

BALKONLÁDÁKBAN ÉS ZÖLDTETŐN NEVELT
HAGYMÁS – GUMÓS DÍSZNÖVÉNYEK MORFOLÓGIAI
ÉS FENOLÓGIAI ÉRTÉKELÉSE

Doktori értekezés

KOHUT ILDIKÓ

Budapest, 2007.

A doktori iskola

- megnevezése:** Interdiszciplináris (1. Természettudományok /1.5. Biológiai tudományok/, 4. Agrártudományok /4.1. Növénytermesztési és kertészeti tudományok) Doktori Iskola
- tudományága:** Növénytermesztési és Kertészeti Tudományok
- vezetője:** Dr. Papp János
Egyetemi tanár, DSC
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,
Gyümölcsstermő Növények Tanszék
- Témavezető:** dr. Gerzson László
Egyetemi docens, PhD
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,
Dísnövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

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

.....
Dr. Papp János
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
dr. Gerzson László
A témavezető jóváhagyása

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

BÍRÁLÓ BIZOTTSÁG

Elnöke:

Rimóczi Imre DSc, Budapesti Corvinus Egyetem

Tagjai:

Bernáth Jenő, DSc, Budapesti Corvinus Egyetem

Nagy József, PhD, Budapesti Corvinus Egyetem

Kiss Istvánné, CSs, Kecskemét

Fári Miklós, DSc, Debreceni Egyetem

Opponensek:

Bényeiné Himmer Márta, CSc, Budapesti Corvinus Egyetem

Lévai Péter, PhD, Kecskeméti Főiskola

Titkár:

Nagy József, PhD, Budapesti Corvinus Egyetem

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	7
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	9
2.1. A hagymás - gumós növények kereskedelme	9
2.2. A hagymás - gumós növények elterjedése, termőhelyi viszonyaik jellemzése	12
2.2.1. A hagymás - gumós növények megismerésének rövid története	12
2.2.2. A dolgozatban szereplő hagymás - gumós nemzetségek földrajzi elterjedése	13
2.3. A hagymás - gumós növények taxonómiája	15
2.3.1. A családok és nemzetségek rendszertani felosztása	15
2.3.2. Nemzetségen belüli besorolások	16
2.4. A hagymás - gumós növények morfológiai sajátosságai	19
2.4.1. A hagyma, a hagymagumó és a gumó fogalma, sajátosságai	19
2.4.2. A gyökerek	22
2.4.3. A hagymás - gumós növények anatómiájára vonatkozó irodalmak	25
2.5. A hagymás - gumós növények fenológiájára vonatkozó irodalmak	26
2.6. A hagymás - gumós növények virágzásbiológiája és virágzási tulajdonságai	29
2.7. A hagymás - gumós növények lehetséges szaporítás módjai	31
2.8. A hagymás - gumós növények felhasználási lehetőségei	32
2.8.1. Hagyományos felhasználási módok	32
2.8.2. Hagymás - gumós növények ültetése balkonládákba	36
2.8.3. Hagymások - gumósok ültetése cserépbe, kötélakba, edényekbe	37
2.8.4. A hagymások - gumósok szerepe a zöldtetőn	38
2.8.4.1. A zöldtető, mint speciális élettér	38
2.8.4.2. A zöldtetőre telepített növények tulajdonságai, a növénykiválasztás szempontjai	39
2.8.4.3. A hagymás - gumós növények felhasználása zöldtetőn	41
2.9. Díszítőérték – vizsgálat	42
2.10. A hőösszeg számítása	45
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	46
3.1. A kísérlet helyszíneinek bemutatása	46
3.2. A kísérletek beállítása	48
3.3. A kísérleti növények	50

3.4. A vizsgálatok elvégzésének módja	57
3.4.1. A virágzásra vonatkozó megfigyelések	57
3.4.2. A hagymaszaporulat vizsgálata	57
3.4.3. A föld alatti szervek vizsgálata és a szövettani vizsgálatok	58
3.4.3.1. A hagymák húzógyökerének fejlődése	58
3.4.3.2. A <i>Crocus sativus</i> húzógyökerének szövettani vizsgálata	58
3.4.4. A díszítőérték vizsgálat leírása és módszere	58
3.4.5. Fenológiai vizsgálatok	62
3.5. Az adatfeldolgozás és a kísérletek kiértékelése	62
4. EREDMÉNYEK	63
4.1. A felhasználási lehetőségekre vonatkozó kísérletek ismertetése	63
4.1.1. Virágzásfenológiai vizsgálatok	63
4.1.1.1. A virágzás kezdete és alakulása	63
4.1.1.2. A virágzás időtartama	68
4.1.1.3. A virágszám alakulása	69
4.1.2. A díszítőérték – vizsgálata	71
4.2. A morfológiai és szövettani vizsgálatok eredményei	75
4.2.1. A földbeni szervek vizsgálata	75
4.2.1.1. A hagymaszaporulat alakulása szabadföldön	75
4.2.1.2. A húzógyökér kialakulása és fejlődése	76
4.2.2. A <i>Crocus sativus</i> húzógyökerének szöveti felépítése	79
4.3. Fenológiai vizsgálatok	81
4.3.1. Az éves ciklus alakulása	81
4.3.2. A nyílásig összegyűlt effektív hőmérsékleti összegek és a bázishőmérsékletek elemzése	87
4.4. Közegbe kevert hagymák életképességének alakulása	89
5. AZ EREDMÉNYEK ÖSSZEGZÉSE, KÖVETKEZTETÉSEK	92
5.1. A vizsgált növények alkalmassága a felhasználási területeken	92
5.2. A virágzásfenometriai és fenológiai fázisokra vonatkozó eredmények összefoglalása	98
5.3. A <i>Crocus sativus</i> húzógyökerének fejlődésére vonatkozó eredmények összegzése	99
5.4. Új tudományos eredmények	99

6. ÖSSZEFOGLALÁS	101
7. SUMMARY	103
8. IRODALOMJEGYZÉK	105
9. MELLÉKLETEK	116
1. Melléklet: A 2005. július 27-ei és a 2006. július 05-ei hagymafelszedések eredményei	116
2. Melléklet: A felszedett hagymák és hagymagumók adatai	118
3. Melléklet: A kísérleti növények magasság és virág illetve virágzat mérési adatai	122
4.a.) Melléklet: A balkonládában megtalálható, mindhárom kísérleti évben virágzó növények különböző bázishőmérsékleteken képzett effektív hőmérsékleti értékei 2004 és 2006 között	129
4.b.) Melléklet: A szabadföldi kiültetésben megtalálható, mindhárom kísérleti évben virágzó növények különböző bázishőmérsékleteken képzett effektív hőmérsékleti értékei 2004 és 2006 között	130
4.c.) Melléklet: A zöldségtetőn megtalálható, mindhárom kísérleti évben virágzó növények különböző bázishőmérsékleteken képzett effektív hőmérsékleti értékei 2004 és 2006 között	131
5. Melléklet: Összesített életképesség adatok (a három kísérleti helyszín három éves adatainak összesítő táblázatai)	132
6. Melléklet: A kísérleti területek csapadékadatai (2004-2006. január-július)	137
7. Melléklet: A Budai Arborétum területén lévő kísérleti helyszínek napi középhőmérséklete 2004-2006. január-július (forrás: OMSZ)	138
8. Melléklet: Tablók a kísérleti növényekről	140
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	144

„A Tulipának gyönyörűsége színes öltözeteket
hoggy valaki meg-számlállyá, nincs mód benne.
A közönséges tulipák sárgák, vörösek, fejérek,
Narcissus virágnak legyen második helye, az
gömbölyű gyökerű virágok között: a kí noha
nem olly sokféle színében, mint különböző állatában.”
(LIPPAY JÁNOS: Posoni Kert, 1664)

1. BEVEZETÉS

A hagymás - gumós dísznövények jelentős szerepet töltenek be az emberiség életében, már az ókortól kezdődően helyet kaptak mindennapjaiban. Az ínséges időkben a középkori ember táplálékául szolgáltak, majd egyre inkább a díszkertek részesévé váltak, elsőként főleg a kolostorkertekben jelentek meg. Népszerűségük azóta is töretlen, virágpompájuk a természetben vagy lakásban minden évszakban elkápráztat.

A hagymás és gumós növények környezeti igényük révén sziklagyepekben, pusztafüves lejtőkön, erdős pusztákon, homoki réteken, löszfoltokon, cserjésekben, tölgyesek erdei aljnövényeként fordulnak elő a természetes vegetációban. Főbb honos és védett fajaik többek között az *Allium flavum*, az *Allium montanum*, az *Allium sphaerocephalon*, a *Crocus tommasinianus*, a *Fritillaria meleagris*, a *Muscari botryoides*, a *Narcissus angustifolius* és a *Scilla autumnalis*.

Termesztésük igen nagy területen folyik, főleg Hollandiában, ahol a tulipán a vezető hagymás növény. A hagymás növények népszerűségét felhasználási lehetőségeik sokoldalúsága is elősegíti, virágágyakban, balkonládában, köedényekben, sziklakertekben, cserepes - és vágott virágként egyaránt találkozhatunk alacsonyabb vagy magasabb termetű képviselőikkel. A különböző kiültetési módok a növények termete, virágmérete, virágzási ideje, azaz a díszítőértékét befolyásoló paraméterek alapján alakíthatók ki.

Újszerű felhasználási módnak tekinthető a Németországban már évtizedek óta népszerű és napjainkban Magyarországon is terjedő zöldtető. Az itt alkalmazható növényeket a zöldtető szerkezeti paraméterei, éghajlati viszonyai, és a közeg egyaránt befolyásolja. A növények köre egyre inkább szélesedik, mivel környezeti igényüket kielégítve a legkülönbözőbb fás és lágyszárú növények telepíthetők ezen „kertekbe”. Fokozottan kell számolni a szárazsággal, a közvetlen napsugárzással, fagyhatással, széllel, szennyeződésekkel, az időnkénti intenzív és nagy mennyiségű csapadék lehullásával. A növényeknek kompenzálniuk kell ezeket a hatásokat, és képesnek kell lenniük a fennmaradásra, regenerálódásra, szaporodásra. Életfeltételeik egy részét a talaj biztosítja, a telepíteni kívánt növényzet talajigénye pedig különböző lehet. Az évelők széles körben elterjedtek a zöldtetőkön, régóta telepítik különböző fajaikat, ugyanakkor a hagymás növények ilyen célú felhasználására vonatkozóan kevés ismeretanyag áll rendelkezésre.

A katalógusok, árudák számtalan hagymás növényfajt és -fajtaát kínálnak. Arról azonban kevés információt tudunk, mely alkalmazási mód felel meg leginkább a növény igényeinek, vagy milyen változással jár a több évig tartó, felszedés nélküli nevelés.

A kísérleti növények kiválasztása során szempont volt, hogy azok ne nőjenek 60 cm-nél magasabbra, hogy biztonsággal megfeleljenek a zöldségre telepítés feltételeinek, azaz ne érvényesülhessen a szél szárelhajlító hatása. Ugyanakkor az októberi végi telepítés előtti kínálat is behatárolta a kísérleti növények körét.

Munkám során arra kerestem a választ, hogy:

- a hagymás növények milyen morfológiai és fenológiai szakaszokon mennek keresztül különböző körülmények között (szabadföld, balkonláda, zöldségre) felszedés nélkül?

- hogyan alakul föld feletti és földbeli fejlődésük, hogyan változik életképességük, azaz mennyire alkalmasak adott körülmények között hosszabb ideig tartó nevelésre?

- a fenológiai fázisok időbeli egymásutánosságát mennyiben befolyásolják a környezeti tényezők és az alkalmazásmód? Hogyan alakul a legnagyobb díszítőértéket eredményező virágzás?

- felszedés nélkül hogyan alakul át a hagymás növények morfológiája és virágzása, van-e és milyen mértékű a leromlás?

- a felhasználási módok sikeressége, illetve a díszítőérték számszerűsíthető-e matematikai módszerrel?

- hogyan alakul ki és fejlődik a *Crocus sativus* húzógyökere?

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A hagymás - gumós növények kereskedelme

A dísznövények csoportjában minden évszakban szerepet kapnak a hagymás - gumós növények. Jelentősebb képviselők (a teljesség igénye nélkül) az *Allium*, az *Anemone*, a *Corydalis*, a *Crocus*, a *Galanthus*, a *Hemerocallis*, a *Lilium*, a *Muscari*, a *Narcissus*, a *Tulipa* fajok (BORHIDI, 1995).

Napjainkban a természetben vadon is előforduló, többnyire védett fajok szaporítóanyagának beszerzésére is lehetőség kínálkozik, mivel azok helyet kaptak a természetben. Az egyes évszakok legismertebb hagymás növényei PRISZTER (1974) alapján az alábbiak:

Tavasszal virágzóak a *Chionodoxa lucilae*, a *Crocus* fajok, a *Fritillaria* fajok, a *Galanthus nivalis*, a *Hyacinthus orientalis* és fajtái, a *Leucojum vernalis*, a *Muscari armeniacum*, a *Puschkinia scilloides*, a *Narcissus* fajok és fajták, a *Scilla* fajok, a *Tulipa* fajok és fajták. Nyáron virágzóak az *Allium* fajok, a *Dahlia* fajták, a *Calla*, az *Iris* fajok és fajták, a *Lilium* fajták, az *Ornithogallum*, a *Sparaxis tricolor*. Ősszel virágoznak a *Colchicum* és a *Crocus* nemzetség egyes fajai.

Szaporítóanyag-előállítás tekintetében a virághagyma - termesztés külön területet képvisel a dísznövénytermesztésen belül, mely az alábbiak szerint alakul:

A világ virághagyma - termesztő országai közül Hollandiáé a vezető szerep, mintegy 14400 ha-on termesztnek virághagymát, ennek tagolódását az 1. táblázat szemlélteti. A legfontosabb hagymás - gumós dísznövényeknek a tulipán, a liliom, a kardvirág, a nárcisz és a jácint számítanak. A virághagyma - termesztés mellett jelentős az ország üvegházban hajtott cserepes növényeinek előállítása is, a vezető kultúrák a tulipán, a jácint, a krókusz, a nárcisz, a gyöngyike, a csillagvirág és a gumós begónia (KERN, 2000).

Hollandia mellett jelentős az Egyesült Királyság nárcisztermesztése - mely mintegy 4000 ha-on folyik - és Franciaországé. Dél - Amerikában Chile érdemel említést, főként hajtott tulipán és liliom hagymái kerülnek a tengeren túlról Európába (AIPH, 2003) (2. táblázat).

1. táblázat: A hagymás növények holland termeszítőterületének változása 2001 és 2007 között
(forrás: Bloembollen Voorjaarsbloeiërs, 2006)

Növénynév	A termeszítőterület alakulása a vizsgált években (ha)					
	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007
<i>Tulipa</i>	10804,78	11085,63	10976,28	10237,32	9858,85	10,071,39
<i>Narcissus</i>	2044,72	1944,37	1795,08	1739,49	1734,75	1661,57
<i>Hyacinthus</i>	1140,80	1125,99	1120,66	1144,81	1225,31	1239,96
<i>Crocus</i>	675,58	683,57	667,88	580,66	560,00	524,12
<i>Iris</i>	598,80	577,10	480,51	464,88	456,94	379,97
<i>Muscari</i>	171,50	179,36	194,39	186,20	193,89	178,35
<i>Allium</i>	131,91	144,94	164,91	177,69	184,12	170,77
<i>Anemone</i>	44,58	36,62	33,57	35,16	31,70	35,42
<i>Scilla</i>	36,91	34,36	36,44	36,75	33,04	30,00
<i>Chionodoxa</i>	23,77	23,43	24,38	30,54	34,87	29,61
<i>Puschkinia</i>	9,34	9,86	8,06	9,46	9,58	8,01
Összesen:	15682,69	15845,23	15502,16	14642,96	14323,05	14329,17

2. táblázat: A világ hagymatermesztő országai és fő termesztett növényeik (forrás: AIPH 2003)

Ország	Virághagymatermesztő-terület (ha)	Fontosabb nemzetségek
Hollandia	14330	tulipán, liliom
Egyesült Királyság	4660	nárcisz, kardvirág, liliom
Franciaország	1289	liliom, tulipán, írisz, kardvirág, dália, nárcisz
Kína	1281	nárcisz, liliom, tulipán
USA	995	nárcisz, tulipán, kardvirág, liliom, írisz
Japán	883	liliom, tulipán, kardvirág
Izrael	456	nárcisz, boglárka
Lengyelország	335	tulipán, liliom, nárcisz, kardvirág, dália
Új Zéland	258	tulipán, liliom, kála, írisz, frézia
Chile	240	liliom, tulipán
Dél-Afrika	200	amarillisz, pirosliliom, tulipán, liliom
Brazília	200	kardvirág, amarillisz
Németország	190	tulipán, kardvirág, nárcisz, krókusz
Belgium	185	begónia, liliom
Dánia	60	kardvirág, nárcisz
Argentína	47	kardvirág, tulipán

A nemzetközi adatokkal ellentétben Magyarország hagymatermesztésére vonatkozóan kevesebb adat áll rendelkezésre. Az 1970-es, 1980-as években főleg a tulipán és a gladiólusz szaporítóanyag - termesztés volt jelentős, emellett vágott virágként ugyancsak gladióluszt és liliomot termesztettek (NAGY, 1978).

A hazai virághagyma - termesztés az 1990-es évek elején még elérte a 140 ha-t, amelynek 38 %-a tulipán volt (ETTER, 1990).

2003-as adat alapján a hagymás és gumós növények mintegy 65 fajtát 50 - 60 ha-on termesztették, elsősorban az Alföldön, a Dunakanyarban és Debrecenben (SZENCI, 2003). A jelentősebb kultúrák közül a kardvirág tartós vágott virágként helyet kapott a korai és szakaszos termesztésben is, illetve hagymagumó termesztése is jelentős volt; Mohács környékén a telt virágú 'Mohácsi rózsaszín', valamint a Dunakanyarban a telt virágú, nagy fürtű 'Dunabogdányi Krémszínű' tájfajta jácintot termesztették (KOMISZÁR, 2003). Napjainkban elég nehéz pontos képet kapni a virághagyma - termesztésről. A termesztők kis felületen, kiegészítő tevékenységként termesztik a szaporítóanyagot, emellett egyre nagyobb teret hódít a holland virághagyma. A Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal nyilvántartása szerint 2004-ben 6,9 ha-on, 2005-ben 3,0 ha-on folyt bejelentett virághagyma - termesztés (PETÉNÉ, 2007 SZÓBELI KÖZLÉS).

A nagyobb virághagyma forgalmazók, az Etter Kereskedelmi Kft., a Spalax Termelő és Kereskedelmi Kft. és a Tulipa Kft. által eladásra kínált szaporítóanyag egy része kiskereskedőkhöz, házikertekbe kerül, illetve parképítők vagy önkormányzatok megrendelése révén gazdagítja a közterek növénykiültetéseit. Emellett a dísnövényárudák (pl. Wesseling nagykereskedelmi áruháza), faiskolai lerakatok, illetve a nagyobb bevásárló központok kertészeti osztályai is lehetőséget kínálnak a virághagyma és a hajtatott vagy cserépben nevelt növény beszerzésére (1. ábra) (ETTER szóbeli közlés, 2004).



1. ábra: Kereskedelmi forgalomban megjelenő *Allium* fajok (Bécs, 2004. április) (fotó: KOHUT)

A hazai klímának megfelelő növényanyag kiválasztása is nehéz feladat, mivel nem biztos, hogy Hollandiából vagy Angliából származó hagymás növények ugyanakkor virágoznak és ugyanúgy viselkednek magyarországi körülmények között is, mint a termesztőországban. Ennek bizonyítására kipróbálás útján nyílik lehetőség, többek között nárcisz - és tulipánfajták esetében

áll rendelkezésre ilyen irányú vizsgálati eredmény a Budai Arborétum gyűjteményéről (GATTYÁN (1997), KOHUT (2003), HÁMORI (1998)). Magyarországon Priszter Szaniszló rendelkezik olyan jelentős gyűjteménnyel, melyben többek között Hollandiából, Ázsiából származó fajokat gyűjtött össze és figyelt meg és megállapította, közülük melyek azok, amelyek télállóság, szárazságtűrés, virágzási és szaporodási képesség tekintetében egyaránt megfelelnek a hazai körülményeknek (PRISZTER, 1994).

2.2. A hagymás növények elterjedése, termőhelyi viszonyaik jellemzése

2.2.1. A hagymás és gumós növények megismerésének rövid története

Az áttekintést RAPAICS, (1932), NATTER-NÁD, (1939 és 1964), TERGIT, (1969), URBIZSY (1975), SURÁNYI, (1985) és KOMISZÁR, (2003) leírásai alapján ismertetem.

A hagyma története a legrégebbi korokban kezdődik. Bizonyítottan az ún. gyűjtögető gazdálkodás egyik fontos kelléke. Az állataikkal kóborló, nomád népek szorgalmasan szedték és ették a bejárt területeken az ott termő hagymaféleségeket, mint ahogyan Közép - Ázsia pusztaságainak népe még ma is táplálékául használja a legtöbb hagymás növény, így a tulipán és a lilium hagymáját is.

A kerti anemont már az ókorban is kedvelték, ismerete azonban valószínűleg akkor is keletről terjedt nyugatra, mert valószínű, hogy a humír emlékeken látható mindenkor jellegzetesen nyolcszirmú virág nem volt más, mint a kerti anemone (*Anemone hortensis*) vagy valamely rokona, s így talán ez tekinthető a legrégebbi virágkultusz ősi virágának.

A sáfrányt már az egyiptomiak is használták, melyet az ún. Ebers - féle papiros is bizonyít, melyben a sáfrány használatára vonatkozó leírások találhatók. A görögök a hajnal istennőjének szentelték a növényt. Egyes mondák szerint a Kaukázushoz kovácsolt Prométheusz földre seppent véréből keletkezett. Európában a XII. században vált ismertté, ekkor kezdődött meg termesztése a nyugati államokban. A XVI. században a virágkultusz és a botanikai érdeklődés felfedezte a tavaszi sáfrányokat is és szépségükért a díszkertben adott nekik helyet.

A gladiólusz édeskés, gyenge ibolyaillatú gumóját a régi görögök és rómaiak sebgyógyítószerként és amulettként használták, utóbbi védelmet nyújtott a „gonosz lelkek ellen”.

A jácintot CLUSIUS írta le 1557-ben „Lys rouge” néven. 1614-ben 4 változatát ismerték, 70 évvel később már 35-öt, 1752-ben ez a szám 361-re, majd 12 évvel később 760-ra emelkedett.

A gyöngyikét PHILIPP MILLER, LINNÉ kortársa különítette el a jácinttól és *Muscari* névvel jelölte meg mind a pézsmailatú, mind a fürtös és az üstökös gyöngyikét. Ma már inkább csak a falusi kertekben láthatók.

A nárcisz fajok egyike, a fehér nárcisz, már az ókori görög és római szerzők írásaiban is megjelenik. Virágkorát a XVI. században érte el, amikor megjelent a füveskönyvekben és helyet

kapott a szerzetesi zöldségek kertek kiegészítéseként létesült virágoskertekben. Elterjesztésében CLUSIUS vállalt szerepet.

A XVII. századi botanikai feljegyzésekben a nárcisz újabb változati jelentek meg, köztük a telt virágúak is, majd PARKINSON, angol gyógyszerész 1692-ben megjelent „Paradisus terrestris” című könyvében száz különböző, Európa déli országából származó fajtát ismertetett. 1788-ra a haarlemi nárcisztermesztők már 155 tazetta - változatot állítottak elő.

A tulipán a barokk kor kedvenc hagymás virága volt, az első tulipánok Pozsonyból kerültek Erdélybe. Egészen a XVI. századig étkezési célra is használták a hagymákat, majd ezt követően kerti dísszé léptek elő a szultánok és basák udvarában a tulipán volt a török uralkodóház címervirága, kőbe vésték, szövetet mintáztak vele, kerámiába égették. Perzsiában vadon terem; a szerelmi vallomás jelképe volt. Egy perzsa legenda szerint vércseppből keletkezett; a törökök lalénak hívták. BUSBEQUE, I. Ferdinánd király sztambuli követe 1554-ben írt a szép tulipánokról először. 1559 áprilisában egy Herwart nevezetű augsburgi polgár kertjében nyílt először tulipán Európában, aki egy törökországi bíborposztó-szállítmány mellé ráadásaként kapta; egy részét elültette, másik részét olajban megsüttette és megette. Ezt a növényt írta le KONRAD GESNER, zürichi természetkutató és orvos, akiről LINNÉ a *Tulipa gesneriana*-t megalkotta.

A középkorban kezdődő tulipánláz, az ún. „tulpománia” 1634-ben érte el tetőfokát, míg nem a holland hatóságok elrendelték, hogy a különböző kétes üzletek és eladósodások felszámolása végett, minden papírt, melyen be nem váltott hagymamennyiségekről szóló ígéretek szerepelnek, át kell váltani hagymára. Így omlott össze 1637-ben egyik napról a másikra a piac. 1640-ben Amszterdam város tanácsa példátlan módon, rendelettel törölte el a tulipánnal folytatott árucserégyületekből származó adósságokat. Így tette magát emlékezetessé Hollandia a tulipán történetében, amely ma is a tulipántermesztés fellegránának tekinthető.

2.2.2. A dolgozatban szereplő hagymás - gumós nemzetségek földrajzi elterjedése

A hagymás növények életterüket és elterjedésüket tekintve a világ különböző klímájú területein fordulnak elő, szinte valamennyi kontinensen.

Az alábbiakban MEUSEL *ET AL.* (1965) alapján a nagyobb nemzetségek elterjedését mutatom be.

A *Liliaceae* család fő elterjedési területe a meleg és szubtrópusi szemihumid és szemiarid klímájú területek. A dolgozatban szereplő növények elterjedési területe:

Az *Allium* fajok főként a kelet-mediterrán régió, az elő – és közép-ázsiai területek növényei; az afrikai hegyvidékeken is megjelennek. Az *Allium sphaerocephalon* dél-Európában terjedt el.

A *Tulipa* fajok vadnövényként is jelen vannak a közép-ázsiai régióban. A *Muscari* fajok a keletmediterrán területeken fordulnak elő, a *Narcissus* fajok közép-Európa növényei. A *Crocus*

fajok között találunk az Alpok és a Kárpátok elővidékén élő képviselőket, kontinentális és mediterrán klímájú területek növényeit (2., 3. ábra).

A kopár Ibériai - félsziget *Narcissus* fajokban bővelkedik, az Alpokban és környékükön is gyakoriak a *Narcissus*, és *Crocus* fajok. A Kárpát - medence havasaiban szintén tömeges a *Crocus*, az alacsonyabb hegyi és dombvidéki erdőkben a *Corydalis*, a *Puschkinia*, a *Scilla*, a *Galanthus*, a réteken a *Colchicum* (KÓSA és FRÁTER, 1997).

A Közép - Ázsiában elterülő Tien San hegység nagyon sok különleges hagymás növény hazája, lejtői, rétjei, sziklás lejtői otthont adnak a szárazabb területeken is megélő növényeknek, itt él a *Tulipa tarda* (KOKOREVA, 2003; KÓSA és FRÁTER, 1997)

A kisebb termetű hagymások közül a *Puschkinia scilloides* a Kaukázus, Kurdisztán és Perzsia hegyeinek, sziklás, törmelékes lejtőinek, havasi rétjeinek, bozótjainak növénye; Törökországban, Libanonban, Irakban, Iránban és a Kaukázusban terjedt el, hegyi legelőkön is előfordul (MATHEW, 2005, RIX és PHILLIPS, 1981).

A *Chionodoxa luciliae* Kis-Ázsia hegyláncjaiban a sziklás, törmelékes lejtőkön 2000 m magasságban, illetve Görögország nyugati részén él, míg a *Muscari armeniacum* a Balkán-félsziget, Kis-Ázsia és a Kaukázus növénye; hegyi réteken, sziklák között, köves lejtőkön fordul elő (KÓSA és FRÁTER, 1997, RIX és PHILLIPS, 1981).

Az *Allium sphaerocephalon* Európától Nyugat-Ázsiáig megtalálható, a száraz, sziklás helyek növénye (PRISZTER, 1974). Az *Allium moly* hazája Spanyolország és Franciaország, árnyékos sziklákon és kavicsos hegyoldalakon fordul elő (RIX és PHILLIPS, 1981).

A *Narcissus* nemzetség közül a tazetta csoport tagjai Ázsián át egészen Kínáig megtalálhatók. Legnagyobb számban a mediterrán területek országainak partvidékein élnek, de elterjedtek az Ibériai - félszigeten és a Pireneusokban is (RIX és PHILLIPS, 1981).



2. ábra: A *Muscari* nemzetség elterjedési térképe MEUSEL (1965) nyomán



3. ábra: A *Crocus* nemzetség elterjedési térképe MEUSEL (1965) nyomán

Magyarországon a kísérleti növények közül az *Allium sphaerocephalon* őshonos hagyma faj (SIMON, 1992).

2.3. A hagymás - gumós növények taxonómiája

2.3.1. A családok és nemzetségek rendszertani felosztása

A hagymás növények rendszertani besorolása az idők folyamán többször átalakult, a különféle szempontok alapján kialakított rendszerek közül kettőt, BORHIDI és PODANI rendszerét mutatom be.

BORHIDI (1995) *Asparagales* renden belül különíti el többek között az *Alliaceae*, *Amaryllidaceae*, *Convallariaceae*, és *Hyacinthaceae* családokat, a *Liliales* rendbe a *Liliaceae*, *Iridaceae*, *Colchicaceae* családot sorolja.

PODANI (2003; 2006) leírása szerint az *Asparagales* rend foglalja magába a hagymás, gumós és rizómás növények jelentős részét, melyek az *Iridaceae* család tagjaként az *Iris*, a *Crocus*, a *Gladiolus* és a *Freesia* nemzetségek, az *Alliaceae* család tagjaként az *Allium* nemzetség, az *Amaryllidaceae* család tagjaként többek között a *Narcissus* és a *Galanthus* nemzetség, a *Hyacinthaceae* család tagjaként a *Scilla*, a *Muscari* és az *Ornithogallum* nemzetségek. A másik jelentős rend a *Liliales*, mely a *Colchicaceae* és a *Liliaceae* családot foglalja magába hét másik mellett, utóbbiba három nemzetség a *Lilium*, a *Fritillaria* és a *Tulipa* maradt meg.

A kísérleti növények között szereplő *Anemone* nemzetség mindkét rendszer szerint a *Ranunculaceae* család tagja.

2.3.2. Nemzetségen belüli besorolások

A dolgozatomban szereplő fajok az alábbi csoportosítás alapján tagolhatók kisebb alcsoportokra.

Az *Allium* nemzetség fajainak rendszertani felosztása

Az *Allium* nemzetség magában foglalja a zöldségnövényként termesztett fajokat és mintegy 690 dísznövényként is termesztettet. Az *Allium* nemzetség hat alnemzetségre osztható (HANELT *et al.*, 1992). A *Melanocrommyum* alnemzetség fajait gyakran vágott virágként termesztik, azonban a választék a virágok színét tekintve kicsi. Az *Amerallium* alnemzetség fajainál szélesebb a színskála, de a virágok túl kicsik ahhoz, hogy vágott virágként felhasználható legyen. Virágzási idejük a tavaszi és nyári időszakra korlátozódik (VAN SCHEEPEN, 1991).

FRITSCH (2001) írta le azt a tagolódást, mely szerint az *Allium* nemzetség 3 szempont alapján 13 **alnemzetségre** tagolható, melyek közül a legfontosabb négy:

- 1. *Allium*:** A legnagyobb alnemzetség. Az ide tartozó fajok többsége ovális hagymával rendelkezik, elterjedési területük a Mediterráneum, Kis-Ázsia és Közép-Ázsia, közöttük több termesztett faj is előfordul, pl.: az *Allium sphaerocephalon* és az *Allium sativum*.
- 2. *Rhizirideum*:** Rizómás fajokat sorolnak ebbe az alnemzetségbe, melyek főként Európában, Ázsiában és Észak-Amerikában élnek, pl.: az *Allium chinense*.
- 3. *Melanocrommyum*:** Fajai valódi hagymával rendelkeznek, a Kanári-szigetektől Kazahsztánig fordulnak elő, Kínában, Pakisztánban, a mediterrán térség keleti partjainál, Dél-nyugat- és Közép-Ázsiában, pl.: az *Allium giganteum*.
- 4. *Amerallium*:** Ebben a csoportban a legnagyobb a morfológiai változatosság, a növények lehetnek rizómásak is, s nagyon keskeny levelűek is, pl.: az *Allium moly* és az *Allium cernuum* (KAMENETSKY és RABINOWITCH, 2006).

A *Narcissus* nemzetség fajtáinak kertészeti felosztása

A *Narcissus* nemzetség fajgazdagsága miatt a dolgozatban a fajták felosztásával foglalkozom.

A leginkább változatos fajtákat bemutató növénycsoport a nárciszoké. A változatok és keresztezett fajták létrejötte teljes zűrzavart okozott a nemzetségen belül, ezért 1884-ben a Londoni Kertészeti Társaság nárciszkongresszust hívott össze, melyen elhatározták, hogy a változatoknak nem adnak latin nevet. A döntéssel többek között G. J. BAKER is egyetértett, aki 1888-ban megjelent, az *Amaryllidaceae* családról szóló monográfiájában a virág nagysága szerint csoportosította a nárciszokat (NATTER-NÁD, 1939). Később a fajták rendszerezésével többek között FERNANDES (1951), ENCKE (1958) VANEK (1974) foglalkozott. A ma elfogadott rendszer az RHS (Royal Horticultural Society, Angol Királyi Kertészeti Társaság) besorolása alapján 12 divízióba osztják a fajtákat. A fajtákat az angol társaság által kiadott „nárcisznevek

tagolódása” című kiadványban (Classified List of Daffodil Names tartják nyilván. A rendszerezést részben szülőfaj alapján végzik, mivel a virágforma és virágszerkezet alapján nehéz a szétválogatás. A Magyarországon elfogadott rendszerezést BENCZÚR alkotta meg 1975-ben, MATHER (1961), VANEK (1974) és GRUNERT (1968) munkái alapján.

A nárciszfajták a három leginkább elfogadott besorolását a 3. táblázatban foglaltam össze.

3. táblázat: Nárciszfajták rendszerezésére kidolgozott kategóriák

FERNANDES (1951)	BENCZÚR (1975)	RHS (1998)
I. subgenus Eunarcissus	I. csoport: Csúpos nárciszok (trombitanárciszok)	I. divízió: Kerti trombitanárciszok
I. sectio: Asphodantheae	II. csoport: Hosszú (nagy) koronájú nárciszok	II. divízió: Kerti nagykoronájú nárciszok
II. sectio: Jonquilleae	III. csoport: Rövid (kis) koronájú nárciszok	III. divízió: Kerti kiskoronájú nárciszok
III. sectio: Ganimeses	IV. csoport: Teltvirágú nárciszok	IV. divízió: Kerti teltvirágú nárciszok
IV. sectio: Serotini	V. csoport: Triandrus hibridek	V. divízió: Kerti triandrus hibridek
V. sectio: Aurelia	VI. csoport: Cyclamineus hibridek	VI. divízió: Kerti cyclamineus hibridek
VI. sectio: Hermione	VII. csoport: Jonquilla hibridek	VII. divízió: Kerti jonquilla hibridek
VII. sectio: Luteiflorae	VIII. csoport: Tazetta hibridek	VIII. divízió: Kerti tazetta nárciszok
VIII. sectio: Albiflorae	IX. csoport: Fehér nárciszok (Poeticus nárciszok)	IX. divízió: Kerti poeticus nárciszok
IX. sectio: Helena	X. csoport: Vadnárciszok	X. divízió: Változatok és vad hibridek
X. sectio: Queltica	XI. csoport: Vegyes vagy orchideavirágú nárciszok	XI. divízió: Kerti hasadt koronájú nárciszok
II. subgenus: Ajax		XII. divízió: Különbféle egyéb nárciszok
III. subgenus: Corbularia		

A Tulipa nemzetség fajtáinak kertészeti felosztása

4. táblázat: A tulipánfajták rendszerezésére kidolgozott kategóriák

Holland Királyi Hagymatermesztők Egyesülete	RHS
1. csoport: Egyszerű virágú korai tulipánok	1. csoport: Egyszerű virágú korai tulipánok
2. csoport: Telt virágú korai tulipánok	2. csoport: Telt virágú korai tulipánok
3. csoport: Mendel tulipánok	3. csoport: Triumph tulipánok
4. csoport: Triumph tulipánok	4. csoport: Darwin hibrid tulipánok
5. csoport: Darwin tulipánok	5. csoport: Egyszerű virágú kései tulipánok
6. csoport: Darwin-hibrid tulipánok	6. csoport: Liliomvirágú tulipánok
7. csoport: Breeder tulipánok	7. csoport: Rojtos szélű tulipánok
8. csoport: Liliomvirágú tulipánok	8. csoport: Viridiflora tulipánok
9. csoport: Cottage tulipánok	9. csoport: Rembrandt tulipánok
10. csoport: Tarka virágú tulipánok	10. csoport: Papagáj tulipánok
11. csoport: Papagáj tulipánok	11. csoport: Kései telt virágú tulipánok
12. csoport: Kései telt virágú tulipánok	12. csoport: Kaufmanniana hibridek
	13. csoport: Fosteriana hibridek
	14. csoport: Greigii hibridek
	15. csoport: Vegyes kategória

A Tulipa nemzetség fajgazdagsága miatt a dolgozatban a fajták felosztásával foglalkozom.

A világon ma mintegy 5500 tulipánfajta ismert. A fajták első rendszerezését 1873-ban REGEL alkotta meg, amikor az addig ismert 26 fajt rendszerezte a belső lepel és a porzószal alapi részének szőrözöttsége alapján (BOTSCHANTZEVA, 1982).

1960-ban a Holland Királyi Hagymatermesztők Egyesülete „Classified List and International Register of Tulipa Names” kiadványban rendszerezte a fajtákat, majd az RHS

(Royal Horticultural Society) 12 divíziót és 3 hibridcsoportot különített el (BRICKELL, 2003). Az alábbi táblázatban a két rendszerezést mutatom be (4. táblázat).

HOLITSCHER (1968, 1972/a és 1972/b) a virág alakja szerint 26 csoportot különböztetett meg. Az egyes virágalakokat mértani idomokhoz, meghatározott alapfajhoz vagy fajtákhoz hasonlította. Ezzel kapcsolatban MACZÁK (1979) is végzett vizsgálatokat, aki 6 *Tulipa fosteriana*, 2 *Tulipa kaufmanniana* és 2 *Tulipa greigii* hibrid virágának jellemzőit vizsgálta Soroksáron.

A *Crocus* nemzetség fajainak rendszertani felosztása

5. táblázat: A krókuszfajok rendszerezésére kidolgozott kategóriák

BRYAN (1989)	MATHEW (2002) rendszere MAW (1886) alapján
Division I. Involucrati	1. Subgenus Crocus
Section I. Fibrio-membranacei	A. Section Crocus
Section II. Reticulati <i>C. sativus</i>	Series Verni (vernus, tommasianus, kosaninii, etruscus)
Division II. Nudiflori	Series Scardici (scardicus, pelistericus)
Section I. Reticulati	Series Versicolores (versicolor, imperati, malyi, corsicus)
Section II. Fibrio-membranacei	Series Longiflori (longiflorus, serotinus, medius, niveus)
Section III. Annulati	Series Kotschyani (kotschyanus, vallicola, gilanicus, autranii)
Section IV. Intertexti	Series Crocus - (cartwrightianus, pallasii, thomasii, oreocreticus)
	B. Section Nudiscapus
	Series Reticulati (reticulatus, sieberi, dalmaticus, robertianus)
	Series Biflori (biflorus, chrysanthus, danfordiae, almehensis)
	Series Orientales (alatavicus, korolkowii, michelsonii)
	Series Flavi (flavus, olivieri, antalyensis, candidus)
	Series Aleppici (aleppicus, veneris, boulosii)
	Series Carpetani (carpetanus, nevadensis)
	Series Intertexti (fleischeri)
	Series Speciosi (speciosus, pulchellus)
	Series Laevigatae (laevigatus, tournefortii, boryi)
	2. Subgenus Crociris (banaticus)

A nemzetség első rendszerezését mintegy 200 éve, 1809-ben HAWORTH végezte el, melyet 1829-ben SABINE munkája követett, aki már nemcsak a virágot vette alapul, hanem a hagymagumót is. 1847-ben HERBERT, 1886-ban MAW egészítette ki új fajokkal a nyilvántartást MATHEW (2002). A *Crocus* nemzetséget 1963 óta a Classified List and International register of Hyacinthus and other Bulbous and Tuberous - rosted plants című kiadvány gyűjtötte csokorba (JACOBSEN *et al.*, 1997), majd BRYAN (1989) és MATHEW (2002) alkotta meg a fajok rendszerezését.

A *Crocus sativus* a rendszertani publikációk a vadon élő *Crocus cartwrightianus* leszármazottjának tartják (MATHEW, 1980, 1982 és 1999).

2.4. A hagymás - gumós növények morfológiai sajátosságai

A hagymás és gumós növények életformájukat tekintve a kryptophytonok csoportjának geofiton alcsoportjába tartoznak, azaz áttelelő képleteik a felszín alatt 5 cm-nél mélyebben található. Kitarító képleteik lehetnek hagyma, gumó, hagymagumó és gyöktörzs (TURCSÁNYI, 1995).

A növények felépítését tekintve dolgozatomban a gyökérrel és a földalatti raktározó-szervekkel foglalkozom részletesen, mivel kísérleteim során e két szervvel kapcsolatban végeztem részletes vizsgálatokat. Így az alábbiakban az e szervekre vonatkozó irodalmi ismereteket tekintem át.

2.4.1. A hagyma, a hagymagumó és a gumó fogalma, sajátosságai

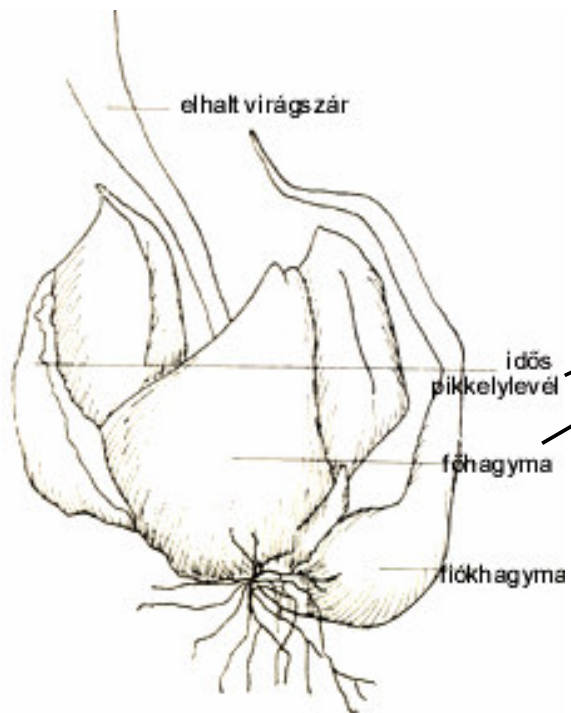
Hagyma: húsos levelű, gyakran száraz, hártyás buroklevelekkel borított, rövid szártagú földbeli hajtás. Szerkezetét tekintve nagyra fejlődött, módosult rügy, amelyen a borulék leveleinek egy része tápanyagot raktároz, erősen meghúsosodott és megvastagodott. A rügytengelynek megfelelő, ellaposodott rész a hagyma tönkje. A hagymaborulék levelei közül a külső, száraz, bőrnemű allevelek a hagyma buroklevelei (hagymahéj). Feladatuk a belső részek védelme a sérülés és a kiszáradás ellen. A burokleveleken belül vastag, húsos, tartalék tápanyaggal telt allevelek, azaz hagymapikkelyek következnek. A hagymapikkelyek hónaljában hónaljrügyek fejlődnek, ezekről kisebb hagymák, a szaporodást szolgáló fiókhagymák keletkeznek (TURCSÁNYI, 1995).

Hagymája van pl.: az *Allium*, a *Muscari*, a *Narcissus*, a *Tulipa* nemzetség fajainak, melyeket röviden be is mutatok.

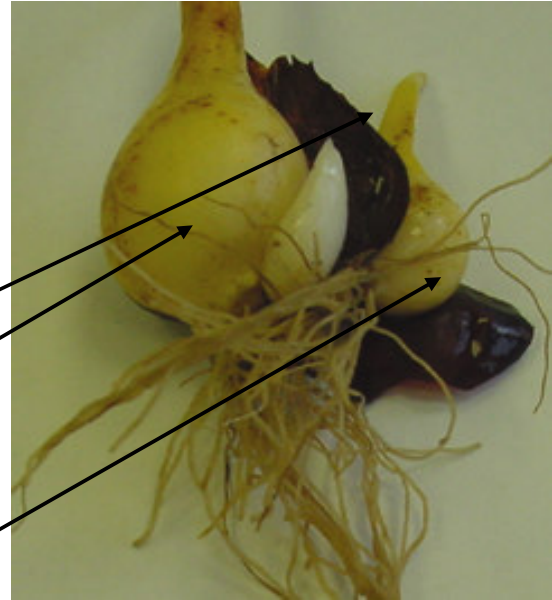
Az irodalom alapján az *Allium* fajok valódi hagymával rendelkeznek, melyet vékonyabb illetve vastagabb buroklevelek borítanak, gyakran képeznek fiókhagymát (PRISZTER, 1974).

A *Muscari* fajok hagymája 1 - 3 cm átmérőjű, fehér vagy sárgásbarna színű, tömegével képez fiókhagymákat (PRISZTER, 1974).

A *Narcissus* fajok hagymája évről évre megújuló tápanyag-raktározó és vegetatív szaporodószerv, amely minden évben új rügyeket, illetve leveleket, virágot, gyökereket fejleszt. Alakja fajra jellemző, alul gömbölyded, felfelé hegyesedő. Kívülről sötétebb, illetve világosabb fedőpikkelylevelek takarják, alapi része a tönk. A hagymatest központi részében helyezkedik el a tőkocsány, végén a bimbóval. A hagyma évekig együtt maradhat a sarjhagymákkal (a hagymaminősítésében ezért találunk 3 vagy 2 csúcsú hagymát) (NAGY, 1978).



4. ábra: Tulipánhagyma fiókhagymákkal, felszedéskor
NAGY (1972) nyomán



5. ábra: Szabadföldi kiültetésből származó tulipánhagyma fiókhagymákkal
(Soroksár, 2006.május) (fotó: KOHUT)

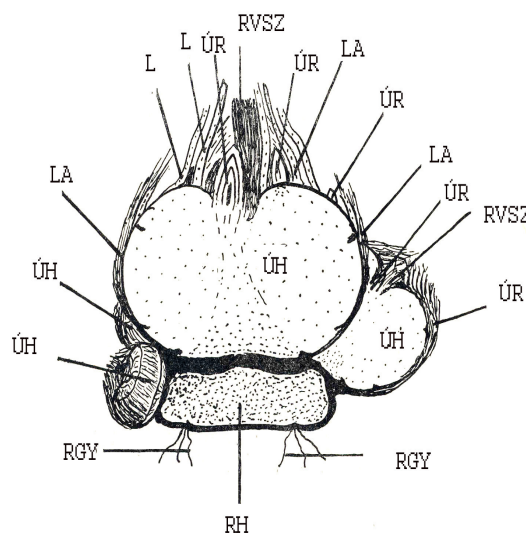
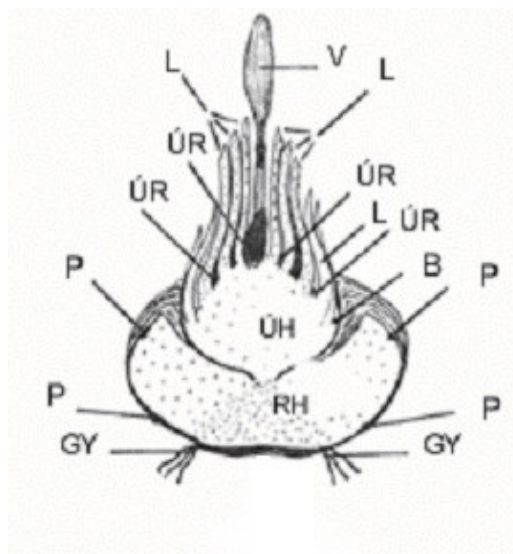
A *Tulipa* fajok hagymájához nagyszámú, finom rostszerű, erősen hullámos gyökér rögzül, melyek egy patkó alakú tönkből, a gyökérkoszorúból erednek. A hagymát barna pergamenszerű száraz buroklevél borítja. Rendszerint 5-6 húsos pikkelylevélből áll, melyek fehér színűek és tartalék tápanyagot tartalmaznak. Minden pikkelylevélnek egy körskörül zárt és befelé csúcsban végződő hüvelye van (KRABBENDAM, 1958).

A kis hagyma kezdetben kerekded, majd megnyúlik, hogy virágzóképes korára jellegzetes alakot vegyen fel. Az aszimmetrikus hosszmetsetű kifejlett hagyma kigömbölyödő oldalát nagyrészt a húsos pikkelylevelek (szám szerint 2 – 4 - 6 db) alkotják, körbeölelve a levélkezdeményeket és a legbelül elhelyezkedő virágkezdemény(ek)e)t, amelyek általában kissé a laposabb oldalhoz közelebb helyezkednek el. A csúcsrügy a legelső pikkelylevél hónaljában található, amelyből a következő évi főhagyma képződik (PILLER, 1985) (4 - 5. ábra).

Hagymagumó: átmenetet képez a hagyma és a gumó között. Itt a tengelyben halmozódnak fel a tartalék tápanyagok. A hagymagumónak nincs húsos buroklevele. Külsőleg a hagymára emlékeztet, mert a gumórészt száraz, hártyás buroklevelek borítják. Tönkje sokkal vastagabb, mint a hagymáé, buroklevelei hártyásak (TURCSÁNYI, 1995).

A hagymagumó tömegét parenchyma sejtekből álló raktározószövet alkotja. A száraz burok védi a hagymagumót a sérülések ellen (HARTMANN, 2002).

A *Crocus* hagymagumója 0,5-2 cm átmérőjű, gömbös vagy felülről lapított, barnás színű, rostos-hálózatos felszínű (PRISZTER, 1974). Kialakulását tekintve az új hagymagumó a régi hagymagumó felett fejlődik ki, mely a virágzás után folyamatosan „kiürül”. A régi és az új hagymagumó felépítését a 6. ábra szemlélteti.



6. ábra: A *Crocus* hagymagumójának felépítése, virágzáskor és az új hagymagumó kialakulása után (MAFF/ADAS, 1984) nyomán

ÚH = új hagymagumó
 RH = régi hagymagumó
 RGY = a régi hagymagumó gyökerei
 RVSZ = régi virágzati szár
 LA = levélalap
 L = levelek
 ÚR = új rügy
 V = virág
 GY = gyökér
 P = külső buroklevél
 B = buroklevél

Gumó: erősen megvastagodott, gömbölyded vagy hosszúkás, húsos állományú, törpe szártagú földbeli módosult szárrész, amelynek tömege legnagyobb részben raktározó parenchimaszövetből áll. Csak igen apró, pikkelyleveleket és azok hónaljában rügyeket fejleszt, melyek föld feletti hajtásokká, rizómákká vagy tarackokká alakulnak (TURCSÁNYI, 1995).

2.4.2. A gyökerek

A gyökerek szerepe

A hagymát egyenrangú hajtáseredetű gyökerek rögzítik. A gyökerekre általában jellemző, hogy összehúzódásra, azaz kontrakcióra képesek. A gyökérkontrakciónak már a csíranövények megtapadásában is szerepe van. A két - és többéves lágyszárú növények esetében a gyökérzet kontrakciója biztosítja a rügyek talajba kerülését a kedvezőtlen téli időszakokra. Egyes fajok hagymái sokszor igen mélyre kerülnek a teljes gyökérzet kontrakciója következtében. A jelenség során a szállítóelemek hullámosak lesznek, de funkciójukat nem veszítik el. A kontrakció a parenchima sejtekben gazdag gyökerekre jellemző (PAPP és MIKÓNÉ, 1998).

A kontrakciós gyökerek kialakulása nem minden növényre jellemző. A fejlődés során főként a gyökér szövetében következik be átalakulás. A vastagodás folyamán átalakul a gyökér szerkezete, majd miután a hosszanti irányú növekedés befejeződik, a gyökér elkezdi összehúzódni (ESAU, 1960).

A gyökérzet egyik fő funkciója, hogy szertefutó ágaival a növényt a talajhoz rögzítse, másrészt, hogy a talajt behálózza, így elég nagy felületen érintkezik vele ahhoz, hogy felvegye onnan a növény számára szükséges tápanyagokat (KÁRPÁTI *et al.*, 1968).

A hagymások gyökerei amellett, hogy rögzítik és táplálják a növényt, felső szakaszukon képesek utólag megrövidülni és ez által mélyebbre húzni a hagymát, gumót vagy hagymagumót. Erre azért van szükség, hogy a geofiton növények föld alatti része a számára legkedvezőbb mélységbe jusson, ahol kiegyenlítettebb a hőmérséklet, kedvezőbb a vízellátás.

Bizonyos növényeknél, mint pl. a *Tulipa*, a *Narcissus* és a *Muscari* fajok, valamennyi gyökér egységesen látja el ezt a funkciót, míg másoknál, mint a *Gladiolus*, a *Freesia* és a *Crocus* fajok, jól elkülöníthetők a vastag húsos húzógyökerek és a vékonyabb tápanyagfelvevő mellékgyökerek (SCHMIDT, 2002b).

A *Lilium* fajok esetében valamennyi gyökér összehúzódik, néhány növénynél, mint pl.: a *Crocus* és a *Gladiolus* a kontrakció kevés vagy csak egyetlen gyökérre korlátozódik (DENFFER *et al.*, 1971).

A hagymások esetében gyakori a húzógyökér képződése, amely a talajban nő, rögzít és a legalsó gyökérszóna összehúzódása (kontrakció) következtében hosszirányban megrövidül, így pl. a hagymagumó egyre lejjebb kerül a talajban. (KAUSSMANN és SCHIEWER, 1989).

A hagymás - gumós növények húzógyökerével kapcsolatos megfigyelések ismertetése

A gyökérkontrakció a lágyszárú évelőknél, mind az egyszikűek, mind a kétszikűek között ismert jelenség (ARBER, 1925; RIMBACH, 1929). RIMBACH (1929) vizsgálatai során kimutatta, hogy 82 család (1 nyitvatermő, 15 egyszikű és 66 kétszikű) 315 nemzetségének 450 faján fordul elő a húzógyökér, pl.: a *Medicago sativa*, a *Beta vulgaris* és a *Daucus carota* esetében.

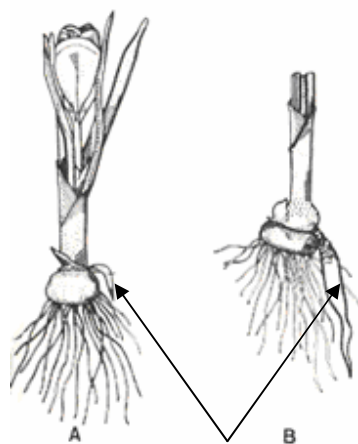
Az összehúzódás a karó-, az oldal- és a járulékos gyökerek esetében fordul elő. A legerősebb összehúzódás következtében a gyökér akár 10-70 %-ával is megrövidülhet (RIMBACH, 1878).

Egyes növények esetében csak speciális morfológiai felépítéssel bíró gyökér képes az összehúzódásra, másoknál a húzógyökér nem különül el morfológiailag a többitől. A speciális gyökerek esetében a gyökér átmérője is változik. Néhány egyszikű esetében megfigyelték, hogy csak az elsődleges kéreg belső része vesz részt a folyamatban, a külső rész elhal, összenyomódik és a felszíne ráncolódik (RIMBACH, 1929).

RIMBACH (1878) írta le először a húzógyökeret és annak kialakulását, mely a mélyebbre ültetett hagymások esetében nem figyelhető meg. Később több botanikus tanulmányozta a gyökérkontrakció jelenségét, a húzógyökér morfológiáját és anatómiáját (HAECKEL, 1930; GALIL, 1969 és STERLING, 1971).

MISTRA (1995) 3 *Gladiolus* fajta (egy korai, egy közepes tenyészidejű és egy késői) esetében vizsgálta a hagymagumó fejlődését, továbbá a húzógyökerek kialakulását, melyek 7-15 héttel az ültetés után kezdtek kialakulni.

HALEVY (1986) a *Gladiolus grandiflorum* esetében vizsgálta a húzógyökerek számát és a kialakulásukat befolyásoló tényezőket. Megfigyelései szerint a fitotronban nevelt hagymagumókon 17 °C-on, 22°C-on és 27 °C-on fejlődött néhány húzógyökér. Abban az esetben, ha a sötét és a világos periódus között 5 °C volt a hőmérséklet különbség, akár 5 húzógyökér is kialakult.



húzógyökér

7. ábra: A húzógyökér kialakulása a *Crocus albiflorus* példáján (forrás: TROLL, 1957)

Az 7. ábra A és B ábrarészén is jól látszik, hogy a húzógyökér az újonnan fejlődő hagymagumóhoz kapcsolódik. Fejlődése már a növény virágzása idején megkezdődik.

PUTZ több növény esetében vizsgálta a húzógyökereket és annak működését, pl.: a *Sauromatum guttatum* (PUTZ, 1996a; PUTZ *et al.* 1997), az *Oxalis pes-caprae* (PUTZ, 1994), a *Hemerocallis fulva* (PUTZ, 1998), a *Narcissus tazetta* (PUTZ, 1996b) és a *Nothoscordum inodorum* (*Alliaceae*) (PUTZ, 1993) növények esetében.

IVASCHENKO (1996) a *Fritillaria sewerzowii* Regel gyökérfejlődését kísérte figyelemmel. A növény 10 - 15 járulékos gyökereket fejlesztett, azok mindegyike 14 - 32 mellékgyökereket hozott, majd az idősebb növényeken megjelent 1 - 5 húzógyökér is. Ezzel a gyökérrendszerrel a növény felszívó kapacitása igen jelentősen növekedett.

BOROS (1965) egyszerűen csak vastagabb gyökérnek nevezi a *Crocus sativus* húzógyökereit.

KHALESÍ és munkatársai (2004a) megfigyelései szerint a *Crocus sativus* húzógyökere a parenchima sejtek merisztémájából alakul ki a rügyek és a hagymagumó oldalán. Ha a húzógyökér elérte az 1 - 1,5 cm-es hosszúságot, a farész sejtjei megváltoznak, horizontálisan nőnek és összeomlanak. A folyamat végén a kontrakciós parenchimatikus sejtek horizontálisan nőnek és a sejtfaalak megmaradnak, ami előidézi a gyökér összehúzódását. A összehúzódás folyamatában a központi henger sejtjei és a szállítónyalábok épek maradnak. Későbbi kutatásaik során a táptalajon nevelt hagymagumón a húzógyökér 4 típusát különböztették meg. Az első típus 8 - 13 db fonalas szerkezetű húzógyökér a virágzás kezdete előtt; a második 1 - 2 db hagymagumóból eredő húzógyökér a virágzás után; a harmadik 3 - 5 db oldalrügyből eredő

húzógyökér, melynek fejlődése a virágzás előtt kezdődik, és azt követően fejeződik be és a negyedik típus, csupán egy, a hagymagumó felső részén létrejövő húzógyökér, mely decemberben kezd el kialakulni (KHALESİ *et al.*, 2004/b).

FERNANDEZ (2004) megfigyelései szerint a *Crocus sativus* hagymagumója két, szerkezetében és funkciójában eltérő gyökeret képez, rostos szerkezetű tápanyagfelvevő gyökereket és húzógyökereket. A rostos szerkezetű gyökerek a hagymagumó elsődleges kérgéből erednek. Egyenes irányúak és vékonyak (1mm). A húzógyökér nagyon széles kiterjedésű és fehéres színű. A húzógyökér húzó és nyomó aktivitása lehetővé teszi, hogy a gumó mozogjon a talajban, melynek révén optimális mélységbe és pozícióba jut.

MOSINIAK és munkatársai (1995) a sejtek rövidülési képességeit vizsgálták a jácint húzógyökereiben, melynek során megállapították, hogy a faparenchyma belső sejtjei nyúlnak meg, a külső felület pedig ráncolódik.

2.4.3. A hagymás - gumós növények anatómiájára vonatkozó irodalmak

A hagymás növények hagymáinak, hagymagumóinak szöveti szerkezetét vizsgáló anatómiai irodalom néhány fajra terjed ki. FILARSZKY (1911) Növénymorphologia című munkájában ábrázolja és írja le a tulipán ivarleveleinek szöveti felépítését.

A sejtteni vizsgálatok tárgya főként az *Allium cepa*, melynek hajtáseredetű gyökerének és sugaras szimmetriájú levelének szöveti szerkezetét vizsgálták, bemutatásra kerül a *Convallaria majalis*, illetve a *Tulipa gesneriana* porzó - és termőtája, valamint a *Narcissus pseudonarcissus* termője (SÁRKÁNY - SZALAI, 1966; ESAU, 1960; TROLL, 1957).

BENCZÜR (1975) *Narcissus* fajták összehasonlítása során végzett szövettani vizsgálatokat, melynek során az epidermiszt és a sztómák méretét mérte. HARMAT (1979) a *Muscari racemosum* virágrészek szövettani felépítésével foglalkozott.

Az újabb források szerzői leginkább genetikai kutatásaikat egészítik ki szövettani vizsgálatokkal, mint pl. VAN DER TOORN és munkatársai (2000), akik a keményítőtartalom változását követték nyomon a *Tulipa gesneriana* 'Apeldoorn' fajta sejtjeiben.

FARSAM és munkatársai (2003) Iránban a *Lilium ledebourii* (Baker) Boiss. Anatómiai és növénykémiai vizsgálatát végezték el, metszeteket készítettek a virágból és a pollenből, a levélből és a hagymagumóból.

UYSAL (1999) két *Allium* faj, az *Allium sibthorpiatum* és az *Allium reuterianum* gyökerét, szárát, levelét és hagymáját vizsgálta.

A *Crocus sativus* szövettani felépítésének vizsgálati során TSCHIRCH és OESTERLE (1900) ismertetik a bibe és a bibeszál részletes belső alaktanát, HEGI (1939) a papillákat, a levél

keresztmetszetét és a magház keresztmetszetét és BOROS (1965) a gyökér, a hagymagumó, a levelek és a virág részeinek felépítését írja le.

2.5. A hagymás - gumós növények fenológiájára vonatkozó irodalmak

A hagymás és gumós növények fejlődési szakaszai a termőhely alapján különíthetők el.

A mérsékelt égövi növények esetében négy szakaszt különböztetünk meg. Az első: a tavaszi kihajtás, virágzás és virághagyma nevelés szakasza, mely a február végi - márciusi felmelegedéstől május végéig - június elejéig tart. A második fejlődési szakasz a nyári nyugalmi állapot, mely a május végi - júniusi behúzódtástól kezdődően két hónapot vesz igénybe, a harmadik a nyár végi, őszi újraindulás, majd a negyedik a téli nyugalom vagy vernalizációs időszak (SCHMIDT, 2002a).

A szuptrópusi, trópusi területeken élő növények esetében csak két szakaszt különítünk el, a vegetáció és virágzás szakaszát, valamint a nyugalmi időszakot (SCHMIDT, 2002a).

Az irodalom jobbra a két legfontosabb hagymás növénycsoport, a *Narcissus* és a *Tulipa* nemzetség fenológiájával foglalkozik. A *Narcissus* nemzetség fenológiáját GRUNERT (1968) taglalja, a holland irodalomban KRABBENDAM (1960) foglalkozik a nárciszok és a tulipánok fenológiai kérdéseivel, majd FODOR (1970) kísérli figyelemmel a nárcisz fajták virágzását.

A *Narcissus* fajtákkal kapcsolatban BENCZÚR (1976) végzett megfigyeléseket az akkor a Soroksári Kísérleti Üzem területén található gyűjteményben, majd GATTYÁN (1997), HÁMORI (2001), KOHUT (2003), SZABÓ (2006) és KISVARGA (2006) a Budai Arborétum nárciszgyűjteményében. A közel 80 nárciszfajta fenológiai vizsgálatából arra a következtetésre jutottak, hogy minél korábbi virágzású fajtáról van szó, annál tovább tart a nyílás, ami elsősorban a léghőmérséklettel van összefüggésben. Megállapították, hogy a virágnyílásig tartó fenofázisok hosszát nagymértékben befolyásolja a talaj hőmérséklete, a nyílási idő hosszában ill. az elnyílás időpontjában a léghőmérséklet kap nagyobb hangsúlyt.

A XX. század elején kezdték el a növények egyes fenofázisait különböző módszerekkel ábrázolni, melyeket fenológiai spektrumoknak neveztek el. Leggyakrabban a szalaggrafikonokat használták, amelyeket hőmérséklet és csapadékatokkal is kombináltak.

A hagymások azonban szárazságtűrésük és tartaléktápanyag raktározó tulajdonságuk miatt általában kevésbé befolyásoltak a csapadékviszonyok által. A hőmérsékleti behatások is inkább csak a kora tavaszi fajoknál módosíthatják a fázisok időtartamát (PRISZTER, 1974).

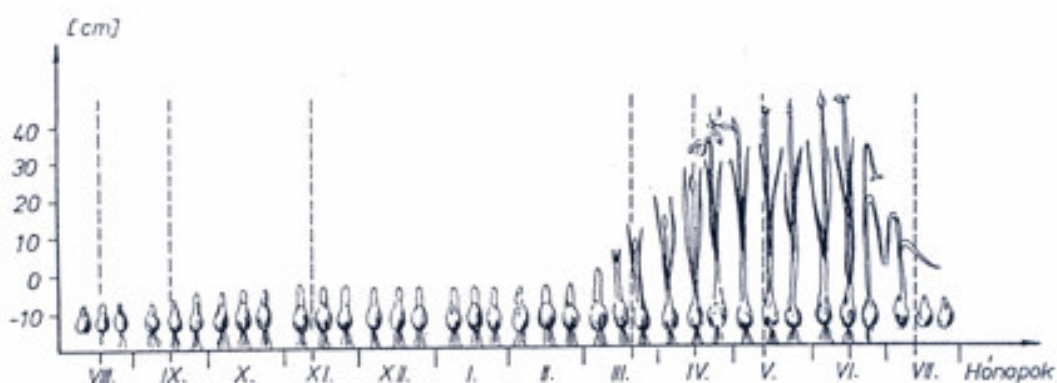
BENCZÚR (1976) 4 fajtacsoport 50 fajtáját vizsgálva hagyományos koordináta rendszerben és kördiagramon ábrázolta az egyes fenológiai fázisokat, a gyökérképződést, a hagyma csúcsrügyének őszi növekedését, a téli nyugalmi szakaszt, a lomblevél növekedését, a

bimbó megjelenését és növekedését, a virágzást, a termésfejlődést, a visszahúzódást és nyári nyugalmi szakaszt.

FODOR (1970) 25 nárciszfajtát vizsgált, a legkorábbi és a legkésőbbi virágzási időpontokat jegyezte fel. Célja az volt, hogy megkönnyítse azon fajták összeválogatását, melyekkel kitolható a virágzási idő.

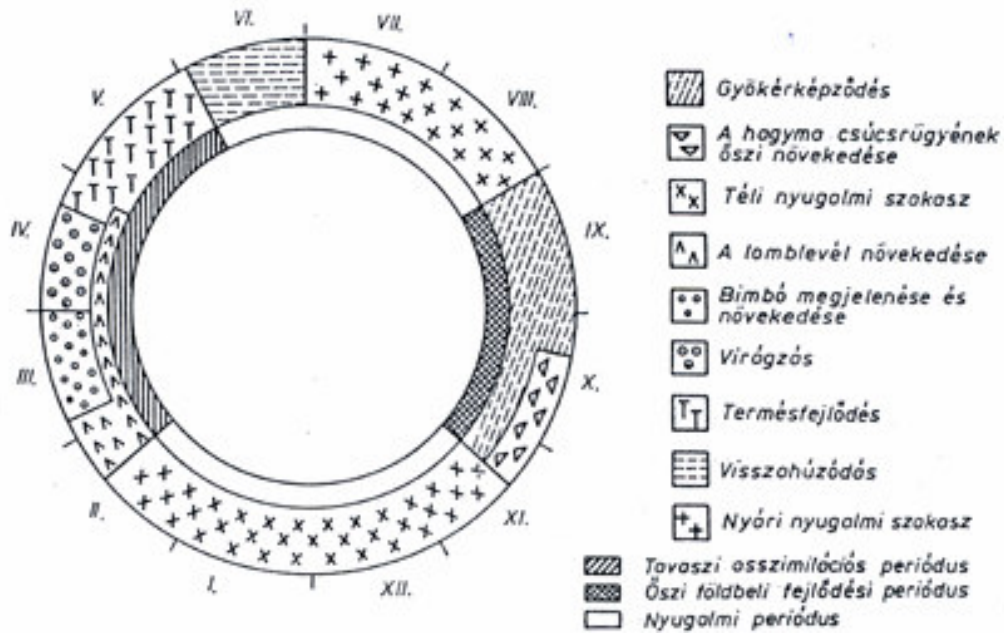
BENCZÚR (1974) két fajtán kísérte figyelemmel a virágszerveződés alakulását, mely a még virágzó növény hagymájában elkezdődik. A szerveződés két részből áll, a virágkezdemény kifejlődéséből és a kifejlődött virágkezdemény megnyúlásából. A virágkezdemény kialakulási ideje azért is fontos, mert a hagymákat addig az időpontig nem szabad felszedni.

A 8. ábra a növényi szervek méretét mutatja az idő függvényében. Amennyiben a szervek méretét nem rajzban, hanem pontok formájában jelenítjük meg, a számértékeket összekötve jellegzetes görbéket kapunk.



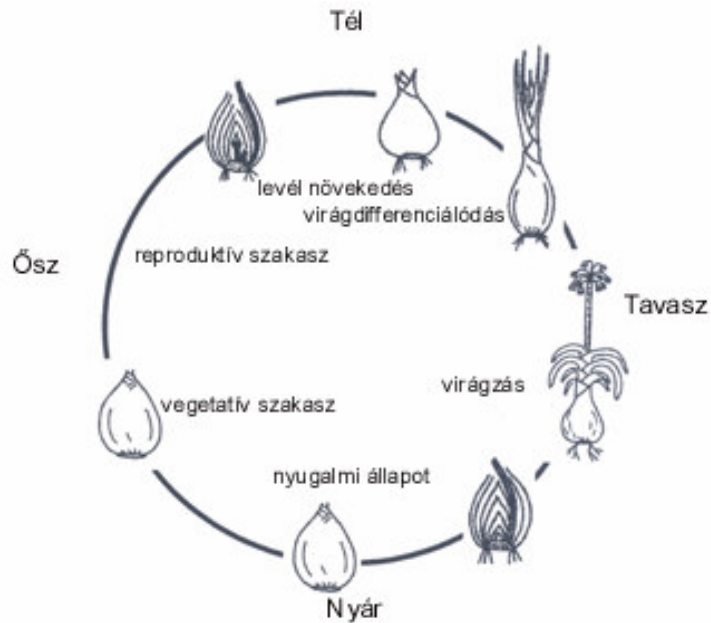
8. ábra: A fenológiai ciklusok ábrázolása koordinátarendszerben (BENCZÚR, 1975)

Az 9. ábrán látható kördiagramos ábrázolási módot ISÉPY és PRISZTER (1972) a nárciszok fenológiai feldolgozásánál használt *kördiagramos módszerének* továbbfejlesztésével BENCZÚR (1976) dolgozta ki a *Narcissus* fajták fenofázisainak szemléltetésére. A módszer szerint egy teljes kör képvisel egy évet. Beosztása az óra beosztásával azonos, az óramutató járásával egyező irányban futnak a hónapok. A körben befelé haladva 2 körgyűrű található. A külső körgyűrű szemlélteti a fenofázisokat, a belső – kiemelten – a növény aktív és nyugalmi szakaszait.



9. ábra: A fenológiai ciklusok ábrázolása kördiagramon (BENCZÚR, 1975)

KAMENETSKY és RABINOVITCH (2006) *Allium* fajok fenológiai ciklusainak bemutatására alkották a 10. ábrán látható körfolyamatot bemutató ábrát. A folyamat két szakaszra, egy vegetatív és egy reproductív szakaszra osztható.



10. ábra: *Allium* fajok életciklusa (KAMENETSKY és RABINOVITCH nyomán, 2006)

A *Crocus sativus* esetében ősszel a nagyobb hagymagumókon 1 - 4 hajtáscsúcs is látható. A lomb fejlődése már virágzaskor megindul, de csak utána teljesedik ki.

A kihajtás és a virágzás a hagymagumó tartaléktápanyagaiból történik. Később a tápanyagok elfogynak, a hagymagumó összezsugorodik, és a hajtás alapi része megvastagodik, új hagymagumó képződik. A növény annyi új hagymagumót fejleszt, ahány hajtást hozott (NAGY, 1978).

2.6. A hagymás - gumós növények virágzásbiológiája és virágzási tulajdonságai

A megvastagodott gyökérben vagy a hagymában tápanyagtartalékot tároló növényfajok többsége a virágképzéshez nem igényli feltétlenül a megvilágítást, viszont a virágzás előfeltétele a tápanyagdús szervek bizonyos mérete, melyet csak kellő mennyiségű fény segítségével tudnak elérni (RÜNGER, 1977).

A virágképzés, valamint a növény növekedése csak meghatározott hőmérsékleti határértékeken belül lehetséges és az optimális hőmérsékleten leggyorsabb az üteme. Feltételezhető, hogy minden növényfajnak megvan a fejlődés ütemét meghatározó hőmérsékleti optimuma, minimuma, maximuma (RÜNGER, 1977).

A virág mérete, vagyis a lepellevelek hossza a növény növekedési sebességével áll korrelációban, azaz minél rövidebb a hideg periódus és a virágképzés közötti idő, annál kisebb virágok fejlődnek (RÜNGER, 1977).

A virág az asszimilációs periódus befejezése és a hagymák felszedése utáni időben képződik (*Narcissus*, *Tulipa*, *Crocus*). Levelek jelenléte nem közvetlen feltétele a virágképzésnek (HARTSEMA, 1961).

A vizsgált fajok virágzási idő tekintetében nagyobb részben a tavaszi virágzású hagymások közé sorolhatók (nyílási sorrendben), mint a *Crocus sieberi* 'Tricolor', a *Chionodoxa lucilae*, a *Puschkinia scilloides*, a *Scilla siberica*, a *Muscari armeniacum*, a *Narcissus tazetta* 'Minnow', a *Tulipa tarda*, a *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder', nyári virágzásúak az *Allium moly*, az *Ixiolirion tataricum* és az *Anemone coronaria* De Caen fajtacsoport tagja, ősszel virágzik a *Crocus sativus* (PRISZTER, 1974).

DE WINTER (1984) kísérletében az *Allium sphaerocephalon* virágzási tulajdonságait követte nyomon. A hagymákat 8 hetes, 2 - 13 °C-on történő tárolás után ültetette el, majd 9 - 13 °C-on tartotta és virágoztatta. Célja, a minél korábbi virágzási idő elérése volt. Megállapította, hogy amennyiben az ültetés előtti száraz tárolás idejét 16 hétre növeli és a hőmérsékletet 2 °C-on tartja, 2 héttel korábbi virágzást érhet el. A koraiság VAN NES és munkatársai (1988) szerint

tovább növelhető, amennyiben a hagymákat fűtetlen üvegházba, november – december hónapban ültették el, a virágzás négy héttel korábban kezdődött.

BERGHOEF and ZEVENBERGEN, (1992) a fenti ismeretek birtokában 5/6 illetve 6/7-es körméretű *Allium sphaerocephalon* hagymákat vizsgáltak 1984 - 89 között. 2 literes konténerbe ültettek 8 - 8 hagymát. A hőmérsékletet folyamatosan emelték 2 °C-ról 21 °C-ra. Megfigyelései szerint az ültetés után 9 - 13 °C-ot kell tartani, 16-24 órás nappalhossz mellett, majd a megnyúlási szakaszban 17 - 20 °C-os hőmérséklet szükséges. Így a virágzási periódus áprilistól szeptemberig tartó időszakig kiterjeszhető és az elültetett hagymák magas százaléka virágzik.

EFRON (1997) az *Ixiolirion tataricum* esetében vizsgálta a magról, illetve hagymagumóról történő szaporítást, valamint a növények fenológiáját. A magok csírázását petri csészében tanulmányozta 4 °C-on, 9 °C-on, 14 °C-on és 19 °C-on. A csírázás 23 nap után 9 °C-on 100 %-os, 4 °C-on 15 %-os, 14 °C-on 43%-os, 19 °C-on 18 nap után 15 %-os volt.

ZIMMER (1987) és JATZKOWSKI ÉS ZIMMER (1991) a hőmérséklet és az *Ixiolirion tataricum* virágzásának, illetve növekedésének összefüggéseit vizsgálták. Megállapításaik szerint a gyökeresedés optimális hőmérséklete 5 - 8 °C.

KRAUSE és ZIMMER (1998) *Allium moly* esetében a virágképzést kísérték figyelemmel. A növény a dél-francia Pireneusokban 1000 - 2000 méter magasságban száraz nyarat és nedves-hűvös telet visel el természetes körülmények között. A vizsgálatához 5 cm-nél nagyobb körméretű hagymákat használtak, melyek egy részét saját maguk termesztették, más részét vásárolták. A saját termesztésű hagymákat július közepén szedték fel, rövid ideig szárították, majd 2 °C-on 20 °C-on illetve 23 °C-on tartották. A száraz tárolás alatt vizsgálták a fejlődési stádiumokat, majd ültetést követően is minden héten. I. stádium 6 hetes tárolás után 11 vagy 14 °C-on következett be, a II. stádium 9 hét után 14 és 17 °C-on. ZIMMER és JATZKOWSKI (1999) tovább folytatta a vizsgálatot. A 20 °C-on illetve 23 °C-on tárolt hagymáknál megállapították, hogy amennyiben azokat ültetés után 14 - 16 °C-on tartják, előzetes hűtés nélkül fejlődik levél és virágkezdemény. Megállapították, hogy a növekedés ütemét a száraz tárolás, a hűtés és az alacsony ültetési hőmérséklet is befolyásolta.

MOLINA és munkatársai (2004) kísérletükben a *Crocus sativus*-t készítették virágzásra a nyugalom feloldásával. Optimális esetben a virágképződés akkor állt fenn ellenőrzött feltételek mellett, amikor a hagymagumót 55 napnál hosszabb ideig tartották 25 °C-on, majd a hőmérsékletet 17 °C-ra csökkentették. A hagymagumót a levelek elszáradása előtt szedték fel, az említett hőmérsékleten tartották és így szeptember elején, a szabadföldinél hat héttel korábban virágzott a növény. Ha megvárják a levél elszáradását, a virágzás késleltethető december elejéig, amennyiben az inkubációs időt 25 °C-on 150 napra növelik. Hosszabb inkubációs idő esetén a

virág abortálódik, azonban a felszedés és az inkubációs idő kombinálásával szeptember elejétől december közepéig folyamatosan lehet virágoztatni a növényt.

SPARKS és munkatársai (2000) 25 növénynél (köztük a *Galanthus nivalis*, a *Crocus aureus*, a *Lilium candidum* és a *Colchicum autumnale*) vizsgálták a virágzási idő és a hőmérséklet összefüggését mintegy 20 éves adatsor alapján Angliában. Megállapították, hogy a tavaszi és a nyári virágzású fajok esetében a klíma erősebben befolyásolja a virágzási időt, mint a délebben fekvő növényeknél.

HÁMORI (2001) nárciszfajták esetében megállapította, hogy a korai virágzású fajták az alacsonyabb léghőmérsékletnek köszönhetően hosszabb ideig díszítenek. Ugyanakkor a csapadék lehűti a talajt, az alacsonyabb hőmérséklet pedig lassítja a növekedést.

Az *Anemone coronaria* virágzásának vizsgálatával OHKAWA (1987) és BEN-HOD ET AL. (1988) foglalkoztak, a virágzáshoz szükséges optimális hőmérsékletet és a nyugalmi idő alakulását kutatták.

2.7. A hagymás - gumós növények lehetséges szaporításmódjai

A hagymás, gumós növények jelentős részét sarjhagymáról vagy fiókhagymáról szaporítják. Elterjedt a magról történő szaporítás is, azonban így több év szükséges ahhoz, hogy virágzóképes növényt kapjunk. A hagymás, gumós növények termesztés - technológiájára nem térek ki részletesen, csupán a vizsgálataim tárgyául szolgáló fajok szaporításmódját ismertetem röviden.

Az *Allium* fajok szaporíthatók magról vagy fiókhagymáról is, az *Anemone coronaria* magvetéssel, a *Chionodoxa lucilae* magvetéssel és fiókhagymáról, a *Crocus* magvetéssel és fiókhagymagumókkal, a *Muscari* magvetéssel és fiókhagymáról, a *Narcissus* sarjhagymáról, a *Puschkinia* magvetéssel és fiókhagymával, a *Scilla* magvetéssel és fiókhagymáról, a *Tulipa* fiókhagymáról szaporítható (NAGY, 1978; KOMISZÁR, 2003).

A *Tulipa* fajok szaporodása a természetben kétféleképpen történik: magról és sarjhagymákkal. Előbbit a termesztésben csak a nemesítők használják, utóbbit a szaporítóanyag-termesztés, illetve a hajtás, de ez a szaporodás a kiültetett hagymákon magától megindul. Fajtától függően 2-5 év szükséges a sarjhagymák virágzóképesé válásához (PAVORD, 1994).

FODOR (1971) tulipánfajták esetében vizsgálta az állománysűrűség hagymaméretre gyakorolt hatását, vizsgálatai alapján a megfelelő tenyészterület 200 cm^2 , tehát az optimális ültetendő hagymaszám 50 db/m^2 .

JÁMBORNÉ (2005) a liliom, a nárcisz (PEREDI, 1987) és a tulipán mikroszaporítását ismerteti. Leírása szerint a liliom mikroszaporításával már az 1970 - es évek elején elkezdtek foglalkozni, mely szilárd és folyékony táptalajon is lehetséges. Nárcisz esetében az ún. ikerpikkelyes módszer, melynek során 2 hagymapikkelyt és egy kis tönkdarabot vágják le együtt,

míg tulipán esetében a kissé megnyúlt, nyugvó hagymából kipreparált és sterilizált virágszár alapi részéből történő indulás vezetett eredményre.

2.8. A hagymás - gumós növények felhasználási lehetőségei

A hagymás és gumós növények dísznövényként történő felhasználása összefüggésben áll természetes élőhelyükkel, hiszen a későn fakadó fák alá történő ültetés feltételeinek eleget tevő növények az üde erdőkben élnek, mint pl. a *Leucojum vernum*, míg a száraz sziklagyeppek növényei, mint pl. az *Allium montanum*, *Allium flavum* jól tűrik a napos helyeket és a sziklakertek gyakori növényei (SIMON, 1992).

2.8.1. Hagyományos felhasználási módok

A hagymás növények esetében többféle csoportosítás létezik, általában termetük alapján határozzák meg, hogy milyen felhasználási célra alkalmasak. A kisebb termetűek sziklakertbe esetleg balkonládába kerülnek, míg a magasabbak az évelőágyak díszéivé válnak.

Sokszínűségük többféle felhasználási lehetőséget is kínál. A hagymás és gumós növények aszerint használhatók fel, hogy mennyire őrizték meg természetes habitusukat. E tekintetben egyes fajok és fajták nagy különbségeket mutatnak, pl. a tulipán vad alakjai a tájkertben örömmel látott anyagot jelentenek. A *Narcissus*, *Scilla*, *Crocus*, *Galanthus* fajok a kert, a park gyepfelületén mindenütt helyet érdemelnek csoportba telepítve (ORMOS, 1967).

Az alábbiakban a gyakoribb termesztési és felhasználási módokat ismertetem.

Vágott virágkénti felhasználás és termesztés

A virághagyma termesztés mellett jelentős a hagymás vágott virágok termesztése is, mely lehet üvegházi hajtás vagy szabadföldi termesztés is.

Vágott virágként értékesítésre kerülő hagymások esetében fontos a megfelelő szárhossz. A hagymás, gumós növények sorában vágott virágként is termesztethető a tulipán, a dália, a jácint, a gladiólusz, a nárcisz, a liliom, a gyöngyvirág, a frézia, az óriáshagyma, a bunkóshagyma, mely utóbbinak a szárazvirág-kötészetben is szerepe lehet.

A hollandiai adatok szerint a vágott virágok között mintegy 142.871 ezer szál tulipán, 16.200 ezer szál liliom, 11.700 ezer szál írisz, 9.700 ezer szál nárcisz, 9.000 ezer szál tulipán, 8.800 ezer szál gladiólusz került 2005-ben értékesítésre (AIPH, 2005).

Magyarországon a liliom, a kardvirág és a tulipán vágott virágként történő termesztése jelentős (KOMISZÁR szóbeli közlés, 2006). A 11 – 12. ábra két vezető kultúrát mutatja be.



11 - 12. ábra: Kedvelt vágott virágok a lilium és kardvirág
(Budapest, 2005) (fotó: KOHUT)

Hagyományos vegyes tavaszi kiültetés kétnyári virágágyakba

A virágágyi ültetés a nagyobb termetű hagymások, leggyakrabban a kerti tulipánok kedvelt felhasználási módja, amikor az előző év őszén kiültetett hagymások és a köztük ültetett kétnyári virágok díszítenek, leggyakrabban az árvácska. Az intenzív virágágy költsége magas, bár nagyon dekoratív (SCHMIDT, 2005).

A hagymások nem mindegyike alkalmas ezekbe a virágágyakba. A gazdagon virágzó nárcisz hagymáit elvirágzás után sem kell felszedni. A jácint szépen mutat a különböző növénytartókban, de túlságosan drága a virágágyakhoz, a fürtös gyöngyike alacsony termete miatt inkább szegélyezésre használatos.

A növények elrendezése kétféle módon történhet:

- úgynevezett kevert ültetés esetén kétféle növényt ültetnek pl. háromszög kötésben. Gyakori a tulipán sárga viola vagy kék nefelejcs társaságában történő ültetése.
- a kétnyáriak és a hagymások elkülönített csoportokba ültetése. A kiültetési rendszer lehet szabályos vagy szabálytalan. Előnye, hogy megfelelő fajtatársítással márciustól júniusig folyamatosan díszít (HESSAYON, 1993).

Hagymások és gumósok ültetése sziklakertbe (13 - 14. ábra)

A sziklakerti ültetés ugyancsak hagyományosnak tekinthető, többnyire alacsony termetű hagymások (gyöngyikék, krókuszok) felhasználási módja (SCHMIDT, 2005).

A fagyűrő és emellett évelő hagymás és gumós növények ideális tagjai a lejtős kertek növény-együttesének. A lejtős terület eredeti élőhelyükhöz hasonló körülményeket kínál, mivel a felesleges víz könnyen lefolyik, illetve elszivárog (KLEINER, 1995).

A miniatűr kertek a hagymás növények számára ideális életkörülményeket biztosítanak. A teknő- és asztalkertekbe, a csatlakozó tájképi jellegű sziklakertbe a *Pushkinia scilloides* és a

Narcissus cyclamineus ajánlott. Kiemelt ágyba, törpecserjék és alacsony, szőnyeges vagy párnás növekedésű évelők társaságába, 5-ös csoportokba ültetve szépen mutat a *Crocus*, a *Chionodoxa*, és a *Tulipa kolpakowskiana*. A sziklakibúvásos sziklakert lejtőire a *Chionodoxa*, a *Crocus*, az *Iris*, a *Narcissus*, a *Tulipa* és a *Puschkinia* fajok ajánlottak (IZSÁKNÉ, 1989).



13. ábra: Sziklakertbe telepített krókuszok
(Budapest, 2006) (fotó: KOHUT)



14. ábra - Sziklakertbe ültetett hóvirág
(Budapest, 2006. március) (fotó: KOHUT)

Hagymások és gumósok ültetése nyílt gyepfelületbe, örökzöldek elé

A gyepfelületbe telepíthető hagymásoknak két feltételnek kell megfelelniük, a hagymás növény méretének és életképességének felül kell múlnia a fűét, illetve a fűnyírás addig ne történjen meg, míg a növény el nem virágzott, levélzete el nem száradt (HAWTHORNE, 1998).

Erre a célra a krókuszok, hagymás íriszek, botanikai tulipánok alkalmasak, amennyiben több különböző virágzási idejű fajtát választunk, megnyújtható a virágzási periódus. A fenyők, illetve lomblevelű örökzöldek elé ültetett hagymás foltok feloldják a háttér komorságát, a fenyők szabályosságát, alkalmazásukkal különböző szín- és formakontrasztok kialakítása válik lehetségessé (SCHMIDT, 2005).

Hagymások és gumósok ültetése későn fakadó fák árnyékába

A kis hagymájú hagymások számára a díszcserjék alatt van a legkedvezőbb hely. Ültetésükkor figyelembe kell venni, hogy csak nagy tömegben mutatósak (NAGY, 1978).

A későn fakadó fák pl.: a bükk, a tölgyek, a dió, az akác alá telepített hagymák elegendő fényt kapnak ahhoz, hogy a virágzás normálisan bekövetkezzen és van idő az új virágkezdemények kialakulására is a viszonylag nedves (mezofil) körülmények között (a száraz hely és a napfény korábbá teszi a lombárgulást). Ősszel a lehulló levelek jótékonyan betakarják a talajfelszínt,

megvédve azt a szárító szelektől és egyenletesebbé téve a felső néhány centiméter hőmérsékletét. A lehetséges fafajokat Magyarországon az irodalom szerint csak SCHMIDT (2002a, 2002b) vizsgálta behatóan. Szerinte a tulipánoknak és a nárciszoknak a kertben legjobb helye az olyan lombhullató fák koronatónyérjának szélén van, amelyek április vége előtt nem fakadnak.

A Budai Arborétumban 14 év megfigyelései alapján ez a kiültetési mód vált be a leginkább, mivel számos hagymás és hagymagumos növény szaporodási képessége és díszítőértéke jobb eredményeket mutatott, mintha a nyílt gyepfelületbe kerültek volna (SCHMIDT, 2002).

A száraz termőhelyek későn fakadó cserjéi alatt a hagymások hasonlóan viselkednek, mint hegyi réteken vagy későn fakadó erdők árnyékában (SCHMIDT, 2002a). Példa erre az októberi nyílású *Crocus speciosus*, amely a fölötte árnyat adó sűrű lombú *Rhus typhina* alatt kiválóan terjed, igaz a fényszegény környezetben a virágszárak megnyúlnak, mert csak a magas napállás esetén (nyáron) jut be alájuk kevés fény.

SCHMIDT (2002a) a következő késői fakadású fás szárúakat ajánlja általában hagymások fölé: *Ailanthus altissima*, *Albizia julibrissin*, *Alnus-fajok*, *Broussonetia papyrifera*, *Carya-fajok*, *Catalpa-fajok*, *Cedrela sinensis*, *Celtis occidentalis*, *Cercis siliquastrum*, *Cladrastis lutea*, *Cotinus coggygria*, *Diospyros-fajok*, *Elaeagnus angustifolia*, *Euodia hupehensis*, *Fagus sylvatica*, *Ficus carica*, *Gleditsia triacanthos*, *Gymnocladus dioicus*, *Hibiscus syriacus*, *Juglans-fajok*, *Maclura pomifera*, *Morus alba*, *Paulownia tomentosa*, *Platanus hispanica*, *Ptelea trifoliata*, *Punica granatum*, *Quercus-fajok*, *Rhus glabra*, *Rhus typhina*, *Robinia pseudoacacia*, *Sophora japonica*, *Tamarix-fajok*, *Tilia tomentosa*, *Vitex agnus - castus*.

Hagymás és gumós növények társítása tavaszi virágzású fákkal, cserjékkel

Tájépítészeti szempontból a kert üde színfoltjává válhat a tavaszi virágzású fák, cserjék és hagymás virágok együttes ültetése (SCHMIDT, 2002a).

Nárciszok esetében a fehér illetve sárga lepelszín jól harmonizál több fás szárú növény sárga, piros, rózsaszín virágszínével (KOHUT, 2003; KOHUT, HÁMORI, 2004). KOHUT (2003) 26 fa és cserje nárciszfajtákkal történő együtt nyílását vizsgálta, melyek virágszíne jól harmonizál a nárciszokéval. Megfigyeléseik alapján az alábbi taxonokat javasolják a nárciszok mellé: *Persica davidipersica*, *Chaenomeles superba* 'Ernst Finken', *Vinca minor*, *Prunus cerasifera* 'Nigra', *Chaenomeles japonica*, *Magnolia × soulangiana*, *Prunus triloba*, *Forsythia × intermedia*. A *Tulipa* 'Hans Meyer' és a *Malus × purpurea* 'Aldenhamensis' azonos virágzási idejük miatt jól társítható egymással (15. ábra).

2.8.2. Hagymás - gumós növények ültetése balkonládákba

Az egynyári balkonnövények ültetése előtt díszíthetők a teraszok, balkonok kora tavaszi alacsony termetű hagymásokkal. Virágzás után szétbontható a növényegyüttes, a hagymákat kiültethetjük a kertbe. Balkonládába a kisebb termetű hagymás növények ajánlhatók, mint pl. a *Narcissus tazetta* 'Téte a Téte', a tavaszi virágzású *Crocus* fajok, a *Muscari* fajok (MATHEW és SWINDELS, 1995).

A nagyobb hagymás növényeknek (tulipán, jácint, nárcisz) legalább 30 cm mély és 20 cm széles balkonládába kell kerülniük, rendszeres öntözéssel, mely a gyökérképződést segíti elő. Elvirágzás után a virágfejeket el kell távolítani, a hagymákat addig célszerű a ládában hagyni, míg a levelek sárgulni kezdenek, majd érdemes eltávolítani azokat a ládából.

A hagymák természetesen évelőkkel is kombinálhatók, így azokat nem kell minden évben kiszedni. A virágfejeket ebben az esetben is célszerű eltávolítani, azonban a levelek és száruk eltávolítása csak teljes elszáradás után történhet, különben a hagyma elsatnyul és a következő évben nem virágzik (SULYOK, 1983).

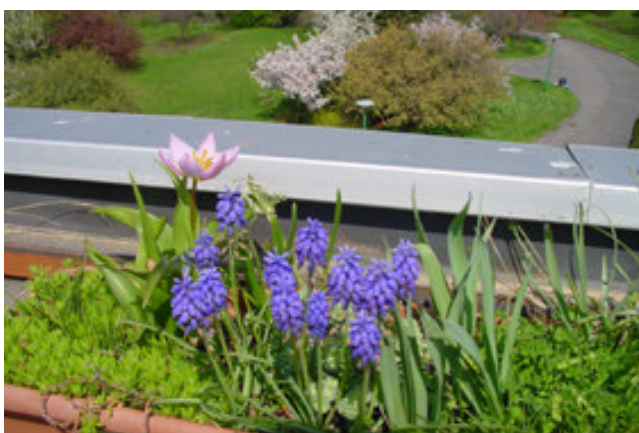
HEITZ (1996) szerint néhány hagymás növény esetében a gondozás nem egyszerű feladat, mert a növények a korlátozott mennyiségű virágföld miatt nem mindig tudnak megfelelő mennyiségű energiát gyűjteni az újbóli virágzáshoz. Ajánlja többek között az alacsony termetű díszhagymákat, a *Crocus* nemzetség fajait és fajtáit, a *Galanthus*, *Muscari* nemzetségeket és az *Iris reticulata*.

MÓCSAI (2007) kísérletében 8 tavasszal virágzó hagymást növény fejlődését és virágzásai tulajdonságait vizsgálta félintenzív körülmények között. Két éves eredményei alapján megállapította, hogy a *Tulipa kaufmanniana* 'Jeantine', a *Narcissus tazetta* 'Minnow', a *Muscari armeniacum*, a *Crocus vernus* 'Remembrance' és a *Crocus vernus* 'Jeanne d'Arc' alkalmasak balkonládában történő nevelésre félintenzív körülmények között.

A 16. ábrán a *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder', a *Muscari armeniacum* és az *Allium moly* kerültek egy balkonládába. Utóbbi virágzási ideje későbbre tehető, de kékeszöld levelei is díszítik a „kompozíciót”.



15. ábra: Lehetséges társítás *Tulipa* 'Hans Meyer' és *Malus* × *purpurea* 'Aldenhamensis'
(Budapest, 2002) (fotó: HÁMORI)



16. ábra: Balkonládába ültetett *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder', *Muscari armeniacum* és *Allium moly*
(Budapest, 2005) (fotó: KOHUT)

2.8.3. Hagymások - gumósok ültetése cserépbe, kőtálakba, edényekbe (17 – 18. ábra)

A balkonládák mellett az edényes ültetésnek számtalan módja lehet pl.: a díszes cserép vagy a balkonláda. Fontos, hogy a hagymás növény mérete és növekedési erélye az edénnyel arányos legyen (HAWTHORNE, 1998). A februári névnapokon már megjelennek a virágüzletekben a hajtattott hagymás virágok, pl.: a tulipánok, nárciszok csoportjából, melyeket számtalan különleges edényben helyeznek el. A 6. táblázat alapján Hollandiában a hajtattott hagymások közül a jácinté a vezető szerep.

TOBAK (1983) *Muscari armeniacum* cserepes virágoltatására vonatkozóan végzett kísérletet, melyhez 6 – 7 cm körméretű hagymákat használt fel.



17 - 18. ábra: A Wesseling nagykereskedelmi áruházban kapható hajatott hagymások

(fotó: MÁNDY, 2006)

6. táblázat: A cserepes növényként értékesített hagymások-gumósok mennyisége Hollandiában

(forrás: AIPH, 2005)

Fajok	2001	2002	2003	2004	2005
	ezer db cserép				
Jácint	166.698	17.063	18.908	19.153	17.965
Nárcisz	10.040	8.644	11.487	12.486	10.356
Gyöngyike	2.817	2.855	3.667	3.773	4.021
Tulipán	1.499	1.493	1.706	1.788	1.768
Krókus	335	493	583	668	618

2.8.4. A hagymások - gumósok szerepe a zöldtetőn

Kísérleteim egyik helyszíne a Budapesti Corvinus Egyetem Budai Campusán a K épület tetején található zöldtető, ezért röviden bemutatom a zöldtetők alkalmazásának előnyeit, a felhasználható növényeket, kiemelve a hagymások jelentőségét.

A zöldtető településökológiai szempontból biológiailag aktív felület, élettér, amely környezetét a növényzet kondicionáló hatásai révén módosítja. A mikroklímát befolyásoló főbb előnyök: a növényzet oxigéntermelésével, pormegkötésével javítja a levegő minőségét, vízvisszatartó képességével csökkenti, illetve késlelteti a városokban jelentős mennyiségű csapadékvíz lefolyást, tehermentesítve ezzel a csatornahálózatot, hang- és hőszigetel, aminek következtében jelentős energia megtakarítás érhető el, valamint esztétikai értéke is jelentős (MINKE, 2002).

2.8.4.1. A zöldtető, mint speciális élettér

Az extenzív zöldtetők növényzetét szélsőséesebb környezeti hatások érik, mint az intenzív tető növényeit. Fokozottan kell számolni a szárazsággal, a közvetlen napsugárzással, fagyhatással, szélszívással, szennyeződésekkel, időnkénti intenzív és nagy mennyiségű csapadék lehullásával.

A növényeknek ki kell egyenlíteniük ezeket a hatásokat és képesnek kell lenniük a fennmaradásra, regenerálódásra, szaporodásra. Életfeltételeik egy részét a talaj biztosítja és a telepíteni kívánt növényzet talajigénye igen különböző lehet. Az igények szem előtt tartásával összeállított talajkeverék terítési vastagságát limitálja a tető teherbírása, ugyanakkor ügyelni kell arra, hogy a növényzet minden fejlődési állapotában képes legyen a szélszívásnak ellenállni (HIDY *et al.*, 1995).

A tető különleges terület, amely a növényekkel szemben is szokatlan igényeket támaszt, mint a szárazságtűrés, a sugárzástűrés, a fagyállóság, a szennyeződéstűrés, a szélstabilitás, a rövid gyökerűség, a hosszú virágzási idő és a gyors vegetatív szaporodás (HIDY *et al.*, 1995).

Növényekkel szemben támasztott követelmények a szárazságtűrés, sugárzástűrés, fagyállóság, szennyeződéstűrés, szélstabilitás és rövid gyökerűség. Jobban ki van téve a közvetlen napsugárzásnak és a magas hőmérsékletnek, jól kell túrnia a hosszabb ideig tartó szárazságot, de ki kell bírnia egy nagyobb elárasztást is. Képesnek kell lenniük a fennmaradásra, a regenerálódásra és a terjeszkedésre. Fontos szempont az alacsony termet, a sekély gyökerezés, a tömött gyepes növekedés és a jó vegetatív szaporodóképesség (MINKE, 2002).

2.8.4.2. A zöldtetőre telepített növények tulajdonságai, a növénykiválasztás szempontjai

Az extenzív zöldtető

A növényeknek a szárazságot is el kell viselniük, a kevés gondozást igénylő, nagy regenerálódó képességű növényekkel kis vastagságú, egyszerű tetőfelépítés alakítható ki (PREKUTA *ET AL.*, 1995).

Az extenzív zöldtető viszonylag könnyű szerkezetű, a talajréteg minimális vastagsága 6–8 cm. Nem csak lapos, hanem akár 33%-os lejtésű tetőn is kialakítható. Az ide ültetett növények gyökérzetének elegendő a csekély (3-15 cm) vastagságú termőréteg, a növények nem igényelnek rendszeres öntözést, folyamatos tápanyagellátást. A megfelelő módon kiválasztott vegetáció hosszú ideig biztosítja a talajtakarást.

A vegetáció egyes szárazság – és fagyűrő mohafajok, továbbá pozsgás növények és más évelők keverékéből áll, amelyek nem igényelnek rendszeres gondozást, az extrém körülményekhez is megfelelő módon alkalmazkodnak. Az ilyen tetők nem igényelnek rendszeres gondozást, öntözést, ezért fenntartási költségük minimális (PREKUTA *ET AL.*, 1995).

Az intenzív zöldtető

Az intenzív zöldtetőknél a talajréteg vastagsága legalább 15–20 cm. Kialakítására csak a lapos vagy igen kis lejtésű tetők alkalmasak. Az igényektől függően itt bármilyen műszaki berendezés

létesítése lehetséges. Az intenzív zöldtetőre ültetett növények csoportjába a kisebb fák, bokrok és cserjék, valamint a pázsitfűvek tartoznak, olyan formában, amint azok szabadföldön is élnek. Általában szükség van a rendszeres ápolásra, tápanyag-utánpótlásra. Ezek a növények kizárólag sík felületre telepíthetők, mivel legalább 30 cm – es vagy annál is vastagabb táptalajt, rendszeres öntözést és tápanyag-utánpótlást igényelnek (MINKE, 2002).

A növényzetet a tetőn jobban éri a közvetlen napsugárzás, amelynek következtében jól kell tűnie a gyorsabb és hosszabb ideig tartó szárazságot, de az esetleges nagyobb csapadék mennyiséget is el kell viselnie. A tetőkertbe telepített növényeknek képesnek kell lenniük a fennmaradásra, a regenerálódásra, a terjeszkedésre. Általában azok a növények alkalmasak a zöldtetőre, melyek fenntartják a talaj tulajdonságait és ellenállnak az éghajlati tényezők kedvezőtlen hatásainak (GERZSON, 1997).

A növényzet nagy részét a szárazságtűrő pozsgások adják, amelyek víztartó és párologtató képességük révén alkalmasak a szélsőséges környezeti feltételek között lévő zöldtetők beültetésére (HIDY és PREKUTA, 1992).

A pozsgások mellett leginkább a gyepes növekedésű évelők alkalmazhatók, melyek legyökerező száraikkal, rizómáikkal jól megkötik a talajt és szinte teljes lefedettséget biztosítanak. A teljes növényvel történő fedettséghez elengedhetetlen a folyamatosan megújulni képes taxonok alkalmazása, amelyek természetes szaporulatukkal önmagukat képesek fenntartani (HIDY és PREKUTA, 1992).

A hőmérséklet szerepe

A növényeket érő környezeti hatások közül a hőmérsékleté érvényesül leginkább. A hőegyensúly fenntartásában, illetve a hőleadásban egyik legjelentősebb tényező a hőelvezetés. Hatásosságát a növény anatómiai és morfológiai sajátosságai és a környező levegő fizikai tulajdonságai befolyásolják. A másik jelentős hőegyensúlyi tényező a transpiráció, amelynek hűtő hatása akkor a legeredményesebb, minél magasabb a levegő hőmérséklete alacsony páratelítettség és jó vízellátási feltételek között. A harmadik hőelvonó faktor a kisugárzás.

A szélsőségesen magas hőmérséklet hatása a fajok természetes elterjedési területének korlátozásában is kifejezésre jut.

A hőhatás a kitettség időtartamától függ, azaz a hosszú ideig tartó, nem túlzottan magas hőmérséklet ugyanolyan káros, mint a rövid ideig tartó magas hőmérséklet.

A növényeket három csoportra osztjuk.

1. hőérzékenyek: 30-40 °C-on károsodó növények, ide tartozik a legtöbb szárazföldi lágyszárú növény, melyek olyan termőhelyen élnek, ahol nincsenek kitéve a felmelegedésnek
2. viszonylag hőtűrő növények. Napos és száraz termőhelyek növényei, átvészelik a fokozottan emelkedő hőmérsékletet, fél órán át az 50-60 °C-t
3. hőtoleráns növények. A rendkívül magas hőmérsékletet is elviselik (SZALAI, 1994). Természetes élőhelyük ismeretében a hagymás növények az első és második csoportba tartoznak. Zöldtetőre azokat célszerű választani, melyek viszonylag hőtűrő növényeknek tekinthetők.

2.8.4.3. A hagymás – gumós növények felhasználása a zöldtetőn

Németországban a zöldtető-építés régóta széles körben elterjedt. Az ültetett növények sorában nagy számban találunk hagymás növényeket is. Szívesen alkalmazzák az *Allium*, a *Muscari*, az *Iris* és az *Ornithogallum* fajokat. A kistermetű hagymás növények közül az *Allium ursinum*, a *Chionodoxa luciliae*, a *Corydalis cava*, a *Gagea lutea*, a *Galanthus nivalis*, a *Leucojum vernum*, a *Muscari botryoides*, az *Ornithogallum umbellatum* és a *Scilla siberica* alkalmazható, melyeknek elegendő a 12 cm-es termőréteg-vastagság (KRUPKA, 1992).

ROTH-KLEYER (1993a) cikkében a hagymák kögyapot paplanba történő ültetéséről számol be. A vizsgált növények az *Iris reticulata*, az *Ornithogallum umbellatum*, a *Crocus* fajok, a *Tulipa urumiensis* és alacsony növésű *Allium* fajták voltak.

A Geisenheim-i Intézet tetején 4 db 20 m²-es parcellát alakítottak ki ásványi törmeléken és kögyapoton különböző vastagságban, 1, 2 és 3 rétegben. Földlabdás növényeket, köztük a legkülönbözőbb *Sedum* fajokat és hagymás növényeket próbálták ki. A növények értékelése mellett talajfizikai és kémiai vizsgálatokat is végeztek, hogy az alkalmazott földkeverékek a célra történő formáját kialakíthassák. A vizsgált 10 *Sedum* fajta, valamint az *Allium spaerocephalon*, *Allium flavum*, *Tulipa urumiensis* és az *Allium moly* közül a *Sedum sexangulare* 'Weisse Tatra', *S. album* 'Laconicum', *S. floriferum* 'Weihenstephaner Gold', *S. album* 'Desenberg' és a *S. album* 'Coral Carpet' adták a legjobb eredményt. Az utóbbi fajták mindegyike alkalmasnak bizonyult a tetők bezöldítésére (ROTH-KLEYER 1993a).

A tetőkertek kialakítására a legtöbb irodalom a *Sedum* fajokat ajánlja. Az egyhangúság kiváltására javasolják az *Allium schoneoprasum* bevezetését. A metélőhagyma májustól szeptemberig szép foltot jelenthet lila virágszínével. 12 vad és termesztett metélőhagymafajta alkalmasságát vizsgálták a levél és virágszín, a borítottság mértéke, a növénymagasság, sárgulási hajlam, valamint a tartósság szempontjából. A fajták nagyon eltérő eredményeket adtak, egyesek alkalmasnak látszanak a célnak, mivel nagyon ellenállnak az időjárás szélsőségeinek (ROTH-KLEYER *et al.* 1994).

KRUPKA (1992) szerint minél levegősebb a talaj, annál hosszabb életűek a hagymák. Az apró hagymások közül beváltak az *Allium ursinum*, a *Chionodoxa lucilae*, a *Corydalis cava*, a *Gagea lutea*, a *Galanthus nivalis*, a *Leucojum vernum*, a *Muscari botryoides*, az *Ornithogalum umbellatum* és a *Scilla siberica*.

LIESECKE (1999) extenzív zöldtetőre telepített hagymás növényekkel kapcsolatos tapasztalatokról számol be. Sikeresnek bizonyult a *Muscari botryoides*, az *Allium* fajok (*Allium cernuum*, *Allium cirrhosum* 'Tubergen', *Allium flavum*, az *Allium schoenoprasum*) a *Crocus* fajok (a *Crocus speciosus*, a *Crocus zonatus*) az *Iris danfordiae*, az *Iris reticulata*, a *Muscari armeniacum*, a *Tulipa turkestanica* és a *Tulipa tarda* telepítése, melyek virágképzése több év után is megfelelő volt és szaporodás tekintetében is pozitív eredményeket tapasztaltak. Három év után eltűnt az *Allium moly*, az *Allium oreophilum*, a *Tulipa urumiensis*, a *Galanthus nivalis* és az *Eranthis hyemalis*, csökkent a virágok száma a *Narcissus tazetta* 'Minnow' esetében.

PACALAJ (2001) színes virágai miatt javasolja a hagymások telepítését a zöldtetőre, pl. kórház tetejére, ahol a betegek kellemes környezetben „levegőzhetnek”. A hagymás és rhizomás növények ültetésének lehetséges oka, a tetőkertbe telepített növények díszítőértékének növelése, más fajokkal, pozsgások, évelők, színfoltok kialakítása. 9 nemzetség képviselőinek alkalmasságról számol be röviden, melyek közül nem javasolja a *Galanthus*, az *Eranthis* és a *Narcissus* fajokat, javasolja a *Crocus*, az *Iris*, a *Puschkinia*, a *Chionodoxa*, a *Muscari* és a *Tulipa* fajokat. A vizsgálat elsősorban a virágképzésre és a virágok számára irányult.

Egyes *Allium* fajok, különösen a szélesebb levelűek, mint pl. az *Allium moly* már a virágzási idő alatt elsárgulnak. Az életciklusuk során ez teljesen normális folyamat. Egyes kerti hagymás növényekkel, mint pl. a *Crocus* és a *Tulipa* fajok érdekes hatások érhetők el, azonban a szárazságtűrő botanikai tulipánok és krókuszok vad fajai gyakran már a második évben eltűnnek. A rövid élettartam oka a termőréteg vastagsága és az időjárás befolyásoltsága (MÜSSEL és KIERMEIER, 1983; KRUPKA, 1988).

2.9. Díszítőérték - vizsgálat

A díszítőérték-vizsgálatot nárciszokra vonatkoztatva GATTYÁN dolgozta ki 1997-ben saját tapasztalatai és JEFFERSON-BROWN (1991) által leírtak alapján, majd további tulajdonságokat figyelembe véve jómagam fejlesztettem tovább és 12 fajtán próbáltam ki (KOHUT, 2003; KOHUT és HÁMORI, 2003; és 2004). Az értékelés célja, hogy az adott növény morfológiai és fenológiai tulajdonságait is figyelembe véve megállapítsa, az adott nárciszfajta mennyire alkalmas virágágyi dísznövénynek. A módszer lényege, hogy a vizsgált tulajdonságokhoz százalékos értéket rendelünk, melyből egyszerű átlagszámítással kapjuk meg a végeredményt és a

legmagasabb értéket elért fajtát ítéljük a legjobbnak. A módszer hiányossága, hogy egyes tulajdonságok megítélése a vizsgáló szubjektivitása szerint változhat.

A nárciszfajták díszítőértékének meghatározására irányuló értékelés részét 11 tulajdonság alapján történő rangsor felállítása képezte, melyek a virág színe, formája, tartása, nagysága, a tőkocsány hossza a levélhez képest, a szár szilárdsága, az állomány egyöntetősége, a virágok díszítőértéke virágzáskor és színváltozása elnyíláskor, a virágzás időtartama és sarjgagymaképzés mértéke.

Az ellenállóság, a virágzás időtartama, a sarjgagymaképzés mértékének meghatározására vonatkozó következtetések levonásához GATTYÁN (1997) további évek vizsgálatát tartotta szükségesnek.

A tőkocsány hossza évenként változó, a különböző környezeti hatásoktól befolyásolt, ezért nincs itt értelme magassági intervallumokat megadni, csak arányokat.

E rendszer szerint például a 12 pontból szabadon kiválaszthatók azok, amelyeket a bíráló a legfontosabbnak tart, és a ponthatóak is ennek megfelelően alakíthatók.

HÁMORI (1998) az UPOV DUS - vizsgálatának összes szempontját alapul vevő fajtaértékelést végzett tulipánfajtákon. Dísznövényfajták esetében a fajtajelölt esetében a teljes morfológiai jellemzőskála feljegyzésre, illetve mérésre kerül, mert ez az alapja a nemesítés eredményének fajtaként való elfogadásának. A megfigyelt jellemzők között a díszítőértéket befolyásoló számtalan tulajdonság helyet kap – a tulajdonságok növényfajonként változnak -, miközben fény derül arra, hogy a fajtajelölt megfelel-e a megkülönböztethetőség – homogenitás - állandóság hármasszabványának.

A díszítőérték számszerűsítése

A díszítőérték számszerűsítését több szerző próbálta optimalizálni. BENCZÚR (1976) fenogram segítségével értékelte a nárciszfajtákat. A fenogram a fenofázisok bekövetkezésének egymásutánosságát, ill. idejét mutatja be adott növénynél, adott évben, kördiagrammon ábrázolva a növény fenofázisait, így a kihajtás, a lombosodás, a bimbósodás, a virágnylás, az elvirágzás, a termésérlelés, a vegetatív növekedés, a visszahúzódás és a nyugalmi szakasz időtartamát.

HÁMORI 2006 - ban tulipánfajtákra vonatkoztatva kidolgozta az ún. Teljes Stabilitási Mutatót, mely különböző tulajdonságok (virágméret-stabilitás, virágszaporulat stabilitás, magassági stabilitás, gagymacsoport-stabilitás) számszerűsítésével adja meg az adott fajta értékét, azaz hogy 4 éves ciklusban milyen túlélési esélyt várhatunk a fajtától.

$$TSM=(S_1 \times 1/M_v)+(S_v+1/M_{va})+(S_m \times 1/M_e)+(S_{vhcs} \times 1/M_b)+(S_{thcs} \times M_{vnhcs}/10), \text{ ahol}$$

TSM = Teljes Stabilitási Mutató

S_1 =lepelhossz-változással korrigált virágméret stabilitás

S_v = virágszám-változással korrigált virágszaporulat stabilitás

S_m = magasságváltozással korrigált magassági stabilitás

S_{vhcs} = hagymacsoport/virág-stabilitás

S_{thcs} = hagymatúlélési stabilitás

M_v = virágfertőzöttségi mutató

M_{va} = virágattraktivitási mutató

M_e = magasságegyöntetűségi mutató

M_b = botrítiszfogékonysági mutató

M_{vnhcs} = virágtalan hagymacsoport mutató

MÁTHÉ (1977) az *Adonis vernalis* L. esetében ún. virágzásdinamikai indexet számolt. A virágzásdinamikai index az egyes fajták fenofázisait mutatja a vizsgált időpontokban. Az érékelést egy képlet segítségével végzi:

$$V_i = (t-b) / b + v + t, \text{ ahol: } t = \text{termések száma, } b = \text{bimbók száma, } v = \text{virágok száma.}$$

A fenti képletet HAJDÚ (2001) egynyáriakra vonatkoztatva tovább fejlesztette és csak a $V = v - b / v + b$ összefüggést használta, azaz egy felvételi négyzeten belül csak a virágok és a bimbók számát vette figyelembe. Így -1 és +1 közötti értéket kapott, mely szerint minél magasabb a fajták átlagértéke, annál magasabb a díszítőérték.

Fajtaértékelést ETTER (1991) is végzett, ő ún. szintetikus fajtaérték - számítást készített, melyben komparatív fajtának az 'Apeldoorn' tulipánfajtaét választotta

A vizsgált paraméterek a szaporulat (db/ha), a földben maradás (%), a hagymaméret (%), 11>, 8-11, 6-8, 6<), a virágzási idő és az esztétikai érték voltak. Ezekből számolta az összevont termésmutatót (T), az összevont áruértéket (A) és az összevont költségarányt (K), s végül a szintetikus fajtaértéket ($F = T(A/K)$) kapta.

1997 és 2002 között a Hillegonban (Hollandia) a Nemzetközi Virághagymaközpont kísérletet végzett 200 különböző, tavaszi virágzású hagymás és gumós növény leromlására vonatkozóan. Kísérleti parcelláik Európa több termőhelyén, illetve a Höxter főiskola botanikus kertjében (látogatható és oktatási célt szolgáló) helyezkedtek el. Weinheimben a meleg és szárazságtűrő hagymások, mint a *Tulipa*, *Eremurus* és *Allium* fajok bizonyultak hosszabb életűnek. Megbízhatónak tekinthető az *Allium sphaerocephalon*.

Az apróhagymások képesek magról terjedve több év után összefüggő szőnyeget létrehozni, mint a *Galanthus nivalis*, a *Scilla siberica*, a *Corydalis solida* pl. (SCHMIDT, 2003).

2.10. A hőösszeg számítása

A hőegység fogalma Reamur nevéhez köthető 1730-ból. A hőegység (Heat Unit) mellett használatos a „hőösszeg” (Heat Sum), „hőidő” (Thermal Time) és a „foknap” (Degree Day) kifejezés is (DORKA, 2005).

A hőmérsékleti összegek számításánál többféle módszer áll rendelkezésre. DORKA (2005) kukorica esetében kétféle képlettel dolgozik:

$$\text{Az első HE} = (T_{\max} + T_{\min}) / 2 - T_{\text{bázis}}$$

Ha $T_{\max} < T_{\text{bázis}}$ akkor $T_{\max} = T_{\text{bázis}}$

Ha $T_{\min} < T_{\text{bázis}}$ akkor $T_{\min} = T_{\text{bázis}}$

ahol T_{\max} a napi maximális hőmérsékletet, T_{\min} a napi minimális hőmérsékletet jelöli. A $T_{\text{bázis}}$ azt a hőmérsékletet jelöli, amely alatti a fejlődési folyamatok annyira lelassulnak, hogy az azalatti értéket már nem érdemes figyelembe venni. A bázishőmérséklet értéke növényenként és fenológiai fázisonként is változik (MEDERSKI *et al.*, 1973).

A második a Ritchie - féle hőegység számítási formula (RITCHIE és NESMITH, 1994), amely alapján a napot nyolc, háromórás időtartamra bontja és súlyozza őket. Így egy harmadfokú egyenlettel számol, kiküszöbölve a hőmérséklet napi eloszlásának nem szimmetrikus voltát, mely a minimum és maximum hőmérsékletekből számított átlaghőmérsékletek és a tényleges átlaghőmérséklet között jelentős különbséget idézhet elő.

HÁMORI (2006) Varga - Haszonits útmutatásai alapján a 0 Celsius fok feletti középhőmérsékletű napok hőmérsékleti összegeit adta össze. Amennyiben az adott növény biológiai nulla fokát is ismerjük és az e feletti középhőmérsékleteket adjuk össze, az „effektív t-összeget” kapjuk eredményül

Tulipánfajtákra vonatkoztatott számításai során arra a megállapításra jutott, hogy korreláció van az effektív hőmérsékleti összegek és az egyes évjáratokban tapasztalt virágzási idők között, de egyenes összefüggés csak több meteorológiai változót figyelembe vevő képlettel lenne közelíthető.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkám során hét hagymás (*Allium moly*, *Allium sphaerocephalon*, *Ixiolirion tataricum*, *Muscari armeniacum*, *Narcissus tazetta* 'Minnow', *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' és *Tulipa tarda*) egy gumós (*Anemone coronaria* De Caen fajtacsoport) és egy hagymagumós növény (*Crocus sativus*) felhasználását és fejlődését vizsgáltam 2004 és 2006 között szabadföldön, balkonládában és zöldségre történő kiültetésben. A fentieket kiegészítettem fenológiai, virágzásra vonatkozó, morfológiai, húzógyökér- és díszítőérték vizsgálatokkal.

Egy kisebb parcellában megvizsgáltam, hogy a hagymákkal előállított földkeverék mennyire hasznosítható, az így elültetett növények milyen mértékben alkalmasak a díszítő funkció betöltésére.

Kutatásaimat három „felhasználási területen” a Soroksári Kísérleti Üzem Díszfaiskolájának területén szabadföldi körülmények között, a Budapesti Corvinus Egyetem Budai Campusának K épületén lévő zöldségre és az ugyanitt elhelyezett balkonládákon végeztem.

3.1. A kísérlet helyszíneinek bemutatása

A szabadföldi kiültetés (19. ábra) a Budapesti Corvinus Egyetem (és jogelődjei) Kertészettudományi Kara Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszéke Soroksári Kísérleti Üzeme és Tangazdasága területén történt. A hagymákat 2003. októberében ültettem el.

A Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság 1963 óta fontos oktatási és kísérleti bázis. Itt létesült az Országos Díszfa-, Cserje- és Fenyő Fajtagyűjtemény és Központi Törzsültetvény, amelynek területén tű- és pikkelylevelű örökzöld gyűjtemény, valamint anyatelep található illetve lombos fa és cserje gyűjtemény, illetőleg anyatelep helyezkedik el. Emellett számos fás- és lágyszárú növénycsoport gyűjtemény található itt, valamint a természettechnológiai kutatások színtere is (KOMISZÁR, 1986).

A terület talajtani és éghajlati adottságai a következők: Területe a Pesti - síkságon terül el, tengerszint feletti magassága 100 - 150 méter. Talaja enyhén humuszos (0,8-1 %) homokos öntéstalaj, mésztartalma 10 - 15 %, pH-értéke 7 - 8 között van. Altalaja futóhomok, ez néha a felsőbb talajszintekben is előfordul (ilyen területen azonban kísérleteket nem állítottam be). Éghajlata mérsékleten meleg, száraz. A napsütéses órák száma átlagosan 2000 - 2050 óra, az évi középhőmérséklet 10,5 - 11,0 °C, az évi csapadékmennyiség 560 - 570 mm. Az évi középhőmérséklet 10,5 - 11 °C. A legmelegebb hónap, július középhőmérséklete 21 - 22 °C, január a leghidegebb, átlagosan -1 °C - -2 °C - ot mérnek. Nyári időszakban a 25 °C - nál magasabb hőmérsékletű napok száma 75 - 81 között alakul, a fagyos napok száma 90 - 100. A

levegő száraz, részben a rossz vízgazdálkodású talajféleségek miatt is, a relatív páratartalom nyáron alacsony, 60 - 65 % (PÉCSI, 1958), (PÉCZELY, 1979), (TÓKEI, 1997).



19. ábra: A szabadföldi kísérlet helyszíne a Soroksári Kísérleti Üzem területén (Soroksár, 2004. április) (fotó: KOHUT)

A két másik kiültetési forma a balkonládák és a zöldtető (20 - 21. ábra) a Budapesti Corvinus Egyetem (és jogelődjei) Budai Campusán a K épület tetején található.

A balkonládákat 2002 májusában helyezték el az épület északi oldalán. Felépítésüket tekintve dupla fenekű, téglaszínű műanyag balkonládák, melyeket középen egy fém pánt fog össze. Méretük: 80x20x20 cm.

A termesztőközeg a SZUROVECZ (2003) által használt földkeverék. Összetétele agyagos kerti föld, tőzeg és érett komposzt 1:2:2 arányú keveréke. A *Pushkinia scilloides*, a *Crocus sieberi* 'Tricolor' és a *Chionodoxa lucilae* hagymákat, az alábbi évelőkkel társította, melyek egy része jelenleg is díszít: *Achillea tomentosa*, *Achillea serbica*, *Delosperma cooperi*, *Delosperma nubigenum*, *Festuca glauca*, *Sedum hispanicum* var. *minus*, *Sedum sarmentosum*, *Sedum sieboldii* 'Mediovariegatum' és *Sempervivum marmoratum*.

A zöldtetőt 1997-ben alakították ki, kazettás ágyakkal, melyekben számos ritka faj tartalmazó télálló kaktusz-, kövirózsa- és varjúhájgyűjtemény kapott helyet. 2003. októberében a zöldtető nyugati oldalán lévő kazettás ágyásba ültették el a kísérleti növényeket. A zöldtető talaja jórészt sovány komponensek (öreg komposzt, rizshántalék és kevés homok) keveréke. Rétegfelépítése (alulról felfelé): dombornyomott polietilén felületszivárgó, a filcréteg és az e feletti talajréteg.

2004. novemberében egy nyolcszögletű ágyás felújítása során a déli oldalon a hagymákat belekevertük a komposzt, homok, perlit, és agyagos kerti föld 2:1:0,5:1 arányú földkeverékébe és az ágyást kiegészítésként *Sedum spurium* 'Woodoo', *Delosperma cooperi* és *Sempervivum* fajokkal ültettük be.



20. ábra: A zöldtető nyugati oldalán elültetett hagymás növények az első kísérleti évben (Budapest, 2004. tavasz) (fotó: KOHUT)



21. ábra: A balkonládába ültetett növények a K épület tetején (Budapest, 2004. tavasz) (fotó: KOHUT)

3.2. A kísérletek beállítása

Szabadföldi kiültetés

A szabadföldi ültetés során 4 ismétlésben 10 - 10 hagymát, gumót illetve hagymagumót ültettem el, a kísérleti növényekből (*Allium moly*, *Allium sphaerocephalon*, *Anemone coronaria* 'De Caen', *Crocus sativus*, *Ixiolirion tataricum*, *Muscari armeniacum*, *Narcissus tazetta* 'Minnow', *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' és *Tulipa tarda*). A szabadföldi kiültetés kontrollként szolgált.

Lopáskár miatt 2004. őszén újabb 4 ismétlést ültettem a hagymákból a Soroksári Kísérleti Üzem területén.

2005. nyarán a 4. ismétlést felszedtem, megmértem a hagymák körméretét és a fiók,- illetve sarjhagymákat, majd szeptemberben visszaültettem azokat.

Balkonládás beültetés

A balkonládákba a 7. táblázatban látható módon ültettem el a kísérleti növényeket a 2002-ben elültetett évelő növények és apróhagymások (*Pushkinia scilloides*, *Chionodoxa lucilae* és *Crocus sieberi* 'Tricolor') mellé. A 3 hagymás növény mind a 10 lágában megtalálható, virágzásuk alakulását 2004 és 2006 között megfigyeléseim során rögzítettem.

7. táblázat - A balkonládás beültetés vázlata (2003. október)

	A beültetett növények
1. balkonláda	<i>Sparaxis tricolor</i> , <i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder', <i>Allium sphaerocephalon</i>
2. balkonláda	<i>Allium sphaerocephalon</i> , <i>Crocus sativus</i> , <i>Tulipa tarda</i>
3. balkonláda	<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder', <i>Muscari armeniacum</i> , <i>Allium moly</i> , <i>Ixiolirion tataricum</i>
4. balkonláda	<i>Tulipa tarda</i> , <i>Crocus sativus</i> , <i>Allium sphaerocephalon</i> , <i>Ixiolirion tataricum</i>
5. balkonláda	<i>Allium moly</i> , <i>Muscari armeniacum</i> , <i>Allium sphaerocephalon</i>
6. balkonláda	<i>Sparaxis tricolor</i> , <i>Muscari armeniacum</i> , <i>Crocus sativus</i>
7. balkonláda	<i>Crocus sativus</i> , <i>Sparaxis tricolor</i> , <i>Tulipa tarda</i> , <i>Ixiolirion tataricum</i>
8. balkonláda	<i>Sparaxis tricolor</i> , <i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder', <i>Ixiolirion tataricum</i>
9. balkonláda	<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder', <i>Muscari armeniacum</i> , <i>Allium moly</i>
10. balkonláda	<i>Allium moly</i> , <i>Tulipa tarda</i>

Zöldtető

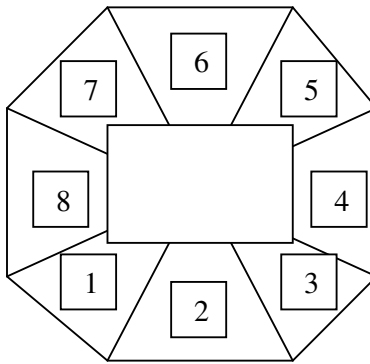
1. Meglévő parcella telepítése hagymás növényekkel

A zöldtető nyugati oldalán lévő ágyásba 10 faj 10-10 hagymáját ültettük el négy-négy ismétlésben (az *Allium moly* és az *Ixiolirion tataricum* esetében két ismétlést ültettünk). A zöldtetőre ültetett növények: az *Allium moly*, az *Allium sphaerocephalon*, az *Anemone coronaria* 'De Caen', a *Crocus sativus*, az *Ixiolirion tataricum*, a *Muscari armeniacum*, a *Narcissus tazetta*, a *Sparaxis tricolor*, a *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' és a *Tulipa tarda*).

2. A hagymakeverékes kísérlet

A hagymakeverékes kísérlet során 2004. novemberében a zöldtetőn lévő nyolcszögletű ágyást szedtük szét és újjítottuk fel. A komposztból, homokból, perlitből, agyagos kerti földből álló (2:1:0,5:1 arányú, 2l-es cseréppel mért) földkeverékbe 8 hagymás növény 20 illetve 30 hagymája került kiültetésre (a növény természetétől függően) a 22. ábrán látható elrendezés szerint.

1. *Narcissus tazetta* 'Minnow' és *Scilla siberica* (10db+15db)
2. *Allium moly* és *Ixiolirion tataricum* (10db+10db)
3. *Muscari armeniacum* és *Tulipa tarda* (10db+10db)
4. *Chionodoxa lucilae* és *Pushkinia scilloides* (15db+15db)
5. *Narcissus tazetta* 'Minnow' és *Pushkinia scilloides* (10db+15db)
6. *Tulipa tarda* és *Scilla siberica* (10db+15db)
7. *Allium moly* és *Muscari armeniacum* (10db+10db)
8. *Chionodoxa lucilae* és *Ixiolirion tataricum* 15+10



22. ábra: A közegbe kevert hagymák beültetésére szolgáló nyolcszögletű ágyás ültetési vázlata (Budapest, 2004. november)



a: A nyolcszögletű ágyás a szivárogtató réteggel **b:** Az 1. kísérleti „parcella”



c: A beültetett nyolcszögletű ágyás

d: A társnövények *Delosperma cooperi* és *Sedum spurium* 'Woodoo'

23 a-d. ábra: A közegbe kevert hagymák beültetésére szolgáló nyolcszögletű ágyás kialakítása és beültetése Budapesti Corvinus Egyetem Budai Campus K épületének tetején (Budapest, 2004. november) (fotó: KOHUT)

A kiültetett hagymák mérete: *Allium moly* 4/5 cm-es körméret; *Allium sphaerocephalon* 3/4 cm-es körméret; *Ixiolirion tataricum* 3/+ körméret; *Muscari armeniacum* 6/7 cm-es körméret, *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' 5 cm-es körméret, *Tulipa tarda* 7/8 cm-es körméret, gumó: *Anemone coronaria* De Caen 6/7 cm-es körméret, hagymagumó: *Crocus sativus* 6/7 cm-es körméret.

3.3. A kísérleti növények

A növények tudományos nevét PRISZTER (1998) és ERHARDT *et al.* (2002) szerint használom.

A kísérleti növények hagymáit az Etter Kereskedelmi Kft. ajánlotta fel.

A kísérleti növényeket AUSTEN *et al.* (2006), BLACKER (1994), BRICKELL, (2003); BRICKELL ÉS CATHEY, (2004); BRYAN, (1989 a és b); BUSTARD, (1987); DE WINTER, (1984); FARKAS (1999); GRUNERT, (1980); KRUPKA, (1992); MATHEW és SWINDELS, (1995); MATHEW, (2005 a, b és c); NAGY, (1978 és 1982); PILLER és BÁNHIDI (2005); PRISZTER, (1974); SYNGE, (1961) és VAN DIJK és KURPERSHOEK, (2004), leírásai alapján ismertetem. A növényeket abc sorrendben mutatom be, a sor végén 2002-es beültetés során balkonládákba ültetett apróhagymások fontosabb ismérveit is szerepeltetem.

Allium moly L. - aranyárga hagyma, pireneusi hagyma

A dízhagymák közül a legismertebb. Az ókori görögök a varázslatok megtörésére használták. A monda szerint Hermes, az ősrégi hellén mitológia szerint az istenek hírnöke, az álomba merült halandók őrzője telepítette meg a földön ezt a növényt, hogy az utak vándorainak legyen a védelmi eszköze a rontás és az ártás ellen. A rossz szellemek ellen is oltalmat nyújt, Kirké is ezt használta varázsának megkötésére, olvashatjuk az Odüsszeiában.

Dús és nagy virágú hagymás növény, mely a 17. században jött divatba, de díszkertészeti szempontból csak a XX. században vált ismertté. Már a középkorban is termesztették. Hagymája kicsi, fehér burkolatú, levelei széles lándzsásak, kékeszöld színűek, többnyire a virágzat kinyílása előtt elsárgulnak.

Aranysárga, csillag alakú virágokból felépülő ernyővirágzatai, 4-8 cm átmérőjű, 20-40 virágtagú virágzatot alkotnak, június-júliusban díszítenek. Mediterrán származású, dél- és délnyugat-Európában, Spanyolországban és Franciaország délnyugati részén honos, fagyűrését tekintve Z3-9-es besorolású.

A hagyma körmérete: 4/5 cm.

Termete alacsony (20-30 cm magas). Gyorsan szaporodik, sok fiókhagymát képez. Napos helyet kedvel, sziklakertbe, szegélynövényként vagy évelő ágyba ültethető.

Legismertebb fajtája a 'Jeannine', mely 30-40 cm magas, nyár elején virágzik.

Allium sphaerocephalon L. - bunkós hagyma

Magyarországon potenciálisan veszélyeztetett, védett növényfaj, Hollandiában termesztik, így hagymája kereskedelmi forgalomban kapható.

A hagyma kerekded, 1,5 cm átmérőjű. Az anyahagyma 2-3 nagyobb sarjat képez, illetve több kisebbet (6-15 db), amelyek a száron találhatóak, a vegetációs ciklus végén kitolódnak a talajból.

A merev, karcsú szár alsó harmadán 2-6 szálás, hengeres, üreges, elálló leveleket visel, 5cm nagyságú kerekded ernyővirágzata igen tömött, 2-4 cm átmérőjű, melyet kb. 40 harang alakú rózsaszín vagy bíborvörös virág alkot. Nyáron, június-júliusban díszít.

Bokros növekedésű, teljesen télálló. Magassága a zöldtetőn 25-50 cm, virágágyban 60-90 cm is lehet. A széllal szembeni ellenállósága nem túl kedvező.

A faj a közép-európai mediterrán flóraelem tagja. Száraz gyepeken, meszes talajban fordul elő. A poszméhek szívesen látogatják. A zöldtetőn csak 12 cm-nél vastagabb termőréteg vastagság esetén fejlődik megfelelően. Jól tűri a konkurenciaharcot és a szárazságot, de a pangó vízre érzékeny.

Hollandiában kedvelt kerti növény, valamint vágott virágként is termesztik, általában ősszel ültetik és július második felében virágzik.



24. ábra: *Allium moly* balkonládában
(Budapest, 2004. június)



25. ábra: *Allium sphaerocephalon* zöldtetőn
(Budapest, 2004. július) (fotó: KOHUT)

***Anemone coronaria* L. De Caen csoport** – koronás szellőrózsa

A Földközi-tenger környékén és Elő-Ázsiában honos évelő, mely 30 – 40 cm magas, gumószerű, elágazó feketés gyöktörzsszel rendelkezik. Gallérlevelei ülők, kétszeresen szárnyaltak. Március – áprilisban díszítenek kék, piros, rózsaszín, fehér virágai.

Egyszerű virágú fajtái a De Caen csoporthoz tartoznak, erőteljes növekedésűek, tavasz elején, májusban virágoznak. Vágott virágként, évelőágyban és üvegházban is termesztendő.

Érdekesség a növényvel kapcsolatban, hogy a monda szerint Adonisz vére festette pirosra az *Anemone* virágát.



26. ábra: Az *Anemone coronaria* De Caen csoport változatos virágszíne a szabadföldi kiültetésben
(Soroksár, 2004. május) (fotó: KOHUT)

***Crocus sativus* L.** - valódi sáfrány

Az ókori birodalomban is ismert növény vadon nem fordul elő, a mediterrán régió természetett növénye. Hagymagumos, a hagymagumó 7/8 cm körmértű, hosszú lepelcsövű, tölcséres vagy kerekded leplű évelő, mely hagymagumónként 1 - 5 hosszú, igen keskeny, szétálló, közepükön fehér csíkos tőlevelet nevel, magassága 10 cm. 5 - 6 cm átmérőjű virága sötétlila, porzói narancspirosak, élénkvörös hosszan kiálló a bibéje a fűszerként használt sáfrány. Szeptember végén októberben teszi színesebbé az őszt. Magvetéssel és fiókhagymagumóról is szaporítható.

Ültethető sziklakertbe, illetve hajtatott egyedeket cserépben árusítják.



27. ábra: *Ixiolirion tataricum* balkonládában
(Budapest, 2004. június)



28. ábra: Szabadföldre ültetett *Crocus sativus*
(Soroksár, 2004. október) (fotó: KOHUT)

***Ixiolirion tataricum* L.** (syn. *Ixiolirion montanum*) - kék tölcsérliliom

Tölcséres virágú májusban virágzó hagymás növény, teljesen télálló. Hagymája 3,5/4 cm körmértű, sötétbarna buroklevelet visel. Szára alapi részén hosszú, keskeny elálló leveleket

visel. Laza fűrtben álló, 2,5 - 5 cm nagyságú, kék virágaiban a lepellevelek közepere sötétebb. Magassága 25 - 40 cm, térigénye 8-10 cm. Helyenként, pl. Izraelben szívesen termesztik vágott virágként.

Védett, napos fekvésű helyet, jó vízelvezetésű talajt kíván, amely nyáron száraz és meleg, hogy a hagyma beérhessen.

Muscari armeniacum LEICHLIN EX BAKER (syn. *Muscari szovitsianum*) - örmény gyöngyike

A legszebb kerti virágok egyike. Nevét Szovits József flórakutatóról kapta. Eredete igen érdekes, a nemzetség név a görög moschos szóból származik, pézsmát jelent, mely a hímszarvas rosszul működő mirigyének nagyon édes, illatos váladéka Közép-Ázsiában. Az erős hagymák több virágot hoznak. Magyarországon vadon nem fordul elő.

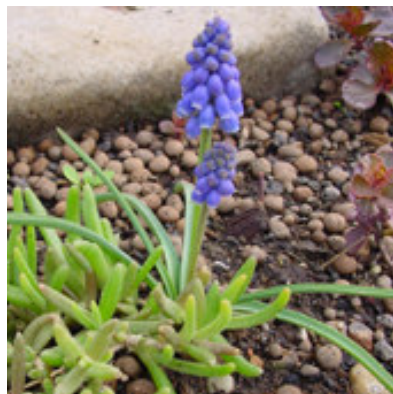
A növény 3 - 6 keskeny, 4 - 10 mm-es tőlevelet fejleszt, tömött, 6 - 10 cm nagyságú fűrtben nyílnak apró, illatos, harang alakú sötétkék virágai összeszűkülő karimájukon világosabb lepelcimpák találhatók. Virágzata lefordított serleg alakú. Magassága 15 - 20 cm, javasolt térállása 8 - 10 cm. Az értékesített hagymák körmérete általában 6/+ cm.

Humuszban gazdag, mély rétegű, inkább hűvös, mint meleg talajt kíván. Napon és félárnyékban egyaránt díszlik. Rengeteg fiókhagymát képez.

Narcissus tazetta L. 'Minnow' – tazetta nárcisz 'Minnow' fajtája

A tazetta nárciszok csoportjának törzsfaja a *Narcissus tazetta*, melynek hagymája 10/12 cm körméretű, 4 - 6 db, 30 - 45 cm hosszú és 2 cm széles levelet fejleszt. Illatos virágai 4 - 8-asával állnak, fehér vagy sárga színűek, a mellékfelvétel csésze alakú.

A 'Minnow' fajtát 1962 - ben nemesítették. Magassága 25 cm, 5 virágot fejleszt, szirmai lekerekítettek, kénsárga illetve krémszínűek.



29. ábra: Zöldtetőre ültetett *Muscari armeniacum*
(Budapest, 2005. április)



30. ábra: Szabadföldön virágzó
Narcissus tazetta 'Minnow'
(Soroksár, 2005. április) (fotó: KOHUT)

Tulipa bakeri HALL. 'Lilac Wonder' (syn. *Tulipa saxatilis*) – krétai tulipán 'Lilac Wonder' fajtája

Az alapfaj hagymája 4/5 cm körméretű, aransárga buroklevéllel borított, melynek belső oldala kissé szőrözött. Levelei világoszöldek, 2 - 4-esével rozettaszerűen ölelik körül a szárat.

A fajta szirma kívül világos bíbor színű, belső része kissé világosabb. Alapi része kívül halványsárga, belül halvány mályvaszínű. Áprilisban virágzik. Magassága 15 cm.

A tulipánok csoportosításában a 15. divízió, mérsékelten fagyűrő. Rendszerint egy virágot fejleszt.

A bakeri alakkör tavasz elején nyíló virágai enyhén illatosak, a 'Lilac Wonder' fajta széles levelei fényeszöldek, halványlilás-rózsaszínek élénksárga középpel.

Tulipa tarda L. (syn. *Tulipa daystemon*) - kétszínű tulipán

1905-ben Turkesztánból került Európába. Hagymája kerek, 5/6 cm körméretű, narancsosbarna burokkal borított, sztólókat fejleszt. A tulipán csoport 15. divíziójának tagja, termete 15 cm-nél alacsonyabb. Zöld levelei fényesek, egy hagyma 4 - 6 virágot fejleszt, melyek 3 cm nagyságúak, alul keskenyedők. Fehér lepelleveleinek töve belül sárga, kívül zöld (néha piros árnyalatú). Április - májusban virágzik.

A rendkívül dekoratív és népszerű tulipánt ágyásszegélyként, sziklakertbe vagy kiemelt ágyba ültetik.



31. ábra: *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' szabadföldön

(Soroksár, 2004. tavasz)



32. ábra: *Tulipa tarda* szabadföldön

(Budai Arborétum, 2006. április) (fotó: KOHUT)

A 2002-ben ültetett hagymások, melyek a nyolcszögletű ágyásba is kerültek. A nyolcszögletű ágyásba földkeverékkel együtt ültettem el a hagymákat, annak megállapítására, hogy ily módon kijuttatva milyen mértékben hajtanak ki és virágoznak.

Chionodoxa luciliae BOISS. - Csillagszemű hófény

A fajt 1764-ben fedezték fel, majd eltűnt. 1877-ben találta meg újra Edmond Boissier svájci természetbúvár Kisázsia hegyeiben 2000 méter magasságban az olvadó hóban a virágzó növényt. Kisázsia hegyein 5-6 faja fordul elő.

Hagymája 4/5 cm körméretű, hosszúkas vagy körte alakú, a külső burok többnyire világos színű. Csillag alakú virágai 2-6-osával alkotnak fürtvirágzatot. Március-áprilisban nyíló virágai 15 mm átmérőjűek; színük világoskék, fehér átmenettel. Alacsony évelők közé és a sziklakert napos oldalára ültethető.

Crocus sieberi J. GAY - sárgatorkú sáfrány

Görögországból származik, egyike a legkorábban nyíló sáfrány fajoknak. Kicsi hagymagumója 3 évig él, 5/+ cm körméretű, az első év júliusában még rügyként van jelen; majd a következő évben sarjhagymává nő. A harmadik év tavaszán válik virágzóképesé, majd a következő év májusára elpusztul. A lepel általában liláskék és sárga színezetű.

'Tricolor' fajtája kissé bíbor színezetű közepén sárga szemmel, melyet fehér csík vesz körül.

A növény ültetését sziklakertbe, rövid fű közé illetve ágyásszegélynek ajánlják, többnyire csoportosan mutat jól.

Puschkinia scilloides ADAMS - Puskin csillagvirág

Népszerű hagymás növény, kereskedelmi hálózatokban, piacokon, csarnokokban értékesítik, de a kertekben csak ritkán találkozunk vele. Hagymája tojás alakú, 4/5 cm körméretű, zöldesszürke buroklevéllel borított. Levelei lándzsásak, a sűrűn álló fürtvirágzatba 10 virág tömörül, virágai 8-10 mm nagyságúak, fehér színűek, világoskék csíkozással; fogazott szélűek, kora tavasszal nyílnak.

A Kaukázus és Kisázsia hegyi legelőin fordul elő.

Scilla siberica HAW. - bókoló csillagvirág

Hagymája kivonatának gyógyító hatását már régóta ismerik, főként vizelethajtó és köptető hatású. Magassága 10-20 cm, 2-4 keskeny, szalag alakú levelei fényeszöldek. Széles harang alakú virágai kékeslilák vagy azúrkékek, a szirm közepét sötét ér díszíti. Virágzása április májusra esik. A kedvelt növény Ukrajnában, Oroszországban és Iránban honos.



33. ábra: *Scilla siberica* zöldsztetőn
(Budapest, 2006. március)



34. ábra: Balkonládában virágzó *Chionodoxa lucilae*
(Budapest, 2006. április)



35. ábra: *Crocus sieberi* 'Tricolor' balkonládában
(Budapest, 2005. március)



36. ábra: *Puschkinia scilloides*
balkonládában
(Budapest, 2005. március)

3.4. A vizsgálatok elvégzésének módja

3.4.1. A virágzásra vonatkozó megfigyelések

A virágzás tekintetében az egyes kísérleti körülmények között a virágzás kezdetétől a virágzás végéig 2-3 naponta illetve hetente feljegyeztem a nyílás állapotát. Megszámoltam a virágok számát és mm pontossággal megmértem azokat.

A nyílásig szükséges effektív hőmérsékleti összegek és a bázishőmérsékletek elemzése során az Országos Meteorológiai Szolgálattól kapott illetve a kísérlet helyszínein mért adatokat használtam. Különböző valószínűsített bázishőmérsékleteket alapul véve számítottam ki az effektív hőösszeget, a napi középhőmérsékleti adatok alapján.

3.4.2. A hagymaszaporulat vizsgálata

A szabadföldi kísérletbe elültetett hagymákat két alkalommal 2005. július 19-én és 2006. július 5-én szedtem fel, mm pontossággal megmértem a hagymák keresztmetszetét és megszámláltam a

fiókhagymákat. A hagymaszaporulat vizsgálatot a szabadföldbe ültetett *Muscari armeniacum*nál végeztem el.

3.4.3. A föld alatti szervek vizsgálata és a szövettani vizsgálatok

3.4.3.1. A hagymák húzógyökerének fejlődése

Részletesen a *Crocus sativus* esetében követtem nyomon a húzógyökér kialakulását és fejlődését. A gyökér hosszúságát és átmérőjét minden esetben mm pontossággal mértem meg.

3.4.3.2. A *Crocus sativus* húzógyökerének szövettani vizsgálata

A szövettani vizsgálatokhoz felhasznált húzógyökeret a szabadföldi, zöldtetői és balkonládás kiültetésből szedtem fel. A mintavétel decembertől májusig hetente illetve kéthetente történt. A metszetek a húzógyökér alapi és csúcsi részét keresztben elmeteszve, borotvapengével készítettem. A húzógyökér minden évben újrafelődik, tehát a vizsgált szervek „kora” hónapban mérhető, az egészen fiatal, egy hónapostól a legidősebb, hat – hét hónaposig terjed.

A preparátumok készítéséhez és vizsgálatához használt eszközök és anyagok: Fagyasztó száncamikrotóm (a metszést nem sikerült végrehajtani, mivel a darabok a legkisebb durva beavatkozásra is széteséssel reagáltak), átvilágítós fénymikroszkóp, szike, lándzsátű, borotvapenge, bodzabél, ragasztó. Szabvány tárgylemez és fedőlemez. Glicerín 50 %-os vizes oldata, toluidine - kék változó töménységű vizes oldata, 40 %-os etil - alkohol a tartósításhoz.

A szövettani vizsgálat módszere: A szövettani vizsgálatokat metszeteken (kereszt-, és hosszmetset) végeztem. A metszetek készítését kézzel, borotvapenge segítségével, esetenként bodzabél között vágva végeztem. A preparátumok kezeléséhez szikét és lándzsátűt használtam. A preparátumokat glicerín 50 %-os vizes oldatába helyezve vizsgáltam, a fedőlemezek lezárását ragasztóval végeztem. Festéshez toluidine - 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 40 %-os töménységű etil-alkoholban tároltam.

3.4.4. A díszítőérték - vizsgálat leírása és módszere

A díszítőérték-vizsgálat során arra törekedtem, hogy matematikai módszerrel kifejezhetővé tegyem, hogy a vizsgált növény milyen mértékben felel meg egy-egy kiültetési mód

kívánalmainak, morfológiai, fenológiai tulajdonságait és a környezeti tényezőkkel szembeni ellenállóságát tekintve.

A díszítőérték - vizsgálat során négy hagymás növényen (*Allium moly*, *Allium sphaerocephalon*, *Muscari armeniacum*, *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder') hét paramétert mértem. A négy növényt a rendelkezésemre álló mért adataim mennyisége alapján választottam ki.

Az értékeléshez az alábbi jellemzőket alkalmaztam (a részletes pontrendszert a 9. táblázat tartalmazza):

1. **Virágszín** – az RHS színskála alapján megállapítva. Az élénk szín kapja a legmagasabb értéket, míg a fakó árnyalat a legalacsonyabbat. Az értékelés 2-10-ig terjedő skálán mozog, a legszebb, legélénkebb növény kap 10 pontot, a legfakóbb 2-t.

2. **Növénymagasság** – a növény cm-ben mért magassága, a talajfelszíntől a virágzat tetejéig. Ez a tulajdonság összefüggést mutat a szár szilárdságával, mivel egy magas, virágzó, stabil növény magas értéket kap, míg egy magas, de elhajló szárú alacsonyabbat.

Az egyes pontszámokhoz tartozó értékhatárokat úgy határoztam meg, hogy a növények legalacsonyabb és legmagasabb mért magasság értéke közötti intervallumot kategóriákra osztottam. (Értékes az a növény, melynek szára masszív, magassága a növényleírásban meghatározottól max. 10 %-val tér el.)

3. **Szár szilárdsága** – kiültetés szempontjából az a megfelelő, ha a szár nem fekszik a földre és a környezeti tényezőkkel (szél, csapadék) szemben ellenálló. Az értékelés 2-10-ig terjed, a legerősebb szárú növény kapja a legmagasabb értéket.

4. **Virág(zat) mérete** – cm-ben (az *Allium moly*, az *Allium sphaerocephalon* és a *Muscari armeniacum* esetében a virágzat mérete, a *Tulipa bakeri* esetében a virág mérete).

Az egyes pontszámokhoz tartozó értékhatárokat úgy határoztam meg, hogy a növények mm-ben mért legkisebb és legnagyobb virág, illetve virágzat mérete közötti intervallumot kategóriákra osztottam.

5. **Egyöntetűség és díszítőérték a virágzáskor** – a virágágy, csoportos ültetés arculata. Az egyöntetűség esetében az egy csoportba ültetett egyedek virágos állapotban mért magassága közötti százalékos eltérést vettem figyelembe.

10: harmonikus (a csoport egyedeinek magasságbeli eltérése 0-5 %)

8: még jó (az eltérés 5-10 %)

7: közepes (az eltérés 10-20 %)

6: rossz (az eltérés 20 % feletti)

6. **Virágzás időtartama** – a virágzatban az első virág kinyílásától az utolsó virág elvirágzásáig eltelt időszak, napokban megadva.

Az értékhatárokat a leghosszabb és legrövidebb, napokban kifejezett virágzási idő felosztásával alakítottam ki.

7. **Virágzási %** - ez jellemző azt fejezi ki, hogy az elültetett illetve kihajtott egyedek közül mennyi virágzik.

Először meghatároztam a virágzási %-ot, azaz a virágzó egyedek számát állítottam szembe a kihajtott egyedek számával, majd az így kapott értéket kategorizáltam:

10: minden kihajtott egyed virágzik

9: a kihajtott egyedek 90 %-a virágzik

8: a kihajtott egyedek 80 %-a virágzik

7: a kihajtott egyedek 70 %-a virágzik

....

1: a kihajtott egyedek 10%-a virágzik.

A 7 vizsgált paraméter nem egyforma jelentőséggel bír a díszítőérték meghatározása szempontjából, ezért az egyes tulajdonságokat különböző viszonzyszámokkal súlyoztam (9. táblázat).

Így a súlyozást figyelembe véve fenti ideális esetben a növény 100 pontot kaphat. Mivel azonban a magasságra és a virágzási időre vonatkozó értékszámokat egy átlageredmény felosztásával alakítottam ki, 100 pontot elérő növényfajt nem találtam a vizsgált fajok között. A módszer alkalmas arra, hogy számszerűsítve az egyes növényjellemzőket, így számszerűen kifejezve határozhatjuk meg egy-egy növény adott felhasználási területre történő alkalmasságát.

A fentiek alapján kialakítottam egy egyszerű képletet, melyben összeadódnak az egyes tulajdonságokhoz tartozó értékek, ami alapján jellemezhető egy hagymás növény díszítőértéke:

$$D_h = 0,5V_{sz} + H + Sz + 2D_v + 2E + 1,5t_v + 2V\%$$

ahol D_h = díszítőérték

V_{sz} = virág(zat) színe

H = magasság

Sz = szárszilárdság

D_v = virág(zat) mérete

E = egyöntetűség

t_v = virágzási idő

V% = virágzási százalék.

8. táblázat - A díszítőérték vizsgálathoz használt „érték skála” a 7 vizsgált tulajdonsághoz tartozó kategóriákkal és azok értékeivel

Tulajdonságok	Kategóriák				Értékek
1. virágszín	élénk, harmonikus jó közepes elfogadható fakó				10 8 6 4 2
2. magasság (cm)	<i>Muscari armeniacum</i>	<i>Allium sphaerocephalon</i>	<i>Allium moly</i>	<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder'	
	21,5-22,0	80,01-85	30-31,5	26,6-29	10
	17,01-18,5	76,01-80	28,5-29,9	24,2-26,5	9
	18,51-20	72,01-76	27-28,4	21,8-24,1	8
	20,01-21,5	68,01-72	25,5-26,9	19,4-21,7	7
	15,51-17	64,01-68	24-25,4	17-19,3	6
	14-15,5	60-64	22,5-23,9	14,6-16,9	5
3. szárszilárdság	masszív kissé elhajló, stabil elhajló földre fekvő vagy könnyen megtörő				10 9 6 2
4. virágméret	<i>Muscari armeniacum</i> virágzat	<i>Allium sphaerocephalon</i> virágzat	<i>Allium moly</i> virágzat	<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder' virág	
	4,71-5,0	3,51-4,1	5,81-6,7	5,0-5,4	10
	4,41-4,7	2,81-3,5	4,91-5,8	4,6-4,95	9
	4,11-4,4	2,11-2,8	4,11-4,9	4,2-4,55	8
	3,81-4,1	2,11-2,8	3,31-4,1	3,8-4,15	7
	3,5-3,8	1,51-2,1	2,5-3,3	3,4-3,75	6
		0,9-1,5	2,5-3,3	3,0-3,35	5
5. egyöntetűség és díszítőérték virágzaskor	harmonikus (a csoport egyedeinek magasságbeli eltérése 0-5 %) még jó (az eltérés 5-10 %) közepes (az eltérés 10-20 %) rossz (az eltérés 20 % feletti)				10 8 7 6
6. virágzási időtartam (nap)	40-35 34-30 29-25 24-20 19-15				10 9 8 7 6
7. virágzási %	virágzó egyedek száma a kihajtott egyedek számához viszonyítva minden kihajtott egyed virágzik a kihajtott egyedek 90 %-a virágzik a kihajtott egyedek 80 %-a virágzik a kihajtott egyedek 70 %-a virágzik				10 9 8 7

3.4.5. Fenológiai vizsgálatok

A felvételezések során készített táblázatok (8. Melléklet) és fotók segítségével ún. folyamatábra jellegű grafikont készítettem hat kísérleti növényről, melyek mindhárom alkalmazási módban megtalálhatóak, azaz a vizsgálat tárgyai, az *Allium moly*, az *Allium sphaerocephalon*, a *Crocus sativus*, a *Muscari armeniacum*, a *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' és a *Tulipa tarda*. A grafikonon a magasság változását jelöltem, kiemelve a kihajtás, a virágdifferenciálódás, a virágzás, a termésképzés, a visszahúzódás és a visszagyökeresedés időpontját.

3.5. Az adatfeldolgozás és a kísérletek kiértékelése

A felvételezési naplóban rögzített adatokból számítottam ki a virágzási fázisokra fajonként, illetve fajtánként jellemző átlagértékeket.

A magasságot és virágok, illetve virágzatok méretét mm pontossággal mértem meg. Az egyes növények esetében az egyöntetűség meghatározása végett ezen adatokból átlagot és szórást számoltam, illetve meghatároztam a szélsőértékeket. Az eredmények feldolgozásánál a statisztikai elemzéseket egytényezős varianciaanalízissel (SVÁB, 1981), a Microsoft Excell-programcsomag segítségével végeztem el. Az eredményeket táblázatos és grafikus formában tüntettem fel.

A hőmérsékleti és csapadék adatokat a Soroksári Kísérleti Üzem területén, illetve a K épület tetején elhelyezett mérőműszerek 10 percnként rögzítik. Ezen mért adatokból és az Országos Meteorológiai Szolgálattól kapott adatokból napi középhőmérsékletet számoltam.

Az Irodalmi áttekintés fejezetben közölt hőösszeg számítási módszerek és HÁMORI (2006) nyomán, a bázishőmérsékletet és a virágzáshoz szükséges effektív hőmérsékletei összeg lehetséges értékét a legkisebb szórás elve alapján próbáltam meghatározni. A mindhárom kísérleti helyszínen mindhárom kísérleti évben virágzó *Muscari armeniacum*, *Tulipa tarda* és a 2005-ben zöldtetőn nem virágzó *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' esetében alkalmaztam a módszert. A hőmérsékleti értékeket január elsejétől a virágzás kezdetéig adtam össze (részletes táblázat a 4. mellékletben található).

4. EREDMÉNYEK

4.1. A felhasználási lehetőségekre vonatkozó kísérletek ismertetése

4.1.1. Virágzásfenológiai vizsgálatok

4.1.1.1. A virágzás kezdete és alakulása

A virágzási időre vonatkozó megfigyelések eredményeit a 9. táblázat és a 37. ábra (62 – 63. oldal) szemléltetik. Látható, hogy az egyes alkalmazási módokban nem vizsgáltam minden növényt. Ennek oka a rendelkezésemre álló terület (balkonláda esetében) és a növény habitusa (*Anemone coronaria* esetében). A virágzás az egyes taxonok esetében mindhárom kísérleti évben csaknem azonos időpontokra esett, így

az *Allium moly* májusban,

az *Allium sphaerocephalon* június - júliusban,

az *Anemone coronaria* április végén – májusban,

az *Ixiolirion tataricum* májusban,

a *Muscari armeniacum* március végén - áprilisban,

a *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' áprilisban,

a *Tulipa tarda* ugyancsak áprilisban virágzott.

Az 10. táblázat a virágzási idő alakulását szemlélteti. A nyílási sorrend a három helyszínen valamennyi mérés során azonosnak tekinthető.

Az egyes növény kiültetési helyenként felállított nyílási sorrendjét tekintve a következő sorrendet kapjuk:

Az *Allium moly* 2004-ben balkonládában nyílt a legkorábban (05.13.), melyet 3 nappal később követett a zöldtetőre (05.16.), 11 nappal később a szabadföldbe ültetett egyedek nyílás kezdete (05.24.). 2005-ben ugyancsak a balkonládába ültetett egyedek virágzása kezdődött a legkorábban (05.20), zöldtetőn nem virágoztak, szabadföldön pedig 5 nappal később (05.25), 2006-ban csak a szabadföldbe ültetett egyedek virágoztak.

Az *Allium sphaerocephalon* 2004-ben a balkonládában kezdett a legkorábban virágozni (07.01.), melyet egy-egy nap különbséggel követte a másik két helyszín egyedei, 2005-ben és 2006-ban szabadföldön kezdődött először a virágzás (06.17. és 06.20.), a zöldtetőre és balkonládába ültetett egyedek egyidőben, 11 illetve 5 nappal később kezdtek virágozni (06.28. és 06.25.).

Az *Anemone coronaria* De Caen fajtacsoportja termete folytán zöldtetőre és szabadföldbe került; virágzása 2004-ben szabadföldön ölelt fel egy hosszabb intervallumot, mivel április végétől csaknem június közepéig díszített folyamatosan.

A *Crocus sativus* kizárólag az ültetést követően virágzott mindhárom helyszínen, szabadföldön virágzása október közepén kezdődött.

Az *Ixiolirion tataricum* csak 2005-ben virágzott mindhárom helyszínen, legkorábban zöldsztetőn és balkonládában (05.20.), majd 4 nappal később szabadföldön (05.24.).

A *Muscari armeniacum* 2004-ben zöldsztetőn nyílt a legkorábban (03.08.), melyet 14 nappal később a balkonládába (03.22.), 29 nappal később a szabadföldbe ültetett egyedek virágzása követett (04.06.). 2005-ben a balkonládába és a zöldsztetőre ültetett egyedek virágzása azonos napon kezdődött (03.27.), 14 nappal később a szabadföldbe ültetett egyedek is virágoztak (04.10.).

A *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' 2004-ben és 2006-ban virágzott mindhárom helyszínen, 2004-ben legkorábban balkonládában és zöldsztetőn (04.19.), majd 7 nappal később szabadföldön (04.26.); 2006-ban legkorábban balkonládában és zöldsztetőn (04.18.), majd 8 nappal később szabadföldön (04.26.).

A *Tulipa tarda* 2004-ben legkorábban szabadföldön virágzott (04.06.), 3 nappal később zöldsztetőn (04.09.), majd újabb 3 nap múlva balkonládában (04.12.). 2005-ben a sorrend kissé változott először a zöldsztetőn (04.07.), majd 3 nap múlva balkonládában (04.10.) és 11 nap múlva szabadföldön lévő egyedek nyíltak (04.18.). 2006-ban először a balkonládában (04.03.), 4 nap múlva zöldsztetőn (04.07.) kezdődött a virágzás, melyet 9 nap múlva követett a szabadföldre ültetett egyedek virágzása (04.16.).

A három, a 2002-es ültetés során a balkonládába került apróhagymás, a *Chionodoxa lucilae*, a *Crocus sieberi* 'Tricolor' és a *Puschkinia scilloides* virágzási ideje mindhárom kísérleti évben közel azonos időpontban, többnyire márciusban kezdődött. Együttvirágzásukkal fokozták egymás díszítő hatását.

A virágzás, a hőmérsékleti grafikonok vizsgálata alapján (lásd 7. melléklet) többnyire lehülési hullám után következett be. Feltűnő a *Muscari armeniacum* 2004-es korai (március 8-ai) nyíláskezdetje zöldsztetőn.

9. táblázat: A vizsgált növények napokban kifejezett virágzási idejének alakulása 2003-2006 között a kísérleti helyszíneken

Vizsgált fajok	Vizsgálati évek			
	2003	2004	2005	2006
Balkonláda				
<i>Allium moly</i>	-	05.13-06.03 (20 nap)	05.20-06.04. (14 nap)	nem virágzott
<i>A. sphaerocephalon</i>	-	07.01-07.20. (19nap)	06.28-07.26. (27 nap)	06.25-07.15. (19 nap)
<i>Chionodoxa lucilae</i>	-	03.19-04.05. (16 nap)	03.23-04.08. (15 nap)	03.28-04.07. (9 nap)
<i>Crocus sativus</i>	11.03-11.10. (7 nap)	nem virágzott	nem virágzott	nem virágzott
<i>C. sieberi</i> 'Tricolor'	-	02.29-03.14. (14 nap)	03.11-03.23. (12 nap)	03.06-03.22. (16 nap)
<i>Ixiolirion tataricum</i>	-	05.15-06.05. (21 nap)	05.20-06.10. (20 nap)	nem virágzott
<i>Muscari armeniacum</i>	-	03.22-04.17. (25 nap)	03.27-04.23. (26 nap)	03.30-04.26. (26 nap)
<i>Puschkinia scilloides</i>	-	03.19-04.15. (26 nap)	03.19-04.07. (18 nap)	03.30-04.07. (8 nap)
<i>T. bakeri</i> 'Lilac Wonder'	-	04.19-04.28. (9 nap)	04.15-04.28. (13 nap)	04.18-05.03. (14 nap)
<i>Tulipa tarda</i>	-	04.12-04.24. (12 nap)	04.10-04.17. (7 nap)	04.03-04.18. (15 nap)
Zöldtető				
<i>Allium moly</i>		05.16-06.03. (17 nap)	nem virágzott	nem virágzott
<i>A. sphaerocephalon</i>		07.02-07.25. (23 nap)	06.28-07.26. (28 nap)	06.25-07.15. (20 nap)
<i>Anemone coronaria</i>		04.25-05.10. (15 nap)	05.10-05.20. (10 nap)	nem hajtott ki
<i>Crocus sativus</i>	11.03-11.10. (7 nap)	10.12-10.24. (12 nap)	nem virágzott	nem virágzott
<i>Ixiolirion tataricum</i>		05.16-06.01. (16 nap)	nem virágzott	nem hajtott ki
<i>Muscari armeniacum</i>		03.08-04.20. (43 nap)	04.05-04.17. (12 nap)	03.31-04.28. (28 nap)
<i>Narcissus tazetta</i> 'Minnow'		04.08-04.25. (17 nap)	nem virágzott	nem virágzott
<i>T. bakeri</i> 'Lilac Wonder'		04.19-04.29. (10 nap)	nem virágzott	04.18-05.02. (14 nap)
<i>Tulipa tarda</i>		04.09-04.25. (16 nap)	04.05-04.25. (20 nap)	04.07-04.18. (11 nap)
Szabadföld				
<i>Allium moly</i>		05.24-06.14. (21 nap)	05.25-06.07. (13 nap)	05.23-06.20. (28 nap)
<i>A. sphaerocephalon</i>		07.03-07.20. (17 nap)	06.17-07.18. (31 nap)	06.20-07.18. (28 nap)
<i>Anemone coronaria</i>		04.26-06.14. (48 nap)	05.10-06.01. (22 nap)	05.09-05.20. (11 nap)
<i>Crocus sativus</i>	10.10-10.25. (15 nap)	10.10-10.20. (10 nap)	10.10-10.30. (20 nap)	nem virágzott
<i>Ixiolirion tataricum</i>		nem került	05.24-06.04. (11 nap)	05.15-06.05. (21 nap)
<i>Muscari armeniacum</i>		04.06-05.03. (27 nap)	04.10-05.05. (25 nap)	04.14-05.18. (34 nap)
<i>Narcissus tazetta</i> 'Minnow'		04.20-05.15. (25 nap)	04.14-04.26. (12 nap)	04.12-04.30. (18 nap)
<i>Tulipa tarda</i>		04.06-04.26. (20 nap)	04.18-05.05. (17 nap)	04.16-05.12. (26 nap)
<i>T. bakeri</i> 'Lilac Wonder'		04.26-05.14. (18 nap)	04.23-05.07. (14 nap)	04.26-05.10. (14 nap)

Az egyes helyszínek fenológiai ciklusait a 37. ábra 1. és 2. részei mutatják be. Az ábrákról a kísérleti növények együtt virágzása is nyomon követhető, amely gyakorlati szempontból is jelentős, mivel látványos összeültetések tervezését teszi lehetővé. Így pl. balkonládában az *Allium moly* és az *Ixiolirion tataricum* alkothat látványos együttest.

<i>Allium moly</i>						
	II	III	IV	V	VI	VII
Balkonláda 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
Zöldtető 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
Szabadföld 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
<i>Allium sphaerocephalon</i>						
	II	III	IV	V	VI	VII
Balkonláda 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
Zöldtető 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
Szabadföld 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
<i>Ixiolirion tataricum</i>						
	II	III	IV	V	VI	VII
Balkonláda 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
Zöldtető 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	nem hajtott ki					
Szabadföld 2004	nem volt kiültetve					
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
<i>Muscari armeniacum</i>						
	II	III	IV	V	VI	VII
Balkonláda 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
Zöldtető 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
Szabadföld 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■

37. ábra (1.rész): A balkonládába, zöldtetőre és szabadföldre ültetett növények életciklusának ábrázolása kihajtástól visszahúzódság 2004 és 2006 között

<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder'						
	II	III	IV	V	VI	VII
Balkonláda 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
Zöldtető 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
Szabadföld 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
<i>Tulipa tarda</i>						
	II	III	IV	V	VI	VII
Balkonláda 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
Zöldtető 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
Szabadföld 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
<i>Anemone coronaria</i> De Caen						
	II	III	IV	V	VI	VII
Zöldtető 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	nem hajtott ki					
Szabadföld 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
<i>Narcissus tazetta</i> 'Minnow'						
	II	III	IV	V	VI	VII
Zöldtető 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■
Szabadföld 2004	■	■	■	■	■	■
2005	■	■	■	■	■	■
2006	■	■	■	■	■	■

37. ábra (2.rész): A balkonládába, zöldtetőre és szabadföldbe ültetett növények életciklusának ábrázolása kihajtástól visszahúzódságig 2004 és 2006 között

Jelmagyarázat:

■	virágzás
■	visszahúzódság
■	lombos állapot
■	lombozat száradása

A 37. ábra a balkonládába, zöldtetőre és szabadföldbe ültetett hagymások életciklusát szemlélteti. Látható, hogy az egyes évek között a kihajtásban és a virágzási időtartam alakulásában mutatkozik néhány napos különbség, a hőmérséklet változása miatt. Egyes növények, mint pl. a *Narcissus tazetta* nem virágoztak zöldtetőn 2005-ben és 2006-ban. A virágzási teljesítmény és a növények hosszú távú termesztése szabadföldön volt a legkiemelkedőbb.

4.1.1.2. A virágzás időtartama

A 38. ábra a 8 vizsgált taxon virágzási időtartamának (nap) alakulását szemlélteti 2004 és 2006 között.

A virágzási idő hossza többnyire faj illetve fajtafüggő tulajdonság, melyet az időjárási paraméterek (hőmérséklet és csapadék) befolyásolhatnak. Az alkalmazás szempontjából a hosszan és minden évben díszítő növényfaj értékes.

A 40. ábra alapján jól látható, hogy szabadföldön mindhárom évben mind a nyolc kísérleti növényfaj (*Allium moly*, *Allium sphaerocephalon*, *Anemone coronaria*, *Ixiolirion tataricum*, *Muscari armeniacum*, *Narcissus tazetta* 'Minnow', *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' és a *Tulipa tarda*) virágzott.

Zöldtetőn a kiültetett nyolc növényfaj közül mindhárom kísérleti évben három (*Allium sphaerocephalon*, *Muscari armeniacum*, *Tulipa tarda*) virágzott.

Balkonládában a hat általam ültetett növényfajok közül négy (*Allium sphaerocephalon*, *Muscari armeniacum*, *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' és a *Tulipa tarda*) virágzott mindhárom kísérleti évben, bár a virágok illetve virágzatok számában csökkenést tapasztaltam.

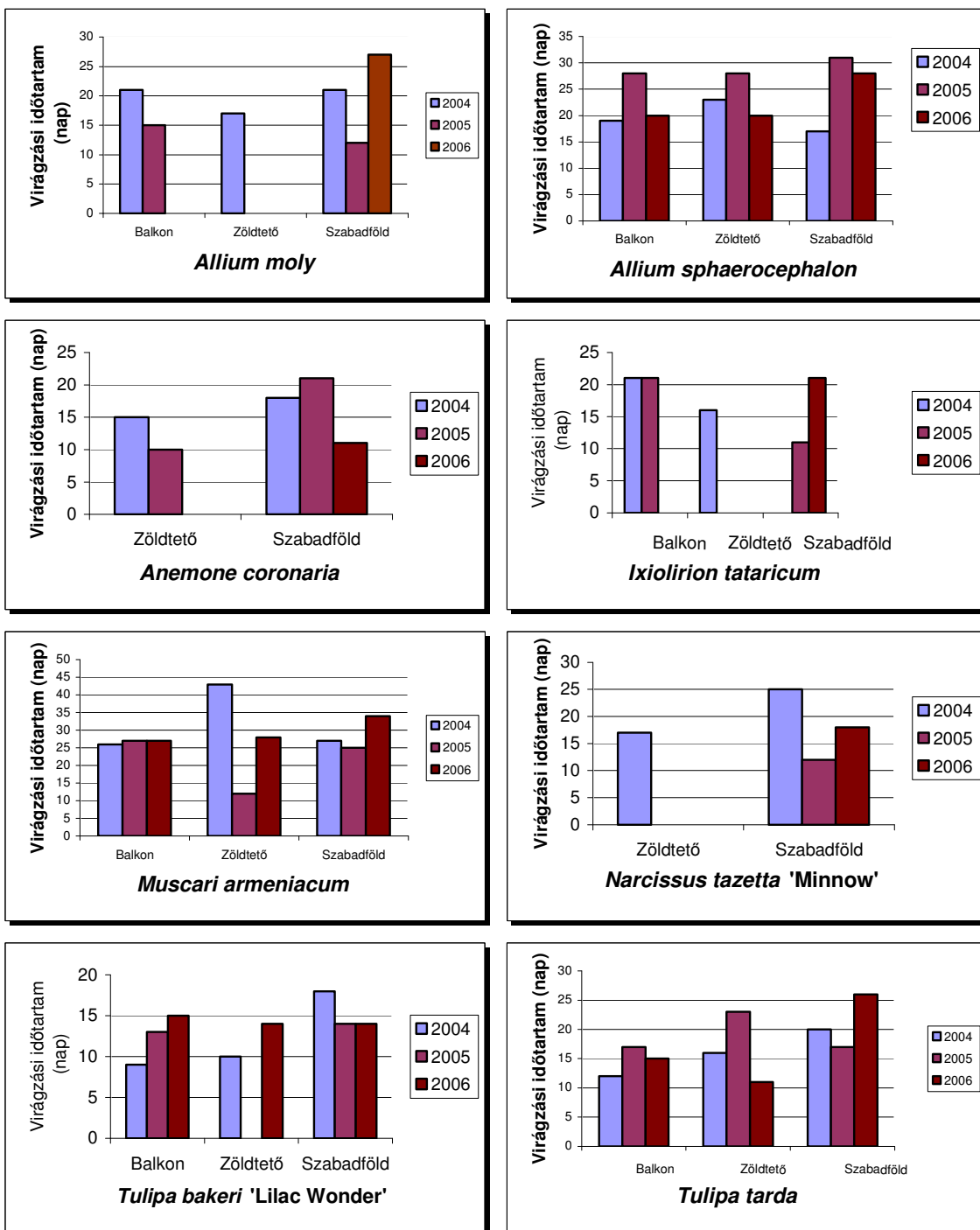
Az *Allium moly* a vizsgált évek közül leghosszabb ideig 2006-ban szabadföldön díszített (28 nap), virágzása zöldtetőn 2005-ben és 2006-ban, balkonládában pedig 2006-ban elmaradt.

Az *Allium sphaerocephalon* virágzása 2005-ben csaknem azonos hosszúságú (27 nap) volt a három helyszínen.

A *Muscari armeniacum* 2004-ben zöldtetőn hosszan, több mint 40 napig díszített, míg 2005-ben gyorsan elvirágzott (12 nap), mely a hőmérséklet 15 °C fölé emelkedésének köszönhető.

A *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' virágzási ideje balkonládában egyre hosszabb ideig tartott (9, 13 és 14 nap).

A *Tulipa tarda* virágzási ideje 2005-ben zöldtetőn és 2006-ban szabadföldön kiemelkedő hosszúságú (25 illetve 27 nap) volt.



38. ábra: A kísérleti növények virágzási időtartamának alakulása (napokban kifejezve) 2004 és 2006 között különböző alkalmazási helyszíneken

4.1.1.3. A virágszám alakulása

A legkiegyenlítettebb a *Tulipa tarda* és a *Muscari armeniacum* virágzása volt. Ez az a két taxon, amely mindhárom évben mindhárom helyszínen virágzott, noha a *Tulipa tarda* virágszáma visszaesett. A többi taxonhoz viszonyított magasabb virágszámuk azzal magyarázható, hogy ez a két faj egy hagymából több virágzatot illetve virágot fejleszt.

Az *Allium moly* szabadföldön mindhárom évben virágzott, bár a virágzatok száma csökkent, zöldtetőn a 2004-es virágzás után a következő két évben kihajtott ugyan, de virágot nem fejlesztett. Hasonló leromlást tapasztaltam az *Allium sphaerocephalon* esetében, mely évről évre kevesebb virágzatot fejlesztett mindhárom helyszínen.

Az *Ixiolirion tataricum* esetében a kihajtott egyedeknél a virágok száma csökkent, hasonlóan a *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder'-hez és a *Tulipa tarda*-hoz. A *Muscari armeniacum* virágzatainak száma csökkent a legkisebb mértékben.

A termetükénél fogva balkonládába nem kerülő taxonok, mint az *Anemone coronaria* és a *Narcissus tazetta* virágszámát illetően visszaesést tapasztaltam zöldtetőn, az *Anemone coronaria* 2006-ban eltűnt, valószínűleg fagykár miatt.

A virágszám alakulását az egyes alkalmazási területeken a 10. táblázat szemlélteti. A három helyszínen a csoport tagjainak száma nem volt azonos, így nehéz olyan szemléltető anyagon bemutatni a változást, mely alapján az egyes növények összehasonlíthatók egymással. A táblázatban szereplő értékek azt mutatják, hogy az azonos fajok összes kihajtott egyede az adott helyszínen mennyi virágot illetve virágzatot fejlesztett. A virágszám emelkedése a hagymaszaporulat következménye; míg *Tulipa tarda* és *Muscari armeniacum* esetében az egy hagymából fejlődött virágok illetve virágzatok száma csökkent.

10. táblázat: Az egyes helyszínek valamennyi kihajtott növényére vonatkoztatott virágszám alakulása a vizsgált években (virág (db)/összes kihajtott növény)

Fajok	Alkalmazási terület és vizsgált évek								
	Balkonláda			Zöldtető			Szabadföld		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
<i>Allium moly</i>	26	38	0	20	0	0	39	51	46
<i>Allium sphaerocephalon</i>	26	16	7	34	8	1	37	21	27
<i>Anemone coronaria</i>	nem került ültetésre			12	6	0	13	6	4
<i>Ixiolirion tataricum</i>	72	15	0	38	0	0	nem került ültetésre	38	12
<i>Muscari armeniacum</i>	68	104	88	54	48	82	66	211	182
<i>Narcissus tazetta</i> 'Minnow'	nem került ültetésre			6	0	4	4	15	2
<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder'	20	7	3	19	0	1	34	28	28
<i>Tulipa tarda</i>	91	26	8	114	28	7	101	138	81

Az *Allium moly* esetében a virágzatot alkotó virágok számát is megszámloltam, mely széles skálán mozgott. A virágzat méretétől függően, 5 - 35 között alakult.

A *Muscari armeniacum* egy hagymából több virágzatot fejlesztett. Számuk 2004-ben szabadföldön és balkonládában hagymánként elérte a 3 - 6 darabot, míg zöldsétőn 1 - 3 darab volt; 2006-ra azonban kissé visszaesett 3 - 4 darabra. A *Tulipa tarda* hagymánkénti virágszáma balkonládában és szabadföldön 1 - 7 darabról 1 - 2 darabra csökkent, zöldsétőn 1 - 6 darabról ugyancsak 1 - 2 darabra.

4.1.2. A díszítőérték - vizsgálata

A vizsgált paraméterek alapján négy hagymás növény díszítőértékének meghatározását mutatom be.

A meghatározó tulajdonságokat ún. sugárdiagramon ábrázoltam (39 - 42. ábra). Az egyes tulajdonságokhoz tartozó értékeket az ábrán tört vonal köti össze, így a vonalak által határolt terület mérete segíti a növény összes tulajdonságának megítélését. (Az ábrázolási módban az egyes kategóriákat százalékos formában ábrázoltam).

Allium moly

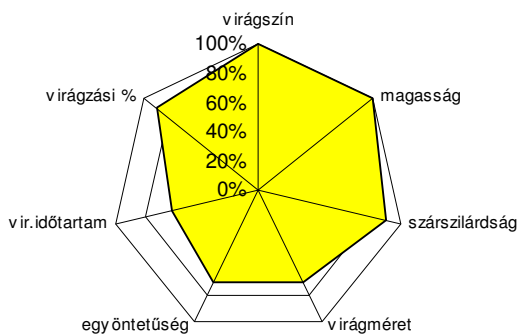
Szabadföldön az *Allium moly* érte el a legmagasabb pontszámot, annak ellenére, hogy csupán 13 napig díszített. Magasságában kis hullámzás figyeltem meg. Szára szél hatására kissé elhajlott. A virágzatban lévő csillag alakú virágok száma 6 - 26 között változhat. A kapott díszítőérték pontszám: 87.

Balkonládában az *Allium moly* ugyancsak kedvelt hagymás növény. Itt a szár elhajlása gyakoribb jelenség. A virágzatban 14-25 virágot számoltam. Az ábrán is jól látszik, hogy a csoport egyedeinek magassága nem mutatott egyöntetű képet, a virágzási idő is rövid volt, 15 nap. Összpontszáma: 70. Az eredményeket a 39. ábra szemlélteti.

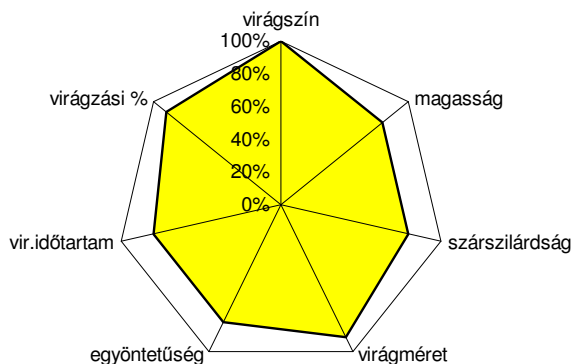
Allium sphaerocephalon

Szabadföldi körülmények között az *Allium sphaerocephalon* magas pontszámot ért el, 32 napig díszített, állománya csaknem egységes képet mutatott, bár a szél kissé elhajlította a 60-80 cm magas virágszárat. Pontértéke: 90, igen magas, mely szabadföldi kiültetésre való alkalmasságát is bizonyítja.

Balkonládában az *Allium sphaerocephalon* magassága változatosan alakult, nagyobb szélsőséget mutat, mint szabadföldbe ültetve. A magas virágzási százalék mutatja, hogy a kihajtott egyedek mindegyike virágzott, ugyanakkor kissé eldőlt a növény szél hatására. A virágzási idő 21 nap volt, a virágméret az átlaghoz képest kisebb. Összpontszáma: 72,5. Az eredményeket a 40. ábra szemlélteti.

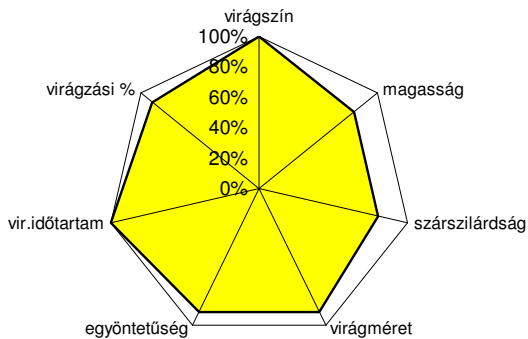


szabadföld

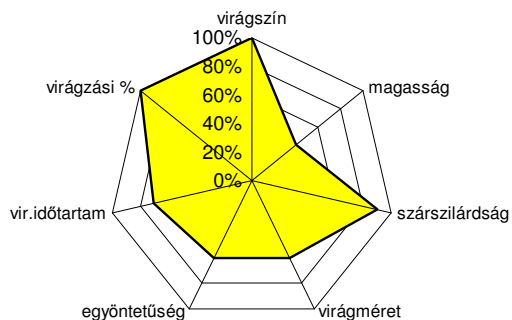


balkonlása

39. ábra: Az *Allium moly* díszítőértékének alakulása százalékban kifejezve szabadföldön (bal oldali ábra) és balkonládában (jobb oldali ábra) a 2005-ben mért paraméterek alapján (Soroksár és Budapest, 2005)



szabadföld



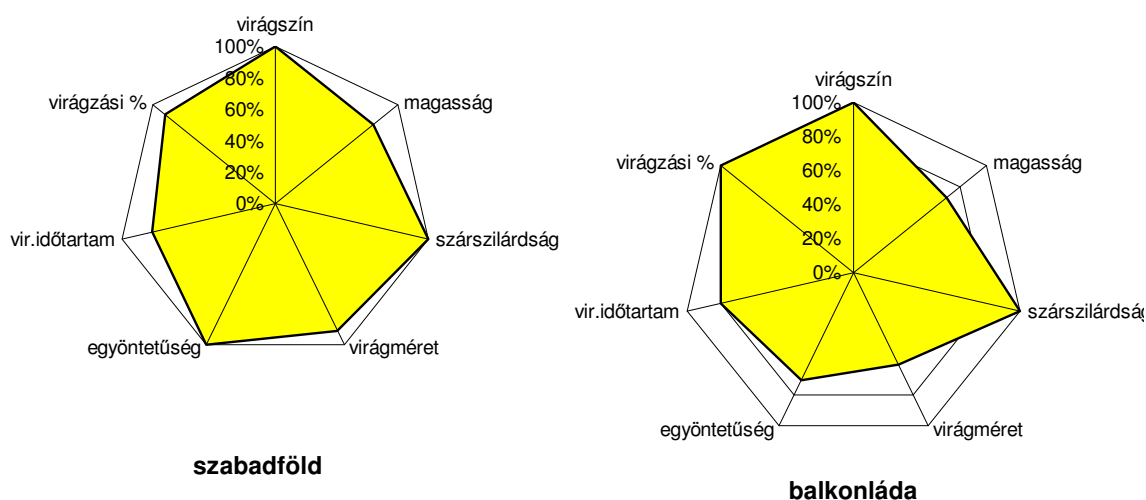
balkonlása

40. ábra: Az *Allium sphaerocephalon* díszítőérték paramétereinek alakulása százalékban kifejezve a szabadföldön (bal oldali ábra) és balkonládában (jobb oldali ábra) a 2005-ben mért paraméterek alapján (Soroksár és Budapest, 2005)

Muscari armeniacum

A vizsgált 4 hagymás növény közül a *Muscari armeniacum* tulajdonságai mutatkoztak a legkedvezőbbnek.

Szabadföldi körülmények között sok virágzatot fejleszt. A kisebb termet miatt nem érvényesült a szél károsító hatása, a csoport egyöntetű képet mutatott, hosszan díszített. Pontértéke: 89.



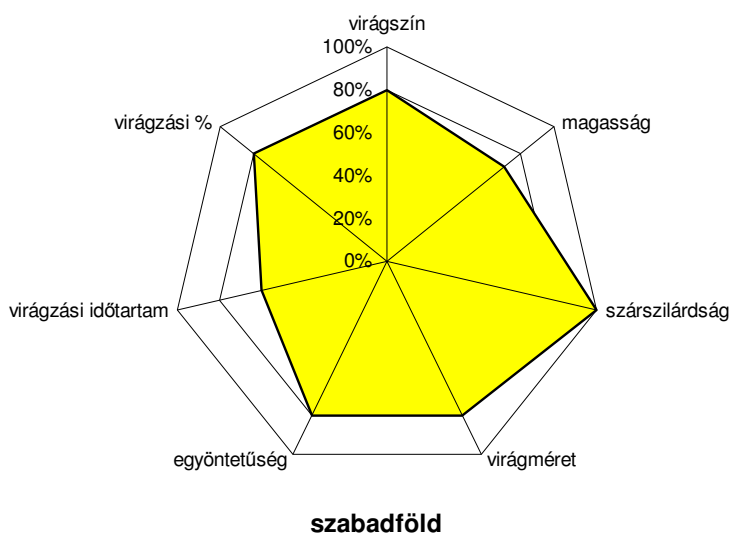
41. ábra: Az *Muscari armeniacum* díszítőérték paramétereinek alakulása százalékban kifejezve a szabadföldön (bal oldali ábra) és balkonládában (jobb oldali ábra) a 2005-ben mért paraméterek alapján (Soroksár és Budapest, 2005)

Balkonládában magasság és egyöntetűség tekintetében rosszul teljesített, több volt az átlagtól eltérő magasságú, kisebb egyed.

Virágzása is elmaradt az átlagostól 31 napig díszített és a fűtök is kisebbek voltak, átlagosan 3,75 cm nagyságúak. Összpontszáma: 80. Az eredményeket a 41. ábra szemlélteti.

Tulipa bakeri 'Lilac Wonder'

A *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' virágszíne kissé halvány rózsaszín, mely kicsit levon szépségéből, nem minden egyede fejlesztett virágot, virágzása is rövid ideig tartott, ugyanakkor a szél nem hajlította el a virágszárát. Összességében közép kategóriájú növénynek tekinthető, pontértéke: 78. Az eredményeket a 42. ábra szemlélteti.



42. ábra: A *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' díszítőérték-paramétereinek alakulása szabadföldön (Soroksár, 2006)

11. táblázat: Összefoglaló táblázat a díszítőérték vizsgálat paramétereinek számszerűsítéséről a négy vizsgált növény esetében (a számértékek jelentését az Anyag és módszer fejezet tartalmazza)

Szempontok	<i>Allium moly</i>		<i>Allium sphaerocephalon</i>		<i>Muscari armeniacum</i>		<i>Tulipa bakeri</i>
	szabadföld	balkonláda	szabadföld	balkonláda	szabadföld	balkonláda	szabadföld
virágszín	5	5	5	5	5	5	4
magasság	5	5	8	4	8	7	7
szárszilárdság	5	9	8	9	8	10	10
virágméret	14	14	18	12	18	12	16
egyöntetűség	14	14	18	12	20	14	16
virágzási időtartam	9	6	12	7	12	16	9
virágzási %	18	18	18	10	18	10	16
összesen	70	71	87	59	89	74	78

A 11. táblázat az egyes paraméterek értékeit tartalmazza, melyekből a százalékos értékeken alapuló sugárdiagramos ábrázolás készült (a jobb értelmezhetőség végett). A cél az lenne, hogy az adott növény a maximális százszáz pontszámhoz képest a lehető legnagyobb értéket kapja. Ezt

azonban faj jellemzők, időjárási paraméterek is befolyásolják. Emiatt a növényt a kísérleti hely adottságaihoz viszonyítottan vizsgáltam. A kapott értékek azt mutatják, hogy leginkább a *Muscari armeniacum* és az *Allium sphaerocephalon* felelt meg a szabadföldi ültetés feltételeinek díszítő tulajdonságát tekintve, mindkettő egyöntetű képet mutatott, azaz az ismétléseken belüli egyedek magasságbeli eltérése nem volt szembetűnő és csaknem minden kihajtott egyed virágzott.

4.2. A morfológiai és szövettani vizsgálatok eredményei

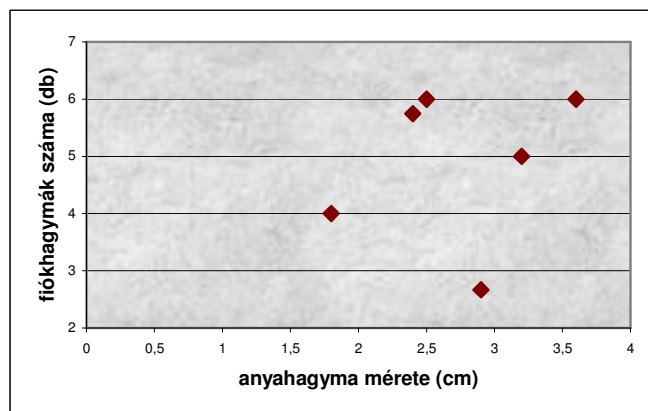
4.2.1. A földbeni szervek vizsgálata

4.2.1.1. A hagymaszaporulat alakulása szabadföldön

A két alkalommal 2005. július. 27-én és 2006. július 05-én felszedett hagymák szaporulatának alakulását 43 - 45. ábrák mutatják be. Az anyahagymák mérete és a keletkező fiókhagymák száma közötti összefüggést leginkább a *Muscari armeniacum* esetében tudtam megvizsgálni, mert ennél a taxonnál tudtam elvégezni a legpontosabb mérést. A többi faj esetében próbáltam a felszedett hagymákat az anyahagymák számához viszonyítva, azonban a talajállapot illetve egyéb tényezők miatt nem sikerült minden hagymát felszednem, így az adatsor értékelését jelen fejezetben nem szerepeltetem.

A 43. ábrán jól látszik, hogy az anyahagyma mérete és a fiókhagymák száma között nem mutatható ki összefüggés a *Muscari armeniacum* esetében, bár HARMAT (1979) a rokon *Muscari racemosum* fajnál szoros kapcsolatot talált a hagyma átmérője és a sarjhagymák száma között.

Szabadföldön a *Muscari armeniacum* átlagosan 2,64 cm átmérőjű hagymái átlagosan 4,46 db fiókhagymát neveltek 2005-ben (részletes adatok a 1. mellékletben).



43. ábra: A fiókhagymák száma az anyahagyma méretéhez viszonyítva a *Muscari armeniacum* esetében (Soroksár, 2005. július 27.)



44 - 45. ábra: 2005. július. 27-én és 2006. július 05-én szabadföldről felszedett *Muscari armeniacum* hagymák változatos mérete (Soroksár, 2005. július és 2006. július) (fotó: KOHUT)

4.2.1.2. A húzógyökér kialakulása és fejlődése

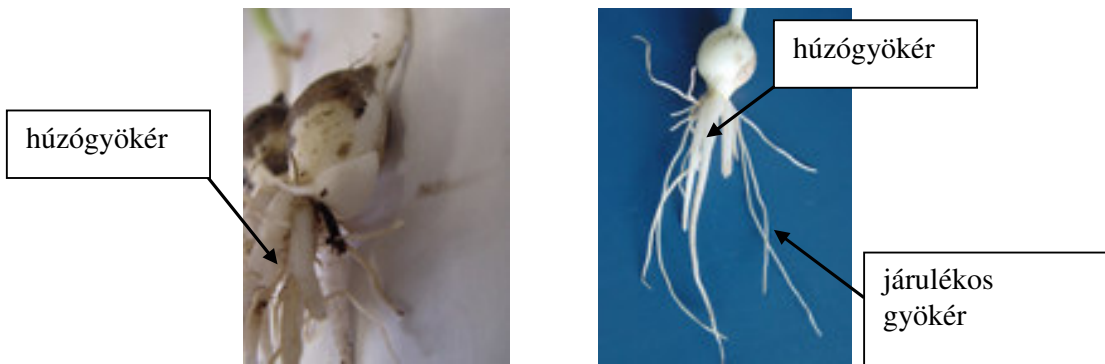
Vizsgálataim során külön figyelmet szenteltem annak tanulmányozására, hogyan alakul ki a húzógyökér. A húzógyökér kialakulásának szempontjából a kísérleti növényfajok két csoportot alkottak.

Az első csoportba azon hagymások sorolhatók, ahol a teljes gyökérzet kis mértékű vastagodás és szabad szemmel látható ráncolódás kíséretében segíti a hagyma mélyebbre kerülését a talajban. Ebbe a csoportba tartozott a *Narcissus tazetta* 'Minnow' és a *Muscari armeniacum* (46 - 47. ábra). A másik csoportban e feladat ellátására külön gyökér fejlődött, ide tartozott az *Allium moly* és a *Crocus sativus* (48 - 51. ábra).

A gyökerek szerkezete a folyamat során tapintással is jól érzékelhetően megváltozott, a bórszövet keményebbé vált.



46 - 47. A *Narcissus tazetta* 'Minnow' és a *Muscari armeniacum* táplálékfelvevő és húzógyökéri funkciót egyaránt ellátó gyökerei (2006. május 09. Soroksár)



48 – 49. ábra: Az *Allium moly* balkonládában és szabadföldben is kifejlődött húzógyökerei
(Budapest, 2005. május; Soroksár, 2006. május)
(fotó: KOHUT)



50. ábra - A *Crocus sativus* húzógyökérének kezdeti fejlődési állapota
(2006. január)

51. ábra - A *Crocus sativus* húzógyökérének végső fejlődési állapota
(2006. április)

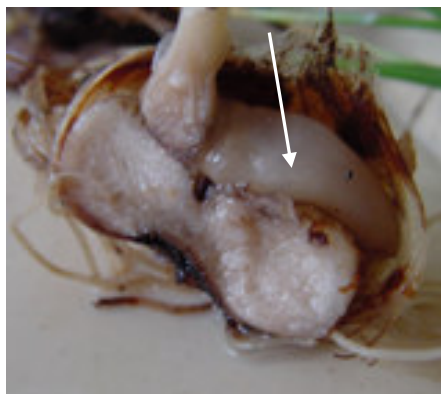
A *Crocus sativus* húzógyökérének felépítésére (szerveződésére) vonatkozó eredmények

A húzógyökér kialakulását és fejlődését részletesen a *Crocus sativus* esetében figyeltem meg, mert ennél a növénynél legszembetűnőbb a húzógyökér kialakulása a kísérleti növényfajok közül. A megfigyelés során 2005. áprilisa és 2006. áprilisa között havi rendszerességgel szedtem fel a hagymagumókat (2 - 3 db-ot), megmértem a gyökerek hosszúságát és keresztmetszetét, és fotóztam a gyökeret.

A felszedett hagymagumók vizsgálata alapján a húzógyökér fejlődése már az októberi virágzás után, november végén, decemberben elkezdődött. A gyökér működésének befejezése után, az új hagymagumó kialakulásával egyidőben, májusban elhalt.

A KHALESİ *et al.* (2004/2) által leírt négyféle típusú kialakulás közül kettőt figyeltem meg. Az első esetben az anyahagymagumó oldalán, a másodikban az új hagymagumóból kiindultan kezdődött el a húzógyökér fejlődése. A sarjhagymagumó kialakulása is együtt járt húzógyökér kialakulásával, mely az új hagymagumó mélyebbre kerülését segítette.

A húzógyökerek kialakulása folyamatos volt, egyidejűleg több, különböző fejlődési stádiumban lévő húzógyökér jelenlétét is megfigyeltem.



a: 12.20. Soroksár



b: 03.16. Soroksár



c: 03.31. Soroksár



d: 04.09. Soroksár



e: 02.21. Zöldtető



f: 02.24. Budai Arborétum

52. ábra - A *Crocus sativus* húzógyökérének különböző fejlődési stádiumai és változatos felépítése a kísérleti helyszíneken (Megjegyzés: a nyilak a húzógyökert jelölik) (fotó: KOHUT)

A húzógyökér kialakulását a szabadföldbe kiültetett hagymagumók esetében követtem nyomon. Kezdetben vékonyabb, fehér színű, tömör állományú volt, majd mind hosszanti, mind kereszt irányban gyarapodásnak indult. A Budai Arborétum területén lévő üvegház udvarára, szabadföldbe is ültettem *Crocus sativus*t. Az innen származó hagymagumó húzógyökere decemberre 1,7 cm hosszúságot ért el, átmérője 0,5 cm volt, majd februárra hossza 5,8 cm-re, átmérője 1,1 cm-re nőtt. Márciusban 7,1 cm és 12,2 cm hosszúságú húzógyökert is mértem, ekkor a gyökér állománya kezdett lyukacsossá, szakadozottá, a fehér szín sötétbarnává válni, ami a gyökér hosszszelvényében is jól látszott.

Szabadföldön a húzógyökér márciusra 3,2 cm illetve 3,5 cm hosszúságot ért el, átmérője 1,1 cm volt. Áprilisra tovább növekedett 5,2 cm-re illetve 6,4 cm-re, májusra elhalt, alakatlan, sötét színű, foszladozó képződménnyé vált. Ekkora az új hagymagumó is kifejlődött, teljesen levált a régiről, mely szintén összezsugorodott, szivacsos szerkezetűvé vált és elhalt.

A 52. ábrásor a *Crocus sativus* húzógyökerének különböző fejlődési stádiumait és a gyökér gyarapodását szemlélteti. Megfigyelhető a gyökér színbeli átalakulása, melynek során fehérről barnára változott, és a felső részén bekövetkező ráncolódás. A zöldtetőn a 2,7 cm hosszúságú, az új hagymagumó oldalán fejlődő húzógyökér a közeg vastagsága miatt inkább keresztirányban gyarapodott erőteljesebben.

A 52. a ábrán nagyon fiatal, szabadföldben kifejlődő húzógyökér, mely az új hagymagumó oldalán kezdett el kialakulni, színe fehér volt. A b ábra idősebb állapotú húzógyökeret mutat, ugyancsak a szabadföldi kiültetéséből. Jól látszik, hogy ebben az esetben a régi hagymagumó oldalán két húzógyökér is fejlődött, a bal oldali hosszabb, a jobb oldali tömzsibb, rövidebb; már elkezdődött az elszíneződés. A c ábra a b ábrán bemutatottnál két héttel idősebb stádiumot ábrázol. A húzógyökér felső 1/3-a ráncolódott, barnás színezetűvé vált. A d ábra a végstádiumhoz közeledő húzógyökereket mutatja, melyek felső része az összehúzódás következtében ráncos felületűvé vált, barnára színeződött.

A 52. e és az f ábrán két másik helyszínen fejlődő húzógyökeret mutatok be (ezeken a helyszíneken a kiültetett hagymagumók életképessége miatt nem követtem módszeresen végig a tejes folyamatot). Látható, hogy zöldtetőn keresztirányban gyarapodott a húzógyökér, melynek alakja igen érdekes volt, inkább vastagodott, mint hosszirányba növekedett, mely a közeg vastagságának következménye. A Budai Arborétum területén elültetett hagymagumón fejlődött húzógyökér kissé a hagymagumó oldalán alakult ki. Az f ábrán középstádiumban látható, mind hossz-, mind keresztirányban erőteljesen gyarapodott.

4.2.2. A *Crocus sativus* húzógyökerének szöveti felépítése

A szöveti felépítésre vonatkozóan BOROS (1965) is közöl eredményeket, bár a húzógyökeret vastagabb gyökérnek nevezi, majd KHALESİ és munkatársai (2004a) szerint a *Crocus sativus* húzógyökere a rügyek és a hagymagumó oldalán alakul ki. Ha a húzógyökér elérte az 1 - 1,5 cm-es hosszúságot, a farész sejtjei megváltoznak. A folyamat végén a kontrakciós parenchimatikus sejtek horizontálisan nőnek és a sejtfalak megmaradnak, ami előidézi a gyökér összezsugorodását. A összehúzódás folyamatában a központi henger sejtjei és a szállítóyalábok épek maradnak.

Metszeteket egy fiatalabb és egy idősebb húzógyökérből készítettem, a húzógyökér alapi részét keresztben metszettem el, az 53. illetve 54. ábrán bemutatott metszetek alapján az alábbi megfigyeléseket tettem.

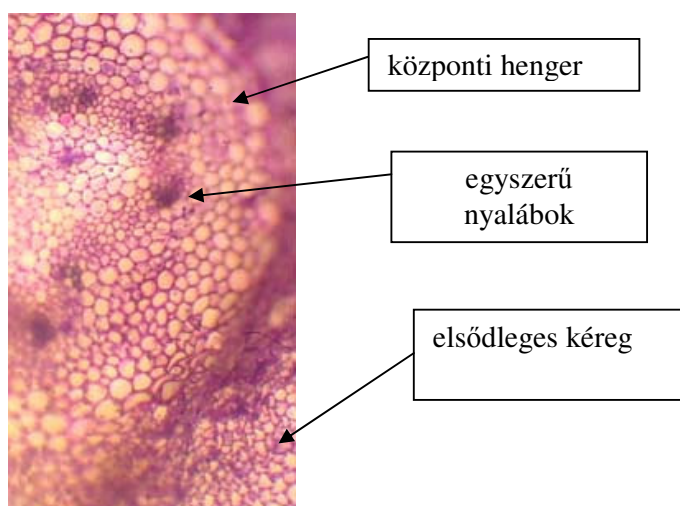
Az 53. ábrán bemutatott fiatalabb állapotban kicsik, még kialakulatlanok a fanyalábok, nem fejlődtek még ki bennük a másodlagos nagy tracheák – amitől az 54. ábrán a fanyalábok világos színűnek látszanak.

Mindkét esetben az endodermisz Caspary – pontos vastagodású. A 56. ábrán jól látszik, hogy a központi hengerben találjuk alapszövetbe ágyazottan az egyszerű fanyalábokat. Az egyszerű háncsnyalábok nem vehetők ki tisztán. Az elsődleges kéreg központi henger felé eső sejtjei nagyobb méretűek, kivéve az endodermisz előtti 2-3 sejtsort, míg a kijjebb eső sejtek kisebbek és keményítőt tartalmaznak.

A fiatalabb gyökérből származó metszetben megfigyeltem, hogy a külső felülete ezen a részen már ráncolódott.

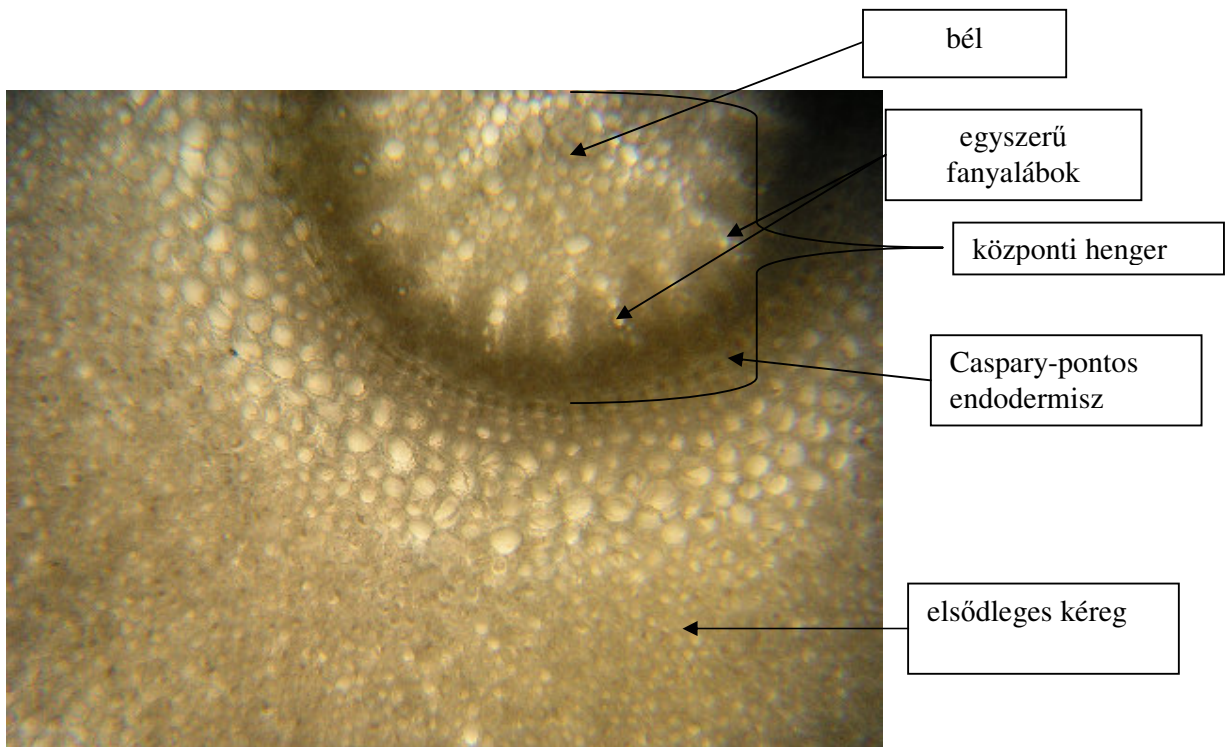
Idősebb korban a gyökér felülete már barnára színeződik, míg belső része fehér színű, benne szakadások figyelhetők meg.

A fiatalabb gyökérben az endodermisz téglalap alakú sejtekből épül fel, 10 sejtsor raktározó parenchymát és 8 sejtsor hatszögletű, vékony falú sejtekből álló parenchymát tartalmaz. A sztélében egyszerű nyalábok találhatóak (amely az egyszikűek gyökerére jellemző).



53 ábra: A *Crocus sativus* húzógyökerének felső részéből származó keresztmetszet 40 x nagyítás (2005. április) (fotó: KOHUT)

Idősebb korban a gyökér keresztmetszetben kissé szabálytalan, karéjos kerületűvé válik. Az endodermisz sejtjei láncszerűen kapcsolódnak egymásba, kerületük a korábbi lapos téglalappal szemben hatszögletűvé válik. A tracheák száma és mérete megnő.



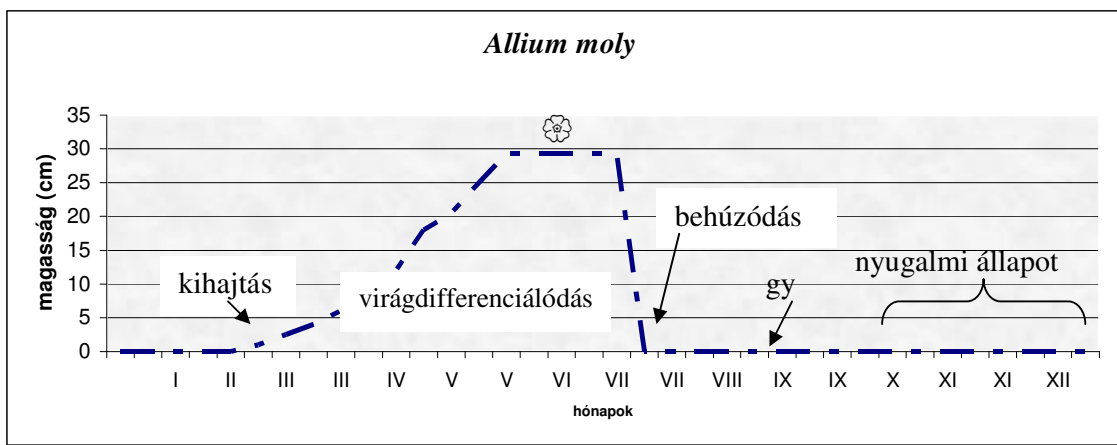
54 ábra: A *Crocus sativus* húzógyökeréből származó keresztmetszet (2006. májusi állapotból)
(fotó: REMÉNYI)

4.3. Fenológiai vizsgálatok

4.3.1. Az éves ciklus alakulása

Ebben a fejezetben azon hat kísérleti növény fejlődési ciklusait ismertetem, melyek mindhárom kísérleti helyszínen megtalálhatók.

Allium moly



55 ábra: Az *Allium moly* fenológiai fázisai a három helyszín és a három vizsgált év (2004-2006) átlagában
(jelölések: gy: visszagyökeresedés; ☼: virágzás)

Az *Allium moly* február végén - március elején hajtott ki, a bimbó kb. 10 cm-es állapotában jelent meg, majd együtt nőtt a tőkocsánnyal. A színes bimbós állapot alapvetően nem volt jellemző, a bimbó folyamatosan nőtt, kissé barnás színezetűvé vált, majd felrepedt és folyamatosan nyíltak ki a virágzatot alkotó csillag alakú virágok.

2005-ben és 2006-ban balkonládában és zöldtetőn a bimbó megjelent, de nem fejlődött és a növény levele kb. 12 cm-es állapotában elszáradt. A júliusi felszedés alkalmával a nagyobb fiókhagymák már leváltak az anyahagymáról. Gyökérzete szeptemberre fejlődött ki újra.

A három helyszín között adódik némi különbség, főként a virágzást tekintve. Az *Allium moly* csak 2004-ben virágzott mindhárom helyszínen, a virágzás kezdete, azaz a virágzatban az első virág kinyílása között zöldtető és balkonláda esetében három, balkonláda és szabadföld esetében 11 nap különbség adódott (a virágzásra vonatkozó részletes eredményeket a 4. fejezet tartalmazza).

Az 56 ábra az *Allium moly* 2004. május 24-ei fejlődési állapotát szemlélteti a három kísérleti helyszínen. Látható, hogy a zöldtetőn és balkonládában teljes virágzásban lévő növény mellett, a szabadföldi egyedek virágai nem nyíltak ki teljesen.



56 ábra: Az *Allium moly* 2004. május 24-ei fejlettségi állapota szabadföldön, zöldtetőn és balkonládában (fotó: KOHUT)

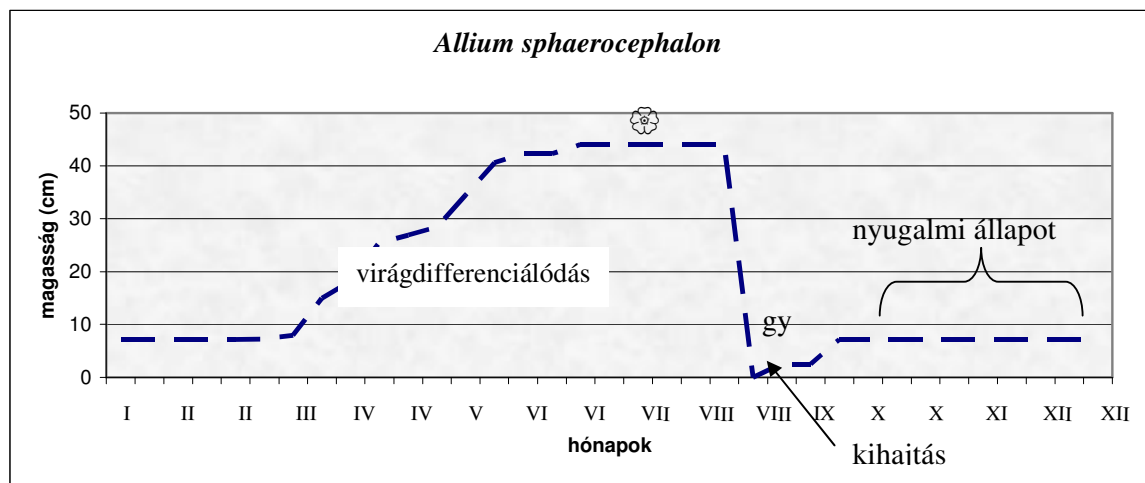
Allium sphaerocephalon

A 2003. őszén elültetett hagyma 2004. márciusában hajtott ki, majd folyamatosan növekedett. A bimbó május első dekádjában jelent meg a növényen, majd június elején felnyílt az azt körülvevő burok, a virágzat növekedni kezdett és felülről lefelé színesedett. A virágzás átlagosan 24 napig tartott, majd a virágzat elszáradt és a toktermésben megjelentek az apró fekete magvak.

Az *Allium sphaerocephalon* földalatti fejlődésében a virágzati szár néhol még szeptemberben is gyökeres volt, a kialakuló fiókhagymák már ekkora leváltak róla és elkezdtek gyökeresedni. Szeptember végén ki is hajtott, 10 cm-es hajtásokkal.

A három kísérleti helyszínen a fenológiai fázisok között jelentős különbséget nem tapasztaltam. A virágzatok mérete csökkent a három év során, illetve szabadföldi kiültetésben volt a legnagyobb, csakúgy, mint a növények magassága.

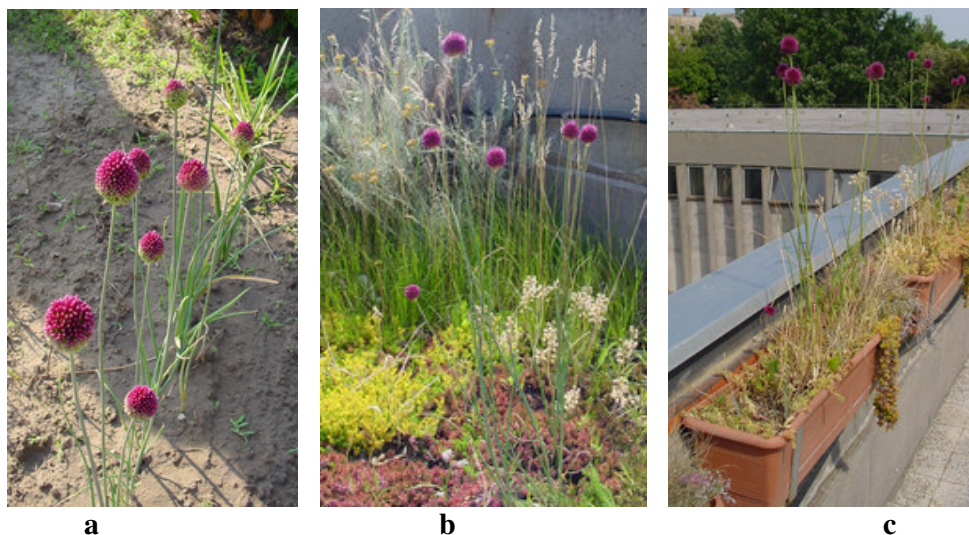
A virágzatot körülvevő virágzati fellelél felrepedése illetve a színesedés következett be néhány nappal később balkonládában, mint szabadföldön.



57 ábra: Az *Allium sphaerocephalon* fenológiai fázisai a három helyszín és a három vizsgált év (2004-2006) átlagában

(jelölések: gy: visszagyökeresedés; ☼: virágzás)

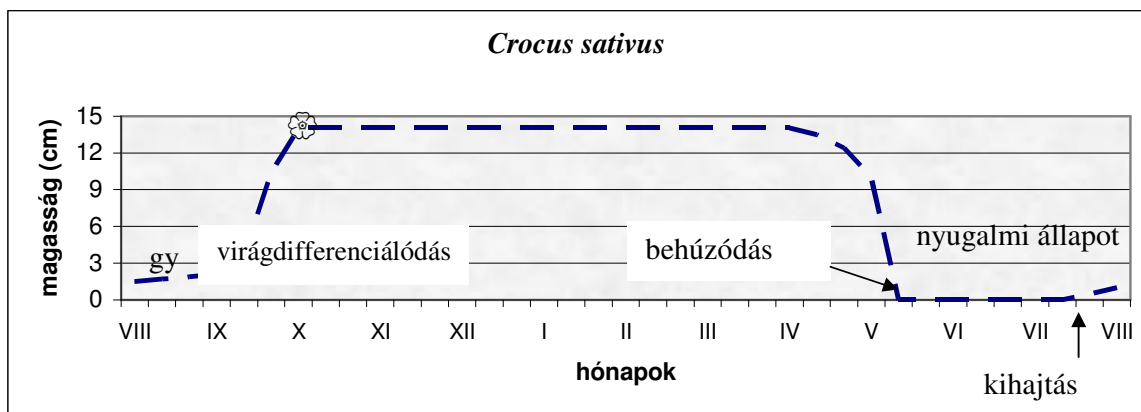
A 58. ábra az *Allium sphaerocephalon* 2004. július 1-ei fejlődési állapotát szemlélteti a három kísérleti helyszínen. Látható, hogy a zöldtetőn és balkonládában teljesen színes virágzat mellett a szabadföldi egyedek virágai nem nyíltak ki teljesen, a virágzatok fele, negyede, még nem színesedett.



58. ábra: Az *Allium sphaerocephalon* 2004. július 01-ei fejlettségi állapota szabadföldön (a), zöldtetőn (b) és balkonládában (c) (fotó: KOHUT)

Crocus sativus

A *Crocus sativus* esetében, az életciklus legnagyobb részét a húzógyökér fejlődése töltötte ki, míg a virágzási idő viszonylag rövidnek tekinthető (10 nap). A virágok élettartama rövid, a virágzási idő tartama a csoport tagjainak folyamatos virágzásából adódott.



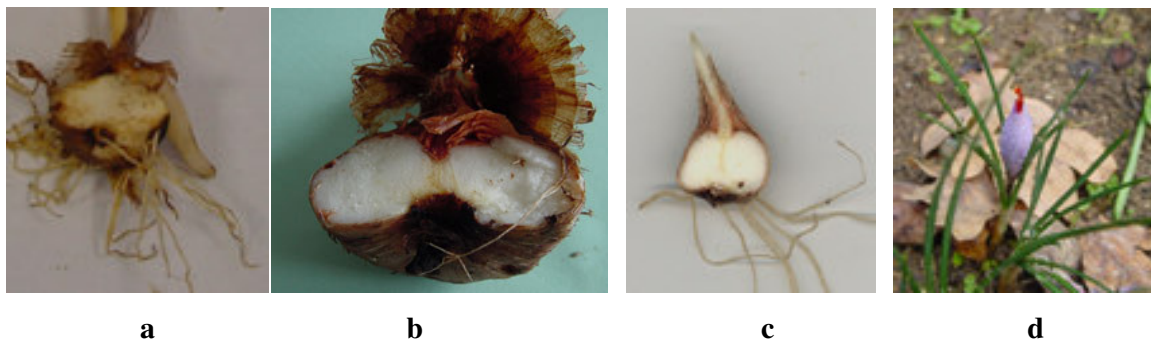
59. ábra: A *Crocus sativus* fenológiai fázisai a három helyszín és a három vizsgált év (2004-2006) átlagában

(jelölések: **gy**: visszagyökeresedés; ⊕: virágzás)

Tavasszal az áttelelő levélzet továbbra is megmaradt. A föld alatt az új hagymagumó kialakulása zajlott, mely májusra fejlődött ki teljesen, a levélzet is ekkora elsárgult, majd elszáradt. Az új hagymagumó létrejöttével egyidejűleg a húzógyökér befejezte funkcióját, elhalt. A teljesen kifejlődött új hagymagumó nyugalomba vonult, majd augusztus végén elkezdett visszagyökeresedni (a folyamatot a 59. ábra szemlélteti).

Az új levelek a virágzással egyidőben illetve utána kezdtek el kifejlődni. A virágzás október közepén kb. egy hétig tartott.

A régi hagymagumó tetején az új hagymagumó a virágzaskor (októberben) kezdett el fejlődni, folyamatosan gyarapodva, felhasználva a régi hagymagumó tartalék tápanyagait. A húzógyökér és az új hagymagumó kialakulása a november-decemberben is tartott, miközben a régi hagymagumó folyamatosan zsugorodott.



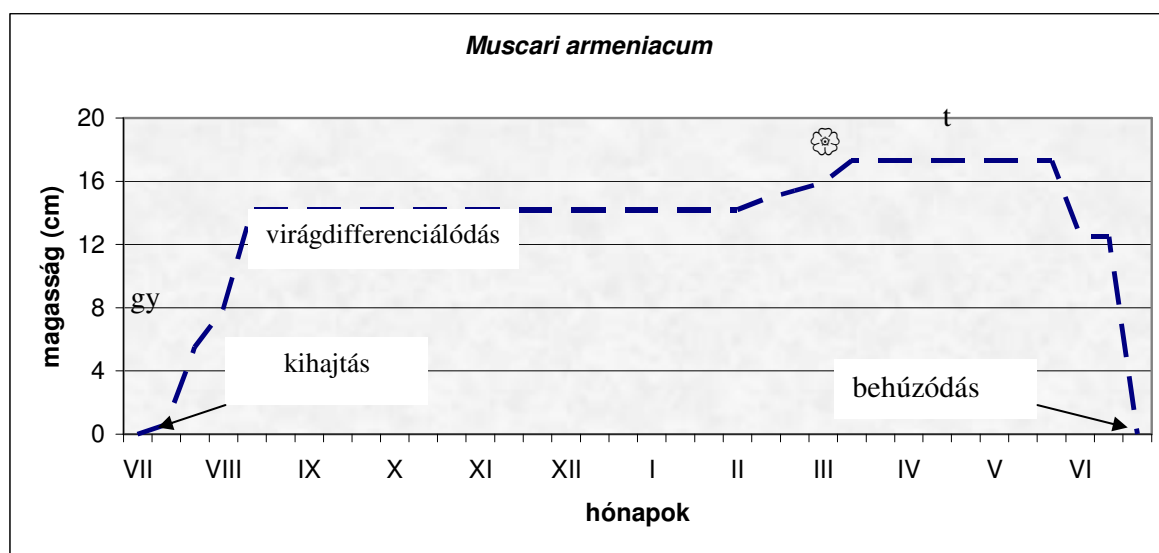
60. ábra: A *Crocus sativus* fejlődési fázisai szabadföldön **a**: húzógyökér kezdeti fejlődési állapota; **b**: a kialakult új hagymagumó; **c**: visszagyökeresedett hagymagumó kezdeti fejlődése; **d**: virágzás (fotó: KOHUT)

Muscari armeniacum

A *Muscari armeniacum* levelei kifejlett állapotban teleltek át, tavasszal a már hagymában lévő virágzat február végén, március elején folyamatosan növekedni kezdett, a tőkocsány a földfelszín felé emelkedett. A virágzat gyarapodott, fehérből fokozatosan kékeslila színűvé változott. A fűt felülről lefelé nyílt ki. A virágzás során az egy - egy hagymából fejlődött virágok fokozatosan nyíltak ki, így a virágzás egy-egy kísérleti évben akár 35 napig is tartott. Az elvirágzás után kifejlődött a toktermés, mely június első dekádjában ért be, majd a hagyma nyugalomba vonult.

Rövid volt a nyugalmi periódus. Már ősszel, augusztus közepén-végén kihajtott, levelei egész télen megmaradtak. A virágzat már szeptemberben megjelent a hagymában, várva a kedvező tavaszi időjárást.

Az egyes évek és a különböző helyszínek között a fenológiai fázisokat tekintve a virágzatok kiemelkedésében és a virágzás alakulásában illetve ebből következően a termésfejlődésben van néhány napos eltérés.



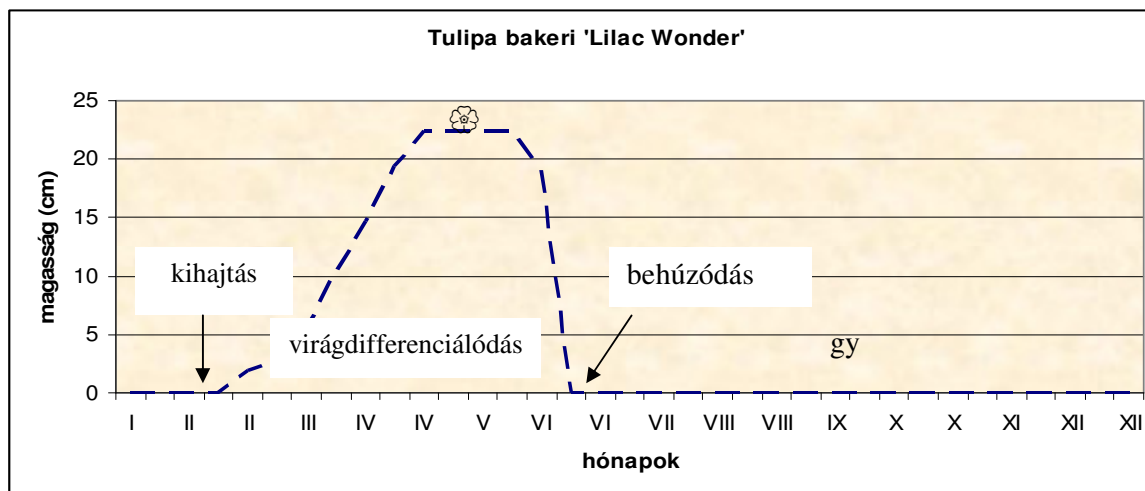
61. ábra: A *Muscari armeniacum* fenológiai fázisai a három helyszín és a három vizsgált év (2004-2006) átlagában

(jelölések: gy: visszagyökeresedés; ☼: virágzás; t: termésképzés és érés)

Tulipa bakeri 'Lilac Wonder'

A *Tulipa bakeri* fejlődési ciklusai hasonlóak a *Tulipa tardaéi*hoz, virágzási ideje 1 - 2 héttel későbbre tehető. A bimbókon virágzás előtt tapasztalható némi színesedés. A 'Lilac Wonder' fajta nem érlel magot, elvirágzás után a növény folyamatosan elszárad, színesedik (sárgás - bordós színűvé válik), majd nyugalomba vonul.

A 63. ábrán a *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' 2004. április 15-ei fejlődési állapota követhető nyomon a három kísérleti helyszínen. A klímaadottságok miatti fejlődési állapotbeli különbség ezen növény esetében is látható, hiszen a szabadföldön és zöldségtetőn még bimbós növény mellett, balkonládában már virágzott a *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder'.



62. ábra: A *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' f fenológiai fázisai a három helyszín és a három vizsgált év (2004-2006) átlagában
(jelölések: gy: visszagyökeresedés; ☼: virágzás)



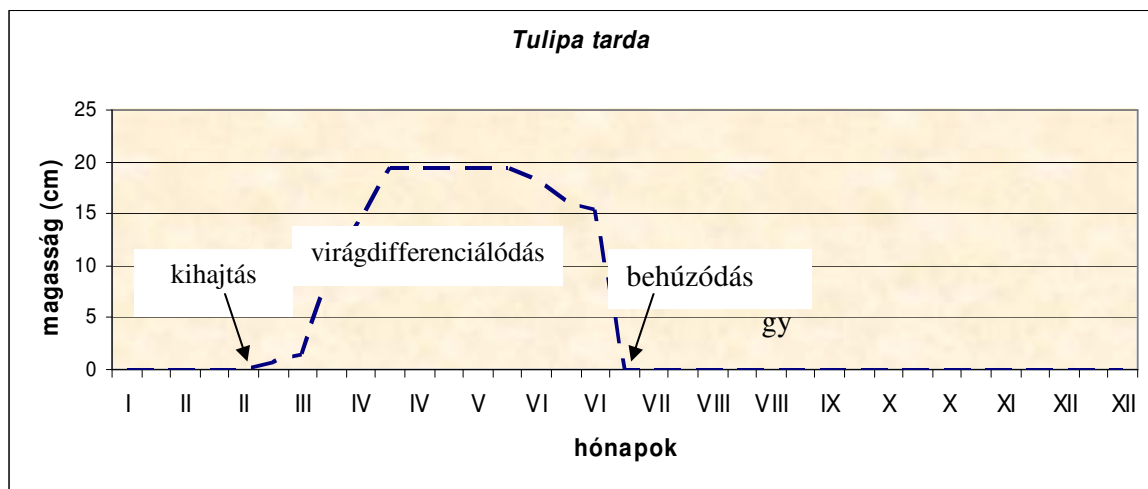
63. ábra: Az *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' 2004. április 15-ei fejlettségi állapota szabadföldön, zöldségtetőn és balkonládában (fotó: KOHUT)

Tulipa tarda

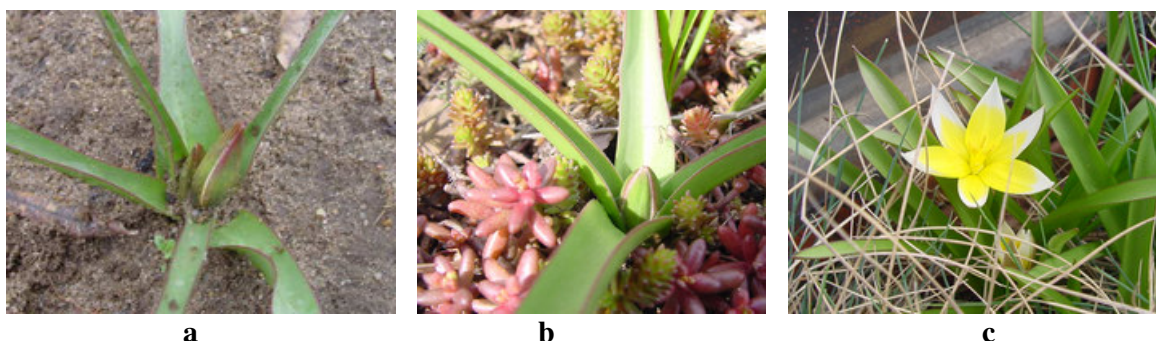
Tulipa tarda esetében a február végi - március eleji kihajtást gyors hajtásnövekedés, majd a zöld bimbók megjelenése követte. Április elején a bimbók felnyíltak és hamarosan virágzott a növény, napfény hatására nyíltak ki teljesen a virágzatok. A virágzást termésfejlődés követte, a magok július végére értek be. Ekkora már kialakultak az új hagymák, melyek szeptemberben gyökeresedtek vissza és a növény nyugalmi állapotba került.

A 65. ábrán a *Tulipa tarda* 2006. április 01-ei fejlődési állapota követhető nyomon a három kísérleti helyszínen. A klímaadottságok miatti fejlődési állapotbeli különbség ezen

növény esetében is látható, hiszen míg szabadföldön és zöldtetőn még bimbós állapotú volt a növény, balkonládában már virágzott.



64. ábra: A *Tulipa tarda* fenológiai fázisai a három helyszín és a három vizsgált év (2004-2006) átlagában
(jelölések: gy: visszagyökeresedés; ⊕: virágzás; t: termésképzés és érés)



65. ábra: A *Tulipa tarda* 2006. április 1-ei fejlettségi állapota szabadföldön (a), zöldtetőn (b) és balkonládában (c) (fotó: KOHUT)

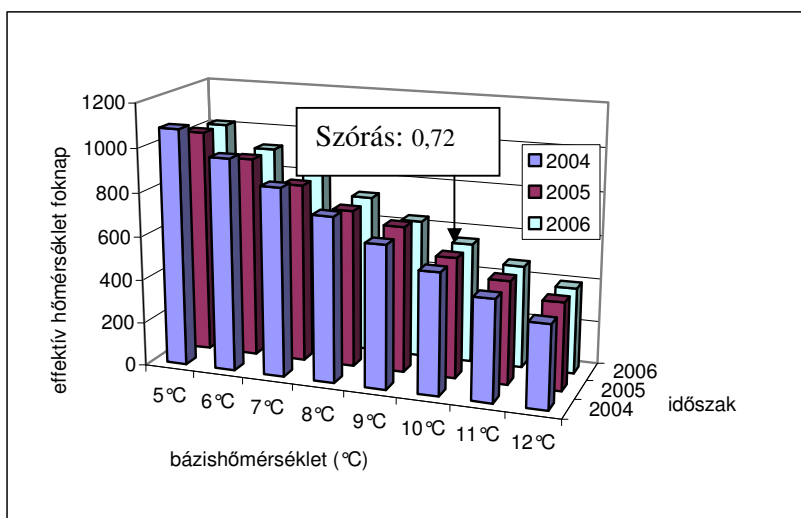
4.3.2. A nyílásig összegyűlt effektív hőmérsékleti összegek és a bázishőmérsékletek elemzése

A részletes táblázatot a 4. melléklet tartalmazza, terjedelmi okokból a dolgozatban a különböző bázishőmérsékletek alapján, a virágzás kezdetéig összegyűlt effektív hőmérsékleteket ábrázoló grafikont szemléltetem azon két növény esetében, ahol a legkisebb szórás elve alapján sikerült eredményre jutnom.

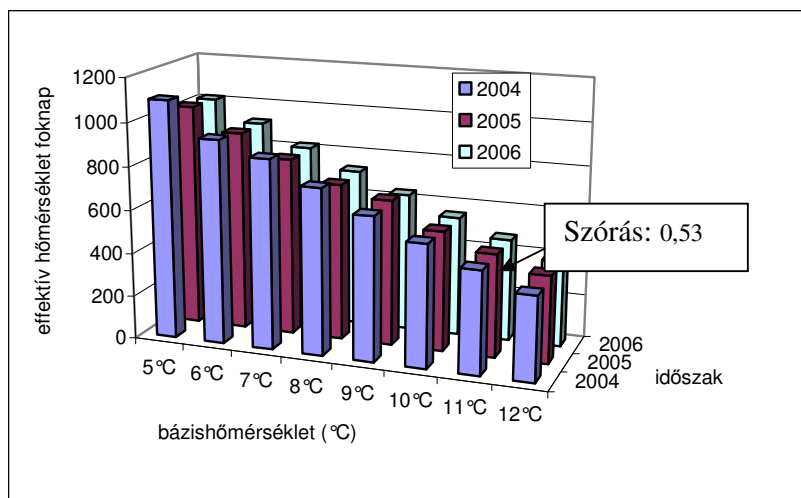
A 66. ábra a balkonládába ültetett *Allium sphaerocephalon* esetében mutatja be a nyílásig összegyűlt effektív hőmérsékleti értékeket január elsejétől a virágzás kezdetéig. A jobb láthatóság érdekében 5° C –os bázishőmérséklet feletti értékhez tartozó effektív hőmérsékleteket ábrázoltam. Különböző vélt bázishőmérsékleteket alapul véve számítottam az effektív hőmérsékleti összeget, azaz összeadtam a napi középhőmérsékletek vélt bázishőmérséklet

feletti részeit, majd szórást számoltam a három év adatai alapján. A módszer szerint mivel a legkisebb szórás (0,72) 10 °C-hoz tartozott, ott a legvalószínűbb az *Allium sphaerocephalon* életfolyamatainak megindulása.

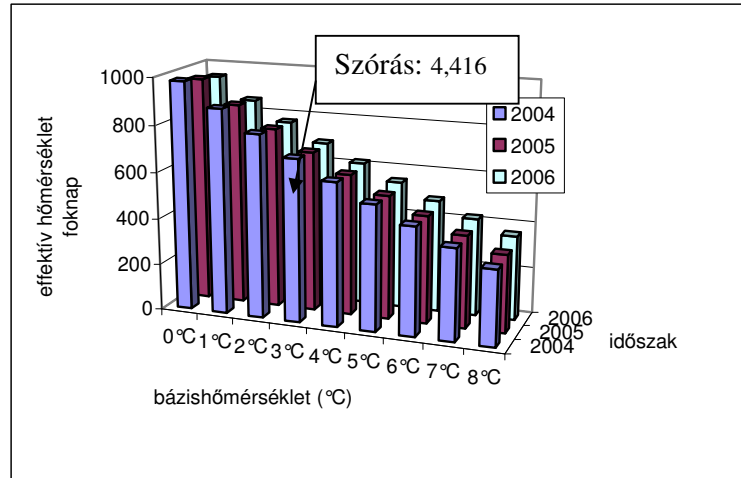
Az *Allium sphaerocephalon*nál a zöldtetőre ültetett egyedek esetében megismételve a számítást, 11 °C esetén volt az effektív hőmérsékleti értékek között a legkisebb a szórás (0,53), mint azt a 67. ábra mutatja. A két eredmény alapján elmondható, hogy az *Allium sphaerocephalon* bázishőmérséklete 10 - 11 °C, effektív hőmérséklete 472 551 foknap körül van. Balkonládában és zöldtetőn a virágzás 2005-ben és 2006-ban azonos időpontban kezdődött. A csapadékeloszlást figyelembe véve 2005-ben áprilisban mintegy 98 mm csapadék hullott, míg 2006-ban a májusi csapadékösszeg érte el a 70 mm-t, amely befolyásolta a hőmérséklet alakulását.



66. ábra: Az effektív hőmérsékleti összegek a vizsgált három évben különböző számított és valószínűsített bázishőmérsékletekből kiindulva balkonládába telepített *Allium sphaerocephalon* esetében



67. ábra: Az effektív hőmérsékleti összegek a vizsgált három évben különböző számított és valószínűsített bázishőmérsékletekből kiindulva zöldtetőre telepített *Allium sphaerocephalon* esetében



68. ábra: Az effektív hőmérsékleti összegek a vizsgált három évben különböző számított és valószínűsített bázishőmérsékletekből kiindulva szabadföldre telepített *Allium moly* esetében

Az *Allium moly* csak szabadföldön virágzott mindhárom évben. A három vizsgált év effektív hőmérséklete közötti szórás 3 °C bázishőmérsékletről kiindulva volt a legkisebb (a családba tartozó *Allium cepa* esetében az irodalom 2 - 4 °C-os bázishőmérsékletéről számol be). Ezen adat alapján az *Allium moly* effektív hőösszeg-igénye a virágzáshoz átlagosan: 691,77 foknap volt.

A három kísérleti helyszínen természetesen nem azonos időpontban és nem azonos effektív hőmérséklet összegyűjtése után kezdődött a virágzás. A nyíláshoz szükséges hőmérséklet összegyűjtését a csapadék is befolyásolta.

4.4. Közegbe kevert hagymák életképességének alakulása

Az eljárás sikerességét a minél nagyobb arányú kihajtás és virágzás jelentette volna. A 69. ábra a földkeverékbe kevert hagymák kihajtási arányát szemlélteti, mely az *Allium moly* és a *Muscari armeniacum* esetében 70%-os eredménnyel megfelelőnek tekinthető. Ugyancsak magas a *Chionodoxa lucilae* kihajtási aránya is.

A virágzási idő alakulását a táblázat szemlélteti, a virágzásnak az együttlirágzás szempontjából van ebben az esetben jelentősége, így a *Chionodoxa lucilae*, a *Puschkinia scilloides* és a *Scilla siberica* szép színfoltot alkottak.

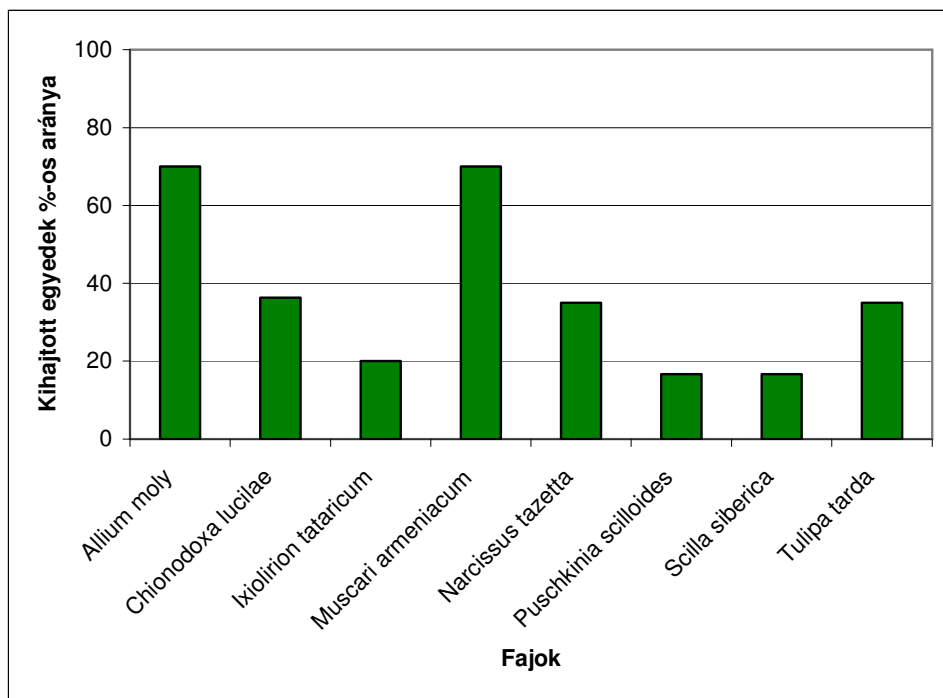
A 12. táblázat a virágzási idő alakulását szemlélteti, mely egybeesik a zöldtetőre ültetett kísérleti növények virágzási idejével.

12. táblázat: A közegbe kevert hagymák virágzási idejének alakulása 2005- és 2006-ban zöldtetőn

Fajok	2005	2006
<i>Allium moly</i>	05.07-05.20.	nem virágzott
<i>Chionodoxa lucilae</i>	04.07-04.16.	03.27-04.05.
<i>Ixiolirion tataricum</i>	05.15-05.22.	nem virágzott
<i>Muscari armeniacum</i>	03.30-04.25.	04.03-04.28.
<i>Narcissus tazetta</i> 'Minnow'	nem virágzott	nem virágzott
<i>Puschkinia scilloides</i>	04.05-04.16.	03.25-04.05.
<i>Scilla siberica</i>	04.03-04.18.	03.20-04.03.
<i>Tulipa tarda</i>	nem virágzott	04.14-04.30.

A kihajtás kevésbé sikeres volta a varjak garázdálkodásának is a következménye. Összességében a földkeverékbe ültetett fajok 35,26 %-a hajtott ki, amely gazdaságossági szempontból, figyelembe véve a hagymák árát, igen alacsony.

Az első év eredményei alapján, néhány növény nem tudott megfelelően kihajtani és a virágzatai is „eltűntek” a levelek között, mint az a *Scilla siberica* esetében is látszik, majd 2006-ban látványosabb, több virágú egyedeik fejlődtek.



69. ábra: A közegbe kevert hagymák kihajtási %-a zöldtetőn 2004. november és 2005. március adatai alapján

A 69. ábrán is jól látható a *Muscari armeniacum* magas kihajtási aránya, emellett a fiókhagyma fejlesztése révén a virágzatok száma is megnőtt a második évben (71 – 72. ábra). A hagymák, még az apró termetűek is értékesebbek, mint egy szem mag, így nem éri meg ezt az ültetési formát alkalmazni. Gazdaságosabb megoldásnak tekinthető és jobb eredményre vezet, ha a hagymákat nagyobb precizítással, egyesével ültetjük el a kívánt ágyásba.

Ez a kísérlet rész ezen terjedő ültetési mód (pl. fűmagvak esetében) esetleges gyakorlati alkalmazhatóságának bővíthetőségét szolgálta.



71 - 72. ábra: A közegbe kevert hagymák közül virágzó *Muscari armeniacum* a zöldségtetőn 2005. áprilisában (bal oldali fotó) és 2006. áprilisában (jobb oldali fotó) (fotó: KOHUT)

5. AZ EREDMÉNYEK ÖSSZEGZÉSE, KÖVETKEZTETÉSEK

Munkám során 2003 és 2006 között kilenc hagymás növényfaj (*Allium moly*, *Allium sphaerocephalon*, *Anemone coronaria* De Caen fajtacsoport, *Crocus sativus*, *Ixiolirion tataricum*, *Muscari armeniacum*, *Narcissus tazetta* 'Minnow', *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' és *Tulipa tarda*) szabadföldi, balkonládába és zöldségtetőre történő kiültetésre és felszedés nélküli nevelésre való alkalmasságát vizsgáltam. Az alkalmasság megállapítása mellett fenológiai, virágzásra vonatkozó, morfológiai, húzógyökér- és díszítőérték vizsgálatokat végeztem. Utóbbi esetben egy olyan értékskálát és matematikai módszert hoztam létre, mely a gyakorlatban alkalmazva elősegíti a hagymás növények kiültetésre való alkalmasságának megítélését.

Egy kisebb parcellában megvizsgáltam, hogy a hagymákkal előállított földkeverék mennyire hasznosítható, az így elültetett növények milyen mértékben alkalmasak a díszítő funkció betöltésére.

A kísérletek helyszínei a Soroksári Kísérleti Üzem Díszfaiskolájának területén létesített parcellák, a Budapesti Corvinus Egyetem Budai Campusának K épületén lévő zöldségtető és az ugyanitt elhelyezett balkonládák voltak.

Munkám legfontosabb eredményei az alábbiakban foglalhatók össze.

5.1. A vizsgált növények alkalmassága a felhasználási területeken

Allium moly

Szabadföldön termetét tekintve a legmagasabbra nőtt (átlagosan 28,64 cm), amely megfelel az irodalomban meghatározott méretnek. A virágzat átmérője is ezen a helyszínen volt a legnagyobb (átlagosan 5,68 cm), mely a díszítőérték szempontjából meghatározó tulajdonság. Virágzási ideje átlagosan 15-21 nap volt, legkevesebb szabadföldön romlott le, itt még a harmadik kísérleti évben is virágzott.

Balkonládában az első évben 25,68 cm-es átlagmagasságot ért el, mely a második évre 21,04 cm-re csökkent. A 4,07 cm átmérőjű virágzatot 5-20 csillag alakú virág alkotta. A harmadik évben azonban a kihajtott egyedek már nem virágoztak, júniusban elszáradtak.

Zöldségtetőn csak az első évben virágzott, 2005-ben és 2006-ban kevesebb egyed hajtott ki, melyek 10 cm-esen elszáradtak.

Gyökérzete szabadföldön 18 cm mélyen hatolt a talajba, ezért nem alkalmas zöldségtetőre és balkonládába, hiszen ott a közeg vastagsága nem éri el a 18 cm-t. A harmadik év végére szabadföldön, a földbeni szaporítószerv átmérője 1,6 és 3,4 cm közötti méretet ért el, utóbbi esetben a hagyma kissé laposabb lett. Vastagabb, 0,3 cm átmérőjű húzógyökér segítségével érte el a talajban a kívánt mélységet, utóbbi balkonládában és szabadföldön is kialakult.

Balkonládában évenkénti újraültetés mellett javasolom nevelni, leginkább szabadföldi kiültetésre, virágágyba alkalmas.

Allium sphaerocephalon

Az *Allium molyhoz* hasonlóan, szintén a szabadföldi kiültetésben nőtt a legmagasabbra (átlagosan 64,64 cm), amely kevesebb, mint az irodalmi adatokban meghatározott legmagasabb méret (90 cm). A virágzat mérete mindhárom évben átlagosan 5 cm körül volt, így tapasztalataim szerint mind évelőként, mind vágott virágként termesztendő, annak ellenére, hogy virágzása a harmadik évre kicsit visszaesett. Szára nem túl dekoratív, ezért javasolom más növényekkel csoportosítva ültetni. Magassága folytán a szél elhajlíthatja a virágzati szarát.

Föld alatti fejlődését tekintve a szaporítószerv változatos alakot vett fel, a fiókhagymákkal együtt ún. „hegedűtokot” alkotott, melyben akár 4 db új szaporítószerv is kialakult, melyek 0,9-1,1 cm átmérőjűek. Szabadföldön gyökérzetével mintegy 20 cm mélységben hatolt a talajba, mely alapján nem alkalmas zöldtetőre és balkonládába, ugyanakkor utóbbi helyszínen egyre kisebb mértékben ugyan, de 2005-ben és 2006-ban is kihajtott és virágzott.

Balkonládában nem érte el az 50 cm-es magasságot (44,01 cm-es átlagmagasság). Az első év gazdag virágzása után, némileg visszaesett. Kevesebb egyed hajtott ki, a virágzatok mérete is csökkent.

Zöldtetőn sem nem érte el az 50 cm-es magasságot (31,6 cm-es átlagmagasság), így magasság vonatkozásában eleget tett a kísérleti helyszínek feltételeinek. Virágzási hajlandósága évről-évre csökkent, ezt a visszaesést a virágzatok méretében is tapasztaltam. Nevelését balkonládában és zöldtetőn nem javasolom, ezen két alkalmazási módnál a virágzat mérete is csökkent a harmadik évre, mely rontja dekorativitását.

***Anemone coronaria* De Caen fajtacsoport**

Az *Anemone coronaria*ból termeténél és habitusánál fogva zöldtetőre és szabadföldbe került. Szabadföldben már az ősz folyamán ismétlésenként 3-5 egyede hajtott ki. Áprilisban tövenként több, 1-3 dekoratív virágot is fejlesztett, melyek 2-3 hétig folyamatosan díszítettek.

Zöldtetőn az első évben díszített, piros és lila virágai szép színfoltot adtak és levélzetével borítást is adott. A következő évben, fagykár miatt már nem hajtott ki. Nem alkalmas a növény zöldtetőre, mert kitettebb helyen a fagykár nagyobb mértékű, a vékonyabb közeg is könnyebben fagy át.

Ültetését takarás mellett virágágyba javasolom, vágott virágként is felhasználható.

Crocus sativus

A *Crocus sativus* az ültetés évében (2003) néhány héten belül virágzott - mivel a kiültetett hagymagumókon már erőteljes hajtásnövekedés indult meg - igaz zöldsétőn és balkonládában csak kis számban.

Szabadföldön a vizsgált években megbízhatóan virágzott, október második felében. Egy hagymagumóból két egyeden két virág is fejlődött.

Balkonládában a 2003-as ültetés utáni virágzást követően mindhárom kísérleti évben is kihajtott, de virágot nem fejlesztett.

Zöldsétőn virágzását ugyancsak 2003. őszén tapasztaltam, a következő években a négy ismétlésből egyben hajtott ki, de nem virágzott. A hagymagumónál a virágzás elmaradását a feltehetően tápanyaghiány okozta.

Felhasználás tekintetében virágágyi kiültetésre alkalmasnak ítélem.

Ixiolirion tataricum

Szabadföldben a második kísérleti évben került kiültetésre. Adataim szerint megbízhatóan virágzott, ellenállt az időjárás viszontagságainak, a szél nem károsította. A hagymánkénti virágszám 3-10 körül alakult, magassága átlagosan 21,3 cm volt, virágzása tartósnak mondható, átlagosan 20 napig díszített.

Balkonládában az első két évben gazdagon virágzott, egy-egy virágszáron 5-6 virág is fejlődött. A harmadik évben már nem hajtott ki.

Zöldsétőn az első évben mutatta meg virágait, de a díszítettség mértéke elmaradt a balkonládában tapasztalttól a virágok számát tekintve. A második évben nem virágzott, a harmadik évben már nem hajtott ki. Feltehetően a közeg túl vékony volt a növény számára és nem jutott elegendő tápanyaghoz, illetve zöldsétőn a vékony borítás miatt a varjak könnyedén eltávolították a hagymákat és a nyári meleg, száraz időjárás is károsította a hagymákat.

Megfigyeléseim alapján virágágyi kiültetésre történő felhasználását javasolom, nyári vágott virágként is sikeres növény lehet.

Muscari armeniacum

Megfigyeléseim szerint a szabadföldi állomány tekinthető a legjobbnak. Tartósan díszített, virágzása 25-34 nap között alakult. Magassága átlagosan 18,88 cm volt, mely megegyezik az irodalmi adatokkal. Szaporodása ennek a fajnak a legkiemelkedőbb, 2-9 fiókhagymát fejlesztett hagymánként.

Balkonládában is mindhárom évben megbízhatóan virágzott, tartósan díszített. Az egy hagymából fejlődő virágzatok száma csak kis mértékben csökkent, míg 2004-ben elérte a hatot, 2006-ban négy virágzat fejlődött hagymánként.

Zöldtetőn a többi kísérleti növényvel ellentétben, mind a négy ismétlésben megmaradt. A kihajtott egyedek száma némileg csökkent ugyan (mely a varjak általi eltávolításnak is köszönhető), de mindhárom évben gazdagon virágzott. A virágzatok mérete kismértékben elmaradt a szabadföldre ültetett egyedekétől, csakúgy, mint az egy hagymából fejlődött fürtök száma, mely 2006-ra kettőre csökkent.

A földkeverékkel együtt kijuttatva a nyolcszögletű zöldtető ágyásban egyike a magas százalékból kihajtott fajoknak. Megbízhatóan virágzik és szaporodik.

Ültetését virággyba, zöldtetőre és balkonládába egyaránt javaslom.

***Narcissus tazetta* 'Minnow'**

Szabadföldön a dekoratív nárciszfajta virágzás és kihajtás tekintetében eltérően viselkedett. Az első kísérleti évben nem virágzott, majd a másodikban 2 - 3 virágot is fejlesztett hagymánként.

Zöldtetőn csak az első évben virágzott, a kihajtott egyedek számával szemben kevés volt a virágok száma. 2005-ben és 2006-ban nem fejlesztett virágot.

Sajnos hely hiányában balkonládába nem került, érdemes lenne ott is kipróbálni. Szabadföldre, virággyba ültetését javaslom.

***Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder'**

Megfigyeléseim szerint eme tulipánfajta virágzási ideje kissé szélsőségesen alakul, míg szabadföldön 14 – 21, addig zöldtetőn és balkonládában 9 - 15 nap között díszített.

Szabadföldön minden évben megbízhatóan virágzott. A napsütésben mutatta teljes pompáját. Csaknem minden kihajtott egyed fejlesztett virágot.

Balkonládában termetét tekintve 2006-ban 2 olyan egyed is találtam, melyek 10 cm-es állapotban virágoztak és nem érték el a 20 cm-es átlagmagasságot. Virágzási hajlandósága némileg visszaesett a 2004-es virágzáshoz viszonyítva.

Zöldtetőn a növény nem bizonyult életképesnek. Míg 2004-ben a négy ismétlés közül háromban kihajtott és 8 egyede is virágzott, 2005-re egyetlen egyede maradt meg, mely 2005-ben nem, 2006-ban viszont virágzott. Az ok véleményem szerint, a hagyma virágzóképes méretében keresendő. A csekély kihajtás oka varjúkár is lehet, mivel a madarak könnyen el tudják távolítani a felszín közelében lévő hagymákat, illetve a közeg vastagsága nem tette lehetővé, hogy a hagyma mélyebbre húzódjon a nyári napsütéstől.

Ültetését balkonládába és virágágyba javaslom, termete lehetővé teszi, hogy vágott virágként is felhasználható legyen.

Tulipa tarda

Szabadföldben az ültetés utáni első évben hagymánkénti 3 - 6 virágával szép színfoltot alkotott a *Muscarival*, majd virágszáma évről évre csökkent, a hagymánkénti virágszám 2-re csökkent. Ennek ellenére virágzási ideje tartósnak mondható, e1 - 23 nap között alakult.

Balkonládában szembetűnő volt a virágok számának csökkenése, a nagy zöld levéltömegben csupán 1 - 2 virág tarkított. A virágzás elmaradása a kisméretű hagymák képződésének is lehet egyik következménye.

Zöldtetőn a 4 folt közül háromban maradt meg. A kezdeti hagymánkénti 4 - 5 virág, 1 - 2-re csökkent. Virággal. Azonban így is elérte a 20 napos átlagos virágzási időt.

Megfigyeléseim alapján ültetése virágágyba, balkonládába és zöldtetőre is javasolható, de a hagymákat fel kell szedni és az elnyílt virágokat el kell távolítani a toktermés kifejlődése előtt.

***Chionodoxa lucilae*, *Puschkinia scilloides* és *Crocus sieberi* 'Tricolor'**

A dekoratív növények már 2002 óta díszítenek a balkonládában. Az általam vizsgált három évben is megbízhatóan virágoztak a megmaradt egyedek. A *Chionodoxa lucilae* és a *Puschkinia scilloides* több virágot is fejlesztett, színes csoportjaik szép együttest alkottak a *Muscari armeniacummal* és a *Sedum* fajokkal. Termetüknél fogva a balkonládák ideális növényei.

A *Chionodoxa lucilae*-t és a *Puschkinia scilloides*-t a földkeverékes kísérletben is kipróbáltam. Bár a kihajtasuk 37 %-os illetve 17 %-os volt, a kihajtott egyedek virágzásukat tekintve szép színfoltot adtak és mindkét vizsgált évben megmaradtak, azaz mindkét növény ültethető zöldtetőkre is. A közeg vastagsága esetükben nem okoz problémát.

13. táblázat: Összefoglaló értékelő táblázat a három helyszínen a kísérleti növényekről 2004-2006 között

1. Szabadföld

Fajok	Magasság (átlag, cm)	Virágzási idő	Virágméret (átlag, cm)	virágok száma (db/hagyma)	Virágzási hajlam
<i>Allium moly</i>	28,641	05.23- 06.20.	5,68	1	állandó
<i>Allium sphaerocephalon</i>	64,640	06.17- 07.20.	3,91	1	állandó
<i>Crocus sativus</i>	-	10.10- 10.20.	-	1 illetve 2	leromlás
<i>Ixiolirion tataricum</i>	37,912	05.15- 06.05.	-	1-8	állandó
<i>Muscari armeniicum</i>	18,123	04.06- 05.18.	4,20	1-6	állandó
<i>Narcissus tazetta</i> 'Minnow'	-	04.20- 05.08	-	1-3	leromlás
<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder'	21,648	04.23- 05.14.	3,68	1	állandó
<i>Tulipa tarda</i>	16,8	04.06- 05.12.	-	1-6	leromlás

2. Balkonláda

Fajok	Magasság (átlag, cm)	Virágzási idő	Virágméret (átlag, cm)	virágok száma (db/hagyma)	Virágzási hajlam
<i>Allium moly</i>	23,342	05.13- 06.04.	4,07	1	leromlás
<i>Allium sphaerocephalon</i>	42,841	06.25- 07.26.	2,41	1	leromlás
<i>Crocus sativus</i>	-	10.10- 10.20.	-	1	leromlás
<i>Ixiolirion tataricum</i>	21,357	05.15- 06.10.	-	12	leromlás
<i>Muscari armeniicum</i>	17,063	03.22- 04.20.	3,76	1-4	állandó
<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder'	20,867	04.15- 05.03.	-	1	állandó
<i>Tulipa tarda</i>	19,34	04.12- 04.24.	3,13	1-4	leromlás

3. Zöldtető

Fajok	Magasság (átlag, cm)	Virágzási idő	Virágméret (átlag, cm)	virágok száma (db/hagyma)	Virágzási hajlam
<i>Allium moly</i>	25,33	05.16- 06.03.	4,07	1	leromlás
<i>Allium sphaerocephalon</i>	50,33	07.02- 07.25.	2,41	1	leromlás
<i>Crocus sativus</i>	-	10.12- 10.24.	-	1	leromlás
<i>Ixiolirion tataricum</i>	20,14	05.16- 06.01.	-	1-8	leromlás
<i>Muscari armeniicum</i>	16,6	03.08- 04.20.	3,76	1-5	kismértékű leromlás
<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder'	21,75	04.20- 04.29.	-	1	leromlás
<i>Tulipa tarda</i>	11,75	04.16- 05.12.	3,13	1-6	leromlás

A zöldtetőre telepített tulipánok kapcsán HÁMORI (2006) eredményeivel szemben némi ellentmondás tapasztalható, aki az általa vizsgált *Tulipa* hibrid 'Maureen' fajtán, valamint a *Tulipa batalini* 'Bright Gem', a *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' és *Tulipa praestans* 'Unicum' fajtákon nem tapasztalt leromlást, azaz a növények a vizsgált időszakban évről – évre kihajtottak és virágoztak. Kísérletemben ezzel szemben mind a *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder', mind a *Tulipa tarda* virágzási hajlandósága jelentősen visszaesett. Véleménye szerint a jó túlélés egyik oka a lehető legnagyobb ültetési mélység és varjúhájakkal, valamint egyszikű, de nem agresszív (pl. *Festuca*) füvekkel (nem tarackkal!) jól benőtt termőhely. Az általam beültetett ágyásban némileg nagyobb mértékű volt a gyomok megjelenése, a talajt a *Sedum* fajok nagymértékben átszőtték és a közeg is vékonyabb volt.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a *Muscari armeniacum* esetében a legkisebb mértékű a kihajtásbeli és virágzásbeli visszaesés.

Az alkalmazási területre vonatkozóan megállapítható, hogy stabilitását tekintve hosszabb távon a szabadföld a legalkalmasabb a hagymások felszedés nélküli nevelésére. A vizsgált három év során a kihajtásban és virágzásban bekövetkezett csökkenés itt a legkisebb.

Zöldtetőről a fajok jelentős része eltűnt, mivel a közeg vastagságának hiánya miatt a hőség elől nem tudott a talajban mélyebbre húzódní illetve a varjak is nagy százalékban jelentek meg ezen a helyszínen.

Balkonládában is hasonló okokra vezethető vissza a hagymák eltűnése, bár az kisebb mértékű, mint a zöldtetőn.

A közeg a növények méretére, habitusára ill. díszítő értékére gyakorolt hatásának tekintetében adódott némi különbség a növények magasságát és a virágzat méretét tekintve, mely a tápanyag - ellátottság hiányának következménye is lehet.

A közegbe kevert hagymák életképessége nagymértékben romlik, az így elültetett hagymák kihajtási aránya alacsonyabb az egyesével, bizonyosan tönkkel lefelé elültetettekével szemben. Az ilyen jellegű ültetést leginkább a *Muscari armeniacum* éli túl. Gyakorlatban a szaporítóanyag magas ára miatt nem alkalmazható.

5.2. Virágzásfenometriai és fenológiai fázisokra vonatkozó eredmények összefoglalása

A nyílási idő nehezen köthető pontos effektív hőmérsékleti összeghez, mert már a kihajtás időpontja és a fejlődés kezdete sem határozható meg egyértelműen (naponta felszedett hagymák esetében sem lenne biztos, hogy minden hagyma az adott napon azonos fejlettségi állapotú); ugyanakkor a fáziskezdetek alapján a fenofázisok ábrázolhatók. Az ültetési körülmények és az adott terület klimatikus viszonyai befolyásolják a fenológiai fázisok kezdetének időpontját.

A virágzás kezdetében leginkább a szabadföldi és a zöldtetőre illetve balkonládába ültetett növények esetében látszik a különbség. A soroksári szabadföldi terület homokja hamarabb felmelegszik ugyan, de a város szélén, kitett helyen található. A kihajtást vizsgálva megállapítottam, hogy az *Anemone coronaria*, a *Muscari armeniacum* és 2005-től az *Allium sphaerocephalon* már szeptember elején minden kísérleti helyszínen kihajtott.

Az effektív hőmérsékleti értékeket vizsgálva a hőmérsékletek kerekítéséből is adódhatnak különbségek. A különböző bázishőmérsékletek alapján számolt effektív hőmérsékletek között egyre kisebb szórást tapasztaltam, ez alapján határoztam meg az adott hagymás növény vélt effektív hőmérsékleti összegét. Több év megfigyelései esetlegesen pontosabb eredményre vezetnek.

5.3. A *Crocus sativus* húzógyökérének fejlődésére vonatkozó eredmények összegzése

A *Crocus sativus* húzógyökérének fejlődése megegyezett az irodalomban leírtakkal, a húzógyökér feladatát befejezve elhalt. Intenzív növekedés a tavaszi időszakban jellemezte. Az eredmények alapján az alábbi megállapítások tehetők:

- a szállítószövet nyálábos szerkezete idős állapotban is megmaradt;
- feltételezhető, hogy a húzógyökérnek a vízfelszívásban csak jelentéktelen szerepe van;
- a húzógyökér felületén nincs gyökérszőr, tehát aktív vízfelvételt sem végezhet;
- a húzógyökér időszakos tevékenységének befejezése után elhal;
- a húzógyökér elhalása az elsődleges kéreg pusztulásával kezdődik.

5.4. Új tudományos eredmények

A 2004 – 2005 - 2006. években végzett vizsgálatok eredményei alapján az alábbi fontosabb eredményeket értem el:

1. Kidolgoztam a hagymás növények díszítőértékét matematikailag számszerűsíthető értékskálát és képletet, elvégeztem négy hagymás növény értékelését.
2. Szabadföldi kiültetésre való alkalmasság tekintetében értékeltem kilenc, balkonládába való alkalmasság tekintetében tíz, zöldtetőre való alkalmasság tekintetében kilenc hagymás növényt.

Megállapítottam, hogy:

2.1. A vizsgált kilenc hagymás növény közül öt alkalmas leromlás nélkül, felszedés nélkül is szabadföldi kiültetésre (*Allium moly*, *Allium sphaerocephalon*, *Ixiolirion tataricum*, *Muscari armeniacum*, *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder').

2.2. A balkonládába ültetett növények közül kettő esetében volt a legkisebb mérvű a leromlás (*Muscari armeniacum*, *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder'), azaz ezek azok a növények, melyek mindhárom évben kihajtottak, és a kihajtott egyedek virágoztak.

- 2.3. Zöldtetőn a *Muscari armeniacum* hajtott ki és virágzott legnagyobb százalékban.
3. Értékeltem kilenc hagymás növény virágzási tulajdonságait, hat hagymás növényről fenológiai diagrammot készítettem, pontosítottam hat hagymás növény (termőhelytől is függő) életciklusának lefutását.
 4. Különböző (feltételezett) bázishőmérsékletekből kiindulva sikeresen meghatároztam két *Allium* faj (*Allium moly* és *Allium sphaerocephalon*) virágzáshoz szükséges effektív hőmérsékleti összegét.
 5. Pontosítottam szabadföldi körülmények között a *Crocus sativus* húzógyökér kialakulásának és fejlődésének fázisait.
 6. A közegbe kevert hagymák esetében megállapítottam, hogy ilyen módú felhasználásra a *Muscari armeniacum* alkalmas.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatomban a hagymás növények felhasználása és fejlődése témakörben 2004 és 2006 között végzett kutatások eredményeit ismertetem. Munkám célja kilenc hagymás növény (*Allium moly*, *Allium sphaerocephalon*, *Anemone coronaria* De Caen fajtacsoport, *Crocus sativus*, *Ixiolirion tataricum*, *Muscari armeniacum*, *Narcissus tazetta* 'Minnow', *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' és *Tulipa tarda*) szabadföldi, balkonládába és zárttérre történő kiültetésre és felszedés nélküli nevelésre való alkalmasságának megállapítása volt; emellett három apró termetű hagymás illetve hagymagumós növény, a *Crocus sieberi* 'Tricolor', a *Chionodoxa lucilae* és a *Puschkinia scilloides* virágzását is figyelemmel kísértem. A kísérletet fenológiai, virágzásra vonatkozó, morfológiai, húzógyökér- és díszítőérték vizsgálatok egészítették ki. A díszítőérték – vizsgálat elvégzésére céljaim között szerepelt egy olyan értékskála és matematikai módszer létrehozása, mely a gyakorlatban alkalmazva elősegíti a hagymás növények kiültetésre való alkalmasságának megítélését.

Kutatásaimat három alkalmazási módban (szabadföld, balkonláda, zárttér) és két helyszínen, a Soroksári Kísérleti Üzem Díszfaiskolájának területén, a Budapesti Corvinus Egyetem Budai Campusának K épületén lévő zárttérben és az ugyanitt elhelyezett balkonládákban végeztem.

Eredményeim az alábbiakban foglalhatók össze:

1. A háromféle alkalmazás összehasonlítása

A balkonládában nevelés körülményeinek az *Allium molyt*, a *Crocus sativust* és az *Ixiolirion tataricumot* kivéve valamennyi növény eleget tett, bár kis mértékű virágzás intenzitás csökkenést tapasztaltam. Ezen két növény az első évben ugyancsak intenzíven virágzott, majd az *Allium moly* kihajtás után elszáradt, az *Ixiolirion tataricum* 2 egyede hajtott ki. Az *Allium sphaerocephalon* kihajtása csökkent, csakúgy mint a virágzatok mérete. A *Muscari armeniacum* és a *Tulipa tarda* esetében az egy hagymából fejlődött virágok száma csökkent. A *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' esetében a kihajtott egyedek száma csökkent.

A zárttérre ültetett növények esetében is hasonló megállapítás tehető, azaz az első évben jellemző volt a gazdag virágzás, majd a harmadik évre a *Muscari armeniacumon* és a *Tulipa tardan* kívül valamennyi növény egyre kisebb százalékban hajtott ki, amely a termőréteg vastagság és a léghőmérséklet következménye.

A kísérleti növények felszedés nélkül, hosszú távon a szabadföldi kiültetés feltételeinek tettek eleget. Kis mértékben csökkent a kihajtott egyedek száma; illetve a *Muscari armeniacum*

és a *Tulipa tarda* ezen alkalmazási módban is kevesebb virágot fejlesztett a harmadik évben, mint az ültetést követő első virágzástkor.

2. Díszítőérték - vizsgálat

A négy vizsgált növény, az *Allium moly*, az *Allium sphaerocephalon*, a *Muscari armeniacum* és a *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' értékelése során megállapítottam, hogy mind a négy növény szabadföldi körülmények között díszít a legszebben. Az alkalmazott matematikai módszer helyesnek bizonyult a díszítőérték megállapítására. Az értékelés során a növényeket nem egymáshoz, hanem az alkalmazási módhoz viszonyítva értékeltem.

3. A fenológiai fázisok értékelése

A fenológiai fázisok tekintetében az egyes helyszínek között a klimatikus adottságoknak köszönhetően néhány napos eltérést tapasztaltam. A vizsgált hat növény kihajtása mindhárom alkalmazási módban közel azonos időpontban következett be, a virágzás kezdetében mutatkozott különbség.

A virágzáshoz szükséges effektív hőmérsékletek elemzése során, valamennyi növénynél alkalmazva a legkisebb szórás elvét, az *Allium moly* és az *Allium sphaerocephalon* esetében 3 illetve 11 °C-os bázishőmérsékletet, és *Allium moly*-nál 691,77 foknap; míg *Allium sphaerocephalon*-nál átlagosan 511,5 foknap effektív hőmérsékletet sikerült meghatároznom.

4. A *Crocus sativus* húzógyökerének fenológiai és szövettani vizsgálata

A *Crocus sativus* húzógyökere ősszel, a virágzás után, október végén kezd kialakulni, funkcióját az az új hagymagumó mélyebbre kerülésének biztosítását befejezve elhal. A folyamatot barna színű elszíneződés és az elsődleges kéregben szakadások bekövetkezése kíséri. A folyamat során mind hossz, mind keresztirányban gyarapszik.

Szerkezetét tekintve téglalap alakú sejtekből álló, összefüggő endodermisz, jól elkülönülő periciklus, raktározó parenchima és egyszerű szállítóyalábok jellemzik.

Az alkalmazási módok sikeressége illetve a nyíláshoz szükséges effektív hőösszegek elemzése további vizsgálatokkal illetve hosszabb kutatással tisztázható.

7. SUMMARY

The results of the disquisition between 2004 and 2006 application and growth of bulbs was carried in my dissertation. The aim of my work was to determine the suitability of nine bulbous plants (*Allium moly*, *Allium sphaerocephalon*, *Anemone coronaria* De Caen, *Crocus sativus*, *Ixiorilion tataricum*, *Muscari armeniacum*, *Narcissus tazetta* 'Minnow', *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' és *Tulipa tarda*) for flower beds, balcony and greenroof, without pick-up. Besides the flowering intensity of three small bulbous and tuberous taxa *Crocus sieberi* 'Tricolor', *Chionodoxa lucilae*, *Puschkinia scilloides* was studied in balcony boxes. The experiments were complemented with fenological, flowering, morphological, contractile root and ornamental effect studies. In order to determine the ornamental effect exactly, my aim was to establish a value-scale and a mathematic method which help to judge in practice the suitability for planting of a given taxon.

The locations of examinations were Experimental and Research Farm in Soroksar, and Corvinus University of Budapest, Buda Campus greenroof and balcony boxes of the building "K".

The results can be summarized as follows:

1. Comparison of the three application

In balcony boxes all the examined species were suitable except of *Allium moly*, *Crocus sativus* and *Ixiorilion tataricum*, though the the flowering intensity decreased. These species developed and flowered richly in the first year but in the later years *Allium moly* dried out, only two of *Ixiorilion tataricum* sprouted and sprouting and flower size of *Allium sphaerocephalon* decreased. In the case of *Muscari armeniacum* and *Tulipa tarda* the number of flower stems developed from one bulb decreased. Even less number of *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' appeared during the examined period.

Using the same species as green roof plants, the same tendency was observed as by the balconies: rich flowering in the first year and decreasing in sprouting and flowering in the following years. It can be resulted by the air temperature and soil width.

Best and longest flowering and growth was observed by out-door (garden) conditions, though in this way of use also less flower stem appeared in the third year in the case of *Muscari armeniacum* and *Tulipa tarda*.

2. Examination of ornamental effect

All the four examined taxa, *Allium moly*, *Allium sphaerocephalon*, *Muscari armeniacum* and *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' had the most beautiful ornamental effect as bedding plants. The used mathematical method was correct for represent the ornamental effect. The bulbous plants were correlated not to each-other but to the application method.

3. Examination of the fenological phase

Because of the different climate of the research places, several days difference was observed among the phonological phases of the plants. Sprouting started approximately in the same time, but in the beginning of flowering some difference appeared.

Analyzing the effective temperature required for flowering, using the minimum standard deviation I determined the day effective temperature of the examined palnts. *Allium moly* has 3 °C base temperature and 691,77 degree day effectiv temperature; *Allium sphaerocephalon* has 11 °C base temperature and 511,5 degree day effectiv temperature.

4. Examination of contractile root of *Crocus sativus*

The contractile root of *Crocus sativus* begins the development after flowering in autumn, in october. Its task is the corm deeper draw into the soil, then collapses. The contractile root was brown and in cortex were discontinuity.

8. IRODALOMJEGYZÉK

1. AIPH évkönyv/Union Fleurs, International Statistics Flowers and Plants, (2003 és 2005), Volume 51 and 53, Institut für Gartenbauökonomie der Universität Hannover
2. Austen, D. et al. (2006): Flóra, A világ legnagyobb kertészeti enciklopédiája, I. és II. kötet, Budapest, Athenaeum Kiadó, 1584. p.
3. Benczúr E. (1974): A nárcisz virágszerveződése, *Kertészeti Egyetem Közleményei*, 1974 (38) 450-460. p.
4. Benczúr E. J. (1975): Nárciszfajták fajtarendszertana és fenológiája, Budapest, Doktori értekezés, 152 p.
5. Benczúr E. (1976): Nárciszfajták fenológiai megfigyelései, *Kertészeti Egyetem Közleményei*, 1976. (40) 353-362. p.
6. Ben-Hod, G.; Kigel, J.; Steinitz, B. (1988): Dormancy and Flowering in *Anemone coronaria* L. as affected by photoperiod and Temperature, *Annals of Botany*, (1998) 61: 623-633
7. Berghoef, J.; Zevenbergen, A. P. (1992): Effects of environmental conditions on flower initiation and development of *Allium spherocephalon* L., *Acta Hort.* 1992 (325) 91-96. p.
8. Biebl, R.; Germ, H., (1950): Praktikum der Pflanzenanatomie, Wien, Springer Verlag, 220 p.
9. Blacker, M. (1994): The Australian Women's Weekly Garden Guides, Bulbs for all climates, Sydney, ACP Publishing Pty Ltd., 128 p.
10. Borhidi A. (1995): A zárvatermők fejlődéstörténeti rendszertana, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, 484 p.
11. Boros Á. (1965): A jóféle sárfű, *Crocus sativus* L., in Máthé I. (főszerk) Magyarország kultúrflórája, VIII. kötet, 3. füzet, Budapest, Akadémiai Kiadó, 68 p.
12. Botschantzeva, Z. P. (1982): Tulips: Taxonomy, Morphology, Cytology, Phytogeography and Physiology. — Transl. and ed. H. Q. VAREKAMP. Rotterdam: A., A. Balkema, 640 p.
13. Brickell, Ch. (2003): Dísznövényenciklopédia, Budapest, Urbis Könyvkiadó, 664 p., 332-371. p.
14. Brickell, Ch.; Cathey, H. M. (2004): A-Z encyclopedia of Garden Plants, The American Horticultural Society, DK. Publishing Inc., 1103 p.
15. Bryan, J. E. (1989a): Bulbs, Volume I., A-H, Portland, Oregon, Timber Press, 218 p.
16. Bryan, J. E. (1989a): Bulbs, Volume II., I-Z, Portland, Oregon, Timber Press, 219-451 p.
17. Bustard, L. (1987): The tulip twins of Crete, *The Plantsman*, 1992. (3) 154-156. p.
18. Denffer, Von D.; Mägdefrau, K.; Schumacher, W. és Ehrendorfer, F. (1971) Lehrbuch der Botanik, Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 842 p., 183-185.p.

19. De Winter, J. A. T. (1984): Bloeispreiding bij *Allium* door temperatuurbehandelin, *Vakbl. Bloemisterij* 1984 (39) 28-29. p.
20. Dorka D. (2005): Két hőösszeg-számítási módszer vizsgálata a kukoricatermesztésben, *Agrártudományi Közlemények*, 2005 (16) 156-159. p.
21. Efron H.; Cohen A. (1997): Introduction and selection of *Ixiolirion tataricum* for culture in Israel, *Acta Hort.* 1997 (430) 719-725. p.
22. Encke, F. (1958): Pareys Blumengärtnerrei, Band I-III., Berlin und Hamburg, Paul Paey Verlag
23. Erhardt, W.; Götz, E.; Bödeker, N.; Seybold, S. (2002): Zander, Handwörterbuch der Pflanzennamen, Stuttgart, Eugen ulmer GmbH, 17. Auflage, 810 p.
24. Esau, K. (1960): Plant anatomy, New York, John Wiley and Sons Inc. and London, Chapman and Hall Ltd., 508-511. p.
25. Etter K. (1990): Virághagyma marketing vertikális összefüggései, Budapest, Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Szakmérnöki dolgozat, 41 p.
26. Etter K. (2004 és 2006): Virághagymaforgalmazás és felhasználás, Szóbeli közlés
27. Farkas S. (szerk) (1999): Magyarország védett növényei, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 416 p.
28. Farsam, H., Amanbou, M., Amin, G., Nezamivand-Chegini, G., Salehi-Surmaghi, M-H., Shafiee, A. (2003): Anatomical and phytochemical study of *Lilium ledebourii* (Baker) Boiss., a rare endemic species in Iran, *DARU* 2003. (4) 164-170 p.
29. Fenandes, A. (1951): Sur la phylogenie des escepes du genre *Narcissus* L., *Bol. Sc. Brot.* 1951 (25): 113-190.
30. Fernandez, J. A. (2004): Biology, biotechnology and biomedicine of saffron, *Recent Res. Devel. Plant. Science.* 2004 (2): 127-159. p.
31. Filarszky N. (1911): Növénymorphologia, Budapest, Franklin-Társulat, Magyar Irodalmi Intézet és Könyvnyomda, 1028 p.
32. Fodor B. (1970): Újabb eredmények a *Narcissus* fajták fenológiájához, *A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Közleményei*, 1970. (34): 163-169.
33. Fodor B. (1971): Az állománysűrűség hatása a tulipánhagyma méretére, *A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Közleményei*, 1971. (35): 275-285.
34. Fritsch, R. (2001): Taxonomy of the genus *Allium*: Contribution from IPK Gardensleben, *Herbertia*, 2001. (56): 19-50.
35. Galil, J. (1969): Morpho-ecological studies on *Gladiolus segetum*, Gawl. *Israel J. Bot.* 1969 (18) 43-54. p.

36. Gattyán E. (1997): Nárciszfajták fajtaértékelése a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Budai Arborétumában, Budapest, Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Diplomadolgozat, 74 p.
37. Gerzson L. (1997): Zöldtetőkre alkalmas növények. Zöldtetők – zöldhomlokzatok Nemzetközi Tudományos konferencia, Győr, 105-108. pp
38. Grunert, Ch. (1968 és 1980): Das Blumenzwiebelbuch, Stuttgart, Verlag Ulmer 320 p.
39. Haeckel, J. (1930): Über Iridaceen, *Flora*, N. S. 1930 (25) 1-82. p.
40. Hajdú Zs. (2001): Egyenyári virágok díszítőértékének vizsgálata a virágzási index alapján, Budapest, SZIE, Diplomadolgozat, 69 p.
41. Halevy, A. H. (1986): Factors affecting the induction of contractile roots in *Gladiolus*, *Acta Hort.* 1986 (177) 323-330. p.
42. Hámori Z. (1998): Nemzetközi alapelvekre épített tulipán fajtaértékelési módszer kidolgozása, Budapest, Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Diplomamunka, 105 p.
43. Hámori Z. (2001): Virágnylási idő-intervallumok változásai és ezek okainak vizsgálata a Budai Arborétum nárciszfajtáin, *Kertgazdaság*, 2001 (1) 46-54. p.
44. Hámori Z. (2006): Felszedés nélkül tartott tulipánok életképessége és hosszú túlélési esélyei, Budapest, Budapesti Corvinus Egyetem, Doktori disszertáció, 163 p.
45. Hanelt, P., Schultze-Motel, J., Fritsch, R.M., Kruse, J., Maass, H.I., Ohle, H., and Pistrick, K. 1992. Infrageneric grouping of *Allium*. The Gatersleben approach. In *The genus Allium — taxonomic problems and genetic resources. Proceedings of an international symposium held at Gatersleben, Germany, 11–13 June 1991. Edited by P. Hanelt, K. Hammer, and H. Knupffer. Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben, Germany. pp. 107–123.*
46. Harmat Á. (1979): A *Muscari racemosum* szövettani felépítése és szaporodásbiológiája, Budapest, Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, 53 p.
47. Hartmann, H. T. *et al.* (2002): Plant propagation, New Jersey, Principles and Practices, Seventh Edition, Upper Saddle River, 880 p.
48. Hartsema, A. M. (1961): Influence of temperature on flower formation and flowering of bulbous and tuberous plants, *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, 16., 123-167. p.
49. Hawthorne, L. (1998): Növénykalauz – Hagymás és gumós növények, Budapest, Panemex Kft. és Gafro Kft. 200 p.
50. Hegi, G. (1939): *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, 2. Aufl. Lehmann, München
51. Heitz, H. (1996): Így virítanak legszebben a balkon- és dézsás növények, Budapest, Holló és Társa Kiadó, 239 p.
52. Hessayon, D. G. (1993): Virágágyi dísznövények, Budapest, Park Könyvkiadó, 128 p.

53. Hidy I., Prekuta J., Varga G. (1995): Flóratetők tervezési és kivitelezési segédlete : Kiadvány a tetőfelületek ökológikus hasznosításához, Budapest, ProNatur Kft., 90 p.
54. Hidy I.; Prekuta J. (1992): Ez a flóratető, Budapest, Typopress Nyomda Kft., 38 p.
55. Holitscher, O.; Petrová, E.; Plavcová, O. (1968, 1972, 1978): Prùhonický sortiment tulipánù. Acta Prùh. I., 18/1968, 217 p., 16tab. II., 26/1972, 254. p., 2 tab. III., 28/1978, 130 p. 3 tab.
56. Isépy I., Priszter Sz (1972): Chronologische and phenologische Untersuchungen an mediterranen Geophyten. I. Narcissus., *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös Nominatae*, Sectio Biologica. 14. évf. 105-117.
57. Ivaschenko A. A. (1996): Root development of *Fritillaria sewerzowii* Regel (*Liliaceae*) in Tien Shan, Kazakhstan, *Acta Phytogeographica Svecica*, 1996 (81) 93-94. p.
58. Izsák B-né (1989): Miniatúr sziklakertek, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 117 p. (103-111. p.)
59. Jacobsen, N., van Scheepen, J. és Orgaard, M. (1997): The *Crocus chrysanthus biflorus* cultivars, *The Plantsman New Series* 1997 (4) 6-38. p.
60. Jámborné B. E. (2005): Hagymás dísznövények, In: Jámborné B. E.- Dobránszky J. (szerk.) (2005): Kertészeti növények mikroszaporítása, Budapest, Mezőgazda Kiadó, 324. p.
61. Jatzkowski, M.; Zimmer K. (1999): Zum Blühen von *Allium moly* L. II., Kältebedürfnis, *Gartenbauwissenschaft*, 64 (6). 261-265. p.
62. Jefferson - Brown, M. (1991): Narcissus, London, B. T. Batsford Ltd, 224 p.
63. Kamenetsky, R.; Rabinowitch, H. D. (2006): The genus *Allium*: Development and Horticultural Analysis, *Horticultural Reviews*, 2006. (32): 329-378. p., Edited by Jules Janick
64. Kárpáti Z., Görgényi Lné., Terpó A. (1968): Növénytársaságtan, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 381 p. (125-143. p.)
66. Kárpáti Z., Terpó A. (1968): Kertészeti növénytan. 2. [köt.] Növényrendszertan, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 470 p.
67. Kausmann, B., Schiewer, U. (1989): Funktionelle Morphologie und Anatomie der Pflanzen, Jena, VEB Gustav Fischer Verlag, 465 p.
68. Kern, U. (2000): Zwiebelblumen in den Niederlanden, *Deutscher Gartenbau*, 2000 (12) 8-10. p.
69. Khalesi, M., Behboodi, B. and Ebrahimzadeh, H. (2004a): Development and contraction of contractile roots in *Crocus sativus*, *Acta Hort.* 2004 (50) 55-58. p.

70. Khalesi, M., Behboodi, B. and Ebrahimzadeh, H. (2004b): Modality of the contractile root formation in cultivated saffron, in field condition and in tissue culture, *Acta Hort.* (650) 247-251. p.
71. Kisvarga Sz. (2006): Diplomamunka adatok
72. Kleiner, E. (1995): Sziklakertek, függőkertek, Budapest, Falukönyv, Ciceró Kiadó, 71. p.
73. Kohut I. (2003): Nárciszfajták fenológiai és életképesség vizsgálata a Budai Arborétumban, Budapest, SZIE, Diplomadolgozat, 61 p.
74. Kohut I., Hámori Z. (2003): Nárciszfajták díszítőértékének vizsgálata a Budai Arborétumban, *Kertgazdaság*, 2003 (4) 84-88. p.
75. Kohut I., Hámori Z. ((2004): Nárciszfajták szerepe a parki kiültetésben. *Tájépítészet*, 2004 (1-2) 72-75. p.
76. Kokoreva, I. (2003): Early spring bulbs in the Northern Tien Shan, *The Plantsman*, 2003 (2) 28-32. p.
77. Komiszár L. (1986): A Díszfaiskolai Központi Törzsültetvény kialakítása és szerepe a díszfaiskolai termesztés fejlesztésében, Doktori Értekezés, Budapest, Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, 318 p.
78. Komiszár L. (2003): Virághagymatermesztés, Élő dísznövények sorozat III. kötet, Budapest, Egyetemi jegyzet, 37 p.
79. Komiszár L. (2006): Magyarországi vágott hagymás növény kereskedelem, szóbeli közlés
80. Kósa G., Fráter E. (1997): Hagymás, gumós virágok képeskönyve, Budapest, Kertek 2000.,141 p.
81. Krabbendam, P. (1958): Virághagymatermesztés II., A tulipán, Országos Mezőgazdasági Könyvtár és Dokumentációs Központ, 126 p.
82. Krabbendam, P. (1958): Virághagymatermesztés VI., A nárcisz, Országos Mezőgazdasági Könyvtár és Dokumentációs Központ, 101 p.
83. Krause E. und Zimmer K. (1998): Zum Blühen von *Allium moly* L. I. Blütenbildung, *Gartenbauwissenschaft*, 63 (5). 233-236. p.
84. Krupka, B. W. (1992): Dachbegrünung, Verlag Eugen Ulmer, 508 p.
85. Liesecke H-J. (1999): Zwiebel- und Knollenpflanzen auf extensiv begrüntem Dächern, *Deutscher Gartenbau*, 1999 (51-52) 38-41. p.
86. Lippay J. (1664 és 2002): Posoni Kert, Budapest, Pytheas Kiadó és Nyomda, 302 p.
87. Maczák B. (1979): Tulipán fajták citológiai és virágmorfológiai vizsgálata, Budapest, Kertészeti Egyetem, Diplomadolgozat, 66 p.

88. Máthé Á. (1977): Az *Adonis vernalis* L. virágzásának számszerű kifejezése (Numerical expression of the flowering of *Adonis vernalis* L.) *Herba Hung.*, 1977 (2) 35-47. p.
89. Mather, J.C. 1961. Commercial Production of Tulips and Daffodils. W.H. and L. Collingridge Ltd. London
90. Mathew, B. (1980): *Crocus* L. In: Tutin, T. G.-Heywood, V. H.-Burges, N. A.-Moore, D. M.-Valentine, D. H.-Walters, S. M.-Webb, D. A.: *Flora Europaea*, 5. 92-99.
91. Mathew, B. (1982): The *Crocus*. A Revision of the Genus *Crocus* (*Iridaceae*). B. T. Batsford Ltd., London
92. Mathew, B. (1999): Botany, Taxonomy and Cytology of *C. sativus* L. and its Allies. In: Negbi, M.: *Saffron Crocus sativus* L. Harwood Academic Publishers, 19-30.
93. Matthew, B. (2002): Crocus up-date, *The Plantsman New Series*, 2002 (1) 44-56. p.
94. Matthew, B. and Swindels, P. (1995): The gardener's guide to bulbs, by Mitchell Beazley, Hong Kong, Mandarin Offset Ltd, 240. p.
95. Matthew, B. (2005a): Hardy Hyacinthaceae Part 1: Muscari, *The Plantsman New Series* 2005 (1) 40-53. p.
96. Matthew, B. (2005b): Hardy Hyacinthaceae Part 2: Scilla, Chionodoxa, xChionoscilla *The Plantsman New Series*, 2005 (2) 110-121. p.
97. Matthew, B. (2005c): Hardy Hyacinthaceae Part 3: Hyacinthoides, Puschkinia, Bellevalia, Brimeura, Hyacinthella, Alrawia, Hyacinthus, *The Plantsman New Series* 2005 (3) 178-183. p.
98. Maw, G. (1886): A monograph of genus *Crocus*, Dulau and Co London (1886)
99. Mederski, H. J.; Miller, M. E.; Weaver, C. R. (1973): Accumulated Heat Units for Classifying Corn Hybrid Maturity, 1973 (25) 182-197. p.
100. Meusel, H.; Jäger, E.; Weinert, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen flora, Karten, Jena, Veb Verlag Fischer Verlag, 97. p, 102. p
101. Meusel, H.; Jäger, E.; Weinert, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen flora, Text, Jena, Veb Verlag Fischer Verlag, 116 - 123. p
102. Minke, G. (2002): Zöldtetők, Budapest, Cser Kiadó, 112 p.
103. Mistra, R-L. (1995): Studies on the development of corms, shoots and roots with special reference to the contractiles in gladiolus, *Journal of Ornamental Horticulture*, 1995 (1/2): 4-13. p.
104. Molina R.V.; Valero, M.; Navarro, Y.; Guardioea, J. L.; Garcia-Luis, A. (2004): The effect of time of corm lifting and duration of incubation at inductive temperature on flowering in the saffron plant (*Crocus sativus* L.), *Scientia Horticulturae*, 2004 (1) 79-91. p.

105. Mosinak M., LeRonic I., Roland J. C. (1995): Pluridirectional growth of the wisted cell walls: The shortening of contractile roots, *Acta Botanica Gallica*, 1995. 142 (3): 191-207. p.
106. Mócsai S. (2007): Alacsony termetű hagymás – gumós dísznövények alkalmazási lehetőségei és díszértékvizsgálata félintenzív balkonládában, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest, Diplomadolgozat
107. Müssel, H., Kiermeier, P. (1983): Erfahrungen mit xeromorphen Pflanzen für extensivbegrünungen, *Das Gartenamt*, 1983 (6) 376-381.p.
108. Nagy B. (1972): Vágott virágok: Szabadföldi, üvegházi termesztés - hajtás, gyűjtés, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 180 p.
109. Nagy B., (1978): Évelő dísznövények termesztése, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 309 p.
110. Nagy B. (1982): Hagymás virágok a tavasz első hírnökei 174-188. p. In Lelkes L. (szerk.) Virágoskert, pihenőkert, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 466 p.
111. Natter-Nád M. (1939): Virágoskönyv, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 511 p.
112. Natter-Nád M. (1964): Új virágoskönyv, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
113. Ohkawa, K. (1987): Growth and flowering of *Anemone coronaria* L. 'De Caen', *Acta Hort.* (ISHS) (1987) 205: 159-168 p.
114. Ormos I. (1967): A kerttervezés története és gyakorlata, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 579 p. (237. p.)
115. Pacalaj, C. (2001): Farbe aufs Dach – mit Zwiebeln und Knollen, *Deutscher Gartenbau*, 2001 (49) 23-26. p.
116. Papp M. és Mikóné H. M. (1998): A magvas növények életmenete és alaktana, Debrecen, Kossuth Lajos Tudományegyetem jegyzetei, 192 p.
117. Pavord, A. (1994): The tulip, London, Dorling Kindersley, 400 p.
118. Péczely Gy. (1979): Éghajlatlan. Tankönyvkiadó, Budapest. 245-278.
119. Pécsi M.: (1958): Budapest természeti képe. Akadémiai Kiadó, Budapest. 306-308., 696 p.
120. Peredi A. (1987): A nárcisz mikroszaporítása, Diplomadolgozat, Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, 89 p.
121. Pete Ané (2007): A Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal nyilvántartása a magyar virághagyma-termesztésről
122. Piller M. (1985): Hazai tulipánhagymák 5 C fokos hűtési lehetőségeinek vizsgálata, Budapest: Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Diplomamunka,
123. Piller M. – Bánhidi I. (2005): Hagymás dísznövények. Budapest: Botanika, 120 p.
124. Priszter Sz. (1974): Hagymás kerti virágok, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 219 p.

125. Priszter Sz. (1994): Alacsony hagymás-gumós növények díszkertészeti jelentősége, *A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Közleményei*, 1994 (54) 135-136. p.
126. Priszter Sz. (1998): Növényneveink, Budapest, Mezőgazda Kiadó, 191 p.
127. Podani J. 2003: *A szárazföldi növények evolúciója és rendszertana*. Eötvös Kiadó, Budapest
128. Podani J. (2006): Magyarország edényes flórája a nagymérvű rendszertani változások tükrében, In Kalapos T. (szerk) (2006): *Jelez a flóra és a vegetáció. A 80 éves Simon Tibort köszöntjük.*, Budapest, Scientia, 55-73. pp
<http://ramet.elte.hu/~podani/subindex.html>
129. Putz, N. (1993): Underground plant movement. I. The bulb of *Nothoscordum inodorum* (*Alliaceae*), *Botanica-Acta*, 1993 (4) 338-343. p.
130. Putz, N. (1994): Vegetative spreading of *Oxalis pes-caprae* (*Oxalidaceae*), *Plant Systematics and Evolution*, 1994 (1-2) 57-67. p.
131. Putz, N. (1996a): Underground plant movement. III. The corm of *Sauromatum guttatum* (Wall.) Schott (*Araceae*), *Flora Jena*, 1996 (3) 275-282. p.
132. Putz, N. (1996a): Underground plant movement. IV. Observance of the behaviour of some bulbs with special regard to the induction of root contraction, *Flora-Jena*, 1996 (4) 313-319. p.
133. Putz, N. (1998): Underground plant movement. V. Contractile root tubers and their importance to the mobility of *Hemerocallis fulva* L. (*Hemerocallidaceae*), *Journal of Ornamental Horticulture*, 1998 (1) 23-30. p.
134. Putz, N.; Pieper, J.; Froebe, H. A. (1997): The induction of contractile root activity in *Sauromatum guttatum* (*Araceae*), *Botanica Acta*, 1997 (1) 49-54. p.
135. Rapaics R. (1932): *A magyarság virágai, A virágkultusz története*, Budapest, Királyi Magyar Természeti Társulat, 426 p.
136. Rimbach, A. (1898): Zur Biologie der Pflanzen mit unterirdischem spross, *Ber. Deutschen Botanischen Gesellschaft*, 1895 (13) 141-155. p.
137. Rimbach, A. (1929): Die Verbreitung der Wurzelkurzung im Pflanzenreich. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*. Berlin 47: 22-31.).
138. Ritchie, J.T. és NeSmith, D. S. (1994): Modelling Plant and Soil Systems, *Agronomy*, 1994 (31) 5-29. p.
139. Rix, M. and Phillips, R. (1981): *The Bulb Book*, London, Pan Books Ltd, Cavaye Place, 190 p.
140. Roth-Kleyer, S. (1993/a): Eignung von Blumenzwiebeln für dünnschichtige extensive Dachbegrünungen, *Jahresbericht*, Forschungsanstalt, 106. p.

141. Roth-Kleyer, S. (1993/b): Eignung von Steinwollplatten für die extensive Dachbegrünung, *Jahresbericht*, Forschungsanstalt Geisenheim 105. p.
142. Roth-Kleyer, S. (1993/c): Allium-Arten für die extensive Dachbegrünung, *Jahresbericht*, Forschungsanstalt Geisenheim. 106-107. p.
143. Roth-Kleyer, S.; Kretschmer, M.; Kirchner-Ness, R. (1994): Schnittlautypen im Test Extensive Dachbegrünung, *Deutscher Gartenbau*, 1994 (48) 10. p.
144. Rűnger, W. (1977): Virágkėpződés és virágfejlődés, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 199 p.
145. Schmidt G. (2002a): Hagymás dísznővények alkalmazási tanulságai a Budai Arborétumban 14 év távlatában, *Tájépítészet*, 2002 (2) 27-29. p.
146. Schmidt G. (szerk) (2002b): Nővényházi dísznővények termesztése, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 672 p.
147. Schmidt G. (szerk) (2005): Évelő dísznővények termesztése, ismerete, felhasználása, Budapest, BCE, Kertészettudományi Kar, Egyetemi Jegyzet, 144 p.
148. Schmidt, C. (2003): Zwiebeln mit langem Leben, *Deutscher Gartenbau*, 2003 (39) 10-12. p.
149. Simon T. (1992): A magyarországi edényes flóra határozója : Harasztok - virágos nővények, Budapest, Tankönyvkiadó, 892 p.
150. Soó R. (1973): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-nővényföldrajzi kézikönyve V., Budapest, Akadémiai Kiadó, 724 p.
151. Sparks, T. H.; Jeffree, E. P., Jeffree, C. E. (2000): An examination of the relationship between flowering times and temperature at the national scale using long-term phenological records from the UK, *International Journal Biometeorol*, 2000 (44) 82-87. p.
152. Sterling, C. (1971): Mechanism of root contraction in gladiolus, *Ann. Bot.* 1972 (36) 589-598. p.
153. Sulyok M. (1983): Virágos ablakok, erkélyek és tetőkertek, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 126 p.
154. Surányi D. (1985): Kerti nővények regénye, Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 362 p.
155. Sváb J. (1981): Biometriai módszerek a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó, 557 p.
156. Synge, M. P. (1961): Collins Guide to Bulbs, London, St. James's Place
157. Szabó J. (2006): 1993-ban telepített nárciszfajták díszítőértékének stabilitása, BCE, Budapest, Szakdolgozat, 52 p.
158. Szalai I. (1994): A nővények élete II., Szeged, JATE Press, 397-412. p

159. Szenci Gyné. (2003): Dísz- és gyógynövény szakágazat az Európai Unióban, Európai füzetek 41., Budapest, A Miniszterelnöki Hivatal Kormányzati Stratégiai Elemző Központ és a Külügyminisztérium közös Kiadványa, 23 p.
160. Szurovecz D. (2003): Szárazságtűrő évelő dísnövények vizsgálata extenzív fenntartású balkonládákban, Budapest, Szakdolgozat, SZIE, 53 p.
161. Tergit, G. (1969): A virágok regénye, Budapest, Gondolat Kiadó, 323 p.
162. Tobak E. (1983): A *Muscari armeniacum* és az *Iris reticulata* cserepes virágoztatása, Kertészeti Egyetem, Diplomadolgozat, 61 p.
163. Tőkei L. (1997): Szigetcsép éghajlata. Tanszéki Kiadvány, SZIE Talajtani és Vízgazdálkodási Tanszék, Budapest
164. Troll, W. (1957): Praktische Einführung der Pflanzenmorphologie, Jena, Fischer Verlag
165. Tschirch A., Oesterke, O. (1900): Anatomischer Atlas, Tauchnitz, Leipzig 91.p
166. Turcsányi G. (1995): Mezőgazdasági növénytan, Budapest, Mezőgazda Kiadó, 555 p.
167. Urbizsy - Savoia A. (1975): Carolus Clusius kapcsolatai az olasz tudományos élettel, *Mikológiai Közlemények* 1975 (1) 13-21. p.
168. Uysal, I. (1999): Morphological, anatomical and ecological studies on two turkish endemic species collected from Kaz Dägi (B1 BaliKesir) „*Allium sibthorpiatum* Schultes & Schultes fil. And *Allium reuterianum* Boiss.”, *Tr. Journal of Botany* 1999 (29) 137-148 p.
169. Van Dijk, H., Kurpershoek, M. (2004): Kerti csodák, Budapest, Ventus Libro Kiadó, 336 p.
170. Van Nes, C. R. and Shoort, C. E. (1988): Teelt en gebruiksmogelijkheden van bijgoedgewassen. Consulentschap in Algemene Dienst voor de Bloembollenteelt, Lisse, The Netherlands, (1988) 20-29. p.
171. Van der Toorn, A., Zemah, H., Van Ab, H., Bendel, P., Kamenetsky R. (2000): Developmental changes and water status in tulip bulbs during store: visualization by NMR imaging, *Journal of Experimental Botany* 2000 (51) 1277 – 1287. p.
172. Vanek A. (1974): Tulipany, Narcisy, Hiacinthy, Praha, Statni Zmeldelské Narkladatelstvi
173. Van Scheepen, J. (1991): *International Checklist for Hyacinths and Miscellaneous Bulbs*. Hillegom, Netherlands: Royal General Bulbgrowers' Association (KAVB).
174. Zimmer, K. (1991): Flowering of *Ixiolirion tataricum*, *Gartenbauwissenschaft*, 1991 (1) 9-16. p.
175. Zimmer, K., Nink, T. (1987): Growth of *Ixiolirion tataricum*, *Gartenbauwissenschaft*, 1991 (5) 213-218. p.
176. *** Bulb and corm production (1964): London, HER Majesty's Stationery Office Ministry of Agriculture Fisheries and Food

177. ***BLOEMBOLLEN VOORJAARSBLOEIERS Belplante oppervlakten 2001/02 tot en met 2006/07, Rapport nr. 2005-2006, Lisse (Hollandia): Productschap Tuinbouw, Zoetermeer, Bloembollenkeuringsdienst.
178. *** The International Daffodil Register and Classified List (1998), Hillegom (Hollandia): Koninklijke Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur (The Royal General Bulbgrower's Association)
179. ***OMSZ, Időjárási napijelentések, Budapest: 2004-2006. január-december
180. *** www.mobot.org/research/APweb/orders/acoralesweb.html - Arber, 1925.

9. MELLÉKLET

1. MELLÉKLET: A 2005. július 27-ei és a 2006. július 05-ei hagymafelszedések eredményei
a.) 2005. július 27.

A felszedett hagymák átmérője (cm)				
<i>Allium moly</i>				
1,8	2,1	1,5	1,2	1,4
1,2	2,4	1,6	1,4	1,2
1,5	2,4	1,58	1,3	1,8
1,4	2,6	1,6	1,5	1,2
1,1	2,8	2,2	1,2	1,1
1,3	1,6	1,8	1,2	1,1
<i>Crocus sativus</i>				
2,9	2,2	2	1,3	1,2
2,2	2,3	1,2	1	1,2
2,2	2,6	1,4	1,2	1,4
3,3	2,8	1	1,2	0,5
1,4	2,4	1,3	1,2	0,5
1	1	0,5	1,2	0,8
<i>Ixiolirion tataricum</i>				
1,9	1,7	1,6	1,8	1,9
1,5	1,6	1,5		

Muscari armeniacum

Hagyma mérete (átmérő, cm)	Utódok száma (db)	Gyökérzet hossza (cm)	Levált hagymák mérete (cm)			
2,5	6	7,6	0,6	1,5	0,6	1
2,9	3	11,2	0,3	1,8	1,2	0,5
2,4	8	9,4	0,5	1,2	1,3	0,4
3,2	5	7,9	0,9	1,1	1,8	0,6
2,4	7	5,6	0,9	0,5	1,6	0,5
3,6	6	9,5	0,6	0,6	1,2	0,6
3,0	0	4,2	1,1	0,4	1,6	0,3
2,4	7	5,9	0,5	0,7	0,9	
2,9	4	9,8	0,9	0,8	1,1	
2,9	1	12,3	1,1	0,6	1,2	
1,9	0	10,2	1,1	1,1	0,8	
1,8	4	10,2	1,2	0,7	0,6	
2,4	1	6,2	1,3	1,4	1,1	

Narcissus tazetta

Hagyma mérete (átmérő, cm)	Gyökérhossz (cm)	Hagyma mérete (átmérő, cm)	Gyökérhossz (cm)
2,7	10,1	3,2	nincs adat
1,7	7,5	1,8	nincs adat
1,2	nincs adat	1,2	nincs adat
2,1	nincs adat	0,9	nincs adat
2,3	13,4		

1. MELLÉKLET folytatása: A 2005. július 27-ei és a 2006. július 05-ei hagymafelszedések eredményei

Tulipa tarda

Hagyma mérete (átmérő, cm)	Utódok száma (db)	Hagyma mérete (átmérő, cm)	Utódok száma (db)	Hagyma mérete (átmérő, cm)	Utódok száma (db)
2,1	0	2,7	0	2,6	2
3	2	2,1	0	1,5	0
2,6	0	2,8	2	1,4	0
1,6	1	1,5	0	0,6	0
1,7	2	0,9	0	1,5	0
2,1	0	0,5	0	1,9	0
0,6	0	3,2	0	1,6	2
2	0	2,5	0	3,5	3
2,2	2	-	-	-	-

a.) 2006. július 05.

A felszedett hagymák átmérője (cm)				
<i>Allium moly</i>				
2,1	1,9	2,2	2,1	1,7
2,0	2,1	1,6		
<i>Allium sphaerocephalon</i>				
2,7	1,9	2,2	1,8	1,7
1,7	2,1	1,4	1,9	
<i>Ixiolirion tataricum</i>				
2,6	1,6	1,4	-	-
<i>Tulipa tarda</i>				
3,2	3,6	2,2	2,0	2,6
1,7	-	-	-	-

Muscari armeniacum hagymák mérete

Hagyma mérete (átmérő, cm)								
4,2	2,7	1,4	1,3	1,1	0,8	2,1	1,2	1,6
2,6	1,2	1,7	1,0	2,2	1,2	1,2	1,2	1,61
2,7	2,2	2,2	0,9	1,9	1,2	0,9	1,2	1,62
2,4	1,6	1,9	1,2	0,6	1,2	1,1	1,2	2,4
0,8	1,4	1,1	1,4	0,8	1,2	1,6	1,2	1,6
1,1	1,1	1,0	1,1	1,7	1,9	1,2	1,2	1,5
2,7	2,7	0,6	1,1	2,6	2,4	1,2	1,2	1,4
2,6	2,7	1,1	0,8	2,2	2,6	1,2	2,1	2,2
2,4	0,9	0,7	0,7	0,9	2,2	1,2	1,4	1,3

2. MELLÉKLET: A felszedett hagymák és hagymagumók adatai

1. táblázat: Az *Allium moly* hagymák adatai

Dátum, helyszín	Hagyma mérete átmérő, cm	Gyökérzet	Egyéb megjegyzés
2004. szeptember Soroksár	1,7 cm	nincs adat	-
2005. június Soroksár	2 cm	nincs adat	1 db utód
2005. június 08. Soroksár	1,6 cm	nincs adat	1 db utód
2005. június 21. Soroksár	1,6 cm	11,2 cm átmérő: 1,0 cm	-
2005. június 27. Soroksár	3,4 cm	13,4 cm	3 utó 1,3; 1,1; 1,0
2005. augusztus 26. Soroksár	1,6 cm	Nincs gyökere	Egynemű szerkezet
2006. május 09. Soroksár	2,2 cm	8,7 cm	Földben: 14,7 cm
2006. május 23. Soroksár	nincs adat	7,8 cm	Földben: 18,2 cm
	4,8 cm	7,2 cm	Földben: 9,9 cm
	4,0 cm	7,6 cm	Földben: 13,6 cm
2006. június 08. Soroksár	-	11,5 cm illetve 6,4 cm	Gyökérzet átmérő: 0,3 cm
2005. július 07. Balkonláda	2,6 cm	14,9 cm	Magasság: 17,5 cm

2. táblázat: *Allium sphaerocephalon* hagymák adatai

Dátum, helyszín	Hagyma mérete átmérő, cm	Gyökérzet mérete cm	Egyéb megjegyzés
2004. szeptember Soroksár	1,8 cm és 3,0 cm	nincs gyökere	-
2005. május 28. Soroksár	3 cm	25,8 cm	-
2005. június Soroksár	2,3 cm	-	1 db levált utód 1,2 cm
2005. június 08. Soroksár	2,7 cm	nincs adat	Hegedűtok alak 3 db fiókhagyma d= 0,9 cm; 1,2 cm; 1,1 cm
2005. június 21. Soroksár	2,4 cm	6,4 cm	3 db fiókhagyma d= 0,9 cm; 1,2 cm; 0,7 cm
2005. július 27. Soroksár	2,3 cm	16,3 cm	-
2005. augusztus 26. Soroksár	1,9 cm	4,5 cm	1 réteg száraz buroklevél, a hagymatest levált a tengelyről, a hagyma szerkezete egynemű, kompakt állományú
2005. szeptember 14. Soroksár	-	Néhol még gyökeres virágzati szár	4 db utód d= 2,1; cm 1,6; cm, 1,9 cm; 1,2cm
2006. március 20. Soroksár	2 cm	10,6 cm	Földben: 13,2 cm
2006. május 23. Soroksár	nincs adat	9,2 cm	Földben: 12,9 cm
2006. június 08. Soroksár	nincs adat	10,7 cm 15,8 cm	Földben: 12,6 cm Földben: 16,2 cm
2005. március 31. Balkonláda	2,2 cm	19,4 cm	Magasság 28,8 cm
2005. július 07. Balkonláda	1,9 cm	22,1 cm	Magasság 114,5 cm

3. táblázat: A *Crocus sativus* hagymagumók adatai

Dátum és helyszín	Hagymagumó mérete (átmérő) cm	Gyökérzet mérete cm	Egyéb megjegyzés
2005. április 10. Budai Arborétum	nincs adat	nincs adat	4 db utód A régi hagymagumó felszívódott
2005. április 14., Soroksár	2,7 cm	nincs adat	2 db utód
2005. június, Soroksár	2,4 cm	nincs gyökere	1 db utód 0,8 cm
2005. június 08. Soroksár	3,4 cm	nincs gyökere	Megnyúlt korong alakú, a régi hagymagumó teljesen felszívódott, nincs gyökere, az ötszögletű sejtek keményítőszemcsével telítettek
2005. augusztus 26. Soroksár	2,7 cm	nincs gyökere	-
2005. szeptember 14. Soroksár	2,6 cm	nincs gyökere	-
2005. szeptember 25. Soroksár	1,2 cm	6,2 cm	-
2005. november 09. Soroksár	Régi: 1,6 cm Új: 0,5 cm	8,9 cm	
2005. november 17. Soroksár	2,2 cm	5,2 cm	-
2006. március 20. Soroksár	nincs adat	2,7 cm húzógyökér: 3,2 cm	-
	Régi: 1,4 cm Új: 2,0 cm	4,5 cm húzógyökér: 3,5 cm	Húzógyökér átmérője: 1,1 cm
2006. április 05. Soroksár	Régi: 4,4 cm Új: 3 cm	5,2 cm	-
	Régi: 4,4 cm Új: 2,4 cm	6,4 cm	-
2006. április 20. Soroksár	Régi: 1,7 cm Újak: 2,1 cm és 1,8 cm	10,2 cm kontrakciós: 3,2 cm	Húzógyökér átmérője: 0,6 cm
	Régi: 0,6 cm Újak 0,9cm és 1,3 cm	4,3 cm kontrakciós: 1,9 cm	Húzógyökér átmérője: 0,7 cm
	1,3 cm	6,3 cm Kontrakciós: 2 db 2,1 cm és 2,6 cm	-
2006. május 09. Soroksár	1,0 cm 1,1 cm 0,8 cm	nincs gyökereük	-
2005. október 05. Budai Arborétum	3,2 cm	2,9 cm	-
2005. december 01. Budai Arborétum	Régi: 2,6 cm Új: 0,6	4,2 cm	-
2005. december 21. Budai Arborétum	Régi: 2,6 cm Új: 0,5 cm	11,6 cm húzógyökér: 1,7 cm átmérő: 0,5 cm	-
2006. február 24. Budai Arborétum	Régi: 1,8 cm Új: 0,6 cm	húzógyökér: 5,8 cm	Húzógyökér átmérője: 1,1 cm
2006. március 27. Budai Arborétum	Régi: 1,9 cm Új: 1,1 cm	6,8 cm húzógyökér: 7,1 cm	A gyökér állomány kezd lyukacsossá, szakadozottá válni; a fehér szín sötétbarnává válik, a felső részen a gyökér belsejében is, ami hosszmetsetben jól látszik
	Régi: 1,1 cm Új: 0,6 cm	4,7 cm húzógyökér: 12,2 cm	-
	1,2 cm	4,6 cm húzógyökér: 3,8 cm	-

A 3. táblázat folytatása

Dátum és helyszín	Hagymagumó mérete (átmérő) cm	Gyökérzet mérete cm	Egyéb megjegyzés
2006. február 21. Zöldtető	Régi: 0,6 cm Új: 1,5 cm	1,8 cm húzógyökér: 2,7 cm	-
2006. április 07. Soroksár	Új 3db 2,2 cm; 1,2 cm; 1,2 cm	4,8 cm húzógyökér: 4,8 cm	A régi hagymagumó csaknem teljesen eltűnt A húzógyökér barnás elszíneződésű
2006. április 08. Balkonláda			Az új hagymagumó teljesen kifejlődött, semminemű gyökérzet nincs.
2006. április 08. Zöldtető	nincs adat	1,5 cm húzógyökér	A húzógyökér teljesen barnára színeződött, a külső része ráncolódott, nagyon könnyen „foszlik”. Keresztmetszetben a központi henger ép, az elsődleges kéregben szakadások figyelhetők meg.

4. táblázat: A *Muscari armeniacum* hagymák adatai

Dátum és helyszín	Hagyma mérete (átmérő) cm	Gyökérzet mérete cm	Egyéb megjegyzés
2004. szeptember Soroksár	2,6 cm és 3,0 cm	nincs adat	-
2005. március 16. Soroksár	2,5 cm	13,8 cm	Fiókhagyma: 1,2 cm és 1,0 cm
2005. június 08. Soroksár	3,1 cm	nincs adat	Fiókhagyma: 2,2 cm és 0,9 cm
2005. június 21. Soroksár	3,2 cm	3,3 cm	9 db fiókhagyma (1,4; 1,2; 1,1; 0,9; 1,6; 1,3; 1,2; 1,1; 1,3 cm)
2005. augusztus 26. Soroksár	2,2 cm	5,2 cm	Nincs virágzat Földben 7,8 cm, Levele 16,4 cm
2005. szeptember 14. Soroksár	3,2 cm	4,9 cm	Levele: 10,7 cm Hagymában 2 db virágzat (0,5 és 0,6 cm)
2005. szeptember 25. Soroksár	nincs adat	10,7 cm	1 db virágzat (0,9 cm)
2006. március 20. Soroksár	3,2 cm	4,9 cm	Földben: 11,2 cm
2006. március 27. Soroksár	2,6 cm	5,4 cm	1 színesedő virágzat Földben: 12,6 cm
2006. április 05. Soroksár	3,4 cm	8,3 cm	Virágzat: 1,4 cm
2006. május 09. Soroksár	2,3 cm	3,8 cm	Földben: 9,4 cm Fiókhagyma: 1,3 cm és 0,7 cm
2006. május 23. Soroksár	6,4 cm	12,6 cm	Földben: 18,9 cm
	5,6 cm	15,9 cm	Földben: 21,7 cm
2006. június 08. Soroksár	nincs adat	4,8 cm	Földben: 17,3 cm
2006. augusztus 22. Soroksár	2,5 cm	9,2cm és 12,3 cm egy növényen	Földben: 20,4 cm
2005. március 31. Balkonláda	2,5 cm	8,0 cm	-
2005. október 05. Balkonláda	2,9 cm	nincs adat	2 virágzat (0,9 és 1,1 cm) 6 fiókhagyma (1,1; 1,1; 1,2; 1,2; 0,7; 0,6 cm)
2006. augusztus 22. Balkonláda	nincs adat	11,2 cm 6,5 cm 7,9 cm	Földben 15,4 cm
2005. április 10. Budai Arborétum	1,9 cm	nincs adat	1 virágzat a hagymában 7 db fiókhagyma

5. táblázat: A *Narcissus tazetta* 'Minnow' hagymák adatai

Dátum, helyszín	Hagyma mérete (átmérő) cm	Gyökérzet mérete cm	Egyéb megjegyzés
2004. szeptember Soroksár	2,3 cm 2,8 cm	nincs gyökere	-
2005. szeptember 14. Soroksár	2,0 cm	4,2 cm	-
2006. május 09. Soroksár	3,7 cm	12,7 cm 7,3 cm	Földben: 14,2 cm ráncolódott
	2,8 cm	9,9 cm	Földben: 17,7 cm felső része erősen ráncolódott
	3,3 cm	9,1 cm	Földben: 21,7 cm
2006. május 23. Soroksár	nincs adat	8,2 cm 9,9 cm	Földben 18,7cm Felső rész ráncolódott
2005. október 05. Budai Arborétum	3,2 cm	9,5 cm	-

6. táblázat: A *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' hagymák adatai

Dátum, helyszín	Hagyma mérete (átmérő) cm	Gyökérzet mérete cm	Egyéb megjegyzés
2004. szeptember Soroksár	1,8 cm 2,9 cm	nincs adat	-
2006. március 20. Soroksár	1,9 cm	3,9 cm	Földben: 9,2 cm
2006. május 09. Soroksár	3,3 cm	2,6 cm	Földben: 10,5 cm
2006. május 23. Soroksár	nincs adat	3,8	Földben: 13,5
2006. március 27. Budai Arborétum	nincs adat	2,2 cm	Földben: 6,7 cm

7. táblázat: A *Tulipa tarda* hagymák adatai

Dátum, helyszín	Hagyma mérete (átmérő) cm	Gyökérzet mérete cm	Egyéb megjegyzés
2004. szeptember Soroksár	1,5 cm és 1,6 cm	nincs adat	-
2005. június 08. Soroksár	1,7 cm	nincs gyökere	a sejtekben keményítőszemcse
2006. március 20. Soroksár	2,7 cm	3,6 cm	Földben: 8,2 cm Sztóló: 2,8 cm
2006. május 09. Soroksár	2,8 cm	5,9 cm	Földben: 12,6 cm
	2,8 cm	4,3 cm	Földben: 13,2 cm Sztóló: 4,8 cm
	2,8 cm	beleszakadt	-
	3,4 cm	4,9 cm	Földben: 9,2 cm
2006. május 23. Soroksár	nincs adat	6,9 cm	Földben: 13,4 cm
2005. július 07. Balkonláda	2,6 cm	nincs adat	Szivacsos szerkezetű hagyma Sztóló 4,4 cm
2006. március 27. Budai Arborétum	nincs adat	2,3 cm Hagyma a talajfelszín közelében	Virág talajfelszín felett 0,5 cm-rel

(MEGJEGYZÉS: A földbeni rész együttesen jelenti a gyökeret, hagymát és a hajtás földbeni részét)

3. MELLÉKLET: A kísérleti növények magasság és virág illetve virágzat mérési adatai

1. 2004-ben mért adatok

a.) Szabadföldi kiültetés, Soroksár

1. táblázat: Az *Allium moly* 2004-ben a szabadföldi kiültetésben cm-ben mért magassága

Magasság (cm)	Magasság (cm)	Magasság (cm)	Magasság (cm)
25,5	25,9	29,3	20
27,2	28,5	48,3	23,5
27	16	47	22
26,2	29,5	55	24,6
25	24,3	52	17
11	27,5	51	24,3
24,5	25,3	42,3	26,7
24,8	24,4	48,3	26,1
26	23,5		26
24,5			28,5
Átlag: 29,291 cm			
Max.	48,3 cm	Min.	11,0 cm

2. táblázat: Az *Allium sphaerocephalon* 2004-ben a szabadföldi kiültetésben cm-ben mért magassága és virágzatának nagysága

Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Virágzat (cm)
53	7,5	35	2	20	4,8	4
54	6	59,7	3	26,7	3,6	4
60	5,8	47,9	5,5	51,5	5,4	5,9
55	6,2	50,3	4	41,2	5,4	6
48,5	5,8	7,5	2,5	41,1	4,8	4,6
36,5	5	62,3	2,6	43,5	5,8	7
48,5	6,4	56,5	6,4	56,1	4,5	4,5
66,3	7,6	62,8	6,5	53,6	4,6	5,8
53,5	6	36,5	5,8			4,9
55,5	6,4	39,8	7,2			6,5
Átlag magasság: 47,24 cm						
Átlagos virágméret: 5,271 cm						
Max. magasság: 66,3 cm		Min. magasság: 20 cm		Max. virágméret: 7,2 cm		Min. virágméret: 2,0 cm

3. táblázat: A *Crocus sativus* 2004-ben a szabadföldi kiültetésben cm-ben mért magassága

Magasság (cm)	Magasság (cm)	Magasság (cm)	Magasság (cm)	Magasság (cm)
18,4	17,5	15,4	8,0	18,4
10,0	15,8	8,0	12,4	10,0
12,5	17,2	18,0	13,6	-
17	15,4	17,2	5,2	-
16	12,3	14,0	16,6	-
Átlag magasság: 14,041 cm				
Max. magasság: 18,4cm		Min. magasság: 5,2cm		

b.) Balkonláda, Budapest

4. táblázat: Az *Allium moly* 2004-ben balkonládában cm-ben mért magassága

Magasság (cm)	Magasság (cm)	Magasság (cm)	Magasság (cm)	Magasság (cm)
23,4	27,7	24,5	24	29
29	21	24	21	28
28,4	24	23,5	24	25
29,2	29	26	23	23
28,8	25,4	26	24,8	30,4
Átlag magasság: 25,684 cm				
Max. magasság: 30,4 cm		Min. magasság: 21,0 cm		

5. táblázat: Az *Allium sphaerocephalon* 2004-ben balkonládában cm-ben mért magassága és virágzatának mérete

Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)
39,4	2,2	26	2,5	51,3	4,5	45,4	3,7
44,8	2	30	2,6	42,2	4,3	47,9	2,5
32,4	2,3	28,4	3	47,4	4,2	39,8	2,2
35,7	1,2	40,4	2,7	30,7	4	43,7	3,4
31,3	3	36,5	3	45,8	3	36	3,8
38,4	2,5	38,9	2,4	43,7	1,7	45	2,2
41,5	4	34,6	3,6			51,5	-
Átlag magasság: 51,5 cm							
Átlagos virág méret: 2,942 cm							
Max. magasság: 51,5 cm		Min. magasság: 26,0 cm		Max. virág méret: 4,5 cm		Min. virág méret: 1,2 cm	

6. táblázat: Az *Ixiolirion tataricum* és a *Muscari armeniacum* 2004-ben balkonládában cm-ben mért magassága

Magasság (cm)	
<i>Ixiolirion tataricum</i>	<i>Muscari armeniacum</i>
21	13,5
18	16,2
19	19,5
16	17
28,5	19
14	18,5
33	17
Átlag: 21,357 cm	Átlag: 17,243 cm
Max.: 33,0 cm	Max.: 19,5 cm
Min.: 14,0 cm	Min.: 13,5 cm

c.) Zöldtető, Budapest

8. táblázat: Az *Allium sphaerocephalon* 2004-ben zöldtetőn cm-ben mért magassága és virágzatának mérete

Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)
51,5	2	13	1,9	43,4	2,5	36,4	3
41,5	2,8	34	3,9	39,6	3,2	29,3	2
24,6	2,7	39,3	3,5	29,9	3,5	25	2,9
39,8	2,5	48,3	3,4	38,7	3	37	1,8
42	1,9	57,4	2,0	34,9	3,9	36,6	3
36,4	2,2	38,4	2,6	39,8	3	42	2
38	4	45,2	3,2	39,6	1,4	27,3	2,4
34,3	4,5			32,7	4	33,5	2,4
49	1,6			49,4	2,2	31,6	
48,1	3,9			31,2			
Átlag magasság: 31,6 cm							
Átlagos virágméret: 2,71 cm							
Max. magasság: 57,4 cm		Min. magasság: 13,0 cm		Max. virágméret: 4,5 cm		Min. virágméret: 1,6 cm	

9. táblázat: Az *Allium moly* és az *Ixiolirion tataricum* 2004-ben zöldtetőn cm-ben mért magassága

Magasság (cm)			
<i>Allium moly</i>		<i>Ixiolirion tataricum</i>	
26,5	26	13,5	12,5
24,3	25	11,8	13
24	23,6	23	16,5
27,5	27	30	16,5
27,6	25	15	24
26,4	21,8	18	23
24	23	17	24,5
27	25,8	22	25
22	27,7	25	14,5
24	28,4	27	31
Átlag: 25,33 cm		Átlag: 20,14 cm	
Max.: 28,4 cm		Max.: 31,0 cm	
Min.: 21,8 cm		Min.: 11,8 cm	

2. 2005-ben mért adatok
a.) Szabadföldi kiültetés, Soroksár

10. táblázat: Az *Allium moly* 2005-ben a szabadföldi kiültetésben cm-ben mért magassága és virágzat mérete cm-ben

Magasság (cm.)	Virágzat (cm)	Virágok száma (db)	Magasság (cm)	Magasság (cm)
27,1	4,5	14	37,3	25,0
30,2	6,1	34	34,1	31,5
31,3	6,5	24	34,0	37,8
30,1	6,2	-	35,1	31,5
30,5	5,8	-	35,1	32,4
29,5	5,4	-	34,8	
34,9	6,9	26	25,5	
33,2	5,6	19	24,6	
28,7	5,4	-	30,8	
30,5	5,5	-	28,3	
35,4	5,6	-	27,0	
22,5	6,5	12	16,0	
36,1	6,5	24	18,0	
32,5	4,8	-	26,0	
Átlag virágzat: 5,807 cm			Átlag magasság: 30,22cm	
Max. virágzat: 6,9 cm			Max. magasság: 37,8 cm	
Min. virágzat: 4,5 cm			Min. magasság: 4,5 cm	

11. táblázat: Az *Allium sphaerocephalon* 2005-ben a szabadföldi kiültetésben cm-ben mért magassága és virágzatának nagysága

Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)
73,6	1,4	68,6	3,4	66,9	3,0
74,2	2,5	86,8	3,1	66,5	3,6
74,6	2,5	60,8	3,8	75,1	3,0
74,0	3,2	85,4	3,5	80,8	4,1
78,8	3,0	71,3	3,7	72,1	3,5
80,1	2,9	74,3	2,2	83,2	3,2
75,2	2,6	76,1	2,9	82,8	2,5
76,1	3,4	67,2	2,5	75,4	3,1
79,8	0	30,1	3,4	76,8	2,6
76,9	2,4	87	3,2		
81,3	2,9	68,4	2,4		
Átlag magasság: 74,2 cm			Átlag virágzat: 2,887 cm		
Max. magasság: 87,0 cm			Max. virágzat: 4,1 cm		
Min. magasság: 30,1 cm			Min. virágzat: 1,4 cm		

12. táblázat: A *Muscari armeniacum* 2005-ben a szabadföldi kiültetésben cm-ben mért magassága és virágzatának nagysága

Magasság (cm)	Magasság (cm)	Magasság (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)
18,5	19,6	17,3	17,6	3,6
20	18,5	21,2	18,1	4,0
18,5	18,5	19,6	19,1	5,0
18	18,1	19,5		
Átlag magasság: 18,81 cm				
Max. magasság: 21,2 cm				
Min. magasság: 17,3 cm				

b.) Balkonláda, Budapest

13. táblázat: Az *Allium moly* 2005-ben balkonládában cm-ben mért magassága és virágzatának nagysága

Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Virágzatok száma (db)/növény	Magasság (cm)			
20,0	5,5	14	20,5	25,2	21,4	17
23,1	2,5	5	20,4	22	17	25,8
22,5	4,5	9	21,5	20,4	17,4	20,1
22	3,2	6	19,6	19,2	12	25,6
19,8	4,5	10	19,5	22,6	24,3	23,4
24,1	3,1	7	20,5	19	20,1	21,8
23,2	5,2	20	20,8	23,2	21	20,4
Átlag virágzat: 4,071 cm			Átlag magasság: 21,04 cm			
Max. virágzat: 5,5 cm			Max. magasság: 25,8 cm			
Min. virágzat: 2,5 cm			Min. magasság: 12,0 cm			

14. táblázat: A *Muscariarmeniicum* 2005-ben balkonládában cm-ben mért magassága és virágzatának nagysága

Magasság (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)
18,7	21,8	3,9
19,1	19,2	3,8
18,4	20,2	3,5
15,6	18,9	3,6
17,2	19,3	3,7
17,6	8,5	4
20,6	17,5	3,8
11,6	12,8	3,8
Átlag magasság: 17,3125 cm		Átlag virágzat: 3,76 cm
Max. magasság: 21,8 cm		Max. virágzat: 4,0 cm
Min. magasság: 8,5 cm		Min. virágzat: 3,5 cm

15. táblázat: A *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' 2005-ben balkonládában cm-ben mért magassága

Magasság (cm)
22,5
21,6
19,0

2. 2006-ban mért adatok
a.) Szabadszíki kiültetés, Soroksár

16. táblázat: Az *Allium moly* 2006-ben a szabadszíki kiültetésben cm-ben mért magassága és virágzat mérete cm-ben

Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Virágok száma (db)/virágzat	Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Virágok száma (db)/virágzat
27,4	6,5	18	26,3	7,4	14
34,2	7,2	24	24,2	6,0	10
28,3	6,2	17	22,1	5,0	7
32,1	7,2	26	26,1	4,5	7
27,3	4,4	14	22,6	5,1	11
29,7	6,2	16	23,2	5,2	9
32,4	6,5	18	29,4	6,0	18
27,8	6,2	10	25,3	3,8	7
29,3	6,6	27	21,2	3,6	5
23,2	3,4	6	28,6	5,1	19
Átlag magasság: 27,04 cm		Átlag virágzat: 5,61 cm		Átlag virág: 14,15 db	
Max. magasság: 34,2 cm		Max. virágzat: 7,4 cm		Max. virág: 27 db	
Min. magasság: 21,2 cm		Min. virágzat: 3,4 cm		Min. virág: 5 db	

17. táblázat: Az *Allium sphaerocephalon* 2006-ben a szabadszíki kiültetésben cm-ben mért magassága és virágzat mérete cm-ben

Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)
84,9	2,8	75,4	4,4	65,4	3,1
75,4	4,0	74,4	4,2	79,2	3,6
77,2	3,8	81,2	4,1	74,0	3,2
74,4	5,2	68,1	3,2	58,9	3,4
81,3	4,2	73,2	3,8	75,2	3,6
85,4	4,8	78,2	4,4	81,2	2,8
78,2	4,9	75,7	3,4		
Átlag magasság: 75,85 cm			Átlag virágzat: 3,9 cm		
Max. magasság: 85,4 cm			Max. virágzat: 5,2 cm		
Min. magasság: 58,9 cm			Min. virágzat: 2,8 cm		

18. táblázat: Az *Ixiolirion tataricum* 2006-ben a szabadszíki kiültetésben cm-ben mért magassága és virágainak száma (db)

Magasság (cm)	Virágok száma/növény (db)	Magasság (cm)	Virágok száma/növény (db)
41,2	10	38,5	2
44,4	11	28,6	4
40,5	5	33,2	11
41,4	6	35,5	15
Átlag magasság: 37,912 cm		Átlag virágzat: 8,0 db	
Max. magasság: 44,4 cm		Max. virágzat: 2 db	
Min. magasság: 28,6 cm		Min. virágzat: 15 db	

19. táblázat: A *Muscari armeniacum* 2006-ban szabadföldön cm-ben mért magassága és virágzatának nagysága

Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)	Magasság (cm)	Virágzat (cm)
12,4	4,2	17,2	6,1	14,8	4,2	17,4	3,8
22,1	5,3	15,9	5,4	16,8	6,1	17,2	6,5
17,2	6,2	16,2	4,6	17,7	5,8	17,3	5,3
19,6	5,6	18,2	4,3	17,4	5,3	16,8	4,5
18,3	6,2	18,6	5,3	21,5	5,8	13,2	4,8
18,7	4,2	19,2	5,3	15,9	4,6		
Átlag magasság: 17,374 cm							
Átlagos virágméret: 5,191 cm							
Max. magasság: 22,1 cm		Min. magasság: 12,4 cm		Max. virágméret: 6,5 cm		Min. virágméret: 3,8 cm	

20. táblázat: A *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' 2006-ban szabadföldön cm-ben mért magassága és virágának nagysága

Magasság (cm)	Virág (cm)	Magasság (cm)	Virág (cm)
21,2	4,4	19,2	3,8
21,6	5,2	20,2	4,2
28,4	3,6	27,4	3,8
24,6	3,8	24,6	3,2
21,6	4,2	18,5	3,4
20,7	4,2	24,6	3,6
22,6	3,4	24,3	3,8
18,2	3,6	20,4	3,8
Átlag magasság: 22,38 cm			
Átlagos virágméret: 3,88 cm			
Max. magasság: 28,4 cm	Min. magasság: 18,2 cm	Max. virágméret: 5,2 cm	Min. virágméret: 3,2 cm

b.) Balkonláda, Budapest

21. táblázat: Az *Allium sphaerocephalon* 2006-ban balkonládában cm-ben mért magassága és virágzatának nagysága

Magasság (cm)	Virágzat (cm)
37,1	0,8
44,9	2,1
42,3	1,4
45,4	1,5
44,6	1,8
51,2	2,4
42,6	1,4
Átlag magasság: 44,014 cm	Átlag virágzat: 1,63 cm
Max. magasság: 51,2 cm	Max. virágzat: 2,4 cm
Min. magasság: 37,1 cm	Min. virágzat: 0,8 cm

c.) Zöldtető, Budapest

1 db virágzó *Allium sphaerocephalon* magassága: 36,2 cm; virágzata: 1,4 cm

4.a.) MELLÉKLET: A balkonládában megtalálható, mindhárom kísérleti évben virágzó növények különböző bázishőmérsékleteken képzett effektív hőmérsékleti értékei 2004 és 2006 között

1. táblázat: Az effektív hőmérsékleti összegek a vizsgált három évben különböző bázishőmérsékletekből kiindulva a balkonládába telepített *Allium sphaerocephalon* esetében
(Megjegyzés: pirossal jelölve a legkisebb szórású bázishőmérséklet)

Évek	Különböző bázishőmérsékletekhez tartozó effektív hőmérsékleti értékek (°C)											
	0 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C	10 °C	11 °C	12 °C	13 °C
2004	1737,27	1325,07	1201,82	1083,82	969,82	859,82	752,32	650,57	553,2	463,15	380,4	306,9
2005	1666,55	1270,3	1133,3	1023,8	918,3	816,8	720,55	669,5	551,9	472,9	402,15	339,05
2006	1606	1232,5	1120,5	1015	916,5	819,5	726,5	636	551,5	472	395,5	321,5
szórás	53,65	38,01	35,7	30,58	24,72	19,68	13,79	13,71	0,72	4,4	9,1	13,14

2. táblázat: Az effektív hőmérsékleti összegek a vizsgált három évben különböző bázishőmérsékletekből kiindulva a balkonládába ültetett *Muscari armeniacum* esetében

Évek	Különböző bázishőmérsékletekhez tartozó effektív hőmérsékleti értékek (°C)							
	0 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C
2004	251,1	141,5	116,5	95,25	77,25	63,25	51	41
2005	213,75	96,5	73	55,5	42	34,75	24,75	18
2006	215	102,5	77,5	59	47,5	36,5	27	19
szórás	17,32	19,95	19,53	17,97	15,48	13,04	11,88	10,61

3. táblázat: Az effektív hőmérsékleti összegek a vizsgált három évben különböző bázishőmérsékletekből kiindulva a balkonládába ültetett *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' esetében

Évek	Különböző bázishőmérsékletekhez tartozó effektív hőmérsékleti értékek (°C)											
	0 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C	10 °C	11 °C	12 °C	13 °C
2004	506,72	313,62	263,37	218,37	177,37	140,37	105,87	77,125	52,75	33,5	20	10,25
2005	436,5	262,25	219,75	183,25	150,75	121,5	96,25	73,25	38	26	16	7
2006	426,5	257	213	175,5	145	116	90	66,5	48	34	22	11
szórás	35,69	25,55	22,33	18,65	14,1	10,44	6,53	4,39	6,15	3,66	2,5	1,74

4. táblázat: Az effektív hőmérsékleti összegek a vizsgált három évben különböző bázishőmérsékletekből kiindulva a balkonládába ültetett *Tulipa tarda* esetében

Évek	Különböző bázishőmérsékletekhez tartozó effektív hőmérsékleti értékek (°C)													
	0 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C	10 °C	11 °C	12 °C	13 °C	14 °C	
2004	427,47	255,37	212,12	174,12	140,12	110,1	82,62	60,87	43,5	29	18,25	10,25	3,75	
2005	377,25	205,5	169	138,5	112	88,75	69,5	52,25	28,5	18,5	10,5	3,5	1,5	
2006	262,5	138	109	86,5	71	56	43	32	22,5	15	9	3,5	1,5	
szórás	69,05	48,1	42,29	35,98	28,38	22,26	16,48	12,1	8,86	5,95	4,05	3,18	0,12	

4.b.) MELLÉKLET: A szabadföldi kiültetésben megtalálható, mindhárom kísérleti évben virágzó növények különböző bázishőmérsékleteken képzett effektív hőmérsékleti értékei 2004 és 2006 között

5. táblázat: Az effektív hőmérsékleti összegek a vizsgált három évben különböző bázishőmérsékletekből kiindulva a szabadföldbe telepített *Allium moly* esetében (Megjegyzés: pirossal jelölve a legkisebb szórású bázishőmérséklet)

Évek	Különböző bázishőmérsékletekhez tartozó effektív hőmérsékleti értékek (°C)									
	0 °C	1 °C	2 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C
2004	983,3	880,1	786,4	697,5	615,7	538,7	464,8	393,5	324,8	261,1
2005	965,3	864,9	773,8	687	606	532,3	462,6	397	334,3	275
2006	948,1	855,3	770,3	690,8	617	548,8	482,8	420,8	363	307,1
szórás	14,37	10,21	6,91	4,416	4,91	6,79	9,05	12,13	16,24	19,2

6. táblázat: Az effektív hőmérsékleti összegek a vizsgált három évben különböző bázishőmérsékletekből kiindulva a szabadföldbe telepített *Allium sphaerocephalon* esetében

Évek	Különböző bázishőmérsékletekhez tartozó effektív hőmérsékleti értékek (°C)												
	0 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C	10 °C	11 °C	12 °C	13 °C	14 °C
2004	1718	1312,2	1190,4	1073,4	959,5	848,2	739,5	635,8	538,1	448,1	367,7	295,4	232,3
2005	1405,4	1058,1	954,1	857,4	764,7	676,1	590,4	508,1	430	359,3	294	236,7	187,9
2006	1424,2	1082,9	981,1	884,9	790,9	700,9	615,1	531,2	450,5	372,5	301,5	235,3	177,5
szórás	143,14	114,39	105,61	96	86,32	75,96	65,25	55,56	46,88	39,12	33,12	28,01	23,76

7. táblázat: Az effektív hőmérsékleti összegek a vizsgált három évben különböző bázishőmérsékletekből kiindulva a szabadföldbe telepített *Muscari armeniacum* esetében

Évek	Különböző bázishőmérsékletekhez tartozó effektív hőmérsékleti értékek (°C)												
	0 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C	10 °C	11 °C	12 °C	13 °C	14 °C
2004	340,3	198,5	164,7	135,7	109,8	86,5	65,8	48,3	33,8	21,1	12,7	5,6	2,1
2005	289,6	161,3	130,5	105,3	82,3	63,3	48,5	35,6	24,1	13,3	6,7	2	0,9
2006	333	192,7	157,9	128,7	101,7	78,7	59,9	43	29,3	17,5	9,9	4,2	1,2
szórás	22,38	16,34	14,78	12,999	11,54	9,64	7,18	5,21	3,96	3,19	2,45	1,48	0,9

8. táblázat: Az effektív hőmérsékleti összegek a vizsgált három évben különböző bázishőmérsékletekből kiindulva a szabadföldbe telepített *Narcissus tazetta* 'Minnow' esetében

Évek	Különböző bázishőmérsékletekhez tartozó effektív hőmérsékleti értékek (°C)												
	0 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C	10 °C	11 °C	12 °C	13 °C	14 °C
2004	482,7	298,9	251,1	208,1	168,2	130,9	96,2	66,5	42,1	24,6	13,2	5,6	2,1
2005	383,8	228,5	188,5	155,8	127,1	101,4	77,7	57,4	40,5	26,3	16,5	8,9	3,4
2006	314,8	180,5	147,7	120,5	95,5	74,5	57,7	42,8	29,3	17,5	9,9	4,2	1,2
szórás	68,9	48,62	42,52	38,99	29,76	23,03	15,72	9,76	5,69	3,81	2,69	1,97	0,9

9. táblázat: Az effektív hőmérsékleti összegek a vizsgált három évben különböző bázishőmérsékletekből kiindulva a szabadföldbe telepített *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' esetében

Évek	Különböző bázishőmérsékletekhez tartozó effektív hőmérsékleti értékek (°C)												
	0 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C	10 °C	11 °C	12 °C	13 °C	14 °C
2004	568,6	366,8	313	264	218,1	174,8	134,1	98,4	68	44,5	28	16,4	8,9
2005	492,6	310,3	261,3	219,6	181,9	148,3	117,6	90,3	66,6	46,4	30,6	18	7,8
2006	514,6	338,3	291,5	250,3	211,3	176,3	145,5	116,6	90,9	67,1	48,5	32	19,7
szórás	31,93	23,07	21,2	18,56	15,71	12,86	11,38	10,99	11,14	10,23	9,11	7,01	5,37

10. táblázat: Az effektív hőmérsékleti összegek a vizsgált három évben különböző bázishőmérsékletekből kiindulva a szabadföldbe telepített *Tulipa tarda* esetében

Évek	Különböző bázishőmérsékletekhez tartozó effektív hőmérsékleti értékek (°C)												
	0 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C	10 °C	11 °C	12 °C	13 °C	14 °C
2004	340,3	198,5	164,7	135,7	109,8	86,5	65,8	48,3	33,8	21,1	12,7	5,6	2,1
2005	444,2	276,9	232,9	196,2	163,5	133,8	106,1	81,8	60,9	42,7	28,9	17,3	7,8
2006	356,8	210,5	173,7	142,5	113,5	88,5	67,7	48,8	33,1	19,3	10,7	4,2	1,2
szórás	45,59	34,48	30,25	27,06	24,49	21,84	18,56	15,67	12,94	10,63	8,15	5,87	2,92

4.c.) MELLÉKLET: A zöldségen megtalálható, mindhárom kísérleti évben virágzó növények különböző bázishőmérsékleteken képzett effektív hőmérsékleti értékei 2004 és 2006 között

11. táblázat: Az effektív hőmérsékleti összegek a vizsgált három évben különböző bázishőmérsékletekből kiindulva a zöldségre telepített *Allium sphaerocephalon* esetében (Megjegyzés: pirossal jelölve a legkisebb szórású bázishőmérséklet)

Évek	Különböző bázishőmérsékletekhez tartozó effektív hőmérsékleti értékek (°C)											
	0 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C	10 °C	11 °C	12 °C	13 °C
2004	1756,67	1341,57	1217,3	1098,32	938,32	872,32	763,82	661,07	562,7	471,65	387,9	313,4
2005	1666,55	1270,3	1133,3	1023,8	918,3	816,8	720,55	669,5	551,9	472,9	402,15	339,05
2006	1606	1232,5	1120,5	1015	916,5	819,5	726,5	636	551,5	472	395,5	321,5
szórás	61,91	45,22	42,94	37,38	9,89	25,56	19,15	14,23	5,19	0,53	5,82	10,7

12. táblázat: Az effektív hőmérsékleti összegek a vizsgált három évben különböző bázishőmérsékletekből kiindulva a zöldségre telepített *Muscari armeniacum* esetében

Évek	Különböző bázishőmérsékletekhez tartozó effektív hőmérsékleti értékek (°C)							
	0 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C
2004	134,35	61	46	35,5	26,25	20	14,75	11,5
2005	306	161,75	129,25	102,75	80,25	61	45,75	32,5
2006	222,5	107	81	61,5	49	37	27	19
szórás	70,08	41,18	34,13	27,69	22,14	16,82	12,75	8,69

13. táblázat: Az effektív hőmérsékleti összegek a vizsgált három évben különböző bázishőmérsékletekből kiindulva a zöldségre telepített *Tulipa tarda* esetében

Évek	Különböző bázishőmérsékletekhez tartozó effektív hőmérsékleti értékek (°C)												
	0 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C	8 °C	9 °C	10 °C	11 °C	12 °C	13 °C	14 °C
2004	396,12	226,1	188,87	158,9	126,9	99,87	75,37	56,37	41	28,25	18,25	10,25	3,75
2005	395,85	244,5	205,5	170	138	110	84,5	64,5	28	18,5	10,5	3,5	1,5
2006	306,5	170,5	137,5	110,5	91,5	72,5	55,5	42,5	28	18,5	10,5	3,5	1,5
szórás	42,18	31,46	28,94	25,83	19,82	15,84	12,11	9,08	6,13	4,6	3,65	3,18	1,06

5. MELLÉKLET: Összesített életképesség adatok (a három kísérleti helyszín három éves adatainak összesítő táblázatai)

Balkonláda 2004													
Fajok	Ültetett egyedszám (ismétléseenként) (darab)				Kihajtott egyedszám (ismétléseenként) (darab)				Virágok(zatok) száma (ismétléseenként) (darab)				Átlagos virágzási idő
<i>Allium moly</i>	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	6	6	05.13-06.04.
<i>Allium sphaerocephalon</i>	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	07.01-07.20.
<i>Crocus sativus</i>	7	7	7	7	3	3	3	2	nem virágzott				
<i>Ixiolirion tataricum</i>	7	7	7	7	4	2	6	6	12	22	20	18	05.14-06.05.
<i>Muscari armeniacum</i>	7	7	7	7	7	4	7	6	10	24	10	24	03.22-04.20.
<i>Sparaxis tricolor</i>	7	7	7	7	nem hajtott ki								
<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder'	7	7	7	7	7	7	4	4	7	7	2	4	04.19-04.28.
<i>Tulipa tarda</i>	7	7	7	7	7	7	7	7	23	21	23	24	04.12-04.24.

Balkonláda 2005													
Fajok	2004-ben kihajtott egyedszám (ismétléseenként) (darab)				Kihajtott egyedszám (ismétléseenként) (darab)				Virágok(zatok) száma (ismétléseenként) (darab)				Átlagos virágzási idő
<i>Allium moly</i>	7	7	6	6	10	8	8	9	35 virágzat				05.20-06.04.
<i>Allium sphaerocephalon</i>	7	7	7	7	7	8	8	9	13 virágzat				06.28-07.26.
<i>Crocus sativus</i>	3	3	3	2	3	3	3	2	nem virágzott				
<i>Ixiolirion tataricum</i>	4	2	6	6	4	2	6	6	12 virág				05.20-06.10.
<i>Muscari armeniacum</i>	7	4	7	6	7	7	7	7	104 virágzat				03.27-04.23.
<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder'	7	7	4	4	7	7	4	3	7 virág				04.15-04.28.
<i>Tulipa tarda</i>	7	7	7	7	7	7	7	7	26 virág				04.10-04.17.

Balkonláda 2006													
Fajok	2005-ben kihajtott egyedszám (ismétléseenként) (darab)				Kihajtott egyedszám (ismétléseenként) (darab)				Virágok(zatok) száma (ismétléseenként) (darab)				Átlagos virágzási idő
<i>Allium moly</i>	10	8	8	9	9	13	10		nem virágzott				
<i>Allium sphaerocephalon</i>	7	8	8	9	16	9	6	10	0	2	3	2	06.25-07.15.
<i>Crocus sativus</i>	3	3	3	2	3	2	2	2	nem virágzott				
<i>Ixiolirion tataricum</i>	4	2	6	6	1	2	0	0	nem virágzott				
<i>Muscari armeniacum</i>	7	7	7	7	44 egyed				17	21	18	32	03.30-04.26.
<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder'	7	7	4	3	8	3	6	0	2	0	1	0	04.18-05.03.
<i>Tulipa tarda</i>	7	7	7	7	10	9	15	3	5	0	2	2	04.03-04.18.

5. MELLÉKLET folytatása (Összesített életképesség adatok (a három kísérleti helyszín három éves adatainak összesítő táblázata))

Szabadföld 2004													
Fajok	Ültetett egyedszám (ismétléseenként) (darab)				Kihajtott egyedszám (ismétléseenként) (darab)				Virágok(zatok) száma (ismétléseenként) (darab)				Átlagos virágzási idő
<i>Allium moly</i>	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9	10	10	05.24-06.10.
<i>Allium sphaerocephalon</i>	10	10	10	10	10	10	10	9	10	9	10	8	07.03-07.20.
<i>Anemone coronaria</i> De Caen	10	10	10	10	4	2	2	3	6	4	2	1	04.26-05.30.
<i>Crocus sativus</i>	10	10	10	10	8	10	10	10	5	6	7	9	10.10-10.20..
<i>Muscari armeniacum</i>	10	10	10	10	10	10	8	8	15	25	14	12	04.06-05.03.
<i>Narcissus tazetta</i> 'Minnow'	10	10	10	10	8	7	10	7	0	1	2	1	04.20-05.15..
<i>Sparaxis tricolor</i>	10	10	10	10	nem hajtott ki								
<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder'	10	10	10	10	8	10	9	9	7	9	9	9	04.26-05.14.
<i>Tulipa tarda</i>	10	10	10	10	10	10	10	10	29	16	28	28	04.06-04.26.

Szabadföld 2005													
Fajok	2004-ben kihajtott egyedszám (ismétléseenként) (darab)				Kihajtott egyedszám (ismétléseenként) (darab)				Virágok(zatok) száma (ismétléseenként) (darab)				Átlagos virágzási idő
<i>Allium moly</i>	10	9	10	10	26	19	19	22	15	17	1	18	05.25-06.07.
<i>Allium sphaerocephalon</i>	10	10	10	9	28	10	21	24	5	7	6	5	06.17-07.18.
<i>Anemone coronaria</i> De Caen	4	2	2	3	1	2	1	1	3	2	3	3	05.10-06.01.
<i>Crocus sativus</i>	8	10	10	10	32	22	21	29	5	6	4	3	10.10-10.30.
<i>Ixiolirion tataricum</i> *	10	10	10	10	9	9	9	9	51	44	57	55	05.24-06.04.
<i>Muscari armeniacum</i>	10	10	8	8	19	18	30	15	51	46	63	51	04.10-05.05.
<i>Narcissus tazetta</i> 'Minnow'	8	7	10	7	15	22	4	7	0	0	12	8	04.14-04.26
<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder'	8	10	9	9	12	8	13	8	9	8	8	8	04.23-05.07
<i>Tulipa tarda</i>	10	10	10	10	21	5	10	8	51	16	9	22	04.20-05.03.

(* 2004-ben került kiültetésre)

5. MELLÉKLET folytatása (Összesített életképesség adatok (a három kísérleti helyszín három éves adatainak összesítő táblázata))

Szabadföld 2006													
Fajok	2005-ben kihajtott egyedszám (ismétlésenként) (darab)				Kihajtott egyedszám (ismétlésenként) (darab)				Virágok(zatok) száma (ismétlésenként) (darab)				Átlagos virágzási idő
<i>Allium moly</i>	26	19	19	22	10	7	20	26	0	3	17	24	05.23-06.20.
<i>Allium sphaerocephalon</i>	28	10	21	24	20	6	17	18	8	2	3	14	06.20-07.18.
<i>Anemone coronaria</i> De Caen	1	2	1	1	1	2	1	1	0	2	0	0	05.09-05.20.
<i>Crocus sativus</i>	32	22	21	29	25	20	20	15	nem virágzott				
<i>Ixiolirion tataricum</i> *	9	9	9	9	4	9	5	3	4	10	2	0	05.15-06.05.
<i>Muscari armeniacum</i>	19	18	30	15	31	26	25	17	58	55	28	45	04.14-05.18.
<i>Narcissus tazetta</i> 'Minnow'	15	22	4	7	10	16	4	7	0	1	1	0	04.12-04.30.
<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder'	12	8	13	8	16	6	13	11	9	2	9	7	04.16-05.12.
<i>Tulipa tarda</i>	21	5	10	8	14	6	13	10	26	9	31	25	04.26-05.10.

5. MELLÉKLET folytatása (Összesített életképesség adatok (a három kísérleti helyszín három éves adatainak összesítő táblázata))

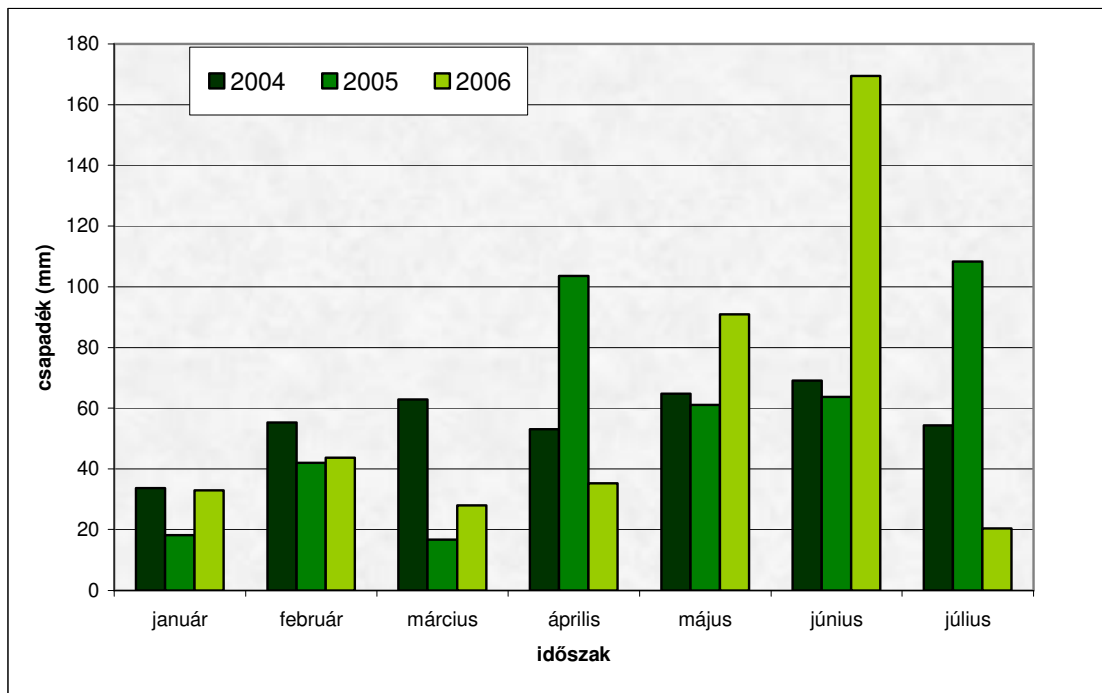
Zöldtető 2004													
Fajok	Ültetett egyedszám (ismétléseenként) (darab)				Kihajtott egyedszám (ismétléseenként) (darab)				Virágok(zatok) száma (ismétléseenként) (darab)				Átlagos virágzási idő
	10	10	10	10	10	6	9	9	9	6	9	9	
<i>Allium moly</i>	10	10	10	10	10	6	9	9	10	10			05.16-06.03.
<i>Allium sphaerocephalon</i>	10	10	10	10	10	6	9	9	9	6	9	9	07.02-07.25.
<i>Anemone coronaria</i> De Caen	10	10	10	10	2	6	0	0	2	6	0	0	04.12-05.12.
<i>Crocus sativus</i>	10	10	10	10	5	5	4	0	2	0	0	0	10.15-10.22.
<i>Ixiolirion tataricum</i>	10	10	10	10	4	6	6	6	12	12			05.16-06.01.
<i>Muscari armeniacum</i>	10	10	10	10	8	6	8	8	11	22	7	13	03.08-04.20.
<i>Narcissus tazetta</i> 'Minnow'	10	10	10	10	3	5	5	3	25	18	22	22	04.08-04.25.
<i>Sparaxis tricolor</i>	10	10	10	10	nem virágzott								
<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder'	10	10	10	10	8	2	1	1	8	2	1	1	04.19-04.29.
<i>Tulipa tarda</i>	10	10	10	10	10	9	8	8	29	33	21	39	04.09-04.25.

Zöldtető 2005													
Fajok	2005-ben kihajtott egyedszám (ismétléseenként) (darab)				Kihajtott egyedszám (ismétléseenként) (darab)				Virágok(zatok) száma (ismétléseenként) (darab)				Átlagos virágzási idő
	10	10	10	10	10	6	9	9	10	6	9	9	
<i>Allium moly</i>	10	10	10	10	6	8	8	8	nem virágzott				
<i>Allium sphaerocephalon</i>	10	6	9	9	4	8	0	0	2	4	0	0	06.28-07.26.
<i>Anemone coronaria</i> De Caen	2	6	0	0	2	1	0	0	6	2	0	0	05.10-05.20.
<i>Crocus sativus</i>	5	5	4	0	5	0	0	0	nem virágzott				
<i>Ixiolirion tataricum</i>	4	6	6	6	4	2	2	2	nem virágzott				
<i>Muscari armeniacum</i>	8	6	8	8	9	7	10	2	20	6	12	12	04.05-04.17.
<i>Narcissus tazetta</i> 'Minnow'	3	5	5	3	3	5	5	3	nem virágzott				
<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder'	8	2	1	1	1	0	0	0	nem virágzott				
<i>Tulipa tarda</i>	10	9	8	8	7	8	4	2	10	9	6	3	04.05-04.25.

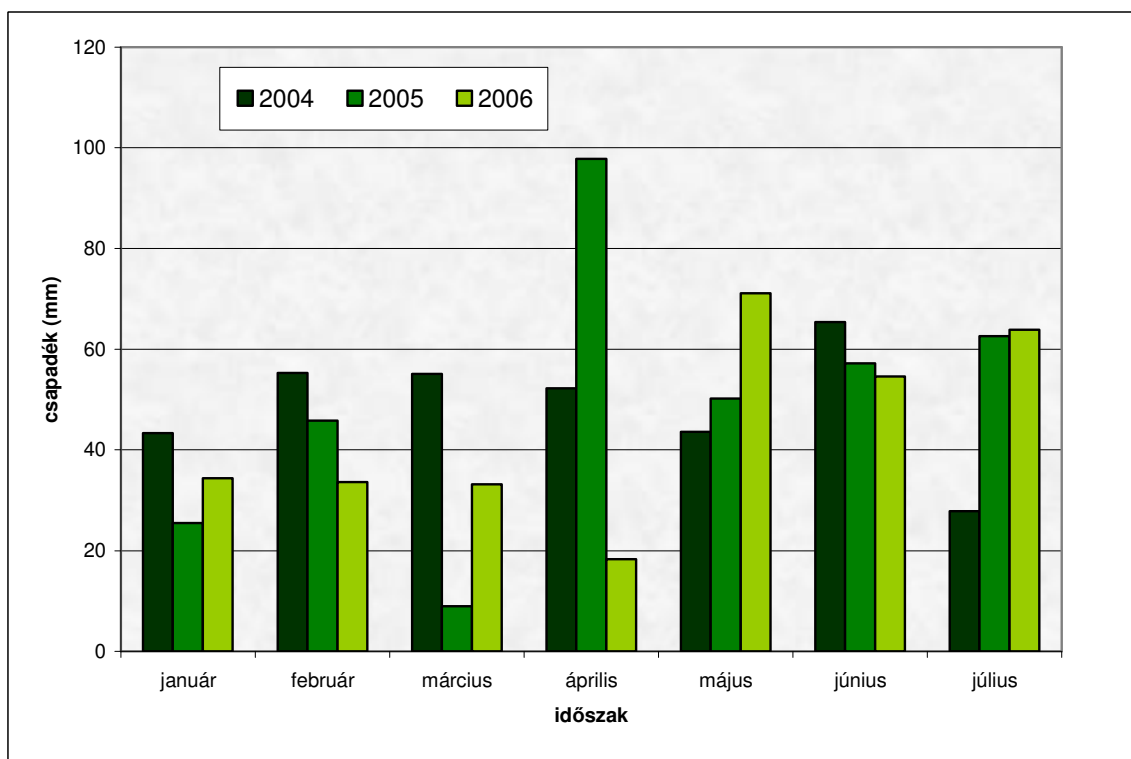
5. MELLÉKLET folytatása

Zöldtető 2006													
Fajok	2005-ben kihajtott egyedszám (ismétléseenként) (darab)				Kihajtott egyedszám (ismétléseenként) (darab)				Virágok(zatok) száma (ismétléseenként) (darab)				Átlagos virágzási idő
<i>Allium moly</i>	6		8		0		11		nem virágzott				
<i>Allium sphaerocephalon</i>	4	8	0	0	9	8	10	0	1	0	0	0	06.25-07.15.
<i>Anemone coronaria</i> De Caen	2	1	0	0	nem hajtott ki								
<i>Crocus sativus</i>	5	0	0	0	0	6	4	0	nem virágzott				
<i>Ixiolirion tataricum</i>	4		2		nem hajtott ki								
<i>Muscari armeniacum</i>	9	7	10	2	14	16	6	4	26	31	7	17	03.31-04.28.
<i>Narcissus tazetta</i> 'Minnow'	3	5	5	3	4	8	8	0	nem virágzott				
<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder'	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	04.18-05.02.
<i>Tulipa tarda</i>	7	8	4	2	7	5	8	0	2	4	2	0	04.07-04.18.

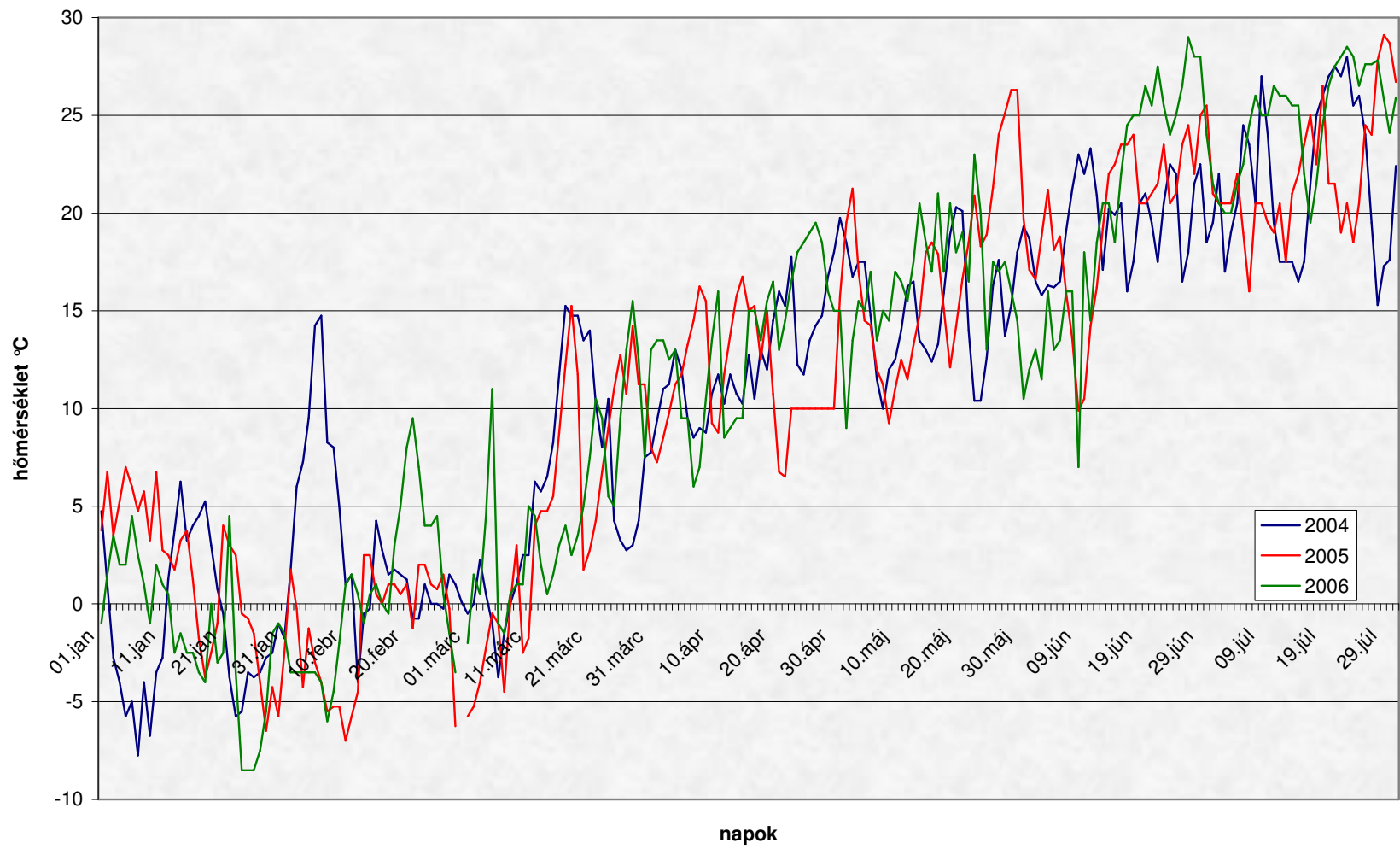
6. MELLÉKLET: A kísérleti területek csapadékadatai (2004-2006. január-július)



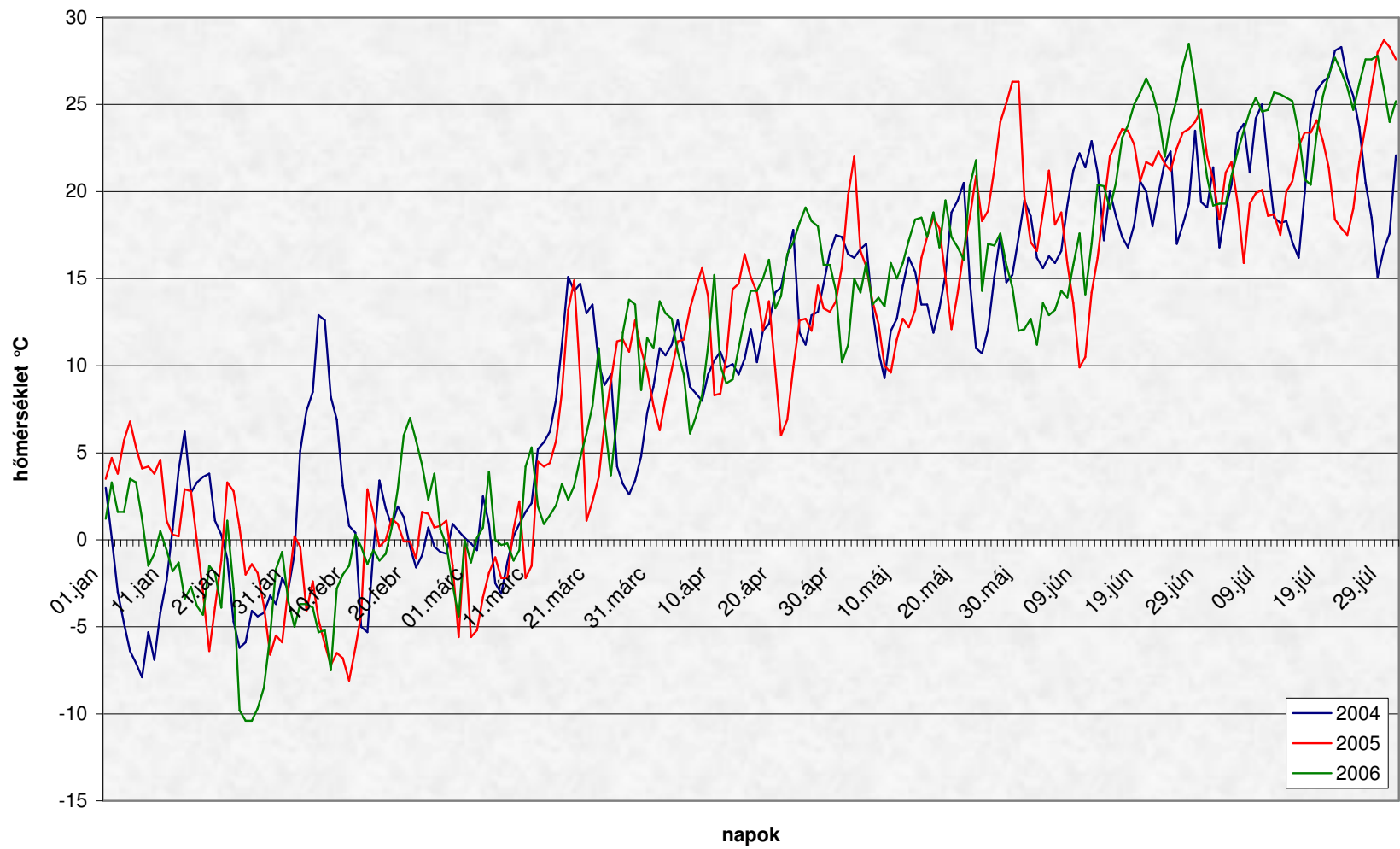
1. ábra: A Soroksári Kísérleti Üzem mm-ben mért havi csapadékösszegei 2004-2006. január-július



2. ábra: A zöldtető mm-ben mért havi csapadékösszegei 2004-2006. január-július

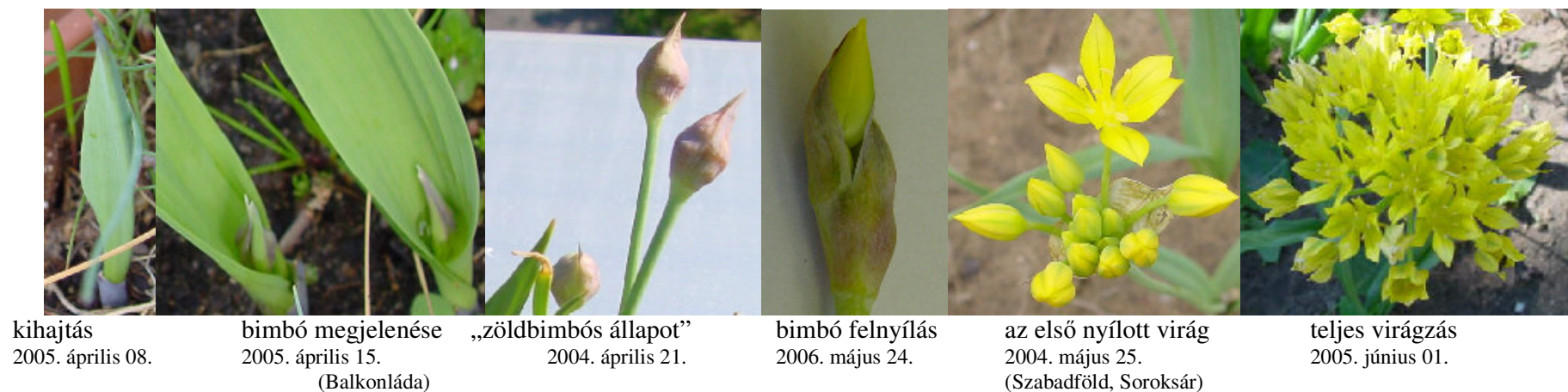


7. A.) MELLÉKLET: A Budai Arborétum területén lévő kísérleti helyszínek napi középhőmérséklete 2004-2006. január-július (forrás: OMSZ)



7. B.) MELLÉKLET: A Soroksári Kísérleti Üzem területén mért napi középhőmérsékletek 2004-2006. január-július (forrás: OMSZ és saját mért adatok)

8. MELLÉKLET: Tablók a kísérleti növényekről



1. ábra: Az *Allium moly* életciklusa



2. ábra: Az *Allium sphaerocephalon* életciklusa

8. MELLÉKLET folytatása



2005. május 12. Szabadföld, Soroksár

2005. május 06. Budai Arborétum
Üvegház udvar

2004. április 27., Zöldtető

3. ábra: Az *Anemone coronaria* változatos virágszíne



2004. október 24.

2004. október 28.
(Szabadföld, Soroksár)

2005. október 21.

4. ábra: A *Crocus sativus* virágai

8. MELLÉKLET folytatása



a bimbó megjelenése
(2006. március 15.)

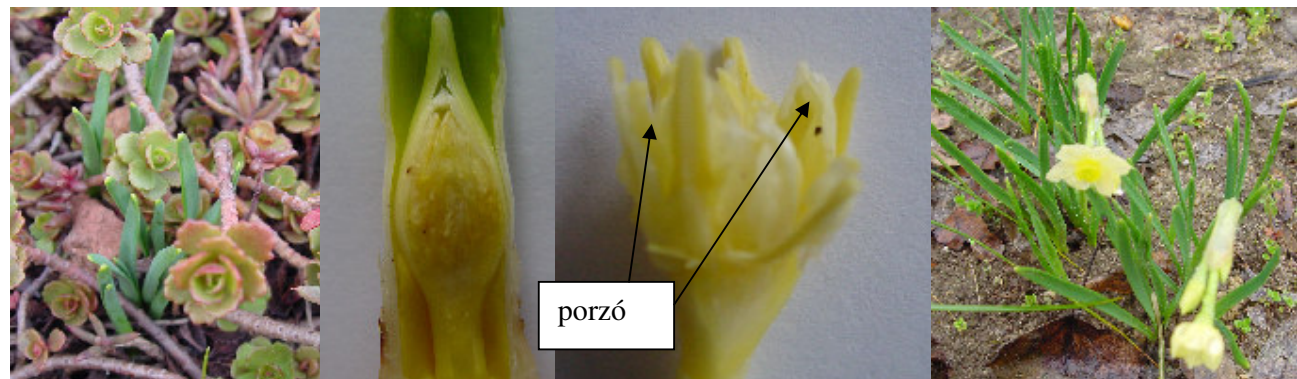
színes bimbós állapot
(2005. március 21.)

teljes virágzás
(2006. április 10.)
(Balkonláda)

elvirágzás kezdete
(2005. április 08.)

termésérés
(2006. június 08.)
(Szabadföld, Soroksár)

5. ábra: A *Muscari armeniacum* életciklusa



A levélzet növekedése
2006. március 22.
(Zöldtető)

A virágzat nyílás előtt
2005. március 21.
(Szabadföld, Soroksár)

Virágzás és bimbós állapot
2005. április 14.

6. ábra: A *Narcissus tazetta* 'Minnow' életciklusa

8. MELLÉKLET folytatása



kihajtás után
(2006. március 14.)
(Balkonláda)

színesedő bimbó
(2005. április 03.)
(Balkonláda)

színes bimbó
(2005. április 13.)
(Balkonláda)

teljes virágzás
(2004. április 21.)
(Balkonláda)

elvirágzás
(2005. május 06.)
(Szabadföld, Soroksár)

7. ábra: A *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder' életciklusa



kihajtás után
(2006. március 22.)
(Balkonláda)

zöld bimbó
(2005. március 21.)
(Balkonláda)

nyílás előtt
(2004. április 15.)
(Szabadföld, Soroksár)

teljes virágzás
(2005. április 03.)
(Balkonláda)

elvirágzáskor
(2004. április 13.)
(Balkonláda)

érett termés és a magok
(2006. május 09.)
(Szabadföld, Soroksár)

8. ábra: A *Tulipa tarda* életciklusa
(Fotó: Kohut)

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozom mindazoknak, akik a munkámat segítették.

Köszönetemet fejezem ki témavezetőmnek, **dr. Gerzson Lászlónak**, aki hasznos tanácsaival segített a dolgozat elkészítésében.

Hálás köszönet illeti **Dr. Schmidt Gábort** hasznos tanácsaiért, útmutatásaiért és a cikkek lektorálásáért, a házi védésen a dolgozat bírálatért; illetve erkölcsi és szakmai támogatásáért, mind az oktatási, mind a kutatási feladatok terén.

Köszönetemet fejezem ki a kísérleti anyagot rendelkezésemre bocsátó **Etter Katalinnak**.

Őszinte hálámat fejezem ki a kutatásokban nyújtott segítségükért a Kertészettudományi Kar Kísérleti Üzeme és Tangazdasága munkatársainak, elsősorban **Kovács Zitának**, aki a növények ápolásában, nevelésében, a terület előkészítésében nyújtott segítséget. Az ültetésben nyújtott segítségükért köszönet jár **Fekete Szabolcsnak**, **dr. Honfi Péternek** és **Tar Teodórának**.

Köszönöm **dr. Gracza Péter** szövettani vizsgálatokban nyújtott segítségét. Az *Allium sphaerocephalon* hagymájának vizsgálatában nyújtott segítségért köszönetem fejezem ki **Bényeiné dr. Himmer Mártának** és **dr. Udvardy Lászlónak**; a *Crocus sativus* húzógyeakeréből készült fotóért **dr. Reményi Mária Lujzának**.

Köszönöm **Bényeiné dr. Himmer Márta** és **dr. Lévai Péter** opponensi munkáját.

Hálás köszönet illeti **Czigány Krisztiánt** is, aki a szerkesztésbeli nehézségek kiküszöbölésében nyújtott segítséget és erkölcsi támogatásban részesített.

A szakirodalmi információkért köszönet illeti **Tillyné dr. Mándy Andreát**, a stilisztikai hibák javításáért és a szöveg korrigálásáért **Sütöriné dr. Diószegi Magdolnát**.

A dolgozat megírása során nyújtott hasznos tanácsokért és a kísérlet ötletéért köszönet **dr. Hámori Zoltánnak**.

Köszönet illeti **Pete Andrásné**t, aki a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal nyilvántartásába engedett betekinteni a magyarországi virághagyma-termesztéssel kapcsolatban.

Valamennyi kedves volt és jelenlegi tanszéki munkatársamnak is hálásan köszönöm baráti támogatásukat, biztatásukat és segítségüket.