

Budapesti Corvinus Egyetem
Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

*Az Aster linosyris (L.) BERNH., mint őshonos
évelő faj botanikája és termesztésbe vonása*

Doktori értekezés

Tar Teodóra

Budapest, 2007.

A doktori iskola

- megnevezése:** Kertészettudományi Doktori Iskola
- tudományága:** Növénytermesztési és kertészeti tudományok
- vezetője:** Dr. Papp János
egyetemi tanár, DSc
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,
Gyümölcsstermő Növények Tanszék
- Témavezető:** Dr. Schmidt Gábor
tanszékvezető egyetemi tanár, DSc
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. Papp János, DSc
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
Dr. Schmidt Gábor, DSc
A témavezető jóváhagyása

A Budapesti Corvinus Egyetem Élettudományi Területi Doktori Tanács 2007. június 12-i határozatában a nyilvános vita lefolytatására az alábbi bíráló Bizottságot jelölte ki:

BÍRÁLÓ BIZOTTSÁG:

Elnöke

Rimóczi Imre, DSc, Budapesti Corvinus Egyetem

Tagjai

**Terbe István, CSc, Budapesti Corvinus Egyetem
Máthé Ákos, DSc, Nyugat-Magyarországi Egyetem
Szabó István, CSc, Pannon Egyetem
Pluhár Zsuzsanna, PhD, Budapesti Corvinus Egyetem**

Opponensek

**Lévai Péter, PhD, Kecskeméti Főiskola
Udvardy László, CSc, Budapesti Corvinus Egyetem**

Titkár

Pluhár Zsuzsanna, PhD, Budapesti Corvinus Egyetem

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	6
1.1. Az őshonos évelők termesztésének és felhasználásának helyzete és gyakorlata Magyarországon...	6
1.2. Célkitűzések.....	10
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	12
2.1. A fontosabb, évelőként alkalmazható hazánkban őshonos fajok.....	12
2.2. A dísznövényként alkalmazható őshonos növények termesztési és felhasználási lehetőségeivel kapcsolatos vizsgálatok.....	17
2.3. Az Asteraceae családba tartozó fajok termesztésbeli és felhasználási lehetőségeivel kapcsolatos vizsgálatok.....	20
2.3.1. Az Asteraceae családba tartozó fajok elterjedése a hazai évelőtermesztésben.....	20
2.3.2. Az Asteraceae családba tartozó fajok termesztésbe vonásával kapcsolatos vizsgálatok áttekintése.....	22
2.4. Az Asteraceae családdal és az Aster fajokkal kapcsolatos taxonómiai vizsgálatok, morfológiai és szövettani leírások.....	23
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	25
3.1. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. morfológiai jellemzőinek és fejlődésmenetének vizsgálata (természetes és mesterséges viszonyok között).....	25
3.1.1. Természetes állományban élő tövek morfológiai jellemzői.....	25
3.1.2. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. fejlődésmenetének vizsgálata.....	27
3.2. Szaporítási kísérletek.....	28
3.2.1. Ivaros szaporítás (magvetés).....	28
3.2.2. Ivartalan szaporítás (dugványozás).....	29
3.3. Nevelési kísérletek.....	33
3.3.1. Szabadföldi nevelés vágott virágnak.....	35
3.3.2. A növényházi nevelés és a pótmegvilágítás hatása a virágzásra.....	35
3.3.3. A cserepes termesztés lehetőségeinek vizsgálata.....	36
3.3.4. A teleltetési körülmények, a szaporítási és a nevelési módok hatása a következő évi fejlődésre.....	37
3.4. Vázataartóssági vizsgálatok.....	38
3.5. Szövettani vizsgálatok.....	39
3.6. Értékelési módszerek.....	42
4. EREDMÉNYEK	43
4.1. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. morfológiai jellemzői és fejlődésmenete természetes és mesterséges viszonyok között.....	43
4.1.1. A vadon termő tövek morfológiai jellemzői.....	43
4.1.2. A fejlődésmenet alakulása természetes viszonyok között.....	44
4.1.3. A fejlődésmenet alakulása mesterséges viszonyok között.....	45
4.2. Szaporítási kísérletek.....	47
4.2.1. Ivaros szaporítás (magvetés).....	47
4.2.2. Ivartalan szaporítás (dugványozás).....	49
4.2.2.1. A dugványozási időpont hatása a gyökeresedésre és az áttelelésre.....	49
4.2.2.2. Egyes gyökereztető szerek hatása a dugvány-gyökeresedésre.....	52
4.2.2.3. A dugványméret hatása a gyökeresedésre.....	54
4.2.2.4. A szár különböző magasságából szedett dugványok gyökeresedése.....	54
4.3. Nevelési kísérletek.....	56
4.3.1. Szabadföldi nevelés vágott virágnak.....	56
4.3.1.1. A termőhely hatása az <i>Aster linosyris</i> hajtásszámának alakulására.....	56
4.3.1.2. A virágzati szár magasságának alakulása.....	58
4.3.1.3. A fővirágzat magasságának és a náduszok számának alakulása.....	59
4.3.1.4. A legelső generatív oldalhajtás elágazódási magasságának és a hozzá tartozó nádusz számának alakulása.....	60
4.3.1.5. A termőhely hatása az <i>Aster linosyris</i> fészekszámának alakulására.....	62
4.3.2. A növényházi nevelés és a pótmegvilágítás hatása a virágzásra.....	63
4.3.3. A cserepes termesztés lehetőségeinek vizsgálata.....	67
4.3.3.1. Kora tavaszi dugványok nevelése cserepes kultúrában.....	67
4.3.3.2. A visszavágás hatása a bokrosodásra (szabadföldi kiültetésben).....	68
4.3.4. A teleltetési körülmények, a szaporítási és a nevelési módok hatása a következő évi fejlődésre.....	74

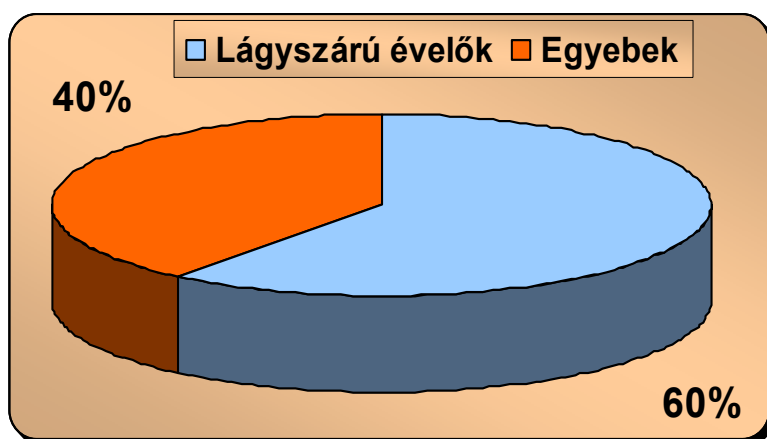
4.3.5. A virágnyílási tulajdonságok összevetése a különféle termesztési körülmények függvényében.....	79
4.3.6. A termesztési kísérletek során tett egyéb megfigyelések.....	81
4.4. Vázartartóssági vizsgálatok.....	82
4.4.1. A nyílási állapot hatása a vázartartósságra.....	82
4.4.2. A tartósító szerek hatása az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. vázartartósságára.....	85
4.5. Szöveti vizsgálatok.....	87
4.5.1. A gyökér szöveti szerkezeti sajátosságai.....	87
4.5.2. A rhizóma szöveti szerkezeti sajátosságai és szerveződésének termesztésbeli jelentősége.....	89
4.5.3. A szár szöveti szerkezete.....	94
4.5.4. A levél szöveti szerkezete.....	96
4.5.5. A generatív szervekkel kapcsolatos szövettani vizsgálatok.....	97
4.6. Új tudományos eredmények.....	99
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	103
5.1. Szaporítási kísérletek.....	103
5.2. Nevelési kísérletek, morfológiai jellemzők és fejlődésmenet.....	103
5.2.1. A különböző termesztési feltételek között nevelt tövek fejlődése: a termesztési lehetőségek.....	103
5.2.2. A teletelési körülmények, a szaporítási és a nevelési módok hatása az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. morfológiai tulajdonságaira és virágnyílására.....	105
5.2.3. A virágnyílás kezdetét befolyásoló lehetséges tényezők.....	107
5.2.3.1. A nóduszok számának lehetséges szerepe a hajtások generatív állapotának megjelenésében.....	108
5.2.3.2. A tenyészidőszakban kapott hőösszeg mennyiségének lehetséges szerepe a hajtások generatív állapotának megjelenésében.....	111
5.3. Vázartartóssági vizsgálatok.....	113
5.4. A szövettani vizsgálatok termesztési szempontok szerinti értékelése.....	115
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	116
SUMMARY.....	118
7. IRODALOMJEGYZÉK.....	121
8. MELLÉKLETEK.....	125
8.1. Ábrajegyzék.....	125
8.2. Táblázatjegyzék.....	130
8.3. Mérési jegyzőkönyvi kivonatok.....	131
8.3.1. A magvetési kísérletek mérési jegyzőkönyvi kivonata.....	131
8.3.2. A dugványozási kísérletek mérési jegyzőkönyvi kivonata.....	132
8.3.3. A vadon termő tövek morfológiai tulajdonságai.....	135
8.3.4. Növényházban, tavaszi visszavágással nevelt tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata.....	136
8.3.5. Növényházban, visszavágás nélkül nevelt tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata.....	137
8.3.6. Kora tavaszi dugványok (2003) mérési jegyzőkönyvi kivonata.....	137
8.3.7. Kora tavaszi dugványok (2004) mérési jegyzőkönyvi kivonata.....	137
8.3.8. Szabadban teletetett, visszavágás nélkül nevelt tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata.....	138
8.3.9. Szabadban teletetett, 2 visszavágással nevelt tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata.....	138
8.3.10. A fagymentesen tartott üvegházban teletetett tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata.....	138
8.3.11. A fűtött üvegházban teletetett tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata.....	139
8.3.12. Fagymentes üvegházban teletetett, visaszavágás nélkül nevelt tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata.....	139
8.3.13. A soroksári 1. sz. mintaterületre kiültetett tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata.....	141
8.3.14. A soroksári 2. sz. mintaterületre kiültetett tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata.....	144
8.3.15. A Budai Arborétumba kiültetett tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata.....	144
8.3.16. A nevelési kísérletek mérési eredményeinek összefoglaló táblázata.....	145
8.3.17. A vázartartóssági vizsgálatok mérési jegyzőkönyvi kivonata.....	146
8.3.18. A virágnyílási tulajdonságokkal kapcsolatos egyéb mérési megfigyelések.....	148
8.4. Egyéb dokumentációk.....	152
8.4.1. A statisztikai számítások levezetései és eredményei.....	152
8.4.2. A hazai nagyobb évelőtermesztőknél fellelhető őshonos évelő növényfajok és fajták jegyzéke.....	170
8.4.3. A 2004. évben Soroksáron és a Budai Arborétum kísérleti üvegházában mért léghőmérsékleti értékek.....	176
8.4.4. A szövettani megfigyelések képi dokumentációja.....	181

1. BEVEZETÉS

1.1. Az őshonos évelők termesztésének és felhasználásának helyzete és gyakorlata Magyarországon

A Magyarországon őshonos flóra jelentős részét megtaláljuk a hazánkban beszerezhető, forgalmazott, dísznövényként felhasznált fajok és fajták között, de az alkalmazott őshonos taxonok aránya eltérő a dísznövénytermesztés különböző területei között. Hazánk őshonos flójából legnagyobb arányban a fűszárú fajokat használjuk dísznövényként, az összes honos fűszárú faj 71 %-a hozzáférhető a magyarországi faiskolákban és nagy számban megtalálhatók a honos fűszárú fajok nemesített fajtái is. A Magyarországon honos fák 72 %-a, 48 faj és ezek több mint 150 fajtája, a honos cserjék 75 %-a (a rózsza és a szeder fajok nélkül), 42 faj és ezek több mint 40 fajtája ismert és beszerezhető. A hazánkban honos 8 kúszó cserje közül 3 termesztett, az általánosan beszerezhető fajták száma meghaladja a tizet. (BARTHA, 1997; BARTHA, 1999; BARTHA, MÁTYÁS, 1995; GERZSON et al., é.n.; HORVÁTH et al., 1995; JÓZSA, 2002; SCHMIDT, TÓTH, 2000; SCHMIDT, TÓTH, 2006; SIMON, 2000; KERTÉSZETI ÉS FAISKOLAI KATALÓGUSOK, 1998–2006)

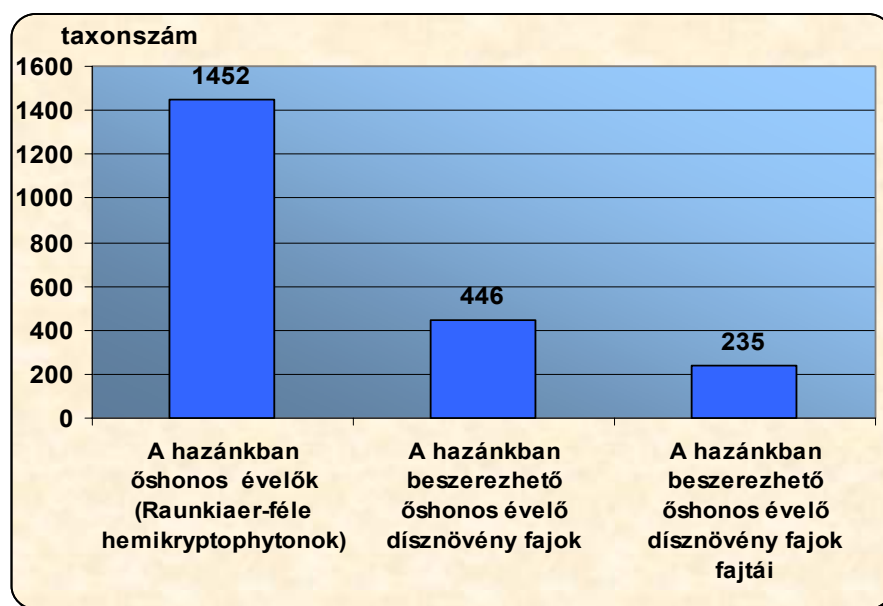
Az őshonos flóra lágyszárú tagjai közül legkisebb arányban az egyéves fajokat alkalmazzuk dísznövényként, az összes honos egyéves fajnak (450 faj) csupán 6 %-át, kevesebb mint 30 fajt és főképpen fajtáikat. (HORVÁTH et al., 1995; NAGY, 1991; SZÁNTÓ et al., 2003; SIMON, 2000; KERTÉSZETI ÉS FAISKOLAI KATALÓGUSOK, 1998–2006)



1. ábra. A lágyszárú évelő (hemikryptophyton) taxonok aránya a hazai őshonos flóra tagjai között (Forrás: SIMON, 2000)

A magyarországi honos flóra tagjainak (2400 taxon) 60 %-a, mintegy 1400 taxon lágyszárú évelő (a Raunkiaer-féle életforma kategóriák szerinti hemikryptophyton — H), vagyis áttelelő szervei a talajfelszín közelében helyezkednek el (1. ábra). A hazai és a nagyobb külföldi

cégek évelő dísznövényként a hazánkban őshonos növények közül 446 alapfajt és ezeknek 235 fajtáját vagy változatát forgalmazzák, mely az összes őshonos évelő életformájú fajhoz viszonyítva azok 31 %-a (a teljes őshonos flóra 18 %-a). Az őshonos füvek, szittyók és sások közül mintegy 240 faj évelő, közülük 57 fajt természetnek, míg a mintegy 75 vízi- és mocsári évelőből 20 fajt. A hazánkban hozzáférhető 446 évelő dísznövényből ugyanakkor csak mintegy 150 faj és ezeknek hozzávetőlegesen 100 fajtája könnyen beszerezhető, általánosan alkalmazott, a többi csak egy-egy évelőkertészeti katalógusában jelenik meg, vagy külföldi cégektől rendelhető (2. ábra, HORVÁTH et al., 1995; SCHMIDT, 2003; SIMON, 2000; ZSOHÁR, ZSOHÁRNÉ, 2004; KERTÉSZETI ÉS FAISKOLAI KATALÓGUSOK, 1998–2006).



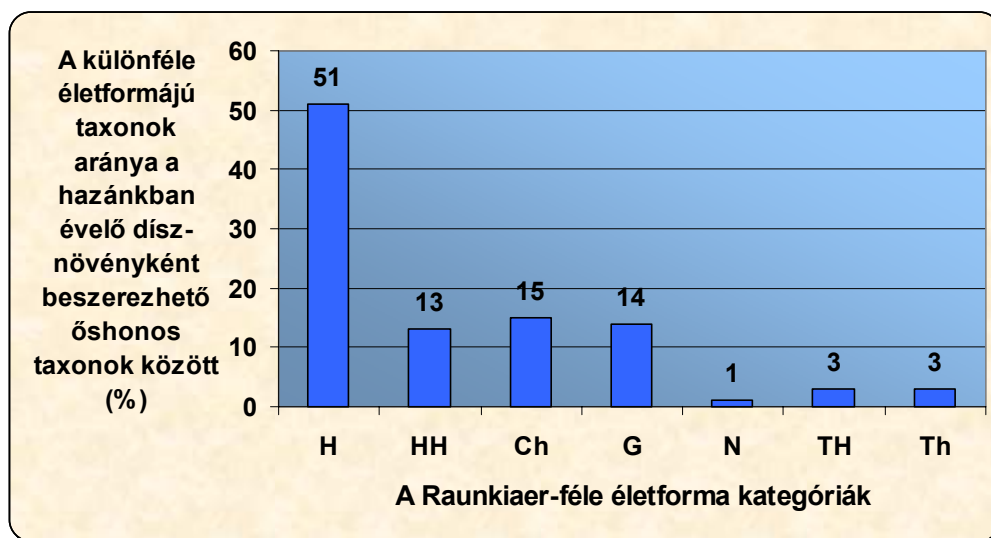
2. ábra. A hazánkban évelő dísznövényként beszerezhető őshonos fajok és fajták aránya a Magyarországon őshonos hemikryptophyták között

Megjegyzés: a 446 beszerezhető fajból csupán mintegy 150 termesztése és alkalmazása általánosan elterjedt, a többi csak egy-egy katalógusban jelenik meg. Mivel a kertészeti terminológiában az évelő dísznövények alatt nem csupán a lágyszárú évelőket, a Raunkiaer-féle életforma kategóriák szerinti hemikryptophytonokat értjük, az ábra egyes kategóriáinak összehasonlítása csak tájékoztató jellegű.

(Forrás: HORVÁTH et al., 1995; SCHMIDT, 2003; SIMON, 2000; ZSOHÁR, ZSOHÁRNÉ, 2004. munkái, valamint KERTÉSZETI ÉS FAISKOLAI KATALÓGUSOK, 1998–2006. alapján)

Érdekes megfigyelni, hogy miként alakul az évelőkertészetekben és az évelő magtermesztő cégek kínálatában hazánkban fellelhető taxonok életforma megoszlása a Raunkiaer-féle életforma kategóriák szerint. Az évelő dísznövényként forgalmazott taxonok 51 %-a tartozik csak a Raunkiaer-féle életforma kategóriák szerinti lágyszárú évelők közé (hemikryptophytonok — H), 13 %-ban vízi- vagy mocsári évelők (hydato-helophytonok — HH), 15 %-ban törpecserjék és párnás növények (chamaephytonok — Ch), 14 %-ban hagymás, gumós vagy rhizómás növények (geophytonok — G), 1 %-ban félcserjék

(nanophanerophytonok — N) és 3–3 %-ban kétéves (hemitherophyton — TH) vagy egyéves (therophyton — Th) növények. (3. ábra, HORTOBÁGYI, 1980; HORVÁTH et al., 1995; SIMON, 2000; TURCSÁNYI, 1995; KERTÉSZETI ÉS FAISKOLAI KATALÓGUSOK, 1998–2006)



3. ábra. A hazánkban évelőtermesztőktől és évelő magtermesztő cégek katalógusaiból évelő dísznövényként beszerezhető fajok életforma megoszlása a Raunkiaer-féle életforma kategóriák szerint

(Forrás: HORTOBÁGYI, 1980; HORVÁTH et al., 1995; SIMON, 2000; TURCSÁNYI, 1995; KERTÉSZETI ÉS FAISKOLAI KATALÓGUSOK, 1998–2006)

Jelmagyarázat:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| H – lágyszárú évelők | G – hagymás, gumós és rhizomás növények |
| HH – vízi és mocsári évelők | N – itt: félcserjék |
| Ch – törpecserjék és párnás növények | TH – kétéves növények |
| | Th – egyéves növények |

Az évelőtermesztésre jellemző, hogy az őshonosságtól függetlenül azokkal a fajokkal foglalkoznak inkább, amelyek széleskörűen alkalmazhatók, jól felhasználhatók és nem igényelnek speciális termesztési feltételeket. A termesztők rendszerint szívesebben dolgoznak fajtákkal az őshonos fajok esetében is, alapfajt csak azokból a fajokból termesztenek, melyekből fajta nem szerezhető be, de igény minden esetben mutatkozik a fajták iránt. Elterjedten termesztik többek között a sziklakerti felhasználásra alkalmas őshonos fajokat és fajtáikat, melyek a felhasználók oldaláról is nagy népszerűségnek örvendenek. Az őshonos évelőket legtöbb esetben nem őshonos voltuk miatt, hanem jó felhasználhatóságuk, keresettségük miatt termesztik. Ilyen például a *Lythrum salicaria* L. esete, mely a kerti tavak vízpartimitátor növényei között jól felhasználható faj, de nem őshonossága miatt, hanem jó alkalmazhatósága miatt keresik. Kifejezetten őshonos voltuk miatt csupán egy-két esetben, speciális igényű kertépítészeti feladatban jelenik meg konkrétan az őshonos évelők iránti keresleti igény. Noha az őshonos fajok népszerűsége növekvő tendenciát mutat az utóbbi, közel két évtizedben, pusztán őshonosságuk miatt kifejezett divatjuk, mint amilyen az Egyesült Államokban 1988 körül volt, hazánkban még jelenleg sincs az őshonos évelőknek. Mindössze egy kertépítészeti

megrendelésről tudok, melyben kifejezett kívánság volt, hogy a kialakítandó kertbe kizárólag őshonos növényfajok kerüljenek (Dabas, magánkert). Némi igény a nemzeti parkok felől mutatkozik még az őshonos évelők termesztése iránt, különösen a védett őshonos évelőkre vonatkozólag, de ezek termesztését legtöbbször saját szervezetükön belül, vagy botanikus kertekben végzik vagy végeztetik, nem pedig évelőtermesztőkkel. (ZSOHÁR CSABA, ZSOHÁRNÉ AMBRUS MÁRIA és RETKES JÓZSEF SZÓBELI KÖZLÉSEI alapján)

A magyarországi évelőtermesztőknél fellelhető, hazánkban őshonos fajok és fajták szaporító anyaga (elsősorban magja) legtöbbször külföldi termesztésből származik, mivel hazai maggyűjtés termesztési mennyiségben nincs, csupán kis mennyiségben, kísérleti vagy botanikus kerti szaporítási célra, valamint a gyűjteményes kertek közötti nemzetközi magcsere számára végeznek gyűjtést természetes állományokból. Az őshonos fajok vadon élő állományainak szempontjából ugyanakkor az lenne kívánatos, ha a honos fajok hazai állományaiából kerülne szaporító anyag a termesztőkhöz, így csökkentve a természetes állományok génkészletének idegen génkészlettel való keveredésének esélyét. Az őshonos fajok külföldi állományból származó szaporító anyagról történő termesztése is szerencsésebb, mint a hazánk flórájára idegen fajok behozatala és termesztése, a termesztésből való kiszabadulásuk és ezáltal flóraszennyező hatásuk, esetleg agresszívvá váló terjedésük lehetőségeit tekintve. Amely őshonos fajokból létezik hozzáférhető fajta, ezek szaporítása rendszerint vegetatív úton, dugványozással vagy tőosztással történik. (BENE LÁSZLÓ, HEGEDÉNÉ SZEBELLÉDI ZSUZSA, HEGEDE ISTVÁN és ZSOHÁR CSABA SZÓBELI KÖZLÉSEI alapján)

Kívánatos volna a hazánkban őshonos taxonok szélesebb körű alkalmazása, a természetességüknek, felhasználhatóságuknak és igényeiknek megfelelő szempontok figyelembe vételével. Tetszetős formája, szépsége ugyanis sok vadon élő növényünket alkalmassá teszi arra, hogy a dísnövénytermesztés különböző területein a hozzá hasonló díszítő értékű, de idegenhonos taxonokat helyettesítse.

Az őshonos növények díszkerti alkalmazásának előnye az idegenhonos növényekkel szemben, hogy a hazai ökológiai és klimatikus adottságokhoz általában jobban alkalmazkodnak, mint egzóta társaik. A termesztésből kiszökve kisebb a valószínűsége, hogy flóraszennyező, vagy esetleg agresszív terjedésű növénné váljanak, hiszen túlzott elterjedésüket számos korlátozó tényező, kórokozók, kártevők jelenléte akadályozza. A termesztésben ugyanakkor olyan mesterséges niche-ben tartjuk a növényeket, ahol a természetben velük együtt élő szervezetek konkurenciája vagy elnyomó hatása nem érvényesül, így jobban kihasználhadjuk a növény fundamentális niche-ét.

1.2. Célkitűzések

Dolgozatomban a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karának Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszékén 2002. és 2006. között végzett kísérleteim eredményeit ismertetem. Munkám célja a hazánk száraz sztyeppréjtjein őshonos, főként a középhegységi lejtősztyeppokban és sziklagyepekben, ritkábban az alföldi homokpusztagyepokban és erdőssztyeppokban megtalálható, virágágyi évelő dísznövényként felhasználható, de az évelőtermesztő cégek kínálatában csak ritkán megtalálható *Aster linosyris* (L.) BERNH. termesztési lehetőségeinek, további felhasználási területeinek és az alkalmazható szaporítási és nevelési módjainak megismerése, valamint a faj vágott virágként való alkalmasságának vizsgálata volt.

Vizsgálataim öt nagyobb témakörbe csoportosultak:

1. az *Aster linosyris* (L.) BERNH. morfológiai jellemzőinek és fejlődésmenetének vizsgálata (természetes és mesterséges viszonyok között),
2. szaporítási kísérletek,
3. nevelési kísérletek,
4. vázartartóssági vizsgálatok,
5. a szaporítási, a nevelési és a vázartartóssági vizsgálatokhoz kapcsolódóan végzett szövetteni vizsgálatok.

Az egyes vizsgálatcsoportoknál az alábbi célkitűzéseket tettem:

1. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. morfológiai jellemzőinek és fejlődésmenetének vizsgálata természetes és mesterséges viszonyok között:
 - a természetes állományban élő tövek morfológiai tulajdonságainak megismerése,
 - a tövek fejlődésmenetének nyomon követése természetes állományban, cserepes kultúrában termesztett több éves tövek és kora tavaszi dugványok esetében.
2. Szaporítási kísérletek:
 - általános tapasztalatszerzés az ivaros (magvetés) illetve ivartalan szaporítás (dugványozás) alkalmazásának hatékonyságáról,
 - a dugványozási időpont hatásának vizsgálata a gyökeresedésre és az áttelelésre,
 - egyes gyökereztető szerek hatásának tesztelése a faj dugvány-gyökeresedésére,
 - a megfelelő dugványméret meghatározása,
 - a dugványszedéshez leginkább megfelelő szármagasság meghatározása,
 - a kísérleti növényállomány felszaporítása.

3. Nevelési kísérletek:

- vágott virág szabadföldi nevelési lehetőségének vizsgálata,
- vágott virág korai virágoztatási lehetőségének vizsgálata,
- cserepes dísznövény felhasználási célra való alkalmasság vizsgálata,
- a teleltetési körülmények, a szaporítási és a nevelési módok hatásának vizsgálata a növény következő évi fejlődésére,
- a különböző termesztési feltételek között nevelt tövek virágnyílási tulajdonságainak megismerése.

4. Vázartartóssági vizsgálatok:

- a fészekvirágzatok nyílási állapotának a vázartartósságra gyakorolt hatásának megismerése (a szedési érettség),
- a vázaélettartam meghatározása,
- egyes tartósító szerek hatásának tesztelése.

5. Szövetteni vizsgálatok:

A szaporítási kísérletekhez kapcsolódó szövetteni vizsgálatok:

- a magonc gyökerének és a hajtáseredetű gyökér szöveti szerkezetének összehasonlító vizsgálata,
- a gyökér másodlagos szöveti szerkezetének kialakulása és a gyökér másodlagos vastagodásának vizsgálata,
- a rhizóma szerveződési módjának és elsődleges szöveti szerkezetének vizsgálata,
- a kifejlett rhizóma másodlagos szöveti szerkezetének vizsgálata.

A nevelési kísérletekhez kapcsolódó szövetteni vizsgálatok:

- a szár elsődleges szöveti szerkezetének és másodlagos vastagodásának vizsgálata,
- a lomblevelek szöveti szerkezetének vizsgálata.

A generatív szervekhez kapcsolódó szövetteni vizsgálatok:

- a hajtás-tenyészőkúp vizsgálata a generatív oldalrügyek szerveződésének megfigyelése céljából,
- a fészekvirágzat és a csöves virágok szöveti szerkezetének vizsgálata.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A fontosabb, évelőként alkalmazható hazánkban őshonos fajok

Az őshonos növények hazai termesztésével és alkalmazásával, faj- és fajtaválasztékával kapcsolatban az alábbiakat láthatjuk a nagyobb évelő termesztő cégek fajtakatalógusai és a témával foglalkozó irodalmi munkák alapján. (A fejezetben felhasznált források: BOGYA, UDVARDY, 2003; SCHMIDT, 2003; SIMON, 2000; TAR, 2005; TAR, HASSAN 2004; ZSOHÁR, ZSOHÁRNÉ, 2004; 13/2001. KÖM. RENDELET; KERTÉSZETI ÉS FAISKOLAI KATALÓGUSOK, 1998–2006.; 8.4.2. melléklet)

A Magyarországon évelő dísnövényként beszerezhető, hazánkban őshonos 446 taxonból és ezek 235 fajtájából mintegy 250 taxon (~150 faj és ~100 fajta) alkalmazása elterjedt, de nagyobb mennyiségben csupán 33 taxont termesztenek és további 40 taxon még, mely könnyen beszerezhető. A felhasználási területeik szerint öt nagy csoportba sorolhatók (bár egyes fajok több területen is alkalmazhatók): évelőágyi taxonok, évelő díszfüvek, árnyéki évelők (virágjukkal díszítők, lombjukkal díszítők és páfrányok), sziklakerti évelők, valamint vízi és vízparti évelők. További felhasználási területet alkotnak a hagymások, gumósok, valamint a honos évelő fűszernövények.

A hazánkban könnyen beszerezhető évelőágyi fajok többek között az *Achillea millefolium* L., az *Achillea ptarmica* L., az *Aquilegia vulgaris* L., az *Aster amellus* L. (4/A. ábra), a *Campanula glomerata* L., a *Campanula persicifolia* L., az *Echinops ruthenicus* (FISCH.) M.B., az *Euphorbia epithymoides* L. (syn. *E. polychroma* KERN.), a *Gypsophila paniculata* L., a *Potentilla recta* L., a *Salvia nemorosa* L. és a *Trollius europaeus* L.

A hazánkban őshonos évelőként beszerezhető díszfüvek többek között a *Briza media* L., a *Cyperus glaber* L. (4/E. ábra), a *Deschampsia caespitosa* (L.) P.B., a *Festuca pallens* HOST, a *Koeleria glauca* (SCHKUHR) DC., a *Molinia coerulea* MOENCH és a *Phalaroides arundinacea* L.

Az árnyéki évelők között szép számmal találunk őshonos taxonokat, virágjukkal díszítők pl. az *Anemone sylvestris* L., az *Aruncus dioicus* (WALTER) FERNALD, a *Campanula glomerata* L., a *Campanula persicifolia* L., a *Doronicum orientale* HOFFM. (4/F. ábra), a *Helleborus odoratus* W. et K., a *Helleborus purpurascens* W. et K., a *Hepatica nobilis* MILL. és a *Primula veris* HUDS. Lombjukkal díszítő őshonos árnyéki évelők többek között az *Aegopodium podagraria* L., az *Ajuga reptans* L., a *Galeobdolon luteum* HUDS., a *Lamium maculatum* L. és a *Waldsteinia geoides* WILLD. Lombjával és virágjával is díszít a *Convallaria majalis* L., a *Vinca minor* L. és a *Viola odorata* L., a *Physalis alkekengi* L. pedig mutatós, lampionszerű csészéje és piros bogyótermése miatt is szívesen ültetett faj.



4. ábra. Dísznövényként alkalmazható hazánkban őshonos fajok I.

A: *Aster amellus* L. szabadföldi kiültetésben a Soroksári Kísérleti Telepen (2005)

B: *Inula ensifolia* L. szabadföldi kiültetésben a Budai Arborétumban (2005)

C: cserpes *Inula hirta* L. a Zsohár Kertészet nagyrákosi telepén (2005)

D: *Prunella grandiflora* (L.) SCHOLLER virágágyai kiültetésben Soroksár Hősök terén (2005)

E: *Cyperus glaber* L. kerti kiültetésben Budapesten (2004)

F: cserpes dísznövénynek nevelt *Doronicum orientale* HOFFM. a Budai Arborétumban (2005)

A kerti kiültetésben gyakran megtalálható hazánkban őshonos páfrányok a *Dryopteris filix-mas* (L.) SCHOTT, a *Matteuccia struthiopteris* (L.) TOD., a *Polypodium vulgare* L. és a *Pteridium aquilinum* (L.) KUHN.

A kertészetekben beszerezhető hazánkban őshonos taxonok között legnagyobb arányban sziklakerti évelőket találunk, így általánosan alkalmazott fajok (legtöbbször fajtaikat forgalmazzák) az *Alyssum montanum* L., az *Aurinia saxatilis* (L.) DESV., az *Antennaria dioica* (L.) GÄRTN., a *Campanula rotundifolia* L., a *Campanula sibirica* L., a *Cytisus procumbens* (W. et K.) SPRENG., a *Dianthus deltoides* L., az *Euphorbia cyparissias* L., a *Festuca pallens* HOST, a *Geranium sanguineum* L., a *Helianthemum nummularium* (L.) DUN., a *Hieracium aurantiacum* L., a *Hieracium maculatum* SCHRANK, az *Inula ensifolia* L. (4/B. ábra), az *Inula hirta* L. (4/C. ábra), az *Iris pumila* L., a *Linum perenne* L., a *Prunella grandiflora* (L.) SCHOLLER (4/D. ábra), a *Sagina subulata* (Sw.) C.B. PRESL, a *Saxifraga paniculata* MILL., a *Scabiosa columbaria* L., a *Sedum acre* L., a *Sedum album* L., a *Sedum sexangulare* L., a *Sempervivum tectorum* L., a *Teucrium chamaedrys* L., a *Thymus serpyllum* L. és a *Pseudolysimachion incanum* (L.) HOLUB (syn. *Veronica pallens* HOST).

A vízi és vízparti évelők között is jelentős számban találunk őshonos fajokat és ezek fajtaikat, kedvelt fajok többek között az *Alisma plantago-aquatica* L., a *Butomus umbellatus* L., a *Caltha palustris* L., az *Eryngium planum* L., a *Filipendula ulmaria* (L.) MAXIM., az *Iris pseudacorus* L., az *Iris sibirica* L., a *Lysimachia nummularia* L., a *Lythrum salicaria* L., a *Myosotis palustris* (L.) NATH. em. RCHB., a *Nuphar lutea* (L.) SIBTH., a *Nymphaea alba* L., a *Ranunculus lingua* L., a *Sagittaria sagittifolia* L., a *Stratiotes aloides* L., a *Typha* L. fajok és a *Pseudolysimachion longifolium* (L.) OPIZ.

A hazánkban beszerezhető, termesztett őshonos évelők között törvényileg védett fajokat is találunk, melyek közül kereskedelmi forgalomban mintegy 40 faj könnyen hozzáférhető. Legtöbb esetben ezeknek fajtaikat termesztik, így pl. az *Achillea ptarmica* L. 'Nana Compacta', az *Anemone sylvestris* L. 'Madonna', az *Aquilegia vulgaris* L. 'Nora Barlow', az *A. v.* 'Biedermeier', az *A. v.* 'William Guinness', az *A. v.* 'Winklie Purple&White' és az *A. v.* 'Winklie Blue&White', az *Aster amellus* L. 'Rudolf Goethe' és az *A. a.* 'King George' (de a Soroksári Botanikus Kertben 1981-ben szelektált *A. a.* 'Pilis' fajtát egy kertészeti katalógusban sem találtam), az *Aurinia saxatilis* (L.) DESV. 'Summit' és az *Au. s.* 'Compactum Goldkugel', a *Dianthus deltoides* L. 'Albus', a *D. d.* 'Arctic Fire', a *D. d.* 'Brilliant' és a *D. d.* 'Nelli', a *Doronicum orientale* HOFFM. 'Little Leo' és a *D. o.* 'Magnificum', a *Festuca pallens* HOST 'Azurit', az *Iris sibirica* L. 'Cambridge', az *I. s.* 'Dorffest' és az *I. s.* 'Eric the Red', a *Ranunculus lingua* L. 'Grandiflora' vagy a *Saxifraga paniculata* MILL. 'Minutifolia' és a *S. p.* 'Rex' esetében. Az is előfordul, legtöbbször fajták hiányában, hogy az alapfajt forgalmazzák (a

szaporító anyag külföldi katalógusokból beszerezhető, termesztési engedélyt a területileg illetékes természetvédelmi hatóság adhat), mint pl. az *Acorus calamus* L., az *Aruncus dioicus* (WALTER) FERNALD, a *Draba lasiocarpa* ROCHEL, a *Globularia cordifolia* L., a *Helleborus purpurascens* W. et K., a *Hepatica nobilis* MILL., a *Hieracium aurantiacum* L., az *Iris pumila* L., a *Lychnis coronaria* (L.) DESR. vagy a *Trollius europaeus* L. esetében.

Dísznövényként felhasználható volna további, hozzávetőlegesen 60 őshonos nemzetség mintegy 220, hazánkban nem forgalmazott vagy csak nehezen beszerezhető faja, így ritkán, vagy egyáltalán nem kapható Magyarországon többek között az *Alkanna tinctoria* (L.) TAUSCH, az *Anthyllis vulneraria* L., *Artemisia campestris* L., az *Asarum europaeum* L., a *Biscutella laevigata* L., a *Carlina acaulis* L., a *Cerinthe minor* L., a *Hieracium pilosella* L., a *Hipochaeris maculata* L., az *Inula britannica* L., az *Inula helenium* L., az *Inula oculus-christi* L., a *Jasione montana* L., a *Melittis carpatica* KLOK., a *Minuartia verna* (L.) HIERN., a *Polygala major* JACQ., a *Scutellaria hastifolia* L., a *Sesleria sadleriana* JANKA vagy a *Trinia glauca* (L.) DUM.

A 2002–2006. közötti években a dolgozatomban részletesen ismertetett *Aster linosyris* (L.) BERNH. mellett 15 hazánkban őshonos évelő faj és 1 fajta dísznövénytermesztési felhasználhatóságát vizsgáltam a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karának Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszékén. A vizsgált növények az *Aster amellus* L., az *Aster amellus* L. 'Rudolf Goethe', az *Inula oculus-christi* L., az *Inula britannica* L., az *Inula ensifolia* L., az *Inula hirta* L., az *Inula helenium* L., a *Doronicum orientale* HOFFM., a *Hieracium pilosella* L., az *Artemisia campestris* L., a *Carlina acaulis* L., az *Eryngium planum* L., a *Prunella grandiflora* (L.) SCHOLLER, a *Scutellaria hastifolia* L., a *Dianthus deltoides* L. és a *Sesleria sadleriana* JANKA voltak.

Lehetséges felhasználásuk szerint évelőági kiültetésben a vizsgált fajok mind alkalmazhatók, az *Inula ensifolia*, a *Hieracium pilosella* (5/B. ábra), a *Carlina acaulis* és a *Dianthus deltoides* (5/A. ábra) sziklakertbe is ültethető. Árnyéki gyepptőlként sikeresen nevelhető a *Scutellaria hastifolia*, bár virágzása gyérből, mint teljes napon vagy félárnyékban, a *Sesleria sadleriana* (5/F. ábra) pedig virágági foltképzésre és szegélynövénynek is egyaránt alkalmas. Az *Inula helenium* alkalmazása nagy termete miatt csak háttérnövénynek ültetve, vagy nagy térállásban, parkban alkalmazva megfelelő. A *Hieracium pilosella* és a *Scutellaria hastifolia* erősen terjedő hajlamuk miatt két-három év alatt teherré válhatnak.

Az *Aster amellus*, az *Inula oculus-christi* (5/D. ábra), az *Inula helenium*, a *Doronicum orientale* és az *Eryngium planum* (5/C. ábra) felhasználása vágott virágnak is megfelelő, az *Eryngium planum* pedig szárítva is alkalmazható. Cserepes dísznövényként is termesztendő az *Inula ensifolia*, a *Doronicum orientale* alacsony egyedei, valamint a *Hieracium pilosella*, a *Prunella grandiflora* és a *Dianthus deltoides*. Noha morfológiai adottságai alapján az *Inula hirta*

cserepes dísznövénynek, az *Inula britannica* (5/E. ábra) pedig, a vázatartóssági időt is figyelembe véve vágott virágnak megfelelő lenne, azonban mindkét faj szálanként csak kevés virágot hoz, így díszítőértékük nem megfelelő.



5. ábra. Dísznövényként alkalmazható hazánkban őshonos fajok II.

- A: *Dianthus deltoides* L. a Budai Arborétumban a vetést követő második évben (2005.)
 B: Korai virágoztatásra nevelt *Hieracium pilosella* L. a Budai Arborétumban (2004. február)
 C: Vágott virágnak termesztett *Eryngium planum* L. (Soroksári Kísérleti Telep, 2005.)
 D: *Inula oculus-christi* L. kerti kiültetésben (Budapest, 2005.)
 E: *Inula britannica* L. a Budai Arborétum kísérleti üvegházában, (2004.)
 F: *Sesleria sadleriana* JANKA a Soroksári Kísérleti Telepen (2005.)

2.2. A dísznövényként alkalmazható őshonos növények termesztési és felhasználási lehetőségeivel kapcsolatos vizsgálatok

A világ számos országában foglalkoznak az őshonos flóra tagjainak felhasználási lehetőségeivel a dísznövénytermesztés különböző területein. A honos növények a potenciális dísznövények jelentős bázisát képezik és a nemesítésben is meghatározó szerepet játszanak, általában jobban alkalmazkodnak a helyi ökológiai és klimatikus adottságokhoz, mint a hasonló idegenhonos rokonaik. A génmegőrzés és a veszélyeztetett fajok védelme és fenntartása (esetleg visszatelepítése) célját szolgálja az őshonos taxonok ellenőrzött körülmények közötti szaporítása és nevelése, melynek színterei a botanikus kertek és gyűjtemények. További célja lehet a honos taxonok termesztésbe vonásának a dísznövénykénti felhasználásuk. A védett fajok ellenőrzött kertészeti termesztése és forgalmazása országonként más megítélés és törvényi szabályozás alá esik (hazánkban nem, de pl. Lengyelországban engedélyezett). A vadon élő, természetes állományok védelme érdekében ugyanakkor elengedhetetlen lenne az ellenőrzött kertészeti termesztés, hiszen, ha a védett fajok könnyen beszerezhetőek, ezáltal talán csökkenthető az eredeti termőhelyen élő növények illegális gyűjtése. A jelenlegi hazai gyakorlat, a különleges és ritka növények tartására irányuló igények kielégítésének megfelelően és a törvényi szabályozás ellenére úgy alakul, hogy a hazánkban védett, sőt fokozottan védett fajok több mint 50 %-a beszerezhető az európai kertészeti cégek kínálatából, így a fokozottan védett *Linum dolomiticum* öt nyugat-európai cég kínálatában is szerepel (a tapasztalatok szerint azonban úgy tűnik, hogy valójában nem a *Linum dolomiticum* magját kínálják — UDVARDY LÁSZLÓ SZÓBELI KÖZLÉSE alapján). A vadvirágok alkalmazásakor a felhasználási területek változatossága mellett fontos, hogy sok esetben a nyári időszakot színesíthetjük velük. (LÁSZAY, 1987; RETKES, 2005; SCHMIDT et al., 2002; VIZI, 1987)

A Magyarországon őshonos fajok és az ezekből előállított fajták (ugyanígy a hazánkban nem honos fajok nálunk nemesített fajtái) hazai alkalmazásának előnye, hogy a hazánkban előforduló szélsőséges klimatikus és talajadottságokkal szembeni toleranciát génjeikben hordozzák, elviselik a gyakran előforduló szárazságot, a nyári hőséget és a nagy téli hidegeket, valamint a homokos vagy szikes talajokat. A dísznövények közül azokat a fajokat és fajtákat tekinthetjük hungarikumoknak, melyeket magyar kutatók, elsősorban magyar viszonyokhoz nemesítettek. Kiemelten hungarikumnak tekinthetők a hazánkban őshonos fajokból előállított dísznövények. Jelentőségük, hogy fontos export-cikkeink, különösen a balkáni és az orosz-ukrán régióban, a kontinentális klímájú országokban versenyképesebbek a nyugat-európai 'luxusklimában' nemesített fajtáknál. A hungarikumok terén elsősorban a szabadföldi termesztésben, különösen a díszfaiskolai termesztésben és a virágmag termesztésben lehetünk

versenyképesek. A nemesítés során a szárazságtűrés, az egész nyáron át tartó folyamatos virágzás és a betegségekkel szembeni ellenállás elérése kell, hogy a legfontosabb célok legyenek. (KOVÁTS et al., 2003; SCHMIDT et al., 2002)



6. ábra. A világ egyes országaiiban dísznövényként alkalmazott őshonos fajok I.

A: *Reichardia tingitana* (L.) ROTH (Asteraceae, Spanyolország)

B: *Aster hayatae* LEV. et VNT. (Asteraceae, Korea)

C: *Campanula takesimana* NAKAI (Campanulaceae, Korea)

D: *Elsholtzia splendens* NAKAI (Lamiaceae, Korea)

Forrás: BAÑÓN et al. 2003; SONG JEONGSEOB et al. 1998 [a, b]

Képek: www.floradecanarias.com; www.uihu.net; www.em.ca; <http://i.blog.empas.com>

A dísznövények piaci kínálatának változatosságát növelik a helyi flóra vadon élő tagjai BAÑÓN et al. (2003) szerint is, aki úgy tartja, hogy a honos növények felhasználása dísznövényként leginkább a fák, a cserjék és az évelők között elterjedt. Ez a megállapítás hazánkban is hasonlóan érvényes, ha a kertészetekben beszerezhető őshonos taxonok arányát tekintjük (KERTÉSZETEK ÁRJEGYZÉKEI). BAÑÓN és munkatársai kísérletükben ugyanakkor egy

egyéves faj, az Ibériai-félsziget délkeleti részén honos *Reichardia tingitana* (L.) ROTH (6/A. ábra) felhasználási lehetőségeit vizsgálták és bizonyították virágágyi dísznövényként.

Virágágyi dísznövénynek alkalmas fajként mutatják be az *Aster hayatae* LEV. et VNT. koreai bennszülött évelő fajt is (SONG JEONGSEOB et al., 1998 [a]), melynek lehetséges vetési időpontjait, valamint a vetési időpont hatását a virágnyílás idejére és időtartamára vizsgálták. Az áprilisig elvetett magvakból nevelt tövek még a vetés évében nyíltak, a mintegy 20 cm magas, alacsonyan elágazódó, szétterülő habitusú növények akár 350-nél is több fészekvirágzatot hoztak, melyek átmérője 3 cm körüli. Más kísérletében ugyanez a munkacsoport az öntözés módjának hatását vizsgálta három, Koreában honos faj magvetésére (*Aster hayatae* LEV. et VNT., *Campanula takesimana* NAKAI és *Elsholtzia splendens* NAKAI, 6/B, C, D. ábra), eredményeik a felszívás előnyeit igazolták az esőztető öntözéssel szemben. (SONG JEONGSEOB et al., 1998 [b])



7. ábra. A világ egyes országaiban dísznövényként alkalmazott őshonos fajok II.

Ebenus cretica L. (Fabaceae, Kréta)

Forrás: VLAHOS 1970

Kép: www.freelance-holidays.co.uk

Krétán évtizedek óta kiterjedt kutatásokat végeznek a dísznövényként felhasználható őshonos növények alkalmazási lehetőségeit vizsgálva. VLAHOS (1970) cikkében a Krétán bennszülött *Ebenus cretica* L. (7. ábra) dísznövénytermesztési felhasználhatóságának különféle és igen széleskörű lehetőségeit (köztük a vágott virág felhasználási célt is), valamint a faj teljes termesztéstechnológiáját ismerteti.

Japánban vadon termő kisvirágú *Asteraceae* fajokkal végeztek vizsgálatokat dísznövénytermesztési felhasználhatóságuk szempontjából. SHIBAYAMA és TABARU (1997) cikkükben a vad fajok csírázási sajátságait írják le, megállapítva, hogy a csírázási arány eltér a különböző fajok esetében, illetve a csírázást befolyásoló tényezőként említik többek között a

magvak tárolási körülményeit, a tárolás időtartamát, a magvetés közegét és a csíráztatási hőmérsékletet is.

2.3. Az Asteraceae családba tartozó fajok termesztésbeli és felhasználási lehetőségeivel kapcsolatos vizsgálatok

2.3.1. Az Asteraceae családba tartozó fajok elterjedése a hazai évelőtermesztésben

A fészekvirágzatúak (*Asteraceae*) családjában igen változatos a fajok megjelenési formája mind a növények mérete, formája, virágzási ideje és ökológiai igénye tekintetében, hiszen a növényvilág egyik legnagyobb családjá, mind a nemzetségek számának (~920), mind a fajok számának (~19.000) tekintetében. Tagjai a Föld valamennyi klímazonájában megtalálhatóak, legnagyobb fajszámmal a mérsékelt égövi tájakon fordulnak elő. Fejlődéstörténetileg fiatal család, legrégebbi maradványai a középső és felső oligocénből származnak (mintegy 30 millió évesek). A legújabb időkben is írnak le új fészekvirágzatú fajokat, a *Kleinia mccoysi* Oman területén, az *Othonna pavelkae* Dél-Afrikában talált nagy termetű, szukkulens, fészekvirágzatú faj, mindkettőt 2002-ben mutatták be új fajként. (BORHIDI, 1995; LAVRANOS, 2002; NEWTON, 2002; TURCSÁNYI, 1995)

Az *Asteraceae* családba tartozó fajok közül igen sok régóta sikerrel termesztett dísznövény, így többek között a legjelentősebb növényházi vágott virágok közül a krizantém és a gerbera. Ennek egyik oka a fészekvirágzatú fajok tartós virágnylása, hiszen maga a fészekvirágzat az, amely a kertészeti szempontból egységes virágként értelmezhető díszítő értéket képviseli. Ehhez társul általában a jó időzíthetőség is. (SCHMIDT, 2002)

Az egyváriak közül virágágyai kiültetésben közismert *Asteraceae* fajok az *Ageratum houstonianum* MILL., a *Calendula officinalis* L., a *Callistephus chinensis* (L.) NEES., a *Carthamus tinctorius* L., a *Chrysanthemum carinatum* L., a *Chrysanthemum coronarium* L., a *Coreopsis tinctoria* NUTT., a *Cosmos bipinnatus* CAV., a *Cosmos sulphureus* CAV., a *Dahlia pinnata* CAV., a *Dimorphoteca sinuata* DC., a *Gaillardia pulchella* Foug., a *Gazania rigens*, a *Helichrysum italicum* (ROTH.) G.DON., a *Helichrysum petiolatum* (L.) DC., a *Rudbeckia hirta* L., a *Senecio cineraria* DC., a *Tagetes erecta* L., a *Tagetes patula* L., a *Tagetes tenuifolia* CAV., a *Tanacetum parthenium* (L.) SCHULTZ-BIP., a *Tithonia rotundifolia* (MILL.) S.F. BLAKE, a *Zinnia angustifolia* KUNTH, a *Zinnia elegans* JACQ., valamint a vágott virág termesztés céljából ültetett *Centaurea cyanus* L., *Helianthus annuus* L., *Helianthus cucumerifolius* TORR. et GRAY., *Helichrysum bracteatum* (VENT) WILLD. és *Xeranthemum anuum* L. A kétnyári dísznövények

közül az *Asteraceae* tagja a *Bellis perennis* L., az évelők közül az *Achillea filipendulina* LAM., az *A. ptarmica* L., a *Chrysanthemum indicum* L. hibridek, a *Chrysanthemum maximum* DC., a *Coreopsis grandiflora* HOOG, a *Coreopsis verticillata* L., a *Doronicum orientale* HOFFM., az *Echinacea purpurea* (L.) MOENCH, az *Echinops ruthenicus* (FISCH.) M. B., az évelő *Gaillardia* Foug. hibridek, a *Liatris spicata* (L.) Willd., a *Rudbeckia laciniata* L., a kerti *Solidago* Cass. hibridek, a növényházi dísznövények közül pedig a *Senecio cruentus* (Masson) DC. és a kúszó levéldísznövénynek termesztett *Senecio macroglossus* DC. (Nagy, 1975; Schmidt, 2003; Szántó et al., 2003; Zsohár, Zsohárné, 2004)

A Magyarországon termesztett *Aster* fajokat főként kerti évelőként, vagy vágott virágnak használjuk (pl. *Aster amellus* L., *A. dumosus* L., *A. ericoides* L., *A. linosyris* (L.) Bernh., *A. novae-angliae* L., *A. novi-belgii* L.). Ezeket leginkább tavaszi tőosztással, vagy nyár eleji dugványozással szaporítjuk, de az *Aster amellus* L. és az *A. linosyris* (L.) Bernh. magvetéssel is szaporítható. (Nagy, 1975; Schmidt, 2003) Az *Aster* fajok szaporítására a mikroszaporítást általában nem alkalmazzák, a vadnövények között is csak speciális esetekben, így génmegőrzés céljából a védett és veszélyeztetett fajok, elsősorban gyógynövények szaporítására (*Achillea crithmifolia* W. et K., *Arnica montana* L., *Digitalis ferruginea* L.), néha nemesítési céllal fordul elő a használata. Olasz kutatók kimérés, rendellenes kromoszómaszámú *Aster cordifolius* 'White Elegans' leveléből nyert szövetet neveltek különféle táptalajokon. Az in vitro gyökeresedés és az akklimatizálás után a növények 90 %-ban megmaradtak, a kromoszómaszámra nézve a kimérés egyed tulajdonságait hordozták, de a virágszín a várt fehér helyett egységesen rózsaszín lett (ennek okát még keresik). (Jámborné, Dobránszky, 2005; Cammareri, 2002)

A hazánkban vágott virágnak, elsősorban csokorlazítónak használt *Aster ericoides* L. főként import útján kerül az országba, csak a természetes virágnyílási időszakában, szeptemberben kerül a piacra a hazai termesztésből származó anyag. Noha friss vágott virágnak jól alkalmazható, vázatartóssága 8–12 nap, nálunk inkább csak házikertekbe, évelő dísznövénynek ültetik. Hasonlóan kis jelentőségű vágott virág az \times *Asterago lutea* Everett, melyet 1910-ben a Leonard Lille faiskolában (Lyon, Franciaország) állítottak elő, szülőfajai valószínűleg a *Solidago missouriensis* Nutt. és az *Aster ptarmicoides* Torr et A. Gray voltak. Az *Aster ericoides*hez hasonlóan kis höigényű vágott virágnak termeszthető, kifejezetten tartós. Érdekes viszont a *Solidago* hibridek alkalmazásának fellendülése az utóbbi 10 évben. Hazánkba főképp a mediterrán országok termesztéséből kerülnek, elterjedésüket segítették az új, változatos színárnyalatú, kompakt növekedésű fajták megjelenése. Jelenleg sokrétűen használt, könnyen termesztető, tartós vágott virágok, a divatos, modern csokrok jellegzetes kiegészítői. Használatuk mellett és ellenében is számos érv szól, hiszen az országban mérhetetlen problémát

okoznak a gyomnövényként agresszívan terjedő észak-amerikai *Solidago* fajok, a *S. gigantea* és a *S. canadensis*, melyek sajnos a természetvédelmi szempontból értékes termőhelyeket sem kímélik. A jelenleg forgalomban lévő fajták főképp e két faj fajtái, bár a hazánkban is őshonos *Solidago virga-aurea* fajtája is ismert. A *Solidago* hibridek kertészeti termesztési szempontból előnyös tulajdonságai — a könnyű szaporíthatóság, a jó időzíthetőség és a tartós virágnylás — mellett nem szabad elfeledkezni arról, hogy pollenjük allergén hatású. (SCHMIDT, 2002; TÓTH, 2000)

2.3.2. Az *Asteraceae* családba tartozó fajok termesztésbe vonásával kapcsolatos vizsgálatok áttekintése

Az *Aster novi-belgii* L. szaporításával és nevelésével foglalkozó átfogó munkájukban DOLE és WILKINS (1999) szaporításhoz a tőosztást (a rhizóma osztását), vagy a vegetatív hajtások dugványozását ajánlják. Dugványnak megfelelőnek tartják még az őszi-téli időszakban, vagy kora tavasszal fejlődő tölevélrózsákat is. A nyáron szedett hajtásdugványokról viszont az a tapasztalatuk, hogy noha jól gyökeresedtek, de hamar virágzatban záródtak, mivel ezek már maturális, érett növényekről származtak. A tövek nevelését három különböző módon végezték: vágott virág termesztési céllal, visszavágással nevelve; vágott virág termesztési céllal, visszavágás nélkül nevelve; és cserepes dísznövény termesztési céllal. A növények teleltetését szabadban végezték, tapasztalatuk szerint a téli magas hőmérsékleten tartás késleltette a virágzást. A nevelést a rövidnappalos és hosszúnappalos időszakok és a vernalizációs periódus sorrendjének változtatásával végezték, az alábbi sorrendek szerint:

Az <i>Aster novi-belgii</i> nevelési módjai, kezelések			Szárankénti fészekszám (db.)
hosszúnappal	vernalizáció	rövidnappal	10,2
vernalizáció	hosszúnappal	rövidnappal	7,4
rövidnappal	hosszúnappal	vernalizáció	7,0
rövidnappal	vernalizáció	hosszúnappal	0,7

Forrás: DOLE, WILKINS, 1999

Legjobb eredményt a szárankénti fészekszám tekintetében a 15 hétig tartó hosszúnappalos periódust követő 13 hétig tartó vernalizációs idő (+5 °C alatti hőmérsékleten, napi 8 órás megvilágítással) és 7 hétig tartó rövidnappalos kezeléssel érték el. Megállapították, hogy a rövidnappalos periódus rövidege vagy hiánya a bimbók abortálódását okozta. A tövek visszavágásával kapcsolatos megállapításuk szerint az utolsó visszavágást július 25. és augusztus 10. között kell végezni ahhoz, hogy ne csökkentse a virágzás intenzitását és ne

késleltesse a virágnylás idejét. Optimális vágási időpontnak a fővirágzat teljes nyílásának időszakát tartják. (DOLE, WILKINS, 1999)

Az ültetési idő, a tápanyag utánpótlás és a visszavágás hatását vizsgálták az *Aster novi-belgii* L., az *A. ericoides* L. és az *A. novae-angliae* L. 15 fajtájára az Egyesült Államokban. A morfológiai tulajdonságok tekintetében a legjobb eredményeket a júniusi kiültetéssel, OSMOCOTE® 14–14–14 indító és 500 ppm nitrogén tartalmú műtrágya heti adagolásával érték el. Megállapították, hogy legszebbek az augusztus 15-ig havonta egyszer visszavágott tövek lettek, ugyanakkor vizsgálataik alapján a visszavágás nem volt hatással sem a virágnylás időpontjára, sem a virágzás időtartamára. (GOFF et al., 1999)

A nappalhosszúságnak, az éjszakai zavaró fénynek és a napfényösszegnek a virágzat differenciálódására gyakorolt hatását vizsgálták angol kutatók az *Aster* nemzetség tagjainak reakciói alapján. Vizsgálataik során megállapították, hogy a vad típusok nagyobb érzékenységgel reagáltak a vizsgált tényezőkre, mint a termesztett fajták. (WALLERSTEIN et al., 2002) Szintén a nappalhosszúság hatását vizsgálták a *Solidago chilensis* L., az *Aster ericoides* L. és a *Solidago* × *luteus* M.L. GREENE vágott virágnak termesztett fajok vegetatív fejlődésére és virágzásindukciójára Kolumbiában. A vizsgálat szerint a 20 órás megvilágítás bizonyult ideálisnak a tövek elágazódási tulajdonságait és virágzásukat tekintve, rövidnappalos körülmények között az *Aster ericoides* L. kivételével csupán rozettát képeztek a vizsgált fajok. Az *Aster ericoides* L. virág indukciójához viszont már napi 8 órás megvilágítás is elegendő volt. (FLÓREZ-RONCANCIO et al., 1998) A hosszúnappalos *Aster* fajok fényérzékenysége igen erős, az 1 lux alatti fényerő esetén is már a hosszúnappalos hatás érvényesül. (RÜNGER, 1977)

A kertészeti felhasználási területek mellett más ágazatokban is megjelennek az *Asteraceae* család tagjainak felhasználási lehetőségeivel kapcsolatos vizsgálatok, így olasz kutatók a szőlők sorközeinek természetes növényzettel való takarására, többek között az *Aster* nemzetség ott honos tagjait is jónak tartják. (COLUGNATI et al., 2003)

2.4. Az Asteraceae családdal és az Aster fajokkal kapcsolatos taxonómiai vizsgálatok, morfológiai és szövettani leírások

Az *Asteraceae* családot a legtöbb rendszertani munkában két alcsaládra (*Asteroideae* és *Cichorioideae*) bontják, bár egyes kutatók további rendszertani kategóriák elkülönítését javasolják alcsalád vagy tribusz szinten (*Cardueae*, *Astereae*, *Inuleae*, *Anthemideae*, *Senecioneae*, *Heliantheae*, *Calenduleae*). A családon belüli rokonsági kapcsolatok vizsgálatához

brazil kutatók a falvonoidok összetevőit hasznos markereknek találták. (BORHIDI, 1995; EMERENCIANO et al., 2001)

A család számos nemzetségére jellemző a nagyfokú formagazdagság, és sokszor a fajkon belül is a változatok, formák egész sorát találjuk valamely morfológiai vagy genetikai bélyegre. Az *Aster amellus* L. fajon belüli változatosságát említi cikkében KOVANDA (2002), mely szerint kétféle kromoszómaszámú, diploid ($2n=18$) és hexaploid ($2n=54$) egyedek fordulnak elő. A kétféle kromoszómaszámnak megfelelően az egyedek között kvantitatív és kvalitatív tulajdonságaikban is egyértelmű különbségeket találunk, a hexaploid típus a cikk szerint az *Aster scepusiensis* néven leírt fajjal mutat rokonságot. (KOVANDA, 2002)

Indiai kutatók az *Astereae* tribuszba tartozó 13 faj érett termőjének részletes mikromorfológiai és szövettani vizsgálatát végezték átvilágításos és scanning elektronmikroszkóppal, mely alapján két kategóriába sorolták a vizsgált fajokat, de cikkükben említést tesznek arról is, hogy a sejtszerkezetet is figyelembe véve három fő típus is elkülöníthető az *Astereae* tribuszon belül. A vizsgált fajok a *Baccharis halimifolia* L., a *Myriactis humilis* MERR., a *Vittadinia gracilis* (HOOK.F.) N.T. BURB., az *Erigeron acer* L., az *E. villarsii* BELLARDI, az *Aster amellus* L., az *A. peduncularis* WALL. EXNEES, az *A. thomsonii* C.B. CLARKE, a *Brachycome campylocarpa* J.M. BLACK, a *B. ciliaris* (LABILL.) LESS, a *B. curvicarpa* G.L.R. DAVIS, a *B. heterodonta* DC. és a *B. parvula* HOOK.F. voltak. (MUKHERJEE, SARKAR, 2001)

Szintén a termő mikromorfológiai tulajdonságain alapuló vizsgálatok szerint elemezték pakisztáni kutatók a Pakisztánban, Kasmirban és Indiában honos 22 *Inula* fajnak és néhány rokon nemzetségnek (*Pentanema*, *Duhaldea*, *Dittrichia*, *Iphiona*) a kapcsolatát, mely vizsgálatok során az *Inula* és a *Duhaldea* nemzetségek termőjének szövettani egyezőségét és a többi vizsgált nemzetségtől való elkülönülését igazolták. Más vizsgálatok során 11 önálló fajt különítettek el a Pakisztánban honos *Inula stewartii* fajon belül. (ABID, QAISER, 2002 [a,b])

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálataimat 2002. és 2006. között végeztem a Budapesti Corvinus Egyetem Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszékén és Budai Arborétumában, valamint a Soroksári Kísérleti Telepen, az alábbi témakörökhöz kapcsolódóan (a vizsgálatok beállítási adatait, helyszíneit és a mért adatokat e témakörök szerint ismertetem):

1. az *Aster linosyris* (L.) BERNH. morfológiai jellemzőinek és fejlődésmenetének vizsgálata (természetes és mesterséges viszonyok között),
 2. szaporítási kísérletek,
 3. nevelési kísérletek,
 4. vázatartóssági vizsgálatok,
- valamint a szaporítási, a nevelési és a vázatartóssági vizsgálatokhoz kapcsolódó szövettani vizsgálatok.

Dolgozatomban a tudományos növényneveket PRISZTER (1998), SIMON (2000) és UDVARDY (2005) szerint használom.

3.1. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. morfológiai jellemzőinek és fejlődésmenetének vizsgálata (természetes és mesterséges viszonyok között)

Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. morfológiai jellemzőinek és fejlődésmenetének vizsgálatát természetes állományban a Hármashatár-hegyen, valamint cserepes kultúrában termesztett, természetes állományból származó töosztott töveken, 2003–2006. között végeztem, az alábbiak szerint (1. táblázat).

3.1.1. Természetes állományban élő tövek morfológiai jellemzői

A természetes állományban élő *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek morfológiai jellemzőinek megismerésére a Hármashatár-hegyen élő természetes állományból 3 évben (2004. október 16., 2005. október 3. és 2006. augusztus 7.) 30–30 mintát vettem (2004-ben 60 mintával dolgoztam), véletlenszerű mintavételezéssel. Minden alkalommal ugyanabban az állományban, de nem ugyanazokat a példányokat mértem. 2006-ban a mérési eredményeket a fészekszámmra vonatkozó adatokkal augusztus 31-én egészítettem ki.

1. táblázat. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. morfológiai jellemzőinek és fejlődésmenetének megismerésére végzett vizsgálatok beállítási adatai (2003–2005.)

Vizsgálati cél	Kezelés (állomány)	Helyszín	Minta (db.)	Értékelési időpont			
				2003	2004	2005	2006
morfológiai jellemzők	természetes állomány	Hármas-határ-hegy	min. 30	-	október	október	augusztus
fejlődésmenet vizsgálata	természetes állomány (kontroll)	Hármas-határ-hegy	30	-	-	márciustól októberig 5 alkalom	-
	visszavágással indított, term. állományból származó, tőosztott tövek	növényház, Budai Arborétum	19	márciustól októberig 9 alkalom	-	-	-
	visszavágás nélkül indított, term. áll.-ból származó, tőosztott tövek	növényház, Budai Arborétum	59	márciustól októberig 6 alkalom	-	-	-
	kora tavaszi dugvány	növényház, Budai Arborétum	19	márciustól októberig 4 alkalom	-	-	-

A természetes állományban élő töveken az alábbi adatokat mértem:

- hajtásszám (a szemrevételezéssel egy tőhöz tartozó hajtások száma),
- magasság (a hajtások legnagyobb magassága),
- a fővirágzat magassága (a hajtás tengelyét záró fészekvirágzat magassága),
- nóduszok száma (a fővirágzatig mérve),
- a legelső, virágzatban végződő oldalhajtás elágazódási pontjának magassága,
- a nóduszok száma a legelső, virágzatban végződő oldalhajtás elágazódási pontjának magasságáig,
- virágzatok száma (a fészekszám) száranként.

A természetes állományban élő növények termőhelye a pesthidegkúti vitorlázó repülőtér mellett, a Hármashatár-hegy hegycsoporthoz tartozó Újlaki-hegy lábánál elterülő lejtősztyepp, mely természetközeli állapotban van, zavarást csupán a keresztülhaladó gyalogutak jelentenek (nem kijelölt turistautak, de kirándulók, kerékpárosok és főként futók szívesen veszik igénybe). Noha a repülőtér, a Vörös-kővár oldalát és környékét évek óta birkával legeltetik, ezt a területet legeltetésre csak ritkán használják (a kísérleti évek során csupán egy alkalommal, 2006. augusztusában hajtották erre a jászágót).

3.1.2. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. fejlődésmenetének vizsgálata

Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. **tövek fejlődésmenetének nyomon követésére** természetes állományban (2005. márciustól októberig), valamint cserepes kultúrában termesztett, természetes állományból származó, tőosztott tövek (2003. márciustól októberig) és kora tavaszi dugványok (2003. márciustól októberig) morfológiai és fenológiai tulajdonságainak alakulását vizsgáltam.

Kezelések:

- ▶ kontroll: természetes állományban, a Hármashatár-hegyen élő tövek, 30 minta,
- ▶ természetes állományból behozott, tőosztott, becserepezett tövek kétszer visszavágva (5 cm magasságban március 21-én és augusztus 22-én), 19 tő,
- ▶ természetes állományból behozott, tőosztott, becserepezett tövek visszavágás nélkül nevelve, 59 tő,
- ▶ kora tavaszi dugványról nevelt, becserepezett tövek, 19 tő.

Mért adatok:

- magasság (a hajtások legnagyobb magassága),
- nóduszok száma (a fővirágzatig mérve),
- a hajtások generatív fázisának kezdete,
- az állomány virágzásának kezdete.

A mérési időpontok a vadon élő állományban 2005. március 10., május 12., június 23., augusztus 8. és október 3. voltak, minden alkalommal 30–30 szárat, véletlenszerű mintavételezéssel, ugyanabban az állományban, de nem ugyanazokat a példányokat mértem. A cserepes kultúrában termesztett több éves tövek és a kora tavaszi dugványok esetében a mérési időpontok 2003. március 26., április 7., 24., május 15., június 16., augusztus 06., 22., szeptember 8. és október 30. voltak, kétszer visszavágva 19 tövet, visszavágás nélkül 59 tövet, kora tavaszi dugványról 19 tövet neveltem, a mérésekkor ugyanazon tövek fejlődését követtem nyomon.

A cserepes kultúrában termesztett több éves tövek és a kora tavaszi dugványok becserepezés utáni neveléséhez savanyú balti tőzeg (Novobalt), agyag, homok 7:2:1 arányú keverékét használtam 4 g/l 4–6 hónap hatástartamú Osmocote Exact standard műtrágya hozzáadásával, a közeg pH értékét mészköliszt (Futor) segítségével 6,5-re állítottam be. A töveket 12 cm-es, majd 14 cm-es cserépben a Budai Arborétum területén lévő két kísérleti üvegházban, valamint a nyári hónapokra szabadba kihelyezve szintén a Budai Arborétum területén neveltem.

3.2. Szaporítási kísérletek

3.2.1. Ivaros szaporítás (magvetés)

Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. magvetésével kapcsolatos kísérleteket 2003-ban és 2004-ben végeztem. A csírázási arány és a csírázási idő alapján vizsgáltam a magvetési időpontok, illetve a különböző helyről származó magvak közötti különbséget. A magot (a botanikai értelemben vett kaszattermést) természetes állományból a Budai-hegységben a Hármashatár-hegyen, illetve Celldömölk határában, valamint saját kísérleti állományból gyűjtöttem, illetve a Jelitto magtermesztő cégtől vásároltam. A vizsgálatok tárgya (kezelés) a magvetések időpontja és a magvak származása volt. (2. táblázat)

Magvetések esetében a következő adatokat mértem:

- léha magvak aránya szemrevételezéssel (tapintás alapján), csak a természetes állományban gyűjtött magvak esetében,
- csírázási arány,
- csírázási idő,
- tűzdelés és cserepezés utáni életben maradás aránya (a csírázott egyedek számához képest a becserepezett tövek aránya).

2. táblázat. A csírázási és magoncfejlődési tulajdonságok megismerésére végzett vizsgálatok beállítási adatai (2003–2004.)

Kezelés		Az elvetett mag mennyisége (db)	Értékelési időpontok	Tűzdelés időpontja	Cserepezés időpontja
A magvetés időpontja	A mag származása				
2003.03.21.	természetes állományból	198	2003.03.28.; 04.07.; 05.29.; 06.03.; 07.28.	2003.04.29.	2003.05.30.
2003.12.18.	természetes állományból	100	2004.01.07.; 01.09.; 02.13.	-	-
	Jelitto magtermesztő cégtől	100	2004.01.07.; 01.09.; 02.13.	-	-
2004.04.09.	természetes állományból	45	2004.04.13–15.; 04.19.; 05.04.	2004.05.07– 08.	2004.05.21.
	saját kísérleti állományból	70	2004.04.13–15.; 04.19.; 05.04.	2004.05.07– 08.	2004.05.21.
	Jelitto magtermesztő cégtől	100	2004.04.13–15.; 04.19.; 05.04.	2004.05.07– 08.	2004.05.21.
2004.10.20.	saját kísérleti állományból	208	2004.10.27.; 11.10.	-	-

A magvetések helyszíne a 2004. 10. 20-án végzett magvetés kivételével minden alkalommal a Budai Arborétum kísérleti növényháza volt, a 2004. 10. 20-i magvetést a Soroksári Kísérleti Telepen végeztem.

A természetes állományból gyűjtött magvak esetében csak a szemrevételezéssel jó, csíráképesnek ítélt magvakat vetettem el, míg a vásárolt, tasakos magvak esetében ilyen szelekciót nem végeztem, a kapott magvakat minden esetben csíráképes, jó magvakként kezeltem.

A léha magvak arányának számítása 500 mag vizsgálatával történt. Ekkor a vadon gyűjtött fészkekben lévő valamennyi magot vizsgáltam szemrevételezéssel és tapintással.

A magvakat steril, rostált, közel semleges kémhatású tőzeg alapú földkeverékbe (Stender szaporító közegbe), 10×20×5 cm méretű műanyag dobozba, szórva vettem és a magvak takarását is ugyanezzel a közeggel végeztem, majd a műanyag tálca tetejével borítottam. A tűzdelést minden alkalommal 66 cellás sejttálcába egyesével végeztem. Mind tűzdeléskor, mind cserepezéskor csak a megfelelő fejlettségű töveket vittem tovább.

3.2.2. Ivartalan szaporítás (dugványozás)

Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványozásakor a gyökeresedési arány és a gyökeresedési idő alapján vizsgáltam:

- ▶ a dugványozási időpont hatását a gyökeresedésre és az áttelelésre,
- ▶ egyes gyökereztető szerek hatását,
- ▶ a különböző méretű és
- ▶ a hajtás különböző magasságaiból származó dugványok

gyökeresedési tulajdonságait.

Az *Aster linosyris* dugványozásával kapcsolatos kísérletek beállítási adatait a 3–6. táblázatok tartalmazzák.

Az dugványokat természetes állományból (Budai-hegység: Hármashatár-hegy), illetve az előző évben, vagy a dugványozás évében magról ill. vegetatív úton szaporított, hajtattott, vagy szabadban nevelt tövekről szedtem. Az anyanövény állapota a tavaszi időpontokban végzett dugványszedések idején kihajtás utáni vagy növekedésben lévő vegetatív jellegű, a nyár elején végzett dugványozások esetében kifejlett, de még vegetatív jellegű, a nyár végén végzett dugványozásokkor kifejlett, generatív jellegű volt.



8. ábra. A 2004. júliusában és augusztusában, kétheti időközönként a Soroksári Kísérleti Telep fóliasátrában eldugványozott *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok

3. táblázat. A dugványozási időpont gyökeresedésre és áttelelésre gyakorolt hatásának megismerésére végzett vizsgálatok beállítási adatai (2003–2006)

A dugványozás időpontja		Anyatövek	Dugvány- szám (db)	Értékelési időpontok	Cserepezés időpontja	
2003.	tavasz (februártól áprilisig)	2003.03.21.	hajatott	19	2003.04.02.; 04.07.; 05.15.	2003.04.28.
		2003.04.19.	term. áll.	100	2003.05.10.	-
	nyár eleje (májustól júniusig)	2003.05.20.	természetes állomány	360	2003.06.05.; 06.15.; 06.23.	2003.08.01.
		2003.05.26.	természetes állomány	240	2003.06.10.; 06.25.	2003.08.01.
		2003.05.27.	természetes állomány	420	2003.06.10.; 06.25.	2003.08.06.
		2003.06.03.	természetes állomány	280	2003.06.14.; 06.25.	2003.08.06.
2004.	tavasz (februártól áprilisig)	2004.02.14.	hajatott	45	2004.04.05.	2004.04.28.
		2004.04.15.	hajatott	228	2004.05.02.	-
	nyár vége (júliustól augusztusig)	2004.07.09.	természetes állomány	600	2004.09.17.; 2005.01.04.; 05.03.	-
		2004.07.23.		1200		
		2004.08.06.		600		
2004.08.27.	600					
2005.	tavasz (februártól áprilisig)	2005.03.30.	hajatott	136	2005.05.08.; 05.22.	2005.04.30.
		2005.04.18.	természetes állomány	84	2005.04.12.; 05.24.	2005.04.30.
2006.	nyár eleje (májustól júniusig)	2006.06.17.	természetes állomány	420	2006.07.01.; 07.15.	-

4. táblázat. A gyökereztető szerek hatásával kapcsolatos kísérletek beállítási adatai (2003–2006.)

A dugványozás időpontja		Kezelés: gyökereztető szerek	Dugvány- szám (db)	Értékelési időpontok	Cserepezés időpontja
Év	Hónap, nap				
2003.	03.21.	0,1%-β-indol-vaajsav	19	2003.04.02.; 04.07.; 05.15.	2003.04.28.
	04.19.	kezeletlen kontroll	50	2003.05.10.	-
		0,5%-α-naftil-ecetsav	50		
	05.20.	kezeletlen kontroll	60	2003.06.05.; 06.15.; 06.23.	2003.08.01.
		0,1%-β-indol-vaajsav	60		
		0,4%-β-indol-vaajsav	60		
		0,8%-β-indol-vaajsav	60		
		RadiStim2 (ismeretlen töménységű α-naftil-ecetsav)	60		
		RadiStim3 (ismeretlen töménységű α-naftil-ecetsav)	60		
	05.26.	kezeletlen kontroll	40	2003.06.10.; 06.25.	2003.08.01.
		0,1%-β-indol-vaajsav	40		
		0,4%-β-indol-vaajsav	40		
		0,8%-β-indol-vaajsav	40		
		RadiStim2 (ismeretlen töménységű α-naftil-ecetsav)	40		
RadiStim3 (ismeretlen töménységű α-naftil-ecetsav)		40			
05.27.	0,1%-β-indol-vaajsav	120	2003.06.10.; 06.25.	2003.08.06.	
06.03.	0,1%-β-indol-vaajsav	80	2003.06.14.; 06.25.	2003.08.06.	
2004.	02.14.	RadiStim3 (ismeretlen töménységű α-naftil-ecetsav)	45	2004.04.05.	2004.04.28.
	04.15.	0,5%-α-naftil-ecetsav	228	2004.05.02.	-
	07.09.	kezeletlen kontroll	100	2004.09.17.; 2005.01.04.; 05.03.	-
		0,5%-α-naftil-ecetsav	100		
	07.23.	kezeletlen kontroll	200	2004.09.17.; 2005.01.04.; 05.03.	-
0,5%-α-naftil-ecetsav		200			
2005.	03.30.	0,5%-α-naftil-ecetsav	72	2005.05.08.; 05.22.	2005.04.30.
2006.	06.17.	0,1%-β-indol-vaajsav	120	2006.07.01.; 07.15.	-

5. táblázat. A dugványméret gyökeresedésre gyakorolt hatásával kapcsolatos kísérletek beállítási adatai (2003, 2006.)

A dugványozás időpontja	Kezelés: a dugvány hossza	Dugvány-szám (db)	Értékelési időpontok	Cserepezés időpontja
2003.05.27. 2003.06.03. 2006.06.17.	3 cm, 6 cm, 9 cm, 12 cm, 15 cm, 3 cm (a hajtás közepéről) 6 cm (a hajtás közepéről)	min. 40	2003.06.10.; 2003.06.14.; 2003.06.25.; 2006.07.01.; 2006.07.15.	2003.08.06.

6. táblázat. A dugványszedéshez leginkább megfelelő szármagasság meghatározásával kapcsolatos kísérletek beállítási adatai (2004, 2005.)

A dugványozás időpontja	Kezelés: a dugványszedés magassága	Dugvány-szám (db, kezelésenként)	Értékelési időpontok	Cserepezés időpontja
2004-ben: 07.09.; 07.23. 08.06. 08.27.	a hajtás csúcsi része	2004-ban: min. 200;	2004.09.17.; 2005.01.04.; 2005.05.03.	2005.04.30.
	a hajtás középső része	2005-ben: min. 32	2005.05.08.; 2005.05.22.	
2005-ben: 03.30.	a hajtás alsó része			

A dugványozások esetében a következő adatokat mértem:

- gyökeresedési arány (%-ban),
- gyökeresedési idő,
- a gyökerek száma dugványonként (csak a gyökeres dugványokon),
- a leghosszabb gyökér hossza dugványonként.

A dugványok alsó két cm hosszú részéről a leveleket eltávolítottam, amennyiben serkentőszeres kezelést kaptak, akkor a dugványtalpat vízbe, majd a minden esetben por alakú serkentőszerbe mártottam és ezt követően dugványoztam. A dugványokat általában szabvány szaporító tálcába tettem, egy sorba 10 dugványt és tálcánként 18 sort. A tálcákat fűtött üvegházban (a téli hónapokban +12 °C-os), vagy fagymentesen tartott üvegházban (a téli hónapokban +2 °C-os) helyeztem el. Esetenként 66 cellás sejttálcát is használtam, melybe a dugványokat cellánként egyesével helyeztem el. Közegként általában homok és perlit 1:1 arányú

keverékét használtam, esetenként steril, rostált, közel semleges kémhatású tőzeg alapú földkeveréket (Stender szaporító közeget) is. Gombaölő beöntöző szerként a propamocarb hatóanyagú Previcure-t használtam. A nyár végi dugványozásokkor a Soroksári Kísérleti Telepen, árnyékban lévő fóliasátor egy méter széles ágyásába, homok és perlit keverékébe kerültek a dugványok, soronként 50 db. (8. ábra) A dugványokat a begyökeresedésig, illetve a bemérésig agrofóliával takartam.

Dugványnak általában a hajtás csúcsi részét használtam, de a nyár eleji és a nyár végi dugványozásokkor a kifejlett anyanövények hajtásának középső, illetve alsó részeiről szedett dugványokat is felhasználtam. Ez esetekben az átlagosan 80 cm magas anyanövények csúcsi 70–80 cm közötti, a 40–50 cm közötti, valamint a talajfelszín fölötti 10–20 cm közötti szakaszaiból vágtam 8 cm hosszú dugványokat.

Az alkalmazott gyökereztető szerek: Incit5 — 0,5 %- α -naftil-ecetsav; B1 — 0,1%- β -indol-vaajsav, B2 — 0,4%- β -indol-vaajsav, B3 — 0,8%- β -indol-vaajsav, RadiStim2, RadiStim3 (ez utóbbi kettő a kolozsvári BIOS Kutatási és Termelési Központ által fejlesztett, α -naftil-ecetsav alapú készítmény, melyek töménységét nem tették közzé, a RadiStim3 a kísérleteim idején még tesztelés alatt állt, nem volt forgalomban).

3.3. Nevelési kísérletek

A nevelési kísérleteket 2003–2006-ig, négy csoportban végeztem:

- ▶ vágott virág szabadföldi nevelési lehetőségének vizsgálata,
- ▶ vágott virág korai virágoztatási lehetőségének vizsgálata,
- ▶ cserepes dísznövény felhasználási célra való alkalmasság vizsgálata,
- ▶ a telettétési körülmények, a szaporítási és a nevelési módok hatásának vizsgálata a következő évi fejlődésre.

A tövek habitusát az alábbi típusokba soroltam:

- bokros (a szár az alsó 10 cm-es szakaszán elágazódik, a termet nem magasabb 50 cm-nél),
- szálas alacsony (a szár az alsó 10 cm-es szakaszán nem ágazódik el, a virágzatban végződő oldalhajtások csupán a szár felső harmadában található, de a szár magassága 50 cm alatti),
- szálas magas (a szár az alsó 10 cm-es szakaszán nem ágazódik el, a szár magassága 50 cm fölötti).

A különböző termesztési feltételek között nevelt tövek virágnylási tulajdonságainak megismerésére a kísérleti évek során (2003–2006-ig) valamennyi kísérleti beállításban és a Hármashatár-hegyen természetes állományban élő kontroll csoportban is feljegyeztem a hajtások generatív fázisának kezdetére, a zöld bimbós állapot megjelenésére és a virágnylás időszakára vonatkozó megfigyeléseimet.

A nevelési vizsgálatok esetében a következő adatokat mértem:

- a hajtások tövenkénti, illetve cserepenkénti száma (esetenként az elágazódások száma is: az alsó 5 cm erőteljes, egyenlő erősségű oldalhajtásai),
- magasság (a növény legnagyobb magassága, vagy az egyenlő értékű, virágzatban végződő oldalhajtásainak szárankénti magassága),
- a fővirágzat magassága,
- a legelső, virágzatban végződő oldalhajtás elágazódási pontjának magassága,
- náduszok száma (a fővirágzatig mérve),
- a náduszok száma a legelső, virágzatban végződő oldalhajtás elágazódási pontjának magasságáig,
- virágzatok száma (a fészekszám) száranként, illetve tövenként. A fészekszámot csak a kora tavaszi dugványok esetében mértem egy tőre (pontosabban egy cserépre) vonatkoztatva, itt ugyanis az erős és egyenlő fejlettségű oldalhajtások jellemzően nem a rhizómából eredtek, hanem a szár alsó náduszainak elágazódásai voltak, ezért nem értelmeztem itt a szárra vonatkozó fészekszámot, hanem a tőre, egyes esetekben a cserépre vonatkozó fészekszámot adtam meg (2004-ben 10 esetben két dugványt, 4 esetben pedig hármat ültettem egy cserépbe, a többi esetben cserepenként egy tövet ültettem).

Cserepes kísérletek beállításakor közegnek minden esetben savanyú balti tőzeg (Novobalt), agyag, homok 7:2:1 arányú keverékét használtam 4 g/l 4–6 hónap hatástartamú Osmocote Exact standard műtrágya hozzáadásával. A közeg pH értékét mészköliszt (Futor) segítségével 6,5-re állítottam be. A szabadföldi kiültetések esetében a Soroksári Kísérleti Telepen homokos, a Budai Arborétum területén agyagos talajba kerültek a tövek. A töveket többszöri átcserpezéssel 12, 14, 20 vagy 24 cm-es végcserépbe ültettem. A nevelési kísérleteket a Budai Arborétum területén lévő két kísérleti üvegházban, illetve a Soroksári Kísérleti Telepen végeztem. A tövek átteleltetése a Budai Arborétum területén és a Soroksári Kísérleti Telepen szabadföldön, valamint a Budai Arborétumban a téli hónapokban 2 °C-ra illetve 12 °C-ra fűtött üvegházakban történt.

3.3.1. Szabadföldi nevelés vágott virágnak

A szabadföldbe vágott virág termesztési céllal kiültetett töveket három helyszínen neveltem: a Budai Arborétumban a kollégium fölötti területen, valamint a Soroksári Kísérleti Telepen két területen (soroksári 1. és 2. sz. mintaterület). A mérési eredmények összehasonlításához kontroll csoportként a Hármashatár-hegyen, természetes élőhelyen termő példányok adatait használtam (a három mérési évben ugyanabban az állományban, de nem ugyanazokat a töveket mérve). A kísérlet beállítási adatait a 7. táblázat tartalmazza.

7. táblázat. A vágott virág szabadföldi nevelési lehetőségének vizsgálatára végzett kísérletek beállítási adatai (2004–2006.)

Helyszín	Tőszám	Ismétlések száma	Kiültetés időpontja	Értékelési időpontok
Budai Arborétum	40	2	2005.05.04.	2005.09.28.; 2006.08.04.; 2006.08.31.
Soroksári Kísérleti Telep 1. sz. mintaterület	21	3	2005.06.08.	2005.09.28.; 2006.09.01.
Soroksári Kísérleti Telep 2. sz. mintaterület	42	3	2005.05.18.	2005.09.28.; 2006.09.01.
Kontroll: Hármashatár-hegy (természetes élőhelyen)	30	-	-	2004.10.16.; 2005.10.03.; 2006.08.07.

3.3.2. A növényházi nevelés és a pótmegvilágítás hatása a virágzásra

A növényházban vágott virág termesztési céllal nevelt töveket a Budai Arborétum fagymentesen tartott kísérleti üvegházában, fűtőpaplanra helyezve, 12 cm-es cserépben, két egymást követő évben (2004-ben és 2005-ben) neveltem annak vizsgálatára, hogy lehetséges-e a természetes körülmények között nyár végén, ősszel nyíló *Aster linosyris* tavaszi virágztatása és ha igen, mikorra várható. Pótmegvilágítást a beállítás napjától kezdve minden nap 18–06 óráig alkalmaztam, a növények szintjében mért 20.000 lux feletti fényerősségű nátrongőz lámpával. A beállítások adatait a 8. táblázat tartalmazza.

8. táblázat. A vágott virág tavaszi hajtási lehetőségének vizsgálatára végzett kísérlet beállítási adatai (2004, 2005.)

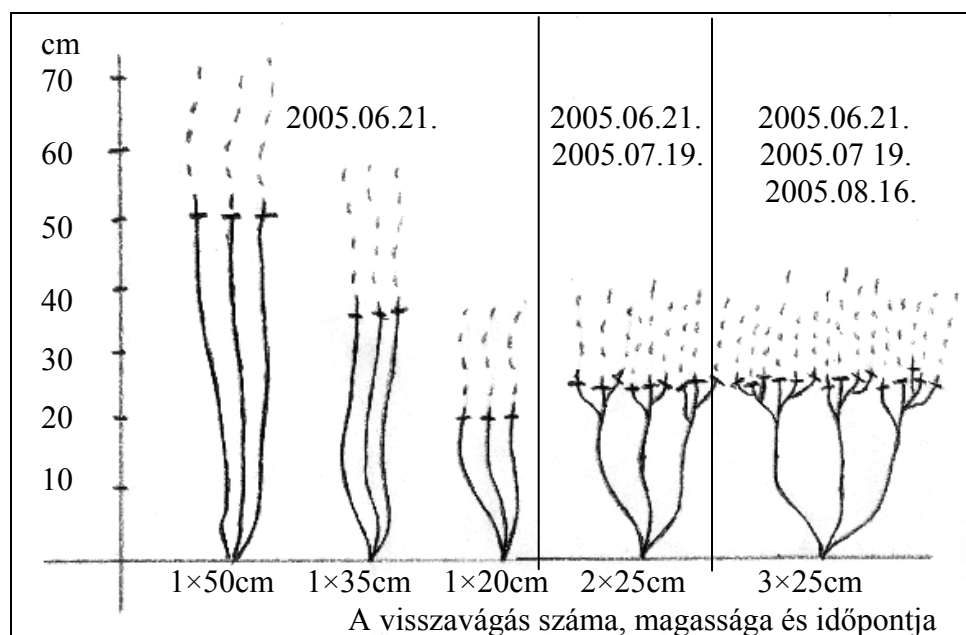
A beállítás időpontja	Kezelés	Tőszám	Értékelési időpontok
2004.02.13.	pótmegvilágítás	27	2004.04.03.; 05.24.;06.02.
	kontroll (pótmegvilágítás nélkül)	27	
2005.02.15.	pótmegvilágítás	30	2005.03.28. 05.27.
	kontroll (pótmegvilágítás nélkül)	24	

3.3.3. A cserepes termesztés lehetőségeinek vizsgálata

A cserepes termesztés lehetőségeit két különböző módon vizsgáltam:

- ▶ kora tavaszi dugványról nevelt cserepes töveken (2003-ban és 2004-ben), valamint
- ▶ különböző számban és magasságban, a bokrosodás indukálása végett nyáron visszavágott, szabadföldbe kiültetett töveken (2005-ben).

A kísérletek beállítási adatait a 9. és a 10. táblázat tartalmazza, az *Aster linosyris* bokrosodásának indukálása végett végzett visszavágások módját a 9. ábra szemlélteti.



9. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. bokrosodásának indukálása végett végzett visszavágások módjának vázlatos rajza, Soroksár, 2005

9. táblázat. A különböző számban és magasságban a bokrosodás indukálása végett visszavágott tövek beállítási adatai (2005.)

A kiültetés		Kezelés:			Tőszám	Ismétlés	Értékelési időpontok
helyszíne	időpontja	A visszavágás					
		száma	magassága	időpontja			
Soroksári Kísérleti Telep, 1. sz. mintaterület	2005.06.08.	1×	50 cm	2005.06.21.	21	3	2005.07.19.; 2005.09.28.
		1×	35 cm		21	3	
		1×	20 cm		21	3	
		2×	25 cm	2005.06.21., 2005.07.19.	21	3	
		3×	25 cm	2005.06.21., 2005.07.19., 2005.08.16.	21	3	
		Kontroll: visszavágás nélkül					

10. táblázat. A kora tavaszi dugványról nevelt tövek beállítási adatai (2003, 2004.)

Dugványozás időpontja	Cserepezés időpontja	Minta szám	Cserepenkénti dugványszám	Helyszín	Értékelési időpontok
2003.03.21.	2003.04.28.	19	1	Budai Arborétum	2003.05.15.; 09.08.
2004.02.14.	2004.04.28.	24	10 cserépben 1	Soroksári Kísérleti Telep	2004.07.30.
			10 cserépben 2		
			4 cserépben 3		

3.3.4. A teletetési körülmények, a szaporítási és a nevelési módok hatása a következő évi fejlődésre

A teletetési, szaporítási és nevelési módok fejlődésre gyakorolt hatásának vizsgálatok kora tavaszi dugványokat, előző évben magvetéssel, dugványozással vagy tőosztással szaporított töveket neveltem visszavágás nélkül, illetve 2 tavaszi visszavágással.

11. táblázat. A teletetési körülmények, a szaporítási és nevelési módok következő évi fejlődésre gyakorolt hatásának vizsgálatára végzett kísérlet beállítási adatai (2003–2004.)

A szaporítás módja (2003-ban)	A teletetés módja (2003/2004. telén)	Tőszám (db)	Visszavágás (2004-ben)	Értékelési időpontok (2004-ben)
tőosztással	szabadban	20	-	2004.02.3–9.; 04. 3–7.; 05. 24.; 08. 19–24.; 08 25 - 09. 2.
tőosztással	szabadban	20	2×, a hajtás 10cm-es hosszúságakor	
dugványról	fagymentes (2 °C) üvegházban	30	-	
dugványról	fagymentes (2 °C) üvegházban	27	2×, a hajtás 10cm-es hosszúságakor	
tőosztással		27		
magvetéssel	12 °C-ra fűtött üvegházban	23	-	
dugványról		48		
tőosztással		27		
Fagymentes (2 °C) üvegházban teletetett anyatövekről szedett kora tavaszi dugványok (2004.02.14.)		24	-	

A növények teletetését a Budai Arborétum területén, három helyszínen végeztem: fűtött üvegházban (a téli hónapokban legkevesebb +12 °C-os), fagymentesen tartott üvegházban (a téli hónapokban legkevesebb +2 °C-os) és szabadterén cserepestől a földbe süllyesztve.

A beállítás időpontja: 2003. 10. 30. A teletetés után, 2004. 04. 28-tól szabadba kihelyezett cserepekben neveltem tovább a töveket a Soroksári Kísérleti Telepen. A kísérlet beállítási adatait a 11. táblázat tartalmazza.

3.4. Vázartartóssági vizsgálatok

Vázartartóssági vizsgálatokat 2003–2005. között végeztem, a vizsgálatok beállítási adatait a 12. táblázat tartalmazza.

12. táblázat. A vázartartóssági vizsgálatok beállítási adatai (2003–2005.)

A virágszedés időpontja	Virágnyílási állapot a virágszedéskor	Kezelés	Minta száma (kezelésenként)	Ismétlés	Állomány
2003.10.16.	zöld bimbós	8-HQS; 1-MCP; Kezeletlen kontroll	10–10–10	–	természetes állomány
	színes bimbós		10–10–10	–	
	nyílás kezdetén		10–10–10	–	
	teljes nyílásban		10–10–10	–	
2003.10.16.	nyílás kezdetén	8-HQS; 1-MCP; Kezeletlen kontroll	22–22–22	2	természetes állomány
2003.10.23.	nyílás kezdetén		60–60–60	3	
2004.05.24.	nyílás kezdetén	1-MCP; Kezeletlen kontroll	30–30	3	hajtattott kísérleti állományból
2005.08.30.	színes bimbós, nyílás kezdetén		30–30	3	kísérleti állományból
2005.09.28.	nyílás kezdetén		20–20	2	kísérleti állományból

A felhasznált virágszárak természetes állományból (a Hármashatár-hegyről), valamint hajtattott vagy szabadföldi kiültetésben termesztett kísérleti állományból származtak. Kezelések:

- 200 ppm 8-HQS (8-hidroxi-kinolin-szulfát),
- 5 g/m³ 1-MCP (1-metil-ciklopropén) és
- kezeletlen kontroll.

A fészekvirágzatok nyílási állapotát (a fészekvirágzatra vonatkoztatva) a következők szerint definiáltam:

- zöld bimbós (ZB): nincs színes csöves virág a fészekben,
- színes bimbós (SzB): a csöves virágok már megszíneződtek, de még zártak,
- nyílás kezdetén (NyK): a csöves virágok közül csak a külső körben lévők nyílnak,
- teljes nyílásban (TNy): a csöves virágok legalább két körben nyíltak, a portokok aranysárgák.

A virágszárakat minden esetben 5 cm magasságban, hozzávetőlegesen a 10. nódusz táján vágtam. A vágási szárhosszúság legalább 60 cm volt. A kísérleti anyagot az évszaknak megfelelően hűvös helyen, illetve gyengén fűtött szobában helyeztem el (18–20 °C).

A virágnylás időtartamát a szedéstől a fészekvirágzatok 60 %-ának elnyílásáig (vagy az ennél korábban bekövetkező száradásos vagy rothadásos pusztulásáig) mértem. Az egyes virágok fészken belüli nyíltságának vizsgálatakor (az optimális vágási virágnylási állapot megállapítására) a mérést a szedéskor (a beállításkor), a szedést követő 7. napon és a szedést követő 14. napon végeztem.

Az egyes fészekvirágzatokon belül a csöves virágok nyílási tulajdonságait a következő nyílási kategóriák szerint vizsgáltam (a csöves virágok nyílására vonatkozóan):

- zöld bimbó (ZB): a bimbó zárt, zöld színű,
- színes bimbó (SzB): a bimbó zárt, de már aranyárga színű,
- nyílás kezdetén (NyK): a bimbó megpattant, de a szíromlevelek még nem terültek ki,
- teljes nyílásban (TNy): a szíromlevelek kiterültek, a portokok aranyárgák,
- elnyíló (EÓ): a portokok már megbarnultak, de a szíromlevelek még sárgák,
- elnyílt (ET): a szíromlevelek is megbarnultak, vagy a virág felmagzott.

A 8-HQS-t 200 ppm töménységben a kezelés időtartama alatt folyamatosan biztosítva használtam. Az 1-MCP-t 5g/m³ mennyiségben, gáz formájában alkalmaztam a következőképpen: a por alakú szert vízben oldva az előre elkészített, megfelelő méretű dobozba helyeztem vágott virágok mellé állítottam és a dobozt légmentesen zártam. Az így elgázosított légtérben 6 óra hosszáig tartottam a növényeket és csak ez után kerültek vízbe.

3.5. Szöveti vizsgálatok

Szöveti vizsgálatokat 2004. és 2006. között végeztem, az *Aster linosyris* (L.) BERNH. következő szervein:

- gyökér — magonc gyökere (elsődleges szöveti szerkezet),
hajtás eredetű, járulékos gyökerek (dugványok és kifejtett tövek; elsődleges és másodlagos szöveti szerkezet),
- rhizóma — (elsődleges és másodlagos szöveti szerkezet),
- szár — (elsődleges és másodlagos szöveti szerkezet),
a generatív oldalrügyek szerveződése a hajtás-tenyészőkúpon,
- levél — (elsődleges szöveti szerkezet),
- fészekvirágzat — (elsődleges szöveti szerkezet),
- csöves virág — (elsődleges szöveti szerkezet).

A szöveti vizsgálatokhoz felhasznált növényi részeket több éves, vadon élő tövekről (gyűjtési hely: Hármashatár-hegy), illetve a kísérletek során nevelt különböző korú (1–4 éves),

és állapotban (kihajtás után, a növekedési időszakban vagy generatív állapotban) lévő növényekről gyűjtöttem.

A gyökér esetében vizsgáltam:

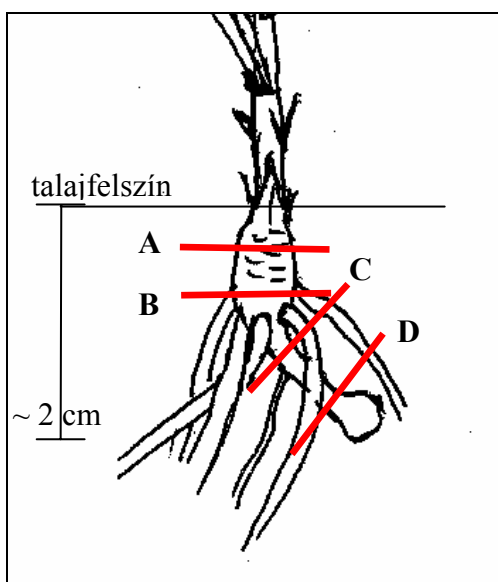
- a magoncok gyökerét (elsődleges szöveti szerkezet),
- a hajtáseredetű járulékos gyökér elsődleges szöveti szerkezetét és másodlagos szöveti szerkezetét.

A magoncok gyökerét szikleveles és egy lombleveles állapotban a gyökérnyaktól 2–5 mm távolságra, keresztmetszeti síkban metszettem. A hajtáseredetű gyökér elsődleges szöveti szerkezetének vizsgálatához a kifejlett, több éves tövek gyökércsúcsához közeli részéből, a rhizómától 15–20 cm távolságra, illetve a rhizómáról, vagy a dugványtalpról eredő, fejlődő, növekedésben lévő, 1–2 cm hosszú gyökerek teljes hosszából készítettem kereszt-, sugár- és húrmetszetet. A gyökér másodlagos vastagodásának vizsgálatához a kifejlett, több éves tövek különböző fejlettségű gyökereit metszettem (kereszt-, sugár- és húrmetszetben) a rhizómától 2 cm távolságban, mind a tavaszi, mind az őszi időszakban.

A rhizóma esetében vizsgáltam:

- a növekedésben lévő, elsődleges szöveti szerkezetű rhizómát és
- a kifejlett rhizóma másodlagos szöveti szerkezetét.

A rhizóma elsődleges szöveti szerkezetének vizsgálatához az augusztusban fejlődő, növekedésben lévő, legfeljebb 1 cm hosszú rhizómából készítettem keresztmetszetet, a kialakuló szerv közepén vágva, valamint epidermisz nyúzatot.



10. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. rhizómájának rajza a szövettani vizsgálatok során mintavételi helyként alkalmazott metszési magasságok (A, B, C, D) jelölésével

A rhizóma másodlagos szerkezetét a kifejlett, több éves (a természetési kísérletek során nevelt, illetve vadon élő) tövek rhizómájának keresztmetszetében vizsgáltam, négy

magasságban: a talajfelszíntől 4–5 mm távolságra, illetve ettől 5–5 mm távolságra metszve a rhizómát. (10. ábra)

A szár esetében vizsgáltam:

- a növekedésben lévő, elsődleges szöveti szerkezetű szárát és
- a kifejlett szár másodlagos szöveti szerkezetét.

A szár elsődleges szerkezetének vizsgálatához a magoncok, az egyéves és a többéves tövek növekedésben lévő szárát a hajtástenyészőkúp alatti 0,5–2 cm távolságban, közvetlenül kihajtás után (a növény 3–5 cm-es állapotában), illetve az intenzív növekedés időszakában (a teljes növény 20–25 cm-es állapotában) metszettem. A szár epidermiszének vizsgálatához a kifejlett tövek szárának 45–50 cm-es magasságából (a 60. nádusz tájékán), augusztusban készítettem nyúzatot.

A szár másodlagos vastagodásához a szárát a növekedési időszak befejeződése után, augusztusban, a talajfelszín fölött 5–10 cm magasságban (a 10–15. náduszok táján) metszettem. Az üvegházban nevelt tövek szárának szöveti szerkezeti vizsgálatához a virágzó tövek szárából, a talajfelszín fölött 5 cm-rel készítettem kereszt- és hosszmetsetet.

A levél esetében vizsgáltam:

- a fiatal, növekedésben lévő és
- a kifejlett levél szöveti szerkezetét.

A levél keresztmetseteket a növekedésben lévő hajtás hajtás-tenyészőkúp alatti 0,5–2 cm távolságban, illetve a kifejlett tövek alsó 5–10. náduszán lévő leveleiből készítettem, minden esetben a levélalaptól 5 mm távolságban, illetve a levéllemez középső részéből. Mindkét állapotú levélről epidermisz nyúzatot is készítettem, a levéllemez középső tájáról nyúzva, mind a színi, mind a fonáki oldalról.

A generatív szervekhez kapcsolódóan vizsgáltam:

- a különböző állapotú hajtás-tenyészőkúpot,
- a fészekvirágzatot és
- a csöves virágokat.

A generatív oldalrügyek megalakulásának vizsgálatához a hajtás-tenyészőkúpból hosszmetsetet készítettem a hajtástengely középső síkjában metszve, áprilistól három heti időközökben gyűjtött mintákon. A fészekből hosszmetsetet a fészek átmérőjének tájékáról készítettem. A virágokból a hossz- és keresztmetsetet zárt bimbós állapotban mindkét esetben a középsíkban metszve, a porzó- és bibeszálakból a keresztmetsetet szintén zárt bimbós állapotban a bimbó középső részéből metszve készítettem.

A szövettani vizsgálatokat metseteken (kereszt-, sugár- és húrmetszet) és nyúzatokon végeztem. A metsetek készítését kézzel, borotvapenge segítségével, esetenként (levelek,

vékony hajtások és gyökerek esetében) bodzabél között vágva, illetve fagyasztó szánkamikrotom segítségével végeztem. A nyúzatokat kézzel, borotvapenge vagy szike segítségével készítettem. A preparátumokat szabvány (76×26 mm nagyságú) tárgylemezre helyeztem, a használt fedőlemezek nagysága 20×20, 18×18, 18×24 és 24×24 mm volt. A preparátumokat glicerin 50 %-os vizes oldatába helyezve vizsgáltam, a fedőlemezek lezárását körömlakkal végeztem. Festéshez toluidin-kék különböző töménységű vizes oldatát használtam. A preparátumokat átvilágítós fénymikroszkóp alatt, 3,2 ×, 10 × és 40 × nagyítású objektívlencse és 10 × nagyítású okulárlencse alkalmazásával vizsgáltam. A preparálásra szánt növényi részeket (amennyiben nem kerültek azonnal feldolgozásra) a felhasználásig 70 %-os töménységű etil-alkoholban tároltam.

3.6. Értékelési módszerek

A kísérleti eredmények kiértékelésekor szórást, a gyökeresedési és vázartartóssági kísérletek esetében varianciaanalízist is számoltam a szignifikáns differencia meghatározásához.

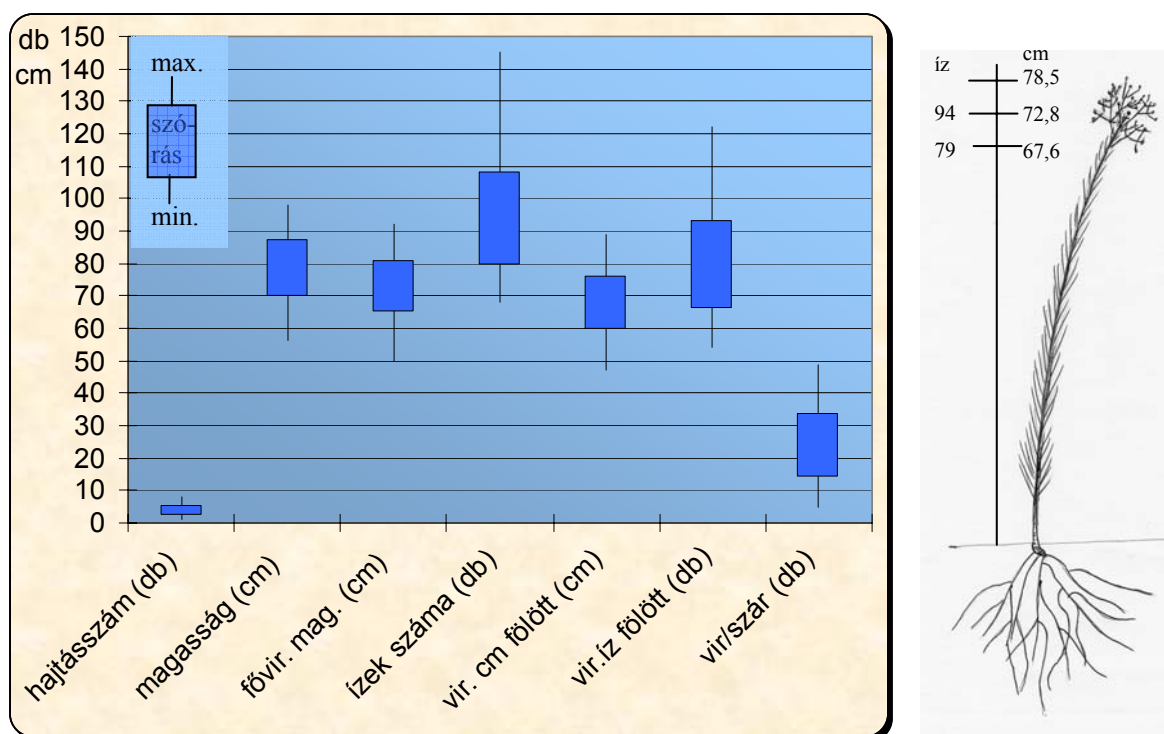
A szórást a torzítatlan módszerrel, a $\sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{(n-1)}}$ képlet segítségével számoltam, ahol ' \bar{x} ' a minta számtani középértéke és 'n' a minta nagysága. A gyökeresedési és vázartartóssági kísérletek eredményeinek statisztikai értékeléséhez varianciaanalízist alkalmaztam, melynek során a varianciák összehasonlítására F-próbát és a középértékek többszörös összehasonlításának módszerét használtam, a Fisher-féle szignifikáns differencia tekintetbe vételével (BARÁTH et al., 1996; a számítások részletes leírását a 8.4.1. mellékletben, az egyes levezetésekben ismertetem).

4. EREDMÉNYEK

4.1. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. morfológiai jellemzői és fejlődésmenete természetes és mesterséges viszonyok között

4.1.1. A vadon termő tövek morfológiai jellemzői

A természetes állományban élő tövek morfológiai jellemzőinek átlagos értékeit három év (2004., 2005., 2006.) mérési eredményeinek átlagában a 11. ábrán mutatom be.



11. ábra. A vadon termő *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek morfológiai tulajdonságai (a középértéktől való átlagos eltérés — szórás — valamint a legkisebb és a legnagyobb értékek), a Hármashatár-hegyen, 2004., 2005. és 2006. évben mért értékek átlagában

A természetes állományban élő tövek átlagosan 3,8 hajtást hoztak. A hajtások átlagos magassága 78,5 cm, a szórás 8,7 cm, a legkisebb mért hajtásmagasság 56 cm, a legnagyobb 98 cm volt. A fővirágzatot átlagosan 72,8 cm-en, a 94. nódusz fölött hozták a tövek, az internódiumok átlagos, számított hossza 0,77 cm volt. Virágzatban végződő oldalelágazódás átlagosan csak 67,6 cm magasság és a 79. íz fölött fejlődött, a szárankénti átlagos fészekszám 23,7, a szórás 9,8 volt, legkevesebb 5, legtöbb 49 virágzat fejlődött száranként. (11. és 12. ábra, a mérési jegyzőkönyvi kivonatot a 8.3.3. melléklet tartalmazza.)



12. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. jellegzetes megjelenési formája természetes állományban (Budapest, Hármashatár-hegy, 2003. szeptemberében)

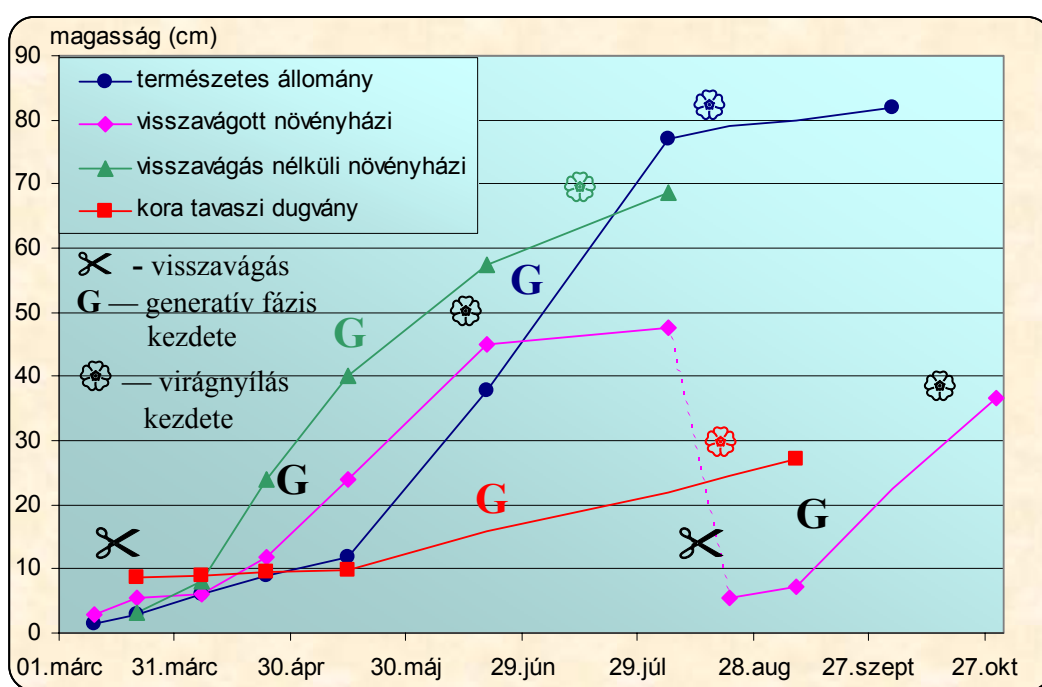
4.1.2. A fejlődésmenet alakulása természetes viszonyok között

Természetes viszonyok között, a szabadban, az *Aster linosyris* (L.) BERNH. hajtásnövekedése március első napjaiban indul és május közepéig csak mintegy 12 cm körüli magasságot érnek el a hajtások. A hajtásnövekedés május közepétől augusztus elejéig a legerőteljesebb, közel egyenletes erősségű, nagyobb részben a náduszok számának gyarapodásával és csupán másodlagosan a náduszok megnyúlásával írható le. Augusztus elejére a növények befejezik az intenzív növekedésüket (június végére — július elejére tehető a hajtáscsúcsok generatív fázisának kezdete), a bimbók kezdenek kialakulni, augusztus közepére az állomány nagy része zöld bimbós állapotban van. Ettől kezdve a hajtásnövekedés jelentősen mérséklődik, a főtengey virágzatban végződik, melyet az októberig tartó virágzás során az oldalhajtások átlagosan 5,7 cm-rel túl is nőnek. A vadon élő állomány fő virágzása szeptember közepére-végére esik. (13., 14. és 15. ábrák)

4.1.3. A fejlődésmenet alakulása mesterséges viszonyok között

A március 11-től üvegházban, cserepes kultúrában nevelt, több éves tövek intenzív hajtásnövekedése a március 21-én történt visszavágás után, április közepén kezdődött és június elejéig tartott. A hajtás-tenyészőkúpok generatív fázisának kezdete május elejére esett, a virágzás június első hetében kezdődött.

A virágzás után, augusztus végén visszavágott tövek másodvirágzása 8–9 hét múlva, október végén — november első napjaiban kezdődött, a másodvirágzás generatív fázisa elég korán, már a visszavágás utáni 3. héten kezdődött. A bimbók fejlődésével párhuzamosan, a visszavágás utáni harmadik héttől erőteljes hajtásnövekedés is megfigyelhető volt.

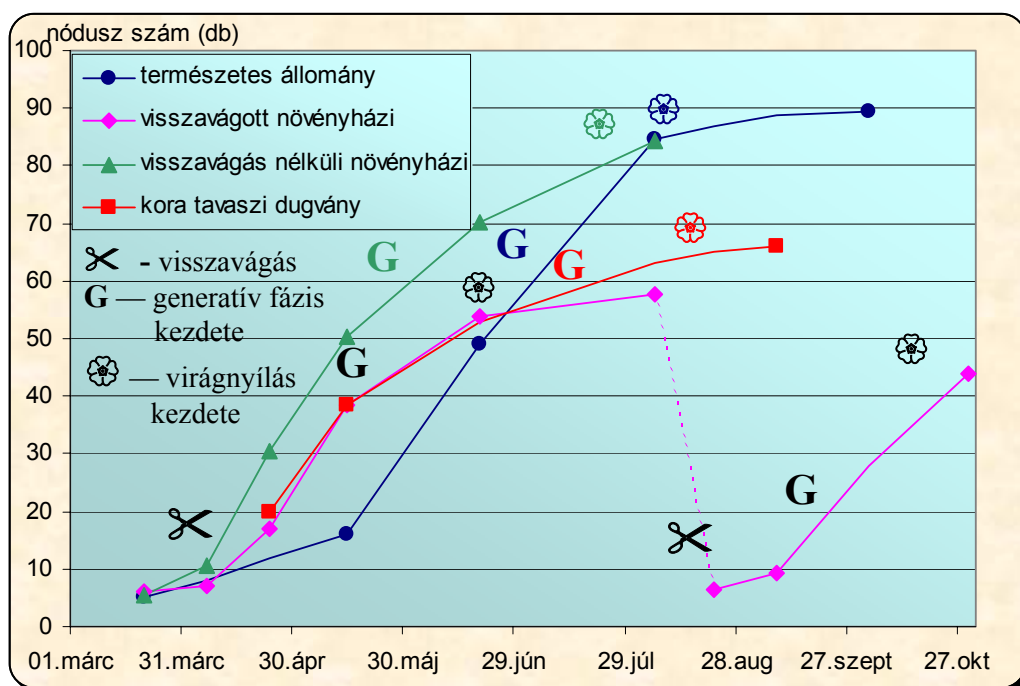


13. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. hajtásnövekedésének alakulása egy tenyészidőszakon belül (természetes állományban, illetve mesterséges viszonyok között); 2003-ban, Budapesten mért értékek alapján

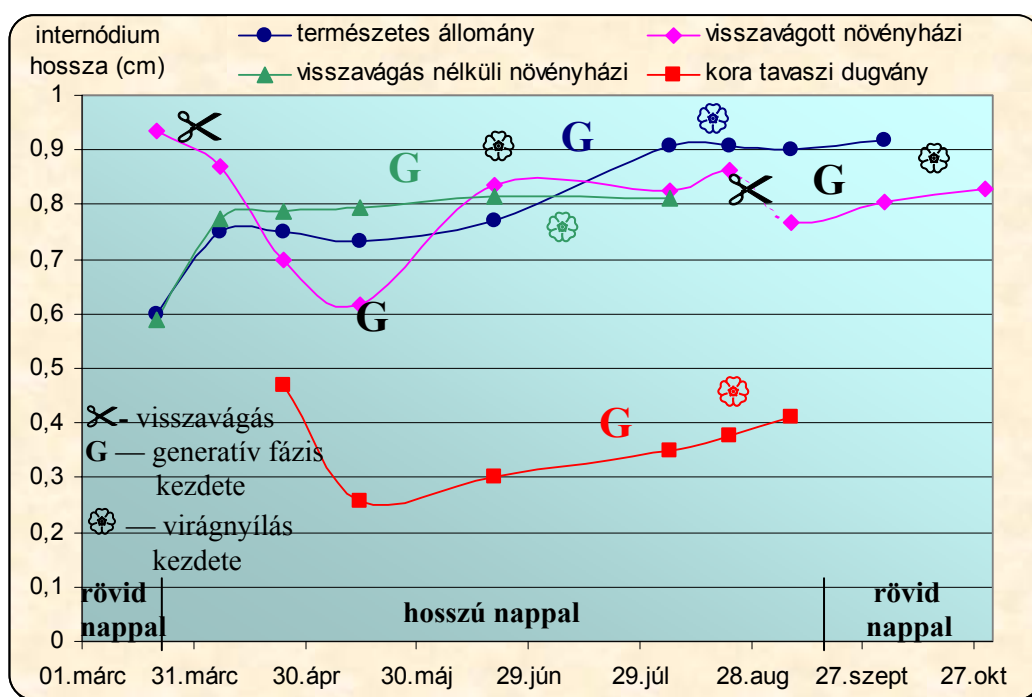
A visszavágás nélkül, március 21-től üvegházban, cserepes kultúrában nevelt tövek hajtásnövekedésének megindulása erőteljesebben jelentkezett, mint a március 21-én visszavágott tövek esetében, az intenzív hajtásnövekedés időszaka április első felében kezdődött és a generatív fázis kezdetéig, június elejéig egyenletes és erős ütemben haladt, majd a generatív fázis kezdete után mérsékeltebb, de jelentős mértékben folytatódott. Az állomány virágzása júliusban kezdődött.

A kora tavaszi dugványról indított tövek kezdeti fejlődése lassú volt, az erőteljesebb hajtásnövekedés csak május közepétől indult meg. Július 28-án az állomány már zöld bimbós volt, de a tövek erőteljes növekedése a továbbiakban is folytatódott, sőt üteme még erősödött is (hasonlóan az augusztus végén visszavágott tövek másodvirágzásához). A tövek magassági

értékének növekedését ekkor elsősorban a virágzati oldalhajtások növekedése jelenti, a főhajtás növekedése már csak kis mértékű, pusztán a nóduszok megnyúlásából adódik.



14. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. nódusz számának alakulása egy tenyészidőszakon belül (természetes állományban, illetve mesterséges viszonyok között); 2003-ban, Budapesten mért értékek alapján



15. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. internódium hosszának alakulása egy tenyészidőszakon belül (természetes állományban, illetve mesterséges viszonyok között); 2003-ban, Budapesten mért értékek alapján

A nóduszok száma a vadon élő állomány esetében a magasság alakulásához hasonló gyarapodási ütemet követett. Az üvegházban nevelt több éves tövek esetében szintén a növekedési ütemhez hasonló volt a nóduszok számának változása, de a hajtásnövekedés

időszakának elején valamivel erősebb mértékű volt a nóduszok számának gyarapodása, mint a hajtás megnyúlásának üteme. A kora tavaszi dugványról nevelt tövek esetében viszont a nóduszok számának gyarapodása határozottan különbözött a tövek növekedési ütemétől, a nóduszok számának gyarapodása a több éves tövekhez hasonló ütemet követett. Ebből adódott a magassági értékekhez képest jóval nagyobb nódusz szám és az internódiumok jelentős lerövidülése. (13., 14. és 15. ábrák)

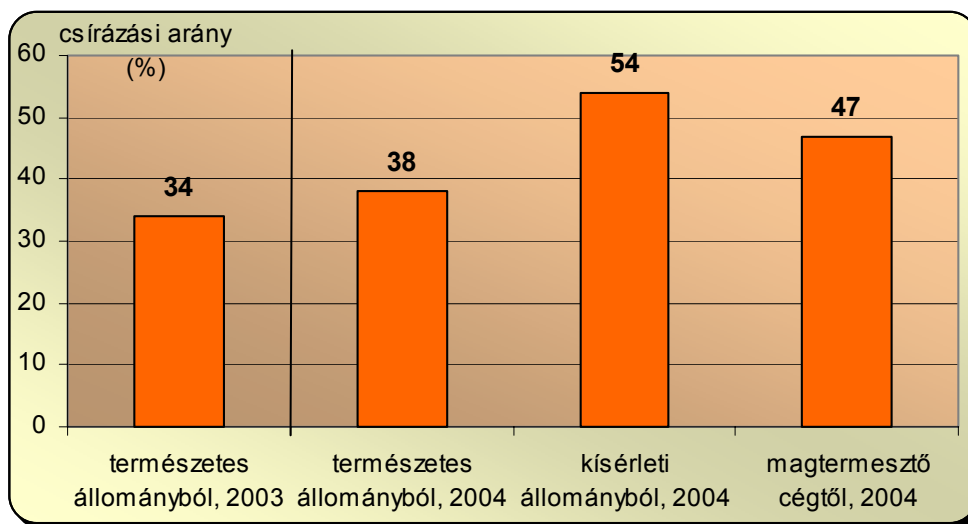
A mérési jegyzőkönyvi kivonatok a 8.3.3., a 8.3.4., a 8.3.5. és a 8.3.6. mellékletekben találhatóak.

4.2. Szaporítási kísérletek

4.2.1. Ivaros szaporítás (magvetés)

Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. magvetési eredményeit két év (2003. és 2004.) vizsgálatai alapján a 16–19. ábrákon mutatom be.

A természetes állományból, ősszel, érés után gyűjtött magvak (valójában kaszattermések) esetében a következő tavaszon csak 13 %-ot találtam szemrevételezéssel és tapintással csíráképesnek, a többi léhának tűnt.

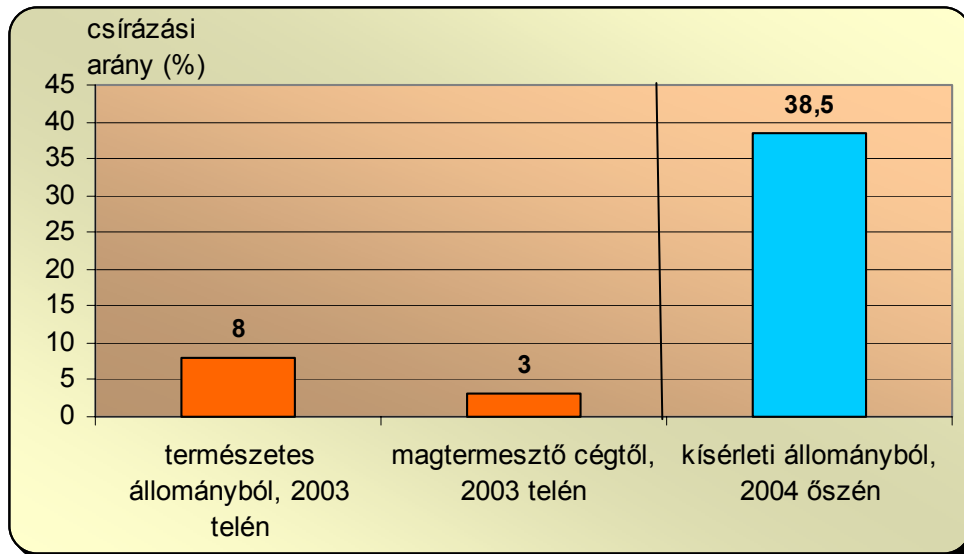


16. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. csírázási arányának alakulása a magvak származásának és a magvetés időpontjának függvényében I. — tavaszi magvetések
A Budapesten, 2003-ban és 2004-ben végzett magvetések eredményei alapján

A tavaszi magvetésekkor a csírázási arány alacsony, 39 % volt, természetes állományból származó magvak esetében 36 %, a kísérleti állományból szedve, ill. magtermesztő cégtől vásárolt magvak esetében valamivel magasabb, 51 % volt (16. ábra). Noha a csírázási idő nem hosszú, átlagosan 7 nap körüli, de kissé elhúzódó, 16–18 napra is bekövetkezett még csírázás.

(18. ábra) Ehhez társult továbbá, hogy a magoncok túlélési aránya is kevés, az összes csírázott egyedeknek csupán 52 %-a érte el a becserepezés korát. Ennek oka a magoncok gyenge kezdeti fejlődése, sok esetben elhúzódott a szikleveles stádium, vagy a fejlődés a szikleveles fázisban megállt, így már a növények tűzdelésére sem került sor. (19. ábra)

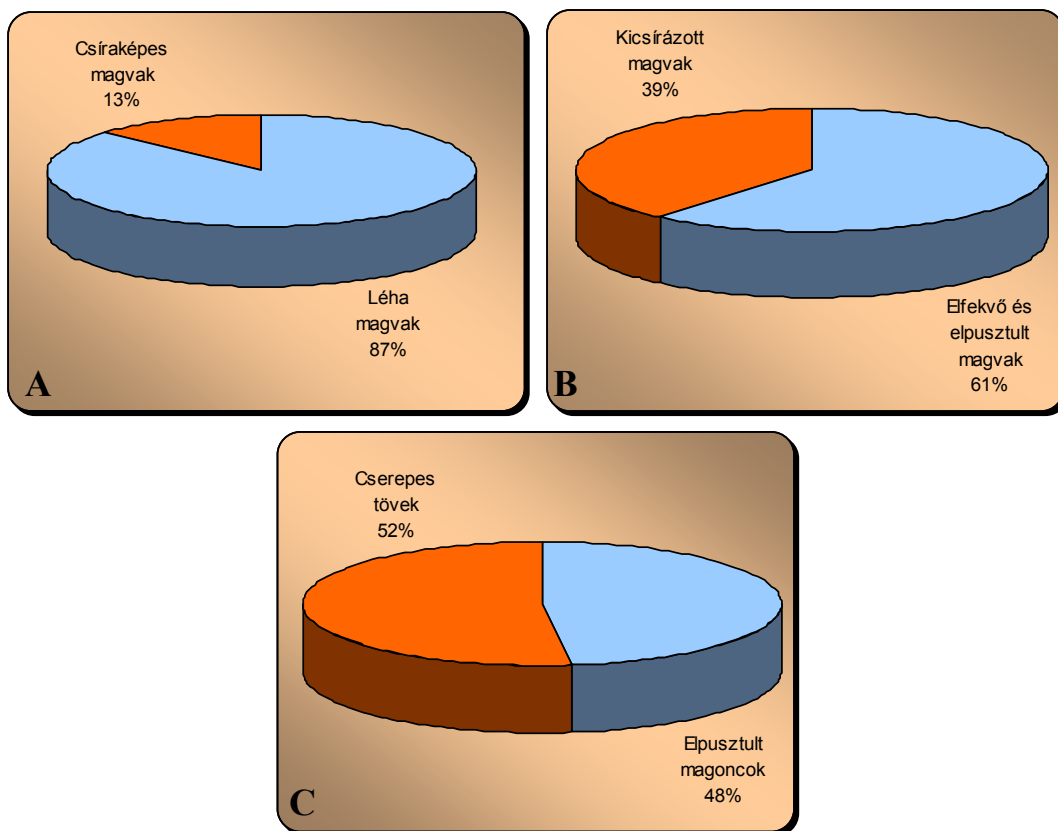
Érdekes, hogy őszi magvetéskor is hasonló arányban (38–39%-ban) csírázott, és a szabadföldbe kiültetett, illetve a cserepes tövek alatt is nagy tömegben jelentek meg október végétől a magoncok, a decemberben vetett magvaknak viszont csak 3–8 %-a csírázott (17. ábra). A magvetési vizsgálatok mérési jegyzőkönyvi kivonatát a 8.3.1. melléklet tartalmazza.



17. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. csírázási arányának alakulása a magvak származásának és a magvetés időpontjának függvényében II. — őszi és téli magvetések
A Budapesten, 2003-ban és 2004-ben végzett magvetések eredményei alapján



18. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. tavaszi magvetések csírázó magoncjai a vetést követő 6. napon (az első képen a sziklevélen maradt bóbítás kaszattermással) 2004. április 15-én, a Budai Arborétumban



19. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. mag és magonc vizsgálati eredmények a Budapesten, 2003-ban és 2004-ben mért értékek alapján

A: a csirképes és léha magvak aránya;

B: a csírázott és elpusztult magvak aránya (a tavaszi magvetések csírázási eredményei átlagában);

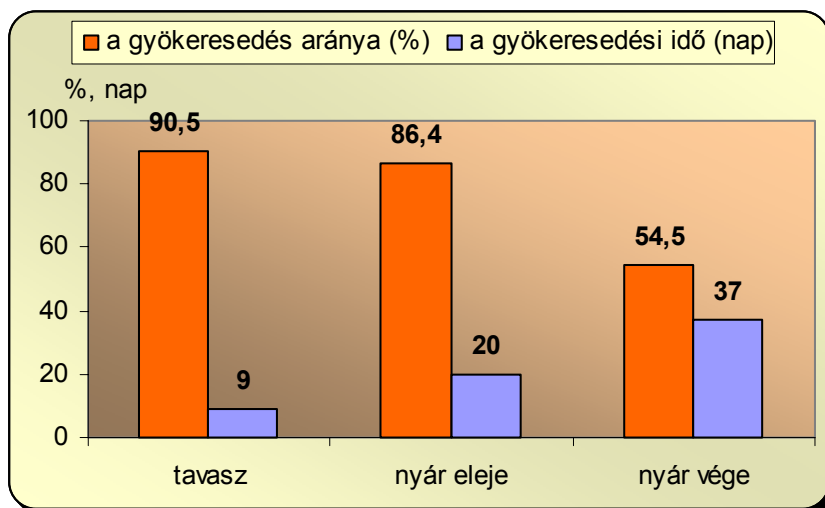
C: a becserpezett magoncok aránya (a tavaszi magvetések csírázási eredményei átlagában)

4.2.2. Ivartalan szaporítás (dugványozás)

Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványozási eredményeit négy év (2003–2006.) kísérleti eredményei alapján a 20–31. ábrákon mutatom be.

4.2.2.1. A dugványozási időpont hatása a gyökeresedésre és az áttelelésre

A dugványozási időpontok függvényében a következők szerint oszlik meg a dugványok gyökeresedési aránya (20. ábra): a tavaszi időpontokban (februártól-áprilisig) végzett dugványozásokkor a hajatott tövekről szedett dugványok 90,5 %-a gyökeresedett, a gyökeresedési idő átlagosan 9 nap volt (21. ábra). A nyár eleji időpontokban (május-június) a természetes állományból származó dugványok 86,4 %-a gyökeresedett, átlagosan 20 nap alatt; míg a nyár végi dugványozási időpontokban (július-augusztus) a természetes állományból származó dugványok 54,5 %-a gyökeresedett, átlagosan 37 nap alatt.



20. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok gyökeresedési aránya és a gyökeresedési idő alakulása a dugványozás időpontjának függvényében (tájékoztató jellegű adatok), a Budapesten 2003-ban, 2004-ben, 2005-ben és 2006-ban (tavasszal 6, nyár elején 5, nyár végén 4 időpontban) végzett dugványozási vizsgálatok eredményei alapján



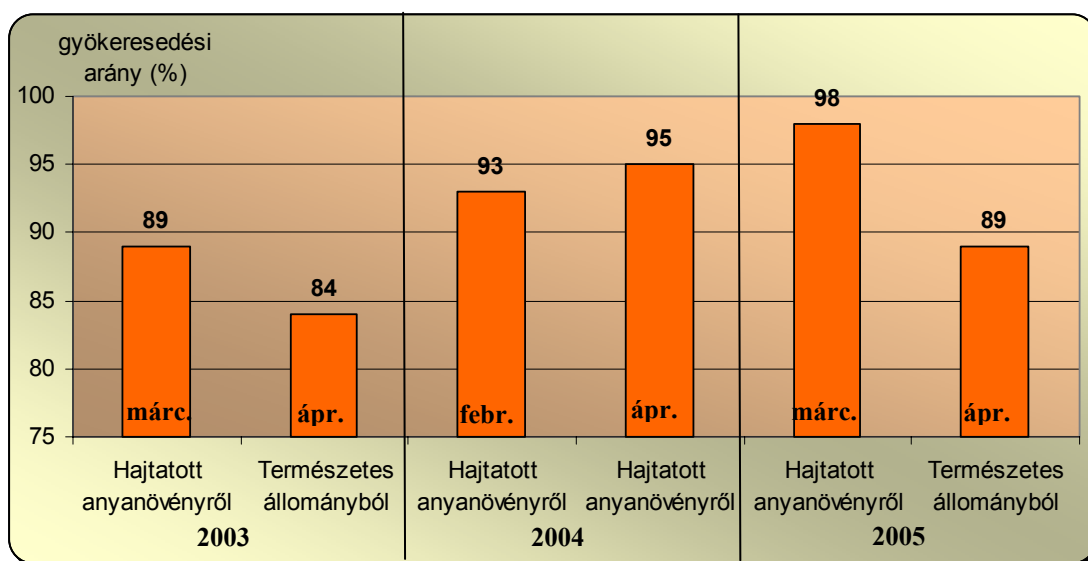
21. ábra. Hajtatott anyanövényekről szedett *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok tavaszi beállításkor (2005. március 30-án) és a beállítást követő 7. napon, a Budai Arborétum üvegházában

A tavaszi időpontokban (februártól–áprilisig) végzett dugványozások alkalmával érdekesen alakult a dugványok gyökeresedési aránya az anyanövény helyzetének függvényében (22. ábra). Mivel az egyes kísérleteket egymástól függetlenül és különböző években végeztem, az adatok csak tájékoztató jellegűek.

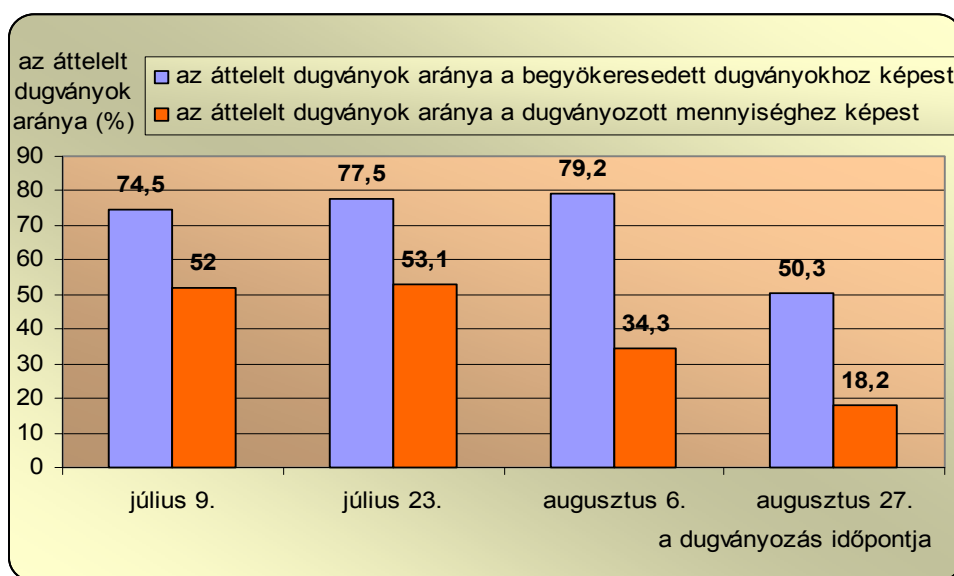
Az *Aster linosyris* tövek az augusztus elején szerveződő rhizómával telnek, gyakori, hogy az ősz folyamán tölevélrózsa is fejlődik. A dugványok áttelelése a több éves tövekhez hasonlóan, rhizómával történik, a legtöbb esetben az előző évi szárrész (a dugvány) egészen a kialakult rhizóma magasságáig visszaszáradt. Dugványokon a rhizóma szerveződése a begyökeresedést követően kezdődött csak meg. A tavasszal és nyár elején dugványozott tövek rhizóma szerveződése a természetes rhizóma szerveződési időszakban (augusztusban) történt, a

begyökeresedett dugványok talajba került szárrészének oldalrügyéből. A júliusban és augusztusban végzett dugványozások alkalmával viszont a gyökeresedési idő hosszú volt (37 nap), így a júliusi dugványokon csak augusztus közepén, míg az augusztusi dugványokon csak szeptember folyamán kezdődhetett a rhizóma szerveződése. A júliusban és augusztusban végzett dugványozások esetében a már begyökeresedett dugványok 35 %-nál elmaradt a rhizóma kialakulása, ezek a dugványok a télen elpusztultak. (23. ábra)

Egy töről átlagosan 4,15 dugványt tudtam szedni, a dugványszedés fordulója hozzávetőlegesen 18 nap volt. Februártól júniusig így egy töről 6–7 alkalommal, összesen 20–25 dugvány szedhető.



22. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok gyökeresedési aránya a tavaszi időpontokban (februártól-áprilisig) végzett dugványozásokkor az anyanövény helyzetének függvényében (tájékoztató jellegű adatok; Budapest, 2003, 2004, 2005)

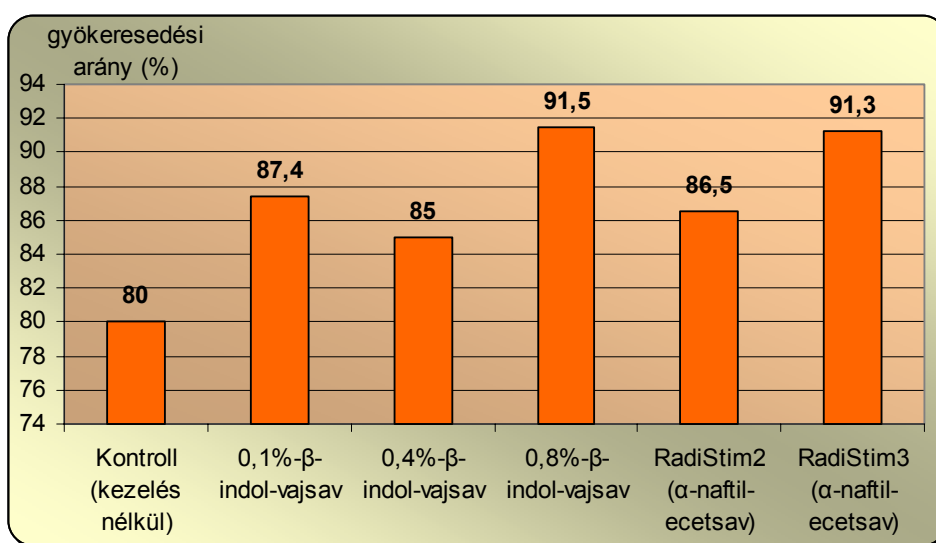


23. ábra. A begyökeresedett *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok áttelelési aránya a dugványozás időpontjának függvényében (a júliusi és augusztusi dugványozások eredményei alapján); Soroksári Kísérleti Telep, 2004.07.09., 07.23., 08.06. és 08.23.

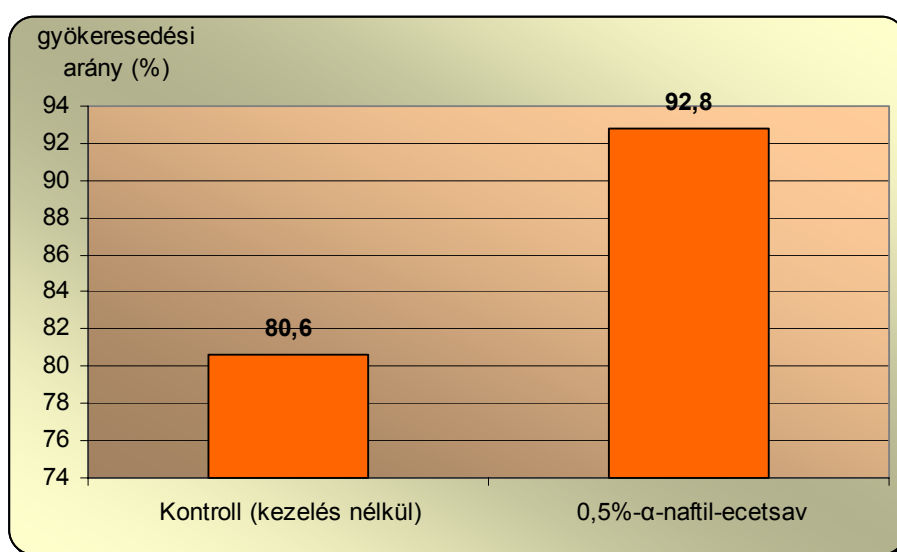
4.2.2.2. Egyes gyökereztető szerek hatása a dugvány-gyökeresedésre

A felhasznált serkentőszerek szerinti bontásban az alábbiak szerint alakult a dugványok gyökeresedési aránya (csak a tavaszi és a nyár eleji, februártól júniusig végzett dugványozásokat figyelembe véve), a 2003-ban, 2004-ben és 2005-ben végzett vizsgálatok eredményeinek átlagában (24. és 25. ábra):

kezeletlen kontroll — 80,2 %,	0,8%-β-indol-vajsav (B3) — 91,5 %,
0,5 %-α-naftil-ecetsav (Incit5) — 92,8 %,	RadiStim2 (α-naftil-ecetsav) — 86,5 %,
0,1%-β-indol-vajsav (B1) — 87,4 %,	RadiStim3 (α-naftil-ecetsav) — 91,3 %.
0,4%-β-indol-vajsav (B2) — 85 %,	



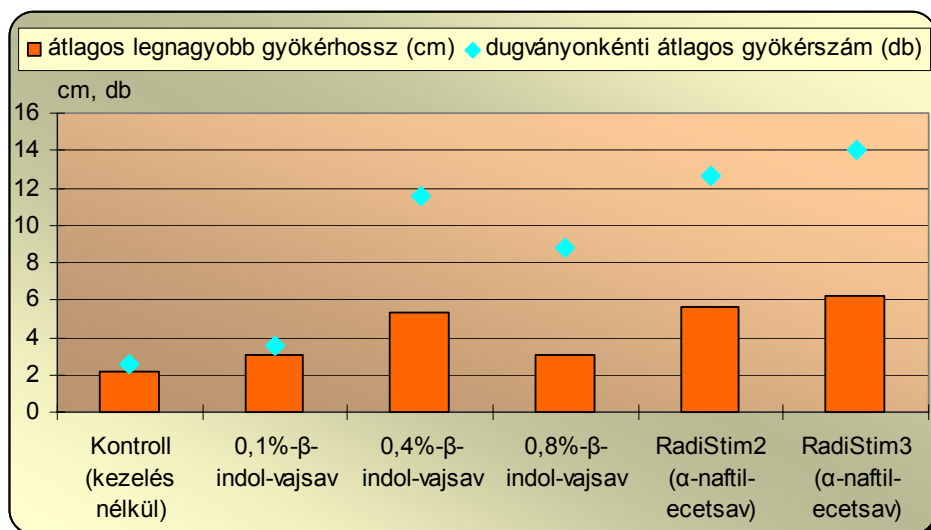
24. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok gyökeresedésének aránya az alkalmazott serkentőszerek kezelések függvényében (Budapest, 2003.05.20. és 2003.05.26.)



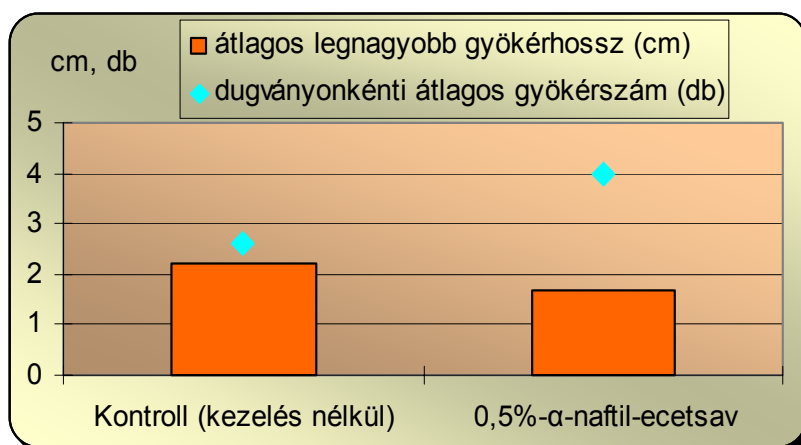
25. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok gyökeresedésének aránya 0,5 %-os naftil-ecetsav alkalmazásával a kezeletlen kontrollhoz képest (tájékoztató jellegű adatok; Budapest, 2003.04.19., 2004.04.15., és 2005.03.30.)

Az egyes dugványokon fejlődő leghosszabb gyökerek átlagos értékei a 2003-ban, 2004-ben és 2005-ben végzett vizsgálatok eredményeinek átlagában a következők (26. és 27. ábra):

kezeletlen kontroll — 2,2 cm,	0,8%- β -indol-vajsav (B3) — 3,1 cm,
0,5 %- α -naftil-ecetsav (Incit5) — 1,7 cm,	RadiStim2 (α -naftil-ecetsav) — 5,6 cm,
0,1%- β -indol-vajsav (B1) — 3,1 cm,	RadiStim3 (α -naftil-ecetsav) — 6,2 cm.
0,4%- β -indol-vajsav (B2) — 5,3 cm,	



26. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok legnagyobb gyökereinek hossza és a gyökerek számának alakulása az alkalmazott serkentőszerek függvényében (Budapest, 2003.05.20. és 2003.05.26.)



27. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok legnagyobb gyökereinek hossza és a gyökerek számának alakulása 0,5 %-os naftil-ecetsav alkalmazásával a kezeletlen kontrollhoz képest (tájékoztató jellegű adatok; Budapest, 2003.04.19., 2004.04.15., és 2005.03.30.)

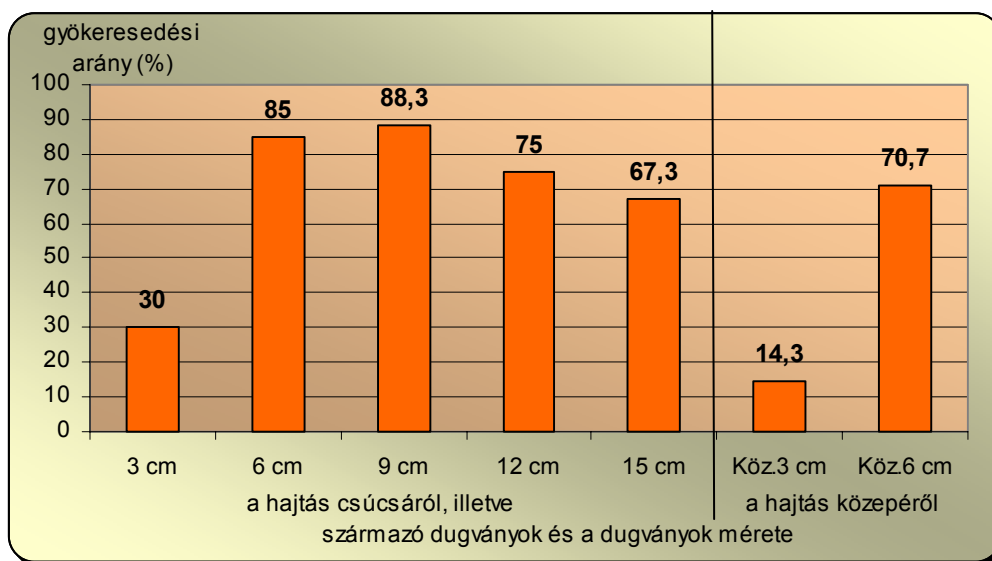
A statisztikai számítások alapján elmondható, hogy az egyes gyökereztető szerek hatása egymástól és a kezeletlen kontrolltól is szignifikánsan különbözött a dugványokon fejlődő gyökerek számának tekintetében ($SzD_{5\%} = 1,4$, ill. $1,5$ db), kivéve a 0,4%-os β -indol-vajsav (B2) és a RadiStim2 gyökereztető szereket, melyek hatása között egyik esetben sem volt szignifikáns a különbség. Nem volt szignifikáns különbség a 2003. 05. 20-án beállított kísérlet

eredményei alapján a kezeletlen kontroll és a 0,1%-os β -indol-vajsav (B1), illetve a RadiStim2 és a RadiStim3 gyökereztető szerek hatása között sem. (8.4.1.1. melléklet) Az egy dugványon fejlődő gyökerek száma az alábbiak szerint alakult a serkentőszeres kezelések függvényében a 2003-ban, 2004-ben és 2005-ben végzett vizsgálatok eredményeinek átlagában (26. és 27. ábra):

kezeletlen kontroll — 2,6 db,	0,8%- β -indol-vajsav (B3) — 8,8 db,
0,5 %- α -naftil-ecetsav (Incit5) — 4 db,	RadiStim2 (α -naftil-ecetsav) — 12,6 db,
0,1%- β -indol-vajsav (B1) — 3,6 db,	RadiStim3 (α -naftil-ecetsav) — 14 db.
0,4%- β -indol-vajsav (B2) — 11,6 db,	

4.2.2.3. A dugványméret hatása a gyökeresedésre

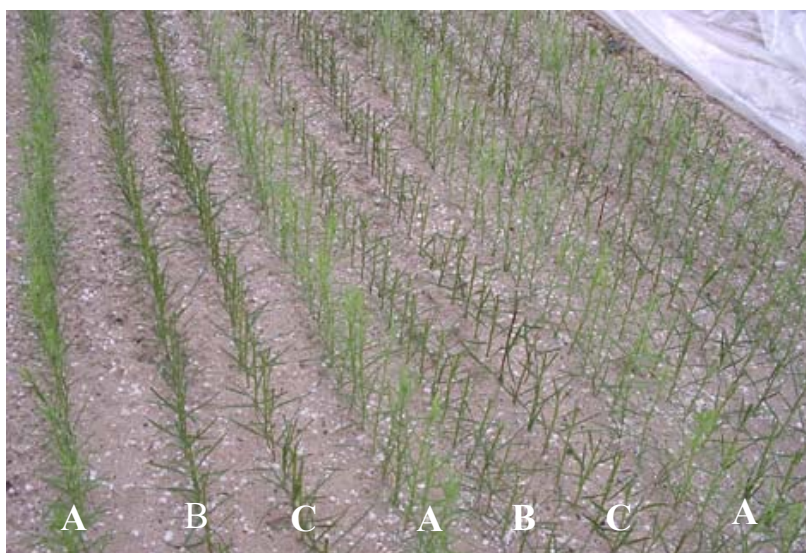
A dugványok hosszúságának függvényében az alábbi gyökeresedési arányokat kaptam két év (2003. és 2006.) kísérleti eredményeinek átlagában. A hajtás végéről szedett dugványok esetében: a 15 cm-es dugványok 67,3 %-ban, a 12 cm-es dugványok 75 %-ban, a 9 cm-es dugványok 88,3 %-ban, a 6 cm-es dugványok 85 %-ban, a 3 cm-es dugványok pedig 30 %-ban gyökeresedtek. A hajtás középső részéről vágott dugványok esetében a 6 cm hosszú dugványok 70,7 %-ban, míg a 3 cm hosszú dugványok 14,3 %-ban gyökeresedtek. (28. ábra)



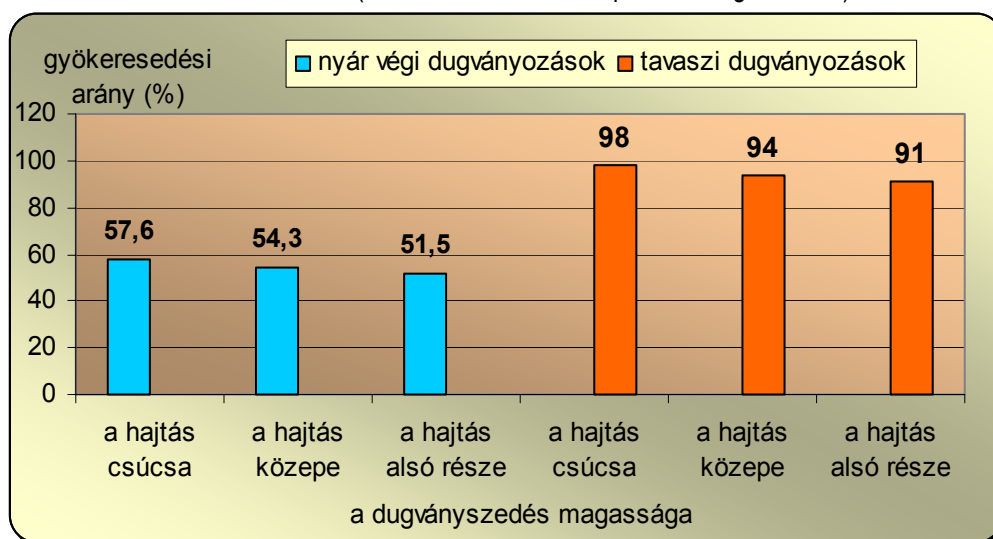
28. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok gyökeresedésének aránya a dugvány hosszának és a dugványszedés magasságának függvényében (Budapest, 2003.05.27., 2003.06.03., 2006.06.17.)

4.2.2.4. A szár különböző magasságából szedett dugványok gyökeresedése

A dugványszedés magasságának függvényében (29. ábra) azt láthatjuk, hogy a nyár végi dugványozási időpontokban a hajtásvégi dugványok 57,6 %-os, a hajtás közepéről szedett dugványok 54,3 %-os, míg a hajtás alsó részéről szedett dugványok 51,5 %-os arányban gyökeresedtek. Tavaszi ismétlésben hasonlóan kis különbséget tapasztaltam 98 %-os, 94 %-os és 91 %-os értékkel. (30. ábra)



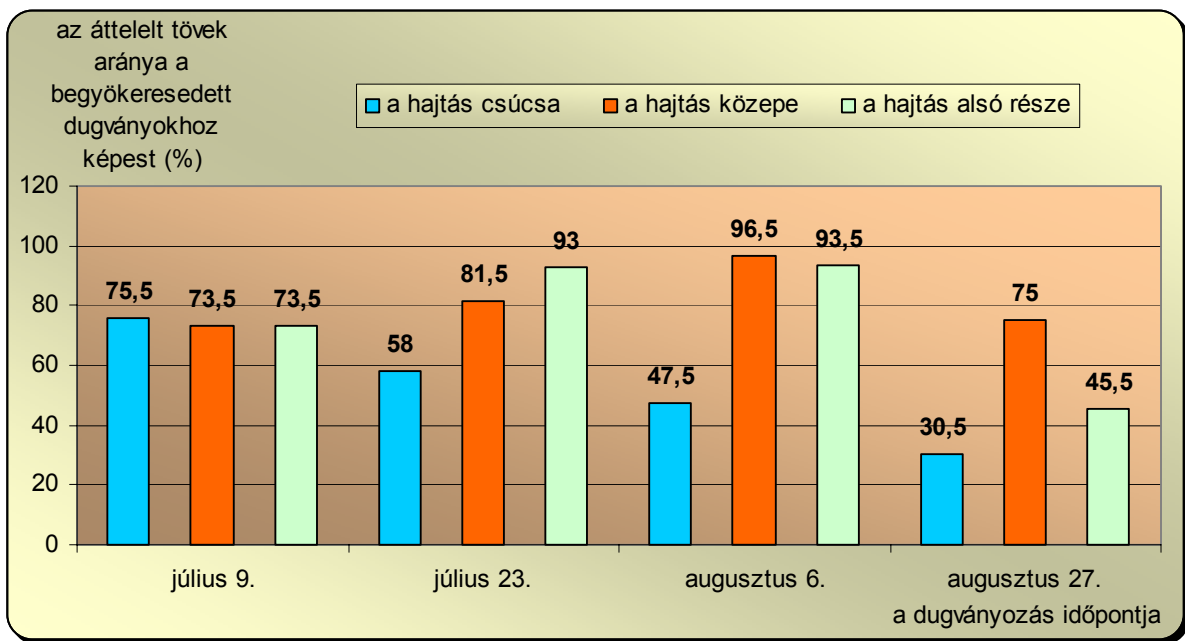
29. ábra. A szár különböző magasságából (balról jobb felé: csúcsi részről — A, a hajtás közepéről — B, a hajtás aljáról — C) szedett gyökeresedő *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok a dugványozást követő második héten (Soroksári Kísérleti Telep, 2004. augusztus 6.)



30. ábra. A hajtás különböző magasságából (csúcsi részről, a hajtás közepéről, a hajtás aljáról) szedett *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok gyökeresedési aránya a dugványszedés magasságának függvényében a 2004-ben nyár végén (júliusban és augusztusban) és 2005-ben tavasszal (március végén), Budapesten végzett dugványozások eredményeinek átlagában

Érdekesség, hogy a nyár végi dugványozásokkor a már begyökeresedett dugványok túlélése az alacsonyabbról szedett dugványok esetében, tehát a hajtás alsó vagy középső részéről szedve volt nagyobb, éppen fordítva a gyökeresedési arány alakulásához képest. (31. ábra) Ennek oka, hogy a szár alsó részéről szedett dugványok nagyobb arányban képeztek rhizómát, melynek kialakulása elengedhetetlen a dugványok átteleléséhez, viszont a tavaszi és nyár eleji dugványozási időpontok esetében bármely részről szedtem is a dugványt, elegendő idő állt rendelkezésére a gyökeresedés és megerősödés után, hogy a rhizómát kifejlessze. (Az új rhizóma kialakulása augusztus közepén kezdődik.)

A dugványozási kísérletek mérési jegyzőkönyvi kivonatait a 8.3.2. melléklet tartalmazza.



31. ábra. A nyár végén dugványozott, begyökeresedett *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok áttelelési aránya a dugványszedés magasságának függvényében (Soroksári Kísérleti Telep, 2004.07.09., 07.23., 08.06. és 08.23.)

4.3. Nevelési kísérletek

4.3.1. Szabadszíri nevelés vágott virágnak

A Budai Arborétumban és a Soroksári Kísérleti Telepen szabadszíribe vágott virág termesztési céllal kiültetett *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek 2005-ös és 2006-os vizsgálati eredményeit a 32–40. ábrákon mutatom be, összehasonlítva azokat a kontrollnak tekintett (természetes termőhelyen, a Hármashatár-hegyen élő) tövek adataival.

4.3.1.1. A termőhely hatása az *Aster linosyris* hajtásszámának alakulására

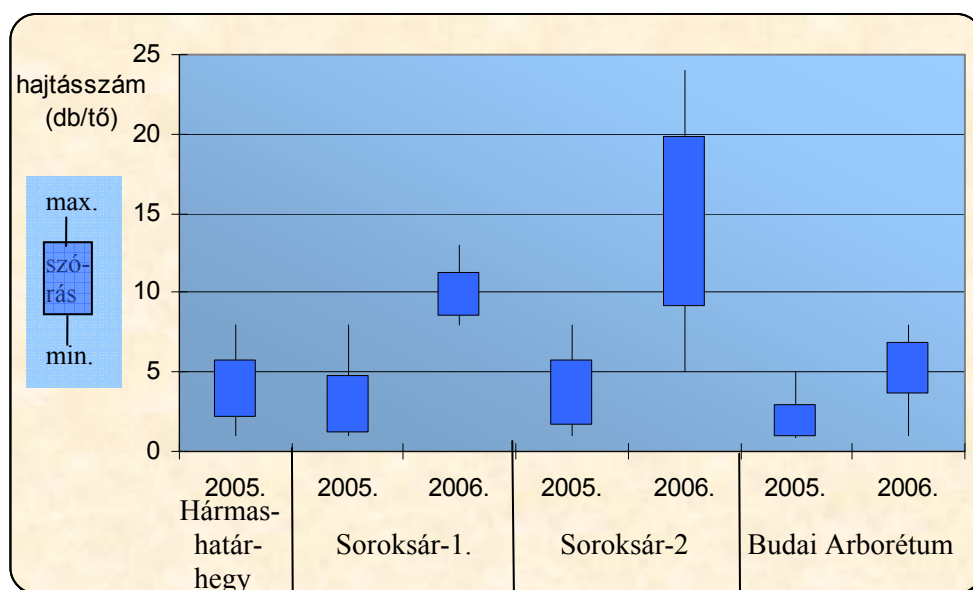
A szabadszíribe kiültetett tövek (32. ábra) kontroll állományában (a Hármashatár-hegyen, vadon élő tövek) egy tő 3–4 virágzati szárat nevelt (a három mérési év: 2004., 2005., 2006.). A kiültetés évében (2005.) hasonló értéket kaptam a kiültetett kísérleti állományokban is: a két soroksári helyszínen egy tő átlagosan 3, ill. 3,7 virágzati szárat hozott, míg a Budai Arborétum területére kiültetett tövek átlagos hajtásszáma valamivel 2 alatt maradt.

A kísérleti állományokban nyomon tudtam követni az egyes tövek gyarapodását a második évben is, de a természetes állományban mért gyarapodási érték mindig csak egy évre vonatkozik. Az *Aster linosyris* tövek ugyanis a rhizómán lévő rügyek formájában telelnek át, és a rákövetkező évben az előző évi rhizóma rész elhalása a legtöbb esetben a genetikailag egy

egyedből származó tövek, a rametek kapcsolatának megszakadását jelenti. A rametek, a rhizóma évenkénti vízszintes irányú növekedése következtében az évek során egyre távolabb kerülnek egymástól, és mivel a tövek közötti fizikai kapcsolat hamar, legtöbbször az első évben megszakad, a természetes állományban szemrevételezéssel, vagy a tövek kiásával nem lehetséges meghatározni egy genetikailag egységes sarjtelep, egy genet pontos rametszámát. A szeptember elején felszedett tövek rhizómáin viszont megszámlálhatóak a következő évi hajtások, és az így számolt értékek hasonlóak a szemrevételezéssel megállapított tövenkénti hajtásszám értékeihez.



32. ábra. Vágott virág termesztési céllal nevelt *Aster linosyris* (L.) BERNH. 2006. szeptember 1-én (A) és 2005. szeptember 28-án (B) a Soroksári Kísérleti Telepen, a 2. sz. mintaterületen



33. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. hajtásszámának alakulása szabadföldi állományokban (eredeti termőhelyen, valamint termesztésben, 2005, 2006)

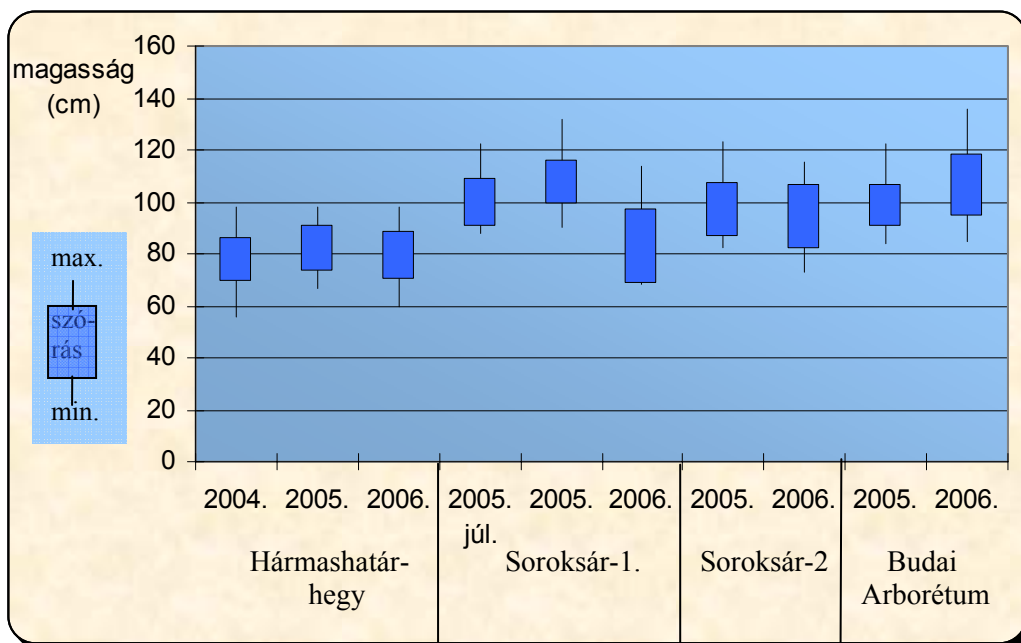
A kiültetést követő második évben mindhárom kísérleti helyszínen emelkedett a tövenkénti átlagos hajtásszám, a soroksári 1. sz. helyszínen 3-ról csaknem 10-re, a soroksári 2. sz. helyszínen 3,7-ről 14,5-re, míg a Budai Arborétumban 1,9-ről 5,2-re. Az előző évi gyarapodási értékeket figyelembe véve azt tapasztaltam, hogy a soroksári 1. sz. helyszínen 3-ról, 3,3-re, a soroksári 2. sz. helyszínen 3,7-ről 3,9-re, míg a Budai Arborétumban 1,9-ről 2,7-re emelkedett az egy évre számított gyarapodási arány. Megfigyeltem, hogy mind a három helyszínen nagyobb volt a gyarapodás mértéke a második évben, de a soroksári 2. sz. helyszínen mért adatok mindkét évben meghaladták a másik két helyszínen mért értékeket. A kiültetés évében mindkét soroksári helyszínen 8 volt a tövenkénti legmagasabb hajtásszám, ami megegyezik a természetes állományban 2004-ben és 2005-ben mért legmagasabb értékkel. A kiültetést követő második évben a soroksári 2. sz. helyszínen egy tövön számolt 24 virágzati szár mennyisége viszont jóval meghaladja a másik két helyszínen (13 és 8) és a természetes állományban (8) mért értéket is. (33. ábra)

4.3.1.2. A virágzati szár magasságának alakulása

Felmerül a kérdés, hogy vajon a virágzati szárok számának gyarapodása nem jelenti-e a virágzati szár magasságának csökkenését?

Természetes állományban a szármagasság október elején mérve, 2 év átlagában 79,8 cm, 2006-ban az augusztusi érték 79,2 cm volt. Az *Aster linosyris* hajtásnövekedésének egy tenyészidőszakon belüli alakulását szemlélve azt láthatjuk, hogy augusztus elejétől már csak kis mértékben változik a magasság, hozzávetőlegesen erre az időszakra már a hajtástengelyt záró fészkek kifejlett zöld bimbós állapotban van, a főhajtás a növekedését befejezi. Az augusztusi mérések során, zöld bimbós állományban azt tapasztaltam, hogy a fővirágzat magassága ekkor még megegyezik a tő teljes magasságával, és a generatív oldalhajtások majd csak ezután kezdik túlnőni a fővirágzatot, így a 2006. augusztusban mért adatok jó tájékoztatást nyújtanak.

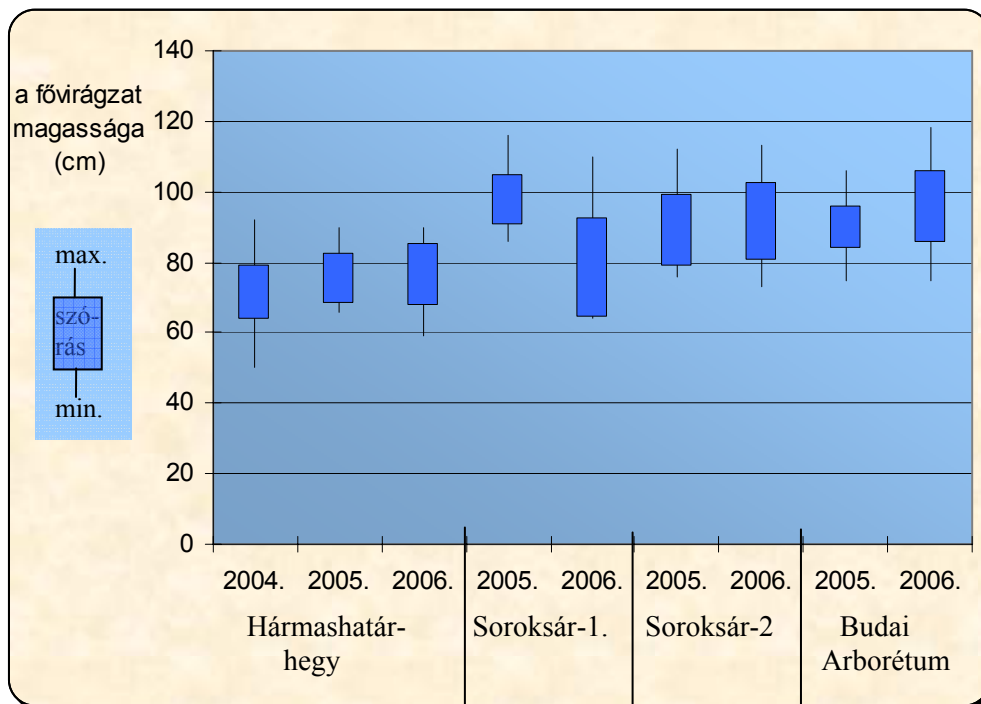
A termesztési kísérletek során a hozzávetőlegesen azonos tőtávolságra kiültetett tövek átlagos szármagassága minden helyszínen és valamennyi mérési időpontban meghaladta a 80 cm-es magasságot, a hét adatsor mérési eredményeinek átlaga 97,9 cm. Ez közel 20 cm-rel magasabb, mint a vadon termő tövek átlagos magassága. A 2005. szeptember végi mérésekkor a soroksári 1. sz. területen volt a legmagasabb a virágzati szárok átlagos magassága, 107,3 cm, és a legnagyobb szármagasságot is ezen a területen mértem, 132 cm-t. A soroksári 2. sz. helyszínen 96,8 cm volt az átlagos és 123 cm a legnagyobb szármagasság 2005 szeptember végén, míg a Budai Arborétumban 98,4 és 122 cm volt az átlagos és a legnagyobb mért érték. Mindkét soroksári helyszínen csökkent az átlagos szármagasság 2006-ban, csak a Budai Arborétumban lett magasabb az előző évi értékhez képest, 98,4 cm-ről 106,4 cm-re változott. (34. ábra)



34. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. virágzati szárának magasság értékei szabadföldi állományokban (eredeti termőhelyen, valamint termesztésben, 2004, 2005, 2006)

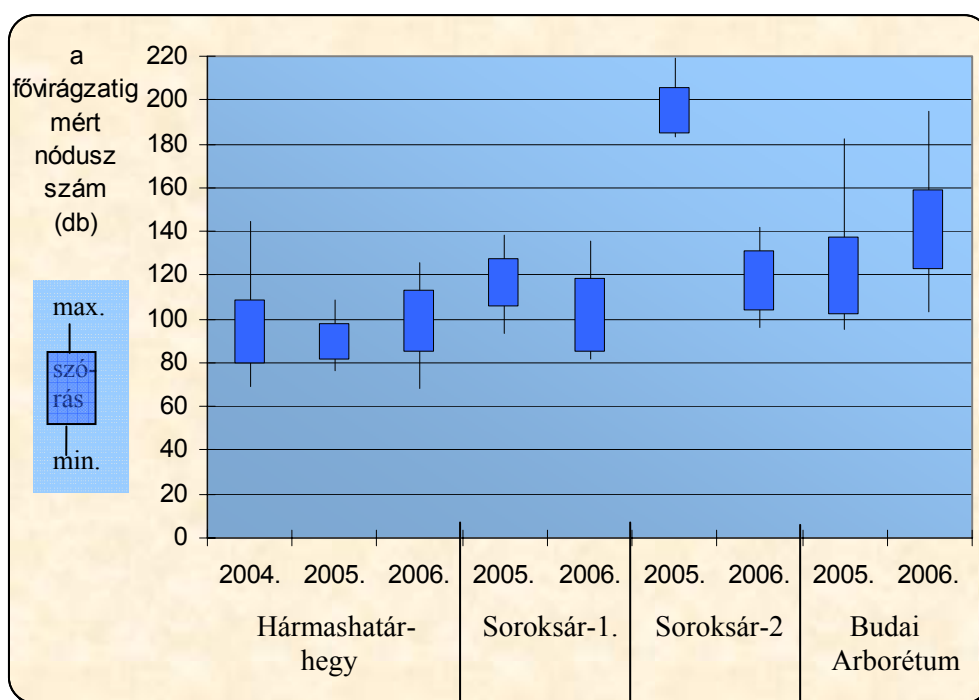
4.3.1.3. A fővirágzat magasságának és a náduszok számának alakulása

A fővirágzat magassági értékeit a szeptemberben, illetve októberben mért adatok alapján szemléltetem. Míg a természetes állományban 71,6, 75,3 és 76,6 cm volt a fővirágzatok átlagos magassága, addig a soroksári kísérleti állományokban 2005-ben és 2006-ban 97,5, 78,5, 88,8 és 91,4 cm, a Budai Arborétumban pedig 89,9 és 95,5 cm magassági értékeket mértem. (35. ábra)



35. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. fővirágzatának magassága szabadföldi állományokban (eredeti termőhelyen, valamint termesztésben, 2004, 2005, 2006)

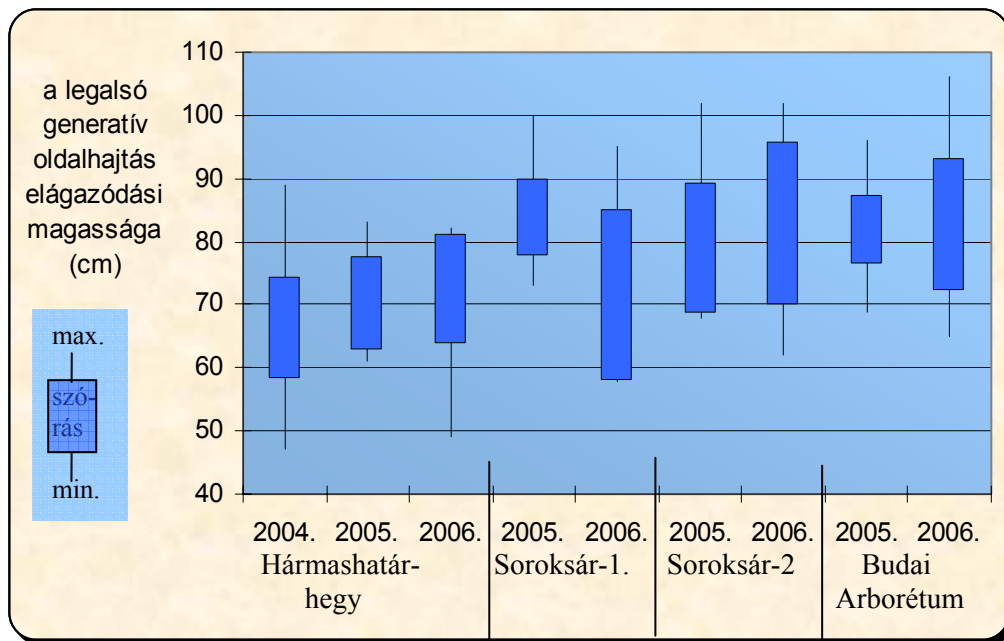
Természetes állományban a három mérési évben a náduszok száma a fővirágzatig mérve 94 körül alakult, elég nagy, átlagosan 12,6 szórással, a legnagyobb mért nádusz szám 145, a legkevesebb 68 volt. A soroksári 1. sz. mérési területen 116,2, illetve 101,3 volt a két mérési évben a fővirágzatig mért átlagos nádusz szám. Érdekes a soroksári 2. sz. helyszínen 2005-ben számolt kimagasló érték, ekkor 194,9 volt az átlagos nádusz szám, de ehhez nem társult kimagasló magassági érték, tehát a náduszok száma gyarapodott és az internóiumok lerövidültek. 2006-ban viszont ugyanazon a helyszínen csak 117,5 náduszt számoltam átlagosan a virágzati szárazokon, a fővirágzat magasságáig. A Budai Arborétumban pedig 119,8 és 140,8 volt a két átlagos érték. (36. ábra)



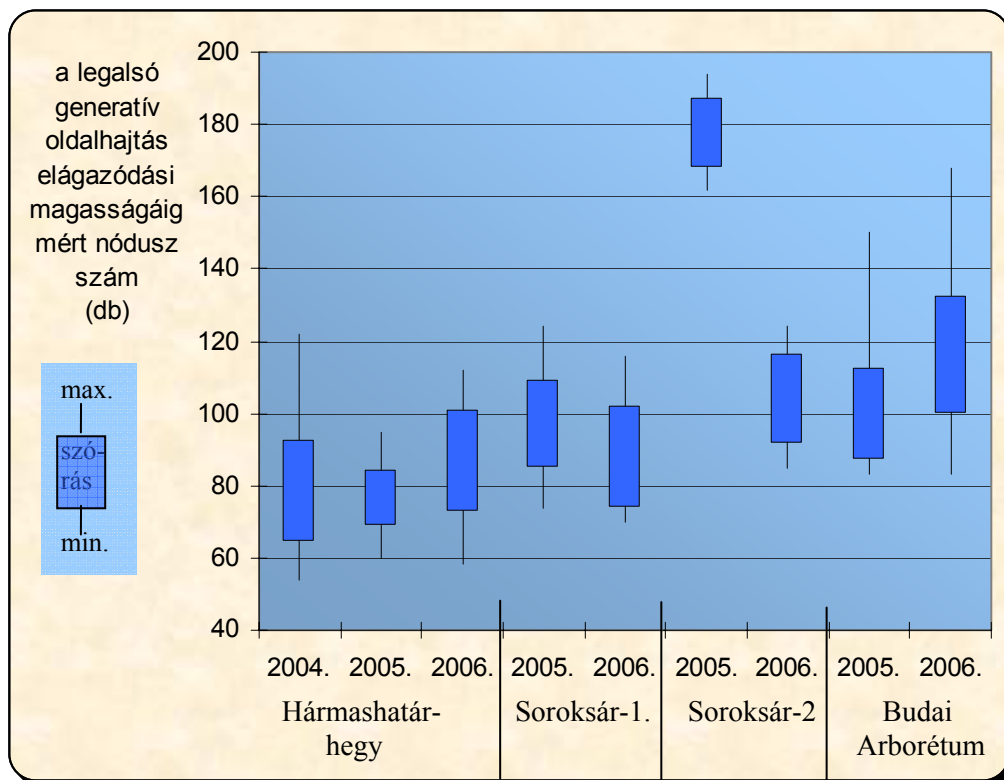
36. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. nádusz számának alakulása szabadföldi állományokban (eredeti termőhelyen, valamint termesztésben, 2004, 2005, 2006)

4.3.1.4. A legszó generatív oldalhajtás elágazódási magasságának és a hozzá tartozó nádusz számának alakulása

Természetes állományban a három mérési évben a generatív oldalhajtások elágazódási magassága 66, 70 és 72 cm fölött kezdődött az átlagosan 71,6, 75,3 és 76,6 cm magasságban lévő fővirágzatok alatt, tehát a virágzati szár felső 7 %-án. Szabadföldi kiültetésben a magassági értékek eloszlása a természetes állományéhoz hasonló, bár arányaiban némiképp változott. A két mérési évben az oldalhajtások elágazódása 84, 72, 79, 83, 82 és 83 cm fölött kezdődött a három helyszínen, míg a fővirágzat átlagos magassága 97,5, 78,5, 88,8, 91,4, 89,9 és 95,5 cm volt, tehát a virágzati szár felső 14 %-ban képződtek oldalhajtások. (37. ábra)



37. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. legelső generatív oldalhajtásának elágazódási magassága szabadföldi állományokban (eredeti termőhelyen, valamint termesztésben, 2004, 2005, 2006)



38. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. legelső generatív oldalhajtásáig mért nóduszok számának alakulása szabadföldi állományokban (eredeti termőhelyen, valamint termesztésben, 2004, 2005, 2006)

Természetes állományban átlagosan 79, 77, illetve 87 nódusz fölött képződtek a generatív oldalhajtások, a kísérleti állományban ennél magasabb értékeket mértem. A soroksári 1. sz. területen a 97. és a 88., a Budai Arborétumban a 99. és a 116. nódusz fölött képződtek az első generatív oldalhajtások. Kiugró érték a soroksári 2. sz. helyszínen 2005-ben mért átlagos 177

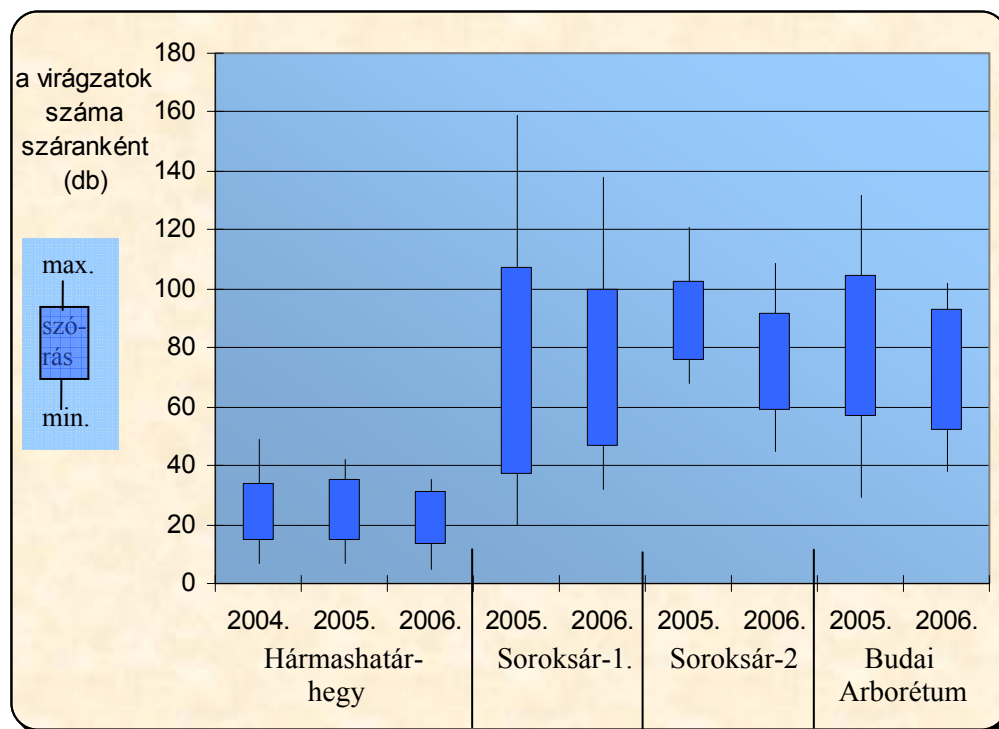
nódusz, de 2006-ban már itt is csak 104 volt a generatív oldalhajtások képződési magasságának átlagos nódusz szám értéke. (38. ábra)

4.3.1.5. A termőhely hatása az *Aster linosyris* fészekszámának alakulására

Természetes állományban 23,9, 24,8 és 21,9 között alakult a szárankénti átlagos fészekszám, a három mérési évben legkevesebb 5, legtöbb 49 fészekvirágzatot hozott egy tő. A kísérleti állományokban mindhárom helyszínen ennél jóval magasabb értékeket mértem.



39. ábra. A legtöbb fészekvirágzatot nevelő *Aster linosyris* (L.) BERNH. virágszárak a soroksári 1. sz. mintaterületen, 2005. szeptember 28-án



40. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. fészekszámának alakulása szabadföldi állományokban (eredeti termőhelyen, valamint termesztésben, 2004, 2005, 2006)

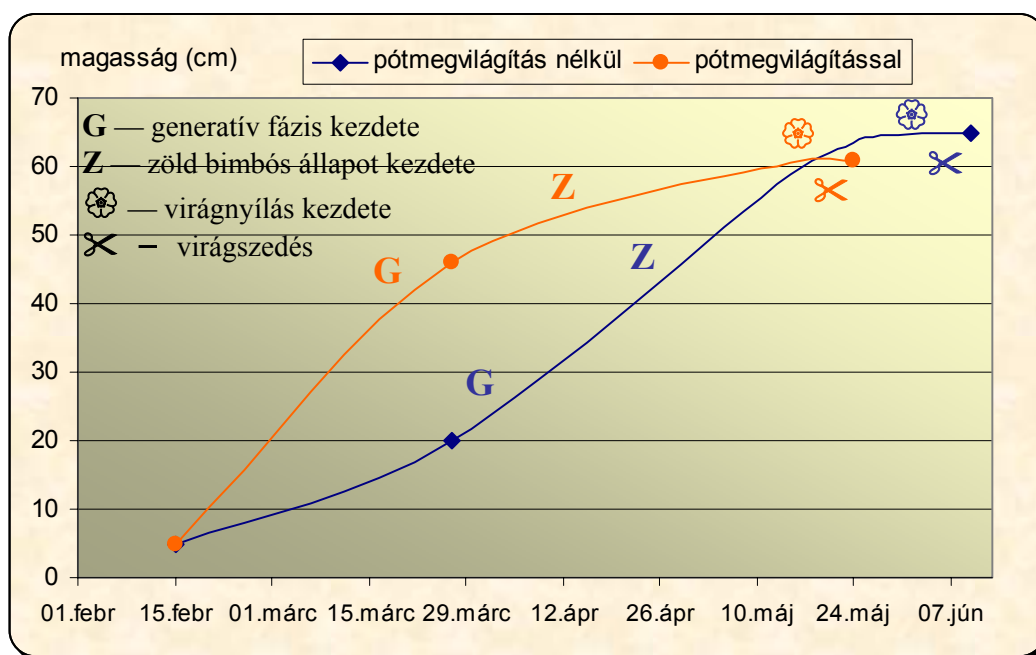
A kísérleti állományokban mért átlagos szárankénti fészekszám értékek csaknem négyszeresen felülmúlták a természetes állományban mért értékeket, 2005-ben illetve 2006-ban átlagosan 71,9, 72,9, 88,8, 75, 80,5 és 72,4 fészekvirágzat fejlődött száranként a három mérési helyszín sorrendjében. Legtöbb 159 és legkevesebb 20 fészekvirágzatot számoltam tövenként, mindkét szélső érték a soroksári 1. sz. mintaterületen, 2005-ben fordult elő, a szórás is itt és ekkor volt a legnagyobb. (39. és 40. ábrák)

A szabadföldi kiültetésben, vágott virág termesztési céllal nevelt tövek mérési jegyzőkönyvi kivonatait a 8.3.3., a 8.3.13., a 8.3.14. és a 8.3.15. mellékletek tartalmazzák.

4.3.2. A növényházi nevelés és a pótmegvilágítás hatása a virágzásra

A vágott virág tavaszi hajtási lehetőségeit vizsgáló mérések eredményeit a 41–47. ábrákon a Budai Arborétum kísérleti üvegházában 2004-ben és 2005-ben mért értékek alapján szemléltetem.

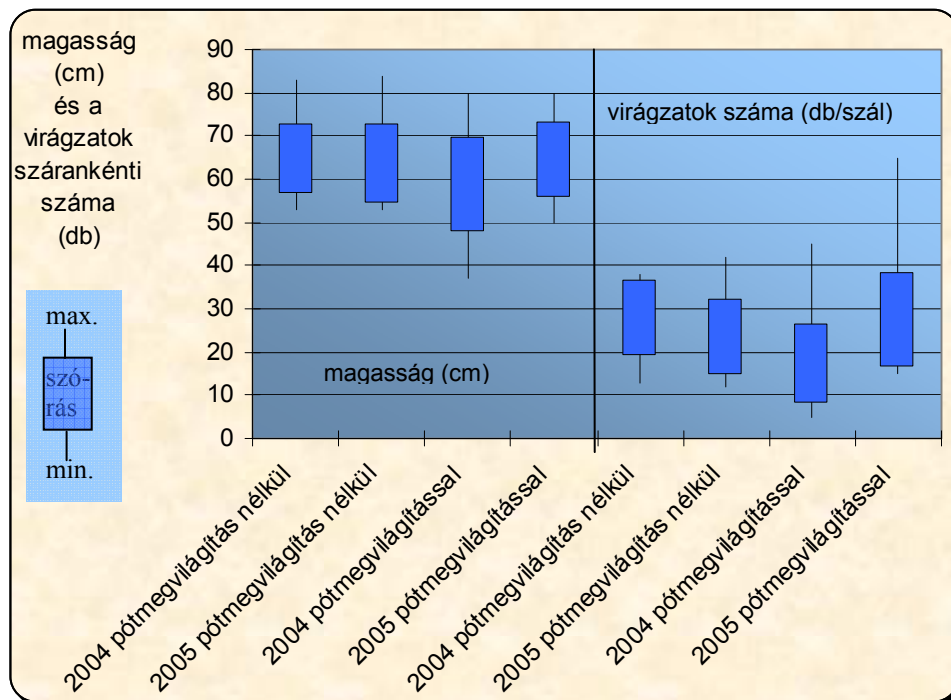
Az üvegházban pótmegvilágítás nélkül nevelt tövek hajtásai március végére — április elejére elérték a 20 cm körüli magasságot. A pótmegvilágítás alatt lévő tövek ugyanekkor már átlagosan 46 cm magasak voltak. A május végi bemérésre a magasságuk közel azonos lett, bár fejlődésbeli különbséget ekkor is, és mindkét évben tapasztaltam. A pótmegvilágítás alatt lévők május elejére már a nyílás kezdetének stádiumában voltak, míg a pótmegvilágítás nélkül nevelt tövek csak zárt virágzati bimbós, esetleg kezdeti zöld bimbós állapotban voltak. (41. ábra)



41. ábra. A pótmegvilágítás hatása a növényházban nevelt *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek magasságára és virágnyílására (Budai Arborétum, 2004, 2005)



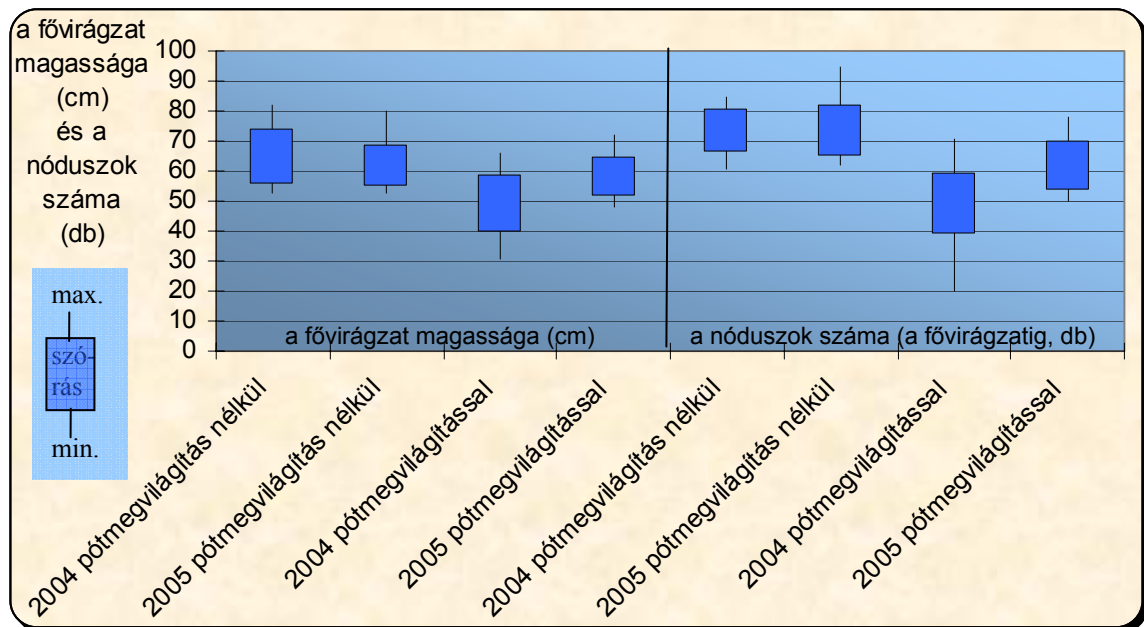
42. ábra. Pótmegvilágítás alatt nevelt *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek 2004. április 3-án (A, előtérben *Inula oculus-christi*) és 2004. április 13-án (B) a Budai Arborétum üvegházában



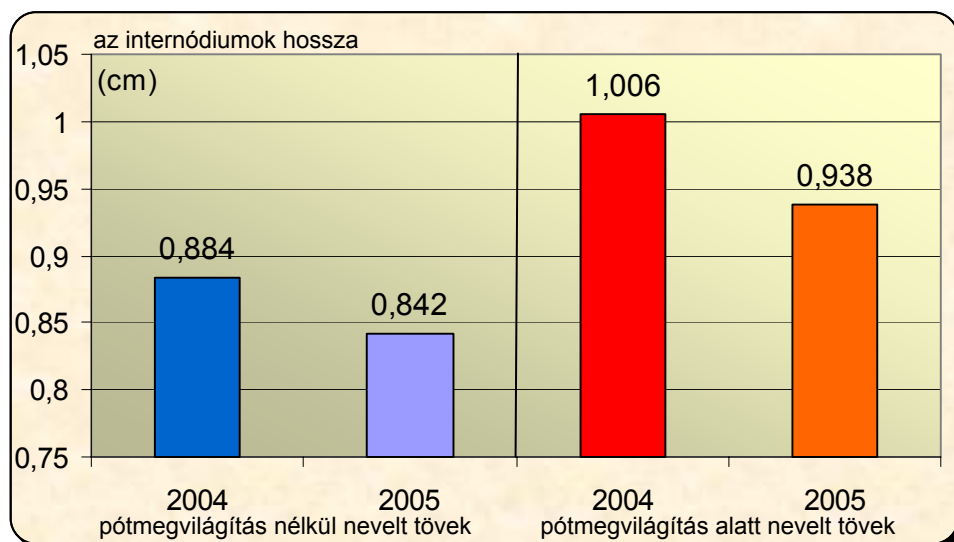
43. ábra. A pótmegvilágítás hatása a növényházban nevelt *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek magasságára és az egy szálon fejlődő fészekvirágzatok számára (Budai Arborétum, 2004, 2005)

A pótmegvilágítás nélkül nevelt tövek átlagos magassága május végén 64,8, illetve 63,3 cm, míg a pótmegvilágítás alatt lévőké 58,6 és 64,4 cm volt. A legnagyobb tő 84 cm, a legkisebb 37 cm magas volt. A fészekvirágzatok számát tekintve azt tapasztaltam, hogy mind a pótmegvilágítás nélkül, mind pedig a pótmegvilágítás alkalmazásával nevelt tövek 23–27

fészekvirágzatot hoztak átlagosan száranként (a pótmegvilágítás nélkül nevelt tövek 2004-ben és 2005-ben: 27,6, 23,3, míg a pótmegvilágítás alkalmazásával nevelt tövek 2004-ben és 2005-ben: 17,2 és 27,3 fészekvirágzatot neveltek). Legkevesebb 5, legtöbb 65 fészekvirágzat fordult elő egy száron, mindkét szélső értéket pótmegvilágítás alatt lévő tővön mértem. (42. és 43. ábrák)



44. ábra. A pótmegvilágítás hatása a növényházban nevelt *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek fővirágzatának magasságára és a nóduszok, fővirágzatig mért számának alakulására (Budai Arborétum, 2004, 2005)

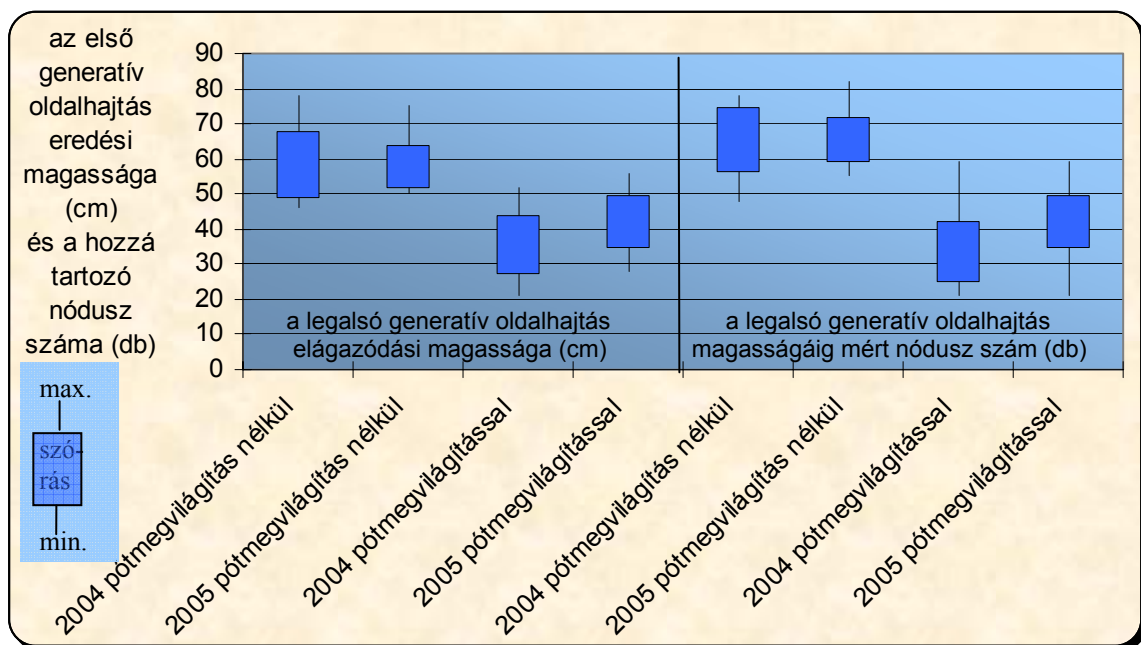


45. ábra. A pótmegvilágítás hatása a növényházban nevelt *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek átlagos internódium hosszára (Budai Arborétum, 2004, 2005)

Mind a fővirágzat magasságában, mind pedig a nóduszok számának alakulásában különbség mutatkozott a pótmegvilágítás nélkül és a pótmegvilágítás alkalmazásával nevelt tövek esetében. Pótmegvilágítás nélkül a fővirágzatot a két év átlagában 62 cm magasságban hozták a tövek, míg a pótmegvilágítás alkalmazásával ennél alacsonyabban, csupán 54 cm magasságban.

A nóduszok számának alakulásában hasonló eltérést találtam: pótmegvilágítás nélkül átlagosan 73, míg pótmegvilágítás alkalmazásával 55 nóduszt számoltam egy száron. (44. ábra) Feltűnő, hogy a pótmegvilágítás alatt nevelt tövek internódiumának átlagos hossza jelentősen, több mint egy milliméterrel nőtt a pótmegvilágítás nélkül nevelt tövekhez képest (az internódiumok átlagos hossza a pótmegvilágítás nélkül nevelt tövek esetében 2004-ben és 2005-ben 0,88 és 0,84 cm, a pótmegvilágítás alkalmazásával nevelt tövek esetében 2004-ben és 2005-ben pedig 1,01 és 0,94 cm volt). (45. ábra)

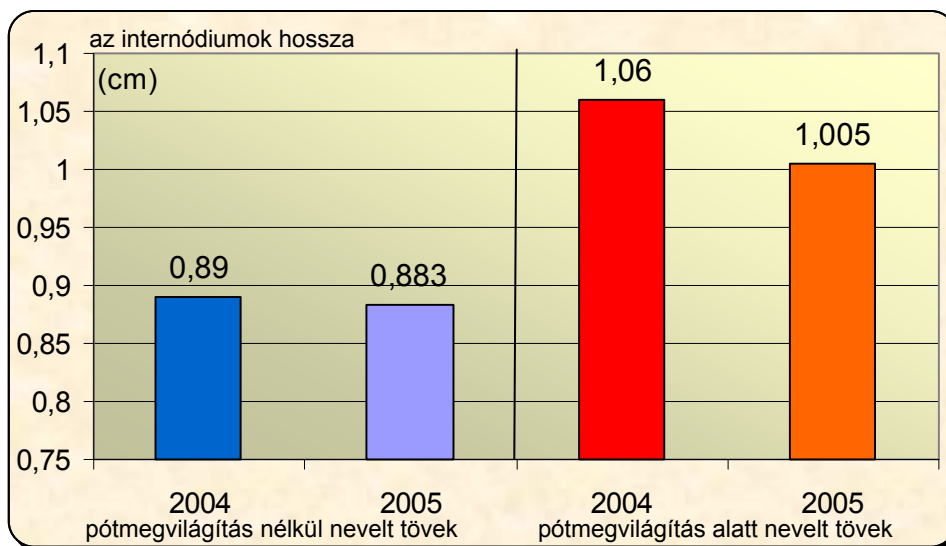
A fővirágzat magasságának alakulásához hasonló eltérést találtam a legelső, virágzatban végződő oldalhajtás magasságának alakulásában és a hozzá tartozó nódusz számának alakulásában is. A pótmegvilágítás nélkül nevelt tövek átlagosan 58 cm magasságban a 65. nódusz fölött, a pótmegvilágítás alkalmazásával nevelt tövek pedig 38 cm és a 37. nódusz fölött hozták a legelső virágzatban végződő oldalhajtást. (46. ábra)



46. ábra. A pótmegvilágítás hatása a növényházban nevelt *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek első generatív oldalhajtásának eredési magasságára és a hozzá tartozó nódusz számra (Budai Arborétum, 2004, 2005)

A szár alsó részének adatai alapján számítva azt találtam, hogy az internódiumok a szár teljes hosszán mért adatokhoz képest itt még erőteljesebben megnyúltak. Különösen szembetűnő ez a pótmegvilágítás alatt nevelt tövek esetében, ahol mindkét évben 1 cm fölött volt átlagosan egy internódium hossza. Az internódiumok átlagos hossza a legelső generatív oldalhajtás alatti szárrészen a pótmegvilágítás nélkül nevelt tövek esetében 2004-ben és 2005-ben 0,89 és 0,88 cm, a pótmegvilágítás alkalmazásával nevelt tövek esetében 2004-ben és 2005-ben pedig 1,06 és 1,01 cm volt. (47. ábra)

A vágott virág tavaszi hajtási lehetőségeit vizsgáló mérések jegyzőkönyvi kivonatát 8.3.12. melléklet tartalmazza.



47. ábra. A pótmegvilágítás hatása a növényházban nevelt *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek virágzat alatti szárrészének átlagos internódium hosszára (Budai Arborétum, 2004, 2005)

4.3.3 A cserepes termesztés lehetőségeinek vizsgálata

Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. cserepes dísznövény felhasználási célra való alkalmasságát két, a következő pontokban ismertetett módon vizsgáltam:

- kora tavaszi dugványról nevelve, valamint
- a bokrosodás indukálása végett különböző magasságban és számban visszavágva.

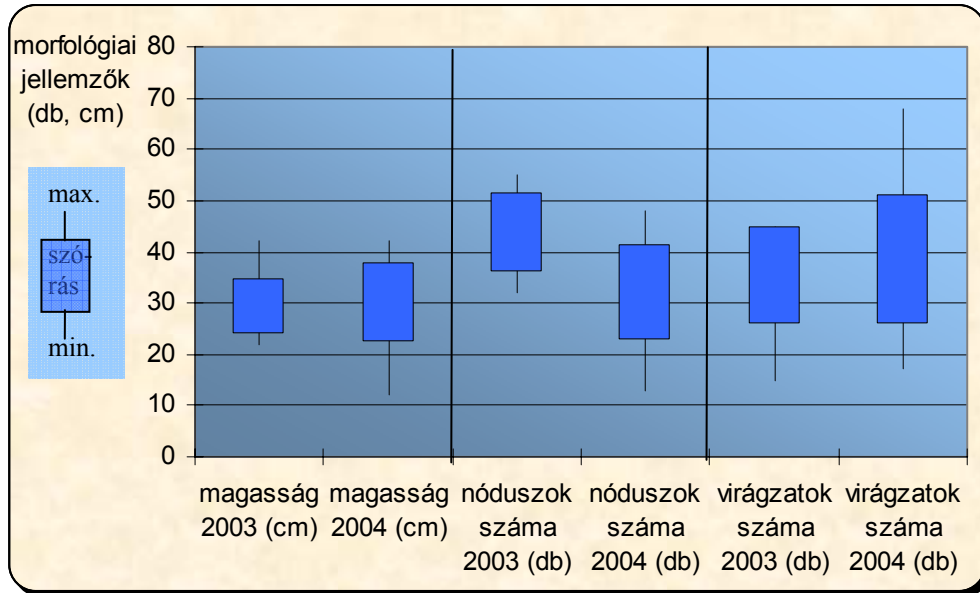
4.3.3.1. Kora tavaszi dugványok nevelése cserepes kultúrában

A 2003. 03. 21-én, illetve 2004. 02. 14-én eldugványozott, majd 2003. 04. 28-án, illetve 2004. 04. 28-án becserepezett tövek morfológiai tulajdonságainak mérési eredményeit a Budai Arborétumban 2003-ban, illetve a Soroksári Kísérleti Telepen 2004-ben végzett vizsgálatok alapján, a 48–49. ábrákon mutatom be.

A kora tavaszi dugványokról nevelt cserepes tövek növekedési jellegzetessége az volt, hogy az alsó 10 nódusz magasságáig erős oldalhajtásokat hoztak (49. ábra), így jellemzően alacsonyan elágazódó, bokros habitusú példányok fejlődtek. A kora tavaszi dugványokról nevelt cserepes tövek átlagos magassága mindkét mérési évben 30 cm körül maradt, 2003-ban 29,3 cm, 2004-ben pedig 30 cm volt az átlagos szármagasság, a legnagyobb tövek is csak 43 cm, illetve 42 cm magasságot értek el. A nóduszok számában viszont jelentős eltérést találtam a két évben, 2003-ban 44, 2004-ben pedig 32 volt az egy száron mért átlagos nódusz szám. A fészekvirágzatok tövenkénti száma mindkét évben hasonlóan alakult, 2003-ban 36, 2004-ben pedig 39 volt az egy tövön fejlődő fészekvirágzatok átlagos száma. Az egy tövön előforduló

legtöbb fészekvirágzat 2003-ban 45, 2004-ben pedig 68, a legkevesebb 2003-ban 15, míg 2004-ban 17 fészekvirágzat volt. (48. ábra)

A kora tavaszi dugványokról nevelt cserepes tövek mérési jegyzőkönyvi kivonatait a 8.3.6. és a 8.3.7. melléletek tartalmazzák.



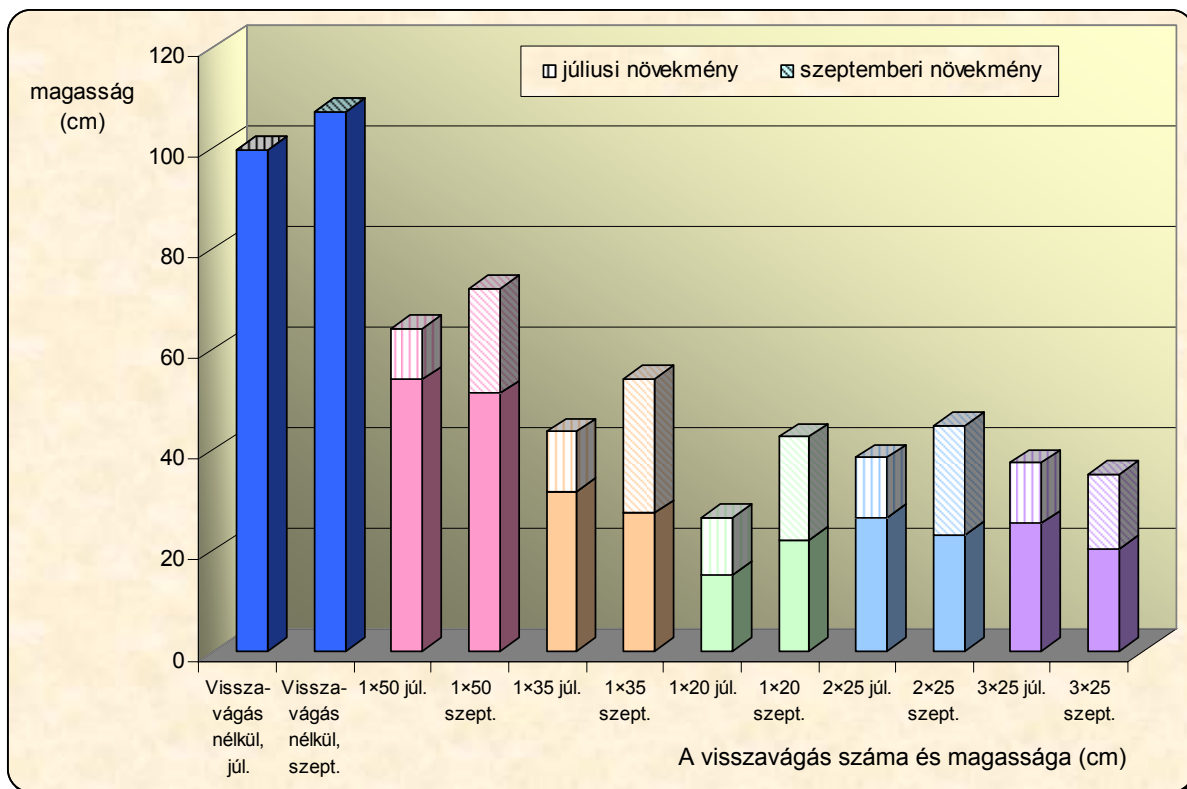
48. ábra. A kora tavaszi dugványról nevelt *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek magassága, nódusz száma és a fészekvirágzatok tövenkénti száma (Budai Arborétum, 2003 és Soroksári Kísérleti Telep, 2004)



49. ábra. Kora tavaszi dugványról a Budai Arborétum kísérleti üvegházában nevelt bokros habitusú *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek 2003. július 28-án

4.3.3.2. A visszavágás hatása a bokrosodásra (szabadföldi kiültetésben)

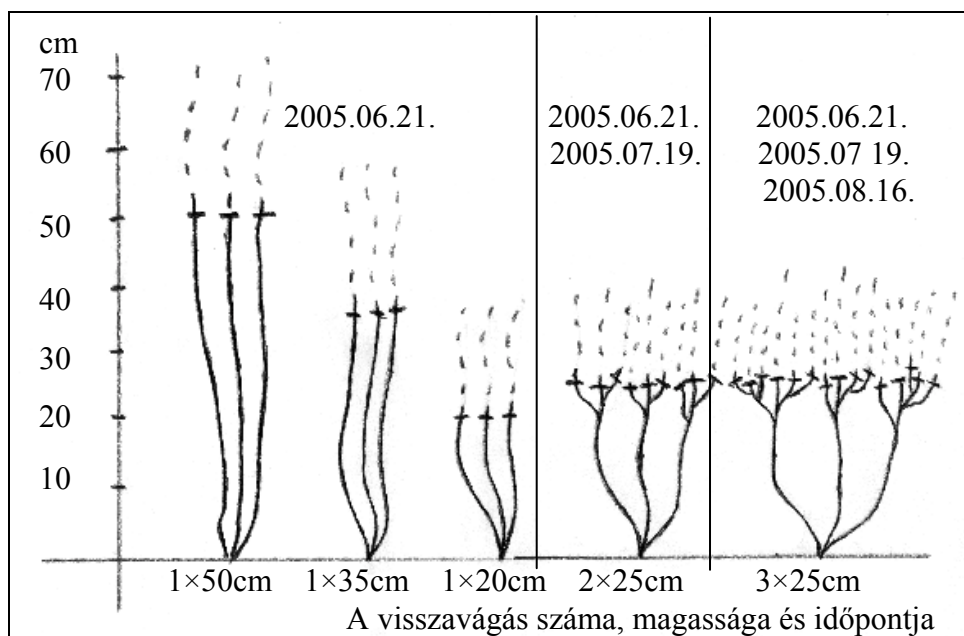
A bokrosodás indukálása végett a Soroksári Kísérleti Telepen 2005-ben kiültetett és különböző magasságban és számban visszavágott *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek vizsgálati eredményeit a 50–57. ábrákon ismertetem. (A kiültetés időpontja: 2005. 06. 08.; a visszavágások időpontjai: 2005. 06. 21.; 07. 19.; 08. 16.)



50. ábra. A különböző számban és magasságban visszavágott *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek magassági értékei (a teljes magasság és ezen belül a visszavágás utáni hajtás növekedés magassági értékének jelölésével)

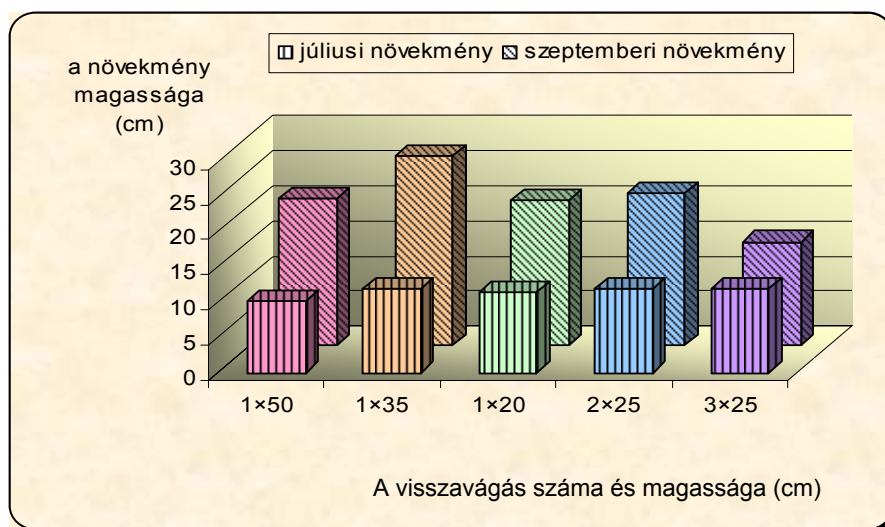
Soroksári Kísérleti Telep, 2005. júliusában és szeptemberében

Jelmagyarázat (a visszavágás magassága mindig a talajfelszíntől mérve):



A szabadföldbe kiültetett tövek növekménye az első visszavágást követő 4. héten 10,2 cm és 12 cm között változott. Leggyakrabban a felülről számított 3. és 4. nóduszon lévő rügy hajtott ki, valamint az alatta lévő további 3–6 rügyből fejlődött oldalhajtás. Az első visszavágás után a különböző magasságban visszavágott tövek hajtásnövekedése között lényeges különbséget nem találtam. Az 50 cm magasságban visszavágott tövek hajtásnövekedése volt a legkisebb

(10,2 cm), valamivel erősebben hajtottak a 35 cm magasságban, illetve a 25 cm magasságban visszavágott tővek (növekményük 11,9 cm, illetve 12 cm volt), legnagyobb a 20 cm magasságban visszavágott tővek hajtás növekedése volt (11,4 cm). (50. és 51. ábrák)



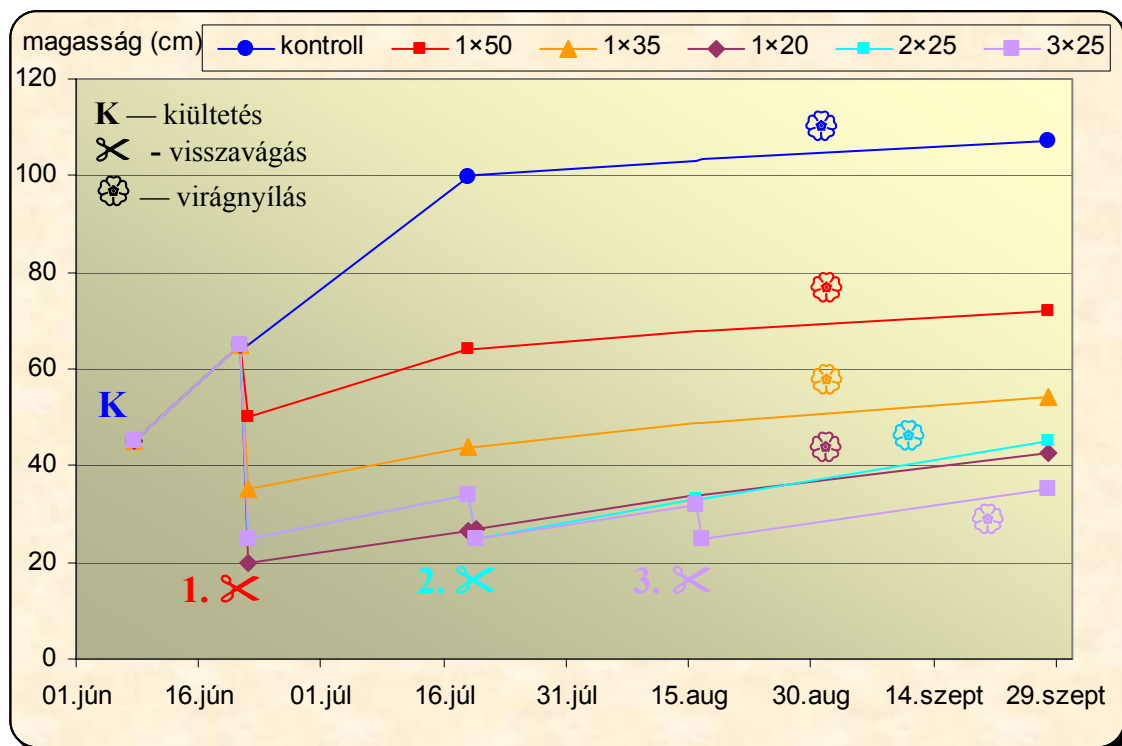
51. ábra. A különböző számban és magasságban visszavágott *Aster linosyris* (L.) BERNH. tővek visszavágás utáni hajtás növekedésének magassági értékei Soroksári Kísérleti Telep, 2005. júliusában és szeptemberében

Jelmagyarázat (a visszavágás magassága mindig a talajfelszíntől mérve):

- 1×50 = egyszer 50 cm magasságban visszavágott (06.21.),
- 1×35 = egyszer 35 cm magasságban visszavágott (06.21.),
- 1×20 = egyszer 20 cm magasságban visszavágott (06.21.),
- 2×25 = kétszer 25 cm magasságban visszavágott (06.21., 07.19.),
- 3×25 = háromszor 25 cm magasságban visszavágott (06.21., 07.19., 08.16.) tővek.



52. ábra. A különböző magasságban egyszer visszavágott *Aster linosyris* (L.) BERNH. tővek szárhosszúságának alakulása 2005. szeptemberében a Soroksári Kísérleti Telepen (balról jobbra: visszavágás nélküli kontroll, 1 × 50 cm magasságban visszavágott, 1 × 35 cm magasságban visszavágott és 1 × 20 cm magasságban visszavágott tővek, három ismétlésben)



53. ábra. A különböző számban és magasságban visszavágott *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek hajtás növekedése (Soroksári Kísérleti Telep, 2005.)

Jelmagyarázat (a visszavágás magassága mindig a talajfelszíntől mérve):

Kontroll = visszavágás nélküli,

1×50 = egyszer 50 cm magasságban visszavágott (06.21.),

1×35 = egyszer 35 cm magasságban visszavágott (06.21.),

1×20 = egyszer 20 cm magasságban visszavágott (06.21.),

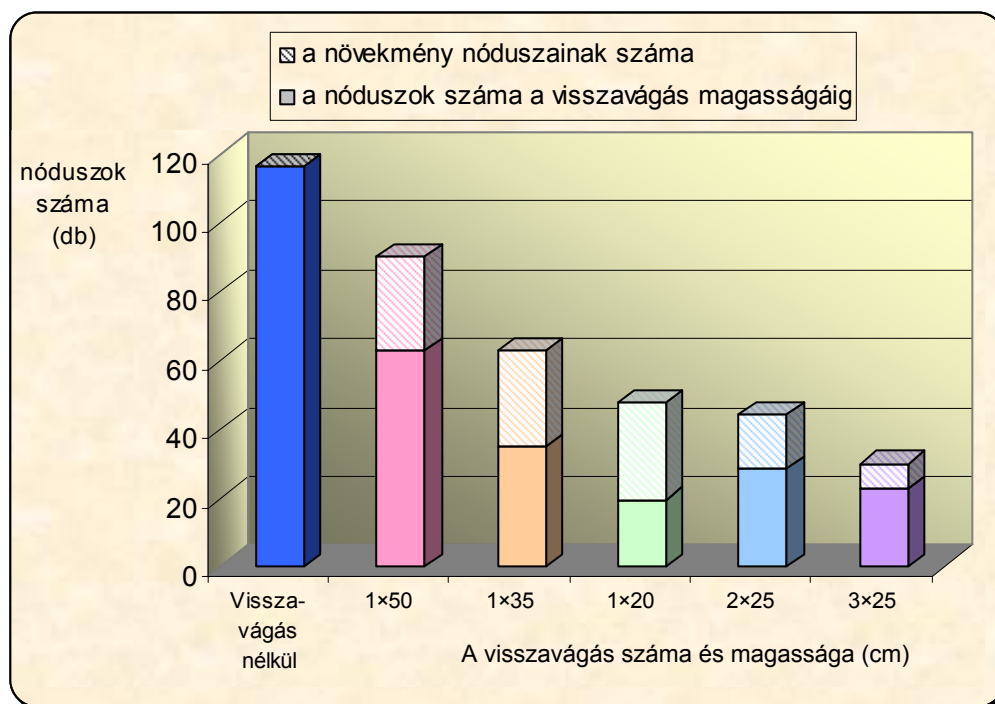
2×25 = kétszer 25 cm magasságban visszavágott (06.21., 07.19.),

3×25 = háromszor 25 cm magasságban visszavágott (06.21., 07.19. 08.16.) tövek.

Szeptember végére viszont jelentős eltérést tapasztaltam a visszavágás után fejlődő oldalhajtások hosszának összevetésekor. A legkisebb növekedési értéket a 3× visszavágott tövek érték el, az első visszavágástól számított hajtásnövekedésük csak 14,7 cm volt és teljes magasságuk is a legalacsonyabb maradt, csupán 35,1 cm magasságot értek el átlagosan. Az 1× 50 cm magasságban, az 1× 20 cm magasságban és a 2× visszavágott tövek növekedési magassága között lényeges különbség nem volt, az oldalhajtásaik hossza 20,8 cm, 20,6 cm és 21,6 cm között változott, teljes magasságuk pedig 72 cm, 42,6 cm és 44,8 cm-t ért el. A legnagyobb növekedési értéket a 35 cm magasságban 1× visszavágott töveknél mértem, a visszavágás utáni hajtás növekedésük átlagosan 26,8 cm, teljes magasságuk átlagos értéke pedig 54,2 cm volt. (50., 51., 52. és 53. ábrák)

A visszavágás magasságáig mért nádusz szám híven tükrözi a visszavágás magasságát. Az 50 cm magasságban visszavágott tövek átlagos nádusz száma a visszavágás magasságáig 63,1, a 35 cm-en visszavágottaké 35, a 20 cm-en visszavágottaké 19,6, míg a 25 cm-en visszavágottaké (2× és 3× vágottak) 28,8, illetve 22,8 nádusz volt. A visszavágás helye feletti új növekmények

nódusz száma már érdekesebben alakult, az 1× visszavágott tövek esetében a vágási magasságtól függetlenül 28 körüli volt a növekmények átlagos nódusz száma (27,3, 27,7 és 28,4 nódusz). Az ezekhez tartozó hajtás hosszúság értékekből számított átlagos internódium hosszúság így 0,76 cm, 0,96 cm és 0,73 cm volt. A 2× visszavágott tövek esetében 15,6, a 3× visszavágottak esetében pedig 7,2 nóduszt számoltam átlagosan a növekményeken, így az internódiumok átlagos hossza 1,38 cm, illetve 2 cm volt. (54. ábra)



54. ábra. A különböző számban és magasságban visszavágott *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek nódusz száma a talajfelszíntől a visszavágás magasságáig és a növekmény nóduszainak száma; Soroksári Kísérleti Telep, 2005. szeptemberében

Jelmagyarázat (a visszavágás magassága mindig a talajfelszíntől mérve):

visszavágás nélküli kontroll,

1×50 = egyszer 50 cm magasságban visszavágott (06.21.),

1×35 = egyszer 35 cm magasságban visszavágott (06.21.),

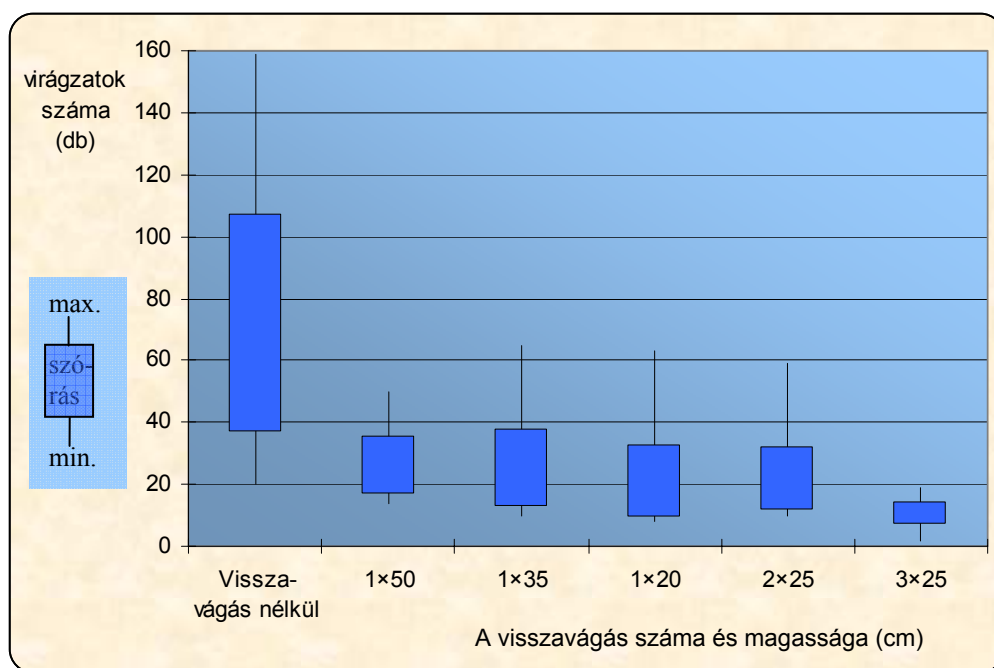
1×20 = egyszer 20 cm magasságban visszavágott (06.21.),

2×25 = kétszer 25 cm magasságban visszavágott (06.21., 07.19.),

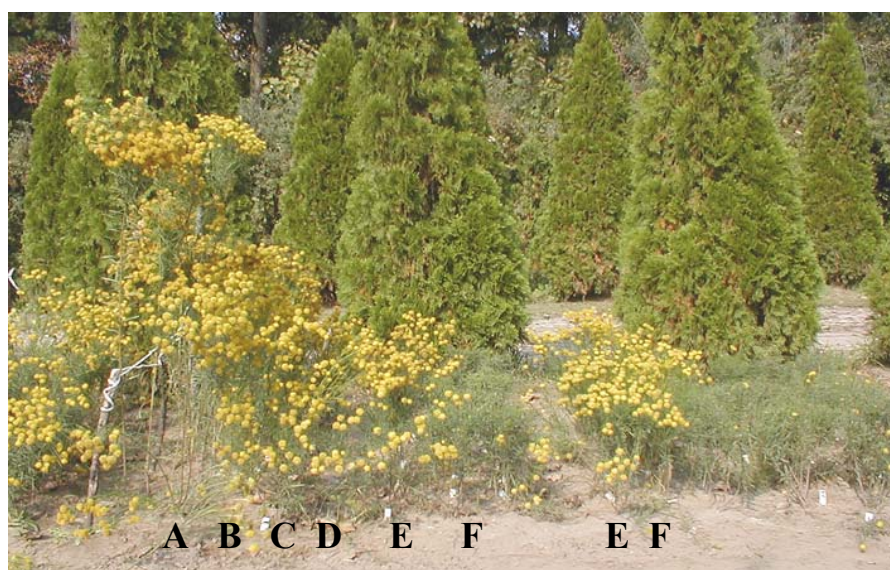
3×25 = háromszor 25 cm magasságban visszavágott (06.21., 07.19. 08.16.) tövek.

A visszavágás minden esetben jelentősen csökkentette a virágzatok számát. A visszavágás nélkül nevelt kontroll csoportban száranként átlagosan 71,8 fészekvirágzatot számoltam, legkevesebb 20, legtöbb 159 fészekvirágzat volt egy száron. Ezzel szemben az 1× és a 2× visszavágott tövek esetében, függetlenül a visszavágás magasságától 23 körül alakult az átlagos fészekszám (26, 25,2, 21 és 21,3). A 3× visszavágott tövek még ennél is kevesebb fészekvirágzatot hoztak, száranként átlagosan mindössze 10-et. Ha ezt az értéket felszorozzuk az átlagos tövenkénti hajtásszámmal (ebben a kísérletben 3,4), akkor a tövenként kapott fészekszám átlaga az 50 cm-en visszavágott tövek esetében 88, a 35 cm-en vágottak esetében

86, a 20 cm-en vágottaknál 71, a 2× visszavágottaknál 72 virágzat (utolsó visszavágás 07.19-én), míg a 3× visszavágottaknál 35 virágzat volt (utolsó visszavágás 08.16-án). (55–56. ábrák)



55. ábra. A különböző számban és magasságban visszavágott *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek szárankénti fészekvirágzat számának alakulása a visszavágás magasságának és számának függvényében; Soroksári Kísérleti Telep, 2005. szeptemberében



56. ábra. A különböző számban és magasságban visszavágott *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek virágzásának alakulása a visszavágás magasságának és ismétlésének függvényében a Soroksári Kísérleti Telepen, 2005. szeptemberében

Jelmagyarázat (az 55. és 56. ábrákhoz; a visszavágás magassága mindig a talajfelszíntől mérve):

- A: visszavágás nélküli kontroll,
- B: 1×50 = egyszer 50 cm magasságban visszavágott (06.21.),
- C: 1×35 = egyszer 35 cm magasságban visszavágott (06.21.),
- D: 1×20 = egyszer 20 cm magasságban visszavágott (06.21.),
- E: 2×25 = kétszer 25 cm magasságban visszavágott (06.21., 07.19.),
- F: 3×25 = háromszor 25 cm magasságban visszavágott (06.21., 07.19. 08.16.) tövek.



57. ábra. A Soroksári Kísérleti Telepen nevelt, 20 cm magasságban (2005. június 21-én) egyszer visszavágott *Aster linosyris* (L.) BERNH. tő 2005. szeptember 28-án

A nyári visszavágással nevelt tövek esetében a szár aljától elágazódó bokros habitus nem alakult ki. A visszavágás következtében a tövek a visszavágás alatti 2–3. nódusztól a visszavágás alatti 6–8. nóduszig hoztak új oldalhajtásokat, melyek megint csak elágazódás nélkül érték el az említett értékeket, és csupán a felső 6–8 nóduszon hozták a virágzatban végződő oldalhajtásokat. (57. ábra)

A bokrosodási hajlam vizsgálatának céljával különböző magasságban és számban visszavágva nevelt tövek mérési eredményei a 8.3.13. mellékletben találhatók.

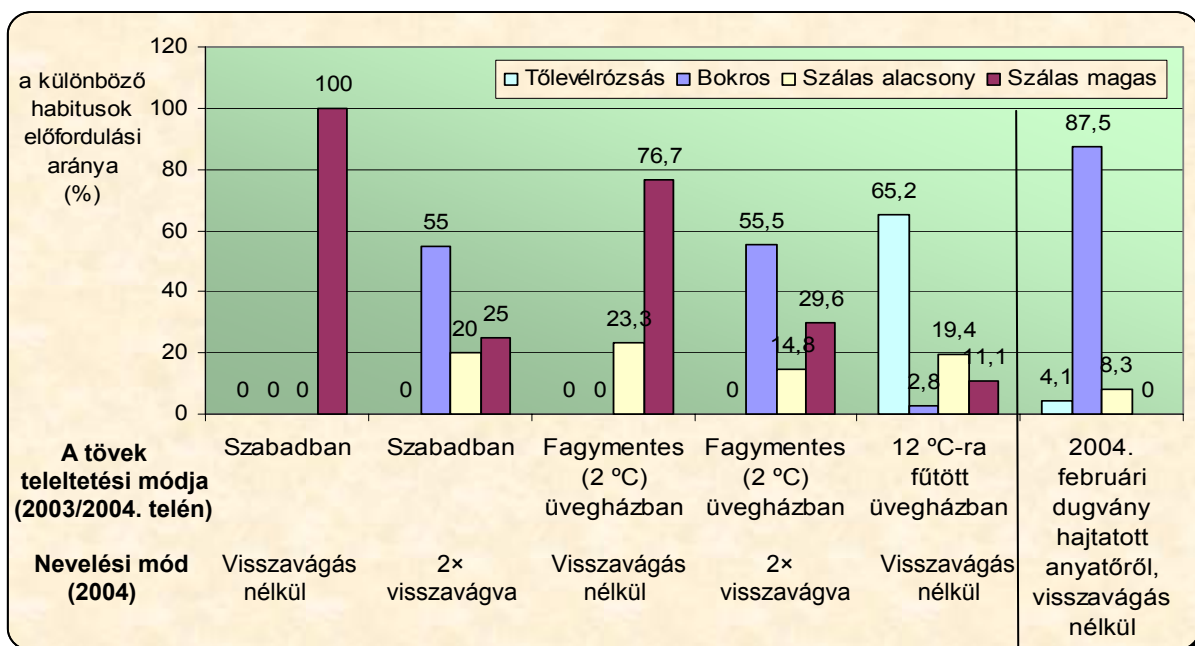
4.3.4. A telettetési körülmények, a szaporítási és a nevelési módok hatása a következő évi fejlődésre

A különféle telettetési, szaporítási és nevelési módoknak az *Aster linosyris* (L.) BERNH. habitusára gyakorolt hatását vizsgáló mérések eredményeit a Soroksári Kísérleti Telepen 2004-ben végzett vizsgálatok alapján a 58–64. ábrákon mutatom be.

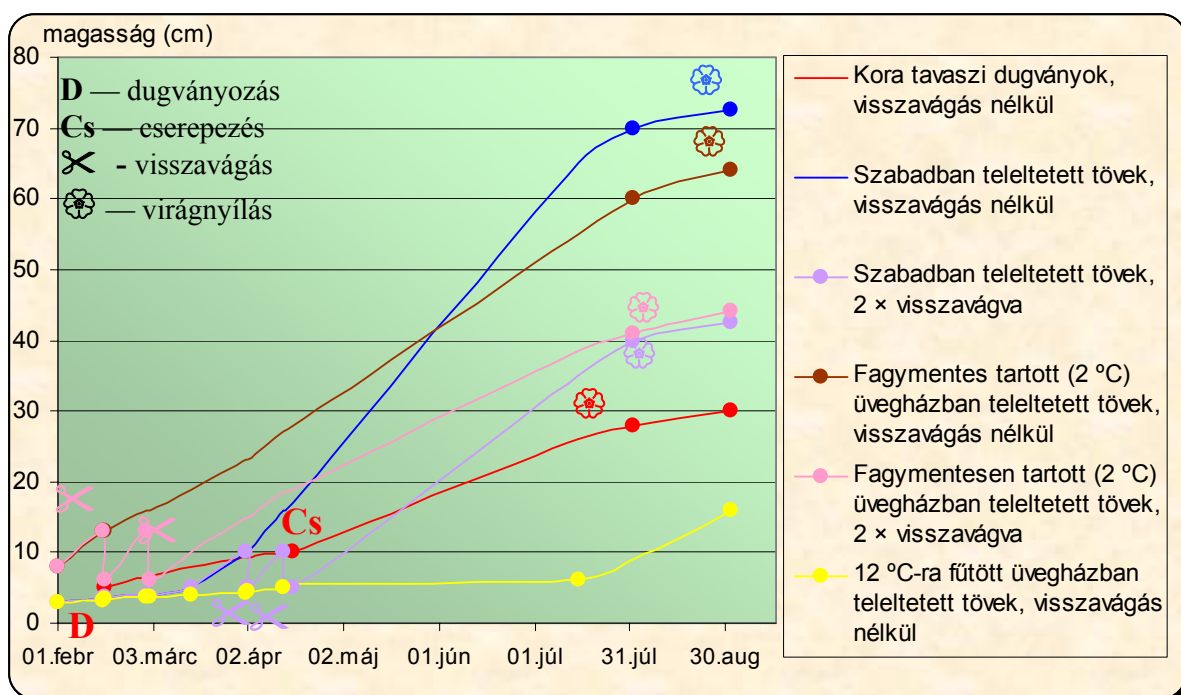
A mérési eredmények azt mutatják, hogy az előző évben szaporított, átteleltetett tövek a következő évben az előző évi szaporítási módtól függetlenül, a telettetési és a nevelési módok függvényében hasonlóan viselkedtek. (58. és 59. ábrák) Akár magvetésről, akár dugványozással, vagy tőosztással szaporítottam is őket, a második évben már a szaporítási módnak nem volt hatása a tövek morfológiai és virágzási tulajdonságaira — ellentétben a szaporítás évével, amikor a szaporítási mód jelentősen befolyásolta a tövek fejlődését. A magról

vetettek egyáltalán nem virágoztak a magvetés évében, a dugványról szaporított tövek közül is csak a tavasszal szaporítottak nyíltak a szaporítás évében, míg a tőosztott tövek a szaporítás évében is a több éves tövekhez hasonlóan viselkedtek.

A szabadban és a fagymentesen (2 °C-on) tartott üvegházban telettetett tövek közül egyik sem maradt tölevélrózsás. Fagymentesen tartott üvegházban korán, már december végén – január elején megindult a tövek hajtásképződése, 2004-ben január 13-án, 2005-ben január 7-én már tudtam dugványt szedni, a második dugványszedésre 2004. február 14-én került sor.



58. ábra. A telettetési, szaporítási és nevelési módok hatása az *Aster linosyris* (L.) BERNH. habitusára (Soroksári Kísérleti Telep, 2004)



59. ábra. A telettetési és nevelési módok hatása az *Aster linosyris* (L.) BERNH. vegetatív fejlődésére és virágzására (Soroksári Kísérleti Telep, 2004)

A 12°C-ra fűtött üvegházban teleltetett tövek az átteleltetést követő évben 65%-ban tölevélrózsás állapotban maradtak, és nem hoztak virágzati szarát. Feltehető, hogy a virágzati szár kialakulásához szükséges, hogy a töveket hideghatás érje. Egyes tölevélrózsás állapotban maradt tövek nyár végén (augusztus végén) hoztak ugyan virágzati szarát, de teljes méretüket már nem tudták kifejleszteni, fejlődésük torz lett, és a virágzásuk is visszamaradt, mind a nyílás kezdetének időpontját, mind a virágzás intenzitását tekintve.

A kora tavaszi dugványról szaporított tövek 87 %-ban bokros habitusúak lettek, előfordult szálas alacsony termet, de szálas magas nem, és olyan tő is csak egy volt, amely a szaporítás évében nem hozott virágzati szarát. Az előző évben szaporított és vágás nélkül nevelt tövek mind szálas habitusúak lettek, csak a 12 °C-ra fűtött üvegházban teleltetett tövek között találtam, elenyésző arányban, bokros töveket.

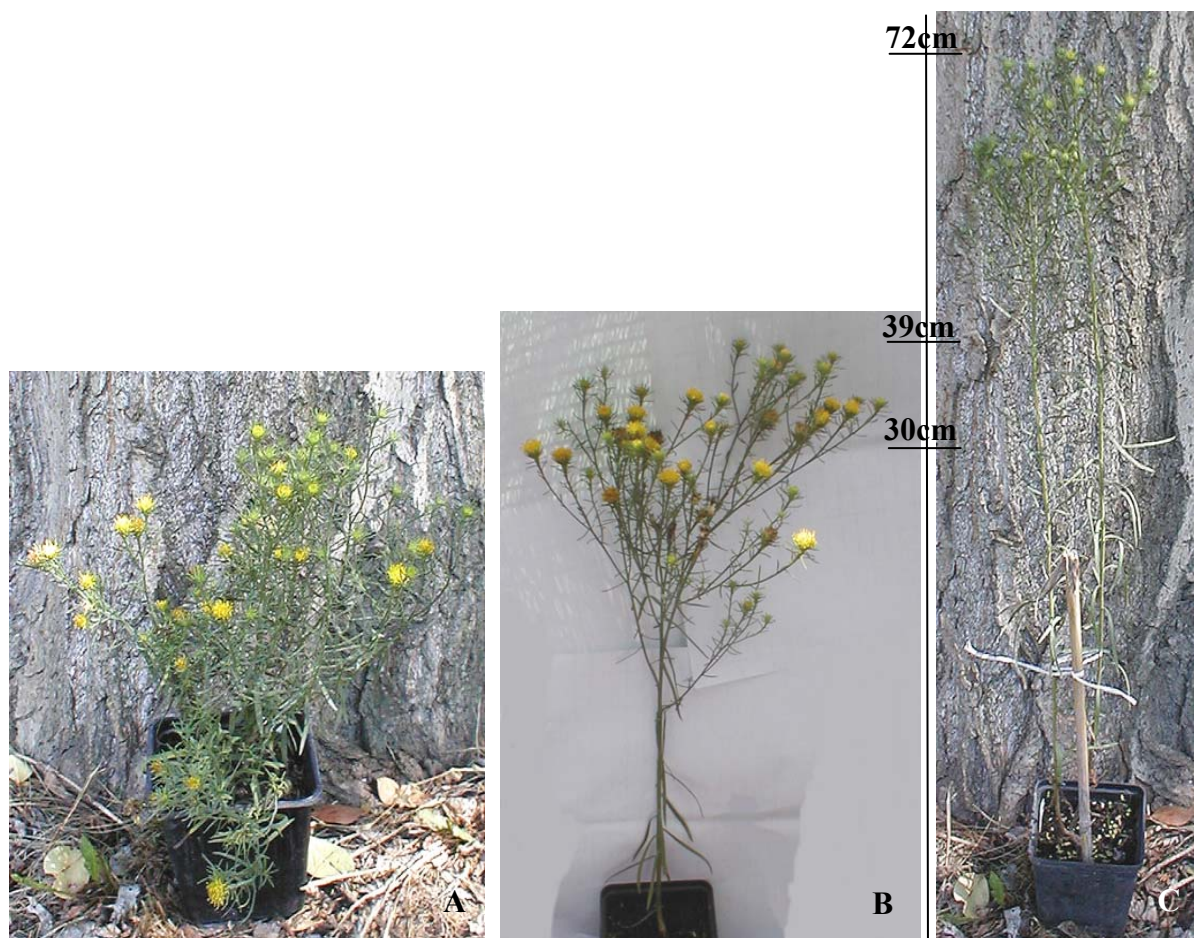
Az áprilisig 2× visszavágott tövek között hozzávetőlegesen fele-fele arányban találtam bokros és szálas habitusú töveket (56 ill. 44 %), akár szabadban, akár fagymentesen tartott üvegházban teleltek. Érdekes, hogy a bokros habitus legnagyobb arányban korai virágnylással társult, míg a szálas magas tövek általában később kezdték virágzásukat. A bokros habitus legnagyobb arányban (87,5 %) a kora tavasszal dugványozott tövek között jelent meg. Annak, hogy a 12 °C-ra fűtött üvegházban telelt, virágzati szarát fejlesztő tövek között a szálas alacsony növekedésű tövek aránya a legnagyobb, oka lehet, hogy ezeknek a töveknek a hajtásnövekedése megkésve (egyes esetekben csak augusztus végén) kezdődött meg (sokáig tölevélrózsás állapotban maradtak) és emiatt már nem tudták a fajra jellemző és a termesztési szempontból kívánatos szármagasságot elérni. (59. ábra)

Érdemes a növények habitusa szerinti osztásban is vizsgálni a tövek morfológiai tulajdonságait, hiszen jelentős eltéréseket tapasztaltam. A töveket habitusuk szerint három csoportba soroltam: bokros, szálas magas (50 cm fölötti szármagasságú) és szálas alacsony (50 cm alatti szármagasságú) tövek. (60. ábra)

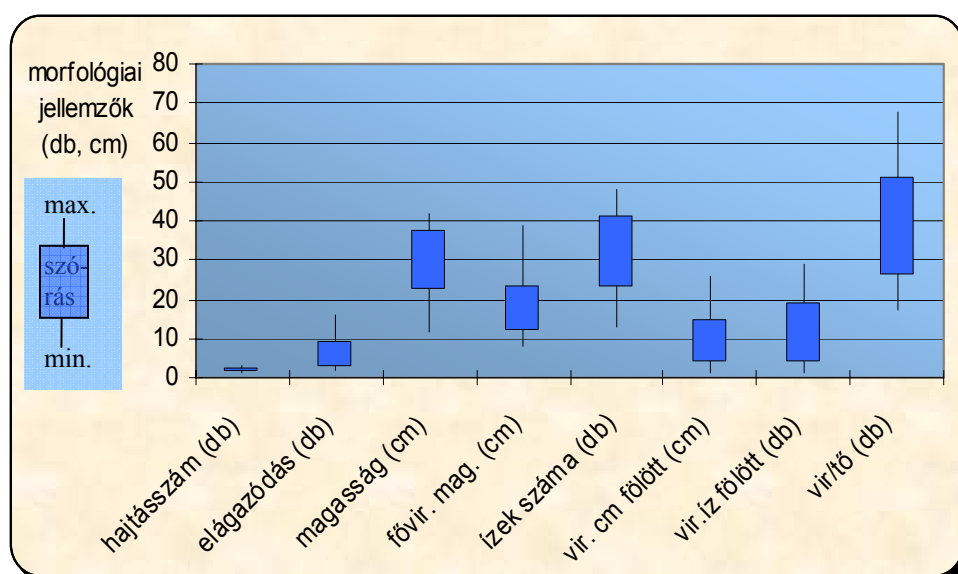
A **bokros habitusú tövek** átlagos magassága 30 cm, a szórás 7,8 cm volt, a legalacsonyabb tő 12 cm, a legmagasabb 42 cm magas volt. Tövenként átlagosan 6 erős elágazást számoltam, legtöbb 16 elágazódás fordult elő egy tővön. A fővirágzatot átlagosan 17,8 cm-en, a 32. nódusz fölött hozták a tövek, így az internódiumok átlagos hossza 0,56 cm volt. A tövenkénti fészekszám átlagosan 39, a szórás 13 volt, legkevesebb 17, legtöbb 68 virágzatot hozott egy tő. (61. ábra)

Ezzel szemben a cserépben nevelt **szálas magas habitusú tövek** átlagos magassága 72,2 cm, a szórás 11,7 cm volt, a legalacsonyabb tő 51 cm, a legmagasabb 92 cm magas volt. Átlagosan 1,7 virágzati szarát hozott egy tő, legkevesebb 1, legtöbb 5 virágzati szarát fejlődött. A fővirágzatot átlagosan 67,3 cm-en, a 81. nódusz fölött hozták a tövek. A szárankénti fészekszám

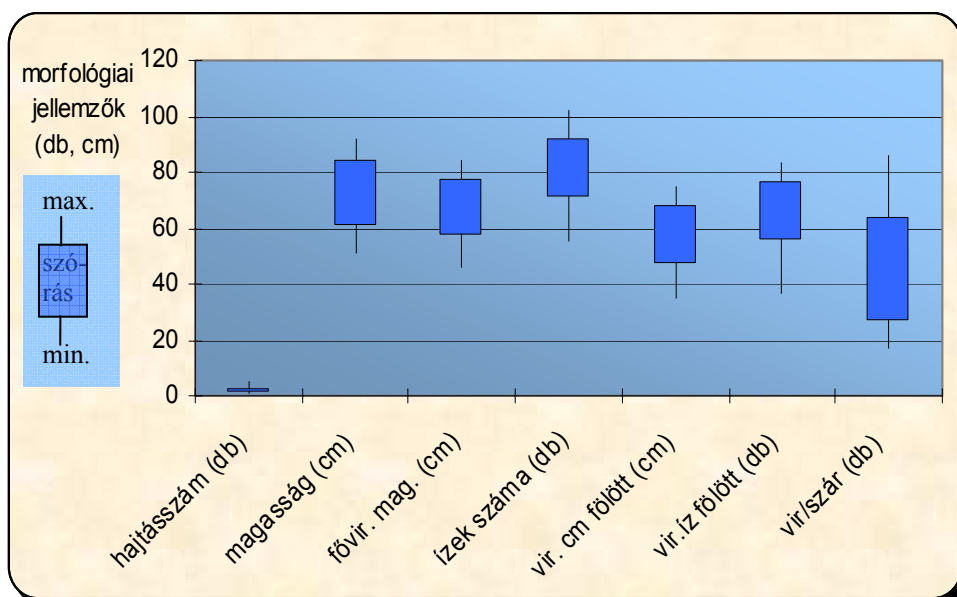
átlagosan 45,5, a szórás 18,7 volt, legkevesebb 17, legtöbb 86 virágot fordult elő egy száron.
(62.ábra)



60. ábra. Jellegzetes bokros (A), szálas alacsony (B) és szálas magas (C) *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek és átlagos magassági értékük (Soroksári Kísérleti Telep, 2004. augusztus)

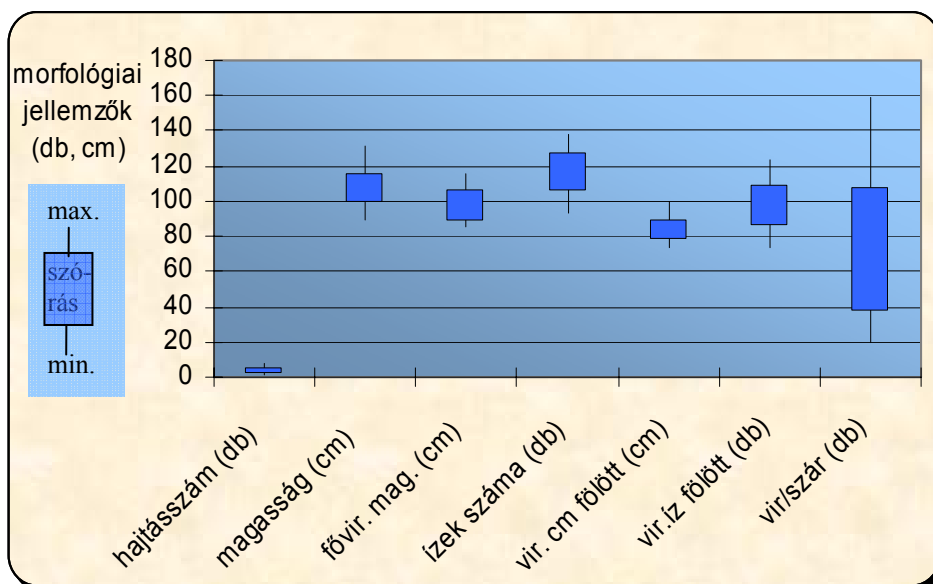


61. ábra. A bokros habitusú *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek morfológiai jellemzői a Soroksári Kísérleti Telepen 2004-ben végzett vizsgálatok alapján (a középértéktől való átlagos eltérés, valamint a legkisebb és a legnagyobb értékek jelölésével)



62. ábra. A cserépben nevelt szálas magas habitusú *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek morfológiai jellemzői a Soroksári Kísérleti Telepen 2004-ben végzett vizsgálatok alapján (a középértéktől való átlagos eltérés, valamint a legkisebb és a legnagyobb értékek jelölésével)

A szabadföldbe kiültetett **szálas magas habitusú tövek** átlagos magassága szeptember végére 107,3 cm, a szórás 8,7 cm volt (július végén ez az érték 99,7 cm és 9,2 cm volt), a legalacsonyabb tövet 90 cm, a legmagasabbat 132 cm magasságúnak mértem. Átlagosan 3 virágszárat hozott egy tő, legkevesebb 1, legtöbb 8 virágszár fejlődött. A fővirágzatot átlagosan 97,5 cm-en, a 116. nódusz fölött hozták a tövek. A szárankénti fészekszám átlagosan 72, a szórás 35,2 volt, legkevesebb 20, legtöbb 159 virágzatot hozott egy szár. (63. ábra)



63. ábra. A szabadföldbe kiültetett szálas magas habitusú *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek morfológiai jellemzői a Soroksári Kísérleti Telepen 2004-ben végzett vizsgálatok alapján (a középértéktől való átlagos eltérés, valamint a legkisebb és a legnagyobb értékek jelölésével)

A szálas alacsony habitusú tövek tulajdonságai köztes értékeket mutattak, magasságuk átlagosan 39 cm, a szórás 6 cm volt, a legalacsonyabb tő 29 cm, a legnagyobb 48 cm magas volt. Tövenként legtöbb esetben 1 virágszár fejlődött, legtöbb 4 oldaleágazódás fordult elő. A fővirágzatot átlagosan 32 cm-en, a 37. íz fölött hozták a tövek. A szárankénti fészekszám átlagosan 25, a szórás 16 volt, legkevesebb 6, legtöbb 68 virágzat fejlődött egy száron.

Az eredménytáblázatokat a 8.3.4., a 8.3.7., a 8.3.8., a 8.3.9., a 8.3.10., a 8.3.11., a 8.3.12. és a 8.3.13. (csak a visszavágás nélkül nevelt tövek eredményei) mellékletek tartalmazzák.

4.3.5. A virágnyílási tulajdonságok összevetése a különféle termesztési körülmények függvényében

A fejezetben az *Aster linosyris* (L.) BERNH. virágnyílási tulajdonságaival kapcsolatos megfigyeléseimet ismertetem a kísérleti helyszíneken (Budai Arborétum és Soroksári Kísérleti Telep), valamint a Hármashatár-hegyen vadon élő kontroll területen a kísérleti években (2003–2006) tett feljegyzéseim szerint.

Az irodalmi adatok alapján az *Aster linosyris* júliustól novemberig, a fagyokig nyílik. (SIMON, 2000; SOÓ, 1985) A Hármashatár-hegyen, természetes állományban élő kontroll csoportban 2003-ban június 22-én jelentek meg az első bimbós tövek, ugyanott július 8-án az állomány 10–15 %-a volt bimbós. 2004-ben július 8-án a tövek 80 %-ában még nem volt kikapintható a generatív hajtásvég, de július 22-én már 50 %-os volt a generatív állapotban lévő tövek aránya és 9 %-ban elágazódó hajtásvégeket is találtam. Augusztus 6-án a tövek 65 %-a volt zöld bimbós állapotban, augusztus 26-án pedig az állomány 80 %-a már színes bimbós volt. 2005-ben július 8-án 100 hajtásból 14-et találtam generatív állapotban, július 19-én pedig 100 mintából 54 elágazódó bimbós, 22 generatív állapotú és 24 vegetatív állapotú hajtást számoltam. 2005-ben július 19-én láttam az első nyíló töveket a pesthidegkúti vitorlázó repülőtéren állományban, 2006-ban viszont még augusztus 6-án is zöld bimbós állapotban volt az állomány, és elvéve sem találtam nyíló virágot. Az első nyíló töveket 2006-ban csak augusztus 31-én láttam. (64. ábra)

A Budai Arborétumban szabadföldbe kiültetett tövek között 2005. május 31-én már találtam generatív hajtásvégeket, sőt 60 tőből 5 elágazódó bimbós volt. Ugyanott június 14-én 60-ból 8 tő, június 27-én 26 tő volt elágazódó bimbós. Július 19-ére a Soroksáron kiültetett állomány 83 %-a elágazódó bimbós, augusztus 8-án a Budai Arborétumban az állomány zöld bimbós volt, mindkét kísérleti helyszínen augusztus végén-szeptember elején kezdődött a virágnyílás időszaka. Augusztus 30-án Soroksáron az állomány 75 %-ban zöld bimbós, mindössze 5 színes bimbós tövet és elvéve, 1–2 nyíló fészket találtam. Szeptember 10–11-re volt tehető a nyílás kezdete, szeptember 28-án pedig teljes nyílásban volt az állomány. 2006. augusztus 9-én

Soroksáron a teljes állomány zöld bimbós, szeptember 1-én a soroksári 1. sz. kiültetésben egy tő nyílt és az állomány 1 %-a volt csak színes bimbós. A soroksári 2. sz. kiültetésben nyíló tövet még nem láttam (a 3. ismétlésben, egyetlen fészekben találtam kinyílt virágot), a színes bimbós tövek aránya 5 % körüli volt.

Kezelések	március	április	május	június	július	aug.	szept.	október
Természetes állomány, 2003								
Természetes állomány, 2004								
Természetes állomány, 2005								
Természetes állomány, 2006								
Szabadföldbe kiültetett, 2005								
Szabadföldbe kiültetett, 2006								
Szabadban telet cseres, 2004								
Szabadban telet cseres, 2005								
Fagymentesen t. cseres, 2004								
Fagymentesen t. cseres, 2005								
Hajtatott, 2004								
Hajtatott, 2005								
Pótmegvilágított, hajtatott, 2004								
Pótmegvilágított, hajtatott, 2005								
Kora tavaszi dugvány, 2003								
Kora tavaszi dugvány, 2004								

64. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. virágképződése a különféle kezelések szerint a kísérleti helyszíneken (Budai Arborétum és Soroksári Kísérleti Telep), valamint a Hármashatár-hegyen a 2003–2006-ig végzett megfigyelések alapján

Jelmagyarázat: zöld: generatív állapotú hajtás,
narancs: zöld bimbós állapot időszaka,
piros: a virágnylás időszaka.

Cseresek kultúráként, de szabadban nevelve 2004. augusztus 10-én a tövek több mint 80 %-a színes bimbós volt (a tövek 8 %-án, a korai nyílásúakon augusztus 10. előtt már 1–2 kinyílt

fészket is találtam. 2005-ben hasonló eredményeket kaptam, augusztus 20-ra volt tehető a nyílás kezdete. A télen át április 15-ig üvegházban nevelt, majd szabadba kihelyezett töveken 2004-ben május 25-én jelent meg a bimbó és július 23-án voltak teljes nyílásban. 2005-ben az üvegházban teleltek és április 28-ig fólia alatt lévő tövek hajtásvége április 26-án már generatív állapotban volt, és május 24-én is még csak elágazódó virágzati bimbós állapotban voltak a tövek. A zöld bimbós állapot kezdete június 12-re volt tehető, a tövek nyílása július 20-án kezdődött. Október 27-re a tövek többsége elnyílt, csak a május 24-én levágott 38 tő másodvirágzása tartott még.

Hajtásban pótmegvilágítás nélkül 2004-ben április 3-án jelentek meg a generatív hajtásvégek (25-ből 7 arányban), április 26-án kezdődött zöld bimbós, május 24-én a színes bimbós állapot, virágzásuk június 4-én kezdődött. 2005-ben április elejétől a hajtásvégek generatív állapotúak voltak, az állomány április 26-án volt zöld bimbós és május 27-én is csak 4 tővön láttam színesedő bimbót. A nyílás kezdete ekkor június 10. volt.

Pótmegvilágítás alkalmazásával 2004-ben március 22-től már láthatóak voltak a generatív hajtásvégek, április 3-án elágazódó bimbós 2 tő, április 14-én elágazódó bimbós a tövek 80 %-a, de április 20-án is még csak zöld bimbós volt az állomány, még nem látszott a virágok színe. Április 30-án nyílt ki az első virág, a teljes állomány május 24-én volt vágásra érett. (A visszavágott tövek másodvirágzása szeptember 2-án kezdődött, addig szabadban, cserépben neveltem, termetük alacsony, bokros maradt.) Hasonlóan alakult a virágzás 2005-ben is, a generatív fázis március 27. körül, a zöld bimbós állapot április első hetében, a tövek nyílása pedig május második hetében kezdődött.

A dugványról nevelt tövek 2003-ban július 28-án színes bimbós állapotúak voltak, virágzásuk augusztus 6-án kezdődött. 2004-ben május 25-én jelent meg rajtuk a bimbó, nyílásuk július 30-án kezdődött és augusztus 10-re teljes nyílásban voltak. A július végén, természetes állományban szedett dugványok is augusztus 24-én már kezdtek generatív állapotba váltani. Magvetésről az *Aster linosyris* nem virágzott az első évben.

A virágnyílási tulajdonságokkal kapcsolatos mérési jegyzőkönyvi kivonatokat a 8.3.18. melléklet tartalmazza.

4.3.6. A termesztési kísérletek során tett egyéb megfigyelések

Kártevők megjelenése

A kísérletek során a levéltetű és a kabóca rendszeresen előfordult a fiatal, növekedésben lévő hajtásokon, a bimbókon és a nyíló virágokon is, mind szabadföldi kiültetésben mind üvegházi hajtásban. Rendszeres volt a házatlan csiga kártétele is az üvegházi hajtásban. Pajzstetűvel egy alkalommal, szabadba kihelyezett két cserepes növényen találkoztam (a

27/sorozat két tövén) 2004. augusztus 22-én, az egyik tövet erősen támadta, a másikon csak egy-két példányt találtam. A természetből behozott és a Soroksáron kiültetett tövek virágain is előfordult valódi hernyó (5 cm hosszú, bordó, háta acélkék), illetve a száron két sorban szorosan egymás mellé rakott hordó alakú, fehér színű 3 mm átmérőjű petét is találtam. Egy alkalommal, becserepezett, fagymentesen tartott üvegházban áttelelő tő gyökérnyakában rágott nyű, a növény nem hajtott ki.

Gyomok

A Soroksáron szabadba kihelyezett cserepes töveken foltokban nagy mennyiségben jelent meg az aranka (valószínű, hogy a száraz szikla- és pusztagyepék különféle fajain élősködő *Cuscuta epithimum* (L.) NATH.).

Beporzó rovarok

Virágzáskor az *Aster linosyris* töveket méhek, boglárkalepkék és zengőlegyek járták.

Növényi rendellenességek

Rendellenes fejlődéssel két esetben találkoztam. Egy tő virágzati szára a fővirágzat környékén szalagosodott 2004-ben, míg egy másik tövön az egyik fészekvirágzat a szokásostól eltérően belülről kifelé nyílott (2004. június 2.).

4.4. Vázartartóssági vizsgálatok

4.4.1. A nyílási állapot hatása a vázartartósságra

Az alábbi fejezetben a különböző nyílási állapotban szedett *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek nyílási állapotának alakulását ismertetem. (66. ábra) A méréseket a szedéskor, valamint a szedést követő 7. és 14. napokon végeztem.

A **szedéskor** színes bimbós virágszárakra jellemző, hogy fészkenként átlagosan 0,8 virágnak látszott a színe és nyíló, sőt elnyílt virág is előfordult (fészkenként átlagosan 0,2 nyíló és 0,05 elnyílt). A nyílás kezdetén lévő virágszárak egyes fészekvirágzataiban átlagosan 1,5 színes bimbós, 2 nyíló és 0,1 elnyílt virágot, míg a teljes nyílásban lévő virágszárak fészekvirágzataiban 3,1 színes bimbós, 4,8 nyíló és 4 elnyílt virágot számoltam.

A virágok nyílása a fészekvirágzatokban a külső körökön kezdődik (65. ábra), a kísérleti évek során egyetlen fészekvirágzatban találtam ennek az ellenkezőjét, amikor a fészekvirágzat közepén lévő virágok nyíltek előbb (2004. június 2-án tett megfigyelés).

A **szedést követő 7. napra** a zöld bimbósan szedett virágszárak egyes fészekvirágzataiban is megjelentek színes bimbós virágok, a kontroll és a HQS-sel kezelt szárak esetében

fészkenként átlagosan 0,2, az 1-MCP-vel kezeltéken pedig 1,6. Nyíló virágot, fészkenként 0,1-et, csak az 1-MCP-vel kezelt szárazon találtam.



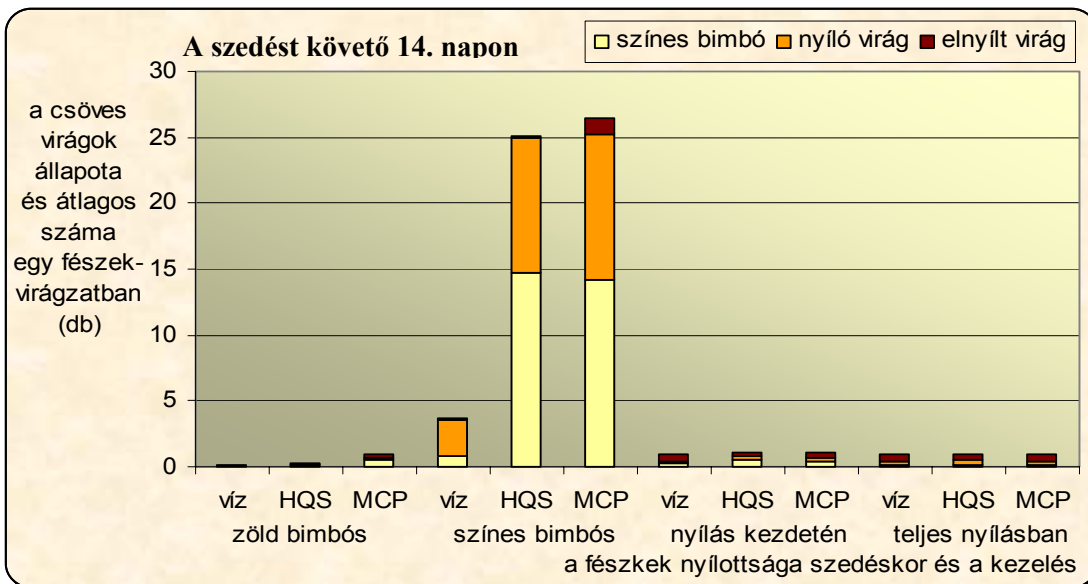
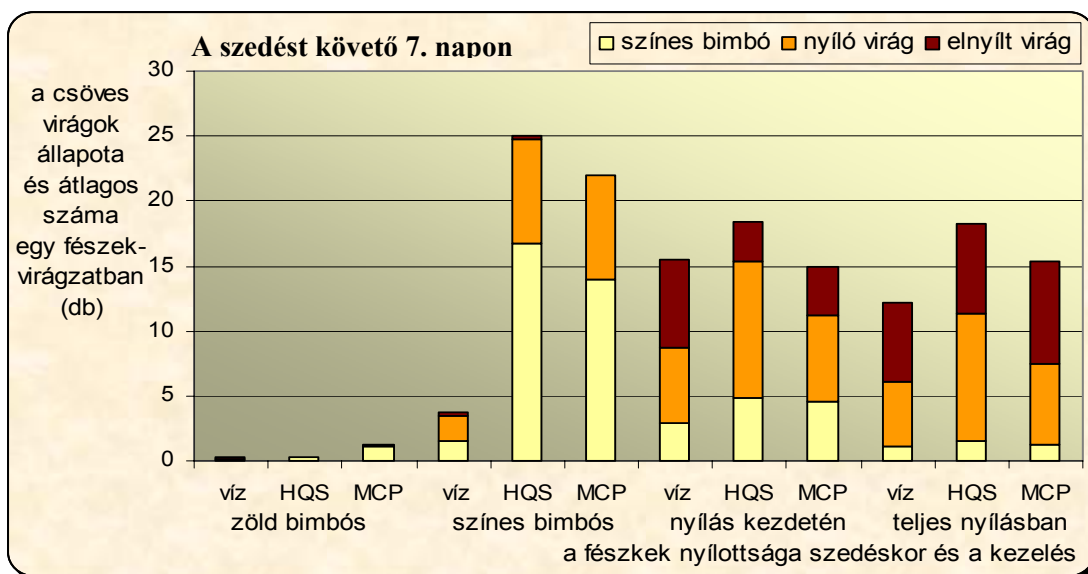
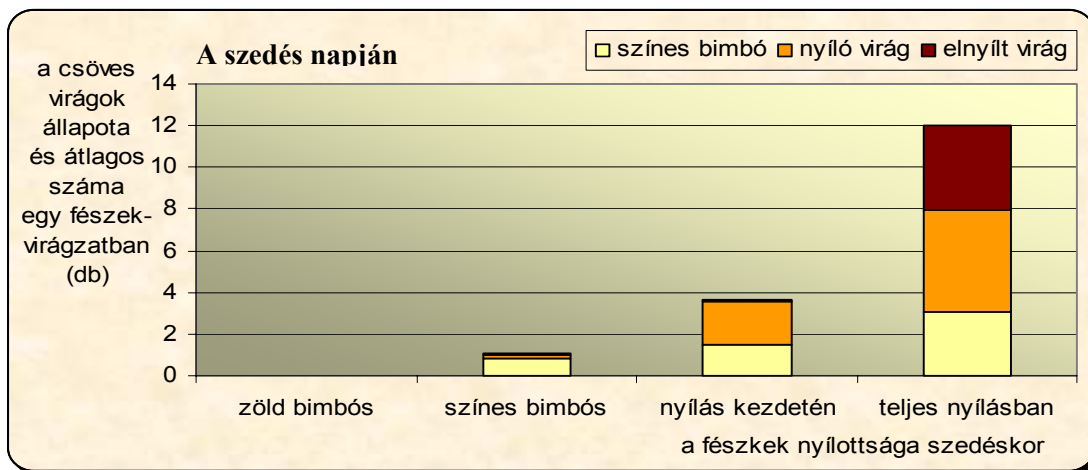
65. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. színes bimbós és teljes nyílásban lévő fészekvirágzatai (Budai Arborétum, 2003)

A színes bimbósan szedett, és HQS-sel vagy 1-MCP-vel kezelt száraz fészekvirágzataiban számoltam a legtöbb színes bimbós és nyíló virágot a szedés utáni 7. napon, ezektől jóval elmaradtak a színes bimbósan szedett kontroll, kezeletlen szárazon számolt értékek. Míg a kontroll szárazon fészkenként 1,5 színes bimbós, 2 nyíló és 0,3 elnyílt virágot találtam, a HQS-sel kezelt szárazon fészkenként 16,8 színes bimbós, 8 nyíló és 0,3 elnyílt, az 1-MCP-vel kezelt szárazon pedig 14 színes bimbós és 8 nyíló virágot találtam, elnyílt virág pedig nem fordult rajtuk elő.

A nyílás kezdetén szedett kezeletlen száraz fészekvirágzataiban 2,9 színes bimbót, 5,8 nyíló és 6,9 elnyílt virágot, a HQS-sel kezeltékében 4,9 színes bimbót, 10,4 nyíló és 3,1 elnyílt virágot, míg az 1-MCP-vel kezeltékben 4,6 színes bimbót, 6,7 nyíló és 3,7 elnyílt virágot számoltam.

A teljes nyílásban szedett kezeletlen száraz fészekvirágzataiban 1,1 színes bimbós, 5 nyíló és 6,1 elnyílt, a HQS-sel kezeltékében 1,5 színes bimbós, 9,9 nyíló és 5 elnyílt, az 1-MCP-vel kezeltékében pedig 1,3 színes bimbós, 6,1 nyíló és 7,9 elnyílt virágot számoltam.

A zöld bimbós állapotban szedett száraz kivételével valamennyi esetben a HQS-sel kezelt virág szárazon találtam a legtöbb színes bimbós és nyíló virágot, az összes kezelést figyelembe véve pedig a színes bimbósan szedett és HQS-sel kezelt, a színes bimbósan szedett és 1-MCP-vel kezelt, a nyílás kezdetén szedett és HQS-sel kezelt, valamint a teljes nyílásban szedett és HQS-sel kezelt volt a sorrend.



66. ábra. A zöld bimbós, a színes bimbós, a nyílás kezdetén és a teljes nyílásban természetes állományból szedett *Aster linosyris* (L.) BERNH. virágszálak egy fészekvirágzatában lévő csöves virágainak átlagos nyílási állapota a szedéskor, valamint a szedést követő 7. és 14. napon (Budai Arborétum, 2003. okt. 16., 23. és 30.)

Mind a nyílás kezdetén szedett, mind pedig a teljes nyílásban szedett szárok fészekvirágzataiban jelentős volt az elnyílt virágok aránya, viszont a színes bimbósan szedett szárokon a kezeléstől függetlenül csupán elenyésző arányban (fészkenként 0,4 alatt) találtam elnyílt virágot. Érdekeség, hogy a kezelés nélküli, kontroll szárok esetében a színes bimbósan szedett szárok nyílása lassan indult meg, a kontroll szárok közül a nyílás kezdetén szedettek fészekvirágzataiban számoltam a legtöbb színes bimbót és nyíló virágot.

A szedést követő 14. napon már a nyílás kezdetén és a teljes nyílásban szedett szárok nem voltak értékelhető állapotban, több mint 80 %-ban felmagzottak. A színes bimbósan szedett szárok fészekvirágzataiban viszont továbbra is csak jelentéktelen mennyiségben találtam elnyílt virágot, a kontroll szárokon fészkenként 0,2-et, a HQS-sel kezeltéken 0,1-et és az 1-MCP-vel kezeltéken 1,1-et. A színes bimbók száma a kontroll szárok fészekvirágzataiban 0,8, a HQS-sel kezeltékében 14,7 és az 1-MCP-vel kezeltékében 14,1 volt, nyíló virágot pedig a kontroll szárok fészekvirágzataiban 2,7-et, a HQS-sel kezeltékében 10,2-et, míg az 1-MCP-vel kezeltékében 11,1-et számoltam.

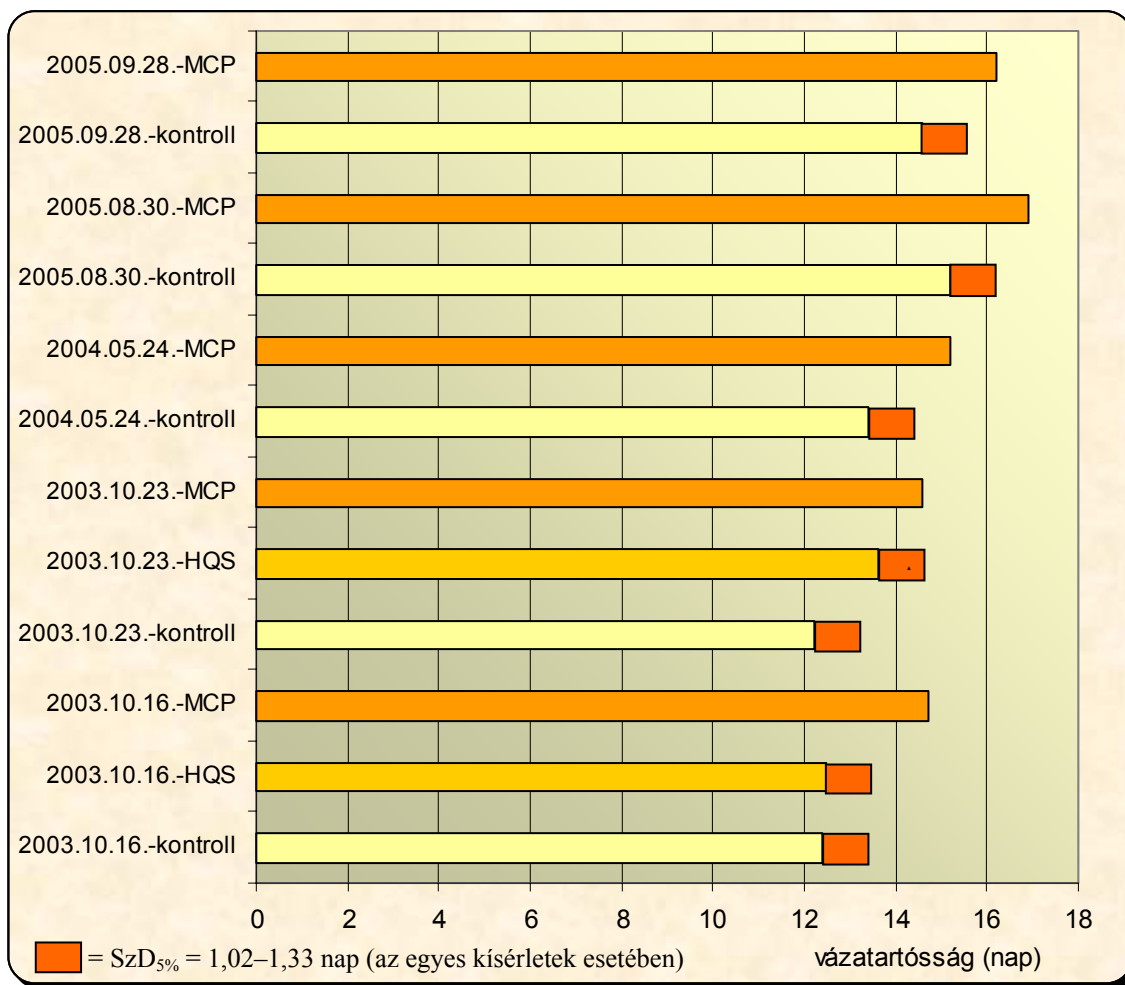
A zöld bimbós állapotban szedett szárok fészekvirágzataiban továbbra sem volt jelentős mennyiségű színes bimbó, vagy nyíló virág, számuk minden esetben a kezeléstől függetlenül 0,6 alatt maradt fészkenként.

A vizsgálat mérési jegyzőkönyvi kivonatát a 8.3.17. melléklet tartalmazza.

4.4.2. A tartósító szerek hatása az *Aster linosyris* (L.) BERNH. vázatartósságára

A vázatartósság meghatározására és az alkalmazott tartósító szerek hatásának tesztelésére 2003–2005. között végzett vizsgálatok eredményeit a 67. ábrán mutatom be.

Valamennyi kísérlet minden kezelésében 12 napnál tovább tartott a virágszálak nyílása. A 2003-ban, 2004-ben és 2005-ben beállított vizsgálatokban legtovább az 1-MCP-vel kezelt virágszálak nyílása tartott, de a kezeletlen szárokhoz képest a 8-HQS-sel kezelték nyílása is hosszabb volt. A 2005. évi beállításokkor 1,6 és 1,7 nap különbség volt a kezeletlen kontroll és az 1-MCP-vel kezelt szárok vázatartóssága között, az 1-MCP-vel kezelt szárok átlagosan 16,2 és 16,9 napig, a kezeletlenek 14,6 és 15,2 napig nyíltak. A 2004-ben beállított vizsgálatban a tavaszi hajtatásból származó virágszálak vázatartóssága átlagosan 13,4 napig, 1-MCP-vel kezelve 15,6 napig tartott. A 2003. októberi kísérletekben pedig a kezeletlen szárok átlagosan 12,2 és 12,4 napig, a 8-HQS-sel kezelték 13,6 és 12,5 napig, míg az 1-MCP-vel kezelték 14,6 és 14,7 napig nyíltak. (67. ábra)



67. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. vázatartóssága és az egyes tartósító szerek (8-HQS és 1-MCP) hatása (Budapest, 2003–2005)

Mind a 8-HQS, mind az 1-MCP hatására szignifikánsan emelkedett a virágszárak vázatartóssága a kezeletlen, kontroll szárakhoz képest a 2003. 10. 23-án beállított kísérlet eredményei alapján ($SzD_{5\%}=1,03$ nap). A 2003. 10. 16-án beállított kísérlet eredményei alapján a kezeletlen, kontrollhoz képest csak az 1-MCP hatására változott szignifikánsan a virágszárak vázatartóssága, a 8-HQS hatása nem bizonyult szignifikáns különbségnek ($SzD_{5\%}=1,33$ nap). Szignifikánsan magasabb vázaélettartamot eredményezett az 1-MCP használata a kezeletlen, kontroll szárakhoz képest a 2004. 05. 24-én, a 2005. 08. 30-án és a 2005. 09. 28-án beállított kísérlet eredményei alapján is (95%-os biztonsággal az egyes beállításokra végzett F-próbastatisztika kritikus értékei alapján). A 8-HQS és az 1-MCP hatása közötti különbséget csak a 2003. 10. 16-án beállított kísérlet eredményei alapján találtam szignifikánsnak ($SzD_{5\%}=1,33$ nap), a 2003. 10. 23-án beállított kísérletben viszont a két szer hatása közötti különbség nem volt szignifikáns ($SzD_{5\%}=1,03$ nap). (A varianciaanalízis számításokat a 8.4.1.2., 8.4.1.3., 8.4.1.4., 8.4.1.5., 8.4.1.6. mellékletek tartalmazzák.)

Összességében tehát elmondható, hogy az 1-MCP alkalmazása minden beállításkor szignifikánsan növelte az *Aster linosyris* vázatartósságát a kezeletlen, kontroll szárakhoz képest.

A 8-HQS hatása a kontrollhoz képest, valamint az 1-MCP hatása a 8-HQS-hez képest viszont nem volt minden alkalommal szignifikánsan különböző.

A vázartartóssági vizsgálatok mérési eredményeit a 8.3.17. melléklet tartalmazza.

4.5. Szöveti vizsgálatok

Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. szöveti szerkezetével kapcsolatos vizsgálatok eredményeit a 68–79. ábrákon mutatom be (a vizsgálati eredményeket a 8.4.4. mellékletben további képekkel dokumentálom).

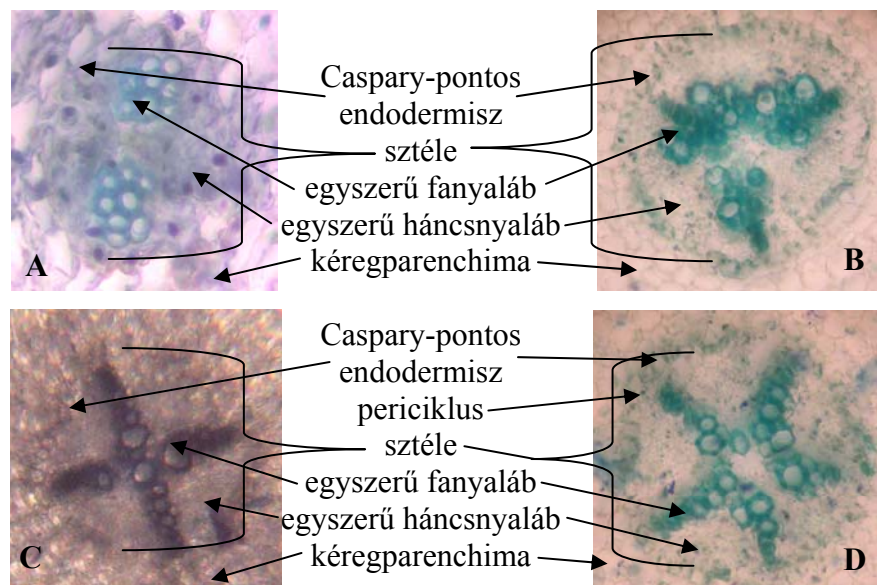
4.5.1. A gyökér szöveti szerkezeti sajátosságai

Az *Aster linosyris* gyökereire jellemző, hogy legnagyobb arányban járulékos, hajtás eredetű gyökerekkel találkozunk, melyek a kifejlett növény rhizómájából erednek. A dugványok gyökeresedésekor szintén hajtás eredetű, járulékos gyökerek képződnek, legtöbb esetben nem a dugványtalpon, hanem a dugvány oldalán törnek ki, a dugványtalptól számított 2–3. nódusz tájékán. A dugványok gyökeresedésének megindulását hajtásnövekedés előzi meg. (68. ábra)



68. ábra. A hajtásnövekedés és a gyökeresedés megindulása *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványokon, 2005. április 9-én (10 napos dugványok)

Mind a magonc gyökerére, mind a hajtás eredetű járulékos gyökerek szöveti szerkezetére jellemző, hogy a gyökerek általános szöveti szerkezetének megfelelően a sztéléhez viszonyítva széles az elsődleges kéreg. Fiatalon a gyökereket rhizodermisz, később 3–4 sejtsorból álló periderma borítja. Az elsődleges kéreg 15–18 sejtsor széles, jellegzetes a Caspary-pontos endodermisz és jól látható a tangenciális irányban megnyúlt sejtekből álló perikambium is. A magonc gyökere és a hajtás eredetű járulékos gyökerek szöveti szerkezete között különbséget a sztélében találtam. A sztéle a valódi gyökerek esetében (2–3 hetes magoncok gyökerében) diarch, a hajtás eredetű járulékos gyökerek esetében 12 %-ban triarch, 86 %-ban tetrarch és 2 %-ban pentarch. (69. ábra) A bélszövetet az elsődleges szerkezetű gyökérben tág üregű, vékony falú parenchima sejtek alkotják.

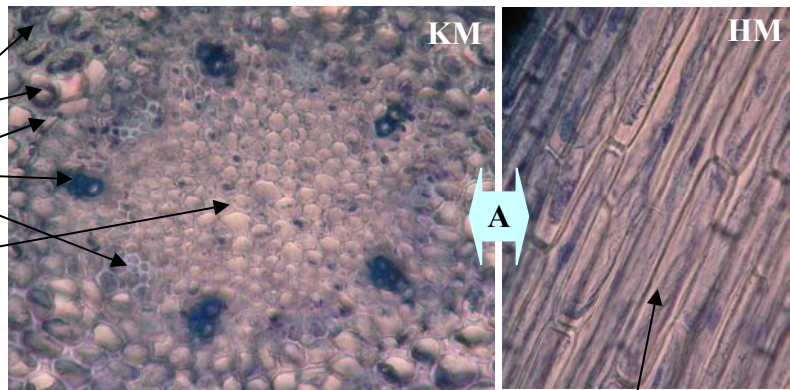


69. ábra. Diarch sztéle az *Aster linosyris* (L.) BERNH. magoncának gyökerében (A), valamint triarch (B), tetrarch (C) és pentarch (D) sztéle a hajtás eredetű gyökerekben (400 ×)

A gyökerek szállítószövet-rendszerének megalakulása során az egyszerű nyalábok a sztéle külső sejtsorai felől a bélszövet felé gyarapodva fejlődnek és a másodlagos szöveti szerkezet kialakulása is a fanyalábok belső oldalán, a bélszöveti sejtek irányában kezdődik. A bélszöveti sejtek helyét legtöbbször egyenletes, gödörkés vagy kis udvaros-gödörkés sejtfal vastagodású sejtek foglalják el, melyek alakilag tracheához, tracheidához, rosttracheidához, egyes esetekben faparenchimához vagy farosthoz hasonlóak. (70. ábra) E folyamattal párhuzamosan kezdődik a hullámos kambium megalakulása és a gyökér másodlagos vastagodása, melynek során összefüggő, gyűrű alakú szállítószövet-rendszer képződik.

A — elsődleges szerkezet

Kéregparenchima
Caspary-pontos endodermisz
Periciklus
Egyszerű fanyaláb
Egyszerű háncsnyaláb
Bélszöveti parenchima



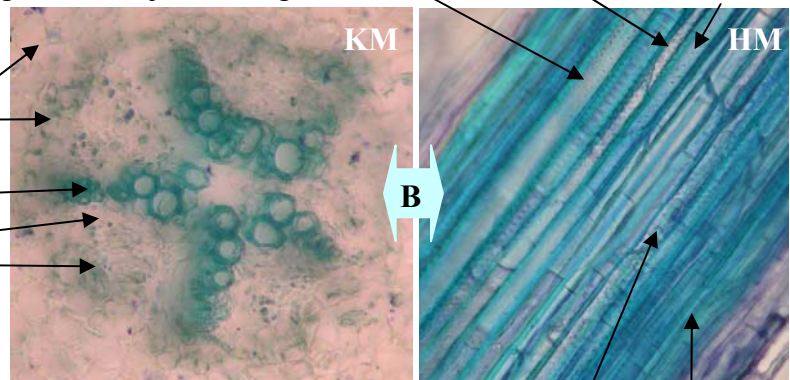
Bélszöveti parenchima

B — a másodlagos gyarapodás kezdeti

szerveződés

Kis udvaros-gödörkés sejtfal vastagodású trachea, rostracheida, tracheida

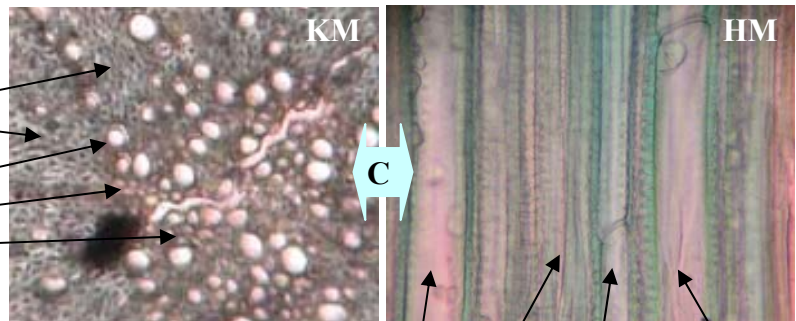
Kéregparenchima
Caspary-pontos endodermisz
Egyszerű fanyaláb
Hullámos kambium
Egyszerű háncsnyaláb



faparenchima
protoxilém elemek

C — a másodlagosan vastagodott gyökér szöveti szerkezete

Farost
Bélsugár
Trachea
Faparenchima
Tracheida



trachea, farost, tracheida, trachea

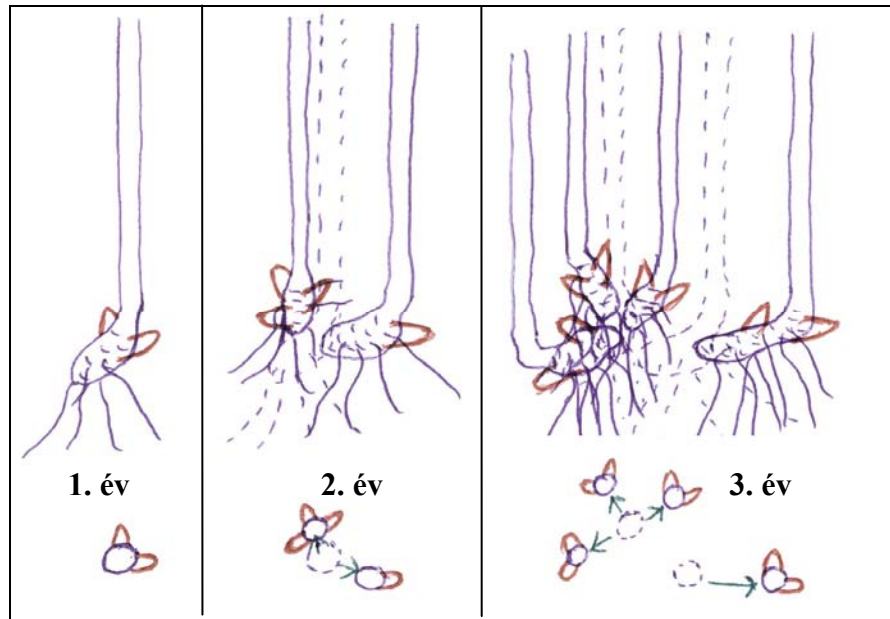
70. ábra. A különböző fejlettségű *Aster linosyris* (L.) BERNH. gyökerek stéljének szöveti szerkezeti megalakulása (KM = keresztmetszet, HM = radiális hosszmetset, ~ 400 ×)

4.5.2. A rhizóma szöveti szerkezeti sajátosságai és szerveződésének természetbeli jelentősége

Az *Aster linosyris* szára a talajfelszín alatt kiszélesedik, és mintegy 2,6 cm hosszú és 0,8 cm széles rhizómát képez, melynek helyzete függőleges, ferde vagy vízszintes lehet. Egyes esetekben eltérő volt a függőleges, vagy a ferde rész megléte, némely tövek esetében csak függőleges részt találtam, másutt a rhizóma rögtön 45 fokos szögben kapcsolódott a szárhoz,

vízszintes rhizómával pedig csupán elvétve találkoztam. (72. ábra) Több éves és a tavasszal dugványozott tövek esetében a rhizóma szerveződése augusztus folyamán kezdődött.

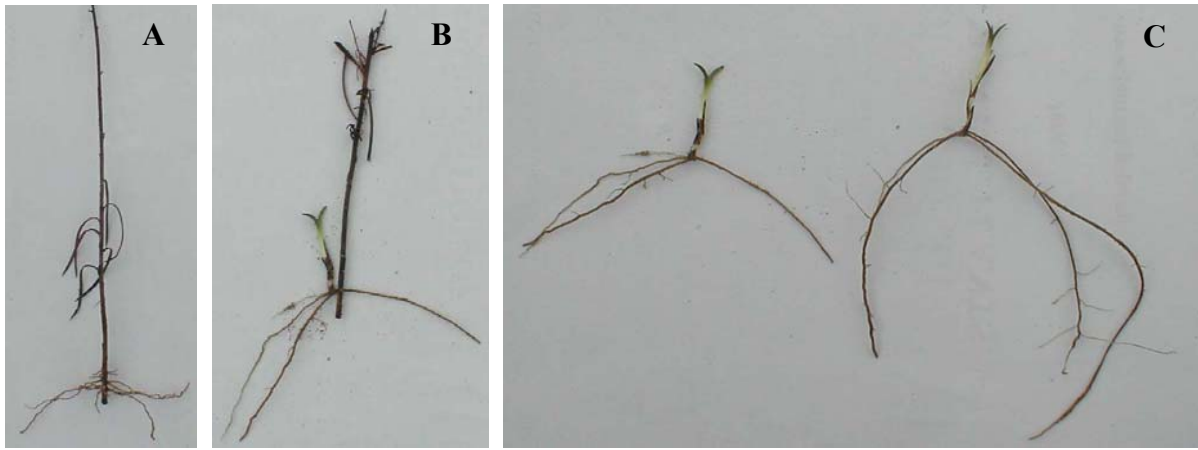
Több éves tövek esetében az új rhizóma a régi rhizóma oldalrügyéből szerveződik (általában egy régi rhizómáról 3–4 új rhizóma). Ősz végére, vagy a következő tavaszra az előző éves rhizóma a legtöbb esetben elhal, melynek következtében az új rhizómák közötti mechanikai kapcsolat megszűnik. (71. ábra) Egy-két esetben két éves, egy esetben három éves rhizómát is találtam.



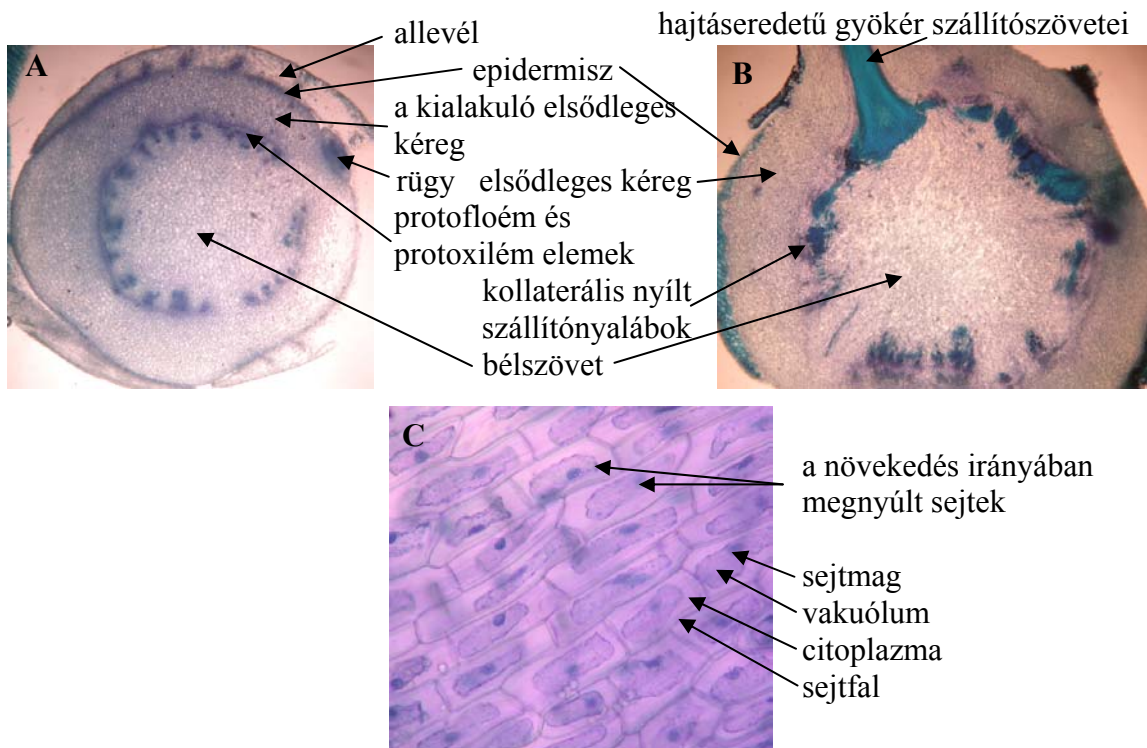
71. ábra. A rhizóma fejlődésének és az új hajtások közötti mechanikai kapcsolat megszűnésének vázlatos rajza, több éves *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek esetében (természetes állományból származó töveken végzett megfigyelések alapján)



72. ábra. A rhizóma megjelenési formái több éves *Aster linosyris* (L.) BERNH. töveken (2006. augusztusában)



73. ábra. A rhizóma fejlődésének elmaradása (A), illetve megjelenése és az új hatások fejlődése (B, C) a Soroksári Kísérleti Telepen 2004. nyarának végén eldugványozott *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványokon (2005. január 7-én)



74. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. növekedésben lévő rhizómájának szöveti szerkezete
 A — a hajtástenyészőkúp alatt 0,5 cm távolságra, allevelekkel (keresztmetszet, 32 ×)
 B — a hajtástenyészőkúp alatt 1 cm távolságra, hajtás eredetű gyökérrel (keresztmetszet, 32 ×)
 C — a rhizóma epidermisze (nyúzat, 400 ×)

Dugványokon a rhizóma szerveződése csak a begyökeresedés után kezdődött meg. A tavaszi és a nyár eleji dugványokon kivétel nélkül megtörtént a rhizóma kialakulása (a gyökeresedési arány 91%, illetve 86%, a gyökeresedési idő 9, illetve 20 nap). Fordulópontot jelentettek az augusztusi dugványozási időpontok. A július végén és különösen az augusztusban végzett dugványozásokkor csökkent a gyökeresedési arány (54%), így a gyökeresedési arány csökkenésével összhangban csökkent a rhizóma kialakulásának esélye is, hiszen a rhizóma képződése csak a begyökeresedés után kezdődött. Ezzel szemben nőtt a gyökeresedési idő (37

nap), így a rhizóma képződése csak szeptember közepén — október elején kezdődhetett (a rövid nappalos időszakban). A szeptember végére — október elejére begyökeresedett dugványoknak csupán 50 %-án képződött rhizóma, a begyökeresedett, de rhizómát nem fejlesztő dugványok a tél folyamán elpusztultak. (73/A. ábra) Januárra a legtöbb esetben a dugványok egészen a kialakult új rhizóma magasságáig visszaszáradtak (73/B. és 73/C. ábrák).

A fiatal rhizóma szállítószövet-rendszere kollaterális nyílt nyalábos megalakulású, a fiatal szárhoz hasonló, bár az elsődleges kéreg a szárhoz képest arányaiban szélesebb. (74/A és B. ábrák) A rhizóma epidermiszében sztómát nem találtam (74/C. ábra), ugyanígy a szár epidermiszében sem. (A szár elsődleges szöveti szerkezetét a 4.5.3. fejezetben ismertetem.)

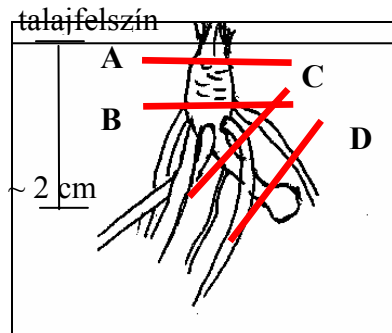
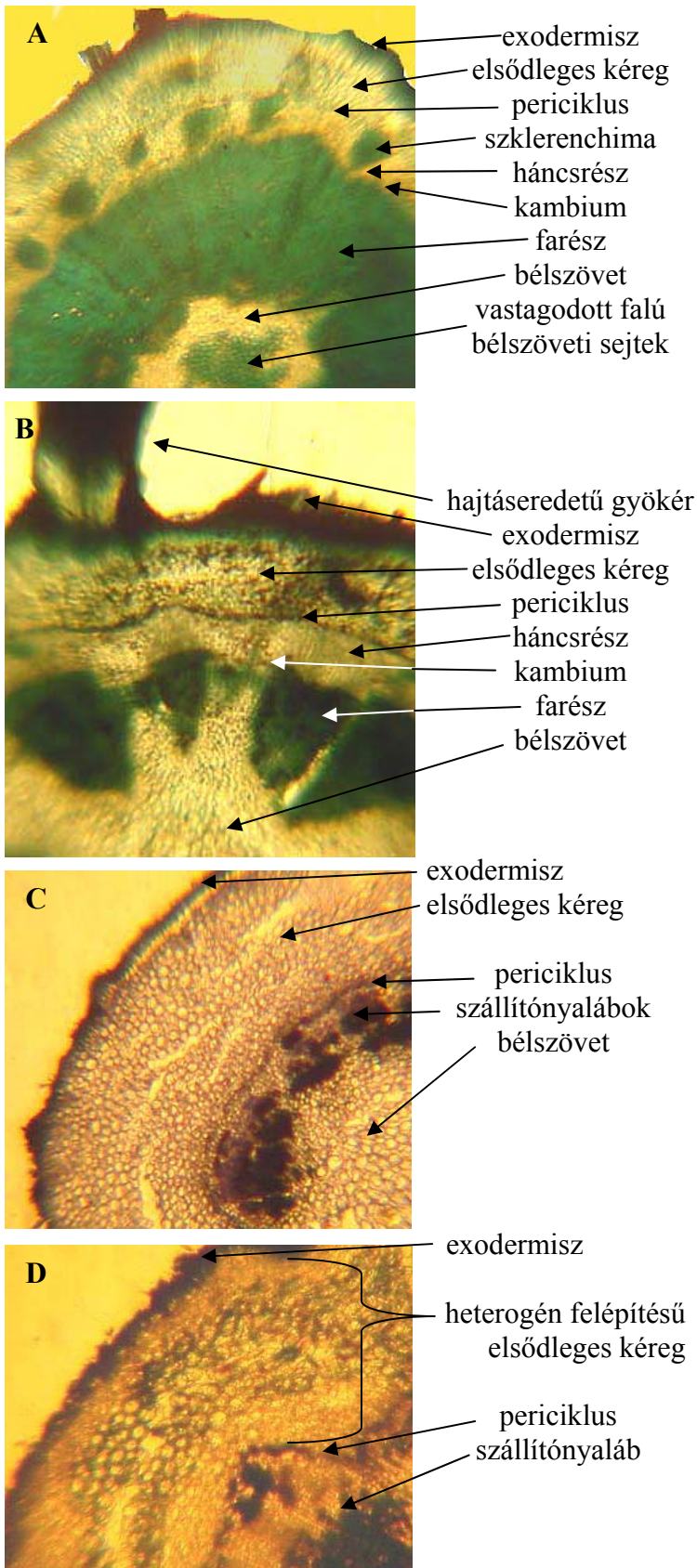
A kifejlett rhizóma legfelső részén (a talajfelszín alatt 4–5 mm-re) feltűnő, hogy összefüggő szállítószövet-rendszert találunk, az elsődleges szöveti szerkezet szállítónyalábainak helyzetére csupán a hánckoronát alkotó szklerenchima-szigetek elhelyezkedése utal. Az elsődleges kéreg széles, a bélszövet sejtjei a középrész környékén elfásodnak. (75. ábra, A.) A mintegy 0,5 cm-rel lejjebb eső részen keresztmetszetenként 2–3 hajtás eredetű gyökér figyelhető meg, melyek jól kialakult központi hengerrel és elsődleges kéreggel rendelkeznek.

A széles elsődleges kéreg alatt 1–3 sejtsoros, határozott vonalú, vastagodott falú sejtekből álló periciklus látszik. A hánckoronát alkotó szklerenchima fejletlenebb mint a följebb eső részeken, tangenciális és radiális irányban is 7–8 sejtsor széles. A farész fő tömegét farost alkotja, tracheák csak magányosan és pórussugarak formájában figyelhetők meg. A szállítószövet-rendszer itt kollaterális nyílt nyalábos, a nyalábokat 15–18 sejtsor szélességű bélsugarak választják el. A bélszöveti parenchimában a sejtmag majdnem minden sejtben megfigyelhető. (75. ábra, B.)

A rhizóma középső szakaszán a bőrszövet alatt 3–4 sejtsoros, kissé vastagodott falú sejtekből álló hipoderma található, melyet 20–21 sejtsor széles parenchimaszövet és egy sejtsor széles, határozott vonalú, jól festődő periciklus követ. A szállítószövet-rendszer kollaterális nyílt nyalábos megalakulású, a tangenciálisan meglehetősen széles nyalábokat 3–1 sejtsoros bélsugarak választják el egymástól. Kis szigetek formájában megtalálható a szklerenchimából álló hánckorona is. A háncsrész jól áttekinthető felépítésű, rostacső, kísérősejt és hánccparenchima alkotja, a kambium 1–2 sejtsoros. (75. ábra, C.)

Érdekes a rhizóma legalsó részének felépítése, itt ugyanis az 1–3 sejtsor széles parásodott falú határoló sejtek után egy heterogén felépítésű elsődleges kéreg figyelhető meg. A külső részén 3–4 sejtsorban vékony falú, tangenciális irányban megnyúlt sejtek láthatók, majd 10–12 sejtsorban ettől élesen elkülönülő, nagy méretű sejtekből álló kéreg szövettáj következik, melyet

újabb 4–6 sejtsoros vékony falú sejtek alkotta szövettáj követ. A periciklus itt is egy sejtsor szélességű, sejtjei vastagodott falúak, jól festődők.



75. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. kifejlett rhizómájának szöveti szerkezete a talajfelszín közelében (A), és ez alatt 5–5–5 mm távolságra (B, C, D) metszve (az A, B, C, D metszési magasságok helyzete a rhizómán a jobb oldali rajzon látható)

A szállítószövet-rendszer kollaterális nyílt nyalábos szöveti felépítésű, a nyalábokat 7–10 sejtsor széles bélsugarak választják el egymástól. A háncsrész meglehetősen széles, félkörívben kidomborítja a periciklust, szigetszerűen itt is fellelhető a háncskoronát alkotó szklerenchima. A farészt főként farost alkotja, a tracheák viszonylag szűk üregűek, radiális sorokba rendezettek. A bélszövetet széles, vékonyfalú, ovális alakú sejtek építik fel. A fanyalábok irányában hajtáseredetű gyökerek indulnak ki. (75. ábra, D.)

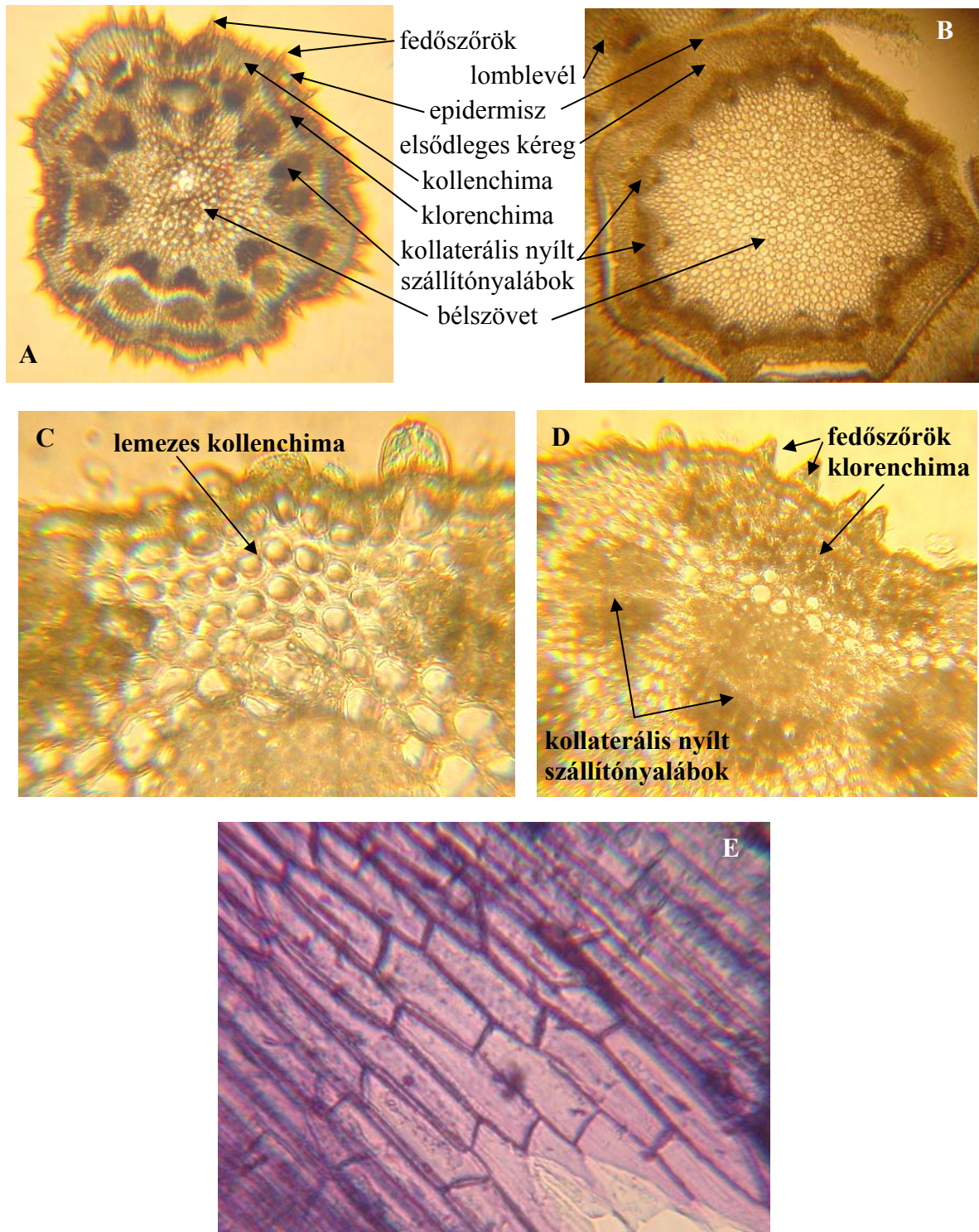
4.5.3. A szár szöveti szerkezete

Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. szára fiatalon gyengén hullámos kerületű, legtöbb esetben nyolc bordájú. (76/A-B. ábra) Az epidermisz sejtek a keresztmetszeti síkban a felülettel párhuzamosan tojásdad alakúak, külső tangenciális faluk erősen vastagodott (a száraz élőhelyekre utaló tulajdonság). A sejtfal külső felületén apró kis kiemelkedések, kutikula lécek, szemcsék találhatóak. Elszórtan a teljes kerület mentén előfordulnak 2–3 sejtből álló rövid, tompa fedőszőrök. Az elsődleges kéreg keskeny, 5–6 sejtsor széles, heterogén felépítésű, a raktározó parenchima sejteken kívül párhuzamos sejtfalvastagodású élő szilárdító alapszövet, lemezes kollenchima is megtalálható a szár tompa szögletei alatt hipodermálisan (76/C. ábra), melynek nagyméretű sejtfalvastagodása az epidermisz sejtjeinél is jelentkezik, azok belső tangenciális falai is erősen vastagodottak, így külső és belső falvastagodása révén az epidermisz sejtek lumene ovális alakúra szűkül. A szár bordái közé eső szakaszokon klorofill tartalmú asszimiláló alapszövet, klorenchima található, szintén hipodermálisan (76/D. ábra). Az elsődleges kéreg és a központi henger átmenet nélkül követi egymást. Fiatalon a szállítószövet-rendszer kollaterális nyílt nyalábos, a félhold alakú farészben a meglehetősen tág üregű tracheák pórussugarakba rendeződnek. A farész és a háncsrész között a kambium 1–2 sejtsor széles. A főként háncsparenchimából, kevesebb rostacsóból és kísérősejtből álló háncsnyalábot 6–8 sejtsorú háncskorona zárja. A bélsugarak 2–6 sejtsor szélesek, a bélszövet sejtjei tág üregűek, a szár keresztmetszetének középpontja felé haladva nagyobbodnak, helyenként gödörkés sejtfalvastagodást figyelhetünk meg.

Az *Aster linosyris* szárának epidermisz nyúzatában a sejtek a növekedés irányában megnyúlt téglalap alakúak, sztomát a szár epidermiszében nem találtam (76/E. ábra).

Az elsődleges kéreg : szállítószövet-rendszer : bélszövet aránya egy éves magonc szárában 1:2:2 (76/A. ábra), több éves növény, de fiatal, növekedésben lévő szárában 1:1:3. (76/B. ábra) A másodlagos vastagodás Ricinus-típusú, az elsődleges szerkezet szerint nyalábos megalakulású szállítószövet-rendszer összefüggő gyűrű alakúvá válik. (77. ábra) Az átmérőbeli gyarapodást a gyűrű alakú szállítószövet-rendszer kialakulása, főképpen a farész gyarapodása

jelenti. Két-háromszoros átmérőbeli különbség is előfordulhat egyazon növény szárának felső és alsó részéről szedett minta vastagsága között.



76. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. szárának elsődleges szöveti szerkezete

A — egy éves magonc szárának keresztmetszeti képe (32 ×)

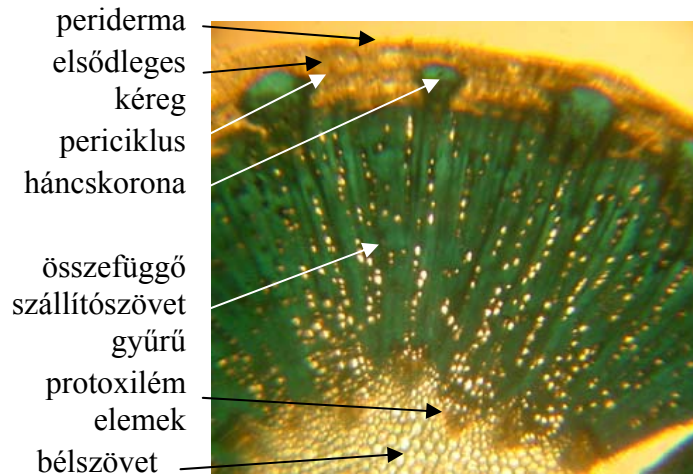
B — több éves növény növekedésben lévő szárának keresztmetszeti képe (32 ×)

C — hipodermális helyzetű lemezes kollenchima a szár bordája alá eső szakaszán (400 ×)

D — hipodermális helyzetű klorenchima és kollaterális nyílt szállítóyalábok (100 ×)

E — a szár epidermisz nyúzata (400 ×)

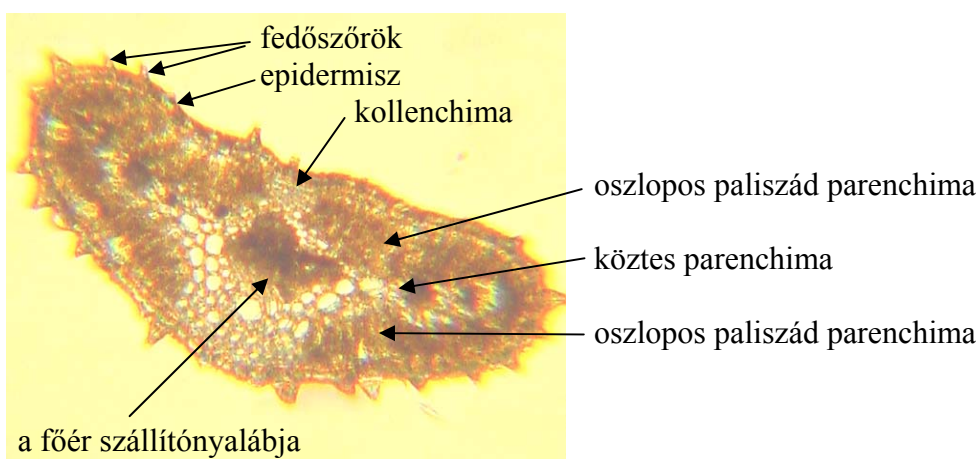
A szár másodlagos gyarodásának mértéke az üvegházban hajtatott tövek esetében kisebb mértékű volt, a szállítószövet-rendszer mindvégig nyalábos szerkezetű maradt, de a növények átlagos magassága is jóval alatta maradt a szabadföldben termesztettekhez képest, ezért megdőlés csak elvétve következett be.



77. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. másodlagosan vastagodott szárának keresztmetszeti képe (32 ×)

4.5.4. A levél szöveti szerkezete

Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. levelei keskeny szálasak és (különösen a vadon élő tövek esetében) erősen felfelé állók. A levél felületét borító epidermisz sejtjei keresztmetszetben tangenciálisan megnyúlt téglalap alakúak, a külső faluk a szár epidermiszéhez hasonlóan erősen vastagodott, külső kutikuláris kiemelkedésekkel, lécekkal, csapokkal. Az epidermisz szintjéből 2–3 sejtől felépülő, rövid fedőszőrök állnak ki. (78. ábra)

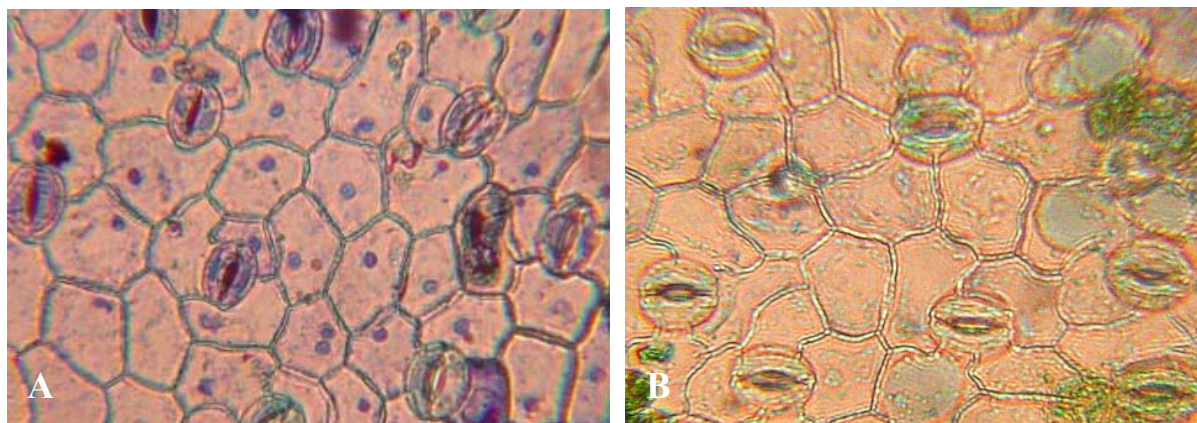


78. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. levelének keresztmetszeti képe (32 ×)

A levél mezofilluma izolaterális heterogén szerkezetű, az oszlopos paliszád parenchima 2–3 sejtsor szélességű és az egész levél belső területében, tehát az alsó epidermisz szomszédságában is folyamatosan megtalálható, csak a levél közepén lévő nagy szállítónyaláb

irányában szakad meg mind a színi, mind a fonáki oldalon. A színi oldal irányában a főér nyalábja fölött 3–4 sejtsor magas hipodermális megalakulású lemezes kollenchima található. A főér nyalábjának farésze nagy kiterjedésű, a tracheák sugarakba rendezettek, közöttük egy-egy sejtsorban faparenchima található. A hánrcsész 3–4 sejtsor szélességű. A háncon kívül esetenként egy nagyobb szkizogén járat képződik. A levél alsó és felső oszlopos paliszád parenchima rétege között 1–2 sejtsoros, nagy sejtekből álló köztes parenchima helyezkedik el. (78. ábra)

A levél színi epidermiszének nyúzatában a sejtek legtöbbször hatszögletűek, a sejtfallafutása egyenes, de a szögletek gyengén lekerekítettek. A két babszem alakú zárósejtből álló, melléksejt nélküli sztómák elszórtan, egymástól 2–4 sejt távolságra helyezkednek el. A fonáki epidermisz sejtjei a színi epidermiszéhez hasonlóak, a sejtfallafutása csak kissé hullámosabb, és a sztómák számát tekintve sincs lényeges különbség. (79. ábra)

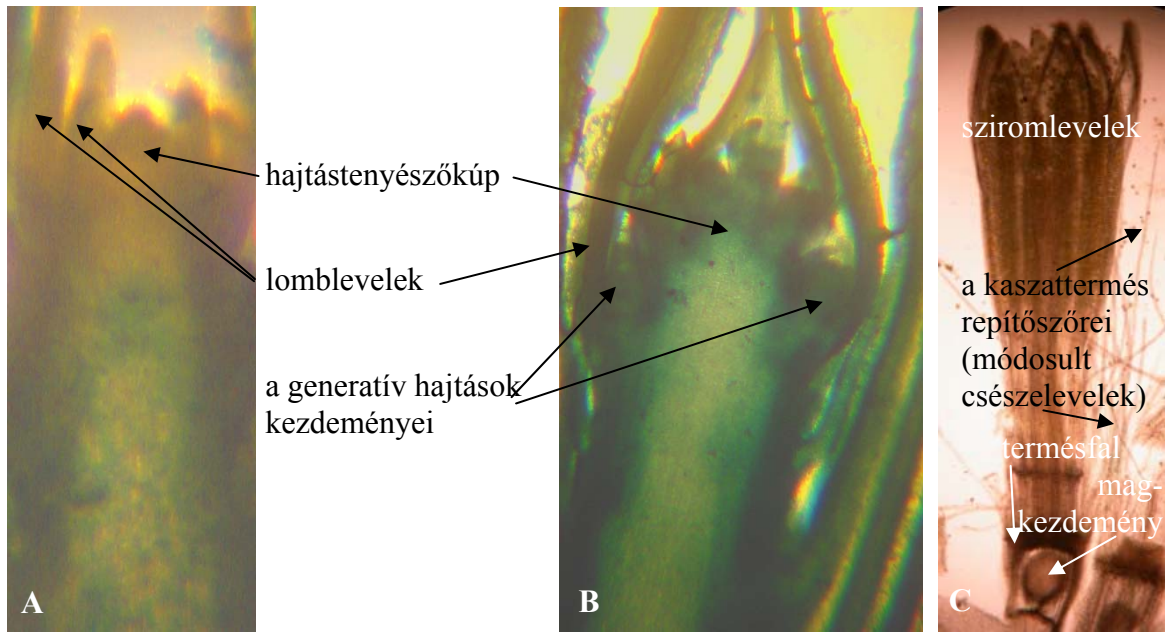


79. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. levélének színi (A) és fonáki (B) epidermisz nyúzata (400 ×)

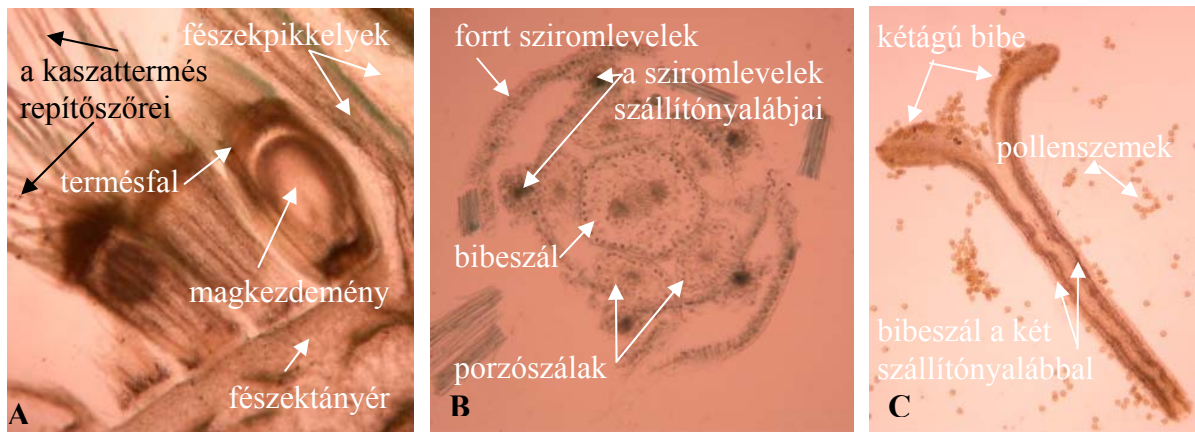
4.5.5. A generatív szervekkel kapcsolatos szövettani vizsgálatok

A generatív hajtások differenciálódása, a hajtástenyészőkúp kiszélesedése elég korán, már a 30. levél kifejlődése után megkezdődik, noha nyíláskor átlagosan a 79. nódusz fölött találjuk természetes állományban a legalsó generatív oldalhajtásokat, és a fővirágzat a 94. nódusz fölött nyílik. (80. ábra A, és B.)

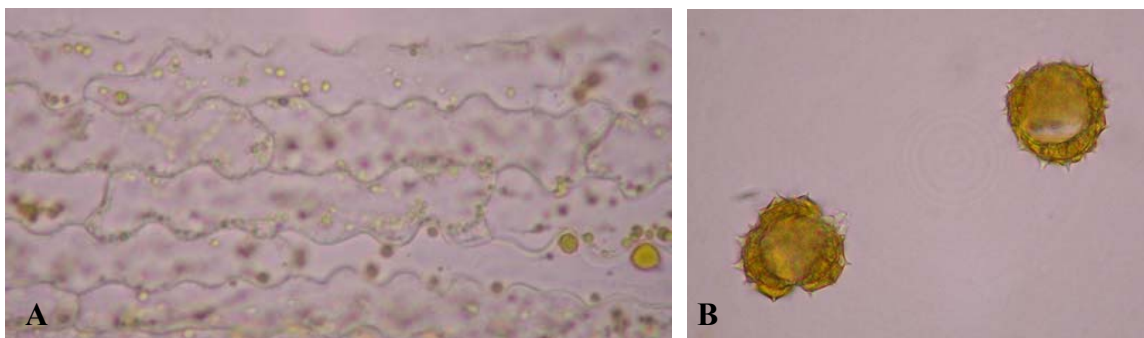
A generatív szervek a szöveti szerkezetüket tekintve az ezekre a szervekre általánosan jellemző bélyegeket viselik (ESAU, 1953; GRACZA, 2004; MOLISCH, HÖFLER, 1961; SÁRKÁNY, SZALAI, 1966), egyszerű felépítésűek, a vegetatív szervekhez képest kevésbé differenciáltak. (80/C, 81. és 82/A. ábra) A pollen az *Asteraceae* családban általánosan jellemző csapos és taréjos sejtfallvastagodású. (82/B. ábra)



80. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. vegetatív (A) és generatív (B) hajtástenyészőkúpjának hosszmetzeti képe (32 ×) és egy virág hosszmetzete (C, 32 ×)



81. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. fészekvirágzatának hosszmetzeti képe (A, 32 ×), egy bimbó keresztmetzete (B, 100 ×) és a bibeszál mikroszkópi képe (C, 100 ×)



82. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. szíromlevelének epidermisz nyúzata (A, 400 ×) és pollenszemének mikroszkópi képe (B, 400 ×)

4.6. Új tudományos eredmények

A vadon termő tövek morfológiai jellemzői és fejlődésmenete

Megállapítottam, hogy az *Aster linosyris* (L.) BERNH. természetes állományban az alábbi átlagos értékekkel jellemezhető:

- szármagasság 78,5 cm
- szárankénti fészekszám 23,7 db
- a fővirágzat magassága 72,8 cm
- a fővirágzatig mért nódusz szám 94 db
- az internódiumok hossza 0,77 cm
- a legelső generatív oldalhajtás magassága 67,6 cm
- a legelső generatív oldalhajtás magasságáig mért nódusz szám 79 db.

Megállapítottam az *Aster linosyris* (L.) BERNH. fejlődésmenetének stádiumait, természetes termőhelyen, az alábbiak szerint:

- intenzív hajtásnövekedési időszak (májustól júliusig)
- a hajtáscsúcs generatív jellegének megjelenése (június végén, július elején, 650 foknap 10 °C feletti léghőmérsékleti összeg körüli értéknél)
- zöld bimbós állapot kezdete (július végén, augusztus elején)
- virágnylás kezdete (augusztus végén, szeptember elején, 1200 foknap 10 °C feletti léghőmérsékleti összeg körüli értéknél)

Vizsgálataim azt igazolják, hogy az *Aster linosyris* (L.) BERNH. látványos sarjtelepeit összefüggő rhizóma-hálózat nem köti össze, a hajtások közötti mechanikai kapcsolat az új rhizómák megjelenésének időszakára megszakad. Kifejlett tövek esetében a rhizóma szerveződésének időszaka augusztus eleje.

Szaporítási kísérletek

A magvetés hatékonyságát az alábbiak szerint állapítottam meg:

- a csíráképes magvak aránya: 13 %, az összes vetett mag 13 %-a
- a csírázási arány 39 %, az összes vetett mag 5 %-a
- a magoncok pusztulási aránya 48 %, az összes vetett mag 2,5 %-a.

Gyűjtött mag esetében 100 magból 2 növény, válogatott mag esetében 100 magból 19 növény nevelhető. A magoncok a magvetés évében nem virágoznak. A vizsgálati eredmények alapján a magvetéssel szemben a dugványról történő szaporítást javaslom.

A dugványról történő szaporítás során meghatároztam:

- az optimális dugványozási időszakot (februártól ápriliséig)
 - ▶ gyökeresedési arány: 90 %, gyökeresedési idő: 9 nap
- az optimális gyökereztető szert
 - ▶ 0,8%-os β -indol-vajsav (B3) — gyökeresedési arány: 91,5 %
 - ▶ 0,5 %-os α -naftil-ecetsav (Incit5) — gyökeresedési arány: 92,8 %
 - ▶ RadiStim3 (α -naftil-ecetsav alapú szer) — gyökeresedési arány: 91,3%
- az optimális dugvány méretet (6–9 cm)

A hajtattott anyatóvekről szedett dugványok nagyobb arányban gyökeresedtek, mint a szabadban nevelt anyatóvekről származók.

A dugványokon megjelenő rhizóma szerveződésével és a dugványok áttelelési képességével kapcsolatban az alábbi megállapításokat tettem:

- dugványokon a rhizóma szerveződése csak a begyökeresedés után kezdődik
- a tavaszi és nyár eleji dugványokon a rhizóma augusztus elején megjelenik
- a július végén és augusztusban végzett dugványozásokkor
 - ▶ csökken a gyökeresedési arány (54%),
 - ▶ nő a gyökeresedési idő (37 nap),
 - » ezért a rhizóma képződése csak szeptember végén — október elején kezdődhet (rövid nappalos időszakban),
 - ▶ a begyökeresedett dugványoknak csak 50 %-án képződik rhizóma, a rhizómát nem fejlesztő dugványok a tél folyamán elpusztulnak.

Megállapítottam, hogy a dugványok gyökeresedését lényegében nem befolyásolta, hogy az anyató mely magasságából szedtem a dugványt. Hatása volt viszont a dugványszedés magasságának a nyár végi dugványozásokkor a rhizóma megjelenésére, megállapítottam, hogy a július közepe után végzett dugványozásokkor az alacsonyabbról szedett dugványokon csaknem kétszer gyakoribb volt a rhizóma kialakulása.

Nevelési kísérletek

Megállapítottam, hogy az *Aster linosyris* (L.) BERNH. **szabadföldi kiültetésben vágott virág termesztési célra** sikerrel nevelhető. Meghatároztam a termesztett tövek morfológiai tulajdonságait, melyek mennyiségi értékeiben meghaladják a természetes állományban élő tövek jellemző értékeit, az alábbiak szerint:

- szármagasság 97,7 cm (természetes állományban 78,5 cm)
- szárankénti fészekszám 76,9 db (természetes állományban 23,7 db)
- a fővirágzat magassága 90,3 cm (természetes állományban 72,8 cm)
- a fővirágzatig mért nódusz szám 131 db (természetes állományban 94 db)

- az internódiumok hossza 0,68 cm (természetes állományban 0,77 cm)
- a legelső generatív oldalhajtás magassága 80,2 cm
(természetes állományban 67,6 cm)
- a legelső generatív oldalhajtás magasságáig mért nódusz szám 113 db
(természetes állományban 79 db).

Megállapítottam, hogy az *Aster linosyris* (L.) BERNH. **korai virágoztatása** május utolsó hetére, június elejére lehetséges, az alábbi nevelési mód szerint:

- ▶ a növényházi nevelés kezdete: február második dekádja
- ▶ a növényházi nevelés időtartama: 15–16 hét
- ▶ a növényházi nevelésben adott aktív hőmérsékleti összeg: 1200 foknap felett.
- ▶ az asszimilációs pótmegvilágítás hatása (20.000 lux, naponta a teljes nevelési időszakban 18–06 óráig): 12–14 nappal korábbi virágnyílás

Meghatároztam a korai virágoztatásra növényházban nevelt tövek morfológiai tulajdonságait, az alábbiak szerint:

- szármagasság 63 cm (természetes állományban 78,5 cm)
- szárankénti fészekszám 23,9 db (természetes állományban 23,7 db)
- a fővirágzat magassága 58 cm (természetes állományban 72,8 cm)
- a fővirágzatig mért nódusz szám 64 db (természetes állományban 94 db)
- az internódiumok hossza 0,92 cm (természetes állományban 0,77 cm)
- a legelső generatív oldalhajtás magassága 48 cm
(természetes állományban 67,6 cm)
- a legelső generatív oldalhajtás magasságáig mért nódusz szám 51 db
(természetes állományban 79 db).

Megállapítottam, hogy az *Aster linosyris* (L.) BERNH. **cserepes dísznövény** felhasználási célra sikerrel nevelhető az alábbiak szerint:

- ▶ a dugványozás időpontja: február-március
- ▶ nevelés: szabadba kihelyezett cserepekben,
- ▶ virágnyílás várható időpontja: július-augusztus

Jellemző morfológiai tulajdonságok: ● szármagasság 30 cm, habitus: bokros

- tövenkénti fészekszám: 39 db
- az internódiumok hossza 0,56 cm

Megállapítottam, hogy alacsony növénymagasság június végi, júliusi visszavágással is elérhető, de bokros habitus így nem alakul ki, a tövek csak a visszavágás magasságában ágazódnak el. Az augusztus második dekádjában végzett visszavágás már jelentősen csökkenti virágzás intenzitását és késlelteti a virágnyílást.

A teletetési, a szaporítási és a nevelési módok hatása

A teletetési, a szaporítási és a nevelési módoknak az *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek fejlődésére gyakorolt hatásával kapcsolatban a következő megállapításokat tettem:

- a szaporítási mód hatása csak a szaporítás évében érzékelhető
 - ▶ a magoncok fejlődése gyengébb a dugványról szaporított tövekhez képest
 - ▶ a magoncok az első évben nem, a dugványok nyár végére virágoztathatók.
- a tövek teletetését szabadban vagy fagymentes növényházban célszerű végezni
- a virágzati szár kifejlődéséhez hideghatás szükséges
- a fűtött növényházban (12 °C) telet tövek 65 %-a tölevélrózsás maradt
- két tavaszi visszavágás hatása: alacsonyabb átlagos szármagasság, nő a bokros habitus aránya.

Vázatartóssági vizsgálatok

Megállapítottam a nyílási állapot és két tartósító szer hatását az *Aster linosyris* (L.) BERNH. vázatartósságára, az alábbiak szerint:

- a vázatartósság legkevesebb 12 nap
- a zöld bimbósan szedett fészekvirágzatok nem nyílnak ki
- a 8-HQS-sel kezelt szálak átlagos vázatartóssága 13,1 nap
- az 1-MCP-vel kezelt szálak átlagos vázatartóssága 15,6 nap.

Szöveti vizsgálatok

Különbséget találtam az *Aster linosyris* (L.) BERNH. magonc eredetű, valódi **gyökerének** és hajtáseredetű, járulékos gyökerének sztele szöveti szerkezete között:

- a magonc szteléje diarch
- hajtáseredetű gyökér szteléje triarch (12 %), tetrarch (86 %) vagy pentarch (2 %).

Megállapítottam, hogy a **rhizóma** szöveti szerkezete a szár elsődleges szerkezetéhez áll közelebb. Mind a **szár**, mind a rhizóma szállítószövet-rendszere fiatalon kollaterális nyílt nyalábos megalakulású, másodlagos vastagodásuk Ricinus-típusú.

Megállapítottam, hogy az *Aster linosyris* **levelének** mezofilluma izolaterális heterogén szerkezetű. A **generatív oldalhajtások** differenciálódása már a 30. levél kifejlődése után kitapintható, noha nyíláskor átlagosan 79 nódusz számolható a legelső generatív oldalhajtás magasságáig.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

5.1. Szaporítási kísérletek

A szaporítási kísérletek eredményei a **magvetéssel** szemben a dugványról történő szaporítást indokolják, mivel az *Aster linosyris* (L.) BERNH. csíráképes magvainak aránya a léha magvakhoz képest alacsony (13 %), a csírázási arány alacsony (39 %) és a magoncok pusztulási aránya magas (48 %), továbbá a magoncok csupán a második évre virágoztathatók. Ezzel szemben az **optimális dugványozási időszakban** (februártól áprilisig) a dugványok gyökeresedési aránya 90 % fölötti (a gyökeresedési idő 9 nap).

A nyár végi dugványozásokkor tapasztaltam, hogy a begyökeresedett dugványok télen nagy arányban pusztultak (49,7 %), melynek okát a rhizóma képződés elmaradásának tulajdonítom. Kifejlett növények esetében a **rhizóma képződése** augusztus elején kezdődik, legtöbb esetben az előző évi rhizóma rész elhal és a növény az új rhizómával és pár leveles tölevélrózsával telel. Az augusztusi dugványozásokkor a dugványok gyökeresedési ideje átlagosan 37 napra nőtt (tavasszal ez az érték 9 nap), ami azt jelenti, hogy szeptember közepére, végére kaptam csak gyökeres dugványt, a rhizóma pedig csak ez után kezdene kialakulni. Szerepet játszhat a rhizóma képződésének elmaradásában az is, hogy ekkor már a megvilágítás időtartama rövid nappalos.

A vizsgált **gyökereztető szerek** közül a 0,5 %-os α -naftil-ecetsav (Incit5), a 0,8%-os β -indol-vajsav (B3) és a RadiStim3 (α -naftil-ecetsav alapú készítmény) alkalmazásával értem el a legmagasabb (90 % fölötti) gyökeresedési arányt, alacsonyabb ára miatt az α -naftil-ecetsav használatát javaslom. Az *Aster linosyris* dugványozásához a 6 és 9 cm közötti **dugványhosszúságot** tartom a legmegfelelőbbnek. A **dugványszedés magasságának** a gyökeresedésre gyakorolt hatásában nem találtam lényeges különbséget. Érdekes azonban, hogy a nyár végi dugványozáskor a szár alsó és középső részéről származó dugványok nagyobb arányban képeztek rhizómát a gyökeresedést követően, mint csúcsi részről szedett dugványok, így áttelelési esélyük nőtt.

5.2. Nevelési kísérletek, morfológiai jellemzők és fejlődésmenet

5.2.1. A különböző termesztési feltételek között nevelt tövek fejlődése: a termesztési lehetőségek

A **szabadföldbe vágott virág termesztési célra** kiültetett tövek az első évben meghaladták a természetes állományban élő tövek szármagasságát és tövenkénti fészekszámát

is. A kiültetést követő második évben viszont a hajtásszám jelentősen nőtt és ezzel egyidejűleg a két soroksári helyszínen csökkent a szármagasság, a Budai Arborétum területére kiültetett tövek esetében viszont nőtt. A hajtásszám változásának és a magassági értékek alakulásának is egyik magyarázata lehet, hogy a kiültetéskor a soroksári helyszínekre kerültek az erősebb, fejlettebb tövek, a Budai Arborétumba pedig a kisebbek. Ezért volt az első évben a Budai Arborétumba kiültetett tövek között jóval kevesebb a tövenkénti hajtásszám, mint a soroksári helyszíneken. Mivel a Budai Arborétumba kiültetett tövek a második évre erősödtek meg, ekkor nagyobb virágzati szár magasságot mértem, mint az első évben. Viszont a soroksári helyszíneken, ahova az erős tövek kerültek, a második évi együtt maradt töveken a hajtások sűrű elhelyezkedése miatt csökkent a magasságuk, és ezzel együtt a szárankénti fészekszám is.

A virágnyílás időzítésének szempontjából kedvező eredményeket hoztak a két egymást követő évben beállított **korai virágoztatási vizsgálatok**, ugyanis a természetes körülmények között augusztus végére, szeptemberre nyíló *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek február elejétől üvegházban nevelve, pótmegvilágítás alkalmazásával május közepére, anélkül június elejére nyíltak. A virágnyílás időpontja a kapott hőösszeggel állhat összefüggésben: a virágnyílásig kapott léghőmérsékleti értékek összege a 2004. évi 10 °C feletti értékeket figyelembe véve a szabadban (Soroksáron) szeptember 1-re haladta meg az 1200 foknapot, a növényházban május 12-re, és a virágnyílás a természetes állományokban augusztus végén — szeptember elején kezdődött, míg a növényházban május közepén. Szerepet játszhat továbbá a bimbók indukálásában és a virágnyílásban az asszimilációs megvilágítás és a nappalhosszúság is. A növényházban pótmegvilágítás (20.000 lux, 18–06 óráig) alatt nevelt tövek virágnyílása 12–14 nappal korábban kezdődött, mint a hasonló körülmények között, de pótmegvilágítás nélkül nevelt tövek nyílása.

A **cserepes termesztés** lehetőségeinek vizsgálatai alapján elmondható, hogy kora tavaszi (februári, márciusi) dugványról nyár végi, őszi virágzó cserepes dísznövény nevelhető. A kora tavaszi dugványról nevelt *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek internódiumai jelentősen lerövidültek, a tövek a talajfelszín közelében elágazódóak lettek, habitusuk bokros (87 %) és termetük is alacsony (30 cm) maradt, a virágzás intenzív, a tövenkénti fészekszám (39 db) csaknem kétszerese a természetes állományban mért értékeknek. A legszebb formájú növények azokban a cserepekben fejlődtek, melyekbe 2 vagy 3 dugványt tettem a becserpezéskor. A bokros habitus ugyanakkor pusztán a szaporítási mód és a szaporítási idő függvénye, nem örökletes tulajdonság. A kísérletképpen szabadföldbe kiültetett, legszebb bokros habitusú tövek a következő évben egyöntetű szálás magas állományt produkáltak.

Alacsony növénymagasságot visszavágással is elértem, erre a júniusban vagy júliusban végzett 1 vagy 2 visszavágás volt a legmegfelelőbb. A visszavágás magasságához mintegy 20–

26 cm növekményt számíthatunk a virágzásig, ennyi lesz a tő tényleges magassága. A három visszavágás (minden alkalommal a talajfelszíntől számított 25 cm magasságban, az utolsó augusztusban) már jelentősen visszavetette a virágzás intenzitását, viszont az egyszeri vagy kétszeri nyári visszavágás után a szárankénti fészekszám 20 körüli volt, amit, ha a tövenkénti átlagos hajtásszámmal (3,4 db) felszorozunk 70–90 közötti tövenkénti fészekszámot kapunk, mely kétszerese a kora tavaszi dugványról nevelt tövek átlagos tövenkénti fészekszámának (39 db). A júniusi és júliusi visszavágás a virágzás idejét mintegy 7–14 nappal késleltette a visszavágás nélkül nevelt tövekhez képest.

Összességében tehát, ha a növények virágzásának intenzitását tekintjük, jobbak a visszavágással nevelt tövek eredményei, de a tövek habitusát tekintve azt láthatjuk, hogy nem fejlesztenek olyan szép bokros formát, mint a kora tavaszi dugványról nevelt tövek, nem ágazódnak el a talajfelszín közelében, hanem csak a visszavágás magasságában fejlesztik az oldalhajtásokat.

5.2.2. A teletetési körülmények, a szaporítási és a nevelési módok hatása az *Aster linosyris* (L.) BERNH. morfológiai tulajdonságaira és virágnyílására

Szabadföldi nevelés, visszavágás nélkül

A szár magassági értékeinek tekintetében a szabadföldbe kiültetett, visszavágás nélkül nevelt tövek minden kísérletben jelentősen meghaladták a természetes állományban élő tövek átlagos magassági értékét, átlagos magasságuk (valamennyi kísérletek eredményeinek átlagában) 97,7 cm, míg a természetes állományban (3 évben mért adatok átlagában) csak 78,5 cm. A szabadföldbe kiültetett tövek között a legnagyobb 136 cm magasságúra nőtt, míg természetes állományban 98 cm volt a legnagyobb mért magassági érték, tehát a szabadföldbe kiültetett tövek átlagos magassága közel azonos a természetes állományban élő tövek legnagyobb magasságával. Ezek alapján azt láthatjuk, hogy a szabadföldbe kiültetett, visszavágás nélkül nevelt tövek szármagassága a vágott virág termesztési célnak megfelelő.

Növényházi nevelés

A növényházban nevelt tövek átlagos magassága 65 cm alatt maradt, mind pótmegvilágítás nélkül (64,5 cm), mind pótmegvilágítás alkalmazásával (61,5 cm). A magasságcsökkenés okának a hajtások generatív jellegének korai megjelenése és a hajtás virágzatban záródása tekinthető. Érdekeség, hogy a kora tavaszi dugványról szaporított tövekkel ellentétben itt az internódiumok teljes hajtáshosszúságra vonatkoztatott átlagos hossza meghaladta a természetes állományban élő tövek átlagos internódium hosszát (pótmegvilágítás nélkül nevelt tövek esetében 0,85 cm, pótmegvilágítás alatt nevelt tövek esetében 0,98 cm).

Cserépes termesztés

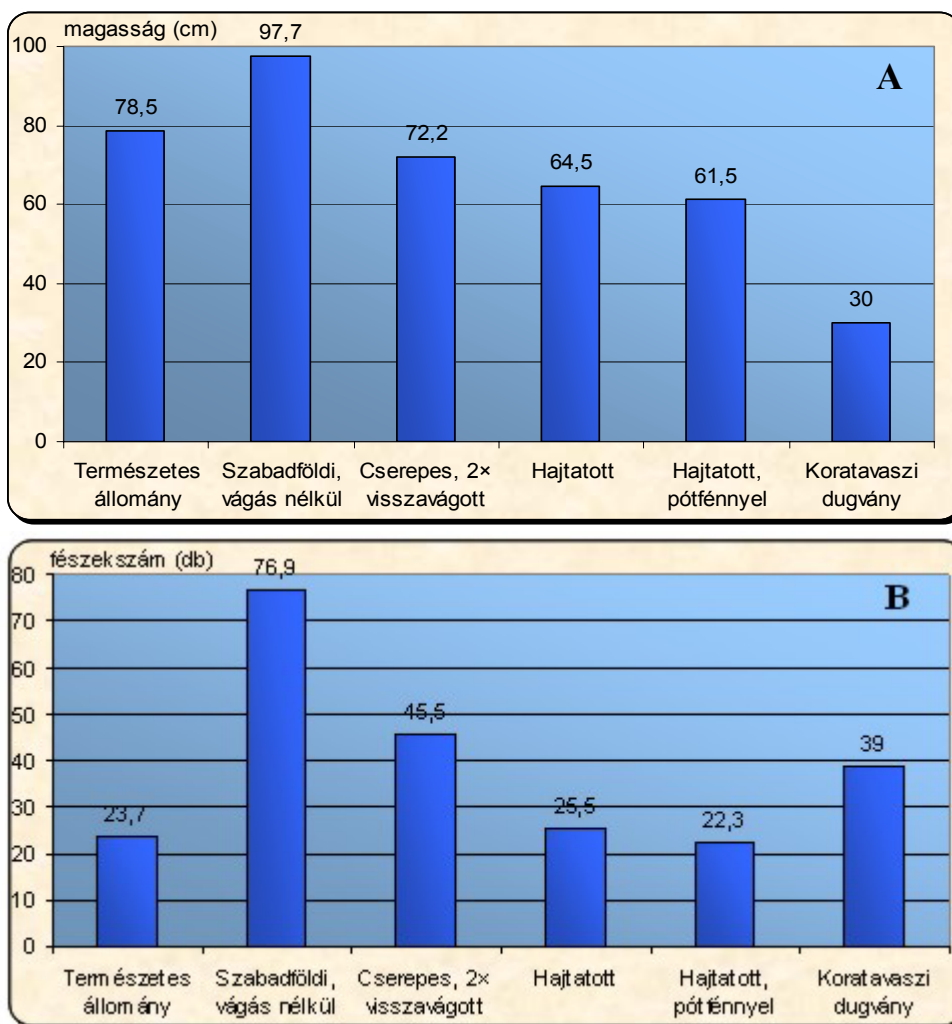
A cserépben nevelt tövek átlagos magassági értékei a kísérleti körülményektől függetlenül alacsonyabbak maradtak, mint a természetes állományban élő tövek átlagos magassága. A kora tavaszi dugványról nevelt tövek 87,5 %-a átlagosan 30 cm körüli magasságot ért csak el, ez kevesebb mint fele a természetes állományban élő tövek átlagos magassági értékének. Ennek egyik oka, hogy a gyökeresedési idő alatt jóval lassabb volt a hajtás fejlődése, mint az átteleltetett, vagy természetes állományban élő töveké, továbbá, hogy különösen a hajtásképződés megindulásának időszakában az internódiumok hossza jelentősen lerövidült, és noha a begyökeresedést követően fejlődő hajtásszakaszon már a fajra jellemző átlagos internódium hossz volt megfigyelhető, a kifejlett tövek teljes virágzati szárára jellemző internódium hossz csaknem kétharmadára csökkent a természetes állományban élő tövekhez képest (kora tavaszi dugvány esetében 0,56 cm, természetes állományban 0,77 cm). Az alacsony termet másik oka, hogy a virágzati szár hamar, átlagosan a 32. nódusz fölött virágzatban záródott (hasonlóan a növényházban, korai virágoztatásra nevelt tövekhez). (83/A. ábra)

A szabadban teleltetett, cserépben, 2 tavaszi visszavágással (visszavágás mindig a hajtás 10 cm-es hosszúságakor, felére) nevelt tövek szármagassága is alatta maradt a természetes állományban élő tövek átlagos szármagasságának (72,2 cm). Ezt a cserép adta rosszabb gyökérfejlődési lehetőségeknek tulajdonítom, ugyanis a fészekszám tekintetében az ebben a kísérletben nevelt tövek is jelentősen meghaladták a természetes állományban élő tövek fészekszámát, cserépben nevelve 45,5, míg a természetes állományban 23,7 volt az átlagos fészekszám.

A fészekszám alakulása

Az üvegházban, pótmegvilágítással nevelt tövek kivételével valamennyi kísérletben nőtt a szárankénti fészekszám. (83/B. ábra) A szabadföldbe kiültetett, visszavágás nélkül nevelt tövek esetében mértem a legnagyobb átlagos szárankénti fészekszámot (76,9), mely 3,2-szer több, mint a természetes állományban élő tövek átlagos szárankénti fészekszáma (23,7). A legtöbb virágzatot is szabadföldbe kiültetett, visszavágás nélkül nevelt tövön mértem, 2005-ben, a soroksári 1. sz. mintaterületre kiültetett tövön (159 fészek) Természetes állományban az egy tövön mért legtöbb virágzat 49 volt, melyet 2004-ben számoltam.

Az üvegházban hajtattott tövek fészekszáma közel azonos a természetes állományban élő tövek fészekszámával, a pótmegvilágítás nélkül nevelt tövek esetében 2 év átlagában valamivel több (25,5 fészek), a pótmegvilágítás alkalmazásával nevelt tövek esetében viszont alatta marad (22,3 fészek). Ugyanebben a kísérletben a szár magassága is kisebb volt, mint a természetes állományban élő tövek esetében, viszont a virágnyílás hónapokkal megelőzte a természetes, augusztus végi — szeptemberi nyílási időszakot, az állomány május folyamán nyílt.



83. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. szármagasság alakulásának (A) és szárankénti fészekszám alakulásának (B) összefoglaló ábrája (2003 — 2006);

- természetes állományban (Hármashatár-hegy, 2004, 2005, 2006),
- szabadföldi kiültetésben visszavágás nélkül (a Soroksári Kísérleti Telepen két helyszínen és Budai Arborétum, 2005, 2006),
- cserépben két tavaszi visszavágással (Soroksári Kísérleti Telep, 2004),
- üvegházi hajtásban pótmegvilágítás nélkül (Budai Arborétum, 2004, 2005),
- üvegházi hajtásban pótmegvilágítással (Budai Arborétum, 2004, 2005),
- kora tavaszi dugványról nevelt tövek (a fészekszám érték a teljes törre vonatkozik; Budai Arborétum és Soroksári Kísérleti Telep, 2003, 2004).

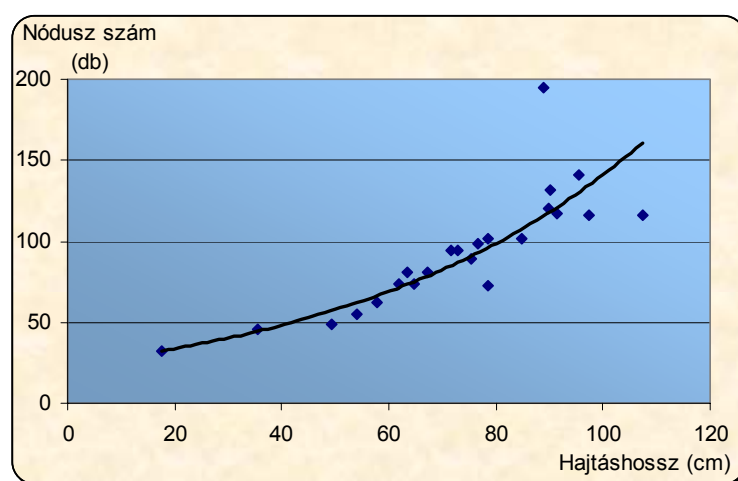
5.2.3. A virágnylás kezdetét befolyásoló lehetséges tényezők

Természetes állományban az *Aster linosyris* (L.) BERNH. virágzása augusztus végén, szeptemberben kezdődik és a fagyokig tart, a generatív jelleg kialakulása nyáron, a hosszúnappalos időszakban történik. A vizsgálataim azt igazolták, hogy a tavaszi, hosszabbodó nappalos időszakra is sikerrel virágoztatható, üvegházban legkorábban április 30-án nyílt. A hajtások generatív jellegének kialakulása és a virágnylás a nappalhosszúság és az asszimilációs fény mennyiség mellett a megvilágítás erősségével és a tenyészidőszakban kapott hőösszeg

mennyiségével is összefüggésben állhat, valamint szerepet játszhat a szár növekedése, ezen belül a nódusok számának gyarapodása is.

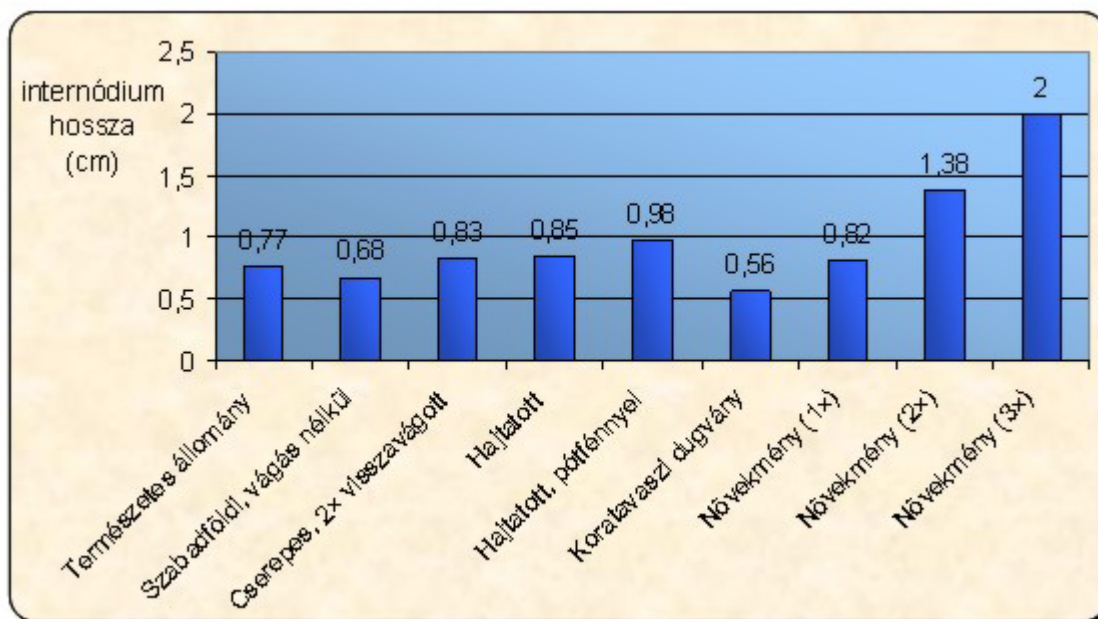
5.2.3.1. A nódusok számának lehetséges szerepe a hajtások generatív állapotának megjelenésében

A nódusok száma és a hajtás hossza között szoros kapcsolatot találtam. (84. ábra) Az egyes termesztési feltételek között azonban lényeges különbség adódott a hajtások hossza és a hozzá tartozó nódusz szám, és ebből adódóan az internódiumok hossza között. (85. ábra)



84. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. hajtáshosszának és a nódusz számának kapcsolata (2003, 2004, 2005, 2006)

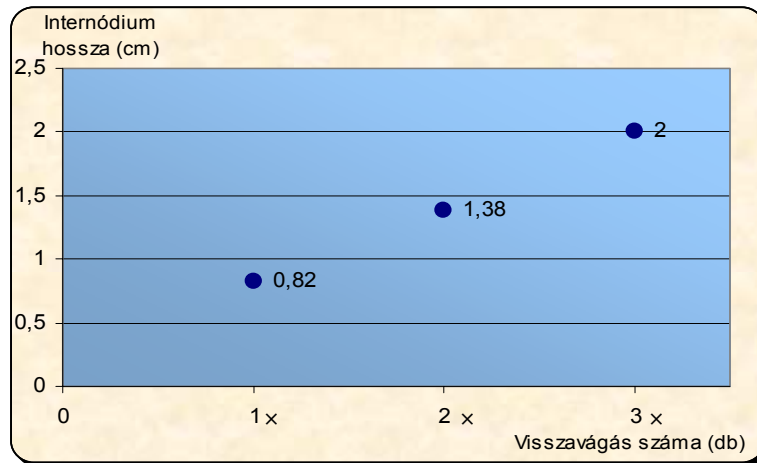
A számított értékek alapján megállapítható, hogy legnagyobb mértékben a kora tavaszi dugványról nevelt tövek esetében csökkent az internódiumok átlagos hossza (0,56 cm) a természetes állományban élő tövek átlagos internódium hosszához képest (0,77 cm). Csökkent az internódiumok hossza valamennyi szabadföldi kiültetésben is (a 2 év 6 kísérletének átlagában 0,68 cm). Egyetlen esetben találtam eltérést, a soroksári 1. sz. mintaterületen 2005-ben az átlagos internódium hossz 0,84 cm volt, de az ide kiültetett tövek nagy része a telet fagymentesen tartott üvegházban töltötte így a tavaszi hajtásképződése hamarabb megindult a másik két mintaterületre kiültetett tövekhez képest. Alátámasztani látszik ezt a feltevést az, hogy a hajtított tövek esetében valamennyi beállításkor nőtt az internódiumok hossza a természetes állományban élő egyedek internódium hosszához képest, legnagyobb mértékben (27 %) a pótmegvilágítás alatt nevelt tövek esetében (0,98 cm). Nőtt az internódiumok hossza továbbá a virágzásig cserépben nevelt, tavasszal 2× visszavágott tövek esetében is (0,83 cm).



85. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. internódium hossz alakulásának összefoglaló ábrája a kísérleti években mért eredmények átlagában (2003 — 2006);

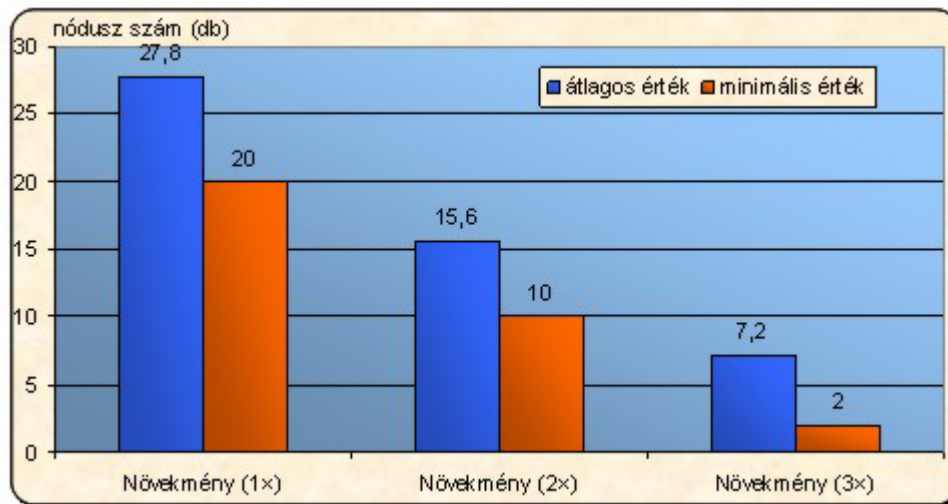
- természetes állományban (Hármashatár-hegy, 2004, 2005, 2006),
- szabadföldi kiültetésben visszavágás nélkül (a Soroksári Kísérleti Telepen két helyszínen és Budai Arborétum, 2005, 2006),
- cserépben két tavaszi visszavágással (Soroksári Kísérleti Telep, 2004),
- üvegházi hajtásban pótmegvilágítás nélkül (Budai Arborétum, 2004, 2005),
- üvegházi hajtásban pótmegvilágítással (Budai Arborétum, 2004, 2005),
- kora tavaszi dugványról nevelt tövek (Budai Arborétum és Soroksári Kísérleti Telep, 2003, 2004) virágzati szárán, valamint
- a nyár folyamán egyszer, kétszer, illetve háromszor visszavágott tövek oldalhajtásain (Soroksári Kísérleti Telep, 2005)

A közvetlenül a rhizómából eredő virágzati szár, vagy a talajfelszín közelében elágazódott virágzati szárhoz képest hosszabb internódiumokat találtam a nyári visszavágással nevelt tövek oldalhajtásain. A visszavágás számának növelésével párhuzamosan az oldalhajtások internódiumának hossza is nőtt, az 1× visszavágott tövek esetében 0,82 cm, a 2× visszavágott tövek esetében 1,38 cm, míg a 3× visszavágott tövek esetében 2 cm volt a számított érték. (86. ábra) Párhuzamot vonnék itt az üvegházi, hajtatott tövek internódium hosszának gyarapodásával, ugyanis mindkét esetben a hajtás generatív jellegének természetes idejéhez képest gyorsabb bimbóképzésre volt kényszerítve a növény. Ezért fordulhatott elő, hogy szélsőséges esetben (a 3× visszavágott tövek között) a harmadik visszavágás utáni 2. nódusz fölött virágzatban záródott a hajtás, jellemzően azonban átlagosan 20 nódusz kifejlődése volt szükséges a virágzatban záródásig.



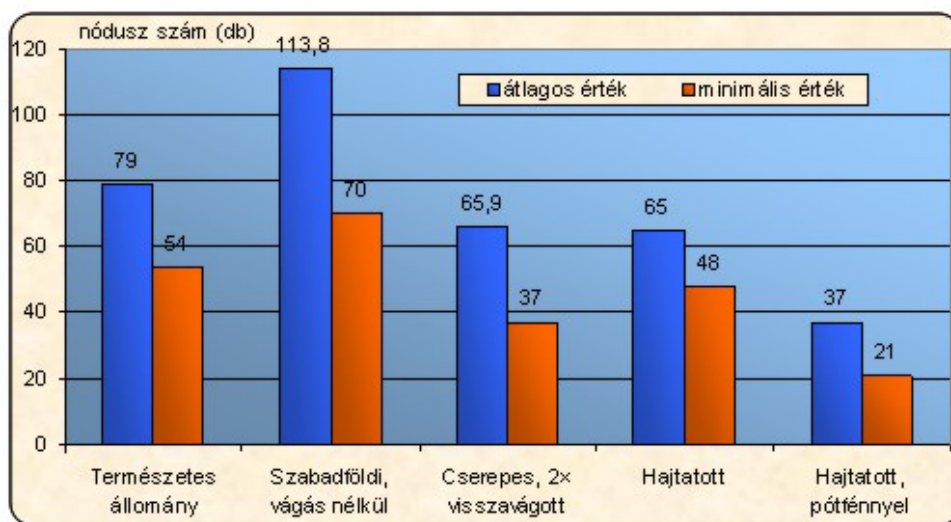
86. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. oldalhajtások internódium hosszának kapcsolata a visszavágás számával (Soroksári Kísérleti Telep, 2005)

A visszavágások időpontja: 1. — 2005.06.21.; 2. — 2005.07.19.; 3. — 2005.08.16.



87. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. visszavágás után fejlődött oldalhajtásainak átlagos és minimális nódusz száma az elágazódástól az oldalhajtás tengelyét záró virágzatig mérve, az egy, két és három nyári visszavágással nevelt tövek esetében (Soroksári Kísérleti Telep, 2005)

Természetes állományban az 54. nódusz alatt nem fejlődött virágzatban végződő oldalhajtás, az átlagos érték pedig 79 nódusz volt. A kísérleti állományok közül a szabadföldi kiültetések kivételével, ahol a 70. nódusz fölött fejlődtek csak virágzatban végződő oldalhajtások, valamennyi esetben csökkent a legelső generatív oldalhajtásig mért legkevesebb nódusz szám. A legkisebb értéket az üvegházban, pótmegvilágítás (20.000 lux, 18–06 óráig) alatt nevelt töveken mértem, itt már a 21. nódusz fölött generatív oldalhajtások képződtek. Ehhez hasonló értékeket kaptam a nyáron, tehát már a hajtások generatív jellegének kialakulása után végzett visszavágásokkor is, a képződő oldalhajtások jellemzően a 20. nódusz után záródtak csak virágzatban, de itt még ennél kisebb értékek is előfordultak (87. és 88. ábrák; 8.3.16. melléklet)



88. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. szárának a legelső, virágzó oldalhajtásáig mért átlagos és minimális nódusz szám alakulásának összefoglaló ábrája a kísérleti éveken mért eredmények átlagában (2004, 2005, 2006);

- természetes állományban (Hármashatár-hegy, 2004, 2005, 2006),
- szabadföldi kiültetésben visszavágás nélkül (a Soroksári Kísérleti Telepen két helyszínen és Budai Arborétum, 2005, 2006),
- cserépben két tavaszi visszavágással (Soroksári Kísérleti Telep, 2004),
- üvegházi hajtásban pótmegvilágítás nélkül (Budai Arborétum, 2004, 2005),
- üvegházi hajtásban pótmegvilágítással (Budai Arborétum, 2004, 2005)

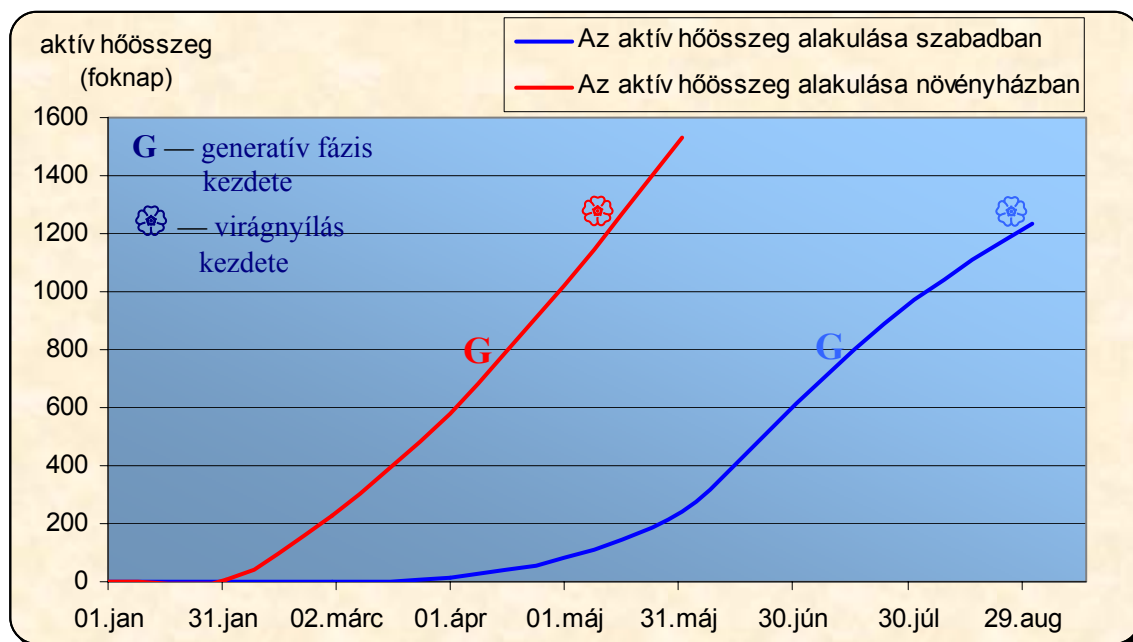
5.2.3.2. A tenyésztési időszakban kapott hőösszeg mennyiségének lehetséges szerepe a hajtások generatív állapotának megjelenésében

A kísérleti évek során azt tapasztaltam, hogy a Soroksáron szabadföldi kiültetésben termesztett *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek virágzása csaknem teljesen egybeesett a pesthidegkúti Hármashatár-hegyen élő természetes állomány virágnyílásával (ezért az alábbiakban egységesen a Soroksáron mért léghőmérsékleti értékekkel dolgoztam).

Érdekes összefüggést találtam a természetes állomány 2004. évi virágzásának kezdetéig (szeptemberig), illetve a 2004-ben üvegházban hajtattott tövek virágnyílásának kezdetéig (április 30-május 12.) mért 10 °C fölötti léghőmérsékleti értékek összege között a Soroksáron, illetve a Budai Arborétum kísérleti üvegházában mért léghőmérsékleti értékek alapján. (89. ábra)

A természetes állomány nyílásáig, szeptember 1-ig a Soroksáron mért 10 °C feletti léghőmérsékleti értékek összege 2004-ben 1237 foknap volt, az üvegházban nevelt tövek a hasonló virágnyílási stádiumot május 12. és 24. között, 1202 foknap és 1400 foknap 10 °C feletti léghőmérsékleti összegnél érték el. Ugyanebben az évben természetes állományban augusztus 26-án, 1191 foknap 10 °C feletti léghőmérsékleti összegnél már találtam kinyílt fészekvirágzatot (augusztus 5-én ugyanitt még csak zöld bimbós töveket láttam, ekkor 942 foknap volt az aktív hőösszeg), az üvegházban április 30-án, 1004 foknap 10 °C feletti léghőmérsékleti összegnél nyílt ki az első fészek. A természetes állományban 2004. július 8-án a

hajtások 20%-a már generatív állapotú volt (688 foknap 10 °C feletti léghőmérsékleti összegnél), az üvegházban hasonló arányban április 3-án (627,5 foknap 10 °C feletti léghőmérsékleti összegnél) találtam generatív állapotú hajtásokat.



89. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. generatív fázisának és virágnyílásának kezdete az aktív hőösszeg (a 10 °C feletti hőmérsékleti értékek összege) függvényében (Budapest, 2004)

A tenyésztésidőszakban kapott hőmennyiség érték mellett szerepet játszhat még az *Aster linosyris* virágzásában a megvilágítás erőssége, a napsütéses órák száma és a nappalhosszúság is. Az üvegházban nevelt tövek virágnyílása pótmegvilágítás alkalmazásával a fenn említett időszakban és hőösszegnél (május 12. és 24. között, 1202 foknap és 1400 foknap aktív hőösszegnél), pótmegvilágítás nélkül viszont csak június 4-én, 1581 foknap 10°C feletti léghőmérsékleti összegnél kezdődött. (8.4.3. melléklet)

Érdekes megfigyelni, hogy más *Asteraceae* fajokkal végzett vizsgálatok is igazolják a nappalhosszúság és az éjszakai zavaró fény virágindukcióra gyakorolt hatását. Rövidnappalos körülmények között az *Asteraceae* fajok egy része tölevélrózsás állapotban marad, kísérleteimben a fűtött üvegházban (12 °C) teletetett *Aster linosyris* tövek is így viselkedtek, tölevélrózsás állapotban maradtak (olyannyira, hogy — talán a hideghatás elmaradása miatt — még a tavaszi hajtásnövekedésük is hónapokkal megkésett). Azt is érdemes meggondolni, hogy az *Aster* fajok fényérzékenysége igen erős, különösen a vad típusok reagálnak érzékenyen az éjszakai zavaró fényre. A kísérleteim során pótmegvilágítás nélkül nevelt tövek is részesültek a megvilágításból származó szórt éjszakai fényben, ami nem érte el ugyan az asszimilációs fényerősség szintjét, de éjszakai zavaró fényként megnövelte a nappalhosszúságot, erőssége meghaladta az *Aster* fajok számára kritikus 1 lux értéket. (WALLERSTEIN et al., 2002, FLÓREZ-RONCANCIO et al., 1998, RÜNGER, 1977)

5.3. Vázartartóssági vizsgálatok

A nyílás kezdetén szedett *Aster linosyris* (L.) BERNH. virágszálak vázartartóssága minden kísérletben és kezelésben 12 napnál tovább tartott. A kísérletek alapján mind a 8-HQS, mind az 1-MCP alkalmazása javasolható, mindkét szer növelte a virágszálak vázartartósságát, melyek így átlagosan 1,5–2,4 nappal tovább nyíltak. Az 1-MCP alkalmazása minden esetben szignifikánsan növelte az *Aster linosyris* vázartartósságát a tiszta vízben lévő szálakhoz képest, a 8-HQS hatására viszont nem minden esetben volt a különbség szignifikáns. (8.2.1. melléklet) Rövidebb lett a virágszálak vázartartóssága, ha teljes nyílásban szedtem, a zöld bimbósan szedett fészekvirágzatok pedig nem, vagy csak alig nyíltak ki.

A nyílás kezdetén szedett szárok 12–15 napig tartó vázartartóssága és a tövek morfológiai tulajdonságai alapján is elmondható, hogy az *Aster linosyris* megfelel a vágott virágokkal szemben támasztott általánosan elvárható követelményeknek. A fészkek kis mérete miatt használata inkább vegyes csokrokban, csokorlazítóként képzelhető el. Zöld bimbós állapotban szedve, a csillagszerű zárt virágzati bimbói is mutatósak és tartósak, a csokorban a tapasztalat szerint nem nyílnak ki, ezért érdekes megoldás lehet csokrokban vágott zöldként való alkalmazása is. (90., 91., 92. és 93. ábrák)



90. ábra. *Aster linosyris* (L.) BERNH. gerberával, Budapesti Corvinus Egyetem, Őszi Kertészeti Napok, 2003



91. ábra. *Aster linosyris* (L.) BERNH. liliomcsokorban, Budapesti Corvinus Egyetem, Őszi Kertészeti Napok, 2003



92. ábra. *Aster linosyris* (L.) BERNH. rózsacsokorban, Budapesti Corvinus Egyetem Őszi Kertészeti Napok, 2003



93. ábra. Vágott zöldként való felhasználásra alkalmas *Aster linosyris* (L.) BERNH. Budai Arborétum, 2004

5.4. A szövettani vizsgálatok termesztési szempontok szerinti értékelése

A növények szöveti felépítése — a morfológiai megjelenéssel összhangban — utal a fajok ökológiai igényeire, amit a termesztési technológiák során célszerű figyelembe venni.

Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. fényigényére utaló szövettani bélyegek:

Tesztnövényem esetében a levelek szöveti szerkezete izolaterális heterogén felépítésű, ennek megfelelően mind a színi, mind a fonáki bórszövet is tartalmaz gázcserenyílásokat, közel azonos arányban. Az izolaterális heterogén szöveti szerkezet jelzi a levél elhelyezkedését (hegyes szögben a szárhoz álló), a fényt közel azonos arányban kapja a színi és fonáki oldalon.

A levelek mellett a szár szöveteiben is találtam hipodermális helyzetű klorenchimát, mely szintén a fényigényre utaló bélyeg.

Vízigényre (szárazságtűrésre) utaló szövettani bélyeg:

A fedőszőrök jelenléte általában szárazságtűrésre utal, fedőszőröket az *Aster linosyris* levélének és szárának epidermiszében is találtam, bár elhelyezkedésük ritkás.

A szár stabilitására utaló szövettani bélyeg:

A szárban már fiatalon is jelen lévő, hipodermális helyzetű kollenchima a szár stabilitását biztosítja, ezáltal a korai virágoztatásra üvegházban nevelt tövek esetében sem volt szükség támaszték használatára, noha az így nevelt szárok mindvégig megőrizték a szállítószövetek nyalábos elrendeződését és nem fejlődött ki — a szabadföldi termesztésben jellemző — összefüggő gyűrű alakú szállítószövet-rendszer, melyben a faelemek, főképpen a farostok nagy aránya biztosította a szár stabilitását.

A szabadföldi termesztésben az erőteljes hajtásnövekedéssel párhuzamosan kezdődött a szár szöveteinek — főként a szállítószövetek farészének — másodlagos gyarapodása, melynek során összefüggő gyűrű alakú szállítószövet-rendszer fejlődött. A kifejlett, másodlagosan vastagodott szár teljes keresztmetszetének több mint 2/3-részét a szállítószövetek farésze alkotja, ezzel biztosítva a szár szilárdságát.

A termesztés szempontjából talán legfontosabb (bár nem szövettani, hanem szervfejlődési probléma) a rhizóma kialakulásának szerepe a dugványokról szaporított fiatal növények téli áttelelésében. Az új rhizóma szerveződése augusztus első hetében kezdődött, dugványok esetében viszont mindig csak a begyökeresedés után. Július végi, augusztusi dugványozások esetében a gyökeresedési idő elhúzódó (37 nap), a gyökerező dugványok rhizóma képződése ezért csak a szeptember elejétől október közepéig terjedő időszakban kezdődhetett, a begyökeresedett dugványok 50 %-án fejlődött csak rhizóma. Azok a begyökeresedett dugványok, melyeken a rhizóma képződése elmaradt, a tél folyamán elpusztultak.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A Magyarországon évelő dísznövényként beszerezhető, hazánkban őshonos mintegy 450 taxonból és ezek 235 fajtájából csupán 250 taxon (~150 faj és ~100 fajta) alkalmazása elterjedt, nagyobb mennyiségben 33 taxont természetnek és további 40 taxon könnyen beszerezhető. Fajtól függően évelőágyi dísznövénynek, évelő díszfünek, árnyéki évelőnek (virágjukkal díszítők, lombjukkal díszítők és páfrányok), sziklakerti évelőnek, valamint vízi és vízparti évelőnek is alkalmazhatóak. További felhasználási területet alkotnak a hagymások, gumósok, valamint a honos évelő fűszernövények. A dísznövényként alkalmazott őshonos taxonok előnye az idegenhonos taxonokkal szemben, hogy jól alkalmazkodnak a hazai ökológiai és klimatikus adottságokhoz és kisebb a valószínűsége, hogy a kertekből kiszökve flóraszennyező, vagy agresszív terjedésű növényé váljanak.

Az őshonos taxonok ellenőrzött körülmények közötti szaporítása és nevelése a génmegőrzés és a veszélyeztetett fajok védelme és fenntartása célját szolgálja. A honos taxonok termesztésbe vonásának további célja lehet a dísznövénykénti alkalmazásuk. A dísznövények közül azokat a fajokat és fajtákat tekinthetjük hungarikumoknak, melyeket magyar kutatók, elsősorban magyar viszonyokhoz nemesítettek, kiemelten hungarikumnak tekinthetők a hazánkban őshonos fajokból előállított dísznövények. Jelentőségük, hogy fontos export-cikkeink, különösen a kontinentális klímájú országokban versenyképesebbek a Nyugat-Európában nemesített fajtáknál. A világ számos országában foglalkoznak az őshonos növények dísznövénykénti felhasználási lehetőségeivel, többek között Görögországban, Spanyolországban, Olaszországban, Koreában és Japánban.

Munkám célja a hazánk száraz sztyepprétején őshonos, virágágyi évelő dísznövényként ritkán beszerezhető *Aster linosyris* (L.) BERNH. termesztési lehetőségeinek, további felhasználási területeinek és az alkalmazható szaporítási és nevelési módjainak megismerése, valamint a faj vágott virágként való alkalmasságának vizsgálata volt. Céljaim között szerepelt az *Aster linosyris* szöveti szerkezetének megismerése is. Kísérleteimet a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karának Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszékén 2002. és 2006. között végeztem.

Kísérleti eredményeim azt igazolják, hogy az *Aster linosyris* (L.) BERNH. szaporítása **magvetéssel** kis hatékonyságú: a csírázási arány 39 %, és jelentős (48 %) a magoncok cserepezés előtti pusztulási aránya is, valamint a magról szaporított tövek csak a szaporítást követő második évre virágoztathatók. A **dugványról történő szaporításhoz** a februártól ápriliséig terjedő időszakot találtam alkalmasnak, a gyökeresedési arány 90 % fölötti, a

gyökeresedési idő 9 nap. A nyár végén végzett dugványozásokkor jelentősen csökkent a gyökeresedési arány (54,5 %) és nőtt a gyökeresedési idő (37 nap), a rhizóma képződésének elmaradása pedig a dugványok téli pusztulását okozta. A dugványok gyökeresedésére a használt gyökereztető szerek mind serkentőleg hatottak, mind a gyökeresedési arány, mind az egy dugványon fejlődő gyökerek számának tekintetében. A gyökeresedést nem befolyásolta, hogy az anyató mely magasságából származott a dugvány, az optimális dugványhosszúság 6–9 cm volt.

A **szabadföldbe vágott virág termesztési célra** kiültetett *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek csaknem 20 cm-rel magasabb szármagasságot értek el (97,7 cm), mint a természetes állományban élő példányok (78,5 cm) és a szárankénti fészekszám is több mint háromszorosára nőtt (természetes állományban 23,7 db, szabadföldi kiültetésben 76,9 db). Természetes állományban és a szabadföldbe kiültetett tövek esetében az intenzív hajtásnövekedés időszaka májustól júliusig tart, a hajtáscsúcsok generatív jellegének megjelenése június végén — július elején, mintegy 650 foknap 10 °C feletti léghőmérsékleti összeg körüli értéknél kezdődik, míg a virágnylás augusztus végén, szeptember elején, mintegy 1200 foknap 10 °C feletti léghőmérsékleti összeg körüli értéknél várható.

Az *Aster linosyris* **korai virágoztatására** a töveket február közepétől növényházban nevelve 15–16 hét után, május utolsó hetére, június elejére lehetséges (1200 foknap 10 °C feletti léghőmérsékleti összegnél). Pótmegvilágítás alkalmazásával mintegy két héttel korábbi virágnylást tudtam elérni.

Cserepes dísznövény felhasználási célra kora tavaszi dugványról, februári dugványozással neveltem az *Aster linosyrist*, a tövek átlagos magassága 30 cm körüli, habitusuk 87 %-ban bokros volt, a tövenkénti fészekszám 40 körül alakult. Az internódiumok jelentősen lerövidültek, átlagos hosszuk 0,56 cm volt. Alacsony növénymagasságot visszavágással is elértem, de igazán szép bokros habitus így nem alakult ki.

A szaporítási mód hatása csak a szaporítás évében volt érzékelhető, a magról szaporított tövek fejlődése gyengébb volt és a szaporítás évében nem nyíltak, míg a kora tavasszal dugványozott tövek virágzása a szaporítás évében, július végén kezdődött. A tövek teleltetését szabadban vagy fagymentes növényházban célszerű végezni (a 12 °C-ra fűtött növényházban teleltetett tövek ugyanis 65 %-ban tölevélrózsás állapotban maradtak). A visszavágás hatására csökkent az átlagos szármagasság, a nyáron (júliusban és augusztusban) végzett visszavágás pedig a virágnylás időpontjára is hatással volt (két héttel késleltette).

Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. **vázartartóssága** legkevesebb 12 nap körüli volt, az alkalmazott tartósító szerek (8-HQS és 1-MCP) minden esetben meghosszabbították a vázartartósságot, a 8-HQS 13,1 napra, az 1-MCP 15,6 napra.

A **szövetani vizsgálatok** során megállapítottam, hogy az *Aster linosyris* (L.) BERNH. valódi gyökerének sztéléje diarch, a hajtáseredetű, járulékos gyökerek esetében pedig triarch (12 %), tetrarch (86 %) és pentarch (2 %) szerkezetű sztéle is előfordult. Dugványokon a rhizóma szerveződése a dugvány begyökeresedése után kezdődik, a rhizóma képződésének elmaradása (a július után végzett dugványozások esetében) a dugványok téli pusztulását okozta. Szövettanilag a rhizóma szerkezete a szár elsődleges szerkezetéhez áll közelebb, szállítószövet-rendszerük fiatalon kollaterális nyílt nyalábos megalakulású, másodlagos vastagodásuk Ricinus-típusú. A szár másodlagos gyarapodásának mértéke a növényházban nevelt tövek esetében kisebb mértékű mint a szabadföldbe kiültetett, vagy vadon termő tövek esetében. A levél mezofillum izolaterális heterogén szerkezetű, a generatív oldalhajtások differenciálódása a 30. levél kifejlődése után kezdődik.

A kísérleti eredményeim alapján elmondható, hogy az *Aster linosyris* (L.) BERNH. szabadföldi nevelése, növényházi korai virágoztatása és cserepes dísznövény termesztési célra történő nevelése is sikerrel végezhető. A vizsgálataim azt igazolták, hogy az *Aster linosyris* hajtások generatív jellegének kialakulása és a virágnyílás a nappalhosszúság, az asszimilációs fény mennyiség és a megvilágítás erőssége mellett a tenyészidőszakban kapott hőösszeg mennyiségével is összefüggésben állhat, valamint a szár növekedésével, és a nóduszok számának gyarapodásával.

Az 12–15 napig tartó vázatartóssága és morfológiai tulajdonságai alapján elmondható, hogy az *Aster linosyris* megfelel a vágott virágokkal szemben támasztott általánosan elvárható követelményeknek. A fészkek kis mérete miatt inkább vegyes csokrokban, csokorlazítóként alkalmazható. Zöld bimbós állapotban szedve, a csillagszerű zárt virágzati bimbói is mutatósak és tartósak, a csokorban nem nyílnak ki, ezért érdekes megoldás lehet vágott zöldként való alkalmazása is.

SUMMARY

Floricultural using of Hungarian native perennials (450 species and 235 varieties) available in the market as ornamental plants is wide-spread only in the case of 250 taxa (~150 species and ~100 varieties). Only 33 taxa are in cultivation in large quantities and another 40 taxa are easy to get at. The main using areas are: bedding perennials, ornamental grasses, perennials for shade (flowering perennials, foliage perennials, ferns), rockery perennials, water plants and helophytes. Further using areas are: bulbs, corms and the native perennial herbs.

Native ornamental plants can better adapt to native ecological and climate conditions than adventives and have chance little bit of being pollutant or invasive plant.

Controlled propagation and cultivation of native taxa serves for gene preservation, protection and maintenance of endangered species. Further aim of cultivation of native plants may be the floricultural use. Ornamental plant products, bred by Hungarian researchers for native climate circumstances can be considered as Hungarica. A special part of them are the native ornamental plants. Hungarica have great importance as export articles, especially for countries with continental climate. There are researches on native plants as ornamentals in many part of the world, e.g. Greece, Spain, Italy, Korea or Japan.

Cultivated possibilities, further application area, propagation and cultivated methods and abilities for cut flower of Hungarian native perennial of dry steppe, *Aster linosyris* (L.) BERNH., were looked for in this work. Another aim was to get knowledge of histological structure of *Aster linosyris*. Researches were done at Corvinus University of Budapest, Faculty for Horticultural Sciences, Department of Floriculture and Dendrology, 2002–2006.

Propagation of *Aster linosyris* (L.) BERNH. is better by cuttings than by seeds. Rate of germination is low (39 %), destruction of seedlings is high (48 %) and seedlings can be flower only in the second year after sowing. Date of cutting propagation is the best from February to April; rate of rooting is above 90 %, rooting time is 9 days. Rate of rooting was lower in the cases of cutting propagations done at the end of summer (54 %), rooting time became longer (37 days), and because of the cuttings formed no rhizome, the rate of winter death of them was higher. All of the used rooting compounds rose of the rate of rooting and the number of roots per cuttings. Place of the cutting on the stock didn't influence for rate of rooting. Optimal lengths of cuttings were 6–9 cm.

Aster linosyris (L.) BERNH. cultivated for **open-ground cut flower** became approximately 20 cm taller (97,7 cm) than it was in it's native habitats (78,5 cm) and number of inflorescences per stem became much three times more (76,9 pc.) than it was in the cases of wild plants (23,7 pc.). The main stem-growth period lasted from May to July in open-ground circumstances. Initiation of generative buds begins at the end of June — early July, approximately at 650 degreeday active air temperature sum (sum of temperature values above 10 °C). Flowering can be expected at the end of August- early September at approximately 1200 degreeday active air temperature sum.

Forcing of *Aster linosyris* is possible with glasshouse growing from middle February. After about 15–16 weeks flowering is expected until by end of May, early June (at approximately 1200 degreeday active air temperature sum). Using supplementary light flowering is expected at approximately two weeks earlier.

Aster linosyris can be grown as **pot plant** from cutting propagation in February. Average height was about 30 cm, habit was bushy (87 %), and number of inflorescences was about 40 per stock. The internodes became short (average length: 0,56 cm). Short stem can be grown with pinching as well, though the stock doesn't form a nice bushy habit in this way.

Effect of propagation method can be observed only in the year of it. Growing of the seedlings is slow and they don't flower in the first year, on the other hand plants propagated by cuttings in spring flower at the first year, at the end of July. Recommended winter places are open-ground or glasshouse heated at only a few degrees above zero (65 % of the plants wintered in heated glasshouse at about 12 °C remained in rosettes). Cut back retard growing and stem length, cut back at late summer (at July or August) make flowering date retard at about two weeks, as well.

Vase life of *Aster linosyris* (L.) BERNH. is at least 12 days, used preservatives (8-HQS and 1-MCP) make all of the cases vase life longer: it was 13,1 days used 8-HQS and 15,6 days used 1-MCP.

According to results of histological studies stele of real root of *Aster linosyris* (L.) BERNH. is diarch, while in the case of adventitious root it can be triarch (12 %), tetrarch (86%) and pentarch (12 %), too. Initiation of the rhizome begins after rooting. Absence of rhizome initiation (in the case of cutting propagation after July) caused the winter death of cuttings. Histological structure of rhizome related to that of the stem, both have collateral open vessels and Ricinus-type secondary growth. The measure of secondary expansion of stem is lower in the case of forced plants. Leaf structure is isolateral heterogeneous, differentiation of generative buds begins form after of the 30th nod.

According to results it can be state that open-ground cultivate, forcing, and cultivate as pot plant of *Aster linosyris* (L.) BERNH. is possible. Flowering is seems to be influenced by day length, light intensity, HID lighting sum and by active air temperature sum as well as the growing of the stem and increase of number of nods.

According of vase life of 12–15 days and morphological features *Aster linosyris* is suitable for cut flower using. Because of small inflorescences it can be used rather mix bouquets as looser. Green buds form nice stars and are long lasting, remains close in the bouquets, so it can be an interesting use of them as cut foliage.

7. IRODALOMJEGYZÉK

- ABID, R. D., QAISER, M. (2002 [a]): Genus *Inula* L. (s.str.) (Compositae - Inuleae) in Pakistan and Kashmir. *Candollea*, 2002, 56 (2), 315–325. p.
- ABID, R. D., QAISER, M. (2002 [b]): Cypsel morphology of *Inula* L. (s.str.) and its allied genera (Compositae - Inuleae) from Pakistan and Kashmir. *Pakistan Journal of Botany*, 2002, 34 (3), 207–223. p.
- BAÑÓN, S. et al. (2003): Plant growth retardants for introduction of native *Reichardia tingitana*. In: Düzyaman, E., Tüzel, Y. (szerk., 2003): *Proceedings of the international symposium on sustainable use of plant biodiversity to promote new opportunities for horticultural production development*, Antalya, Turkey, 6–9. Nov. 2001., Acta. Hort. No. 598. 271–277. p.
- BARÁTH CS., ITTÉS A., UGRÓSDY GY. (1996): *Biometria*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 288 p.
- BARTHA D. (1997): *Fa- és cserjehatározó*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 340 p.
- BARTHA D. (1999): *Magyarország fa- és cserjefajai*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 301 p.
- BARTHA D., MÁTYÁS CS. (1995): *Erdei fa- és cserjefajok előfordulása Magyarországon*. Sopron, 223 p.
- BOGYA S., UDVARDY L. (szerk. 2003): *Soroksári Botanikus Kert 1963–2003*. BKÁE KTK Növénytani Tanszék, Budapest, 29 p.
- BORHIDI A. (1995): *A zárwatermők fejlődéstörténeti rendszertana*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 484 p.
- CAMMARERI, M. et al. (2002): Introduction of variability in chineric *Aster cordifolius* 'White Elegans' through somaclonal variation. *Euphytica*, 2002, 128 (1), 19–25. p.
- COLUGNATI, G. et al. (2003): Performance of various species for vegetation cover in the vineyard. *Informatore Agrario*, 2003, 59 (13), 55–59. p.
- DOLE, J. M., WILKINS, H. F. (1999): *Floriculture Principles and Species*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 210–214. p.
- EMERENCIANO, V. P. et al. (2001): Flavonoids as chemotaxonomic markers for Asteraceae. *Biochemical Systematics Ecology*, 2001, 29 (9), 947–957. p.
- ESAU, K. (1953): *Plant Anatomy*. Chapman et Hall Ltd., London, 735 p.
- FLÓREZ-RONCANCIO et al. (1998): Influence of photoperiod on floral development in plants of *Solidago chilensis*, *Aster ericoides* cv. Montecasino and *Solidago* × *luteus*. *Agronomía Colombiana*, 1998, 15 (1), 82–97. p.

- GERZSON L., SCHMIDT G., TÓTH I. (é.n.): Korszerű településfásítás, Növényajánló és telepítési útmutató. Budapest, 21 p.
- GOFF, L. M., KLINGMAN, G., EINERT, A. E. (1999): Evaluation of fifteen perennials garden asters for use in Arkansas. Research Series — Arkansas Agricultural Experiment Station, 1999, No. 166. 58–61. p.
- GRACZA P. (2004): Növénysszervezetan. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 594 p.
- HORTOBÁGYI T. (szerk. 1980): Agrobotanika. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 583 p.
- HORVÁTH F. et al. (1995): Flóra adatbázis 1.2. Taxonlista és attribútum-állomány. Flóra munkacsoport, Vácrátót, 267 p.
- JÁMBORNÉ BENCZÚR E., DOBRÁNSZKY J. (szerk. 2005): Kertészeti növények mikroszaporítása: In vitro növényklónozás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 324 p.
- JÓZSA M. (2002): Fenyők. Nyugat-dunántúli Díszfaiskolások Egyesülete, Botanika Kft. 128 p.
- KOVÁTS Z. et al. (2003): Tájtermesztés a dísznövénytermesztésben. In: Nyéki J., Papp J. (szerk. 2003): *Kertészeti Hungarikumok*. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, 253–277. p.
- KOVANDA, M. (2002): A note on *Aster amellus*. Thaiszia Journal of Botany, 2002, 12 (1), 83–87. p.
- LÁSZAY GY. (1987): A kardlevelű peremizs. Kertészet és Szőlészet, 1987 (5), 3. p.
- LAVRANOS, J. J. (2002): *Othonna pavelkae* (Compositae) a new and unusual species from Namaqualand, South Africa. Cactus and Succulent Journal, 2002, 74 (3), 142–145. p.
- NAGY B. (1975): Dísznövénytermesztés, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 585 p.
- NAGY B. (1991): Egynyári virágok. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 128 p.
- MOLISCH, H., HÖFLER, K. (1961): Anatomie der Pflanze. Gustav Fischer Verlag, Jena, 172 p.
- MUKHERJEE, S. K., SARKAR, A. K. (2001): Morphology and structure of cypselas in thirteen species of the tribe Astereae (Asteraceae). Phytomorphology, 2001, 51 (1), 17–26. p.
- NEWTON, L. E. (2002): *Kleinia mecoyi* (Compositae) a new species in the Sultanate of Oman. Cactus and Succulent Journal, 2002, 74 (5), 216–219. p.
- PRISZTER SZ. (1998): Növényneveink. A magyar és a tudományos növénynevek szótára. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 549 p.
- RETKES J. (2005): Természetvédelem és dísznövénytermesztés kapcsolatai. Flora Hungaria Híradó, 2005, 3 (2–3), 24–26. p.
- RÜNGER, W. (1977): Virágképződés és virágfejlődés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 199 p.
- SÁRKÁNY S., SZALAI I. (1966): Növénytan gyakorlatok I., Növénysszervezetan gyakorlatok. Tankönyvkiadó, Budapest, 708 p.
- SCHMIDT G. (szerk. 2002): Növényházi dísznövények termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 672 p.
- SCHMIDT G. (szerk. 2003): Évelő dísznövények I., II. Budapest, 97 p. és 33 p.

- SCHMIDT G. et al. (2002): Hungaricumok, mint kitörési lehetőség a magyar dísznövénytermesztés számára. *Faiskolai Értesítő*, 2002/4. 2–27. p.
- SCHMIDT G., TÓTH I. (szerk. 2000): Fajtaismertető, A Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék közreműködésével nemesített és honosított díszfákról, díszcserjékről. Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest, 36 p.
- SCHMIDT G., TÓTH I. (2006): Kertészeti dendrológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 404 p.
- SHIBAYAMA, H., TABARU, C. (1997): Seed germination tests for utilizing a few wild Compositae species as natural ornamentals for improving the landscapes in hill and mountain regions. *Marine et Highland Bioscience Center Report*, 1997, 6. 25–31. p.
- SIMON T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója, Harasztok — virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 976 p.
- SONG JEONGSEOB et al. (1998 [a]): Responses of growth and flowering according to sowing date in *Aster hayatae*, Korean native plant. *RDA Journal of Hort. Science (II)* 1998, 40 (2), 96–100. p.
- SONG JEONGSEOB et al. (1998 [b]): Effects of bottom watering on growth of plug seedling and physical properties of media in native herbaceous flowering plants. *Journal of the Korean Society for Hort. Science*, 1998, 39 (4), 475–478. p.
- SOÓ R. (1985): A magyar flóra és vegetáció rendszertani — növényföldrajzi kézikönyve IV. Akadémiai Kiadó, Budapest, 683 p.
- SZÁNTÓ M., MÁNDY A., FEKETE SZ. (2003): Virágágyi és balkonnövények. Nyugat-dunántúli Díszfaiskolások Egyesülete, Botanika Kft. 128. p.
- TAR T. (2005): Öshonos évelők lehetséges alkalmazási módjai és termesztésük sajátosságai. In: Korsós Z. (szerk. 2005): *IV. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium, 2005. október 17–19., Előadáskötet*, Fővárosi Állat-és Növénykert, Budapest, 353–359. p.
- TAR T., HASSAN, F. (2004): Fészekvirágzatú (*Asteraceae*) fajok vázartartóssági vizsgálata. *Kertgazdaság*, 2004. 36. (4), 49–53. p.
- TÓTH I. (2000): Dísznövényismeret virágkötőknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 250 p.
- TURCSÁNYI F. (szerk. 1995): Mezőgazdasági növénytan. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 555 p.
- UDVARDY L. (szerk. 2005): A kertészeti növénytan növényismereti kompendiuma, Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar, Növénytani Tanszék és Soroksári Botanikus Kert, Budapest, 112 p.
- VIZI J. (1987): Vadvirágok a kertben. *Kertészet és Szőlészet*, 1987. (3), 5. p.

VLAHOS, J. C. (1970): *Ebenus cretica*. An attractive endemic plant of Crete with many possibilities for cultivation and floricultural use. Technological Education Institute Iraklion, Crete, 8. p.

WALLERSTEIN, I., LIBMAN, D., MACHNIC, B. (2002): Modifications in Aster response to long-day conditions caused by overexpression of phytochrome A or B. *Plant Science*, 2002, 163 (3), 439–447. p.

ZSOHÁR CS., ZSOHÁRNÉ AMBRUS M. (2004): *Évelő dísznövények*. Botanika Kft. 128 p.

13/2001. KÖM RENDELET: A környezetvédelmi miniszter 13/2001. (V. 9.) KöM rendeletének 1. és 3. számú melléklete a védett és a fokozottan védett növényfajokról. (2006. 03. 23.)

KERTÉSZETI ÉS FAISKOLAI KATALÓGUSOK: kertészeti és faiskolai árjegyzékek, katalógusok, internetes oldalak:

Évelő Park Kft. Árjegyzéke, 2005. szeptember 22., www.evelopark.hu,

Fenyőkert Díszfaiskola, Árjegyzék, 2004. 02. 05.,

Hegede Kertészet Kft., www.hegede.axelero.net

Jelitto Staudensamen, Perennial Seeds, 2002; 2005, www.jelitto.hu,

Juniperus Kert, Faiskolai nagykereskedelmi árjegyzék, 2006. ősz,

www.juniperus.hu,

Orchidea és Egzótakert, Bene László, Árjegyzék, 2005. március,

www.extra.hu/bene17,

Pannon Garden Szövetkezet, Termelői árjegyzék, 2004. tavasz,

www.pannongarden.hu,

Prenor Kertészeti és Parképítő Kft. Díszfaiskolai árjegyzéke, 1998. ősz – 1999.

tavasz; 1999. ősz – 2000. tavasz; 2004. ősz – 2005. tavasz,

www.prenor.hu,

Sieberz Kft., Kertészeti Katalógus, '98. Nyár/Ősz,

Starkl Kert, Katalógus, 2003. tavasz; 2005. tavasz, www.starkl.hu,

Szigeti & Társa Kertészet, Évelő dísznövények fajtalista, 2005,

www.szigetikert.atw.hu,

Szigethy György: Díszfaiskolai készlet — és árjegyzék, 2004. tavasz,

Tahi Faiskola Kft., Nagykereskedelmi árjegyzék, 2002–2003, www.tahi.hu,

Tölöskert Díszfaiskola, Árjegyzék, 2005 ősz,

Zsohár Kertészet, Árjegyzék, 2004. tavasz; 2005. 04. 22., www.zsohar.hu

SZÓBELI KÖZLÉSEK: Bene László, Hegedéné Szebellédi Zsuzsa és Hegede István, Retkes József, Udvardy László, Zsohárné Ambrus Mária és Zsohár Csaba szíves szóbeli közlései.

8. MELLÉKLETEK

8.1. Ábrajegyzék

1. ábra. A lágyszárú évelő (hemikryptophyta) taxonok aránya a hazai őshonos flóra tagjai között3.
2. ábra. A hazánkban évelő dísnövényként beszerezhető őshonos fajok és fajták aránya a Magyarországon őshonos hemikryptophyták között4.
3. ábra. A hazánkban évelőtermesztőktől és évelő magtermesztő cégek katalógusaiból évelő dísnövényként beszerezhető fajok életforma megoszlása a Raunkiaer-féle életforma kategóriák szerint5.
4. ábra. Dísnövényként alkalmazható hazánkban őshonos fajok I.8.
5. ábra. Dísnövényként alkalmazható hazánkban őshonos fajok II.11.
6. ábra. A világ egyes országaiban dísnövényként alkalmazott őshonos fajok I.16.
7. ábra. A világ egyes országaiban dísnövényként alkalmazott őshonos fajok II.17.
8. ábra. A 2004. júliusában és augusztusában, kétheti időközönként a Soroksári Kísérleti Telep fóliasátrában eldugványozott *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok28.
9. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. bokrosodásának indukálása végett végzett visszavágások módjának vázlatos rajza, Soroksár, 200534.
10. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. rhizómájának rajza a szövettani vizsgálatok során mintavételi helyként alkalmazott metszési magasságok (A, B, C, D) jelölésével38.
11. ábra. A vadon termő *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek morfológiai tulajdonságai a Hármashatár-hegyen, 2004., 2005. és 2006. évben mért értékek átlagában41.
12. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. jellegzetes megjelenési formája természetes állományban (Budapest, Hármashatár-hegy, 2003. szeptemberében)42.
13. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. hajtásnövekedésének alakulása egy tenyészidőszakon belül (természetes állományban, illetve mesterséges viszonyok között)43.
14. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. nódusz számának alakulása egy tenyészidőszakon belül (természetes állományban, illetve mesterséges viszonyok között)44.
15. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. internódium hosszának alakulása egy tenyészidőszakon belül (természetes állományban, illetve mesterséges viszonyok között)44.
16. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) Bernh. csírázási arányának alakulása a magvak származásának és a magvetés időpontjának függvényében I. — tavaszi magvetések46.
17. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) Bernh. csírázási arányának alakulása a magvak származásának és a magvetés időpontjának függvényében II. — őszi és téli magvetések46.

18. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. tavaszi magvetések csírázó magoncai a vetést követő 6. napon, 2004. április 15-én, a Budai Arborétumban47.
19. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. mag és magonc vizsgálati eredmények a Budapesten, 2003-ban és 2004-ben mért értékek alapján47.
20. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok gyökeresedési aránya és a gyökeresedési idő alakulása a dugványozás időpontjának függvényében48.
21. ábra. Hajtatott anyanövényekről szedett *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok tavaszi beállításkor (2005. március 30-án) és a beállítást követő 7. napon49.
22. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok gyökeresedési aránya a tavaszi időpontokban (februártól-áprilisig), az anyanövény helyzetének függvényében49.
23. ábra. A begyökeresedett *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok áttelelési aránya a dugványozás időpontjának függvényében50.
24. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok gyökeresedésének aránya az alkalmazott serkentőszeres kezelések függvényében51.
25. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok gyökeresedésének aránya 0,5 %-os naftil-ecetsav alkalmazásával a kezeletlen kontrollhoz képest51.
26. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok legnagyobb gyökereinek hossza és a gyökerek számának alakulása az alkalmazott serkentőszeres kezelések függvényében52.
27. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok legnagyobb gyökereinek hossza és a gyökerek számának alakulása 0,5 %-os naftil-ecetsav alkalmazásával52.
28. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok gyökeresedésének aránya a dugvány hosszának és a dugványszedés magasságának függvényében53.
29. ábra. A szár különböző magasságából szedett gyökeresedő *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok a dugványozást követő második héten54.
30. ábra. A hajtás különböző magasságából szedett *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok gyökeresedési aránya a dugványszedés magasságának függvényében54.
31. ábra. A nyár végén dugványozott, begyökeresedett *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugványok áttelelési aránya a dugványszedés magasságának függvényében55.
32. ábra. Vágott virág termesztési céllal nevelt *Aster linosyris* (L.) BERNH. 2006. szeptember 1-én és 2005. szeptember 28-án a Soroksári Kísérleti Telepen56.
33. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. hajtásszámának alakulása szabadföldi állományokban (eredeti termőhelyen, valamint termesztésben)56.
34. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. virágzati szárának magasság értékei szabadföldi állományokban (eredeti termőhelyen, valamint termesztésben)58.

35. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. fővirágzatának magassága szabadföldi állományokban (eredeti termőhelyen, valamint termesztésben)	59.
36. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. nádusz számának alakulása szabadföldi állományokban (eredeti termőhelyen, valamint termesztésben)	59.
37. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) Bernh. legalsó generatív oldalhajtásának elágazódási magassága szabadföldi állományokban (eredeti termőhelyen, valamint termesztésben)	60.
38. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. legalsó generatív oldalhajtásáig mért náduszok számának alakulása szabadföldi állományokban	61.
39. ábra. A legtöbb fészekvirágzatot nevelő <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. virágzárak a soroksári 1. sz. mintaterületen, 2005. szeptember 28-án	61.
40. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. fészekszámának alakulása szabadföldi állományokban (eredeti termőhelyen, valamint termesztésben)	62.
41. ábra. A pótmegvilágítás hatása a növényházban nevelt <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. tövek magasságára és virágnylására	63.
42. ábra. Pótmegvilágítás alatt hajtattott <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. tövek 2004. április 3-án és 2004. április 13-án a Budai Arborétum üvegházában	63.
43. ábra. A pótmegvilágítás hatása a növényházban nevelt <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. tövek magasságára és az egy szálon fejlődő fészekvirágzatok számára	64.
44. ábra. A pótmegvilágítás hatása a növényházban nevelt <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. tövek fővirágzatának magasságára és a náduszok, fővirágzatig mért számának alakulására...65.	65.
45. ábra. A pótmegvilágítás hatása a növényházban nevelt <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. tövek átlagos internódium hosszára	65.
46. ábra. A pótmegvilágítás hatása a növényházban nevelt <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. tövek első generatív oldalhajtásának eredési magasságára és a hozzá tartozó nádusz számra	66.
47. ábra. A pótmegvilágítás hatása a növényházban nevelt <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. tövek virágzat alatti szárrészének átlagos internódium hosszára	66.
48. ábra. A kora tavaszi dugványról nevelt <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. tövek magassága, nádusz száma és a fészekvirágzatok tövenkénti száma	67.
49. ábra. Kora tavaszi dugványról a Budai Arborétum kísérleti üvegházában nevelt bokros habitusú <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. tövek 2003. július 28-án	68.
50. ábra. A különböző számban és magasságban visszavágott <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. tövek magassági értékei	69.
51. ábra. A különböző számban és magasságban visszavágott <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. tövek visszavágás utáni hajtás növekedésének magassági értékei	70.

52. ábra. A különböző magasságban egyszer visszavágott *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek szárhosszúságának alakulása 2005. szeptemberében a Soroksári Kísérleti Telepen ...70.
53. ábra. A különböző számban és magasságban visszavágott *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek hajtás növekedése71.
54. ábra. A különböző számban és magasságban visszavágott *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek nádusz száma a talajfelszíntől a visszavágás magasságáig és a növekmény náduszainak száma72.
55. ábra. A különböző számban és magasságban visszavágott *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek szárankénti fészekvirágzat számának alakulása a visszavágás magasságának és számának függvényében73.
56. ábra. A különböző számban és magasságban visszavágott *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek virágzásának alakulása a visszavágás magasságának és ismétlésének függvényében ...73.
57. ábra. A Soroksári Kísérleti Telepen nevelt, 20 cm magasságban (2005. június 21-én) egyszer visszavágott *Aster linosyris* (L.) BERNH. tö 2005. szeptember 28-án74.
58. ábra. A teleltetési, szaporítási és nevelési módok hatása az *Aster linosyris* (L.) BERNH. habitusára75.
59. ábra. A teleltetési, szaporítási és nevelési módok hatása az *Aster linosyris* (L.) BERNH. vegetatív fejlődésére és virágzására76.
60. ábra. Jellegzetes bokros, szálas alacsony és szálas magas *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek és átlagos magassági értékük77.
61. ábra. A bokros habitusú *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek morfológiai jellemzői a Soroksári Kísérleti Telepen 2004-ben végzett vizsgálatok alapján78.
62. ábra. A cserépben nevelt szálas magas habitusú *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek morfológiai jellemzői78.
63. ábra. A szabadföldbe kiültetett szálas magas habitusú *Aster linosyris* (L.) BERNH. tövek morfológiai jellemzői79.
64. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. virágképződése a különféle kezelések szerint a kísérleti helyszíneken (Budai Arborétum és Soroksári Kísérleti Telep), valamint a Hármashatár-hegyen 2003–2006-ig végzett megfigyelések alapján81.
65. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. színes bimbós és teljes nyílásban lévő fészekvirágzatai83.
66. ábra. A zöld bimbós, a színes bimbós, a nyílás kezdetén és a teljes nyílásban természetes állományból szedett *Aster linosyris* (L.) BERNH. virágszálak egy fészekvirágzatában lévő csöves virágainak átlagos nyílási állapota a szedéskor, valamint a szedést követő 7. és 14. napon84.

67. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. vázatartóssága és az egyes tartósító szerek (8-HQS és 1-MCP) hatása	86.
68. ábra. A hajtásnövekedés és a gyökeresedés megindulása <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. dugványokon, 2005. április 9-én (10 napos dugványok)	88.
69. ábra. Diarch sztéle az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. magoncának gyökerében, valamint triarch, tetrarch és pentarch sztéle a hajtáseredetű gyökerekben	88.
70. ábra. A különböző fejlettségű <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. gyökerek sztéléjének szöveti szerkezeti megalakulása	89.
71. ábra. A rhizóma fejlődésének és az új hajtások közötti mechanikai kapcsolat megszűnésének vázlatos rajza, több éves <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. tövek esetében	90.
72. ábra. A rhizóma megjelenési formái több éves <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. töveken	91.
73. ábra. A rhizóma fejlődésének elmaradása, illetve megjelenése és az új hajtások fejlődése <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. dugványokon	91.
74. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. növekedésben lévő rhizómájának szöveti szerkezete	92.
75. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. kifejlett rhizómájának szöveti szerkezete a talajfelszín közelében, és ez alatt 5–5–5 mm távolságra metszve	93.
76. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. szárának elsődleges szöveti szerkezete	95.
77. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. másodlagosan vastagodott szárának keresztmetszeti képe	96.
78. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. levelének keresztmetszeti képe	96.
79. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. levelének színi és fonáki epidermisz nyúzata	97.
80. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. vegetatív és generatív hajtástenyészőkúpjának hosszmetzeti képe és egy virág hosszmetzete	98.
81. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. fészekvirágzatának hosszmetzeti képe, egy bimbó keresztmetzete és a bibeszál mikroszkópi képe	98.
82. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. szíromlevelének epidermisz nyúzata és pollenszemének mikroszkópi képe	98.
83. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. szármagasság alakulásának és szárankénti fészekszám alakulásának összefoglaló ábrája	107.
84. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. hajtáshosszának és a nádusz számának kapcsolata	108.
85. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. internódium hossz alakulásának összefoglaló ábrája a kísérleti éveken mért eredmények átlagában	109.
86. ábra. Az <i>Aster linosyris</i> (L.) BERNH. oldalhajtások internódium hosszának kapcsolata a visszavágás számával	110.

87. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. visszavágás után fejlődött oldalhajtásainak átlagos és minimális nódusz száma az elágazódástól az oldalhajtás tengelyét záró virágzatig mérve, az egy, két és három nyári visszavágással nevelt tövek esetében110.
88. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. szárának a legelső, virágzó oldalhajtásáig mért átlagos és minimális nódusz szám alakulásának összefoglaló ábrája a kísérleti években mért eredmények átlagában111.
89. ábra. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. generatív fázisának és virágnyílásának kezdete az aktív hőösszeg (a 10 °C feletti hőmérsékleti értékek összege) függvényében112.
90. ábra. *Aster linosyris* (L.) BERNH. liliomcsokorban114.
91. ábra. *Aster linosyris* (L.) BERNH. rózsacsokorban114.
92. ábra. Vágott zöldként való felhasználásra alkalmas *Aster linosyris* (L.) BERNH.114.
- A 6–7. ábrák képanyagának forrása: www.floradecanarias.com; www.uihu.net; www.em.ca; <http://i.blog.empas.com>; www.freelance-holidays.co.uk

8.2. Táblázatjegyzék

1. táblázat. Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. morfológiai jellemzőinek és fejlődésmenetének megismerésére végzett vizsgálatok beállítási adatai24.
2. táblázat. A csírázási és magoncfejlődési tulajdonságok megismerésére végzett vizsgálatok beállítási adatai26.
3. táblázat. A dugványozási időpont gyökeresedésre és áttelelésre gyakorolt hatásának megismerésére végzett vizsgálatok beállítási adatai28.
4. táblázat. A gyökereztető szerek hatásával kapcsolatos kísérletek beállítási adatai29.
5. táblázat. A dugványméret gyökeresedésre gyakorolt hatásával kapcsolatos kísérletek beállítási adatai30.
6. táblázat. A dugványszedéshez leginkább megfelelő szármagasság meghatározásával kapcsolatos kísérletek beállítási adatai30.
7. táblázat. A vágott virág szabadföldi nevelési lehetőségének vizsgálatára végzett kísérletek beállítási adatai33.
8. táblázat. A vágott virág tavaszi hajtatási lehetőségének vizsgálatára végzett kísérlet beállítási adatai33.
9. táblázat. A különböző számban és magasságban a bokrosodás indukálása végett visszavágott tövek beállítási adatai34.
10. táblázat. A kora tavaszi dugványról nevelt tövek beállítási adatai35.
11. táblázat. A teleltetési körülmények, a szaporítási és nevelési módok következő évi fejlődésre gyakorolt hatásának vizsgálatára végzett kísérlet beállítási adatai35.
12. táblázat. A vázartartóssági vizsgálatok beállítási adatai36.

8.3. Mérési jegyzőkönyvi kivonatok

8.3.1. A magvetési kísérletek mérési jegyzőkönyvi kivonata

A léha magvak aránya:

2003.03.20.	Magvak száma	Jó	Léha
HHH. 1. ism. (db)	100	12	88
HHH. 2. ism. (db)	100	18	82
HHH. 3. ism. (db)	100	12	88
HHH. össz. (db)	300	42	258
HHH. össz. (%)		14	86
Cell. 1. ism. (db)	50	4	46
Cell. 2. ism. (db)	50	10	40
Cell. 3. ism. (db)	50	6	44
Cell. 4. ism. (db)	50	3	47
Cell. össz. (db)	200	23	177
Cell. össz. (%)		11,5	88,5
Össz. (db)	500	65	432
Össz. (%)		13	87

A magvetési kísérletek eredményei:

2003.03.21.	04.07.	%	04.29.	%	05.30.	%(T)	%(Cs)
<i>Ast. lin.</i> tálcás (108)	37	34,3	11	29,7	10	91	27
<i>Ast. lin.</i> szórt (90)	19	21,1	5	26,3	5	100	26,3
Bemérések időpontjai:	2003. 03.28.; 04.07.; 04.29.; 05.09.; 05.30; 06.03.; 07.28.						

2003.12.18.	01.09.	%	02.13.	%		
<i>Ast. lin.</i> term. — 100	5	5	8	8		
<i>Ast. lin.</i> Jelitto — 100	0	0	3	3		
Bemérések időpontjai:	2004. 01.07.; 01.09.; 02.13.					

2004.04.09.	04.19	%	05.08.	%	05.21.	%(T)	%(Cs)
<i>Ast. lin.</i> (okt.15.) — 45	17	37,7	15	88,2	14	93,3	82,4
<i>Ast. lin.</i> (70/54) — 70	38	54,3	26	68,4	21	80,8	55,3
<i>Ast. lin.</i> (Jelitto) - 100	47	47	35	74,5	32	91,4	68,1
Bemérések időpontjai:	2004. 04.13–15.; 04.19; 05.04.; 05.07–08; 05.21.						

2004.10.20.	10.27.	11.10	%		
<i>Aster linosyris</i> (tálc.)	0	42	38,8		
<i>Aster linosyris</i> (szórt)	0	38	38		
Bemérések időpontjai:	2004. 10.27., 11.10.				

8.3.2. A dugványozási kísérletek mérési jegyzőkönyvi kivonata

Rövidítések:

DR — dugványozási ráta (az egy tőről szedett dugványok számának átlaga)

D — lerakott dugványok száma (db.)

Idő — gyökeresedési idő (kezdeté és 80%-os aránya) (nap)

Gy — gyökeres dugványok száma (db.)

Gy (%) — gyökeresedési arány

Cs — becserpezett gyökeres dugványok száma (db)

Cs (%) — A becserpezett gyökeres dugványok aránya a gyökeres dugványokhoz képest.

T — túlélési arány (az áttelelt dugványok aránya a gyökeres dugványokhoz képest) (db, ill. %)

Sz — a gyökerek száma dugványonként

H — a leghosszabb gyökér mérete (cm)

M — a gyökerező, vagy a gyökeres dugvány teljes magassága (cm)

2003.03.21.	DR	D	idő	Gy	Gy	Gy	Gy	Cs	Cs
hajtatott		db	nap	db	%	db	%	db	%
anyatövekről				04.02.		04.07.		04.28.	
<i>Ast. lin.</i>	3,8	19	7–9	17	89	14	82	12	71

2003.04.19.	D	idő	Gy	Gy
szabadföldi	db	nap	db	%
anyatövekről			05.10.	
<i>Ast. lin. INCIT</i>	50	6–10	43	86
<i>Ast. lin. K</i>	50	8–10	41	82

2003.05.20.	D	idő	Gy	Gy	Cs	Cs	Sz	H
szabadföldi	db	nap	db	%	Db	%	db	cm
anyatövekről			06.23.		08.01.			
<i>Ast. lin. B1</i>	60	16–20	54	90	44	81	3,4	3,3
<i>Ast. lin. B2</i>	60		51	85	42	82	11,7	5
<i>Ast. lin. B3</i>	60		53	88	45	85	9,2	3,2
<i>Ast. lin. RADI2</i>	60		50	83	44	88	13	5,7
<i>Ast. lin. RADI3</i>	60		53	88	53	100	13,3	5,9
<i>Ast. lin. K</i>	60		48	80	36	75	2,2	3,7

2003.05.26.	D	idő	Gy	Gy	Cs	Cs	Sz	H
szabadföldi	db	nap	db	%	db	%	db	cm
anyatövekről			06.25.		08.01.			
<i>Ast. lin. B1</i>	40	16–20	35	88	35	100	3,8	2,8
<i>Ast. lin. B2</i>	40		34	85	33	97	11,5	5,6
<i>Ast. lin. B3</i>	40		38	95	37	97	8,4	3,0
<i>Ast. lin. RADI2</i>	40		36	90	36	100	12,2	5,5
<i>Ast. lin. RADI3</i>	40		37	93	36	97	14,7	6,5
<i>Ast. lin. K</i>	40		32	80	31	97	2,3	4,5

2003.05.27.	D	idő	Gy	Gy
szabadföldi	db	nap	db	%
anyagövekről			06.25.	
<i>Ast. lin.</i> 15 cm	60	20	46	77
<i>Ast. lin.</i> 12 cm	60		47	78
<i>Ast. lin.</i> 9 cm	60		52	87
<i>Ast. lin.</i> 6 cm	60		51	85
<i>Ast. lin.</i> 3 cm	60		17	28
<i>Ast. lin.</i> K6 cm	60		43	72
<i>Ast. lin.</i> K3 cm	60		14	23

2003.06.03.	D	Idő	Gy	Gy
szabadföldi	db	nap	db	%
anyagövekről			06.25.	
<i>Ast. lin.</i> 15 cm	40	20–22	22	55
<i>Ast. lin.</i> 12 cm	40		28	70
<i>Ast. lin.</i> 9 cm	40		34	85
<i>Ast. lin.</i> 6 cm	40		32	80
<i>Ast. lin.</i> 3 cm	40		12	30
<i>Ast. lin.</i> K6 cm	40		25	62
<i>Ast. lin.</i> K3 cm	40		3	8

2004.02.14.	DR	D	Idő	Gy	Gy	Cs	Cs
hajtatott		db	Nap	db	%	db	%
anyagövekről				04.05.		04.28	
<i>Ast. lin.</i>	3,75	45	12–16	42	93	42	100

2004.04.15.	DR	D	Idő	Gy	Gy
hajtatott		db	Nap	db	%
anyagövekről				05.02.	
<i>Ast. lin.</i>	4,9	228	8–9	216	95

2004.07.09.	D	idő	Gy	Gy	T	T	Sz	H	M	M
szabadföldi	db	nap	db	%	db	%	db	cm	cm	cm
anyagövekről			09.17		01.04		08.19	08.19	07.23	08.06
<i>Ast. lin.</i> KT	100	25–38	75	75	18	24	1,2	2,5	5,5	10
<i>Ast. lin.</i> HT	100		76	76	36	47	3,9	1,2		
<i>Ast. lin.</i> KK	100		68	68	23	34	1,6	0,6	0,8	4
<i>Ast. lin.</i> HK	100		72	72	51	71	4,5	2,8		
<i>Ast. lin.</i> KA	100		62	62	40	64	1,3	2,0	0,5	4
<i>Ast. lin.</i> HA	100		65	65	54	83	1,4	0,3		

2004.07.23.	D	idő	Gy	Gy	T	T	Sz	H	M
szabadföldi	db	nap	db	%	db	%	db	cm	cm
anyagövekről			09.17.		01.04.		08.19	08.19	08.06
<i>Ast. lin.</i> KT	200	30–38	140	70	50	36	4	1,4	5,0
<i>Ast. lin.</i> HT	200		152	76	121	80	5,2	1,5	
<i>Ast. lin.</i> KK	200		140	70	94	67	4,8	2,4	0,7
<i>Ast. lin.</i> HK	200		153	76	147	96	6,7	1,6	
<i>Ast. lin.</i> KA	200		127	64	119	94	3,3	0,6	0,4
<i>Ast. lin.</i> HA	200		117	58	106	92	2,3	0,8	

2004.08.06.	D	idő	Gy	Gy	T	T
anyagövekről	db	nap	db	%	db	%
anyagó			09.17.		01.04.	
<i>Ast. lin.</i> KT	100	35–48	43	43	19	44
<i>Ast. lin.</i> HT	100		45	45	23	51
<i>Ast. lin.</i> KK	100		29	29	27	93
<i>Ast. lin.</i> HK	100		53	53	53	100
<i>Ast. lin.</i> KA	100		48	48	44	92
<i>Ast. lin.</i> HA	100		42	42	40	95

2004.08.27.	D	idő	Gy	Gy	T	T
szabadföldi	db	nap	db	%	db	%
anyagövekről			07.19		01. 04.	
<i>Ast. lin.</i> KT	100	30–50	39	39	12	31
<i>Ast. lin.</i> HT	100		37	37	11	30
<i>Ast. lin.</i> KK	100		35	35	33	94
<i>Ast. lin.</i> HK	100		32	32	18	56
<i>Ast. lin.</i> KA	100		39	39	26	66
<i>Ast. lin.</i> HA	100		36	36	9	25

2005.03.30.	D	idő	Gy	Gy	Cs	Cs
hajtatott	db	nap	db	%	db	%
anyagövekről			04.12.		04. 30.	
<i>Ast. lin.</i> T	72	7–10	71	98	71	100
<i>Ast. lin.</i> K	32		30	94	30	100
<i>Ast. lin.</i> A	32		29	91	28	96

2005.04.18.	D	idő	Gy	Gy	Cs	Cs
szabadföldi	db	nap	db	%	db	%
anyagövekről					04. 30.	
<i>Ast. lin.</i> HHH-I.	48	6–8	40	84	40	100
<i>Ast. lin.</i> HHH-II.	36		34	94	34	100

2006.06.17.	D	Idő	Gy	Gy
szabadföldi	db	nap	db	%
anyagövekről			07.15.	
<i>Ast. lin.</i> 15 cm	60	20–25	42	70
<i>Ast. lin.</i> 12 cm	60		46	77
<i>Ast. lin.</i> 9 cm	60		56	93
<i>Ast. lin.</i> 6 cm	60		54	90
<i>Ast. lin.</i> 3 cm	60		19	32
<i>Ast. lin.</i> K6 cm	60		47	78
<i>Ast. lin.</i> K3 cm	60		7	12

8.3.3. A vadon termő tövek morfológiai tulajdonságai

Á = átlag
Sz = szórás

HHH 3 év össz.	Átlag (Á)	szórás (SZ)	Á+SZ	Max	Min	Á-SZ
hajtásszám (db)	3,73	1,71	5,44	8	1	2,01
magasság (cm)	78,52	8,70	87,23	98	56	69,81
fővir. mag. (cm)	72,85	8,14	80,99	92	50	64,70
ízek száma (db)	93,98	14,46	108,44	145	68	79,51
vir. cm fölött (cm)	67,65	8,48	76,13	89	47	59,17
vir.íz fölött (db)	79,47	13,77	93,25	122	54	65,70
vir/szár (db)	23,70	9,81	33,52	49	5	13,88

2004	Á+SZ	Max	Min	Á-SZ	Á	SZ
hajtásszám (db)	5,3	8	1	1,9	3,6	1,7
magasság (cm)	86,1	98	56	69,3	77,7	8,4
fővir. mag. (cm)	79,4	92	50	63,8	71,6	7,8
ízek száma (db)	109,1	145	69	78,7	93,9	15,2
vir. cm fölött (cm)	74,4	89	47	58	66,2	8,2
vir.íz fölött (db)	92,8	122	54	64,4	78,6	14,2
vir/szár (db)	33,7	49	7	14,1	23,9	9,8
2005	Á+SZ	Max	Min	Á-SZ	Á	SZ
hajtásszám (db)	5,7	8	1	2,1	3,9	1,8
magasság (cm)	90,7	98	67	73,1	81,9	8,8
fővir. mag. (cm)	82,7	90	66	67,9	75,3	7,4
ízek száma (db)	97,9	109	76	80,7	89,3	8,6
vir. cm fölött (cm)	77,5	83	61	62,7	70,1	7,4
vir.íz fölött (db)	84,4	95	60	68,8	76,6	7,8
vir/szár (db)	35,1	42	7	14,5	24,8	10,3
2006	Á+SZ	Max	Min	Á-SZ	Á	SZ
hajtásszám (db)	5,4	7	1	2,2	3,8	1,6
magasság (cm)	88,5	98	60	69,9	79,2	9,3
fővir. mag. (cm)	85,5	90	59	67,7	76,6	8,9
ízek száma (db)	113	126	68	84,8	98,9	14,1
vir. cm fölött (cm)	81,2	82	49	63,8	72,5	8,7
vir.íz fölött (db)	100,9	112	58	72,5	86,7	14,2
vir/szár (db)	31,2	35	5	12,6	21,9	9,3

	hajtásszám		magasság		ízek sz.		fővir.mag.	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
2004.o.16.								
1.ism	3,35	1,46	78,20	9,40	93,16	14,98	71,67	7,96
2.ism	3,6	2,08	80,65	7,76	96,95	14,65	74,87	7,14
3.ism	3,85	1,69	74,22	6,83	91,67	14,35	68,20	6,95
Össz:2004	3,6	1,74	77,69	8,44	93,93	15,23	71,58	7,81
2005.mr.10	–		1,45	0,65	-		–	
2005.mj.12	–		11,83	2,93	16,03	3,64	–	
2005.jn.23	–		37,8	8,08	49,13	7,99	–	
2005.aug.8	–		76,86	10,56	84,66	10,90	–	
2005.o.3.	3,9	1,78	81,9	8,77	89,33	8,55	75,33	7,42
2006.aug.7	3,83	1,59	79,23	9,32	98,86	14,09	76,56	8,90

	vir.cm fölött		vir. íz fölött		vir.sz. száma	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
2004.o.16.						
1.ism	67,34	7,88	79,55	13,70	20,97	8,95
2.ism	68,87	7,67	80,65	14,21	20,65	7,36
3.ism	62,24	7,64	75,57	14,55	24,31	10,21
Össz:2004	66,15	8,19	78,59	14,23	23,85	9,85
2005.mr.10	–		–		–	
2005.mj.12	–		–		–	
2005.jn.23	–		–		–	
2005.aug.8	–		–		–	
2005.o.3.	70,13	7,44	76,6	7,80	24,83	10,25
2006.aug.7, és 31.	72,5	8,69	86,7	14,15	21,86	9,25

8.3.4. Növényházban, tavaszi visszavágással nevelt tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata

Á = átlag; Sz = szórás

2003	hajtásszám		magasság		ízek sz.		vir. íz fölött	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
21.márc	3,33	1,75	14,34	2,68	9,74	2,64		
V 21.márc			5,61	1,52				
07.ápr	3,04	1,28	6,05	2,32	6,91	1,92		
24.ápr	3,04	1,34	11,99	5,26	17,01	4,87		
15.máj	3,08	1,35	23,77	6,06	38,56	7,92		
16.jún	3,23	1,34	44,92	5,06	53,82	7,28		
06.aug	3,21	1,72	47,60	4,12	57,66	7,07	32,33	6,58
V 22. aug			5,60	0,51				
08.szept	5,08	3,44	7,21	4,12	9,37	4,54		
30.okt			36,48	4,62	44,00	4,40	36,21	4,19

2003	vir.sz. száma/szálankénti		El-nyílt		Teljes nyílásban		Nyílás kezdetén		Zöld bimbós		Zárt virágzati bimbó	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
06.aug	26,42	11,04	4,14	2,74					10,60	8,38		
V 22. aug												
08.szept									13,00	2,83	1,86	0,69
30.okt	20,06	10,43			13,00	2,83	1,86	0,69				

8.3.5. Növényházban, visszavágás nélkül nevelt tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata

Á = átlag; Sz = szórás

2003	hajtásszám		magasság		ízek sz.		vir.száma	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
26.márc			3,25	1,85	5,55	1,87		
07.ápr			8,19	3,57	10,64	3,06		
16.jún			57,25	12,69	70,34	12,97		
06.aug	2,43	1,5	68,55	13,75	84,38	13,25	19,61	19,15

2003	Elnyílt		Színes bimbós		Zöld bimbós	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
06.aug	1,5	0,71	5		19,46	19,18

8.3.6. Kora tavaszi dugványok (2003) mérési jegyzőkönyvi kivonata

Á = átlag; Sz = szórás

2003	hajtásszám		magasság		ízek sz.		vir.száma	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
21.márc			8,72	2,67				
15.máj	1,66	1,61	9,90	5,58	38,43	19,43		
08.szept			29,3	5,6	43,7	7,9	36,4	10,8
19.nov.			27,08	5,83	66	9,62	10,66	3,61

8.3.7. Kora tavaszi dugványok (2004) mérési jegyzőkönyvi kivonata

Á = átlag; Sz = szórás

2004	Virágnnyílás	Habitus	hajtásszám		elágazódás		magasság	
			Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
30.júl								
D3			3	0	10,75	2,62	22	11,28
D2			2	0	5,55	3,55	30,37	7,37
D1			1	0	4,77	2,33	32,33	5,85
Össz. Á, SZ			1,78	0,73	5,88	3,58	30	7,79
Min			1		2		12	
Max			3		16		42	
Össz:24	Bokros=21	Szálas alacsony=2	Szálas magas=0	Tőlevél-rózsa=1				
	Korai=20	Késői=3						

2004	ízek sz.		fővir.mag.		vir.cm fölött		vir.íz fölött		vir.száma	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
30.júl										
D3	27,27	13,78	16,33	4,11	9,5	4,88	9,33	6,53	40	7,02
D2	32,65	6,95	17,55	7,66	8,47	6,42	12,17	8,52	46	11,94
D1	35,88	4,22	18,53	4,21	9,6	4,54	11,43	7,72	29,88	10,46
Össz. Á, SZ			17,76	5,78	9,15	5,32	11,50	7,85	38,65	12,69
Min	13		8		1		1		17	
Max	48		39		26		29		68	

8.3.8. Szabadban telettetett, visszavágás nélkül nevelt tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata

Á = átlag; Sz = szórás

2004	Habitus	hajtásszám		magasság		ízek sz.	
SZ/sorozat		Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
24.máj				14,33	5,07		
aug.19–24.		1,7	1,08	41,45	8,79	53,55	13,88
T 30 SZ	Bokros=11	Szálas alacsony=4	Szálas magas=5	Tőlevél-rózsa=0	Korai=11	Késői=9	

8.3.9. Szabadban telettetett, 2 visszavágással nevelt tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata

Á = átlag; Sz = szórás

SZ_CS	magasság		ízek sz.		fővir.mag.		vir.cm fölött	
aug.19–24.	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
20tő	72,16	11,65	81	10,61	67,27	10,09	57,64	10,80
min	51		55		46		35	
max	92		102		84		75	

SZ_CS	vir. íz fölött		vir.száma	
aug.19–24.	Á	SZ	Á	SZ
20tő	65,91	10,48	45,48	18,71
min	37		17	
max	83		86	

8.3.10. A fagymentesen tartott üvegházban telettetett tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata

Á = átlag; Sz = szórás

2004	Virágnyílás	Habitus	hajtásszám		elágazódás		magasság	
aug. 19–24.			Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
T 70 H - 1.ism.			1	0	2,88	0,75	44	12,87
T 70 H - 2. lsm.			1	0	2,22	1,00	35,31	8,57
T 70 H - 3. lsm.			1	0	2,22	0,73	41,45	10,49
T 70 H			1	0	2,44	0,88	40,61	11,46
Össz:54	Bokros=30	Szálas alacsony=8	Szálas magas=16	Tőlevél-rózsa=0	Korai=28	Késői=26		

2004	ízek sz.		fővir.ma g.		vir.cm fölött		vir. íz fölött		vir.szám a	
aug. 19–24.	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
T 70 H - 1.ism.	50,06	21,03	39,03	15,80	29,65	14,74	37,48	16,74	16,03	9,77
T 70 H - 2. lsm.	39,04	13,23	29,71	8,00	20,33	6,99	28,28	9,49	14,19	8,62
T 70 H - 3. lsm.	46,95	19,74	36,04	11,94	26,13	11,68	36,59	16,32	16,13	8,42
T 70 H	45,80	18,93	35,40	13,18	25,86	12,44	34,52	15,20	15,52	8,96

8.3.11. A fűtött üvegházban teletetett tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata

Á = átlag; Sz = szórás

2004	Habitus	hajtásszám		elágazódás		magasság	
aug.24-szept 2		Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
T 70 M - 1. ism.		1	0	1,83	0,98	40,55	10,28
T 70 M - 2. ism.		1,12	0,35	2,37	3,88	37,12	17,22
T 70 M - 3. ism.		1,05	0,24	2,17	2,87	34,38	19,89
T 70 M		1,04	0,20	2,04	2,45	36,14	17,07
T 30 M		1	0	1,11	0,33	38,88	13,12
27/sorozat		1	0	1,33	0,81	33,5	11,91
Össz. Á, SZ		1,03	0,04	1,81	0,49	36,76	2,67
Össz:72	Bokros=2	Szálás alacsony=14	Szálás magas=8	Tőlevél- rózsa=47	Korai=6	Késői=18	

2004	ízék sz.		fővir.mag.		vir.cm fölött		vir. íz fölött		vir.szám	
aug.24-szept 2			Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
T 70 M - 1. ism.			39,42	10,61	26,22	10,26	25,11	15,05	18,66	15,18
T 70 M - 2. ism.			38,5	18,10	29,57	17,95	34	17,55	20,33	14,13
T 70 M - 3. ism.			39,92	14,84	29,5	14,67	31,71	14,57	27,15	23,27
T 70 M	36,66	21,90	38,90	13,45	27,95	12,75	28,83	14,54	22,86	20,29
T 30 M	33,4	16,03	35,37	16,01	24	14,97	22,87	12,82	21,25	11,22
27/sorozat	27	11,78	35,71	8,17	30,14	4,14	20,62	7,28	11,83	7,70
Össz. Á, SZ			37,97	1,94	27,89	2,38	27,19	5,20	20,35	5,07

8.3.12. Fagymentes üvegházban teletetett, visaszavágás nélkül nevelt tövek mérési jegyzőkönyvi kivonata

A/ Hajtatott, pótmegvilágítás nélkül nevelt tövek

Á = átlag; Sz = szórás

2004	hajtásszám		magasság		ízék sz.		fővir.mag.	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
03.ápr	2,22	2,04	25,61	8,11				
24.máj	2,22	2,04	64,78	8,15	73,21	7,50	64,7	9,22
min	1		53		61		53	
max	7		83		85		82	
2005.03.28	4,32	1,99	18,36	2,75				
1. ism.	4,33	2	17,88	3,01				
2. ism.	4,12	2,02	18,37	2,29				
3. ism.	4,5	2,07	18,87	2,99				
2005.05.27	4,32	1,99	63,36	9,31	73,4	8,77	61,88	7,21
min	1		53		62		53	
max	7		84		95		80	
1. ism.			64,33	11	74,44	10,74	62	8,03
2. ism.			60,87	6,51	72	6,30	60,25	5,52
3. ism.			64,75	10,31	73,62	9,41	63,37	8,29

2004	vir.cm fölött		vir. íz fölött		vir.száma	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
03.ápr						
24.máj	58,1	9,90	65,3	9,22	27,6	8,75
min	46		48		13	
max	78		78		38	
2005.05.27	57,6	6,31	65,2	6,37	23,32	8,65
min	50		55		12	
max	75		82		42	
1.ism.	56,77	5,76	64,77	5,51	20,44	3,60
2.ism.	56	6,11	63,87	6,74	26,75	9,39
3.ism.	60,12	7,10	67	7,28	23,12	11,39

B/ Hajtatott, pótmegvilágítás alkalmazásával nevelt tövek

Á = átlag; Sz = szórás

2004	hajtásszám		magasság		ízek sz.		fővir.mag.	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
30tő								
03.ápr	2,44	1,33	46,52	14,23				
24.máj								
1.ism.	2,2	1,22	63,52	10,81	55,95	10,48	55,33	8,74
2.ism.	2,3	0,67	61,52	9,61	48,47	9,75	50,76	8,71
3.ism.	2,1	1,10	50,90	7,76	41,61	5,55	42,19	6,75
2004.05.24	2,2	0,99	58,65	10,86	48,68	10,53	49,42	9,69
min	1		37		20		31	
max	4		80		71		66	
2005.05.27			64,37	8,74	61,70	8,14	57,87	6,62
min			50		50		48	
max			80		78		72	
1.ism.			64,37	9,53	59,75	9,86	57,12	8,00
2.ism.			62,25	7,40	62,5	7,17	57,12	6,10
3.ism.			66,5	9,75	62,87	7,91	59,37	6,25

2004	vir.cm fölött		vir. íz fölött		vir.száma	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
30tő						
03.ápr						
24.máj						
1.ism.	41,85	8,08	41,14	9,87	19,90	10,91
2.ism.	35,85	7,39	32,14	5,47	18,85	9,48
3.ism.	28,23	4,87	26,66	3,58	12,76	4,68
2004.05.24	35,31	8,82	33,31	9,02	17,17	9,19
min	21		21		5	
max	52		59		45	
2005.05.27	42,08	7,67	41,95	7,66	27,29	11,09
min	28		28		15	
max	56		59		65	
1.ism.	42,37	7,79	37,87	7,56	22,75	9,20
2.ism.	41,87	7,91	46,12	7,93	32,62	15,09
3.ism.	42	8,34	41,87	5,81	26,5	5,87

8.3.13. A soroksári 1. sz. mintaterületre kiültetett tővek mérési jegyzőkönyvi kivonata

Á = átlag; Sz = szórás

2005.jún.8.	hajtásszám		magasság (júl.19.ill.aug.9.)		növekmény (júl.19.)		magasság (szept.28.)	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
Össz:2006	9,93	1,43	84,73	19,34				
	8		68					
	13		138					
V.n 1.ism.	3,87	1,80	96,62	6,18			101,62	6,25
2.ism.	2,5	1,51	96,25	5,72			106	7,50
3.ism.	2,62	2,06	106,12	11,60			114,25	7,79
V.n össz.	3	1,84	99,66	9,18	0		107,29	8,72
min	1		88		0		90	
max	8		122		0		132	
1×50–1.i.	3,87	2,69	64,37	2,32	10,37	2,92	72,37	5,75
2.ism.	3,5	2,13	62,75	2,91	8,25	2,18	71,87	5,16
3.ism.	2,87	1,64	65	2,50	12	1,77	71,75	2,76
1×50-össz	3,41	2,14	64,04	2,66	10,20	2,73	72	4,53
min	1		58		4		64	
max	9		68		14		82	
1×35–1.i.	3,37	1,59	40,75	3,65	13,25	2,18	56,5	4,10
2.ism.	4,62	1,18	45,75	1,75	10,5	1,30	46,5	0,92
3.ism.	3,62	1,59	44,62	3,11	12,12	3,18	59,62	2,13
1×35-össz	3,87	1,51	43,70	3,56	11,95	2,52	54,20	6,28
min	1		36		8		45	
max	6		50		18		64	
1×20–1.i.	5,62	2,55	27,75	2,81	11	2,20	40,87	2,79
2.ism.	2,42	1,81	25,28	2,87	10,42	3,59	43,42	2,43
3.ism.	3,12	2,10	26,37	4,98	12,75	2,71	43,75	1,66
1×20-össz	3,78	2,52	26,52	3,70	11,43	2,90	42,65	2,60
min	1		15		6		38	
max	8		32		19		46	
2×-1.ism.	1,87	1,45	33	2,20	11,5	2	48	2,39
2.ism.	4,25	2,76	34	2,16	12,28	2,98	41	2,64
3.ism.	2,5	1,19	35,25	2,49	12	2,13	45,12	4,70
2×-össz	2,87	2,11	34,08	2,39	11,91	2,29	44,86	4,37
min	1		29		8		38	
max	9		38		16		55	
3×-1.ism.	2,12	1,55	34,5	3,54	13,37	4,10	35,87	2,23
2.ism.	3,12	1,64	34,25	2,12	11,62	2,06	34,62	1,30
3.ism.	4,87	2,69	33,12	1,72	11,12	2,35	34,87	2,94
3×-össz	3,37	2,26	33,95	2,54	12,04	3,01	35,12	2,23
min	1		31		8		30	
max	8		40		18		40	

2005.jún.8.	fővir. mag		növekmény (szept.28.)		vir.cm fölött		ízék sz.	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
Össz:2006	78,46	14,11			71,53	13,46	101,33	17,03
	65				60		82	
	110				95		136	
V.n 1.ism.	92	4,81			81	5,68	113,75	7,86
2.ism.	95,85	4,05			83,57	4,11	117	7,74
3.ism.	104,37	5,92			86,62	7,38	117,87	16,94
V.n össz.	97,47	7,21	0		83,73	6,16	116,17	11,44
min	86		0		73		93	
max	116		0		100		138	
1×50–1.i.			21	1,69			62,75	10,43
2.ism.			21,37	2,38			62,37	6,63
3.ism.			20,25	2,18			64,25	5,17
1×50-össz			20,87	2,07			63,12	7,43
min			18				44	
max			25				76	
1×35–1.i.			25	1,51			38,12	2,64
2.ism.			27	1,19			33,12	1,55
3.ism.			28,37	2,82			33,75	2,81
1×35-össz			26,79	2,35			35	3,23
min			22				31	
max			31				41	
1×20–1.i.			19,87	3,04			19	1,51
2.ism.			20,14	1,34			20	3
3.ism.			21,87	2,29			19,87	1,55
1×20-össz			20,65	2,44			19,60	2,03
min			13				15	
max			26				24	
2×-1.ism.			28,87	2,58			33,87	4,05
2.ism.			19,28	1,79			26,85	1,06
3.ism.			16,37	3,42			25,5	3,81
2×-össz			21,60	6,13			28,82	4,96
min			12				22	
max			32				39	
3×-1.ism.			14,5	2,13			23,5	0,92
2.ism.			14,5	1,85			23,12	2,16
3.ism.			15	2,20			22	2,39
3×-össz			14,66	1,99			22,87	1,96
min			12				18	
max			18				26	

2005.jún.8.	vir. íz fölött		növények száma		vir.szám/szár		vir.szám/tő	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
Össz:2006	87,86	14,13			72,86	26,70		
	70				32			
	116				138			
V.n 1.ism.	93,12	6,55			59,61	35,28		
2.ism.	96,42	5,99			69,14	22,74		
3.ism.	101,37	18,78			88,33	42,85		
V.n össz.	97	12,17			71,87	35,23	215,61	
min	74				20			
max	124				159			
1×50–1.i.			27,62	3,50	24,94	8,37	96,65	
2.ism.			27	3,81	19,08	6,35	66,79	
3.ism.			27,37	3,62	30,95	9,29	88,98	
1×50-össz			27,33	3,49	26,03	9,46	88,96	
min			23		14			
max			34		50			
1×35–1.i.			29,37	5,90	24,91	12,33	84,09	
2.ism.			26,87	1,72	18,73	5,03	86,64	
3.ism.			26,87	2,41	29,90	14,24	108,40	
1×35-össz			27,70	3,83	25,16	12,36	97,52	
min			23		10			
max			42		65			
1×20–1.i.			27,5	4,07	15,25	6,78	85,78	
2.ism.			29	2,08	28,37	17,75	68,91	
3.ism.			28,75	4,13	21,91	8,57	68,48	
1×20-össz			28,39	3,51	21,03	11,86	79,55	
min			20		8			
max			34		63			
2×-1.ism.			14,87	2,23	27,81	8,42	52,15	
2.ism.			15,85	2,85	18,72	11,01	79,56	
3.ism.			16,12	5,54	18,44	5,61	46,11	
2×-össz			15,60	3,72	21,28	9,97	61,20	
min			10		10			
max			25		59			
3×-1.ism.			4,75	2,18	8	3,69	17	
2.ism.			8,37	1,59	11,09	3,61	34,65	
3.ism.			8,5	2,77	11,92	3,32	58,12	
3×-össz			7,20	2,78	10,36	3,84	34,96	
min			2		2			
max			14		19			

8.3.14. A soroksári 2. sz. mintaterületre kiültetett tővek mérési jegyzőkönyvi kivonata

Á = átlag; Sz = szórás

2005 28.szept	hajtásszám		magasság		ízek sz.		fővir.mag.	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
1.ism	3,5	1,87	95,16	2,92	194,66	11,30	87	4,97
2.ism	4,5	2,58	100,5	11,20	197,5	12,78	92,16	12,02
3.ism	3	1,67	94,83	14,28	192,66	10,11	87,16	12,93
össz:2005	3,66	2,05	96,83	10,32	194,94	10,95	88,77	10,25
2005min	1		82		183		76	
2005max	8		123		219		112	
1.ism	15,36	5,22	101,33	12,54	127	14,62	98,83	12,68
2.ism	13,9	4,22	82,66	7,78	105,33	9,20	82	7,29
3.ism	14,22	7,08	98,66	8,26	120,16	8,63	93,33	6,43
össz:2006	14,53	5,40	94,22	12,49	117,5	14,01	91,38	11,27
2006min	5		73		96		73	
2006max	24		115		142		113	

2005 28.szept	vir.cm fölött		vir. íz fölött		vir.szám	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
1.ism	77,16	3,76	171,83	7,75	89,5	10,01
2.ism	83,5	11,53	177,16	9,64	89,83	19,95
3.ism	75,66	13,24	183,83	8,63	87	11,59
össz:2005	78,77	10,35	177,61	9,61	88,77	13,70
2005min	68		162		68	
2005max	102		194		121	
1.ism	90	11,81	111	12,23	72,72	20,13
2.ism	70,66	7,94	93	8,24	81,2	15,11
3.ism	87,5	9,97	108,16	8,97	68,22	21,71
össz:2006	82,72	12,91	104,05	12,40	75	16,91
2006min	62		85		45	
2006max	102		124		109	

8.3.15. A Budai Arborétumba kiültetett tővek mérési jegyzőkönyvi kivonata

Á = átlag; Sz = szórás

	hajtásszám		magasság		ízek sz.		fővir.mag.	
	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
1.ism	2	1,05	94,7	5,69	112,5	12,96	88,1	3,63
2.ism	1,6	0,84	102,5	10,85	129,7	23,87	92,9	7,26
3.ism	2,3	1,49	97,6	9,20	115,9	16,76	89,6	7,48
4.ism	1,9	0,99	98,7	6,11	120,9	14,01	88,9	5,72
Össz:	1,95	1,10	98,37	8,41	119,75	17,98	89,87	6,25
2005min	1		84		95		75	
2005max	5		122		182		106	
1.ism	5,5	1,50	108	8,51	137,9	13,43	98,7	6,86
2.ism	5,2	1,54	110,7	12,02	150,7	27,43	100,4	11,76
3.ism	5,2	1,98	102,4	12,14	133,2	15,30	90,5	7,48
4.ism	4,7	1,70	104,3	14,71	141,2	11,50	92,2	12,23
Össz:	5,15	1,65	106,35	12,03	140,75	18,49	95,45	10,41
2006min	1		85		103		75	
2006max	8		136		195		118	

	vir.cm fölött		vir. íz fölött		vir.száma	
	2005Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
1.ism	78,8	3,32	91,8	6,51	75,9	30,13
2.ism	84,2	5,57	104,6	18,55	88,5	19,71
3.ism	82,8	6,32	99,7	11,25	61,2	10,97
4.ism	81,4	5,10	102,5	9,96	96,4	19,21
Össz:	81,8	5,38	99,65	12,86	80,5	24,38
2005min	69		83		29	
2005max	96		150		132	
2006						
1.ism	85,3	9,82	117,2	11,15	61,8	20,21
2.ism	88,7	11,01	124,3	23,77	57,7	13,55
3.ism	77,1	6,38	109,2	15,78	90,6	11,73
4.ism	79,3	10,98	114,1	9,08	79,4	18,83
Össz:	82,6	10,46	116,2	16,32	72,37	20,78
2006min	65		83		38	
2006max	106		168		102	

8.3.16. A nevelési kísérletek mérési eredményeinek összefoglaló táblázata

	Magasság	Fővir. Mag	Ízek sz.	vir. Cm	vir. íz	vir. íz. Min	vir	Internod. hossz
Term. áll. (össz)	78,5	72,8	94	67,6	79	54	23,7	0,77
Term. áll. (2004)	77,7	71,6	93,9	66,2	78,6		23,9	
Term. áll. (2005)	81,9	75,3	89,3	70,1	76,6		24,8	
Term. áll. (2006)	79,2	76,6	98,9	72,5	86,7		21,9	
Szabadszíri, vágás nélkül (össz)	97,7	90,3	131,8	80,2	113,8	70	76,9	0,68
Szabadszíri 1. sz. (2005)	99,6	97,5	116,2	83,7	97		71,9	
Szabadszíri 1. sz. (2006)	84,7	78,5	101,3	71,5	87,9		72,9	
Kazettás (2005)	96,8	88,8	194,9	78,8	177,6		88,8	
Kazettás (2006)	94,2	91,4	117,5	82,7	104,1		75	
Budai Arbor. (2005)	98,4	89,8	119,8	81,8	99,7		80,5	
Budai Arbor. (2006)	106,4	95,5	140,8	82,6	116,2		72,4	
Cserepes, 2x visszavágott	72,2	67,3	81	57,6	65,9	37	45,5	0,83
Hajtatott (össz)	64,5	62	73	58	65	48	25,5	0,85
Hajtatott (2004)	64,8	64,7	73,2	58,1	65,3		27,6	
Hajtatott (2005)	63,4	61,9	73,4	57,6	65,2		23,3	
Hajtatott, pótfénnyel (össz)	61,5	54	55	38	37	21	22,3	0,98
Hajtatott, pótfénnyel (2004)	58,6	49,4	48,7	35,3	33,3		17,2	
Hajtatott, pótfénnyel (2005)	64,4	57,9	61,7	42,1	41,9		27,3	
Koratavaszi dugvány (bokros tövek)	30	17,8	32				39	0,56
Növekmény (1x)					27,8	20		0,82
Növekmény (2x)					15,6	10		1,38
Növekmény (3x)					7,2	2		2

8.3.17. A vázartartóssági vizsgálatok mérési jegyzőkönyvi kivonata

2003.okt.16.	Színes bimbó fészkenként	Nyíló virág fészkenként	Elnyílt virág fészkenként
	Átlag	Átlag	Átlag
16.okt			
ZB	0	0	0
SzB	0,82	0,2	0,05
NyK	1,52	2,05	0,1
TNy	3,1	4,88	4,05
23.okt			
ZB_K	0,2	0	0,05
ZB_HQS	0,22	0	0
ZB_MCP	1,06	0,13	0
SzB_K	1,48	1,96	0,34
SzB_HQS	16,78	8	0,28
SzB_MCP	14	8	0
NyK_K	2,88	5,77	6,88
NyK_HQS	4,9	10,38	3,09
NyK_MCP	4,56	6,69	3,72
TNy_K	1,07	5,02	6,09
TNy_HQS	1,46	9,85	7
TNy_MCP	1,29	6,12	7,9
30.okt			
ZB_K	0,2	0	0
ZB_HQS	0,16	0,06	0
ZB_MCP	0,55	0,19	0,17
SzB_K	0,79	2,69	0,17
SzB_HQS	14,71	10,21	0,14
SzB_MCP	14,13	11,13	1,13
NyK_K	0,31	0,16	0,52
NyK_HQS	0,51	0,27	0,31
NyK_MCP	0,43	0,25	0,35
TNy_K	0,15	0,22	0,61
TNy_HQS	0,17	0,41	0,41
TNy_MCP	0,17	0,2	0,58

Beállítás	dátum	szál/kezelés	szál	nap	Súlyozott átlag (nap)
2002/1_K	02.10.16.	36	7	7	
			8	6	
			5	5	
			16	4	5,2
2002/1_HQS		36	5	10	
			10	9	
			10	8	
			4	5	
			7	4	7,4
2002/1_MCP		36	8	10	
			10	9	
			3	6	
			10	5	
			5	4	7,2

2002/2_K	02.10.24.	58	4	6	
			2	5	
			52	4	4,2
2002/2_HQS		58	5	8	
			4	7	
			2	6	
			8	5	
			39	4	4,8
2002/2_MCP		58	5	8	
			13	6	
			40	4	4,8
2003/1_K	03.10.16.	22	4	15	
			6	14	
			3	12	
			5	11	
			2	10	
			2	9	12,4
2003/1_HQS		22	1	16	
			5	15	
			4	14	
			4	13	
			5	11	
			2	9	
			1	8	12,5
2003/1_MCP		22	4	18	
			5	16	
			5	15	
			3	13	
			4	12	
			1	10	14,7
2003/2_K	03.10.23.	60	2	15	
			15	14	
			13	13	
			16	12	
			10	10	
			4	8	12,2
2003/2_HQS		60	11	18	
			12	16	
			8	14	
			10	12	
			8	11	
			6	10	
			5	9	13,6
2003/2_MCP		60	3	21	
			4	19	
			10	18	
			14	16	
			13	13	
			10	11	
			6	9	14,6
2004_K	04.05.24.	33	8	16	
			5	15	
			10	13	
			5	12	
			5	10	13,4
2004_MCP		30	2	19	
			4	17	
			10	16	
			10	15	
			4	13	15,2

2005/1_K	05.08.30.	30	4	20	
			5	17	
			4	16	
			9	15	
			5	12	
			3	11	15,2
2005/1_MCP		30	6	23	
			8	18	
			9	15	
			7	13	16,9
2005/2_K	05.09.28.	20	4	18	
			2	17	
			4	16	
			4	14	
			6	11	14,6
2005/2_MCP		20	1	21	
			3	19	
			2	18	
			7	16	
			7	14	16,2

8.3.18. A virágnyílási tulajdonságokkal kapcsolatos egyéb mérési megfigyelések

A virágnyílási kategóriák jelmagyarázata:

ZB (zöld bimbó): nincs színes bimbó a fészekben.

SzB (színes bimbó): a nyelves virágok már megszíneződtek, de még zártak,

NyB (nyíló bimbó): a bimbók már megpattantak, de még nincs kinyílt virág a fészekben,

NyK (nyílás kezdetén): a csöves virágok közül csak a külső körben lévők nyílnak,

TNy 2/3 (teljes nyílásban): a csöves virágok 2/3 része még zárt,

TNy 1/2 (teljes nyílásban): a csöves virágok 1/2 része még zárt,

TNy 1/3 (teljes nyílásban): a csöves virágok 1/3 része még zárt,

TNy (teljes nyílásban): a csöves virágok legfeljebb 1/5-e zárt, a portokok aranysárgák,

EÓ (elnyíló): díszértékét veszített, a portokok megbarnultak,

ET (elnyílt): a szíromlevelek megbarnultak, vagy felmagzott

Á = átlag, Sz = szórás

A fagymentes üvegházban teleltetett tövek virágnyílására vonatkozó feljegyzések:

2004	ET		EÓ		TNy		TNy1/3	
aug. 19-24.	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
T 70 H - 1. ism.	3,57	1,71	1,4	0,69	1,5	0,53	1	0
T 70 H - 2. ism.	3,5	2,50	1,5	0,52	1,28	0,48	1	0
T 70 H - 3. ism.	2,55	1,58	1,72	1,01	1,37	0,74	1	0
T 70 H	3,19	2,00	1,54	0,76	1,39	0,58	1	0

2004	TNy1/2		TNy2/3		NyK		NyB	
aug. 19-24.	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
T 70 H - 1. ism.	1	0	1	0	1	0	1	0
T 70 H - 2. Ism.	1	0	1	0	1	0	1,90	1,51
T 70 H - 3. Ism.	1	0	1	0	1,16	0,40	1,54	1,21
T 70 H	1	0	1	0	1,06	0,25	1,57	1,23

2004	SzB		ZB		Zárt virágzati bimbó		Nincs virág	
aug. 19-24.	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
T 70 H - 1. ism.	2,35	1,49	3,35	2,49	10,29	10,09	1,91	1,31
T 70 H - 2. Ism.	2,75	2,59	2	1,36	7,86	7,17	1,9	0,99
T 70 H - 3. Ism.	2,91	1,62	5,25	4,59	6,84	5,78	2,85	1,21
T 70 H	2,63	1,88	3,53	3,32	8,62	8,28	2,13	1,21

A fűtött üvegházban teletetett tövek virágnyílására vonatkozó feljegyzések:

2004	ET		EÓ		TNy		TNy1/3	
aug. 24- szept 2	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
T 70 M - 1. ism.	13		2,5	0,70	3	1,41	1	
T 70 M - 2. Ism.	5		3					
T 70 M - 3. Ism.	13		7		5		2	
T 70 M	10,33	4,61	3,7	2,21	3,66	1,52	1,5	0,70
T 30 M	3	2,82	2	0	1,4	0,54	1,5	0,70
27/sorozat								
Össz. Á, SZ								

2004	TNy1/2		TNy2/3		NyK		NyB	
aug. 24- szept 2	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
T 70 M - 1. ism.	1		1		3		3	1,41
T 70 M - 2. Ism.							1	
T 70 M - 3. Ism.	2		1		1	0	5	1,41
T 70 M	1,5	0,70	1	0	1,66	1,15	3,4	1,94
T 30 M			1		1		2,33	1,15
27/sorozat								
Össz. Á, SZ								

2004	SzB		ZB		Zárt virágzati bimbó		Nincs virág	
aug.24- szept 2	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
T 70 M - 1.ism.	2	0	7,25	4,80	9,14	11,52	6	
T 70 M - 2. Ism.	2		6,75	4,57	14	11,55		
T 70 M - 3. Ism.	14	4,24	8,5	4,62	14,61	15,06	3	2,82
T 70 M	6,8	6,90	7,76	4,47	12,33	13,62	4	2,64
T 30 M	5,4	3,36	2,8	2,48	11,37	7,81	3,33	0,57
27/sorozat			8	1,41	5,33	3,14	3,83	2,48
Össz. Á, SZ			6,36	4,47	6,39	2,05	10,88	3,96

A 2004D/sorozat töveinek virágníllására vonatkozó feljegyzések:

2004	ET		EÓ		TNy		TNy1/3	
30.júl	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
	3	1,41	4,5	2,38	5,75	2,21	1	0
	2,28	1,79	4,12	2,16	4,2	1,93	1,71	0,75
	2,71	1,70	2,5	1,41	2,11	0,78	1,33	0,57
Össz. Á, SZ	2,61	1,61	3,55	2,03	3,65	2,08	1,5	0,67

2004	TNy1/2		TNy2/3		NyK		NyB	
30.júl	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
	1		1	0	1,66	1,15	4,25	0,95
	1,5	0,57	1,33	0,57	1,66	1,03	3,37	1,40
	1,25	0,5	1	0	1	0	2	0,89
Össz. Á, SZ	1,33	0,5	1,11	0,33	1,54	0,93	3,11	1,40

2004	SzB		ZB		Zárt virágzati bimbó		Nincs virág	
30.júl	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
	4	1,82	4,75	2,06	11	2,70	9	2,58
	4,37	2,13	6	3,5	14	4,80	7,44	5,05
	2,25	2,43	5,55	3,87	9,55	7,50	3,83	1,72
Össz. Á, SZ	3,45	2,32	5,59	3,34	11,73	5,94	6,63	4,17

A hajtattott, pótmegvilágítás alkalmazásával nevelt tövek virágníllására vonatkozó feljegyzések:

2004	ET		EÓ		TNy		TNy1/3	
30tő	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
03.ápr								
24.máj								
1.ism.	2	1,73	2	0	1,9	1,10	1,81	1,07
2.ism.	1	0	2,66	2,08	1,55	1,01	1,28	0,48
3.ism.	1		1,4	0,89	2,5	1,16	1,12	0,35
Össz:	1,42	1,13	1,9	1,28	2,03	1,13	1,46	0,81
min								
max								
02.jún								
1.ism.	1	0	1	0	2,58	1,56	1,72	0,78
2.ism.					1,92	1,26	1,33	0,5
3.ism.	2	1,73	1		2,73	1,43	1	0
Össz:	1,6	1,34	1	0	2,41	1,43	1,44	0,65

2004	TNy1/2		TNy2/3		NyK		NyB	
30tő	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
03.ápr								
24.máj								
1.ism.	1,37	0,74	1,28	0,48	1,5	0,75	1,37	0,74
2.ism.	1,14	0,37	1,5	0,57	1,5	0,75	1,85	1,23
3.ism.	1,14	0,37	1	0	1	0	1	0
Össz:	1,22	0,52	1,22	0,42	1,44	0,70	1,55	1,01
min								
max								
02.jún								
1.ism.	1,23	0,59	1	0	1,5	0,75	1,5	0,52
2.ism.	1	0	1,42	0,78	2,11	1,61	2,7	1,33
3.ism.	1,5	0,70	1	0	1,14	0,37	1,12	0,35
Össz:	1,18	0,50	1,18	0,54	1,62	1,13	1,82	1,09

2004	SzB		ZB		Zárt virágzati bimbó		Nincs virág	
30tő	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ	Á	SZ
03.ápr					8,18	2,08		
24.máj								
1.ism.	4,2	4,13	6,35	3,37	6,64	3,37	3,09	2,98
2.ism.	2,33	1,71	6,61	3,91	4,47	2,36	3,4	1,68
3.ism.	1,64	0,84	4,6	1,56	2,78	2,29	2,2	1,03
Össz:	2,56	2,53	5,86	3,21	4,56	3,07	2,97	2,04
min								
max								
02.jún								
1.ism.	4,23	4,72	3,52	1,97	6,37	4,27	2,85	0,69
2.ism.	2,06	1,48	3,06	2,52	8,41	6,10	1	0
3.ism.	1,71	0,61	2,2	1,03	5,04	2,37	2	1
Össz:	2,61	2,93	3,04	2,04	6,5	4,53	2,17	1,01

8.4. Egyéb dokumentációk

8.4.1. A statisztikai számítások levezetései és eredményei

8.4.1.1. Varianciaanalízis a különböző gyökereztető szerek hatásának vizsgálatára a 2003. 05. 20-án és 26-án beállított kísérletekben B1, B2, B3, RadiStim2, RadiStim3, illetve kontroll kezelést kapott dugványokon fejlődő gyökerek számának alapján

2003. 05. 20-án

1. Kérdésselvetés: Van-e különbség a különféle gyökereztető szerekkel kezelt dugványokon megjelenő gyökerek számában? (Azonosnak tekinthetők-e a különböző gyökereztető szerekkel kezelt dugványokon fejlődő gyökerek számának középértékei?)

H₀ hipotézis: A különböző kezelést kapott minták középértékei azonosak. (μ = a minta várható középértéke értéke)

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6$$

H₁ hipotézis: Legalább egy olyan középérték pár van, ahol a középértékek nem tekinthetők azonosnak.

$$H_1: \text{legalább egyszer } \mu_i \neq \mu_j$$

Populáció (k) (05.20.)	Kezelés	ΣX_i	Középérték (\bar{X}_i) (gyökerek száma, db)
1	B1	102	3,4
2	B2	352	11,73333
3	B3	276	9,2
4	RadiStim2	390	13
5	RadiStim3	400	13,33333
6	Kontroll	66	2,2
Összesen:		$\Sigma:1586$	Főátlag ($\bar{\bar{X}}_i$): 8,81111

Modellegyenlet:

$$X_{ij} = \mu_i + e_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, 6.$$

Ahol X_{ij} : az i-ik minta j-ik mintaeleme,
 μ_i : az i-ik mintához tartozó populáció várható értéke,
 e_{ij} : a véletlen (hiba) hatása.

A modellegyenlet 2. megfogalmazása:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, 6.$$

Ahol μ : a H₀ hipotézis szerint feltételezett közös populáció középértéke.
 α_i : a szisztematikus eltérés (az egyes középértékek eltérése a μ -tól)
 e_{ij} : a véletlen eltérés (az egyes mérési adatok eltérése a μ_i középértékektől)

A varianciaanalízis modellje:

Tényező	DF	SS	MS
Kezelés okozta variancia (F)	k-1	SS _F	MS _F
Hibavariancia (E)	n-k	SS _E	MS _E
Összes (T)	n-1	SS _T	-

Ahol DF: a szabadságfok,
 SS: az összes négyzetes eltérés,
 MS: az átlagos négyzetes eltérés.
 (n = az összes elemszám)

Az összes négyzetes eltérés (SS) meghatározása:

$$SS_T = \sum (X_{ij} - \bar{X}_{ij})^2 = 5117,578$$

$$SS_F = \sum r_i (\bar{X}_i - \bar{X}_{ij})^2 = 3590,244$$

r_i : a kezelésenkénti elemszám = 30.

$$SS_E = \sum (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 = 1527,333$$

$$\text{Ellenőrzés: } SS_E = SS_T - SS_F = 5117,578 - 3590,244 = 1527,334$$

A szabadságfok (DF) meghatározása:

$$r_i = 30$$

$$n = \sum r_i = 180$$

$$k = 6$$

$$DF_T = n - 1 = 179$$

$$DF_F = k - 1 = 5$$

$$DF_E = n - k = 174$$

Az átlagos négyzetes eltérések (MS) meghatározása:

$$MS_F = \frac{SS_F}{DF_F} = \frac{3590,244}{5} = 718,0488$$

$$MS_E = \frac{SS_E}{DF_E} = \frac{1527,333}{174} = 8,7777$$

Az F-próba eredménye:

$$F = \frac{MS_F}{MS_E} = \frac{718,0488}{8,7777} = 81,8037$$

A varianciaanalízis-táblázat:

Tényező	DF	SS	MS	F
Kezelés okozta variancia (F)	5	3590,244	718,0488	81,8037
Hibavariancia (E)	174	1527,333	8,7777	
Összes (T)	179	5117,578	-	

Az F*-próbastatisztika kritikus értéke 95 %-os megbízhatósági szinten DF = 5, ill. 174 mellett:
 $F^* = 2,21$.

A dugványokon megjelenő gyökerek száma közötti kezelésenkénti különbséget szignifikánsnak tekintjük, ha $F > F^*$. Esetünkben $81,8 > 2,21$, tehát 95 %-os biztonsággal állítható, hogy a gyökereztető szerek hatására szignifikáns eltérést találunk a dugványokon megjelenő gyökerek száma között.

Eredmény: A H_1 hipotézist igazolta a varianciaanalízis, vagyis van olyan gyökereztető szer, melynek hatására szignifikáns különbség mérhető a dugványokon fejlődő gyökerek számában.

2. Kérdésselvetés: Mely gyökereztető szerek hatására mutatkozik szignifikáns különbség a dugványokon megjelenő gyökerek száma között?

Feladat: a középértékek páronkénti összehasonlítása annak megállapítására, hogy mely gyökereztető szerek hatására fejlődik szignifikánsan eltérő számú gyökér a dugványokon.

A Fisher-féle szignifikáns differencia kiszámítása:

$$SzD_{p\%} = t^* \sqrt{\frac{2 * MS_E}{r}}$$

Ahol t^* : az α_i egyedi tévedési valószínűséghez tartozó kritikus érték,
 MS_E : az összevont hibavariancia,
 r : a kezelésenkénti elemszám,
 $P\%$: a tévedési valószínűség %-ban megadva.

A két középérték között akkor van szignifikáns különbség, ha:

$$|\bar{X}_i - \bar{X}_j| > (t^* \sqrt{\frac{2 * MS_E}{r}})$$

Esetünkben:

$t^* = 1,976$
 $MS_E = 8,7777$
 $r = 30$
 $P\% = 5$

$$SzD_{5\%} = t^* \sqrt{\frac{2 * MS_E}{r}} = 1,976 \sqrt{\frac{2 * 8,7777}{30}} = 1,5155$$

Populáció (k) (05.20.)	Kezelés	Középérték (\bar{X}_i) (gyökerek száma, db)
1	B1	3,4
2	B2	11,7
3	B3	9,2
4	RadiStim2	13
5	RadiStim3	13,3
6	Kontroll	2,2
SzD_{5%}		1,5155

A középértékek páronkénti abszolút különbsége:

	B1	B2	B3	R2	R3
B2	8,3				
B3	5,8	2,5			
R2	9,6	1,3	3,8		
R3	9,9	1,6	4,1	0,3	
K	1,2	9,5	7	10,8	11,1

Tehát, amely értékek 1,51-nál nagyobbak, a hozzá tartozó két gyökereztető szer hatása szignifikánsan különbözőnek mondható.

Eredmény: Általában elmondható, hogy az egyes gyökereztető szerek hatása egymástól és a kontrolltól is szignifikánsan különbözött a dugványokon fejlődő gyökerek számának tekintetében a 2003. 05. 20-án beállított kísérlet eredményei alapján. Nincs szignifikáns különbség viszont a kontroll és a B1, a B2 és a RadiStim2, illetve a RadiStim2 és a RadiStim3 gyökereztető szerek hatása között.

2003. 05. 26-án

1. Kérdésselvetés: Van-e különbség a különféle gyökereztető szerekkel kezelt dugványokon megjelenő gyökerek számában? (Azonosnak tekinthetők-e a különböző gyökereztető szerekkel kezelt dugványokon fejlődő gyökerek számának középértékei?)

H_0 hipotézis: A különböző kezelést kapott minták középértékei azonosak. ($\mu =$ a minta várható középértéke értéke)

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6$$

H_1 hipotézis: Legalább egy olyan középérték pár van, ahol a középértékek nem tekinthetők azonosnak.

$$H_1: \text{legalább egyszer } \mu_i \neq \mu_j$$

Populáció (k) (05.26.)	Kezelés	ΣX_i	Középérték (\bar{X}_i) (gyökerek száma, db)
1	B1	115	3,83333
2	B2	345	11,5
3	B3	252	8,4
4	RadiStim2	366	12,2
5	RadiStim3	441	14,7
6	Kontroll	69	2,3
Összesen:		$\Sigma:1588$	Főátlag ($\bar{\bar{X}}_i$): 8,82222

Modellegyenlet:

$$X_{ij} = \mu_i + e_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, 6.$$

Ahol X_{ij} : az i-ik minta j-ik mintaeleme,

μ_i : az i-ik mintához tartozó populáció várható értéke,

e_{ij} : a véletlen (hiba) hatása.

A modellegyenlet 2. megfogalmazása:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, 6.$$

Ahol μ : a H_0 hipotézis szerint feltételezett közös populáció középértéke.

α_i : a szisztematikus eltérés (az egyes középértékek eltérése a μ -tól)

e_{ij} : a véletlen eltérés (az egyes mérési adatok eltérése a μ_i középértékektől)

A varianciaanalízis modellje:

Tényező	DF	SS	MS
Kezelés okozta variancia (F)	k-1	SS _F	MS _F
Hibavariancia (E)	n-k	SS _E	MS _E
Összes (T)	n-1	SS _T	-

Ahol DF: a szabadságfok,

SS: az összes négyzetes eltérés,

MS: az átlagos négyzetes eltérés.

(n = az összes elemszám)

Az összes négyzetes eltérés (SS) meghatározása:

$$SS_T = \sum (X_{ij} - \bar{X}_{ij})^2 = 4858,311$$

$$SS_F = \sum r_i (\bar{X}_i - \bar{X}_{ij})^2 = 3622,045$$

r_i : a kezelésenkénti elemszám = 30.

$$SS_E = \sum (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 = 1236,267$$

$$\text{Ellenőrzés: } SS_E = SS_T - SS_F = 4858,311 - 3622,045 = 1236,266$$

A szabadságfok (DF) meghatározása:

$$r_i = 30$$

$$DF_T = n - 1 = 179$$

$$n = \sum r_i = 180$$

$$DF_F = k - 1 = 5$$

$$k = 6$$

$$DF_E = n - k = 174$$

Az átlagos négyzetes eltérések (MS) meghatározása:

$$MS_F = \frac{SS_F}{DF_F} = \frac{3622,045}{5} = 724,409$$

$$MS_E = \frac{SS_E}{DF_E} = \frac{1236,267}{174} = 7,1049$$

Az F-próba eredménye:

$$F = \frac{MS_F}{MS_E} = \frac{724,409}{7,1049} = 101,959$$

A varianciaanalízis-táblázat:

Tényező	DF	SS	MS	F
Kezelés okozta variancia (F)	5	3622,045	724,409	101,959
Hibavariancia (E)	174	1236,267	7,1049	
Összes (T)	179	4858,311	-	

Az F^* -próbataszitika kritikus értéke 95 %-os megbízhatósági szinten $DF = 5$, ill. 174 mellett:
 $F^* = 2,21$. (Baráth, 1996 p. 279.)

A dugványokon megjelenő gyökerek száma közötti kezelésenkénti különbséget szignifikánsnak tekintjük, ha $F > F^*$. Esetünkben $101,959 > 2,21$, tehát 95 %-os biztonsággal állítható, hogy a gyökereztető szerek hatására itt is szignifikáns eltérést találunk a dugványokon megjelenő gyökerek száma között.

Eredmény: A H_1 hipotézist igazolta a varianciaanalízis, vagyis van olyan gyökereztető szer, melynek hatására szignifikáns különbség mérhető a dugványokon fejlődő gyökerek számában.

2. Kérdésselvetés: Mely gyökereztető szerek hatására mutatkozik szignifikáns különbség a dugványokon megjelenő gyökerek száma között?

Feladat: a középértékek páronkénti összehasonlítása annak megállapítására, hogy mely gyökereztető szerek hatására fejlődik szignifikánsan eltérő számú gyökér a dugványokon.

A Fisher-féle szignifikáns differencia kiszámítása:

$$SzD_{p\%} = t^* \sqrt{\frac{2 \cdot MS_E}{r}}$$

Ahol t^* : az α_i egyedi tévedési valószínűséghez tartozó kritikus érték,
 MS_E : az összevont hibavariancia,
 r : a kezelésenkénti elemszám,
 $P\%$: a tévedési valószínűség %-ban megadva.

A két középérték között akkor van szignifikáns különbség, ha:

$$|\bar{X}_i - \bar{X}_j| > (t^* \sqrt{\frac{2 \cdot MS_E}{r}})$$

Esetünkben:

$t^* = 1,976$ (Baráth, 1996, p.278.)

$MS_E = 7,1049$

$r = 30$

$P\% = 5$

$$SzD_{p\%} = t^* \sqrt{\frac{2 \cdot MS_E}{r}} = 1,976 \sqrt{\frac{2 \cdot 7,1049}{30}} = 1,3598$$

Populáció (k) (05.26.)	Kezelés	Középérték (\bar{X}_i) (gyökerek száma, db)
1	B1	3,83333
2	B2	11,5
3	B3	8,4
4	RadiStim2	12,2
5	RadiStim3	14,7
6	Kontroll	2,3
SzD_{5%}		1,3598

A középértékek páronkénti abszolút különbsége:

	B1	B2	B3	R2	R3
B2	7,67				
B3	4,57	3,1			
R2	8,37	0,7	3,8		
R3	10,87	3,2	6,3	2,5	
K	1,53	9,2	6,1	9,9	12,4

Tehát, amely értékek 1,359-nél nagyobbak, a hozzá tartozó két gyökereztető szer hatása szignifikánsan különbözőnek mondható.

Eredmény: A 2003. 05. 26-án beállított kísérlet alapján a B2 és a RadiStim2 gyökereztető szerek kivételével valamennyi gyökereztető szer hatása egymástól és a kontrolltól is szignifikánsan különbözött a dugványokon fejlődő gyökerek számának tekintetében.

8.4.1.2. Varianciaanalízis a 8-HQS és az 1-MCP hatásának vizsgálatára a 2003. 10. 16-án beállított kísérletben a szárok vázartartósságára

1. Kérdésselvetés: Van-e különbség a 8-HQS-sel, illetve 1-MCP-vel kezelt és a kezeletlen szárok vázartartósságában? Vagyis: azonosnak tekinthetők-e a különböző szerekkel kezelt szárok vázartartóssági középértékei?

H_0 hipotézis: A különböző kezelést kapott minták középértékei azonosak. (μ = a minta várható középértéke értéke)

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

H_1 hipotézis: Legalább egy olyan középérték pár van, ahol a középértékek nem tekinthetők azonosnak.

$$H_1: \text{legalább egyszer } \mu_i \neq \mu_j$$

Populáció (k) (03.10.16.)	Kezelés	ΣX_i	Középérték (\bar{X}_i)
1	kontroll	273	12,409
2	8-HQS	280	12,727
3	1-MCP	324	14,727
Összesen:		$\Sigma:877$	Főátlag ($\bar{\bar{X}}_i$): 13,287

Modellegyenlet:

$$X_{ij} = \mu_i + e_{ij} \quad i = 1, 2, 3.$$

Ahol X_{ij} : az i-ik minta j-ik mintaeleme,
 μ_i : az i-ik mintához tartozó populáció várható értéke,
 e_{ij} : a véletlen (hiba) hatása.

A modellegyenlet 2. megfogalmazása:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij} \quad i = 1, 2, 3.$$

Ahol μ : a H_0 hipotézis szerint feltételezett közös populáció középértéke.
 α_i : a szisztematikus eltérés (az egyes középértékek eltérése a μ -tól)
 e_{ij} : a véletlen eltérés (az egyes mérési adatok eltérése a μ_i középértékektől)

A varianciaanalízis modellje:

Tényező	DF	SS	MS
Kezelés okozta variancia (F)	k-1	SS _F	MS _F
Hibavariancia (E)	n-k	SS _E	MS _E
Összes (T)	n-1	SS _T	-

Ahol DF: a szabadságfok,
SS: az összes négyzetes eltérés,
MS: az átlagos négyzetes eltérés.
(n = az összes elemszám)

Az összes négyzetes eltérés (SS) meghatározása:

$$SS_T = \sum (X_{ij} - \bar{X}_{ij})^2 = 377,5303$$

$$SS_F = \sum r_i (\bar{X}_i - \bar{X}_{ij})^2 = 69,48485 \quad r_i: \text{a kezelésenkénti elemszám} = 22.$$

$$SS_E = \sum (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 = 308,0455$$

Ellenőrzés: $SS_E = SS_T - SS_F = 377,5303 - 69,48485 = 308,0454$

A szabadságfok (DF) meghatározása:

$$r_i = 22 \quad DF_T = n - 1 = 65$$

$$n = \sum r_i = 66 \quad DF_F = k - 1 = 2$$

$$k = 3 \quad DF_E = n - k = 63$$

Az átlagos négyzetes eltérések (MS) meghatározása:

$$MS_F = \frac{SS_F}{DF_F} = \frac{69,48485}{2} = 34,7424$$

$$MS_E = \frac{SS_E}{DF_E} = \frac{308,0455}{63} = 4,8896$$

Az F-próba eredménye:

$$F = \frac{MS_F}{MS_E} = \frac{34,7424}{4,8896} = 7,1053$$

A varianciaanalízis-táblázat:

Tényező	DF	SS	MS	F
Kezelés okozta variancia (F)	2	69,48485	34,7424	7,1053
Hibavariancia (E)	63	308,0455	4,8896	
Összes (T)	65	377,5303	-	

Az F*-próbatasztika kritikus értéke 95 %-os megbízhatósági szinten DF = 2, ill. 63 mellett:
 $F^* = 3,15$. (Baráth, 1996 p. 279.)

A vázatartóssági napok száma közötti kezelésenkénti különbséget szignifikánsnak tekintjük, ha $F > F^*$. Esetünkben $7,105 > 3,15$, tehát 95 %-os biztonsággal állítható, hogy az alkalmazott szerek hatására szignifikáns eltérést találunk a virágszárak vázatartósságában.

Eredmény: A H_1 hipotézist igazolta a varianciaanalízis, vagyis kísérletünkben van olyan tartósító szer, melynek hatására szignifikáns különbség mérhető a szárak vázatartósságában.

2. Kérdésselvetés: Mely tartósító szerek hatására mutatkozik szignifikáns különbség a szárak vázatartósságában?

Feladat: a középértékek páronkénti összehasonlítása annak megállapítására, hogy mely tartósító szerek hatására tér el szignifikánsan a vázatartóssági napok száma.

A Fisher-féle szignifikáns differencia kiszámítása:

$$SzD_{p\%} = t^* \sqrt{\frac{2 * MS_E}{r}}$$

Ahol t^* : az α_i egyedi tévedési valószínűséghez tartozó kritikus érték,
 MS_E : az összevont hibavariancia,
 r : a kezelésenkénti elemszám,
 $P\%$: a tévedési valószínűség %-ban megadva.

A két középérték között akkor van szignifikáns különbség, ha:

$$|\bar{X}_i - \bar{X}_j| > (t^* \sqrt{\frac{2 * MS_E}{r}})$$

Esetünkben:

$t^* = 2,00$ (Baráth, 1996, p.278.)

$MS_E = 4,8896$

$r = 22$

$P\% = 5$

$$SzD_{5\%} = t^* \sqrt{\frac{2 * MS_E}{r}} = 2 \sqrt{\frac{2 * 4,8896}{22}} = 1,3334$$

Populáció (k) (03.10.16.)	Kezelés	ΣX_i	Középérték (\bar{X}_i) (gyökerek száma, db)
1	kontroll	273	12,409
2	8-HQS	280	12,727
3	1-MCP	324	14,727
$SzD_{5\%}$			1,3334

A középértékek páronkénti abszolút különbsége:

	K	8-HQS
8-HQS	0,318	
1-MCP	2,318	2

Tehát, amely értékek 1,33-nál nagyobbak, a hozzá tartozó két tartósító szer hatása szignifikánsan különbözőnek mondható.

Eredmény: A 2003. 10. 16-án beállított kísérlet eredményei alapján a kezeletlen, kontrollhoz képest csak az 1-MCP hatására változott szignifikánsan a virágszárak vázartartóssága, a 8-HQS hatása nem hozott szignifikáns különbséget. Ebben a kísérletben viszont a két tartósító szer hatása közötti különbség szignifikánsnak bizonyult.

8.4.1.3. Varianciaanalízis a 8-HQS és az 1-MCP hatásának vizsgálatára a 2003. 10. 23-án beállított kísérletben a szárak vázartartósságára

1. Kérdésfelvetés: Van-e különbség a 8-HQS-sel, illetve 1-MCP-vel kezelt és a kezeletlen szárak vázartartósságában? Vagyis: azonosnak tekinthetők-e a különböző szerekkel kezelt szárak vázartartóssági középértékei?

H_0 hipotézis: A különböző kezelést kapott minták középértékei azonosak. (μ = a minta várható középértéke értéke)

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

H_1 hipotézis: Legalább egy olyan középérték pár van, ahol a középértékek nem tekinthetők azonosnak.

$$H_1: \text{legalább egyszer } \mu_i \neq \mu_j$$

Populáció (k) (03.10.23.)	Kezelés	ΣX_i	Középérték (\bar{X}_i)
1	kontroll	733	12,21667
2	8-HQS	815	13,58333
3	1-MCP	876	14,6
Összesen:		$\Sigma:2424$	Főátlag ($\bar{\bar{X}}$): 13,46667

Modellegyenlet:

$$X_{ij} = \mu_i + e_{ij} \quad i = 1, 2, 3.$$

Ahol X_{ij} : az i-ik minta j-ik mintaeleme,
 μ_i : az i-ik mintához tartozó populáció várható értéke,
 e_{ij} : a véletlen (hiba) hatása.

A modellegyenlet 2. megfogalmazása:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij} \quad i = 1, 2, 3.$$

Ahol μ : a H_0 hipotézis szerint feltételezett közös populáció középértéke.
 α_i : a szisztematikus eltérés (az egyes középértékek eltérése a μ -tól)
 e_{ij} : a véletlen eltérés (az egyes mérési adatok eltérése a μ_i középértékektől)

A varianciaanalízis modellje:

Tényező	DF	SS	MS
Kezelés okozta variancia (F)	k-1	SS _F	MS _F
Hibavariancia (E)	n-k	SS _E	MS _E
Összes (T)	n-1	SS _T	-

Ahol DF: a szabadságfok,
 SS: az összes négyzetes eltérés,
 MS: az átlagos négyzetes eltérés.
 (n = az összes elemszám)

Az összes négyzetes eltérés (SS) meghatározása:

$$SS_T = \sum (X_{ij} - \bar{X}_{ij})^2 = 1604,8$$

$$SS_F = \sum r_i (\bar{X}_i - \bar{X}_{ij})^2 = 171,6333 \quad r_i: \text{a kezelésenkénti elemszám} = 60.$$

$$SS_E = \sum (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 = 1433,167$$

$$\text{Ellenőrzés: } SS_E = SS_T - SS_F = 1604,8 - 171,6333 = 1433,1667$$

A szabadságfok (DF) meghatározása:

$$r_i = 60 \quad DF_T = n - 1 = 179$$

$$n = \sum r_i = 180 \quad DF_F = k - 1 = 2$$

$$k = 3 \quad DF_E = n - k = 177$$

Az átlagos négyzetes eltérések (MS) meghatározása:

$$MS_F = \frac{SS_F}{DF_F} = \frac{171,6333}{2} = 85,81665$$

$$MS_E = \frac{SS_E}{DF_E} = \frac{1433,167}{177} = 8,0969$$

Az F-próba eredménye:

$$F = \frac{MS_F}{MS_E} = \frac{85,81665}{8,0969} = 10,5987$$

A varianciaanalízis-táblázat:

Tényező	DF	SS	MS	F
Kezelés okozta variancia (F)	2	171,6333	85,81665	10,5987
Hibavariancia (E)	177	1433,167	8,0969	
Összes (T)	179	1604,8	-	

Az F*-próbastatisztika kritikus értéke 95 %-os megbízhatósági szinten DF = 2, ill. 177 mellett:
 F* = 2,99. (Baráth, 1996 p. 279.)

A vázatartóssági napok száma közötti kezelésenkénti különbséget szignifikánsnak tekintjük, ha $F > F^*$. Esetünkben $10,598 > 2,99$, tehát 95 %-os biztonsággal állítható, hogy az alkalmazott szerek hatására szignifikáns eltérést találunk a virágszárak vázatartósságában.

Eredmény: A H_1 hipotézist igazolta a varianciaanalízis, vagyis kísérletünkben van olyan tartósító szer, melynek hatására szignifikáns különbség mérhető a szárok vázartartósságában.

2. Kérdésselvetés: Mely tartósító szerek hatására mutatkozik szignifikáns különbség a szárok vázartartósságában?

Feladat: a középértékek páronkénti összehasonlítása annak megállapítására, hogy mely tartósító szerek hatására tér el szignifikánsan a vázartartóssági napok száma.

A Fisher-féle szignifikáns differencia kiszámítása:

$$SzD_{p\%} = t^* \sqrt{\frac{2 * MS_E}{r}}$$

Ahol t^* : az α_i egyedi tévedési valószínűséghez tartozó kritikus érték,

MS_E : az összevont hibavariancia,

r : a kezelésenkénti elemszám,

$P\%$: a tévedési valószínűség %-ban megadva.

A két középérték között akkor van szignifikáns különbség, ha:

$$|\bar{X}_i - \bar{X}_j| > (t^* \sqrt{\frac{2 * MS_E}{r}})$$

Esetünkben:

$t^* = 1,976$ (Baráth, 1996, p.278.)

$MS_E = 8,0969$

$r = 60$

$P\% = 5$

$$SzD_{5\%} = t^* \sqrt{\frac{2 * MS_E}{r}} = 1,976 \sqrt{\frac{2 * 8,0969}{60}} = 1,0265$$

Populáció (k) (03.10.23.)	Kezelés	ΣX_i	Középérték (\bar{X}_i) (gyökerek száma, db)
1	kontroll	733	12,21667
2	8-HQS	815	13,58333
3	1-MCP	876	14,6
SzD_{5%}			1,0265

A középértékek páronkénti abszolút különbsége:

	K	8-HQS
8-HQS	1,366	
1-MCP	2,383	1,016

Tehát, amely értékek 1,026-nál nagyobbak, a hozzá tartozó két tartósító szer hatása szignifikánsan különbözőnek mondható.

Eredmény: Mind a 8-HQS, mind az 1-MCP hatására szignifikánsan különbözött a virágzárak vázartartóssága a kezeletlen, kontroll szárokhoz képest, de a két tartósító szer hatása közötti különbség nem volt szignifikáns a 2003. 10. 23-án beállított kísérlet eredményei alapján.

8.4.1.4. Varianciaanalízis az 1-MCP hatásának vizsgálatára a kezeletlen, kontrollhoz képest a 2004. 05. 24-én beállított kísérletben a száraz vázatartósságára

1. Kérdésselvetés: Van-e szignifikáns különbség az 1-MCP-vel kezelt és a kezeletlen száraz vázatartósságában? Vagyis: azonosnak tekinthetők-e az 1-MCP-vel kezelt és a kezeletlen száraz vázatartóssági középértékei?

H_0 hipotézis: A különböző kezelést kapott minták középértékei azonosak. (μ = a minta várható középértéke értéke)

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

H_1 hipotézis: A kezelt és a kezeletlen minta középértéke nem tekinthető azonosnak.

$$H_1: \text{legalább egyszer } \mu_1 \neq \mu_2$$

Populáció (k) (04.05.24.)	Kezelés	ΣX_i	Középérték (\bar{X}_i)
1	kontroll	443	13,4242
2	1-MCP	468	15,6
Összesen:		$\Sigma:911$	Főátlag ($\bar{\bar{X}}_i$): 14,4603

Modellegyenlet: $X_{ij} = \mu_i + e_{ij} \quad i = 1, 2.$

Ahol X_{ij} : az i-ik minta j-ik mintaeleme,

μ_i : az i-ik mintához tartozó populáció várható értéke,

e_{ij} : a véletlen (hiba) hatása.

A modellegyenlet 2. megfogalmazása:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij} \quad i = 1, 2.$$

Ahol μ : a H_0 hipotézis szerint feltételezett közös populáció középértéke.

α_i : a szisztematikus eltérés (az egyes középértékek eltérése a μ -tól)

e_{ij} : a véletlen eltérés (az egyes mérési adatok eltérése a μ_i középértékektől)

A varianciaanalízis modellje:

Tényező	DF	SS	MS
Kezelés okozta variancia (F)	k-1	SS_F	MS_F
Hibavariancia (E)	n-k	SS_E	MS_E
Összes (T)	n-1	SS_T	-

Ahol DF: a szabadságfok,

SS: az összes négyzetes eltérés,

MS: az átlagos négyzetes eltérés.

(n = az összes elemszám)

Az összes négyzetes eltérés (SS) meghatározása:

$$SS_T = \Sigma (X_{ij} - \bar{\bar{X}}_{ij})^2 = 273,6508$$

$$SS_F = \Sigma r_i (\bar{X}_i - \bar{\bar{X}}_{ij})^2 = 74,39019$$

r_i : a kezelésenkénti elemszám = 33, ill. 30.

$$SS_E = \Sigma (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 = 199,2606$$

$$\text{Ellenőrzés: } SS_E = SS_T - SS_F = 273,6508 - 74,39019 = 199,26061$$

A szabadságfok (DF) meghatározása:

$$\begin{aligned} r_i &= 33, \text{ ill. } 30 & DF_T &= n - 1 = 62 \\ n &= \sum r_i = 63 & DF_F &= k - 1 = 1 \\ k &= 2 & DF_E &= n - k = 61 \end{aligned}$$

Az átlagos négyzetes eltérések (MS) meghatározása:

$$MS_F = \frac{SS_F}{DF_F} = \frac{74,39019}{1} = 74,39019$$

$$MS_E = \frac{SS_E}{DF_E} = \frac{199,2606}{61} = 3,2665$$

Az F-próba eredménye:

$$F = \frac{MS_F}{MS_E} = \frac{74,39019}{3,2665} = 22,7737$$

A varianciaanalízis-táblázat:

Tényező	DF	SS	MS	F
Kezelés okozta variancia (F)	1	74,39019	74,39019	22,7737
Hibavariancia (E)	61	199,2606	3,2665	
Összes (T)	62	273,6508	-	

Az F*-próbateszt kritikus értéke 95 %-os megbízhatósági szinten DF = 1, ill. 61 mellett:
F* = 4,00. (Baráth, 1996 p. 279.)

A vázatartóssági napok száma közötti kezelésenkénti különbséget szignifikánsnak tekintjük, ha $F > F^*$. Esetünkben $22,77 > 4,00$, tehát 95 %-os biztonsággal állítható, hogy az alkalmazott szerek hatására szignifikáns eltérést találunk a virágszárak vázatartósságában.

Eredmény: A H_1 hipotézist igazolta a varianciaanalízis, vagyis a kezelt és a kezeletlen minta középértéke nem tekinthető azonosnak, tehát az 1-MCP alkalmazása szignifikáns különbséget eredményezett a szárak vázatartósságában a 2004. 05. 24-én beállított kísérlet eredményei alapján.

8.4.1.5. Varianciaanalízis az 1-MCP hatásának vizsgálatára a kezeletlen, kontrollhoz képest a 2005. 08. 30-án beállított kísérletben a szárak vázatartósságára

1. Kérdésselvetés: Van-e szignifikáns különbség az 1-MCP-vel kezelt és a kezeletlen szárak vázatartósságában? Vagyis: azonosnak tekinthetők-e az 1-MCP-vel kezelt és a kezeletlen szárak vázatartóssági középértékei?

H_0 hipotézis: A különböző kezelést kapott minták középértékei azonosak. (μ = a minta várható középértéke értéke) $H_0: \mu_1 = \mu_2$

H_1 hipotézis: A kezelt és a kezeletlen minta középértéke nem tekinthető azonosnak.

$$H_1: \text{legalább egyszer } \mu_1 \neq \mu_2$$

Populáció (k) (05.08.30.)	Kezelés	ΣX_i	Középérték (\bar{X}_i)
1	kontroll	457	15,2333
2	1-MCP	508	16,9333
Összesen:		$\Sigma:965$	Főátlag ($\bar{\bar{X}}_i$): 16,0833

Modellegyenlet:

$$X_{ij} = \mu_i + e_{ij} \quad i = 1, 2.$$

Ahol X_{ij} : az i-ik minta j-ik mintaeleme,
 μ_i : az i-ik mintához tartozó populáció várható értéke,
 e_{ij} : a véletlen (hiba) hatása.

A modellegyenlet 2. megfogalmazása:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij} \quad i = 1, 2.$$

Ahol μ : a H_0 hipotézis szerint feltételezett közös populáció középértéke.
 α_i : a szisztematikus eltérés (az egyes középértékek eltérése a μ -tól)
 e_{ij} : a véletlen eltérés (az egyes mérési adatok eltérése a μ_i középértékektől)

A varianciaanalízis modellje:

Tényező	DF	SS	MS
Kezelés okozta variancia (F)	k-1	SS_F	MS_F
Hibavariancia (E)	n-k	SS_E	MS_E
Összes (T)	n-1	SS_T	-

Ahol DF: a szabadságfok,
SS: az összes négyzetes eltérés,
MS: az átlagos négyzetes eltérés.
(n = az összes elemszám)

Az összes négyzetes eltérés (SS) meghatározása:

$$SS_T = \Sigma (X_{ij} - \bar{\bar{X}}_{ij})^2 = 630,5833$$

$$SS_F = \Sigma r_i (\bar{X}_i - \bar{\bar{X}}_{ij})^2 = 43,35 \quad r_i: \text{a kezelésenkénti elemszám} = 30.$$

$$SS_E = \Sigma (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 = 587,2333$$

$$\text{Ellenőrzés: } SS_E = SS_T - SS_F = 630,5833 - 43,35 = 587,2333$$

A szabadságfok (DF) meghatározása:

$$\begin{aligned} r_i &= 30 & DF_T &= n - 1 = 59 \\ n &= \Sigma r_i = 60 & DF_F &= k - 1 = 1 \\ k &= 2 & DF_E &= n - k = 58 \end{aligned}$$

Az átlagos négyzetes eltérések (MS) meghatározása:

$$MS_F = \frac{SS_F}{DF_F} = \frac{43,35}{1} = 43,35$$

$$MS_E = \frac{SS_E}{DF_E} = \frac{587,2333}{58} = 10,1247$$

Az F-próba eredménye:

$$F = \frac{MS_F}{MS_E} = \frac{43,35}{10,1247} = 4,2816$$

A varianciaanalízis-táblázat:

Tényező	DF	SS	MS	F
Kezelés okozta variancia (F)	1	43,35	43,35	4,2816
Hibavariancia (E)	58	587,2333	10,1247	
Összes (T)	59	630,5833	-	

Az F*-próbastatisztika kritikus értéke 95 %-os megbízhatósági szinten DF = 1, ill. 58 mellett:
 $F^* = 4,00$. (Baráth, 1996 p. 279.)

A vázatartóssági napok száma közötti kezelésenkénti különbséget szignifikánsnak tekintjük, ha $F > F^*$. Esetünkben $4,28 > 4,00$, tehát 95 %-os biztonsággal állítható, hogy az alkalmazott szerek hatására szignifikáns eltérést találunk a virágszárak vázatartósságában.

Eredmény: A H_1 hipotézist igazolta a varianciaanalízis, vagyis a kezelt és a kezeletlen minta középértéke nem tekinthető azonosnak, tehát az 1-MCP alkalmazása szignifikáns különbséget eredményezett a szárak vázatartósságában a 2005. 08. 30-án beállított kísérlet eredményei alapján.

8.4.1.6. Varianciaanalízis az 1-MCP hatásának vizsgálatára a kezeletlen, kontrollhoz képest a 2005. 09. 28-án beállított kísérletben a szárak vázatartósságára

1. Kérdésselvetés: Van-e szignifikáns különbség az 1-MCP-vel kezelt és a kezeletlen szárak vázatartósságában? Vagyis: azonosnak tekinthetők-e az 1-MCP-vel kezelt és a kezeletlen szárak vázatartóssági középértékei?

H_0 hipotézis: A különböző kezelést kapott minták középértékei azonosak. (μ = a minta várható középértéke értéke)

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

H_1 hipotézis: A kezelt és a kezeletlen minta középértéke nem tekinthető azonosnak.

$$H_1: \text{legalább egyszer } \mu_1 \neq \mu_2$$

Populáció (k) (05.09.28.)	Kezelés	ΣX_i	Középérték (\bar{X}_i)
1	kontroll	292	14,6
2	1-MCP	324	16,2
Összesen:		$\Sigma:616$	Főátlag ($\bar{\bar{X}}_i$): 15,4

Modellegyenlet:

$$X_{ij} = \mu_i + e_{ij} \quad i = 1, 2.$$

Ahol X_{ij} : az i-ik minta j-ik mintaeleme,
 μ_i : az i-ik mintához tartozó populáció várható értéke,
 e_{ij} : a véletlen (hiba) hatása.

A modellegyenlet 2. megfogalmazása:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij} \quad i = 1, 2.$$

Ahol μ : a H_0 hipotézis szerint feltételezett közös populáció középértéke.
 α_i : a szisztematikus eltérés (az egyes középértékek eltérése a μ -tól)
 e_{ij} : a véletlen eltérés (az egyes mérési adatok eltérése a μ_i középértékektől)

A varianciaanalízis modellje:

Tényező	DF	SS	MS
Kezelés okozta variancia (F)	k-1	SS_F	MS_F
Hibavariancia (E)	n-k	SS_E	MS_E
Összes (T)	n-1	SS_T	-

Ahol DF: a szabadságfok,
SS: az összes négyzetes eltérés,
MS: az átlagos négyzetes eltérés.
(n = az összes elemszám)

Az összes négyzetes eltérés (SS) meghatározása:

$$SS_T = \Sigma (X_{ij} - \bar{\bar{X}}_{ij})^2 = 257,6$$

$$SS_F = \Sigma r_i (\bar{X}_i - \bar{\bar{X}}_{ij})^2 = 25,6 \quad r_i: \text{a kezelésenkénti elemszám} = 20.$$

$$SS_E = \Sigma (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 = 232$$

$$\text{Ellenőrzés: } SS_E = SS_T - SS_F = 257,6 - 25,6 = 232$$

A szabadságfok (DF) meghatározása:

$$\begin{aligned} r_i &= 20 & DF_T &= n - 1 = 39 \\ n &= \Sigma r_i = 40 & DF_F &= k - 1 = 1 \\ k &= 2 & DF_E &= n - k = 38 \end{aligned}$$

Az átlagos négyzetes eltérések (MS) meghatározása:

$$MS_F = \frac{SS_F}{DF_F} = \frac{25,6}{1} = 25,6$$
$$MS_E = \frac{SS_E}{DF_E} = \frac{232}{38} = 6,1052$$

Az F-próba eredménye:

$$F = \frac{MS_F}{MS_E} = \frac{25,6}{6,1052} = 4,1931$$

A varianciaanalízis-táblázat:

Tényező	DF	SS	MS	F
Kezelés okozta variancia (F)	1	25,6	25,6	4,1931
Hibavariancia (E)	38	232	6,1052	
Összes (T)	39	257,6	-	

Az F*-próbastatisztika kritikus értéke 95 %-os megbízhatósági szinten DF = 1, ill. 38 mellett:
F* = 4,08. (Baráth, 1996 p. 279.)











A vázatartóssági napok száma közötti kezelésenkénti különbséget szignifikánsnak tekintjük, ha $F > F^*$. Esetünkben $4,19 > 4,08$, tehát 95 %-os biztonsággal állítható, hogy az alkalmazott szerek hatására szignifikáns eltérést találunk a virágszárak vázatartósságában.

Eredmény: A H_1 hipotézist igazolta a varianciaanalízis, vagyis a kezelt és a kezeletlen minta középértéke nem tekinthető azonosnak, tehát az 1-MCP alkalmazása szignifikáns különbséget eredményezett a szárak vázatartósságában a 2005. 09. 28-án beállított kísérlet eredményei alapján.

8.4.2. A hazai nagyobb évelőtermesztőknél fellelhető őshonos évelő növényfajok és fajták jegyzéke

Jelmagyarázat:






























Felhasználási terület:

-  Évelőágyi dísznövény
-  Évelő díszfű
-  Virágjával díszítő árnyéki évelő
-  Lombjával díszítő árnyéki évelő
-  Páfrány
-  Sziklakerti évelő
-  Hagymás, gumós, rhizómás dísznövény
-  Vízi-vízparti évelő
-  Rovarfogó növény
-  Fűszer- és gyógynövény

Raunkiaer-féle életforma kategóriák:

- H – lágyszárú évelők
- HH – vízi és mocsári évelők
- Ch – törpecserjék és párnás növények
- G – hagymás, gumós és rhizómás növények
- N – itt: félcserjék
- TH – kétéves növények
- Th – egyéves növények

Fajnév	Felhasználási terület	Eszmei érték	Életf.	Zsohár	Szigeti	Évelő-park	Hegede
Achillea millefolium			H	Colorado, Kirschköningin	Colorado, Kirschköningin	alapfaj	Apricot Beauty, Credo, Dark Lilac Beauty, Forncett Fletton, Tricolor, Summerwine, Walter Funcke, Terracotta
Achillea ptarmica		5000	H	Nana Compacta		The Pearl Nana	
Acorus calamus		2000	G			alapfaj	Alapfaj, Variegatus
Aegopodium podagraria			H	alapfaj	Variegata		Variegata
Ajuga reptans	 		Ch	Atropurpurea, Evening Glow, Jungle Beauty	Atropurpurea	Burgundy Glow, Chameleon, Jungle Beauty	Atropurpurea, Catlins' Giant
Alisma plantago-aquatica			HH	alapfaj			alapfaj
Allium montanum	 		G	alapfaj			
Allium sphaerocephalon	 	5000	G				alapfaj
Alyssum montanum			Ch	Berggold, Tekara			
Anemone sylvestris		2000	H	alapfaj	Madonna		alapfaj

Fajnév	Felhasználási terület	Eszmei érték	Életf.	Zsohár	Szigeti	Évelő-park	Hegede
Antennaria dioica	Δ		H	Rubra	Rubra		Rubra, Minima
Aquilegia vulgaris		10000	H	Nora Barlow	Biedermeier, Grandmothers G., William Guinness'	Winklie Blue&White, WinkliePurple & White, William Guinness	
Aruncus sylvestris		2000	H	alapfaj		alapfaj	alapfaj
Asparagus officinalis	 Δ		G				alapfaj
Asplenium trichomanes	 Δ		H				alapfaj
Aster amellus		2000	H	King George, Rudolf Goethe			alapfaj
Aster linosyris			H	alapfaj			
Athyrium filix-femina			H				alapfaj
Aurinia saxatilis	Δ	5000	Ch	Summit	Compactum Goldkugel	alapfaj	Gold Bullet
Betonica officinalis	Δ		H	alapfaj			
Briza media			H	alapfaj			
Butomus umbellatus			HH	alapfaj			alapfaj
Caltha palustris			H	alapfaj			Alba, Multiplex, Polypetala
Campanula glomerata	 		H	alapfaj, Acaulis, Alba, Dahurica	Acaulis, Alba		
Campanula persicifolia	 		H	alapfaj, Alba, Telham Beauty	Grandiflora		alapfaj
Campanula rotundifolia	Δ		H	alapfaj			
Campanula sibirica	Δ		H	alapfaj			
Campanula trachelium	 		H	alapfaj			
Carex acutiformis			H				alapfaj
Carex montana	 		H				alapfaj
Carex paniculata			H				alapfaj
Carex pendula	 		H				alapfaj
Ceratophyllum submersum			HH				alapfaj
Chrysanthemum leucanthemum			H				Maikönigin
Clematis integrifolia		2000	H				Floris Vijf
Clematis recta			H				Purpura
Convallaria majalis	 		G	alapfaj	alapfaj		alapfaj
Corydalis cava			G	alapfaj			
Corynephorus canescens	 Δ		H				alapfaj, Spiky Blue
Cyperus glaber	 		Th	alapfaj			
Cytisus procumbens	Δ		N			alapfaj	alapfaj
Daphne cneorum	Δ	10000	N				alapfaj

Fajnév	Felhasználási terület	Eszmei érték	Életf.	Zsohár	Szigeti	Évelő-park	Hegede
Deschampsia caespitosa	☞		H	alapfaj			
Dianthus deltoides	Δ	5000	H	Albus, Artic Fire, Brillancy, Leuchtfunk	Albus, Brilliant, Arctic Fire	Arctic Fire, Flashing Light, Nelli	
Digitalis grandiflora	☼		H				Creme Bell
Doronicum orientale	☼	10000	G	Little Leo, Magnificum	Little Leo		Finesse, Little Leo, Magnificum
Draba lasiocarpa	Δ	10000	Ch	alapfaj			
Drosera rotundifolia	☞	10000	H				alapfaj
Dryopteris filix-mas	♣		H	alapfaj			alapfaj, Barnesii
Echinops ruthenicus	☼	5000	H	alapfaj			
Eleocharis acicularis	≡		H, Th				alapfaj
Equisetum hyemale	≡	5000	G-Ch				alapfaj
Eranthis hyemalis	♠	5000	G	alapfaj			
Eriophorum angustifolium	≡	5000	G				alapfaj
Eryngium planum	☼		H	Blaukappe			
Eupatorium cannabinum	≡		H				Plenum
Euphorbia cyparissias	Δ		H	Clarice Howard			Fens Ruby
Euphorbia palustris	≡		H-HH				alapfaj
Euphorbia polychroma	☼		H	alapfaj	alapfaj		Purpurea
Festuca pallens	☞ Δ	10000	H	alapfaj, Azurit		alapfaj	
Festuca ovina	☞		H				alapfaj
Filipendula ulmaria	≡		H			alapfaj	
Filipendula vulgaris	Δ		H	alapfaj			alapfaj
Galanthus nivalis	♠	10000	G	alapfaj			
Galeobdolon luteum	♠		Ch	alapfaj		Variegatum	
Galium odoratum	☼ ♠ ♣		G				alapfaj
Gentiana cruciata	Δ	10000	H	alapfaj		alapfaj	alapfaj
Geranium palustre	≡		H				alapfaj
Geranium sanguineum	Δ		H	alapfaj	Vision		Alapfaj, Tiny Monster
Glechoma hederacea	♠		H-Ch				Variegata
Globularia cordifolia	Δ	10000	Ch	alapfaj	alapfaj		alapfaj
Globularia punctata	Δ		H	alapfaj	alapfaj		
Glyceria maxima	≡		HH			Variegata	
Gypsophila fastigiata	Δ		G	alapfaj	alapfaj		Festival Pink
Gypsophila paniculata	☼		G(Ch)	alapfaj			Flamingo

Fajnév	Felhasználási terület	Eszmei érték	Életf.	Zsohár	Szigeti	Évelő-park	Hegede
Helianthemum nummularium	Δ		Ch	Mutabile	alapfaj		
Helleborus odorus	☼		H	alapfaj			
Helleborus purpurascens	☼	5000	H	alapfaj			
Hemerocallis lilio-asphodelus	☼	10000	G	alapfaj			
Hepatica nobilis	☼	2000	G	alapfaj			alapfaj
Hieracium aurantiacum	Δ	10000	H	alapfaj	alapfaj		alapfaj
Hieracium maculatum	Δ		H	alapfaj	Leopard	Leopard	
Hieracium pilosella	Δ		H	alapfaj	alapfaj		
Inula ensifolia	Δ		H	Compacta			Compacta
Iris pseudacorus	≡		G	alapfaj			Alapfaj, Plena, Variegatus
Iris pumila	Δ	5000	G	alapfaj	alapfaj		alapfaj
Iris sibirica	≡	10000	G	Butter&Sugar, Cambridge, Dorffest		alapfaj, Eric the Red	11 fajta
Juncus effusus	≡		H				alapfaj, Spiralis
Koeleria glauca	Υ Δ		H	alapfaj			alapfaj
Lamium maculatum	♠		Ch	Beacon Silver, Golden Anniversary, Shell Pink	alapfaj	Golden Drops, Pink Pewter, Beacon Silver	Gold Nuggets, Pink Nancy, Red Nancy, White Nancy
Lilium bulbiferum	♠	100000	G	alapfaj			
Linum perenne	Δ		H	Saphir	Saphir	Nanum Saphir	Saphir
Lychnis coronaria	Δ	5000	H	alapfaj	alapfaj		Atrosanguineus
Lychnis flos-cuculi	Δ		H	alapfaj	Nana		
Lychnis viscaria	Δ		H	alapfaj	subsp. atropurpurea		
Lysimachia nummularia	≡		Ch	alapfaj			Aurea
Lysimachia punctata	≡		H	alapfaj			alapfaj, Variegata, Hometown Hero
Lysimachia vulgaris	≡		HH	alapfaj			alapfaj
Lythrum salicaria	≡		H	Blush, Robert, Rote Hybriden	alapfaj		alapfaj, Robert, Swirl, Dropmore Purple
Maianthemum bifolium	☼ ♠		G				alapfaj
Matteuccia struthiopteris	♣	10000	H	alapfaj			alapfaj
Mentha aquatica	≡ 🍷		HH				alapfaj
Mentha pulegium	≡ 🍷		H				alapfaj
Menyanthes trifoliata	≡	10000	HH				alapfaj
Minuartia verna	Δ		Ch	alapfaj	alapfaj		
Molinia coerulea	Υ		H			Variegata	
Myosotis palustris	≡		H	alapfaj	alapfaj		
Myosotis sylvatica	≡		H	alapfaj	Vict. Light-blue, Vict. Indigo-blue, Vict. Pink		

Fajnév	Felhasználási terület	Eszmei érték	Életf.	Zsohár	Szigeti	Évelő-park	Hegede
Nuphar lutea	☞		HH	alapfaj			alapfaj
Nymphaea alba	☞	5000	HH	alapfaj			alapfaj, 12 fajta
Nymphoides peltata	☞	2000	HH				alapfaj
Origanum vulgare	☞		H			alapfaj, Aureum, Country Cream, Rosenkuppel	
Ornithogalum umbellatum	☞		G	alapfaj			
Osmunda regalis	♣	10000	H				Japonicum, Purpurascens
Petasites hybridus	☞		G				alapfaj
Phalaroides arundinacea	☞		HH	Picta			
Phlomis tuberosa	☞	5000	H				Amazona
Phragmites australis	☞		HH			Variegatus	alapfaj, Variegata
Phyllitis scolopendrium	♣		G				alapfaj
Physalis alkekengi	☞		H	Franchetii	Zwerg		
Pinguicula vulgaris	☞	100000	H				alapfaj
Polygonatum multiflorum	☞ ♠		G				Variegatum
Polygonatum odoratum	☞ ♠		G				alapfaj
Polypodium vulgare	♣		G	Alapfaj			
Potamogeton natans	☞		HH				alapfaj
Potentilla anserina	☞		H				alapfaj
Potentilla recta	☞		H	alapfaj	alapfaj		
Primula vulgaris	☞	2000	H	alapfaj			
Prunella grandiflora	Δ	5000	H	alapfaj			alapfaj
Pseudolysimachion incanum	Δ	10000	H	alapfaj			
Pteridium aquilinum	♣		G	alapfaj			alapfaj
Pulsatilla grandis	Δ	10000	H	alapfaj			
Ranunculus lingua	☞	2000	H			Grandiflora	Grandiflora
Rumex sanguineus	☞		H			subsp. sanguineus	
Sagina subulata	Δ		Ch	alapfaj	alapfaj, Aureum		alapfaj, Aurea
Sagittaria sagittifolia	☞		HH	alapfaj			alapfaj, Floe Pleno
Salvia nemorosa	☞		H	alapfaj	Blaukönig, Rosakönig		Mainach, Plumosa
Salvinia natans	☞	2000	HH				alapfaj
Saponaria officinalis	☞		H				Rosea Plena
Saxifraga paniculata	Δ	10000	Ch	var. Minutifolia	alapfaj, Minutifolia	Minutifolia, Rex	alapfaj, Lutea, Minutifolia
Scabiosa columbaria	Δ		H	Misty Butterflies		Nana, Misty Butterflies	
Schoenoplectus lacustris	☞		G	alapfaj		Albescens	

Fajnév	Felhasználási terület	Eszmei érték	Életf.	Zsohár	Szigeti	Évelő-park	Hegede
Sedum album	Δ		Ch	alapfaj	Brewiifolium, Minima, Murale		alapfaj, Murale
Sedum acre	Δ		Ch	alapfaj	alapfaj, Aureum	Aureum	Aurea
Sedum sexangulare	Δ		Ch	alapfaj	alapfaj		alapfaj
Sedum telephium	Δ		G			Ruby Glow	Munstead Purple, Maxima
Sempervivum tectorum	Δ	2000	Ch	alapfaj			
Sparganium erectum	☞		HH				alapfaj
Stachys palustris	☞		H				alapfaj
Stratiotes aloides	☞		HH				alapfaj
Symphytum officinale	☞ ☞		H				alapfaj
Telekia speciosa	☞	10000	H	alapfaj			
Teuchrium chamaedrys	Δ		Ch	alapfaj	alapfaj		alapfaj
Teuchrium montanum	Δ		H				alapfaj
Thelypteris palustris	♣ ☞	5000	G				alapfaj
Thymus praecox	Δ ☞		Ch	alapfaj	Coccineus, Pigmeus		Pygmaeus
Thymus serpyllum	Δ ☞		Ch	Magic Carpet	Magic Carpet	Magic Carpet	Carmineus, Variegata
Trollius europaeus	☞	10000	H	alapfaj			alapfaj
Typha angustifolia	☞		HH	alapfaj			alapfaj
Typha latifolia	☞		HH			Variegata	Variegata
Typha laxmannii	☞		HH	alapfaj			
Typha minima	☞		HH	alapfaj		alapfaj	alapfaj
Utricularia vulgaris	☞		HH				alapfaj
Valeriana officinalis	☞ Δ		H				alapfaj
Verbascum phoeniceum	☞		H	alapfaj	Rosetta		
Veronica austriaca	Δ		H	alapfaj	Königsblau		
Veronica beccabunga	☞		H-HH				alapfaj
Veronica longifolia	☞		H	alapfaj			
Veronica prostrata	Δ		Ch				Mrs. Holt
Veronica spicata	Δ		Ch	Nana Blauteppich	alapfaj, Pink Goblin	Nana Blauteppich	Blauteppich, Blue Bouquet, Icicle, Rotfuchs,
Vinca minor	☞ ♠		Ch	alapfaj	alapfaj, Variegata	Alba, Argenteovariegata, Aureovariegata	Alapfaj, Alba, Plena, Rubra, Variegata
Viola odorata	☞		H	alapfaj	alapfaj, Rubiflora		Alba, Rubiflora
Waldsteinia geoides	♠		H	alapfaj			

8.4.3. A 2004. évben Soroksáron és a Budai Arborétum kísérleti üvegházában mért léghőmérsékleti értékek

Fekete: mért értékek, kék: becsült (átlagolt) értékek, piros: összesített értékek.

2004.	A Soroksáron mért léghőmérsékleti értékek (°C)			Az üvegházban mért léghőmérsékleti értékek (°C)		
	Napi átlag	A 10 °C feletti érték	A 10 °C feletti értékek összege	Napi átlag	A 10 °C feletti érték	A 10 °C feletti értékek összege
01.jan	3,04					
02.jan	0,02					
03.jan	-3,66					
04.jan	-4,44					
05.jan	-7,25			12,5	2,5	
06.jan	-9,23			9		
07.jan	-8,77			5		
08.jan	-5,10			5		
09.jan	-6,41			5		
10.jan	-4,14			6		
11.jan	-2,35			7		
12.jan	1,24			8		
13.jan	4,01			10	0	
14.jan	5,89			8,5		
15.jan	2,16			8,5		
16.jan	3,37			8,5		
17.jan	3,76			9,5		
18.jan	3,17			9,5		
19.jan	1,24			10,5	0,5	
20.jan	0,43			9		
21.jan	-0,86			9		
22.jan	-4,54			7,5		
23.jan	-7,36			8,25		
24.jan	-6,46			8,25		
25.jan	-3,81			8,25		
26.jan	-3,94			8,25		
27.jan	-3,62			9		
28.jan	-2,94			8,25		
29.jan	-4,51			8,25		
30.jan	-3,93			8,25		
31.jan	-4,39			8,25		
01.febr	-1,87		0	8,25		3
02.febr	4,74			8,25		
03.febr	7,77			7,5		
04.febr	7,75			14,5	4,5	
05.febr	11,59	1,59		21,5	11,5	
06.febr	10,61	0,61		22	12	
07.febr	7,42			22,25	12,25	
08.febr	6,90			22,5	12,5	
09.febr	3,20			23	13	
10.febr	1,20			19	9	
11.febr	0,82			14	4	
12.febr	-4,65			9		
13.febr	-5,08			4		
14.febr	-1,33			11,5	1,5	
15.febr	3,68			14,75	4,75	

2004.	A Soroksáron mért léghőmérsékleti értékek (°C)			Az üvegházban mért léghőmérsékleti értékek (°C)		
	Napi átlag	A 10 °C feletti érték	A 10 °C feletti értékek összege	Napi átlag	A 10 °C feletti érték	A 10 °C feletti értékek összege
16.febr	0,91			18	8	
17.febr	-0,78			18	8	
18.febr	1,32			18	8	
19.febr	0,79			18	8	
20.febr	-0,43			23	13	
21.febr	-1,63			22,5	12,5	
22.febr	-0,38			22	12	
23.febr	1,31			21,5	11,5	
24.febr	-0,02			14	4	
25.febr	-0,80			18,25	8,25	
26.febr	-0,35			18,25	8,25	
27.febr	1,30			23,5	13,5	
28.febr	0,63			21	11	
01.márc	0,43		2,2	21	11	225
02.márc	-0,22			18,5	8,5	
03.márc	-0,14			22	12	
04.márc	2,78			23,5	13,5	
05.márc	1,14			22	12	
06.márc	-2,12			22	12	
07.márc	-3,50			22	12	
08.márc	-1,60			20,5	10,5	
09.márc	0,46			13	3	
10.márc	1,27			13,75	3,75	
11.márc	1,69			14,5	4,5	
12.márc	1,48			25	15	
13.márc	5,19			23,75	13,75	
14.márc	5,93			23,75	13,75	
15.márc	5,95			23,75	13,75	
16.márc	7,36			23,75	13,75	
17.márc	9,05			22,5	12,5	
18.márc	13,87	3,87		26	16	
19.márc	12,32	2,32		27	17	
20.márc	12,44	2,44		25,5	15,5	
21.márc	11,88	1,88		24,75	14,75	
22.márc	13,88	3,88		24	14	
23.márc	10,31	0,31		21,5	11,5	
24.márc	8,20			19	9	
25.márc	9,59			19	9	
26.márc	4,36			19	9	
27.márc	3,66			16,5	6,5	
28.márc	3,18			19,75	9,75	
29.márc	3,46			19,75	9,75	
30.márc	3,94			23	13	
31.márc	7,46			23	13	
01.ápr	8,76		16,9	22,5	12,5	579,5
02.ápr	11,14	1,14		24	14	
03.ápr	10,93	0,93		24	14	
04.ápr	11,06	1,06		23,5	13,5	
05.ápr	12,01	2,01		22,5	12,5	
06.ápr	10,79	0,79		22,75	12,75	

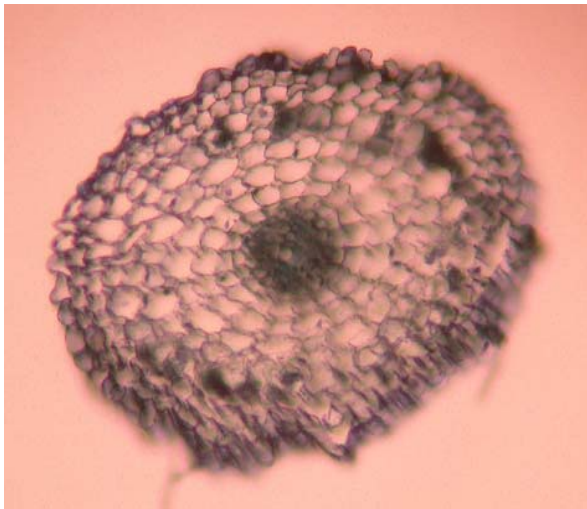
2004.	A Soroksáron mért léghőmérsékleti értékek (°C)			Az üvegházban mért léghőmérsékleti értékek (°C)		
	Napi átlag	A 10 °C feletti érték	A 10 °C feletti értékek összege	Napi átlag	A 10 °C feletti érték	A 10 °C feletti értékek összege
07.ápr	8,81			23	13	
08.ápr	8,55			25,5	15,5	
09.ápr	7,69			24	14	
10.ápr	8,55			24	14	
11.ápr	10,28	0,28		24,25	14,25	
12.ápr	11,22	1,22		24,25	14,25	
13.ápr	9,62			24,5	14,5	
14.ápr	10,15	0,15		21	11	
15.ápr	9,48			22,5	12,5	
16.ápr	9,49			23	13	
17.ápr	12,60	2,60		23	13	
18.ápr	10,95	0,95		23	13	
19.ápr	12,64	2,64		23,5	13,5	
20.ápr	12,65	2,65		24,5	14,5	
21.ápr	14,33	4,33		29,5	19,5	
22.ápr	13,85	3,85		26,5	16,5	
23.ápr	15,00	5,00		26,5	16,5	
24.ápr	18,34	8,34		26,5	16,5	
25.ápr	11,75	1,75		26,5	16,5	
26.ápr	11,55	1,55		26,5	16,5	
27.ápr	13,17	3,17		26,5	16,5	
28.ápr	12,70	2,70		26,5	16,5	
29.ápr	14,21	4,21		26,5	16,5	
30.ápr	15,68	5,68		26,5	16,5	1004,25
01.máj	17,26	7,26	81,31	26,5	16,5	1020,75
02.máj	17,56	7,56		26,5	16,5	
03.máj	17,09	7,09		26,5	16,5	
04.máj	15,86	5,86		26,5	16,5	
05.máj	16,40	6,40		26,5	16,5	
06.máj	17,37	7,37		26,5	16,5	
07.máj	13,95	3,95		26,5	16,5	
08.máj	11,17	1,17		26,5	16,5	
09.máj	9,78			26,5	16,5	
10.máj	12,06	2,06		26,5	16,5	
11.máj	12,83	2,83		26,5	16,5	
12.máj	15,18	5,18		26,5	16,5	1202,25
13.máj	16,02	6,02		26,5	16,5	
14.máj	16,14	6,14		26,5	16,5	
15.máj	14,64	4,64		26,5	16,5	
16.máj	13,93	3,93		26,5	16,5	
17.máj	12,72	2,72		26,5	16,5	
18.máj	13,28	3,28		26,5	16,5	
19.máj	14,77	4,77		26,5	16,5	
20.máj	18,70	8,70		26,5	16,5	
21.máj	19,42	9,42		26,5	16,5	
22.máj	20,30	10,30		26,5	16,5	
23.máj	16,21	6,21		26,5	16,5	
24.máj	12,17	2,17		26,5	16,5	1400,25
25.máj	11,26	1,26		26,5	16,5	
26.máj	11,67	1,67		26,5	16,5	

2004.	A Soroksáron mért léghőmérsékleti értékek (°C)			Az üvegházban mért léghőmérsékleti értékek (°C)		
	Napi átlag	A 10 °C feletti érték	A 10 °C feletti értékek összege	Napi átlag	A 10 °C feletti érték	A 10 °C feletti értékek összege
27.máj	14,55	4,55		26,5	16,5	
28.máj	17,98	7,98		26,5	16,5	
29.máj	15,46	5,46		26,5	16,5	
30.máj	15,92	5,92		26,5	16,5	
31.máj	17,95	7,95		26,5	16,5	
01.jún	19,49	9,49	243,96	26,5	16,5	1532,25
02.jún	19,13	9,13		26,5	16,5	
03.jún	16,28	6,28		26,5	16,5	
04.jún	14,97	4,97		26,5	16,5	1581,75
05.jún	16,5	6,5				
06.jún	18	8				
07.jún	19,5	9,5				
08.jún	21	11				
09.jún	22,5	12,5				
10.jún	24	14				
11.jún	24,45	14,45				
12.jún	23,10	13,10				
13.jún	21,89	11,89				
14.jún	18,11	8,11				
15.jún	20,03	10,03				
16.jún	17,97	7,97				
17.jún	17,60	7,60				
18.jún	16,99	6,99				
19.jún	17,95	7,95				
20.jún	20,51	10,51				
21.jún	20,20	10,20				
22.jún	18,80	8,80				
23.jún	19,22	9,22				
24.jún	20,92	10,92				
25.jún	22,36	12,36				
26.jún	16,86	6,86				
27.jún	17,97	7,97				
28.jún	18,85	8,85				
29.jún	23,09	13,09				
30.jún	19,29	9,29				
01.júl	18,90	8,90	610,43			
02.júl	21,25	11,25				
03.júl	17,45	7,45				
04.júl	19,45	9,45				
05.júl	20,63	10,63				
06.júl	22,74	12,74				
07.júl	23,82	13,82				
08.júl	22,12	12,12	688,01			
09.júl	23,93	13,93				
10.júl	25,10	15,10				
11.júl	22,65	12,65				
12.júl	19,29	9,29				
13.júl	18,55	8,55				
14.júl	18,75	8,75				
15.júl	18,29	8,29				

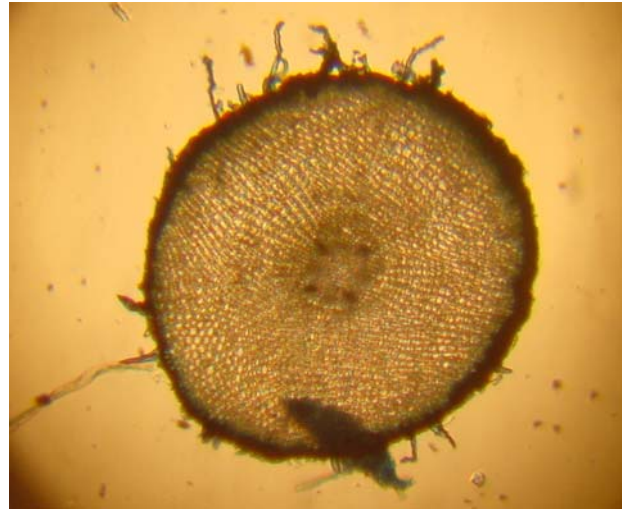
2004.	A Soroksáron mért léghőmérsékleti értékek (°C)			Az üvegházban mért léghőmérsékleti értékek (°C)		
	Napi átlag	A 10 °C feletti érték	A 10 °C feletti értékek összege	Napi átlag	A 10 °C feletti érték	A 10 °C feletti értékek összege
16.júl	15,02	5,02				
17.júl	19,59	9,59				
18.júl	23,42	13,42				
19.júl	25,28	15,28				
20.júl	25,59	15,59				
21.júl	26,20	16,20				
22.júl	27,15	17,15				
23.júl	27,06	17,06				
24.júl	26,75	16,75				
25.júl	25,72	15,72				
26.júl	23,91	13,91				
27.júl	20,95	10,95				
28.júl	19,01	9,01				
29.júl	15,91	5,91				
30.júl	17,16	7,16				
31.júl	18,03	8,03				
01.aug	22,34	12,34	973,9			
02.aug	21,58	11,58				
03.aug	22,47	12,47				
04.aug	21,72	11,72				
05.aug	22,22	12,22				
06.aug	23,56	13,56				
07.aug	23,64	13,64				
08.aug	21,36	11,36				
09.aug	21,32	11,32				
10.aug	22,62	12,62				
11.aug	23,31	13,31				
12.aug	23,22	13,22				
13.aug	23,73	13,73				
14.aug	21,97	11,97				
15.aug	19,27	9,27				
16.aug	20,62	10,62				
17.aug	20,01	10,01				
18.aug	20,12	10,12				
19.aug	23,72	13,72				
20.aug	24,27	14,27				
21.aug	24,42	14,42				
22.aug	23,12	13,12				
23.aug	18,49	8,49				
24.aug	18,21	8,21				
25.aug	19,95	9,95				
26.aug	22,08	12,08	1190,92			
27.aug	17,90	7,90				
28.aug	18,65	8,65				
29.aug	19,07	9,07				
30.aug	19,98	9,98				
31.aug	20,89	10,89				
01.szept	19,01	10,01	1237,44			

8.4.4. A szövettani megfigyelések képi dokumentációja

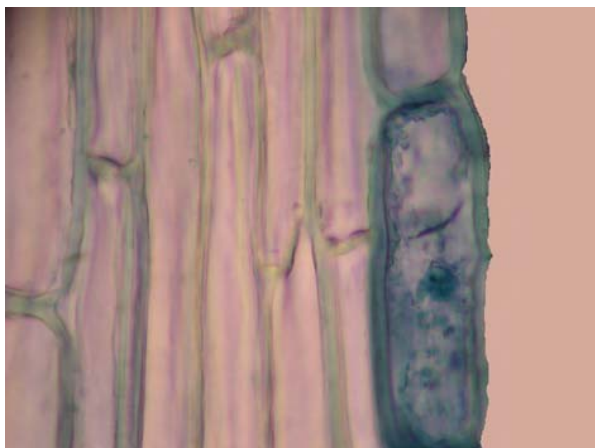
Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. gyökerének szöveti szerkezete



1. Magonc (szikleveles állapotban) gyökerének keresztmetszeti képe (100 ×)



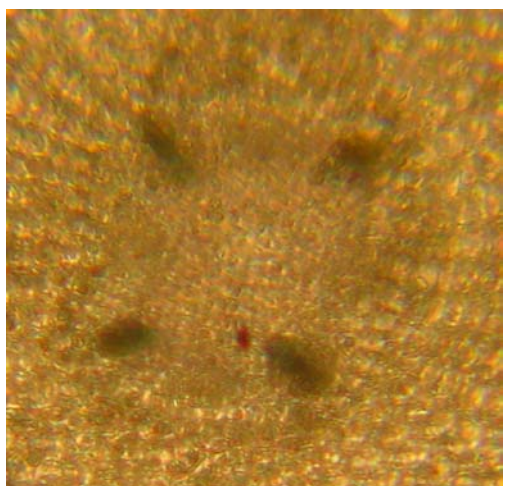
2. Fiatal hajtás eredetű gyökér keresztmetszete a gyökérszőrös zónában (32 ×)



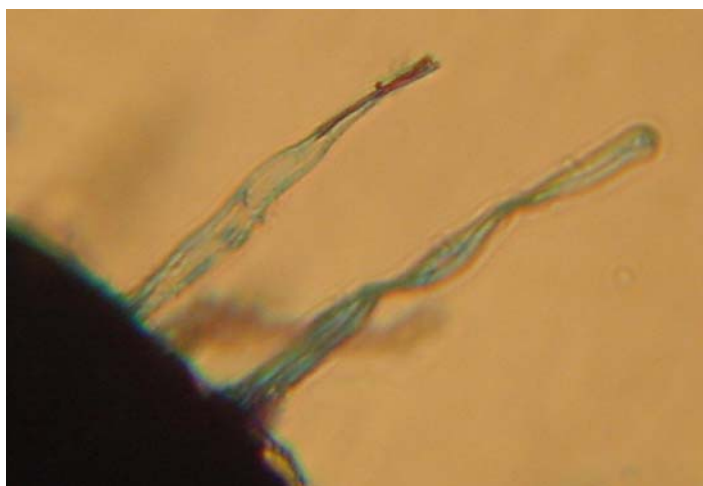
3. Az elsődleges kéreg és a rhizodermisz hosszmetzete (~ 500 ×)



4. Az elsődleges kéreg és a rhizodermisz keresztmetszete (~ 400 ×)

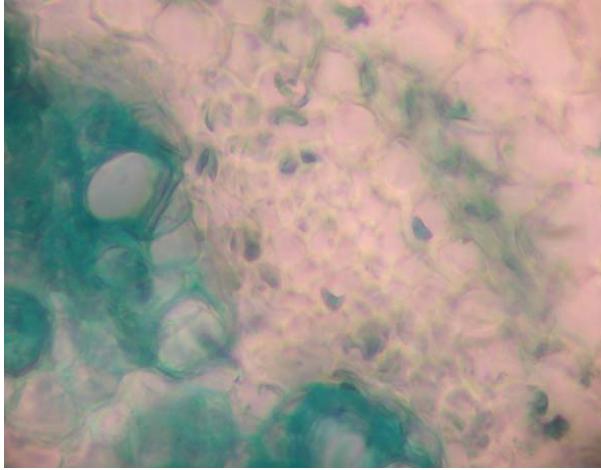


5. Tetrarch sztéle a gyökércsúcs közelében (100×)

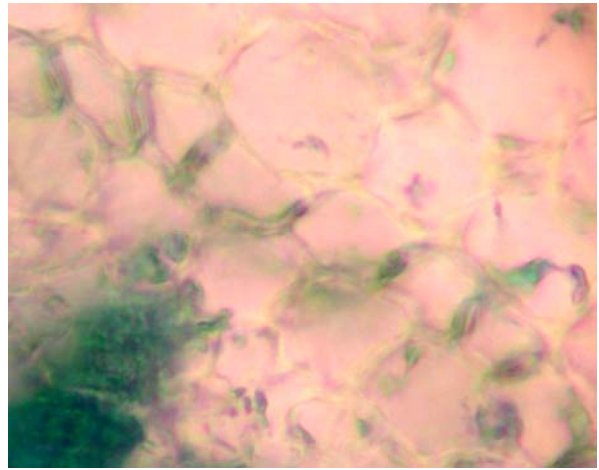


6. Gyökérszőrök mikroszkópi képe (400 ×)

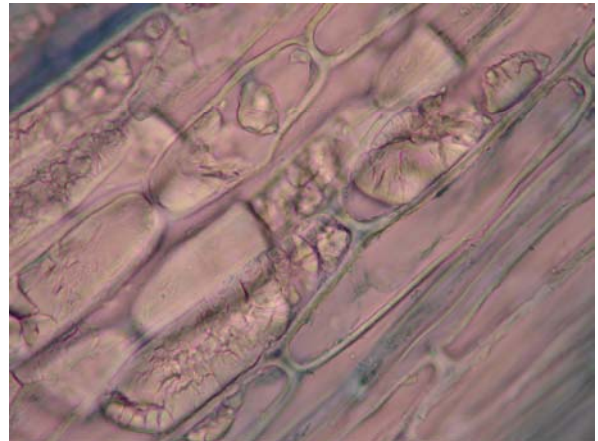
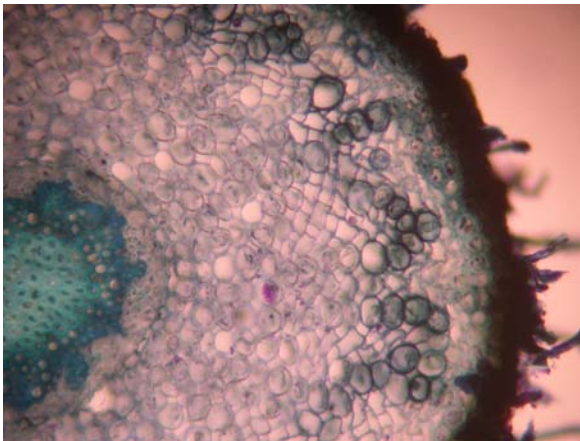
Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. gyökerének szöveti szerkezete



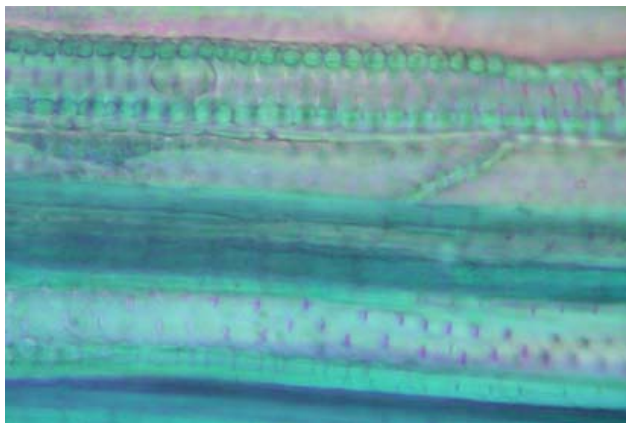
7. Hullámos kambium, periciklus és endodermisz a másodlagos szerkezet kialakulásának kezdetén (~ 400 ×)



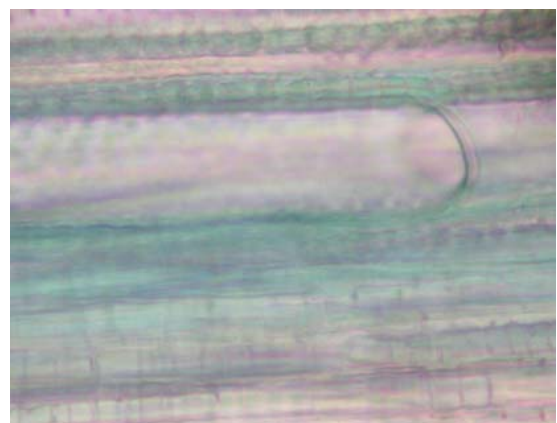
8. Caspary-pontos endodermisz (~ 500 ×)



9–10. Tápanyagfelhalmozódás szeptember végén a gyökér elsődleges kéreg parenchima sejtjeiben (keresztmetszet 32 ×; hosszmetzet 400 ×)

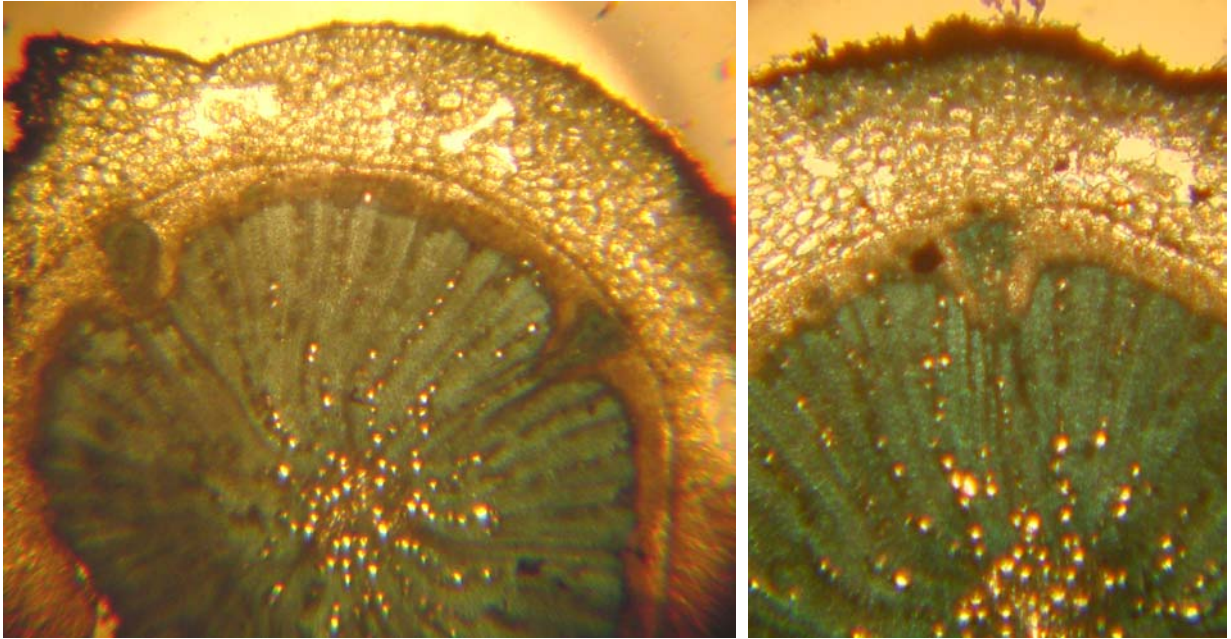


11. Egyszerű gödörkés és kis udvaros gödörkés sejtfallvastagodású szállítószöveti sejtek másodlagosan vastagodott gyökérben (~ 400 ×)



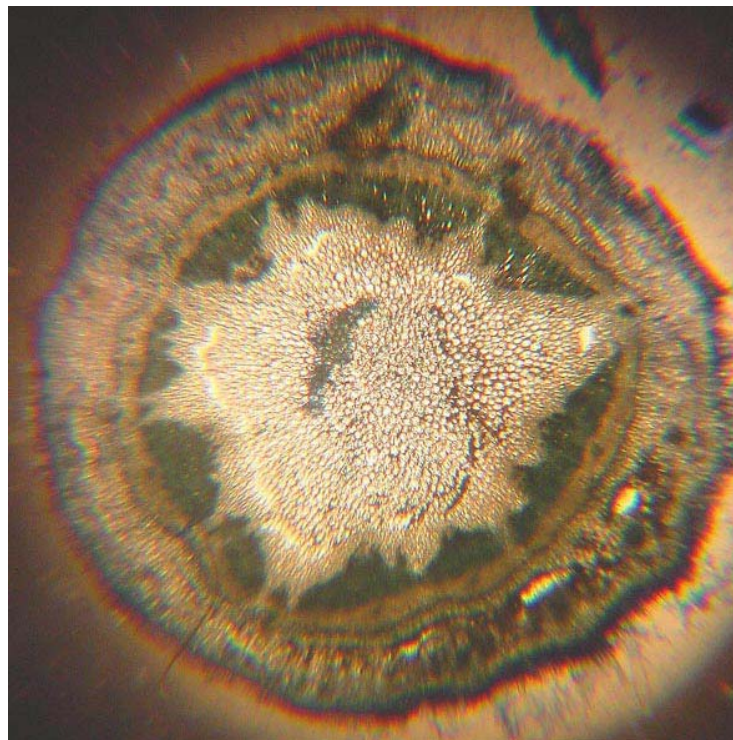
12. Teljes edényáttörésű trachea másodlagosan vastagodott gyökérben (~ 400 ×)

Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. gyökerének szöveti szerkezete



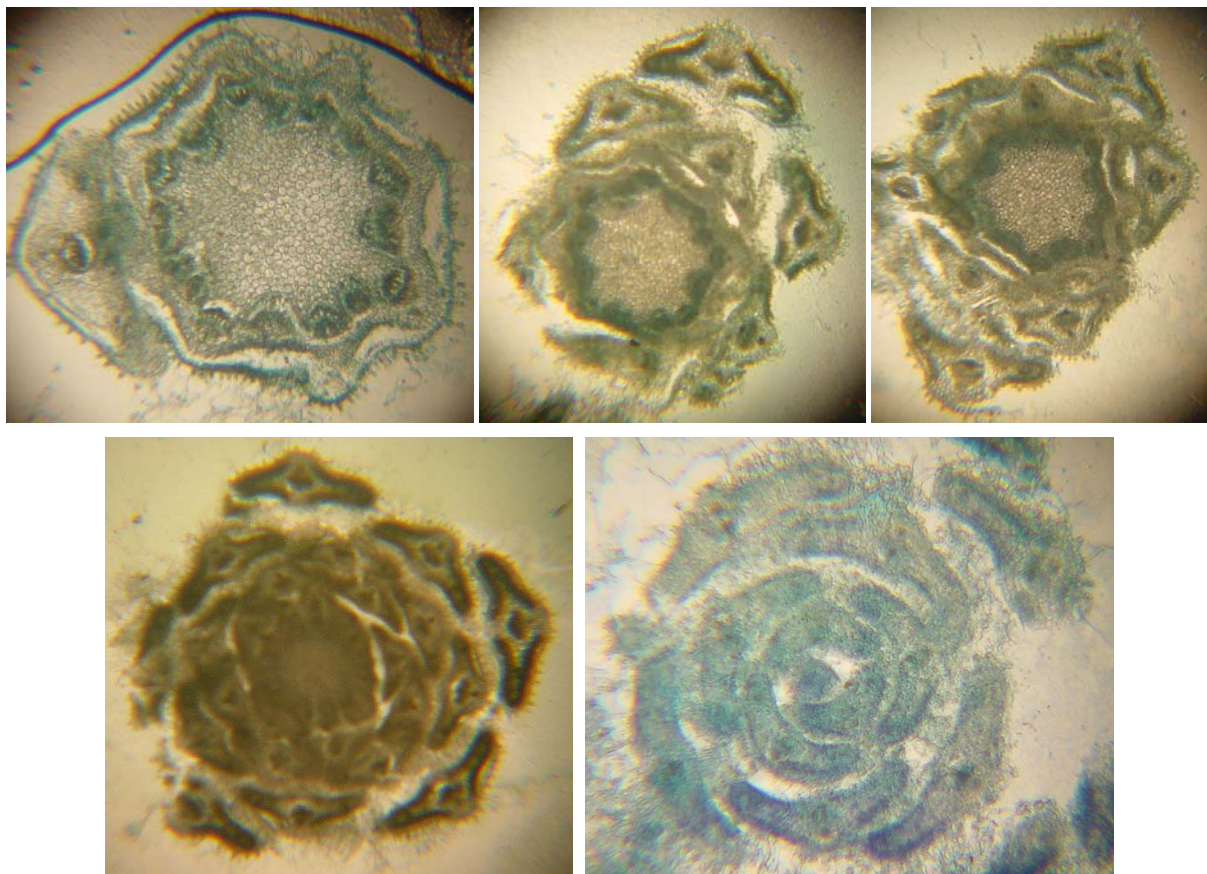
13–14. Másodlagosan vastagodott gyökér keresztmetszeti képe (32 ×)

Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. rhizómájának szöveti szerkezete



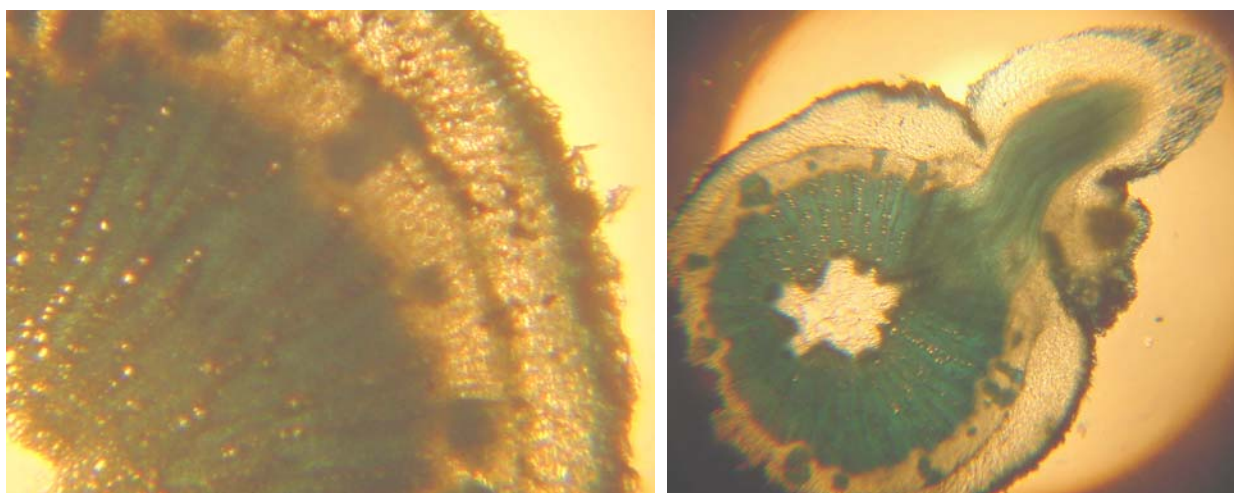
15. Másodlagosan vastagodó rhizóma keresztmetszeti képe (32 ×)

Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. hajtásának szöveti szerkezete



16–20. A hajtáscsúcs felső 8 mm-es szakaszából készült keresztmetszetek (32 ×)

Az *Aster linosyris* (L.) BERNH. dugvány földbe került részének szöveti szerkezete



21–22. Négy hónapos dugvány földbe került részének keresztmetszeti képe (100 ×) és egy kilépő hajtás eredetű gyökér hosszmetsete (32 ×)



Megköszönöm

Dr. Schmidt Gábor professzor úrnak, témavezető tanáromnak lelkiismeretes és fáradhatatlan támogatását, segítő tanácsait, gondoskodó szigorát;

Dr. Bartha Dénes professzor úrnak, hogy időt és lehetőséget biztosítva mindvégig támogatta e dolgozat elészültét;

Dr. Gracza Péter ny. főiskolai tanárnak, hogy bevezetett a növények szöveti szerkezetének vizsgálatába és elkötelezett a szövettan tudománya mellett;

Tillyné Dr. Mándy Andrea egyetemi docensnek, **Dr. Lévai Péter** főiskolai tanárnak és **Dr. Udvardy László** egyetemi docensnek hasznos javaslataikat, tanácsaikat és bírálatukat;

a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszéke munkatársainak és doktorandusz kollégáimnak a kísérleti évek során nyújtott támogatásukat és segítségüket; külön is megköszönöm **Kohut Ildikó**, **Újvári Melinda**, **Fekete Szabolcs**, **Dorogi Zsolt**, **Honfi Péter** és **Czigány Krisztián** baráti támogatását;

a Soroksári Kísérleti Telep dolgozóinak a kísérleti növények gondozásában nyújtott áldozatkész munkáját, külön köszönet illeti **Kovács Zitát**, a kísérleti növények mindennapi ápolásáért.

