

Budapesti Corvinus Egyetem

**Új nemesítésű balkonnövények
klímaturése és peroxidáz aktivitása**

doktori értekezés

Fekete Szabolcs

Budapest
2008

A doktori iskola

megnevezése: Interdiszciplináris (Kertészettudományi) Doktori Iskola
(1. Természettudományok / 1.5. Biológiai tudományok /
4. Agrártudományok / 4.1. Növénytermesztési és kertészeti
tudományok)

tudományága: Növénytermesztési és kertészeti tudományok

vezetője: Dr. Tóth Magdolna
egyetemi tanár
a MTA doktora
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar
Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

témavezető: Tillyné Dr. Mándy Andrea
egyetemi docens
a mezőgazdasági tudományok kandidátusa
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar
Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

témavezető: Stefanovitsné Dr. Bányai Éva
egyetemi tanár
a MTA doktora
Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Kar
Alkalmazott Kémia Tanszék

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

.....
az iskolavezető jóváhagyása

.....
a témavezetők jóváhagyása

Az Élettudományi Doktori Tanács 2008. június 10-ei határozatában a nyilvános vita lefolytatására az alábbi bíráló Bizottságot jelölte ki:

BÍRÁLÓ BIZOTTSÁG:

Elnöke

Rimóczi Imre, DSc.

Tagjai

Fári Miklós, DSc.

Lévai Péter, PhD.

Opponensek

Nagyné Sárdi Éva, DSc.

Neményi András, PhD.

Titkár

Nagy József, PhD.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS.....	3
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1. Az egynyári dísznövények és a balkonnövények fogalma, felhasználásuk.....	5
2.2. Az egynyári dísznövények és balkonnövények alkalmazásának történeti áttekintése...	6
2.3. A balkonnövények csoportosítása és a fajtakinálat.....	7
2.4. A terasz és balkon: különleges élőhely	9
2.5. Az egynyári dísznövények kereskedelme Magyarországon	10
2.6. A nemzetközi fajtaértékelő szervezetek.....	11
2.7. A balkonnövények termesztése.....	12
2.8. A balkonnövények közegei és tartóedényei.....	13
2.8.1. A balkonnövények termesztési közegei.....	13
2.8.2. A balkonládák és más tartóedények.....	15
2.9. A balkonnövények gondozása.....	16
2.9.1. A balkonnövények öntözése.....	16
2.9.2. A balkonnövények tápanyagigénye és tápanyagellátása.....	18
2.9.3. A balkonnövények tisztítása.....	19
2.9.4. A balkonnövények növényvédelme	20
2.10. A stressz hatása és a peroxidáz enzimek szerepe a növények életfolyamataiban.....	22
2.10.1. A stressz hatása a növényekre.....	22
2.10.2. A peroxidázok szerepe a növények életfolyamataiban	23
2.10.3. A peroxidázok és a gyökeresedés kapcsolata.....	24
3. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	27
3.1. A kísérletek helyszínei	27
3.2. A fajtaértékelés kísérleti évei vegetációs időszakának időjárás-alakulása.....	28
3.2.1. A 2002-es év időjárásának jellemzői	28
3.2.2. A 2003-as év időjárásának jellemzői	29
3.2.3. A 2004-es év időjárásának jellemzői	30
3.3. A vizsgált növények.....	30
3.4. A balkonládák földkeveréke és a tápanyag-utánpótlás	37
3.5. A minták laboratóriumi feldolgozása, a POD aktivitás mérése	37
3.6. A kísérletek leírása és módszere	38
3.6.1. A Biomit Plussz növénytáppal végzett előkísérlet.....	38
3.6.2. A gyökereztetési kísérlet	39
3.6.3. Fajtaértékelő vizsgálatok.....	39
3.6.4. POD aktivitás mérések a fajtaértékelés során	40
4. EREDMÉNYEK ÉS MEGFIGYELÉSEK.....	41
4.1. A Biomit Plussszal végzett előkísérlet eredményei.....	41
4.2. A gyökereztetési kísérlet eredményei	44
4.3. A fajtaértékelő vizsgálatok eredményei	48
4.3.1. A 2002-es év fajtaértékelésének eredményei.....	48
4.3.2. A 2003-as év fajtaértékelésének eredményei.....	67
4.3.3. A 2004-es év fajtaértékelésének eredményei.....	82
4.4. A POD aktivitás mérések eredményei a fajtaértékelés során.....	99
4.4.1. Általános összefüggések	99
4.4.2. A napsugárzás okozta stressz: hőmérséklet-emelkedés és napégés.....	101

4.4.3. A szélkár okozta mechanikai stresszhatás.....	105
4.4.4. A biotikus stressz: lisztharmat és rovar okozta károsodás	106
4.4.5. Egyéb tapasztalatok.....	108
5. KÖVETKEZTETÉSEK	109
5.1. A Biomit Plusszal végzett előkísérlet eredményei.....	109
5.2. A gyökereztetési kísérlet következtetései és megállapításai	109
5.3. A fajtaértékelő vizsgálatok következtetései	110
5.3.1. Általános következtetések.....	110
5.3.2. A taxonokkal kapcsolatos következtetések.....	111
5.4. A POD aktivitás mérések következtetései a fajtaértékelés során.....	115
5.5. Új tudományos eredmények.....	117
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	119
MELLÉKLETEK	122
1M Felhasznált irodalom.....	122
3M A 10 legnagyobb mennyiségben forgalmazott egynyári dísznövénycsoport eladási mennyisége az aalsmeeri virágcsarnokban 2001-től 2006-ig	131
4M 17 balkonnövény taxon átlagos öntözővíz-igénye a tenyészidőszakban.....	132
5M A gyökereztetési kísérlet kiegészítő ábrái és képei	133
6M A fajtaértékeléshez kapcsolódó peroxidáz enzim aktivitás mérések kiegészítő ábrái	138
7M Köszönetnyilvánítás.....	141

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

A dísznövénytermesztésben és -kereskedelemben tavasszal és kora nyáron jelentős szerepet töltenek be az egynyári dísznövények, azokon belül pedig a balkonnövények. Hazánkban mintegy 40 millió palántát forgalmaznak az említett növénycsoportból.

Az egynyári dísznövények már az ókorban is kedvelt kiültetési alapanyagok voltak, kedveltségük azóta is töretlen, a kert nyári virágpompáját legegyszerűbben ezzel a növénycsoporttal lehet biztosítani. Manapság az egynyári dísznövények közül néhány népszerű fajt ültetnek leggyakrabban, melyek folyamatos virágzásukkal vagy levéldíszükkel évtizedek óta megbízható esztétikai élményt nyújtanak. A legrégebbi termesztett növények közé tartoznak, egyben a legtöbb kertészeti fajtaival is itt találkozhatunk. A legnépszerűbb növények fontossági sorrend nélkül a következők: *Tagetes patula* és *T. erecta*, *Petunia* hibridek, *Impatiens walleriana*, *Begonia cucullata*. A kiültetésekben nagy számban szerepelnek növények, melyek évente változó mennyiségben, időnként tömegesen kerülnek kiültetésre, ilyenek például a *Rudbeckia hirta*, a *Verbena bonariensis*, a *Celosia argentea* és az *Ageratum houstonianum*.

Az egynyári dísznövények közül az elsősorban futó habitusú balkonnövényeket az utóbbi két évtizedben fedezték fel a termesztők és kereskedők hazánkban. A világszerte hagyományosan ültetett muskátlik mellett több faj került termesztésbe, a balkonvirágok nemesítése és felhasználása azóta gyakorlatilag töretlenül a reneszánszát éli. A hagyományosnak tekinthető növényeken kívül egyre gyakrabban keresnek újszerű fajtaikat vagy fajokat, ezt az igényt a nemesítők igyekeznek széleskörűen kielégíteni.

A szaporítóanyagot forgalmazó cégeknél napjainkban hatalmas az egynyári növénykínálat: évről évre újabb faj és fajtaújdonságokat jelentetnek meg katalógusaikban. A vezető növényfajokon kívül ritkábban ültetett vagy akár ismeretlen növényekkel is találkozik a termesztő. Mivel a kertészeknek a kereskedelemben olyan növényeket és fajtaikat kell eladniuk, melyek megbízhatóan fejlődnek a kiültetés után is, ezért ismeretlen, még nem látott növényeket ritkán választanak. Az újdonságok értékelésében jelentős szerepet töltenek be Magyarországon a nagy felületeket kezelő közterület-fenntartó vállalatok, a fajtaforgalmazó szervezetek és a kertészeti oktatással foglalkozó intézmények. Külföldön az előbbieken említett szervezeteken kívül bemutató kertek, nemzetközi fajta-összehasonlító szervezetek (AAS, Fleuroselect) is értékelik a fajtaikat. Ugyancsak külföldön a magánembereknek rendezett fajtabemutatók, népszerűsítő brossúrák is segítik a növények ismertetését, ezzel értékesítésüket is.

Hazánkban az egynyári dísznövények alkalmazásának az utóbbi években a nagy népszerűségnek örvendő „virágos” mozzalmak, falu- és városszépítő versenyek adtak lendületet.

Magyarországon a legjelentősebb szerepet az egynyári és balkonnövények megismertetésében a szaporítóanyagot forgalmazó cégek töltik be. Ezek a szervezetek elsősorban palántakorban mutatják be a növényeket, a felhasználókat azonban a kiültetés utáni növényi fejlődés, a fajták vitalitása is érdekli. A bemutatókon a kereskedők főleg a bevezetésre kerülő és vezető fajtacsoportjaikat ismertetik.

A kiültetés utáni díszítés vizsgálatára hazánkban a kevés számú nyári fajtabemutató ad lehetőséget, de a legtöbb újdonsággal, vagy éppen régebben ültetett, de ma már kevésbé alkalmazott növényfajokkal még így sem találkozhatnak a szakemberek.

A kutatómunkámmal a következő fő célkitűzéseimet szerettem volna teljesíteni:

- Az évente bővülő balkonnövény-fajtakínálatból azoknak a potenciális növényeknek a kiválasztása, melyek jól tűrik a hazai szélsőséges klímát és kielégítően díszítenek;
- A kiválasztott fajták értékmérő, mérhető tulajdonságainak különböző területeken való vizsgálata és alapadatokat szolgáltatás a méreteikről és virágzási tulajdonságaikról.
- A vizsgált paraméterek alapján a növények balkonnövényként való alkalmazhatóságának megállapítása.
- A balkonnövényként még nem hasznosított magyar nemesítésű fajták alkalmazhatóságának megállapítása virágládába ültetés során.
- A peroxidáz (POD) stresszszimek változásait nyomon követni a fajtaértékelésben megfigyelt növényeknél és a klimatikus vagy más eredetű stressz hatásainak ezzel a stresszszim csoporttal való kapcsolatának feltárása.
- A balkonnövényként alkalmazható, dugvánnyal szaporított dísznövények szaporítóanyagában mért POD aktivitás változásairól adatok szolgáltatása.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Az egynyári dísznövények és a balkonnövények fogalma, felhasználásuk

Botanikailag egynyárinak nevezzük azokat a növényeket, amelyek egy tenyészidő alatt kicsíráznak, kifejlesztik vegetatív és generatív részeit, majd magvaik beérése után elpusztulnak. Az egynyári dísznövény gyakorlati kategória: minden olyan növényt, amelyet egy tenyészidőszakon keresztül díszítés céljára használunk a kiültetés során, egynyári dísznövénynek nevezünk (Schmidt, 2002). Így az egynyári dísznövények között találunk olyan növényeket is, melyek hazájukban évelők, több éven keresztül élnek és virágoznak, de a hazai szabadföldi körülmények között fagyérzékenységük miatt elpusztulnak (Szántó, 2003a; Mayer és Strauss, 2002).

Az egynyári fajok és fajták alkalmazása sokrétű. Ültethetők virágágyásokba és balkonládákba, több fajt temetőkertészetben is alkalmaznak. Az egynyári dísznövényeket vágott virágként is termesztik, például az őszirózsa, a sóvirág és a celózia esetében (Schmidt, 2002).

Balkonnövénynek nevezünk minden olyan dísznövényt, amit sajátos tulajdonságainak köszönhetően edényes növényalkalmazásban használhatunk (Szántó és Fekete, 2003). Azok a növények alkalmazhatók szabadterén a balkon és a terasz díszítésére, melyek természetüknél fogva, vagy a nemesítésnek köszönhetően méretükkel és az adott klímaviszonyokat túrve életképesek a dekorálandó helyeken (Encke és Schiller, 1975). Ma már nem ritkaság, hogy balkonládákba törpecserjéket és -fákat, fásodó szárú növényeket is ültetnek díszítő célzattal. Más dísznövénycsoport tagjai is alkalmazhatók balkonnövényként, pl. cserepes, beltéri díszítésre termelt virágzó és levéldísznövények (Bosse és Escher, 1975; Heitz, 1990; Röber, 1994).

Mintegy 50 évvel ezelőtt csaknem minden egynyári dísznövényt virágágyásokba ültettek. Az utóbbi évtizedekben az előállított palánták felét edényekbe, legtöbbször balkonládákba ültetik. Népszerű lett a különféle cserepekkel, virágládákkal és függőkosarakkal való díszítés a házikertekben és közterületen egyaránt (Schmidt, 2002; Szántó és Fekete, 2003).

A nagyvárosi emberek számára, illetve azoknak, akiknek nincs kertjük, a balkonládák jelentik az egyetlen lehetőséget, hogy növényekkel szabadtéri viszonyok között foglalkozzanak, fejlődésüket és virágzásukat közelről élvezzék (Fritsche, 1983).

A lakótelepen élő emberek a kert pótlásaként balkonjaikat illetve ablakaikat virágokkal díszíthetik (Frenz et al, 1983). Az emberek szabadidejük több mint 70 %-át a lakásukban

töltik. A virágládák alkalmazása azért is fontos, mert a növények zöld színe és a virágok tarkasága az emberi lélekre játékos hatással bír (Gugenhan, 1985).

A balkonnövényeknek nemcsak a díszítőértékük nagy, hanem az ökológiai jelentőségük is. Már a legkisebb növényvel beültetett felület is javítja a város klímáját azáltal, hogy megköti a levegőben lévő káros anyagokat és hozzájárul az oxigéntermeléshez (Gugenhan, 1985).

A virágládába ültethető növények száma évről évre növekszik, a természetben újabb fajták és fajok jelennek meg (Deiser, 1994; Mátyási, 2000; Jungpflanzen Grünewald GMBH, 2007; Bíró Kertészeti és Kereskedelmi Kft, 2007, PanAmerican Seed, 2007).

2.2. Az egynyári dísnövények és balkonnövények alkalmazásának történeti áttekintése

Az egynyári dísnövények ültetéséről az Ókori emlékek őriztek meg elsőként adatokat. Leletek bizonyítják, hogy kedvelték a búzavirágot és a mákot. Ábrázolásokon láthatók, hogy edényekben is neveltek növényeket. Ezzel egy időben a kínaiak és a japánok a lakóházaik mellett ugyancsak ültettek tartókba dísnövényeket (Ormos, 1955).

A görögök sajátos szokása volt, hogy ún. Adonis kertecskéket ültettek. A törött agyagedényeket földdel töltötték meg, és gyorsan kikelő és hamar elvirágzó növényeket vetettek bele (búza, árpa, saláta, ánizs). A háztetőre helyezett növényekkel szimbolizálták a szépség és az élet gyors elmúlását (Ormos, 1955).

A román és gót művészet korszakában a kolostorkertekben gyógynövényeket termesztettek, később virágokat is ültettek (mák, zsálya). A növények többsége fűszer- és gyógynövény maradt, ezeket a gyógyításon kívül díszítésre is használták (Ormos, 1955; Jankovich, 1964).

A reneszánsz és barokk kertekben az egynyáriakat szigorú mértani formájú, szegélyezett ágyásokba ültették. Az 1720-as évektől tért hódító tájképi kertkialakításban az egynyáriakkal elsősorban a lakóházak környezetét díszítették (Ormos, 1955).

A XIX. században a fejlődő természetnek köszönhetően kertészeti társaságok alakultak, valamint lehetőség nyílt az információcserére folyóiratokban és szaklapokban (Brookes, 1992). A XIX. század végén alakult ki a mai, korszerű felfogás, ami szerint a kert az ember és a természet viszonyát fejezi ki (Ormos, 1955).

A magyar írásos emlékekben elsősorban a nagyobb értékű és az élelmezésben szerepet játszó földterületekről tettek említést elődeink. A margitszigeti domonkos kolostorban valószínűleg csak gyógynövényeket ültettek a 13. században (Ormos, 1955). A Nagy Lajos által fenntartott kerteket méltatták a korabeliek, valószínűsíthetően a kornak megfelelő

egynyári pompa is képviseltette magát. Az első írásos emlékek egynyári dísznövények alkalmazásáról Mátyás király korából származnak, amikben a király kertjeiről és kolostorkertekről tesznek említést. (Nagy, 1991; Ormos, 1955).

A magyar kertészeti szakirodalom első példányának Lippai János: *Posoni kert* című munkája tekinthető. Ezt a művet a szerző a pozsonyi Primáskertben termesztett és felhasznált 150 virágzó faj leírásával is gazdagította (Ormos, 1955).

A második világháború után bővülni kezdett a növényválaszték: a világ minden tájáról érkeztek és ma is kaphatók import virágok. Az intenzív, az új növények felé nyitott termesztés következtében állandóan nőtt a fajtaválaszték. A balkon és a terasz növényvilága változatosabb lett (Heitz, 1990).

Dr. Kováts Zoltán nemesítői munkájának köszönhetően számos magyar egynyári fajta van forgalomban, amelyek külföldön is elismerésben részesültek a hazai felhasználás mellett (Kováts, 2003).

A balkonnövények felhasználása és így termesztése a dézsás növénykultúrából, a díszíthető vagy díszítésre szoruló építészeti elemekből (balkonok, lépcsőfeljárók) és nem utolsósorban a megfelelő növényválasztékból alakult ki (Heitz, 1990).

Cserepezett virágos növényekkel kezdetben csak az ablakok párkányát díszítették, később tértek át más építészeti elemek díszítésére is: balkon, terasz, lépcsőfeljáró, mellvédő (Deiser, 1994). Napjainkban nemcsak az építményeken, hanem a kertekben is elhelyeznek a kertépítők és magánemberek edénybe ültetett növényeket (Szántó és mts., 2003).

Az alpesi házak különleges építészeti kialakítása, a tető alatt elhelyezkedő, fából ácsolt erkély ideális háttérrel nyújtott a balkonnövények ültetéséhez. A termesztett muskátli, begónia, fukszia és petúnia kiválóan fejlődött ezeken az építészeti elemeken (Heitz, 1990).

Az utóbbi évtizedekben nagyon kedveltek a balkonládák és függőcserepek szerte a világban. A hagyományos és modern kertkialakításokban, zöldterületen és épületeken is szívesen alkalmazzák a balkonnövényeket (Szántó és Fekete, 2003).

2.3. A balkonnövények csoportosítása és a fajtakínálat

A balkonnövényeket sok szempont alapján csoportosítják. Habitusuk alapján csüngő, álló és terpedt növekedésűek különböztethetők meg. Alapvetően megkülönböztethetők a virágos és lombjukkal díszítő (struktúra) növények. Ez utóbbi csoport virágok fejlesztése nélkül is rendkívül dekoratív (Köhlein, 2000; Geieger, 2002), de néha nagyon erős növekedésük miatt nehezen kombinálhatók más dísznövényekkel (Geiger, 2002). Vegyes

összeültetésben kedveltek a levéldísznövények, mivel a szakaszosan virágzó taxonok kiegészítéseként állandó dekorációt adnak (Richter, 1977).

A csoportok között átfedések fordulnak elő, pl. a *Pelargonium peltatum* 'Evka' és *P. zonale* 'Mrs. Pollock' virágjával díszít, de levélmintázata miatt struktúra növény is (Esserová, 1997; Wawra, 2002b; Szántó és Fekete, 2003; Szántó és mts., 2003).

A legtöbb balkonnövény egynyári dísznövény (Schmidt, 2002), de kétnyáriak, évelők, fásszárú és szobanövények is ültethetők balkonládákba (Encke, 1958; Szántó, 2003a). Érdemes arra törekedni, hogy olyan növények kerüljenek az edényekbe, amelyek a kiültetési hely adottságainak megfelelnek, és a kedvezőtlen időjárási viszonyokat elviselik (Nagy, 1991).

Az utóbbi évekre jellemző, hogy bár számos új egynyári dísznövény színesíti a kínálatot, szűkült a felhasznált fajok száma, de ezeknek a fajtagazdagsága bővült (van Meggelen, 2001; Schmidt, 2002; Jacobi, 2002; Bent, 2003; Altmann és Lösekrug 1, 2003; Oschek, 2004).

Az aalsmeeri nagybani virágcsarnok eladási adatai jól tükrözik a világ dísznövény-kereskedelmének tendenciáját. A 3. mellékletben található adatok alapján a legkedveltebb balkonnövények a hagyományosnak tekinthető *Pelargonium* taxonok, a csüngő habitusú *Petunia* hibridek, a *Fuchsia* fajták és a *Verbena* hibridek. Az utóbbi években nagyon megkedvelték az *Osteospermum* fajtákat, 2006-ig folyamatosan növekedett az eladott palántáinak mennyisége (Anonymus, 2002; Anonymus, 2003; Anonymus, Anonymus, 2004; Anonymus, 2006; Anonymus, 2007). Mindez annak ellenére történt, hogy nincs olyan fajtája, amelyik szünet nélkül végig virágozza a vegetációs időszakot (Altmann és Lösekrug 2, 2003).

Újabban nagyon népszerűek a fűszernövények kompakt habitusú fajtái, melyek legtöbbször levelükkel díszítenek. Ilyenek pl.: a bazsalikom amerikai 'Magical Michael' fajtája, a *Salvia officinalis* 'Ikterina' (syn. *S. o.* 'Variegata') és 'Purpurascens' vagy a *Thymus* × *citriodorus* 'Aureus'. Többféle illatos és szép levélformájú muskátli is kapható, pl. a citromillatú 'Orange Fizz', amelyik fajta viszonylag gazdagon virágzik is (Köhlein, 2001; Sprau, 2003; Waffenschmidt sen., 2003; világháló1).

Évről évre feltűnik a fajtakínálatban egy-egy igazi különlegességnek számító növény, amelyik virág-, levélformájával vagy habitusával feltűnő, teljesen új látványt nyújt. 2002-ben ezt a csoportot gazdagította az *Agrostis stolonifera* 'Green Twist' csüngő habitusú díszfű, melyet „csüngő bambuszként” forgalmaztak hasonló habitusa és levélformája miatt. Az *Euphorbia* 'Diamond Frost' laza virágfelhője és az új *Impatiens* fajták sárga virágja is szokatlan látvány (Geiger, 2002b; Sprau, 2004; Altmann és Lösekrug, 2005).

A kiültetésekben kiválóan díszítenek a Dr. Kováts Zoltán által nemesített magyar fajták. Ezeknek előnye, hogy palántakorban kevésbé érzékenyek, a hőmérséklet és a páratartalom

ingadozásával szemben jobb a tűrőképességük, így a hazai klímán kiválóan fejlődnek. Hosszú tenyészidejűek, néhány külföldi fajtával szemben hosszabb ideig virágoznak. A magyar fajtákat külföldön gyakran más néven forgalmazzák (Algeier, 2001; Kováts, 2003).

A balkonra alkalmas növények között több felfutó-kapaszkodó növény is ültethető rács vagy korlát mellé. A hagyományos fajokon kívül (pl.: *Cobaea scandens*, *Cucurbita pepo*, *Ipomoea* fajták, *Tropaeolum majus*) néhány újabb nemesítésű növény is kapható, mint pl.: a termésével díszítő *Cardiospermum halicacabum*, a *Manettia inflata* és a *Thunbergia alata* 'African Sunset' (Reimherr, 2001; Richter-Tietel és Ivanovic, 2002; Essig és Ruttensperger, 2003; Altmann, 2005; Bíró Kerészeti és Kereskedelmi Kft., 2007).

2.4. A terasz és balkon: különleges élőhely

A balkonnövények a legkülönbélebb növénycsaládokból, a világ minden tájáról származnak. A legtöbb növény, amelyet edényben nevelünk, trópusi, szubtrópusi vagy mérsékelt éghajlatú területen honos. Növekedésük és vegetációs ütemük lényegesen eltérhet egymástól, ezért csak a kiültetési hely adottságainak megfelelő növények közül választhatunk (Heitz, 1990; Schmidt, 2002; Szántó és Fekete, 2003).

Az ablak és az erkély fekvése meghatározza a fényviszonyokat és az adott helyre ültethető növényeket is. A déli oldalt reggeltől estig süti a nap, ezért oda csak fényigényes, melegkedvelő és bizonyos fokig szárazságtűrő növények kerülhetnek (Nagy, 1991). Még a nagy fényigényű növényeknek is jót tesz, ha a déli időszakban nincsenek veszélyben az erős napsugárzás okozta perzselés miatt. Ilyen helyeken a védőtetők és különböző árnyékoló szerkezetek alkalmazása indokolt lehet, hiszen a növényeknek nem közvetlen napsütésre, hanem fényre van szükségük a felépítési folyamataikhoz (Mayer és Strauss, 2002).

A növények fejlődéséhez a világos, keleti oldalak ideálisak, mivel a délelőtti napfény a legkedvezőbb az asszimilációra. A nyugati fekvés sokszor még erősebben veszi igénybe a növényeket az erős délutáni sugárzás miatt, mint a déli (Nagy, 1991).

Az északi kitettségű helyek félárnyékos, árnyékos fényviszonyokkal rendelkeznek. Az ilyen fekvésekben egy átlagos igényű növény csak sok zöld levelet és kevés virágot fejleszt (Gugenhan, 1985). Egyes növények félárnyékban (*Ageratum*, *Lobelia*, *Salvia*), mások árnyékos helyeken (*Fuchsia*) is kielégítően díszítenek (Szántó és Fekete, 2003). Az árnyékos viszonyokat jól viselik általában a struktúra növények, pl.: *Alternanthera ficoidea*, *Hosta fortunei* 'Francis', *Solenostemon scutellarioides* (Geiger 1, 2002).

A növények megválasztásánál fontos szempont, hogy a balkon mennyire védett, vagyis mennyire kitett az erős szélnek. Az alacsonyabb habitusú, kompakt növények sokkal jobban

ellenállnak a viharoknak, mint a magas növekedésűek (Frenz, 1983). A szeles helyeken el kell tekinteni a magasabb és a csüngő növények felhasználásától, mivel a szél és az eső nagy károkat tehet olyan növényekben, mint a petúnia vagy a fukszia (Deiser, 1994).

A városklíma sajátos antropogén mezoklíma: a szabadban, de a makroklímánál kisebb légtérben megnyilvánuló, embermagasságban is érvényesülő, városi hatásoktól különlegessé tett éghajlat, mely a tágabb környezet makroklímájához képest jelentékeny eltéréseket mutat. A világ különböző városaiban végzett kutatások eredményei szerint a városokban az éghajlati elemek értékei módosulnak. Mivel az egynyári dísznövények, így a balkonnövények jelentős részét városokban ültetik, ezért ennek a módosító tényezőnek hatása a balkonnövények ültetésénél is fontos lehet (Probáld, 1974).

2.5. Az egynyári dísznövények kereskedelme Magyarországon

Az aalsmeeri eladási adatok alapján 2001 és 2006 között az egynyáriak értékesítési adatai hasonlóak: 111-121 millió euró értékű, 254,4-281 millió darab palántát forgalmaztak (Anonymus, 2002; Anonymus, 2003; Anonymus, Anonymus, 2004; Anonymus, 2006; Anonymus, 2007).

A Központi Statisztikai Hivatal a magyar dísznövénytermesztésről nem vezet kimutatást. Schmidt (2002) alapján az utóbbi években becslések szerint 30-32 millió db egynyári virágpalántát termesztene Magyarországon mintegy 20-25 ha fóliával vagy üveggel fedett termesztőlétesítményben, a cserepes muskátli termesztését nem számolva. 20-22 millió db-ot házikertekben, temetőben és balkonládákba ültetnek. A magánfelhasználás évről évre növekszik.

Természetesen a palántákat nem csak előállítania, hanem értékesítenie is kell a termesztőnek. Hazánkban sok kicsi, családi termesztő, valamint néhány nagyobb egynyári és balkonnövényt előállító cég van (Schmidt, 2002). Sajnos 2006-ra a három legnagyobb cserepes és egynyári dísznövényt termesztő vállalkozás megszűnt: a Sasad Kertészet és az Óbuda Kertész Szövetkezet Budán, valamint a Szombathelyi Kertészet.

Magyarországon a termesztők a szaporítóanyag egy részét maguk állítják elő, de egyre gyakrabban szaporítóanyagot forgalmazó cégektől vásárolják meg. Ezen a módon munkaerőt, helyet és időt spórolhatnak meg (Szántó1, 2003).

Hazánkban több forgalmazó biztosítja az egynyári és balkonnövények bőséges választékát. Az egyik legnagyobb szaporítóanyagot forgalmazó cég a világszerte is legjelentősebb Syngenta Seed. Elismert cég a Bíró Kereskedelmi és Szolgáltató Kft, amely a Kiepenkerl Nemesítés (Nebelung) német érdekeltségű vállalat magyarországi képviselője,

valamint az ugyancsak német szaporítóanyagot forgalmazó Beppler Kft., a Jungpflanzen Grünewald GmbH és a Dümmen fajták magyar viszonteladója. Az amerikai székhelyű PanAmerican Seed vetőmagot forgalmazó és nemesítő cég magyar képviselője volt fennállásáig a Sasad Kertészet, 2 éve viszont a Scholle és Társa Bt látja el a külföldi cég hazai forgalmazási feladatait. A Farmer Kft. a japán székhelyű Sakata Seed nemesítő és magforgalmazó cég magyarországi viszonteladója, de emellett még több kisebb holland nemesítő műhely fajtáit is árusítja, pl.: Florensis, Hem Zaden B.V., Sahin, Goldsmith Seeds. A magyar képviselőkénél nem csak vetőmag, hanem magvetés, sejttálcás vagy akár félkész palánta is kapható (Bíró Kertészeti és Kereskedelmi Kft., 2007; világháló; Jungpflanzen Grünewald GmbH, 2007; PanAmerican Seed, 2007; Farmer Kft., 2005).

2.6. A nemzetközi fajtaértékelő szervezetek

Az egynyári dísznövények palántái az ún. „Pack Trials” rendezvényeken tekinthetők meg a termesztők számára (Krause, 2002; Fischer-Klüver, 2005). Európában a „Pack Trials” rendezvényeket május elején, a kiültetéseket bemutató „Flower Trials” napokat pedig június közepén tartják meg. A legtöbb esemény Hollandiában látogatható (Killgus, 2005).

A világon több kisebb fajtaértékelő szervezet (pl. Lehr und Versuchsanstalt für Gartenbau (LVG) Ahlem, LVG Heidelberg, LVG Pillnitz, LVG Veitshöchheim, LVG Zwischenahn) mellett két nagy nemzetközi intézmény végzi a hozzájuk bejelentett egynyári dísznövény és zöldség fajták kiültetés utáni tesztelését. Az európai Fleuroselect és az amerikai All American Selections. 2003 végéig 38 magyar nemesítésű fajtát is díjazott a két világszervezet (ter Hell, 2002; Kollatz, 2003; Kováts, 2003; Hanselmann, 2003; Ruttensperger és Kocs, 2003). A fajtákat külföldön a magánvásárlókkal és a mintakertek látogatóival is értékeltetik (von Freyberg, 2002).

All American Selections (AAS)

1932-ben létesült ez az amerikai szervezet (Kováts, 2003). A fajtákat az AAS több mint 30 különböző helyszínen vizsgálja az Amerikai Egyesült Államokban, Mexikóban és Kanadában. Az AAS díjnyertes fajták az utóbbi évtizedekben vezető szerepet töltek be a közép-európai termesztésben (világháló; Hortig, 2002). Az elmúlt 70 évben 341 virágos-, 270 zöldség- és 26 kifejezetten virágágyi növény nyert díjat ennél a szervezetnél (világháló).

Fleuroselect

Az amerikaihoz hasonló európai szervezet 1970-ben jött létre, ugyancsak a magról szaporítható egynyári és évelő dísznövények értékelését végzi. Az általa elismert fajtáknak fajtavédelmet biztosít. A fajták bírálata szintén számos európai városban történik. Csak azok

az újdonságok jelenthetőek be elismerésre, amelyek még nincsenek kereskedelmi forgalomban (világháló4; Kováts, 2003).

2.7. A balkonnövények termesztése

A balkonnövények növényfajtól és -fajától függően generatívan vagy vegetatívan szaporíthatók. A generatív szaporítás két- és egyszikű növények esetében magvetés (Erfurter Samenzucht, 1993). A mutációindukálással előállított hazai fajtákon kívül (*Tithonia rotundifolia*, *Nicotiana glauca*, *Celosia argentea*) nagy jelentőséggel bírnak a heterózisfajták (F1 hibridek), amelyek első nemzedéke teljesen egyöntetű és a heterózishatás következtében igen nagy díszítőértékű (Nagy, 1991).

Az egy anyanövényről származó magonc-populáció legtöbbször teljesen heterogén állományt alkot. Ha egy növény tulajdonságait teljes mértékben át szeretnénk örökíteni, akkor ivartalanul, vegetatív úton kell szaporítani. Ebben az esetben anyanövényeket tartanak fenn, amelyekről többnyire hajtásrészek (dugványok) felhasználásával nevelik a palántákat (Nagy, 1991). A *Petunia* Surfinia alakkörének elit anyanövényeit mikroszaporítással nyerik, így biztosítható az értékes növények vírusmentessége (Schmidt, 2002).

Évelők gyakori szaporításmódja a tőosztás (Nagy, 1995). Törpefák és -cserjék szaporításának lehetséges módszere az oltás vagy szemzés, amely ugyancsak vegetatív szaporítás. Fás szárú növények ilyen módon való szaporításakor előbb kapunk beültetésre – és így eladásra – kész növényt, mint dugványozással. Az oltás és szemzés sok fajta szaporításában az egyetlen lehetséges szaporításmód (Schmidt és Tóth, 1996).

Balkonnövények palántanevelése zárt, üveggel, fóliával vagy polikarbonát lapokkal borított termesztő-létesítményben zajlik. A trópusi vagy mediterrán területekről származó növények palántanevelését korán, leggyakrabban kora tavasszal meg kell kezdeni, ezért a termesztőházakat fűteni kell (Schmidt, 2002).

Generatív szaporítás esetén szaporítóládába vagy magvető-tálcába vetik a magokat. A dugványokat méretüktől függően különböző méretű sejttálcába szaporítják (Szántó, szóbeli közlés; Bíró Kertészeti és Szolgáltató Kft, 2007; Pöppelmann UK Office, 2004). A szaporító- és sejttálcák kompatibilisek a vetőgépekkel (Zeithem, 2005). Dugványozás esetén, elsősorban fásodó szárú növényeknél hormon (IVS, NES) tartalmú készítményeket használnak a gyorsabb és biztosabb eredéshez (Encke, 1987).

Az egy- vagy kétleveles magoncokat és gyökeres dugványokat növényfajtól és -fajától függő méretű végcserepekbe ültetik, de szükség lehet még egy átcserpezésre is. Ez utóbbi munkafolyamat következtében az átcserpezések hatására – hasonlóan a faiskolai

iskolázáshoz – a gyökérsérülésre nem kényes fajták sűrűbben elágazódó gyökérzetű földlabdát alakítanak ki (Schmidt és Tóth, 1996; Schmidt, 2002).

Napjainkban előnevelt magoncok és gyökeres dugványok is rendelkezhetők, ezek szaporítóanyagát elsősorban a trópusi országokban nevelik meg: Costa Rica-ból, Guatemalából és Hondurasból importál Hollandia a legnagyobb mennyiségeket, valamint Kína termelése is folyamatosan növekedik (Heinricas és Siegmund, 1998; Renald, 2002).

A legtöbb növény esetében a palántanevelés alatt egyszeri visszacsípés vagy növekedésszabályozó szer használata is ajánlott a nagyobb hajtásszám elérése céljából, amely elősegíti a kompaktabb alkat kialakulását is (Nagy, 1991; Schmidt, 2002).

A mai legkorszerűbb nevelés a palántagyárakban történik, amire a tömegtermesztés, a nagyfokú gépesítettség és a kevés élő munkaerő alkalmazása jellemző. A növények mozgatható asztalokon növekednek, a nevelés alatt a termesztés-technológiájuknak megfelelően mindig optimális hőmérsékletű üvegházba kerülnek. A legkisebb nevelési egységet az egyesével szabályozható víz- és tápanyagellátású termesztőasztal mérete szabja meg (Schmidt, 2002).

A kereskedelmi forgalomba kerülő palántáknak több fontos jellemzője közül a legfontosabbak Hessayon (1977) és Schmidt (2002) alapján:

- egységes, fajtára jellemző levél- és virágszín
- minél nagyobb hajtásszám
- kompakt habitus
- egészséges, fehér színű gyökérzet
- kór- és kártevőktől mentes növények

2.8. A balkonnövények közegei és tartóedényei

2.8.1. A balkonnövények termesztési közegei

A közeg rögzíti a növényeket, tápanyagot, vizet és levegőt biztosít a növények élettevékenysége számára (Hargitai és Nagy, 1971). A közeg minőségével szemben magas követelményeket kell támasztani, mert csak így érhető el egészséges növekedés és tartós díszítés. A korlátozott térben, edényekben növekedő növények gyökerei a földkeveréket teljesen átszövik, így annak szerkezete erősen károsodik. Ez a használt közeg növények újraültetésére nem használható (Deiser, 1994).

Gugenhan (1985) alapján az optimális ültetőföld a balkonnövények palántanevelésénél és ültetésénél a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

- jó szerkezetstabilitás,

- megfelelő mennyiségű és minőségű tápanyagtartalom,
- jó víz- és levegő-gazdálkodás,
- az esetleges kiszáradás utáni könnyű nedvesíthetőség,
- kórokozóktól, kártevőktől, gyommagvaktól és egyéb növénykárosító anyagoktól való mentesség,
- jó pufferkapacitás a fellépő helytelen öntözés és trágyázás kivédésére,
- jó tápionkicserélő-képesség,
- jó tárolhatóság.

A közeg szerkezete szempontjából fontos tényező a hézagterfogat, mely nem más, mint az egységnyi térfogatban a szilárd részek által be nem töltött tér térfogatszázalékban kifejezve. Optimális értéke 50-60 térfogatszázalék között van (Stefanovits, 1992). A közeg pórusai nemcsak levegőt, hanem vizet és benne oldott sókat is tartalmaznak. Ideális esetben a hézagokban a levegő-víz arány 30:70% (Ganslmeier, 1980).

A növények ozmotikus erejük vagy ionkicserélődés által képesek felvenni a tápelemeket a talajból, viszont ezek egy része kötés nélkül szabadon mozog a talajban, és könnyen kimosódik onnan az öntözővízzel. A tápanyagok felvételére és a talaj tápanyag-háztartására nagymértékben hatása van a közeg pH-jának. A balkonnövények fejlődéséhez enyhén savanyú pH-jú közeg felel meg. A mészben gazdag közegekben a vas leköttődik, ezért az enyhén savas közeg alkalmazása a klorózis megelőzésére is alkalmas (Hargitai és Nagy, 1971; Schmidt, 2002). A földkeverékek elmeszesedését (lúgosodás) lágy öntözővíz használatával lehet elkerülni (Encke, 1987).

A beültetésnél többféle közeg közül választhatunk. A többnyire egykomponensű közegek közül a *tőzeg alapú természetközégek* tiszta tőzeg alapúak, melyek kevésbé bomlott világos felláptőzegekből állnak (Ganslmeier, 1980). A *kéregközégek* előnye a jó levegőzöttség, a gyenge víztartóképességet pedig tőzeg hozzáadásával javítják (Deiser, 1994).

A *szabványföldkeverékek és egységföldek* agyagásványból (montmorillonit) és világos felláptőzegekből állnak. A közeghez 1,5-3 g/l tápanyagtartalmú műtrágya-keveréket kevernek (Ganslmeier, 1999). A *virágföldek* általában tőzegekből, komposztból és agyagból álló keverékek. Ezek minősége különböző. Magyarországon elterjedt a Florasca termékcsalád, melynek 'A', 'B' és 'C' típusa kapható. Ezek közül a 'B' típus az, amely a legtöbb balkonnövénynél használható (Florasca, 1999).

Hazánkban gyakran használják a Stender márkájú földkeverékeket. Ezek között számos növényfajra specializált közeg is található. A *balkonvirágföld* a virágföld egyik változata,

melyet több tápanyaggal kiegészítve kifejezetten virágos növények számára ajánlanak (Stender Info, 2007).

Az utóbbi években hasznosítják a trópusi területeken nagy felületen termesztett kókuszpálma terméshéjából készített ún. *kókuszrostot* is. A kókuszrost előnyös tulajdonsága a tőzeghez képest, hogy újranedvesítése könnyebb és természetéből származó, hasznosított „hulladékanyag”. Jó a konzisztenciája, alig tapasztalható humifikálódás a tenyészidőszakban és ha hajtás történik rajta, akkor a közeg szántóföldi termesztésben újrahasznosítható. Egyetlen hátránya, hogy gondatlan kezelés mellett magas lehet a sótartalma. A felhasználását egyelőre korlátozza a konkurens termék, a felláptőzeghez képest viszonylag magasabb beszerzési ára (Kost, 2002; Springer 1, 2005; világháló5).

A xillitet az utóbbi években használják fel a földkeverékek előállításánál. Ez az agyagásvány az újranedvesíthetőséget és a tápanyag-raktározást segíti a földkeverékekben, valamint magas a szervesanyag-tartalma is. Az agyaggranulátumok könnyűek, jól szellőznek és jó a víz- és tápanyag-raktározó képességük. A rizshéjat is újra nagymértékben használják a földkeverékekben szerkezetjavító hatása miatt (Roggendorf, 2005; Springer 2, 2005; Springer 3, 2005).

Kutatások bizonyították, hogy gyakorlatilag minden földkeverékben lehet eredményesen egynyári és balkonnövényeket nevelni, viszont ki kell tapasztalni a víz- és tápanyagellátás módját (Deiser, 2003).

2.8.2. A balkonládák és más tartóedények

Az ültetőedények anyaga lehet fa, fém, eternit, mázas vagy mázatlan agyag, kerámia, de leggyakrabban olcsóbb és könnyebb műanyag ládákat és más formájú edényeket alkalmaznak (Szántó1, 2003). Mind közterületen, mind pedig magánkertekben célszerű a sima vagy rápattintható rendszerű alátétek használata (Szántó és Fekete, 2003).

A fából készült tartóedények rendelkeznek a legjobb hőgazdálkodással, így gyökerek a közegben optimális hőviszonyok mellett tudnak fejlődni. Nagy forróság esetén lassabban melegszik fel a láda, hirtelen hőmérséklet-csökkenéskor pedig fokozatosan hűl le. Legnagyobb hátrányuk az állandó nedvesség hatására kialakuló rothadás, ezért az ültetés előtt szükség van a ládák impregnálására (Fritzsche, 1983).

Ma a legelterjedtebbek a műanyagból készült ládák, mivel ezek könnyűek és olcsón beszerezhetők. Hátrányuk, hogy karcosodhatnak és a műanyag minőségétől függően az évek során elvékonyulnak, töredezni kezdenek (Szántó és Fekete, 2003). Az utóbbi időszakban a nagyobb méretű edények irányába terelődött a felhasználás. A ládák hosszához képest

mélyebb és szélesebb kialakítások terjednek, ahol lehetséges 18-20 cm széles és magasabb falú balkonládát kell alkalmazni (Gugenhan, 1985).

Deiser (1994) alapján a szélesebb láda előnyei a következők:

- nagyobb a közeg-befogadóképessége,
- több helye van a gyökérnek,
- több nedvességet tud tárolni,
- nagyobb tápanyagkészletet tud raktározni,
- több növény használható fel,
- a növények sorokban és csoportosan is elhelyezhetők,
- a növények jobban csoportosíthatók az igényeiknek megfelelően.

Mindenféle méretben kaphatók függőcserepek, melyeknek kihelyezése angol tradíció. Külföldön a függőcserepek beültetéséhez 6-10 darabos, különböző fajú és fajtájú palántákat tartalmazó tálcákat is forgalmaznak. A egy tálcára kerülő fajtákat az aktuális trendek alapján társítják össze. Ugyancsak külföldön vásárlói igény van a már kész, beültetett balkonládákra és függőcserepekre is (Linse, 2002; Wawra 1, 2002; Hovska és ter Hell, 2003).

A nagyméretű növénytartók kihelyezésénél mindenképpen ügyelni kell a biztonságos rögzítésre (Frenz és mts., 1983). Az edények alján vízelvezető nyílások legyenek, amelyeken a felesleges öntözővíz elfolyhat. Ezzel megakadályozható a pangó víz kialakulása és a gyökerek rothadása (Mayer és Strauss, 2002).

2.9. A balkonnövények gondozása

2.9.1. A balkonnövények öntözése

Az öntözés a balkonnövények egyik legfontosabb ápolási művelete, mivel a tartóedény jellemzően kis térfogatú és kevés vizet raktározhat, gyakran még tető is akadályozza, hogy a növények a nyári esőtől felfrissüljenek (Strauss, 2003).

A balkonnövények nagy része vízigényes faj. A nyári meleg és a nagy fényintenzitás hatására párologtatásuk igen intenzív, ezért rendszeres öntözést igényelnek (Nagy, 1991). A vízhiány a növényeken könnyen észrevehető: a levelek elhervadnak vagy összepöndörödnek. A levelek alakjának ilyen módosulása és a hervadás csökkenti a levél nap felé eső felületét, ezáltal a párologtatás is csökken (Recht, 1999).

A növények egyenletes vízellátást igényelnek ahhoz, hogy jól fejlődjenek. Mivel nem csak a növények, de a közeg felszíne is párologtat, az öntözésnek rendszeresnek és bőségesnek kell lennie. A nagyon meleg, nyári napokon a vízutánpótlás kétszer is történhet egy nap, egyszer reggel és egyszer este (Weimar, 1998; Recht, 1999).

Az egynyári növények vízigénye júliusban, illetve augusztusban a legnagyobb. Forró nyári napokon egy jól fejlett muskátlitőnek akár 1,5-2 liter vízre is szüksége lehet életfolyamataihoz (Frenz és mts., 1983). Napos időben egy 100 cm hosszú és 20 cm széles ládába beültetett növényeknek az átlagos vízszükséglete 4 liter. Esős napokon ez az érték természetesen csökkenhet (Ferenc, 1969; Gugenhan, 1985). Pillnitzben 3 éven keresztül mérték napos fekvésben különböző balkonnövények vegetációs idő alatti vízfogyasztását. Minden taxont önmagában ültettek balkonládákba. Az eredményeket a 4. melléklet tartalmazza. Kimagasló mennyiségű, 60-100 l vizet vettek fel a *Bidens ferulifolia*, a *Helichrysum petiolare*, a *Verbena* Tenera fajtacsoport, az *Osteospermum* és egyes *Petunia* fajták egy tenyészidőszak alatt (Wartenberg és mts., 2003).

A vízutánpótlás helyes időpontja nagyban függ a kiültetés helyétől, a hőmérséklettől, a csapadéktól, a tartóedény méretétől és típusától, és az ültetőközegtől. E változó tényezők miatt pontos öntözési szabályok nem adhatók. Öntözésre a reggeli és az esti órák a legalkalmasabbak, a vizet a közegre kell kijuttatni, mert ha a növény nedves marad éjszakára, akkor egyes gombás betegségek könnyen felléphetnek. A víz ne legyen túl hideg, mert sokkhatást okozhat a növénynek (Szántó és Fekete, 2003).

Ha 20 német keménységi fok felett van a vízkeménység, akkor az öntözővizet lágyítani kell. A magas mésztartalmú víz gyakran levélsárgulást, növekedési problémákat és bimbóhullást okoz (Ganslmeier, 1980; Szalai, 1994). Kemény öntözővíz esetében a műtrágyák rosszul oldódnak, tehát a növények számára a tápanyagok nehezen hozzáférhetők. Emelkedik a közeg pH-értéke és sótartalma is (Füleky, 1999).

A vízutánpótlás történhet hagyományos módon öntözőkannából, továbbá az öntözés leegyszerűsíthető vagy teljesen automatizálható. Leegyszerűsített öntözési megoldás a víztároló balkonláda. Az ilyen ládákat alulról dupla fallal látják el, amely a víz tárolására szolgál. A közeg és a tárolt víz között az összeköttetést általában kanóc vagy filc biztosítja. Az automata öntözőrendszereknél a víz kijuttatását szivárgató- vagy csepegtetőtestek segítségével lehet megoldani (Gugenhan, 1985). Az automata vízellátásnak a legmodernebb módja a csepegtetőtestes öntözés, ebből is a kerámiafejes öntözés. Ekkor az állandóan víznyomás alatt lévő öntözőtestekből a növény gyökerei által kifejtett szívó hatásnak köszönhetően mindig a pillanatnyi igényeihez mérten jut nedvesség a közegbe (Szántó és Fekete, 2003; Wartenberg és mts., 2003).

Nedvességtároló talajszubsztrátumokat is forgalmaznak, melyek általában szintetikus anyagok. Ezek vizet kötnek meg a talajban, amelyet a növények fel tudnak venni (Sulyok, 1983; City-Sprint Bt, 2004).

2.9.2. A balkonnövények tápanyagigénye és tápanyagellátása

A balkonnövények tápanyagigénye

A balkonládában nevelt növények tápanyagellátása nagyon fontos, mert kevés a gyökerek rendelkezésére álló föld, így kevés tápanyag érhető el a növények számára. A tápanyagok természetes körforgása is hiányzik, így az optimális növekedés és a gazdag virághozam csak intenzív tápanyagellátással biztosítható (Fritsche, 1983).

A növények fejlődésükhöz makro- és mezoelemeket (C, H, O, N, P, K; Ca, Mg, Fe, S), valamint mikroelemeket és nyomelemeket (B, Mn, Zn, Cu, Mo, Co, I) igényelnek (Hargitai és Nagy, 1971).

A fő tápelemeket (pl.: N, K, P) a növény a talajból veszi fel. A nitrogén a növekedést és hajtásképződést segíti elő. Túl sok nitrogén laza szövetekhez és a betegségekre való túlzott fogékonysághoz vezet, túl kevés azonban gyenge növekedést és sárgászöld leveleket eredményez. A foszfor a virágképződést segíti, valamint a növények energia-háztartásában játszik fontos szerepet. A kálium a növények vízháztartását és ellenállóképességét javítja. A magnézium a klorofill képzésében elengedhetetlen (Gugenhan, 1985).

A nyomelemek, bár nagyon kis mennyiségben van rájuk szüksége a növényeknek, elengedhetetlenek az egészséges fejlődéshez. Mivel a tiszta tőzeg és a tőzeg-agyag keverékekben nem fordulnak elő nyomelemek, pótolni kell ezeket. A balkonnövények esetében gyakran lép fel vashiány, gyakran a növények pusztulását is okozza (Ganslmeier, 1980; Szalai, 1994).

A növény tápanyagigényét fenológiai fázisa befolyásolja, így pl. palántakorban nitrogénben gazdag és foszforban és káliumban szegényebb, generatív állapotban nitrogénszegény és káliumban, foszforban gazdag trágyát igényelnek (Schmidt, 2002).

A *tápelemek bősége* esetén a közeg fokozatos száradásával kell számolni: az ásványi sók ozmotikus értéke annyira megemelkedik, hogy a növény számára nem lesz elegendő felvehető víz. Ez hervadáshoz, a gyökerek és a föld feletti növényrészek tartós károsodásához, klorózishoz és növekedésgátláshoz vezethet. A sófelhalmozódásnak a nagy trágyaadagok és a rossz pufferkapacitású közegek kedveznek (Ganslmeier, 1980). *Hiánytünet* az összes olyan tápanyagnál jelentkezik, melyeket a növény a talajból vesz fel. A tápanyaghiányról a levelek sárgulása, elhalása, a növekedés lelassulása és a virágzás elhúzódása árulkodik (Ganslmeier, 1980; Schmidt, 2002).

A balkonnövények tápanyagellátása és –utánpótlása

A növények tápanyag-utánpótlása szerves- vagy műtrágyákkal történhet. A szerves trágyák szerves kötési formában tartalmazzák a tápanyagokat, ilyen pl. az érett istállótrágya. A vérliszt és szaruliszt sok nitrogént és kevés foszfort és káliumot tartalmaz. A halliszt és csontliszt jó nitrogén forrás, a guanó pedig viszonylag sok nitrogént és foszfort, de kevés káliumot is szolgáltat a növényeknek. Nagy káliumtartalmú szerves trágya nem áll rendelkezésre (Gugenhan, 1985; Encke, 1987).

A műtrágyákat természetes alapanyagokból különleges ipari folyamatok útján állítják elő. A balkonnövények érzékenyek a klórra, ezért klórmentes trágyákat kell használni a tápanyagok pótlásakor (Hefler, 2000).

A műtrágyákat egyszerűnek nevezzük egyféle makroelem, összetettnek két- vagy többféle biztosítása esetén. Komplex trágya az, amely makroelemeken kívül magnéziumot és nyomelemeket is tartalmaz. Ezek általában teljesen fedezik a növények tápanyagigényét. Halmazállapot szerint megkülönböztethetők szilárd, folyékony, szuszpenziós és granulált műtrágyák (Hargitai és Nagy, 1971).

A tartós hatású műtrágyák előnyei a vízdíszítő műtrágyákkal szemben, hogy egy tenyészidőszakban csak egyszer kell kijuttatni őket, bekeverésük gépesíthető, a kimosódás veszélye igen csekély, így környezetbarátnak tekinthetők és hosszú ideig tárolhatók minőségromlás nélkül (Encke, 1987; Scotts Europe B.V., 1995).

A hazai dísznövénytermesztésben a Buviplant-A, a Plantosan 4D, a Plantacote és az Osmocote nevű szabályozott tápanyag-leadású műtrágyákat használják (Pulay, 1994). Hazánkban a leggyakrabban használt tartós hatású műtrágya az Osmocote, amely a szabályozott tápanyag-leadású, tartós hatású műtrágyák, azon belül pedig a gyantabevonatúak csoportjába tartozik. Az Osmocote Plus alkalmazását és hatásmechanizmusát Zsigó (1991) írta le. A termékcsalád fejlődésében a következő lépést a tápanyag igény szerinti biztosítása jelentette, így 1998-ban az Osmocote Plus továbbfejlesztésével piacra került az Osmocote Exact (Scotts Europe B.V. Magyarországi Képviselője, 2000).

2.9.3. A balkonnövények tisztítása

Az ápolási munkák közül fontos lehet a növények tisztítása és visszavágása. Ezekkel a műveletekkel nyomon követhető a növények fejlődése is, így az esetleges fertőzések megjelenése is gyorsan észrevehető. A díszítőértéket fokozza a sárga vagy a fonnyadó levelek lecsípése, az elnyílt és le nem hullott virágrészek eltávolítása is (Frenz és mts., 1983) Az elnyílt részek eltávolítása a virágzási időszakot meghosszabbíthatja és néhány esetben

másodvirágzásra serkentheti a növényt (Szántó és tsai, 2003; Szántó és Fekete, 2003). Az öntisztuló növények esetében az elnyílt virágok leesnek, így az elvirágzott részek eltávolítására nincs szükség (Schmidt, 2002).

Az elnyílt virágok illetve virágzatok meghagyása általában termésképzésre és magérlelésre készíti a növényt, energiájuk nagy részét erre fordítják, a növekedésben és az újabb virágok képzésében pedig visszamaradnak (Gugenhan, 1985).

Visszavágásra általában a növény burjánzó hajtásainak visszaszorításakor van szükség (Szántó és mts., 2003).

2.9.4. A balkonnövények növényvédelme

A balkonnövények gondozásához hozzátartozik a növényvédelem is. Számos betegség megelőzhető megfelelő ápolással: az optimális közeg alkalmazásával, a helyes öntözéssel és a tápanyagpótlással. Ha egészséges vagy esetleg rezisztens fajokat, fajtákat használunk a beültetésekhez, figyelünk az öntözővíz- és a trágya mennyiségére, akkor elkerülhetjük a fertőzéseket. Amennyiben mégis megfertőződnek a növények, védekezésre van szükség (Folk és Kerényiné Nemestóthy, 1983; Deiser, 1994).

Az élettani betegségek

Az élettani betegségek közé tartoznak a különféle tápanyaghiányok, azoknak tünetei is. Gyakran előfordul, hogy a növények nem az igényeiknek megfelelő helyre kerülnek. Ilyenkor az árnyékos vagy a félárnyékos helyeket kedvelő taxonokat megperzselheti a napsugárzás. Napégés, nekrotikus tünet felléphet olyankor is, amikor hosszú esős időt hirtelen erős napsütés vált fel. A napégés okozta károk ellen csak a megfelelő kiültetési hely megválasztásával lehet védekezni. Fontos az is, hogy az újonnan kiültetett palántákat a közvetlen sugárzástól óvni kell (Szalai, 1994).

Száraz időben elegendő nedvességhez kell juttatni a növényeket, ezáltal a vízhiány okozta problémákat maradéktalanul elkerülhetjük. A túl sok öntözővíz által okozott károk esetében hervadni kezdenek, mert gyökereik oxigénhiány következtében elhalnak. Ültetés előtt a palántákat 3-4 napig akklimatizálni ajánlott (Ganslmeier, 1980; Szalai, 1994).

Az utóbbi időszakban egyre nagyobb gondot okoz a légszennyezettség. Elsősorban az utcai virágtartókba kiültetett tövek esetében jelent ez veszélyt, különösen a kén-dioxid és a hidrogén-fluorid mérgező hatású (Gugenhan, 1985; Nagy, 1991).

A kártevők és kórokozók

A növényeket megbetegítő vírusok terjedhetnek maggal, pollennel, szövetnedvvel, vegetatív úton szaporított növényrészekkel és állati vektorokkal. Vírusvektorok lehetnek a levéltetvek, a fonálférgék, a tripszek, a kabócák, az atkák és a bogarak. A vírusok elleni védekezés csak megelőzéssel lehetséges, ezért fontos az egészséges szaporítóanyag használata a termesztésben és a vírusvektorok irtása (Glits és Folk, 2000).

A baktériumok foltosságot és rothadást okozhatnak a leveleken, illetve a száron. Ebben az esetben is megelőző védekezést kell alkalmazni, valamint a beteg egyedeket el kell távolítani (Glits és Folk, 2000).

A gombás betegségek miatt általában levél- és szárfoltosodás, gyökérparásodás alakul ki. Leküzdésük a fertőzött növényrészek eltávolításával, valamint fungicides kezeléssel történhet. A balkonnövényeket leggyakrabban a következő kórokozók károsítják: lisztharmat, peronoszpóra, szürkepenész, rozsda, levélfoltosság (Gugenhan, 1985).

A kártevőket általában csak akkor vesszük észre, amikor azok a növényeken már többkevesebb mértékben felszaporodtak (Frenz, 1983). A kártevők megjelenése és tömeges felszaporodása gyakran időjárásfüggő. A takácsatkák a száraz és meleg, a csigák károsítása pedig a nedvesebb időjárásban lép fel. Szinte minden balkonnövényt megtámadhatnak a levéltetvek. A károsítás közben keletkezett mézharmat és az ezen megtelepedő másodlagos kártevők, kórokozók akadályozzák az asszimilációt. Nagy károkat okozhat az üvegházi molytetű, amely különösen jelentős lehet *Ageratum*, *Salvia* és *Fuchsia* fajokon. A takácsatka szívogatásának hatására levélhullás is bekövetkezhet (Gugenhan, 1985; Glits és Folk, 1997).

Tripszek és bagolylepkék is felléphetnek az egynyári dísznövényeken, amelyek pl.: a *Tagetes* illetve a *Salvia* nemzetségbe tartozó taxonokat támadnak meg szívesen (Nemestóthy és Sebestyén, 2002).

A növényvédelem lehetőségei

Az első feladat az, hogy olyan növényeket célszerű választani, amelyek a legjobban viselik a hely adottságait. Ezzel sok kellemetlenséget és növényvédelmi munkát lehet megspórolni (Encke, 1987).

A károsítók elleni védekezés egyik lehetséges módja a fizikai védekezés. Ekkor a fertőzött növényeket vagy növényi részeket kell eltávolítani. Vírusok esetében csak ez a védekezési mód lehetséges. A kémiai védekezés esetében a növények károsítói ellen növényvédő szereket alkalmaznak. A biológiai védekezés lényege, hogy a növénykárosítók természetes ellenségeit mesterségesen szaporítják, a tenyésztett lárvák védekezési céllal

juttathatók ki a növényállományba. Ez utóbbi módszert dísnövények esetében általában nem alkalmazzák (Martinovich, 1975; Bognár, 1983; Schmidt és Tóth, 1996; Schmidt, 2002; Glits és Folk, 2000).

A közterületeken és a házikertekben is megnehezíti a növényvédelmi feladatokat, hogy kevés az olyan 0 nap munkavédelmi várakozási idejű növényvédőszer, amelyik hatékonyan lép fel a károsítók ellen és nem szennyezi a növényeket (Nemestóthy és Sebestyén, 2002).

2.10. A stressz hatása és a peroxidáz enzimek szerepe a növények életfolyamataiban

2.10.1. A stressz hatása a növényekre

Ismert az a tény, hogy a növényeket életük folyamán különböző biotikus és abiotikus stresszhatások érik, melyek nagymértékben befolyásolják a növények fejlődését. A biotikus stresszhatások közé a növényeket károsító vírusok, baktériumok, gombák és rovarkártevők által okozott hatásokat soroljuk (Baker és Orlandi, 1995; Lamb és Dixon, 1997). Az abiotikus stresszhatások széles skálájába tartoznak a szélsőséges éghajlati (pl.: hideg, meleg, szárazság), valamint a talajjal kapcsolatos (pl.: só, nedvesség, toxikus elemek, szermaradványok) effektusok (Somashkarai és mts., 1992; Neumann és mts., 1994; Sairam és mts., 1997; Ferreira és mts., 1998).

Kutatások igazolták, hogy a növényeket ért stresszhatásra jelentősen megváltozik az élőlények primer és szekunder anyagcseréje (Szalai, 1994), így a szénhidrát-anyagcsere is: megváltozik egyes cukorkomponensek mennyisége és egymáshoz viszonyított aránya (Pius és mts., 1998; Matamaros és mts., 1999). A stresszadaptáció során az aminosavak mennyiségében és minőségében is kimutatható változások történnek a szénhidrátokhoz hasonlóan és az ezzel összefüggésben lévő poliaminok mennyiségénél hasonló változásokat lehet kimutatni. Természetesen az egyes stresszhatásokra a növények különböző módon reagálnak, de ennek hátterében majdnem mindig a növényi anyagcsere súlyos zavarai állnak. A szemmel látható, stressz hatására kialakult változások (pl.: csökkent növekedés, gyenge termés) mellett jelentősen megváltozik vagy módosul a növények anyagcseréje, aminek következtében a sejten belül peroxidatív mikro környezet alakul ki. A biotikus és abiotikus stresszhatásokra olyan aktív oxigén gyökök keletkeznek, mint például a szuperoxid- (O_2^-), a peroxid- (O_2^{2-}), és a hidroxil gyök (OH^\cdot), amelyek jelentősen veszélyeztetik a membránlipideket, a fehérjéket, a nukleinsavakat. Csökkentik a növények növekedését, produktivitását, károsan hatnak a növények fotoszintézisére és végül a legrosszabb esetben a növény halálához, pusztulásához vezetnek (Eltner, 1982; Salin, 1987; Foyer és mts., 1994).

A növények különböző védekezési mechanizmusokat fejlesztettek ki, amellyel csökkentik, eliminálják a káros gyökök hatását, és képesek legyenek visszaállítani a normális életfolyamataikat. A nem enzimatis folyamatok mellett a növény különböző sejtrészeiben elhelyezkedő emzimatis antioxidáns rendszerek teszik lehetővé a káros gyökök semlegesítését. Az előbbi folyamatokban résztvevő enzimek a stresszfehérjékhez tartoznak, de a stresszenzimek között károsodott fehérjék javítására specializálódott enzimek is találhatóak (Csermely, 2001). Stresszenzimek például a szuperoxid-dizmutáz, a peroxidázok, a kataláz. Szoros az összefüggés a peroxidázoknál a stresszhatás és a megemelkedett enzimaktivitás között, de akadnak olyanok is (pl.: kataláz; Chaoui, 1997 alapján), melyek csökkent aktivitással reagálnak (Wang és mts., 1995; Zheng és Han, 1997; Nagor és Vyas, 1998; Wollgiehn és Neumann, 1999; Hegedűs és mts., 2001).

2.10.2. A peroxidázok szerepe a növények életfolyamataiban

A peroxidázok protohem csoportot tartalmazó proteinek és a hemenzimek közé tartoznak, mivel a kofaktoruk vas-porfirin komplex (Leskó, 2005). A növényi szervezetben nagyon elterjedtek, valamennyi sejtben megtalálhatók. Az enzimekatalógusban feltüntetett nevük donor: hidrogénperoxid-oxidoreduktáz (E.C.1.11.1.7.). Működésük során különböző elektron donor vegyületeket oxidálnak. Sok izoenzimje létezik, amelyek specifikitásukban és a reakció lefolyásában különböznek kissé (Láng, 2002).

Zöld szövetekben a kloroplasztiszban lokalizáltak, nem fotoszintetizáló sejtekben a citoplazmában és a sejt falban fordulnak elő (Láng, 2002; Wilson és Van Staden, 1990). Al Barazi és Schwabe (1984) kutatásai alapján pisztáciánál a kambiumban és a floémában vannak jelen.

A peroxidázok akceptora általában hidrogén-peroxid, de néha oxigén is lehet (például az indol-ecetsavat O_2 molekulával oxidálja). A reakció általános folyamata Láng (2002) alapján: DH_2 (red.) + $H_2O_2 \rightarrow D$ (ox.) + $2H_2O$, ahol D=elektron donor.

A peroxidázoknak sokféle élettani szerepük van. Asada (1992) szerint a peroxidázoknak kétféle fiziológiai funkciója létezik:

- a hidrogén-peroxid semlegesítése és
- az elektron donorok fiziológiai hatással rendelkező oxidált termékeinek előállítás.

A hidrogén-peroxid képződését is elősegíthetik NADH jelenlétében, amelyet monofenolok katalizálnak (Gross és mts., 1977). Fenolok, aszkorbinsav, indolecetsav, aminok, citokrom-c, és szerves ionok is lehetnek H-donorok (Láng, 2002). A növényi sejtekben a hidrogén-peroxid felszaporodása időleges IVS-inaktiváláshoz vezethet, így befolyásolhatja a

növekedési folyamatokat (Omran, 1977). A peroxidáz is katalizálja a hidrogénperoxid lebomlását, így ellentétes fiziológiai szerepe lehetséges.

A peroxidázok részt vesznek a respirációban, a sejtfalképződésben, a lignin és az etilén szintézisében, a flavonoidok és az IES lebontásában, az öregedési folyamatokban, a kórokozók elleni védekezési folyamatokban, az auxin oxidálásában, az etilén bioszintézisében. Szerepük van az oxigénhiány és a különböző biotikus és abiotikus hatások okozta stressz kivédésében is.

Az öregedés folyamatok vizsgálata közben azt tapasztalták, hogy az öregedés mértékének megfelelően a peroxidázok aktivitása megnövekszik (Pell és mts., 1999; Takahama és mts., 1999; Ye és mts., 2000). Sebestyén (2001) a *Juniperus* nemzetség oszlopos növekedésű fajtáinak vizsgálatakor az idősebb ágakon fejlődő levelekben nagyobb POD aktivitást mért. Hendriks és munkatársai (1991) petúnia növények leveleiben mértek POD-aktivitást. Az idősebb növények leveleiben nagyobb POD aktivitás értékeket mértek.

Biotikus stressz hatására, pl.: kórokozókkal fertőzött növényi szövetekben megnövekedik a POD aktivitás. A magas POD szinttel rendelkező növények eleve nagyobb betegségellenállósággal rendelkeznek (Farkas, 1978). Xue és munkatársai (1998) kutatásai során *Rhizoctonia* (BNR) gombával fertőzött, különböző fajtájú bab csíranövényekben 2-8-szorosára emelkedett az POD aktivitás a nem fertőzött kontroll csoporthoz viszonyítva. *Cladosporium cucumerinum* gombafertőzés után uborkán 4 nap múlva szignifikánsan növekedett a POD aktivitás értéke (Moran és Cipollini, 1999).

Moran és Cipollini (1999) uborka növényeket erős szélhatásnak tettek ki. 9 nap múlva a POD aktivitás erősen megnövekedett a növények leveleiben.

Oxidatív stressz hatására nagyobb lett a POD aktivitás a *Hordeum vulgare* levelében (Blinda és mts.; Hegedűs és mts., 2001). A vízstressznek kitett növényekben erősödő lipidperoxidációt figyeltek meg (Lin-Kao, 2000). Mándy és munkatársai (2000) több árnyékliliom fajtát mikroszaporítottak. Az akklimatizálás során a stresszhatásokat jól mutatták a levelekben mért POD aktivitás értékei. A nehezebben szaporítható fajtákra alacsonyabb POD aktivitás volt jellemző.

Az IES-oxidáz aktivitása az életkorral emelkedik. A szövetek és szervek növekedési sebessége és az IES-oxidáz mennyisége negatív korrelációban van (Haissig, 1986).

2.10.3. A peroxidázok és a gyökeresedés kapcsolata

A peroxidázaktivitás nő a gyökérféregződés kezdeti stádiumában, és később csökken. Ennek a váltakozásnak az IES-metabolizmuson keresztül hatása lehet a gyökeresedésre

(Haissig, 1986, Jarvis, 1986). Kimutatták, hogy IES-kezelés után megnő az IES-oxidáz aktivitása (Al Barazi és Schwabe, 1984). Egy kakaóval végzett kísérletben azonban a gyökeresedés során a dugványokban a POD összaktivitás erősen csökkent, amit a szerzők úgy értékelték, hogy a gyökeresedést az auxinszintézis és -lebontás közti egyensúly határozza meg, amelynek alakításában részt vesz a POD is. Egy másik kísérletben a levelekben mért POD aktivitás csökkenése a gyökeresedési arány növekedésével járt együtt (Jarvis, 1986). Al Barazi és Schwabe (1984) pisztáciánál megfigyelte, hogy a kor előrehaladtával nő az IES-oxidáz aktivitása, a gyökeresedési képesség ezzel párhuzamosan pedig romlik.

A gyökérkezdemények iniciálódása után számottevő metabolikus aktivitás jelentkezik a primordium szöveiben. A DNS- és fehérjetartalom négy nap alatt a duplájára nőhet, a dugványszedés után 2-3 nappal a peroxidáz, citokróm-oxidáz, szukcinil-dehidrogenáz és a keményítőt bontó enzimek aktivitása megnő az edénnyalábok xilém és floém sejtjeiben, a keményítő oldható szénhidrátokká alakul át (Hartmann és mts., 1997).

Megfigyelték a savas vagy bázikus izoelektromos pontú POD izoenzimek minőségi átalakulását a gyökeresedés során. Számos kísérletben jelentek meg új izoenzimek (pl.: *Impatiens*, *Nicotiana tabacum*, *Populus nigra*, *Salix tetrasperma*), azonban az izoenzimek aktivitása néhány esetben csökkent vagy megszűnt. A POD aktivitás vagy az izoenzimek mennyiségének és arányának változása a gyökeresedés során a lignifikáción, vagy az IES-lebontáson keresztül fejt ki hatását (Haissig, 1986).

Guskov és munkatársai (1988) a szabad és kötött peroxidázok aktivitását vizsgálta a gyökeresedés során almaalany-klónoknál. A POD aktivitás kb. 50 %-a volt ionosan kötött formában. A gyengébben gyökeresedő alanyok friss fásdugványaiban nagyobb POD aktivitást figyeltek meg, mint a jól gyökeresedő klónoknál. A kovalensen kötött POD aktivitás a rosszul gyökeresedő klónnál a gyökeresedés folyamán végig magas szinten volt. A hajtásdugványok IVS-kezelése mindegyik alanyánál növelte a POD aktivitást és a gyökeresedést. Egy újabb kutatás eredménye alapján feltételezik, hogy az *in vitro* dugványozott dohánynövényekben a 7. napon tapasztalt POD minimum a gyökeresedési folyamat indukciós fázisának végét jelzi. A nem gyökeresedő mutánsban nagyobb POD aktivitásbeli tapasztaltak, de ebből az IES-oxidáz aktivitás azonos volt a kontroll növényben is (Faivre-Rampant et al., 2000).

Szecsó (2004) 'Fehér Besztercei' és 'Sainte Julien GF 655/2' szilvaalanyok megfigyelésekor azt tapasztalta, hogy magas POD aktivitás mellett kisebb arányban gyökeresedtek a fajták dugványai, ami feltételezhetően a POD enzimek IVS bontó hatásával volt indokolható.

Ludwig-Müller (2003) kísérletei során azt tapasztalta, hogy a könnyebben gyökeresedő *Grewillea rondeau* fajnál nagyobb a savas peroxidázok aránya, mint a nehezebben gyökeresedő *G. petrophoides* fajnál.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

Kísérleteim több szálon futottak. A fajtaértékelő megfigyelések mellett biokémiai mérésekkel is kiegészítettem a kutatásomat, amelyekben a növények fenológiai tulajdonságainak feljegyzése mellett peroxidáz (POD) enzimaktivitást is mértem. Ezek az eredmények a későbbiekben irányt mutathatnak arra nézve, hogy a termesztés és a növényhasználat biokémiai hátterét alaposabban megismerhessük.

3.1. A kísérletek helyszínei

A vizsgálatok helyszíneit eltérő klimatikus adottságaik alapján választottuk ki (1. ábra).



1. ábra. A kísérleti helyszínek elhelyezkedése hazánkban.
(saját rajz <http://www.budapest-geo.hu> alapján)

Budai Arborétum

A XI. kerületben, a Budapesti Corvinus Egyetem Budai Arborétumában található K épület tetőkertjén helyeztünk el balkonládákat. 2002-ben a tetőkert falrendszerének (gépház) keleti, a következő két évben pedig a nyugati oldalára kerültek a növények. A tetőkertben erős a szél ereje és a városi klíma hatásai tapasztalhatók. Mindhárom évben automata öntözőrendszer (csepegtetőtestes rendszerű) látta el vízzel a kísérleti állományt.

Nyergesújfalu

A város a Duna mellett, a szlovák-magyar határon fekszik a Kisalföldön. Klímája sokban az Alföldhöz hasonlít, de a Duna vízfelülete miatt kissé párásabb. A kísérleti helyszín egy családi ház kertje volt, ahol balkonládákat helyeztem ki. A növényeket kannával öntöztük.

Solymár, Kerek-hegy

Ezen a helyszínen egy hétvégén látogatott magánkert teraszán helyeztünk el balkonládákat. A telek körül fiatal, jól fejlett erdő van, mely párás, hűvösebb klímát biztosít a környező területeknek, így a kertnek is. A virágládák keleti fekvésbe kerültek ezen a helyszínen. Mindhárom évben csepegtetőtestes automata öntözőrendszer adagolta a vizet a növényeknek.

Tázlár

A község az Alföldön, Bács-Kiskun-megyében fekszik. Tázláron tipikus, az Alföldre jellemző kontinentális és szélsőséges klíma uralkodik. Ebben a faluban egy magánkertben helyeztük ki a balkonládákat, délkeleti fekvésbe. Ezen a helyszínen csak a második évtől alkalmaztunk csepegtetőtestes öntözőrendszert, az első évben öntözőkannával láttuk el vízzel a növényeket.

3.2. A fajtaértékelés kísérleti évei vegetációs időszakának időjárás-alakulása

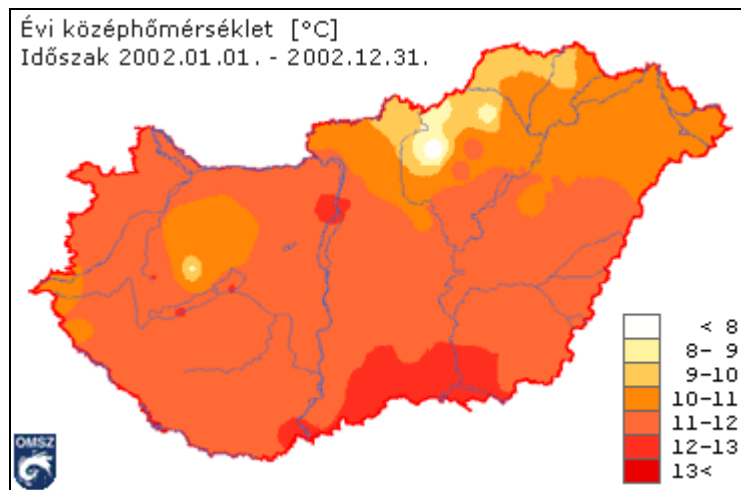
A fajtavizsgálati évek időjárásának jellemzését az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) honlapján fellelhető, szabad használatú weboldalak információja alapján vázolom (világháló7).

1961-től végeznek Magyarországon országos szinten kiterjedt időjárási megfigyeléseket, ezeket az OMSZ koordinálja. Az 1961-től a 1990-es évekig tartó mérések alapján állapítottak meg átlagos meteorológiai értékeket, ezekhez viszonyítják az aktuálisan mért paramétereket. Az átlagos évi középhőmérséklet $9,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ és az átlagos csapadék mennyisége $612,5\text{ mm}$ hazánk területén.

Az OMSZ az internetes portálán találóan határozza meg a hőmérséklet és a csapadék változékonyságát: „Hazánk éghajlatát globálisan a jelentős évi hőmérsékletingás jellemzi. A hőmérséklet időbeli alakulása, az egyes évszakok, hónapok időjárása nagyon változékony. ... Hazánk csapadékellátottságát az évről évre való változékonyság jellemzi. A lehulló csapadék nagyobbik része a nyári félévre koncentrálódik.”

3.2.1. A 2002-es év időjárásának jellemzői

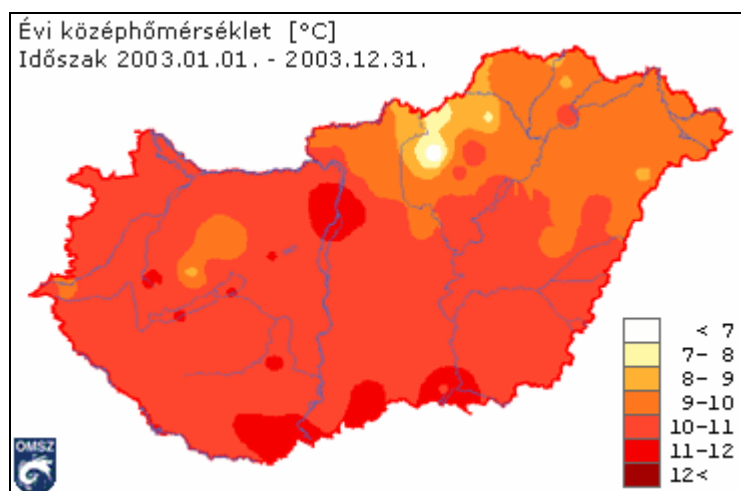
2002 a sokéves átlagnál kissé szárazabb és 1961 óta a harmadik legmelegebb év volt (2. ábra). Az év első felében az átlagosnál több, a második felében pedig az átlagnál kevesebb napsütés volt hazánkban. 2002 nyara forró volt, az éjszakák hőmérséklete is gyakran meghaladta a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot. Július és augusztus hónapokban kánikula volt, a szeptember viszont kissé hűvösebb volt a sokéves átlagnál.



2. ábra. Az évi középhőmérséklet alakulása 2002-ben Magyarország területén
(forrás: http://www.met.hu/omsz.php?almenu_id=climate&pid=climate_Hh&pri=3&sm0=4&dti=4&mpx=0)

3.2.2. A 2003-as év időjárásának jellemzői

A 2003-as év az átlagosnál kicsit melegebben és jóval szárazabban alakult (3. ábra). Az átlagos napfénytartamot az egész ország területén meghaladták a mért értékek a vegetációs időben július kivételével. A hűvös tél vége és tavasz után májustól beköszöntött a nyár, amely a nyári hónapokban különösen magas hőmérsékleti értékeket produkált. Nem csak nagy számú meleg nap, hanem forró nap is előfordult az ország különböző pontjain júliusban. Augusztusban csak az ország északkeleti csücskében és a Bakonyban nem emelkedett a hőmérséklet maximuma 35 °C fok fölé. A szeptember nagyon változékony volt. A nyári hónapok közül csupán júliusban hullott az átlagnál több csapadék.

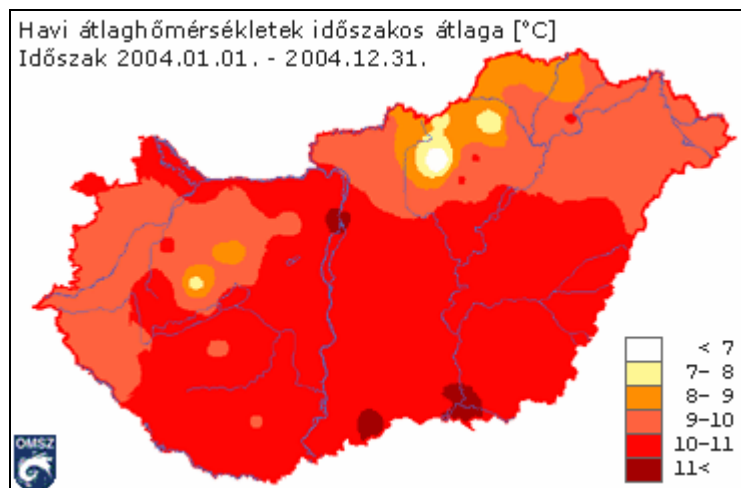


3. ábra. Az évi középhőmérséklet alakulása 2003-ban Magyarország területén
(forrás: http://www.met.hu/omsz.php?almenu_id=climate&pid=climate_Hh&pri=3&sm0=3&dti=4&mpx=0)

3.2.3. A 2004-es év időjárásának jellemzői

2004 a sokéves átlagnál kissé melegebb és csapadékosabb volt (4. ábra). Gyakran fordultak elő heves esőzések az ország területén. A napsütéses órák száma az átlagosnál kevesebb volt. A hőmérséklet alakulása igen szélsőséges volt: a hűvös május és június után csak július közepétől köszöntött be a nyári meleg, de ebben a hónapban átlagosan 9 hőségnap is kialakult (maximum hőmérséklet >30 °C). A vizsgálati helyszínek közül Tázlaron forró napok is előfordultak (maximum hőmérséklet >35 °C).

Az augusztus kissé melegebb volt az átlagosnál, szeptember hónapban viszont 8-án egy erős hidegfront hatására megszűnt a nyárias meleg és lehült a levegő. Október végén köszöntött csak be a „vénesszonyok nyara”. Az országos csapadék több volt az átlagosnál, viszont a májustól szeptember végéig tartó időszakban június kivételével kevesebb csapadék hullott.



4. ábra. A havi átlaghőmérsékletek időszakos átlagának alakulása 2004-ben hazánkban

(forrás: http://www.met.hu/omsz.php?almenu_id=climate&pid=climate_Hh&pri=3&sm0=2&dti=4&mpx=0)

3.3. A vizsgált növények

A növények latin nevét és leíróját Zander (2002), a magyar nevüket pedig Priszter (1998) munkája alapján pontosítottam. A nemesítő cégek ugyanis nem mindig az érvényben lévő nevezéktan alapján jelölik meg a nemesített növények kettős latin nevét. A fajták ismertetéséhez a nemesítő vagy a forgalmazó által megadott tulajdonságait a cégek honlapjáról vagy leíró katalógusaiból mutatom be. A növényeket az 1. táblázatban összesítettem, ahol a velük kapcsolatos kísérleteket is megjelöltem. A fajok leíróit ebben a fejezetben a szöveges részben közlöm, a későbbiekben helytakarékosság miatt nem jelölöm meg őket a kettős latin név után.

1. táblázat. Az értekezésben vizsgált növények besorolása a kísérletek szerint

Kísérleti növény latin neve	<i>Biomit Pluszal</i> végzett előkísérlet	<i>Gyökereztetési</i> kísérlet	<i>Fajtaértékelés és</i> <i>POD mérés</i>		
	2000	2002	2002	2003	2004
<i>Alternanthera ficoidea</i> 'Red'					
<i>Bidens ferulifolia</i> 'Kobold'					
<i>Bidens ferulifolia</i> 'Marigold'					
<i>Celosia argentea</i> var. <i>plumosa</i> 'Savaria'					
<i>Convolvulus sabatius</i> 'Blaue Mauritius'					
<i>Dianthus chinensis</i> 'Corona Cherry Magic'					
<i>Dianthus chinensis</i> 'Super Parfait Raspberry'					
<i>Diascia barberae</i> 'Ascote Apricote'					
<i>Dichondra repens</i> 'Silver Falls'					
<i>Helichrysum bracteatum</i> 'Chico Red'					
<i>Helichrysum italicum</i>					
<i>Helichrysum petiolare</i> 'Silver'					
<i>Iresine herbstii</i> 'Purple Lady'					
<i>Iresine lindenii</i>					
<i>Lamium</i> sp.					
<i>Lantana montevidensis</i> , fehér virágszínű változat					
<i>Lavandula angustifolia</i>					
<i>Lobelia erinus</i> 'Fountain Lilac'					
<i>Mentha suaveolens</i> 'Bicolor'					
<i>Nemesia</i> 'Blue Bird'					
<i>Ocimum basilicum</i> 'Bíborfelhő'					
<i>Pelargonium zonale</i> 'Magic Rose'					
<i>Petunia</i> 'Million Bells Cherry'					
<i>Petunia</i> 'Million Bells Orange Scarlet'					
<i>Petunia</i> 'Easy Wave Pink'					
<i>Pilea microphylla</i>					
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Toto Lemon'					

1. táblázat. Az értekezésben vizsgált növények besorolása a kísérletek szerint - folytatás

Kísérleti növény latin neve	<i>Biomit Plusszal végzett előkísérlet</i>	<i>Gyökereztetési kísérlet</i>	<i>Fajtaértékelés és POD mérés</i>		
	<i>2000</i>	<i>2002</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>
<i>Salvia farinacea</i> , alacsony kék színű változat					
<i>Salvia officinalis</i>					
<i>Salvia officinalis</i> 'Purpurascens'					
<i>Santolina chamaecyparissus</i>					
<i>Sanvitalia procumbens</i> 'Aztekengold'					
<i>Sanvitalia procumbens</i> 'Orange Sprite'					
<i>Solenostemon scutellarioides</i> 'Black Dragon'					
<i>Solenostemon scutellarioides</i> 'Fantasy'					
<i>Tagetes tenuifolia</i> , narancssárga színű változat					
<i>Thymus vulgaris</i>					
<i>Tithonia rotundifolia</i> 'Narancsszőnyeg'					
<i>Verbena</i> 'Babylon Light Blue'					
<i>Verbena</i> 'Temari Scarlet'					
<i>Zinnia elegans</i> 'Zinnita Yellow'					

***Alternanthera ficoidea* (L.) R. Br. ex. Roem. et Schult. 'Red' - papagájfű**

Alacsony, jelentéktelen virágzatú struktúranövény. Dugvánnyal szaporítható. Lombja vörös színű (Bíró Kft, 2007).

***Bidens ferulifolia* (Jacq.) DC. 'Kobold' – husánglevelű farkasfog, balkonaranya**

Sárga virágzatú, kompakt, az egyik első kistermetű fajta. Dugvánnyal szaporítható (Bíró Kft, 2001).

***Bidens ferulifolia* Jacq. DC 'Marigold' – husánglevelű farkasfog, balkonaranya**

Sárga virágzatú, nagy termetű fajta. Dugvánnyal szaporítható (Bíró Kft, 2000).

***Celosia argentea* L. var. *plumosa* (syn. *C. a.* var. *argentea*) 'Savaria' – tollas celózia**

Dr. Kováts Zoltán által nemesített, magról vethető fajta. Zöld lombú, piros virágú, gazdagon elágazódó, virágágyakban 30 cm magasra nő. 1990-ben ismerték el államilag. A Fleuroselect és az AllAmerican Selections 2004-ben aranyérmesnek díjazta, külföldön 'Fresh Look Red' néven forgalmazzák (Kováts, 2003; OMMI, 2003; Érdi Gyümölcs és Dísznövény Kutató Fejlesztő Kht, 2007; Bíró Kft, 2007; világháló8; világháló9).

***Convolvulus sabatius* Viv. 'Blaue Mauritius' – észak-afrikai szulák**

Csüngő növekedésű, hosszú hajtásokat és kék virágokat nevelő, dugvánnyal szaporított fajta (Bíró Kft, 2002).

***Dianthus chinensis* L. 'Corona Cherry Magic' – kínai szegfű**

Nagyvirágú (6-7 cm átmérő), magról vethető fajta. A leírás alapján hazánkban is télálló lehet. 20-25 cm magas, kompakt habitus jellemzi. A Fleuroselect által 2002-ben elismert volt, az AllAmerican Selections pedig 2003-ban aranyéremmel díjazta. A fajta egyedei nem egységes virágszínűek, a virágokon a fehér, a rózsaszín és a ciklámen színek keverednek (van Meggelen, 2002; világháló10).

***Dianthus chinensis* L. 'Super Parfait Raspberry' – kínai szegfű**

Alacsony, magról vetett fajta. Virágátmérője 4,5 cm, színe világos karmazsinvörös sötétebb középpel. Korai virágzású, a leírás alapján folyamatosan nyílik a vegetációs időben. 1991-ben Fleuroselect aranyérmes volt (világháló15; világháló16; Bíró Kft, 2003).

***Diascia barberae* Hook. F. 'Ascote Apricote' – kanálajak**

Barackszínű virágú, terpedt növekedésű fajta. Kompakt felépítésű, dugvánnyal szaporítható (Bíró Kft, 2001).

***Dichondra* J.R. Frost et G. Frost *argentea* syn. *D. repens* J.R. Frost et G. Frost 'Silver Falls' – kúszó pázsitszulák**

Magról vethető, csüngő habitusú, egynyári dísznövény. Struktúra növény, kicsi, kerekded levelei ezüstösen szürke színűek. Virágjai kicsik, jelentéktelenek. Palántanevelése során visszacsípést és törpésítést nem igényel. (van Meggelen 2, 2002; Veber, 2002; világháló11).

***Helichrysum bracteatum* (Vent.) Andrews 'Chico Red' – kerti szalmarózsa**

Magról vethető fajta. Az alacsony, kompakt fajtacsoport (30-40 cm) élénkörös virágszínű tagja. A virágzatok félteltek. Hosszúnappalos növény (világháló17).

***Helichrysum italicum* (Roth) D. Don – olasz szalmagyopár**

Ezüstös színű, aromás illatú évelő. Alacsony termetű, dugvánnyal szaporítható. Virágzatokat csak a második évtől nevel, de elsősorban struktúranövény (Bíró Kft, 2007).

***Helichrysum petiolare* Hilliard et. B.L. Burt 'Silver' – kereklevelű szalmagyopár**

Ezüstösen szőrözött, kerekded levelű, erősen növekedő struktúranövény. Dugvánnyal szaporítható, virágzatokat nem nevel (Bíró Kft, 2006).

***Iresine herbstii* Hook. f. 'Purple Lady' – kicsiny pelyvavirág**

Magról vethető fajta. Csüngő habitusú, gazdagon elágazódó. Nagy méretűvé fejlődhet, akár 120 cm átmérőjű is lehet. Struktúranövény, levélszíne sötét bordó. Virágzatokat hazánkban nem nevel (világháló18).

***Iresine lindenii* Van Houtte – élő pelyvavirág**

Vörös lombszínű struktúranövény. Dugvánnyal szaporítják. Nem díszítő virágzatait ritkán neveli Magyarországon. Gyéren ágazódik el, hajtásrendszere felfelé törő (Bíró, 2005).

***Lamium* L. sp. – árvacsalán**

A Budai Arborétum tetőkertjében található árvacsalán. Sajnos beazonosítása még nem sikerült. Erősen szőrözött növény, sárga virágai örvökben fejlődnek tavasszal. Sűrű hajtásrendszerrel rendelkezik.

***Lantana montevidensis* (Spreng.) Briq. fehér virágszínű változat – bíboros sétányrózsa**

Csüngő vagy szétterülő habitusú, fehér virágzatú változat. Erős növekedésű. Külföldön 'Weeping White' néven terjed (világháló12).

***Lavandula angustifolia* Mill. – kerti levendula**

Fűszernövény, magról és dugvánnyal is szaporítható (Schmidt és Tóth, 2005). Az anyanövény ezüstös levelű, kék virágszínű, sűrű hajtásrendszerű volt a Budai Arborétum területén.

***Lobelia erinus* L. 'Fountain Lilac' – kék lobélia**

A fajtacsoport csüngő habitusú, magról vethető. A fajta színe világos levendulakék. Magjai gyorsan csíráznak (világháló19).

***Mentha suaveolens* Ehrh. 'Bicolor' – almaillatú menta**

Fehértarka, sűrű levélzetű élő és balkonnövény. Kékeslila virágzatokat csak a második évtől nevel. Erősen tarackol (Bíró Kft, 2006).

***Nemesia* Vent. hibrid 'Blue Bird' – begyvirág**

A fajta kékvirágú, a virágok füzérben helyezkednek el. Bokros, terpedt növekedésű, sok hajtást nevel (Bíró Kft, 2002).

***Ocimum basilicum* L. 'Bíborfelhő' – kerti bazsalikom**

Magyar nemesítésű, magról vethető egynyári dísnövény, a bazsalikom levelével és virágjával is díszítő változata. A fajta nagylevelű és bíborszínű típus. Magassága

virágágyakban 30 cm. 1990-ben kapott állami elismerést (Érdi Gyümölcs és Dísznövény Kutató Fejlesztő Kht, 2007; OMMI, 2003).

***Pelargonium zonale* (L.) L'Hér. Ex Aiton 'Magic Rose' – sávoslevelű muskátli**

Magról vethető fajta. A virágok színe élénk rózsaszín, a levelek színe szinte egyöntetű barnás, szélük zöld. Erős növekedésű, 2002-ben az AllAmerican Selections aranyéremmel díjazta. Neve 2002. március 2-án a 'Black Velvet Rose'-ról változott a ma is ismert névre (van Meggelen 1, 2002; világháló20).

***Petunia* Juss. hibrid 'Easy Wave Pink' – kerti petúnia**

Magról vethető, nagy méretű, csüngő habitusú fajtacsoport. Nagy előnye, hogy palántanevelés alatt visszacsípést nem igényel, palántája kompakt, a kiültetésekben viszont nagy méretű balkonnövény vagy talajtakaró egynyári. A fajta rózsaszín virágú, világos torokkal (van Meggelen 1, 2002; világháló21).

***Petunia* Juss. hibrid 'Million Bells Cherry' – kerti petúnia**

Kisvirágú, futó habitusú alakkörbe tartozó fajtacsoport tagja, dugvánnyal szaporítják. A növények viszonylag erős növekedésűek, virágszínük piros, bő virágzásúak. A holland és német katalógusok, szakfolyóiratok újabban a *Petunia* nemzetségtől különválasztották a zigomorf virágú alakkört és *Calibrachoa × hybrida* néven jelölik meg. Ez a német Zander (2002) nevezéktan szerint nem hivatalos (Beppler, 2007; Bíró Kft, 2001).

***Petunia* Juss. hibrid 'Million Bells Orange Scarlet' – kerti petúnia**

Kisvirágú alakkörbe tartozó fajta. Dugvánnyal szaporítják. Hajtásrendszere sűrű, élénk, változó arányban narancsos és piros csíkozottságú a virágszíne. (Bíró Kft, 2002)

***Pilea microphylla* (L.) Liebm. – tűzérvirág**

Apró, világoszöld levelű, alacsony termetű struktúranövény. Virágzatai jelentéktelenek. Dugvánnyal szaporítható (Szántó és mts., 2003).

***Rudbeckia hirta* L. 'Toto Lemon' – borzas kúpvirág**

Alacsony, 20-cm-es, bokros termetű fajta. A fajtacsoport jól elágazódik és kompakt. A virágzatban a nyelves virágok sárgák, a csöves virágok barnák. A virágzatok kicsik, 5 cm átmérőjűek. Magról vethető. 2002-ben a Fleuroselect minősítette a fajtát, de aranyérmet nem kapott (világháló13; Bíró Kft., 2002).

***Salvia farinacea* Benth., alacsony kék színű változat – lisztes zsálya**

Zöld levelű, kék virágú, alacsony szelekció. Magról vethető, magassága 30-40 cm. Dr. Kováts Zoltán munkája.

***Salvia officinalis* L. – orvosi zsálya**

Ezüstös levelű struktúranövény, félcserje természetű. Virágzatokat májusban és a nyár folyamán nevel. Magról és dugvánnyal is szaporítható (Schmidt és Tóth, 1996).

***Salvia officinalis* L. 'Purpurascens' – orvosi zsálya**

Az alapfaj lila levelű változata, struktúranövény. Levelei nagyobbak és kiterültebbek az alapfajénál. Dugvánnyal szaporítható (Szántó és mts., 2003).

***Santolina chamaecyparissus* L. – cipruska**

Ezüstös, finom lombú félcserje, aromás illata van. Virágzatokat csak a második évtől nevel a kiültetés után. Dugvánnyal szaporítható (Schmidt és Tóth, 2005).

***Sanvitalia procumbens* Lam. 'Aztekengold' – heverő tömpevirág**

Sárga nyelvszirmú és zöld színű sárgára nyíló csöves virágú fajta. Dugvánnyal vagy magról szaporítható, gyenge növekedésű, levelei aprók, sötétzöldek (Bíró Kft, 2001; Bíró Kft, 2006).

***Sanvitalia procumbens* Lam. 'Orange Sprite' – heverő tömpevirág**

Magról vethető fajta. A növény alacsony, kompakt habitusú, bokros. A virágzatok kicsik, a nyelvszirmú virágok 1-2 körben állnak, narancssárgák, a csöves virágok barnák (Farmer Kft., 2003; világháló22).

***Solenostemon scutellarioides* (L.) Codd syn. *Coleus blumei* Benth. 'Black Dragon' – tarka virágcsalán**

30-35 cm-es, alacsony, magról vethető fajta. Struktúranövény, virágzata jelentéktelen. Levélszíne sötétbordó, a főér mentén rózsaszín csík látható (világháló14).

***Solenostemon scutellarioides* (L.) Codd syn. *Coleus pumilus* Blanco 'Fantasy' – tarka virágcsalán**

Alacsony, de terebélyes, erős növekedésű fajta. Levelei kicsik, tagoltak, sárga, piros és zöld színűek. Elsősorban struktúranövény, virágzatai nem díszesek. Dugvánnyal szaporítható (Szántó és mts., 2003).

***Tagetes tenuifolia* Cav., narancssárga színű változat – alacsony bársonyvirág**

Dr. Kováts Zoltán által szelektált változat, magról vethető. Narancssárga virág színű, alacsony és kompakt (Érdi Gyümölcs és Dísznövény Kutató Fejlesztő Kht, 2007).

***Thymus vulgaris* L. – kerti kakukkfű**

Kis természetű, sötétzöld levelű fűszernövény. Félcserje. Virágjai fehérek vagy rózsaszínűek lehetnek. Levelei aprók. A növény erősen fűszeres illatú (Schönfelder, 2006; Bíró Kft., 2007).

***Tithonia rotundifolia* (Mill.) S.F. Blake 'Narancsszőnyeg' – pompás titónia**

Dr. Kováts Zoltán nemesítette, magról vethető fajta, 2000-ben ismerték el államilag. Szabadszabványba ültetve kompakt, 50 cm-es magasságú, narancssárga virágszínű (Érdi Gyümölcs és Dísznövény Kutató Fejlesztő Kht, 2007; OMMI, 2003).

***Verbena* L. hibrid 'Babylon Light Blue' – kerti verbéna**

Terpedt növekedésű fajta. Sűrű hajtásrendszerrel rendelkezik, kompakt habitusú, középerős növekedésű. A virágzatok színe világos levendulakék (világháló23).

***Verbena* L. hibrid 'Temari Scarlet' - kerti verbéna**

Csüngő habitusú, dugvánnyal szaporított fajta. Az egyik első, csüngő habitusú, élénkvoros színű és nagyvirágú balkonnövény volt (Bíró Kft, 2001).

***Zinnia elegans* Jacq. 'Zinnita Yellow' – pompás rézvirág**

Alacsony, 20 cm-es, magról vetett fajta. Virágzatai kicsik, 4-5 cm-es pompon alakúak, élénksárga színűek (Farmer Kft., 2003; világháló24; Bíró Kft., 2003).

3.4. A balkonládák földkeveréke és a tápanyag-utánpótlás

A balkonládába ültetett növényekkel kapcsolatos kísérletek során egyféle földkeveréket használtunk fel. A földkeverék 4:1 arányban Novobalt márkájú, rostos balti felláptőzeg és a Budai Arborétum felső részében található üvegház udvarában kitermelt kerti agyagos föld keveréke volt. A kémhatást pH = 6-ra állítottuk be szénsavas mész (Futor – takarmány mézliszt) segítségével. 2002-ig az Osmocote Plus 5-6 hónapos műtrágyát használtuk 5g/l dózisban, azonban 2003-tól a Scotts Europe Bw egy új termékével leváltotta ezt a műtrágyatípust. A termékcsere következtében így az előzetesen vizsgált és jól szereplő Osmocote Exact standard K-túlsúlyos, 5-6 hónapos hatástartamú műtrágyát vegyítettük el a földkeverékben ugyancsak 5g/l dózisban (Fekete, 2001). Fejtrágyázásra csak a Biomit Plusz hatásának vizsgálatára irányuló előkísérletben került sor.

3.5. A minták laboratóriumi feldolgozása, a POD aktivitás mérése

A peroxidáz (POD) aktivitás mérést a Budapesti Corvinus Egyetem Élelmiszertudományi Kar Alkalmazott Kémia Tanszékének laboratóriumában hajtottuk végre.

A peroxidázok méréséhez a levelek és a különböző dugványrészek 1 mg-ját előhűtött dörzsmozsárban kvarchomokkal és 1 ml jéghideg Na-acetátos pufferrel (Na-acetát: 0,1 M, pH=5,0) eldörzsoltem. A pufferoldat 10 mg/ml polivinilpirrolidon-t, 200 mg/ml szacharózt, 0,35 mg/ml marhaszérum albumint (BSA), 100 mg/ml TritonX-100-at tartalmazott. A homogenizált mintákat 13000 fordulat/perc-en 4 °C-on 15 percig centrifugáltuk. A továbbiakban a felülúszóból történtek az analízisek.

A POD aktivitást a Varian DMS 100 UV-VIS spektrofotométerrel fotometriásan ($\lambda=460$ nm hullámhosszon) H_2O_2 szubsztrát és ortodianizidin kromogén reagens ($\epsilon=11,3$) jelenlétében határoztuk meg (Cseke és Vámos Vigyázó, 1991). A Bradford módszerrel történő fehérjekoncentráció (mg/ml) meghatározása után (Bradford, 1976) az enzimaktivitásokat U/mg fehérjére vonatkoztatva adtuk meg.

Az egyes minták POD aktivitás adatait a Microsoft Excel (XP) program segítségével grafikonokon ábrázoltam, majd a leolvasott adatokat a mintavételi időpontok alapján grafikonokon jelenítettem meg. Kétmintás t-próba segítségével állapítottam meg az eredmények különbözőségét, 90%-os valószínűség szinten.

3.6. A kísérletek leírása és módszere

A kísérletekben vizsgált növények felsorolását az 1. számú táblázat (27. és 28. oldal) tartalmazza, a kísérletek leírásánál a növényeket nem sorolom fel.

3.6.1. A Biomit Plussz növénytáppal végzett előkísérlet

Nyergesújfalun és Tázlárón virágládákat ültettem be 2000-ben. A méréseket és mintavételezést július 6-tól szeptember 30-ig végeztem el. Helyszínenként 5db kontroll és 5db kezelt ládát helyeztem ki. A kontroll ládákat tápanyag-utánpótlás céljából hetente egyszer 2 ezrelékes K-túlsúlyos Kristalon műtrágyával, a kezelt ládákat pedig ugyancsak 2 ezrelékes Biomit Plussz kondicionáló készítménnyel öntöztem be. A Biomit Plussz a Biokultúra Egyesület védjegyével rendelkező biotermék. Magas a mezo- és mikroelem tartalma, 60 féle gyógynövénykivonatot tartalmaz (világháló25). Kristek (2001) megfigyelései alapján *Hosta* L. növények akklimatizációjánál is alkalmazható növénykondicionáló szer.

***Verbena* L. hibrid 'Temari Scarlet'** és ***Petunia* Juss hibrid 'Million Bells Cherry'** növényeket ültettem be virágládákba, 5-5 tövet vegyesen. Helyszínenként 2×5 db, $40 \times 15 \times 15$ cm méretű, barna színű, műanyag balkonládákat alkalmaztam.

A növényekről kéthetente a legfiatalabb kifejlett levelekből, az összes növényről gyűjtve kezelésként 3 átlagmintát készítettem. A minták minimálisan 5 db levelet tartalmaztak. A mintavétellel egy időben felvételeztem a növények egészségi állapotát is. A leszedett növényi részeket fóliába csomagoltam, feliratoztam, majd mélyhűtőben -18 °C-on tároltam felhasználásig. A fagyasztott mintákat jégakkumulátoros hűtőtáskában szállítottam a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Genetika és Növénynevelés tanszék mélyhűtőjébe, amely -18 °C-on üzemelt.

A minták laboratóriumi feldolgozása után a kapott adatokból grafikonokat készítettem.

3.6.2. A gyökereztetési kísérlet

2002-ben a dugványról szaporított, balkonnövényként is ültethető dísnövények gyökeresedése közbeni POD aktivitás változását vizsgáltam. A zsályákat, a levendulát, a kakukkfűvet, a cipruskát és az olasz szalmagyopárt október 10-én, a többi taxont október 25-én dugványoztam a Dísnövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék Budai Arborétumban lévő, F-épület mögötti üvegházában. A mintavételezés október 13-ig tartott.

A gyökereztetési kísérletben 14 dugvánnyal szaporított taxon szerepelt. Stender márkájú, kis szemcseméretű, rostált tőzeget használtam fel, a dugványokat (52-52 darabot) 104-es Teku sejtálcába tűzdeltem, gyökeresedést serkentő készítményt nem alkalmaztam egyik növény esetében sem. A dugványozást fátyolfóliával takartam. Csak fejdugványokat készítettem, melyeknek mérete 3-5 cm volt, az alsó náduszról a leveleket eltávolítottam, az apró levelű vagy sűrűn leveles taxonok esetében a dugvány alsó, fél-egy cm-es részéről eltávolítottam a leveleket és oldalhajtásokat (*Helichrysum italicum*, *Lavandula angustifolia*, *Pilea microphylla*, *Santolina chamaecyparissus*, *Solenostemon scutellarioides* 'Fantasy' és *Thymus vulgaris*).

Taxononként 5 dugványból készítettem 3-3 átlagmintát. A dugványok felső részéről szedtem leveleket vagy hajtásvéget (pl. *Santolina*, *Thymus* esetében). Külön mintát alkotott a szár közepe, a szár alsó része, valamint a később megjelenő gyökerek. A mintákat háztartási műanyag fóliába csomagoltam és azonnal eldörzsöltem a Budapesti Corvinus Egyetem Élelmiszertudományi Kar Alkalmazott Kémiai Tanszék laboratóriumában a pufferoldattal, majd a homogenizátumot mélyhűtőbe helyeztem. A minták POD aktivitás mérésére másnap került sor.

3.6.3. Fajtaértékelő vizsgálatok

2002-ben, 2003-ban és 2004-ben perspektivikus egynyári dísnövényeket ültettem be balkonládákba. A vizsgálati években a fajtaforgalmazó cégek segítőkészsége jóvoltából a bőséges választékból szinte mindig más és más új vagy régebbi nemesítésű, de virágládában még nem értékelt taxonokat tesztelhettem.

A vizsgálati időszakokat a kísérletek beültetése utáni 2. héttől adom meg: 2002-ben május 26-tól szeptember 8-ig, 2003-ban június 21-től szeptember 27-ig, 2004-ben június 12-től október 3-ig mértem kéthetente a növényeket. 2003-ban Kerek-hegyen az utolsó, Tázláron pedig a 6. mérés elmaradt egészségügyi okok miatt.

2002-ben 11 növényt ültettünk a balkonládákba, 2003-ban és 2004-ben 9-et. Magyar nemesítésű, a német Kiepenkerl Nemesítés (Nebelung) és az amerikai PanAmerican Seed fajták közül választottam ki a fajtákat.

A palántákat 80×18×18 cm méretű, barna (terrakotta) műanyag, rápattintós alátéttel rendelkező virágládákba ültettem. A ládák közepét alumínium távtartó kapcsolta össze. Mindhárom helyszínen 10-10 virágládát helyeztem el.

A fajtaértékelések során a számszerűsíthető, a növények habitusát jól jellemző morfológiai tulajdonságokat dolgoztam fel. Minden esetben lemértem a magasságot, a balkonládával párhuzamos és arra merőleges szélességet cm-ben. Ez utóbbi két méret szorzatából számoltam ki a növények vízszintes síkkal párhuzamos kiterjedését. Csüngő növényeknél a csüngés mértékét cm-ben (a balkonláda peremétől) határoztam meg. Virágzó növényeknél az aktuális virág- vagy virágzatszámot (darab), néhány esetben a bimbó- és az elnyílt virágok számát is rögzítettem. Minden alkalommal jegyzeteltem a fajták egészségi állapotát is. A mért paramétereiből a Microsoft Excel (XP) program segítségével statisztikai átlagot készítettem és grafikonokon ábrázoltam.

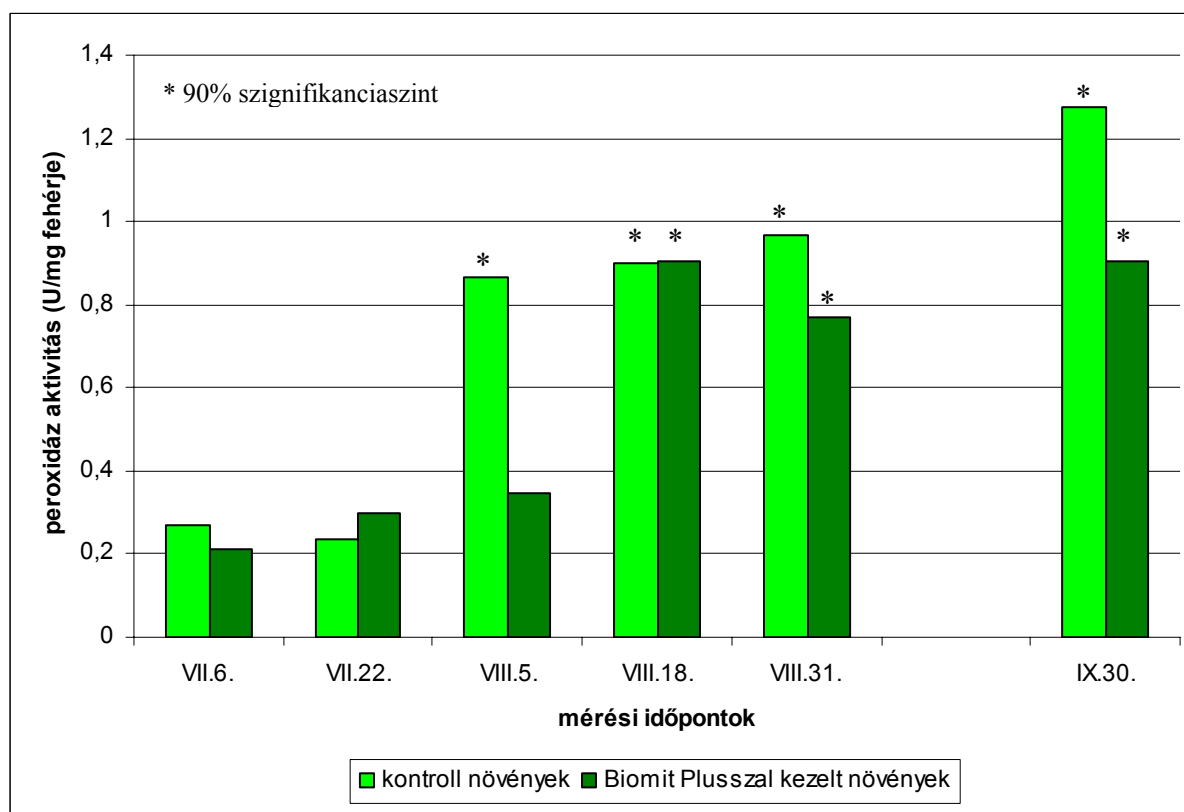
3.6.4. POD aktivitás mérések a fajtaértékelés során

A levélmintákat a fajtaértékelő kísérletek méréseivel egy időben szedtem ugyanazon növényekről (3.6.3. fejezet). A biokémiai vizsgálattal nyert adatokat grafikonokon ábrázoltam.

4. EREDMÉNYEK ÉS MEGFIGYELÉSEK

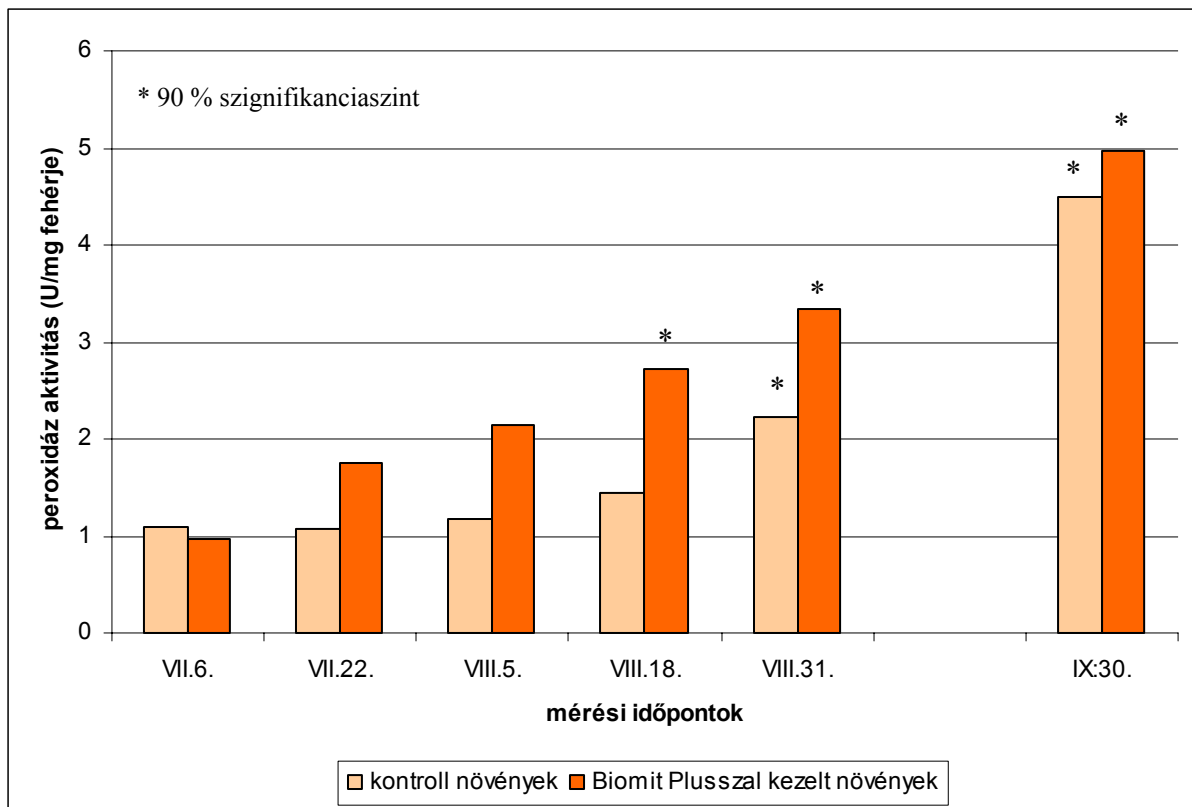
4.1. A Biomit Pluszsal végzett előkísérlet eredményei

A *Verbena* 'Temari Scarlet' és a *Petunia* 'Million Bells Cherry' fajtaikat virágládába ültettem két helyszínen, ahol a kontroll balkonládák Kristalon műtrágyás, a kezelték pedig Biomit Plusz oldatos tápanyag-utánpótlást kaptak.



5. ábra. A *Verbena* 'Temari Scarlet' levelekben mért POD-aktivitás Tázlaron 2000-ben

A verbénák fejlődése (hajtás- és virágzatfejlődés) töretlen volt a vegetációs időszak alatt, tápanyaghiány nem mutatkozott rajtuk. Az 5. ábrán a vegetációs időszakban mért peroxidáz (POD) enzimaktivitás értékei láthatók, csillaggal az első adathoz képest 90%-os valószínűségi szinten különbözőnek bizonyuló adatokat jelöltem. Az idő múlásával a POD enzimaktivitása folyamatosan növekedett, ami összefüggésben áll azzal a ténnyel, hogy az öregedési folyamatok a POD enzimaktivitásának növekedését mutatják (Pell és mts., 1999; Takahama és mts., 1999; Ye és mts., 2000). Ez jól látható az értékeken, ahol a kezdeti (fiatalkori) enzimaktivitás közel két hónap eltelte után a 4,8-szorosára emelkedett. A Biomit Plusz-os kezelés hatására kisebb, 4-szeres emelkedés volt tapasztalható.

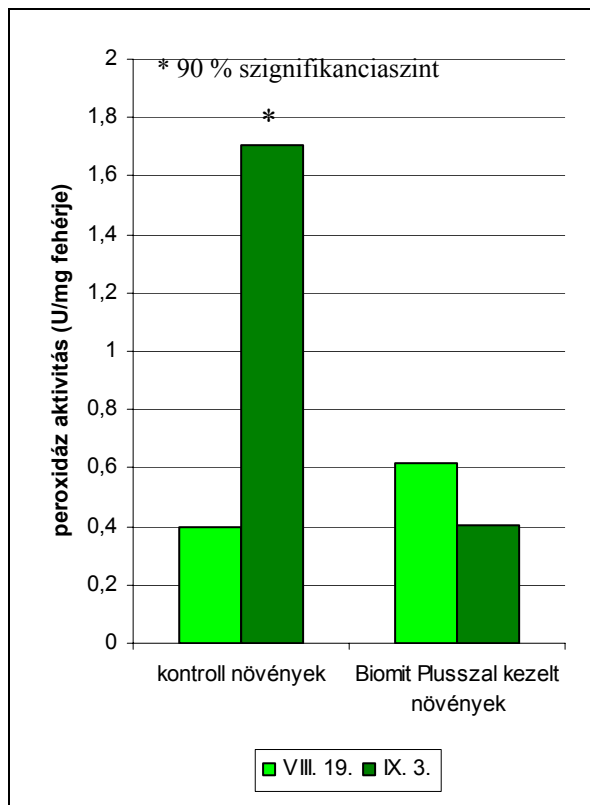


6. ábra. A *Petunia* 'Million Bells Cherry' levelekben mért POD-aktivitás Tázlaron 2000-ben

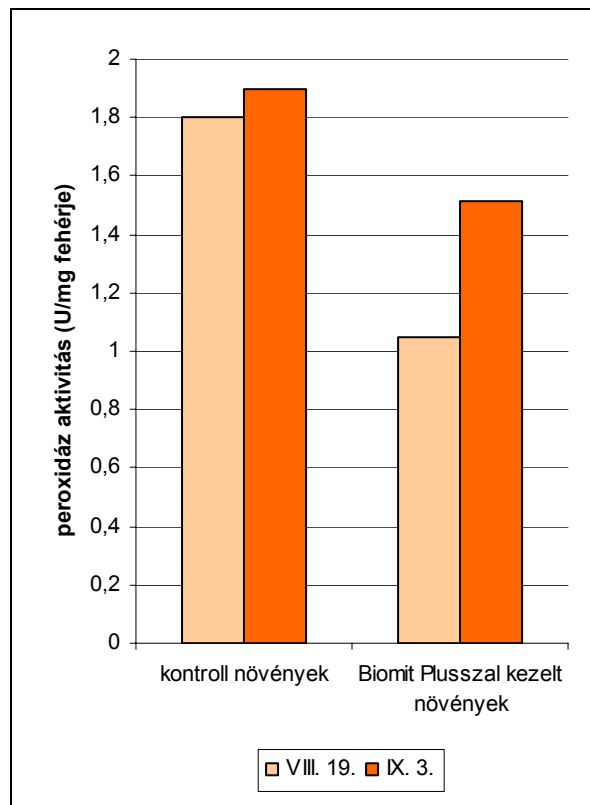
Az 6. ábrán a Tázlaron nevelkedett petúniafajta egyedekének POD enzmaktivitási értékei láthatók, csillaggal az első adathoz képest 90%-os valószínűségi szinten különbözőnek bizonyuló értékeket jelöltem. A petúniák esetében is hasonló tendencia volt megfigyelhető, de a két faj enzmaktivitásának mértékében jelentős különbség van, ami a fajtabeli különbségekre utal.

Nyergesújfalun a POD enzmaktivitás változását figyeltem meg. Erős napégés perzselési tüneteket okozott az összes verbéna levelein. A kontroll csoportba tartozó egyedeken óriási enzmaktivitás-növekedést (0,4→1,7) lehetett megfigyelni, míg a kezelt növényeken jelentős enzmaktivitás változás nem jelentkezett (0,6→0,4) (7. ábra).

A petúniák levelein károsodást nem figyeltem meg ebben az időszakban, jelentősebb változás nem következett be a POD aktivitásban (8. ábra). A POD enzmaktivitás az augusztusi időpontban a verbénához képest ennél a növénynél magasabb volt. A Biomit Plusz hatása a petúniánál nem kimutatható, a minták adatai között statisztikailag kimutatható különbség nem jelentkezett.



7. ábra. A *Verbena* 'Temari Scarlet' leveleiben mért POD enzimaktivitás Nyergesújfalun 2000-ben

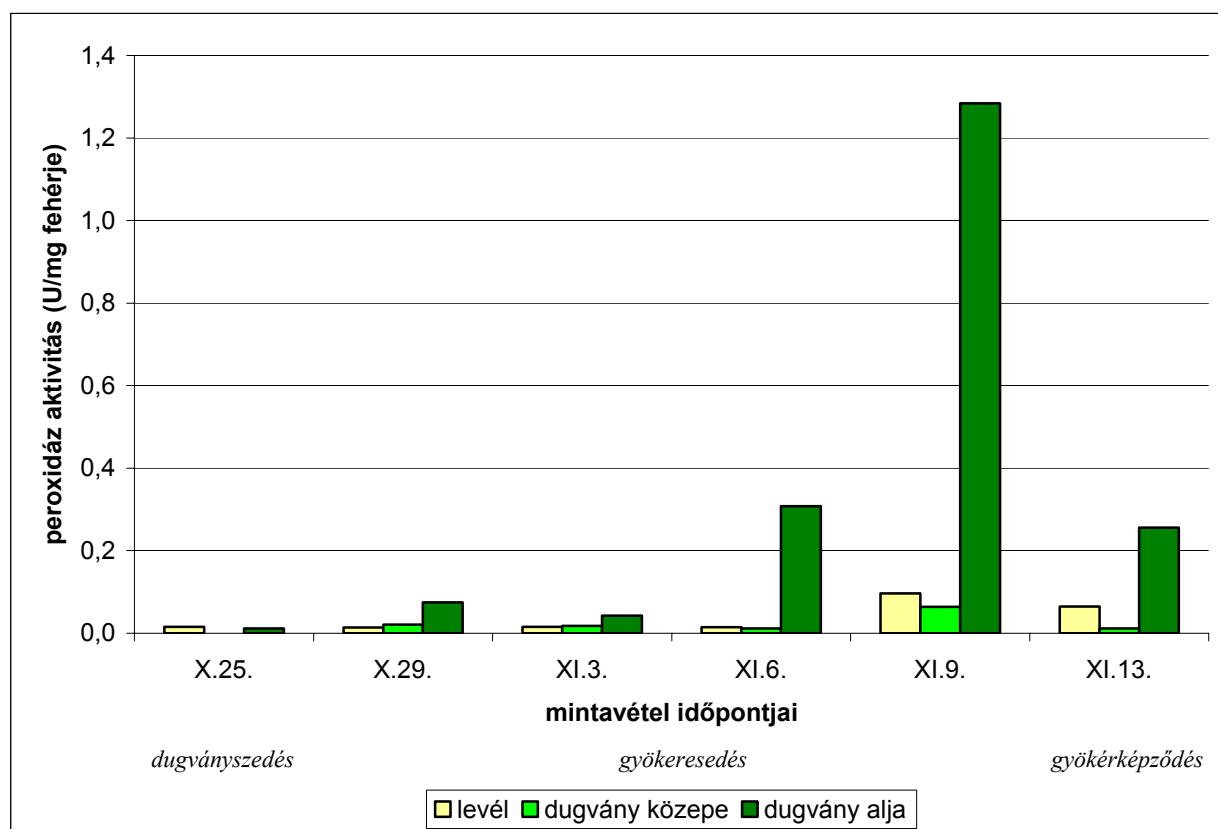


8. ábra. A *Petunia* 'Million Bells Cherry' leveleiben mért POD enzimaktivitás Nyergesújfalun 2000-ben

4.2. A gyökereztetési kísérlet eredményei

A kísérletben 14 taxon POD enzimaktivitásának alakulását figyeltem meg gyökeresedésük közben. A mintavételezés során a dugványok hajtásvégi leveleinek, a dugvány közepének, alapi részének, legvégül a fejlődő gyökerek POD enzimaktivitását mértem meg. A dugvány alján több növény esetében kallusz szövet képződött (pl.: *Salvia officinalis*). A gyökerek minden növény esetében az utolsó mintavételi időpontban jelentek meg.

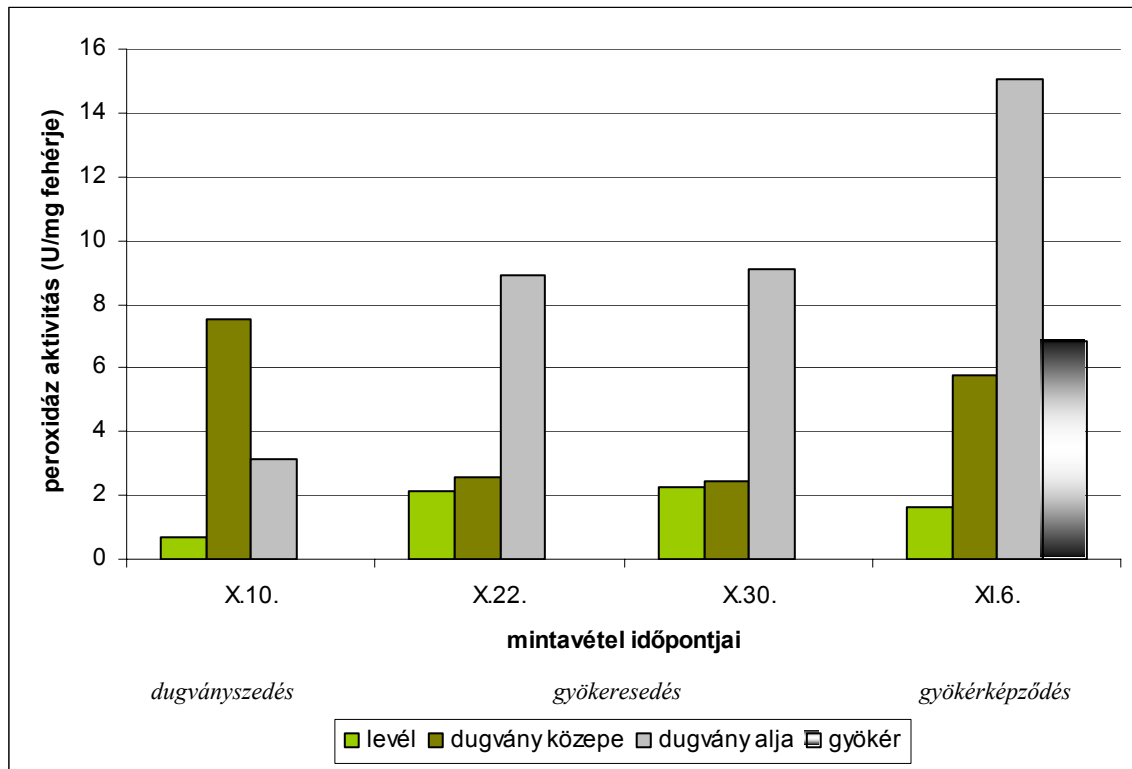
A vizsgált taxonok közül az *Alternanthera ficoidea* 'Red', a *Pilea microphylla*, a *Salvia officinalis*, a *Salvia officinalis* 'Purpurascens' és a *Solenostemon scutellarioides* 'Fantasy' taxonok eredményeit emelem ki, melyeket az 1. táblázat és a 9-13. ábra mutatja. A többi kísérleti növény eredményeit az 5. melléklet tartalmazza.



9. ábra. A *Solenostemon scutellarioides* 'Fantasy' gyökeresedése közben mért POD enzimaktivitás adatai 2002-ben

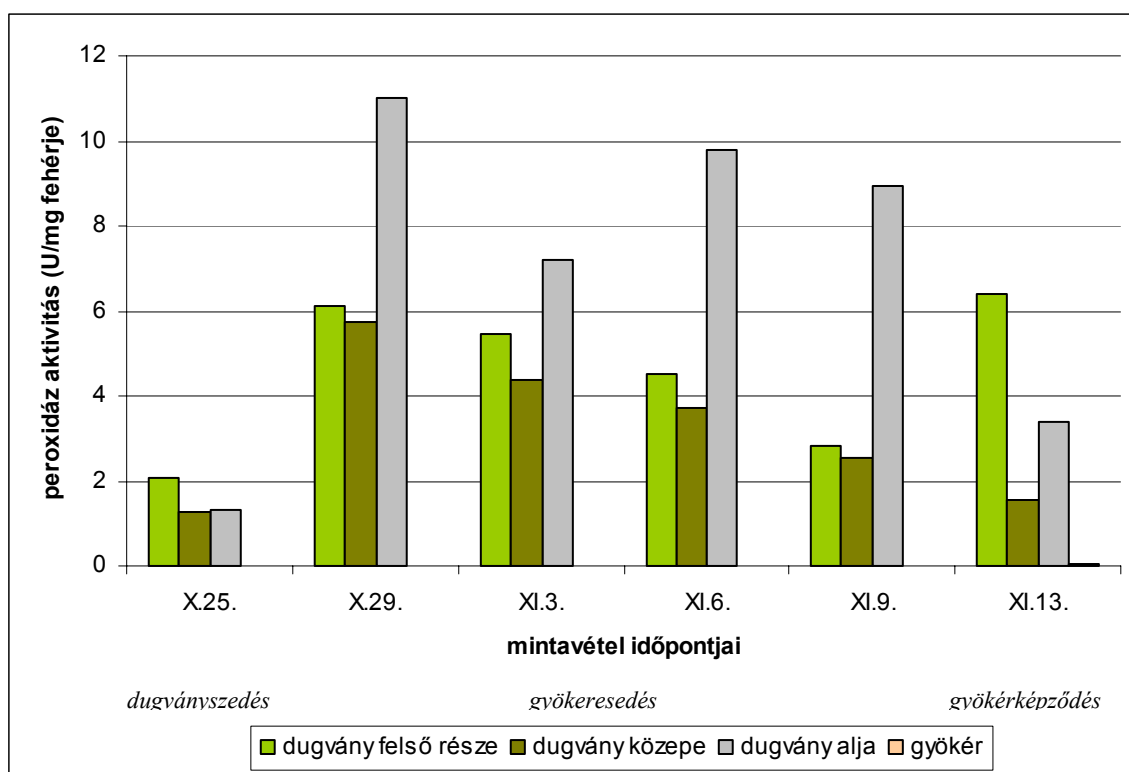
A *Solenostemon scutellarioides* 'Fantasy' gyökeresedése alatt (9. ábra) a legnagyobb enzimaktivitást a gyökerek kifejlődése előtti szakaszban lehetett mérni a dugványokból készített összes mintában. Ekkor az ezt megelőző és utána következő időponthoz képest az aktivitás 4-5-szörösére növekedett a dugvány aljában (a kezdeti értékhez képest közel 110-szeres növekedés), ahol a gyökerek képződtek később. A gyökeresedés alatt a szár aljában

volt a legnagyobb a POD enzimaktivitás, amelynek értéke a dugványban felfelé haladva csökkent.



10. ábra. Az *Aternanthera ficoidea* 'Red' gyökeresedése közben mért POD enzimaktivitás értékei 2002-ben

Az *Aternanthera ficoidea* 'Red' gyökeresedése rövidebb ideig tartott (10. ábra). A levelekben és a dugvány közepén mért POD enzimaktivitás adatai változó értékeket mutatnak. A dugvány közepén a gyökeresedés 12. napján a szedéshez képest (első időpont) kisebb enzimaktivitást mértünk, amely a gyökeresedéskor újra a kezdeti értékhez közelített. A levelekben az enzimaktivitás megnövekedett a gyökeresedés közben, de a gyökerek kialakulása után újra csökkent értéket mértünk. Az enzimaktivitás mértéke a tarka virágcsalánéhoz hasonlóan (9. ábra) a dugvány aljában a gyökeresedésig folyamatosan növekedett (5-szörös emelkedés).

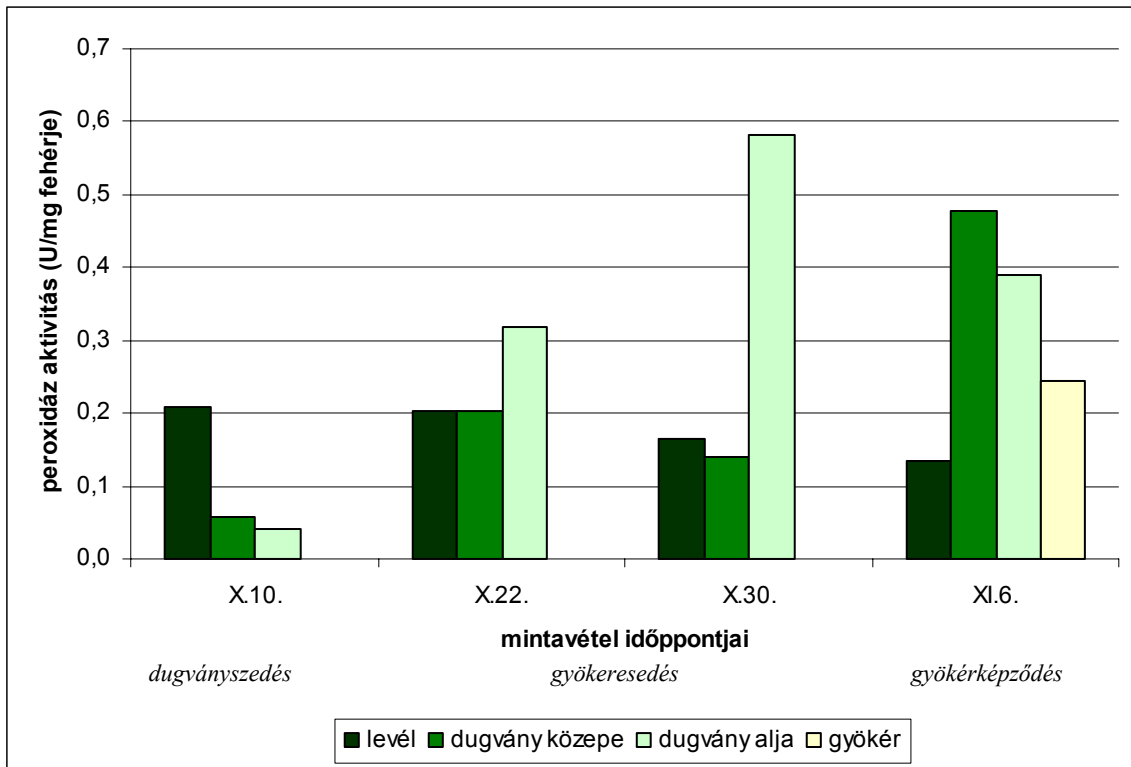


11. ábra. A *Pilea microphylla* gyökeresedése közben mért POD enzimaktivitás értékei 2002-ben

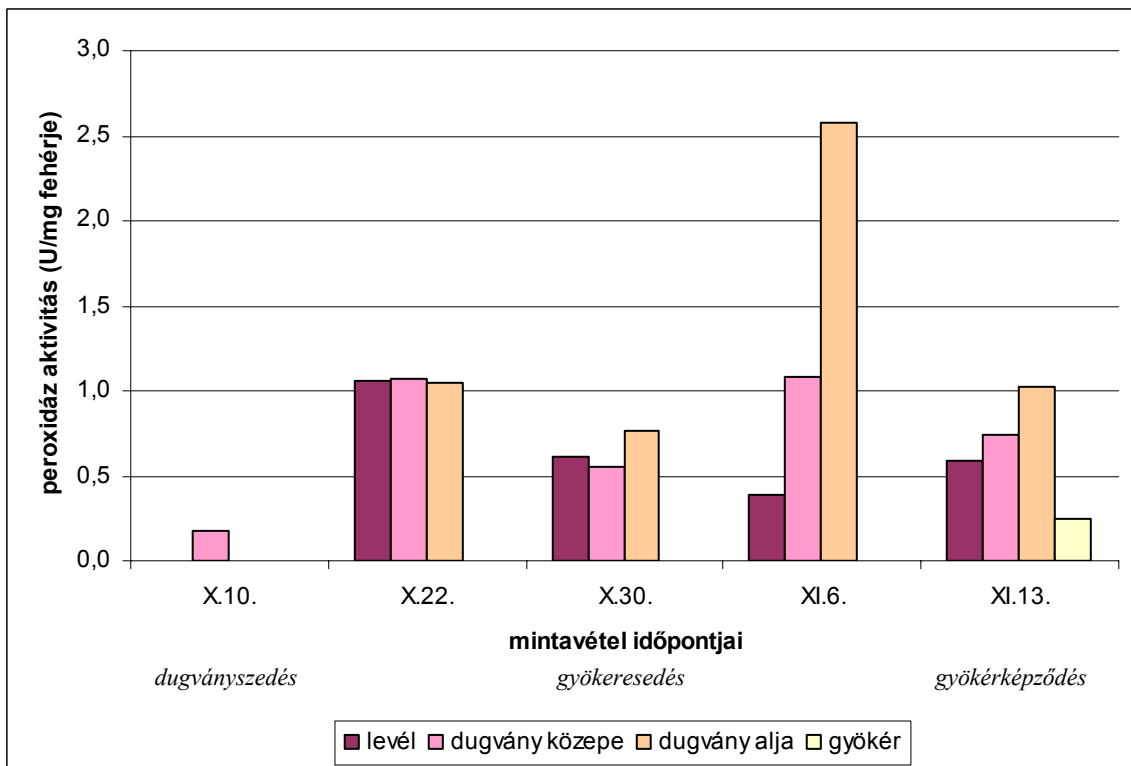
A *Pilea microphylla* esetében a dugvány egészében mért POD enzimaktivitás értékei hirtelen 3-11-szeresére emelkedtek a dugványozást követő napokban. A gyökeresedés közeledtével az adatok folyamatosan csökkentek a dugvány közepén és felső részében, a dugvány alján csak a gyökerek megjelenésével kezdett el jelentős mértékben csökkenni a POD enzimaktivitás.

Az alapfajhoz (12. ábra) képest a *Salvia officinalis* 'Purpurascens' (13. ábra) fajtájánál minden esetben nagyobb volt az enzimaktivitás mértéke a gyökeresedés során (kb. 3-szor magasabb). Az előző 3 taxonhoz hasonlóan alakult a POD enzimaktivitás a gyökeresedés során: a dugványozás után megnövekedtek az értékek a dugvány minden részében, a legmagasabb értékek a dugvány aljában voltak mérhetőek a gyökeresedés bekövetkezéséig, de a levelekben és a dugvány közepén az aktivitás mértéke a gyökeresedésig folyamatosan csökkent.

Az apró levelű és elágazódó, törpehajtásokkal rendelkező félfás dugványok (*Thymus vulgaris*, *Lavandula angustifolia*) esetében a legnagyobb enzimaktivitás nem a dugvány alsó részében volt mérhető, hanem a dugvány középső részén a levendula esetében, a kakukkfűnél pedig az első mérésekkor a dugvány felső és alsó részén (5. melléklet, 6. és 9. ábra).



12. ábra. A *Salvia officinalis* gyökeresedése közben mért POD enzimaktivitás értékei 2002-ben



13. ábra. A *Salvia officinalis* 'Purpurascens' gyökeresedése közben mért POD enzimaktivitás értékei 2002-ben

4.3. A fajtaértékelő vizsgálatok eredményei

4.3.1. A 2002-es év fajtaértékelésének eredményei

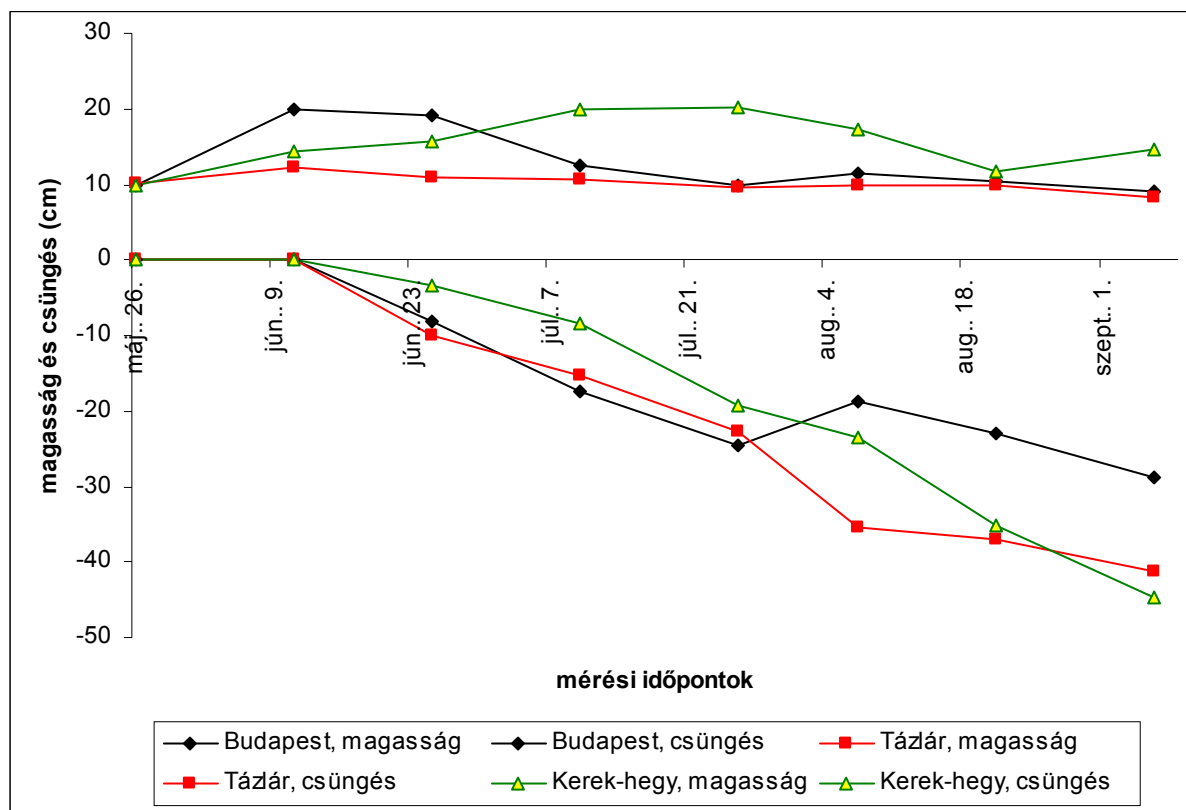
Bidens ferulifolia 'Kobold'

A kiültetett növények (14. ábra) a legalacsonyabbak (10 cm) Tázlárán voltak, Budapesten és Kerek-hegyen a 20 cm-es magasságot is elérték egyes mérési időpontokban. A csüngési értékek növekedésében Budapesten és Tázlárán július végén – augusztus elején kisebb megtorpanás következett be (15. ábra).

A 16. ábrán a virágzatszám alakulása látható a tenyészidőszakban. Június végéig a kistermetű növényeken nem fejlődött virág, azonban ettől az időponttól kezdve egyre több virágzat díszítette őket.

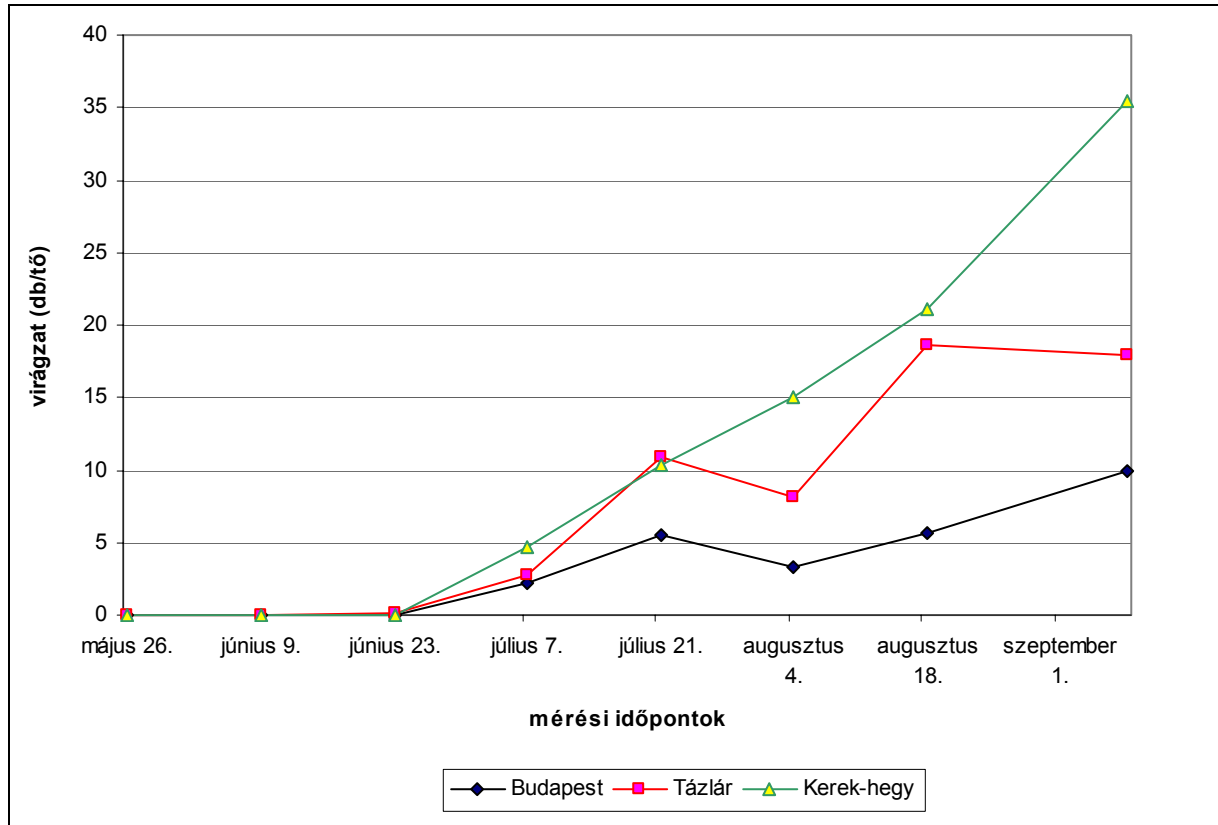


14. ábra. *Bidens ferulifolia* 'Kobold', Kerek-hegy, 2002. szeptember (saját kép)



15. ábra: A *Bidens ferulifolia* 'Kobold' magassága és csüngése a kísérleti helyszíneken 2002-ben

Július végén a 15. ábra csüngési adataihoz hasonlóan a virágzatok számában csökkenés látható. Kerek-hegyen visszaesés nem következett be. Valószínűsíthetően a kiegyenlítettebb klíma nem viselte meg a növényeket, a másik két helyszínen viszont a forrósodó hőmérséklet megakasztotta a fejlődést. Károsító és kórokozó nem fordult elő.



16. ábra: A *Bidens ferulifolia* 'Kobold' nyíló virágzatainak száma a kísérleti helyszíneken 2002-ben

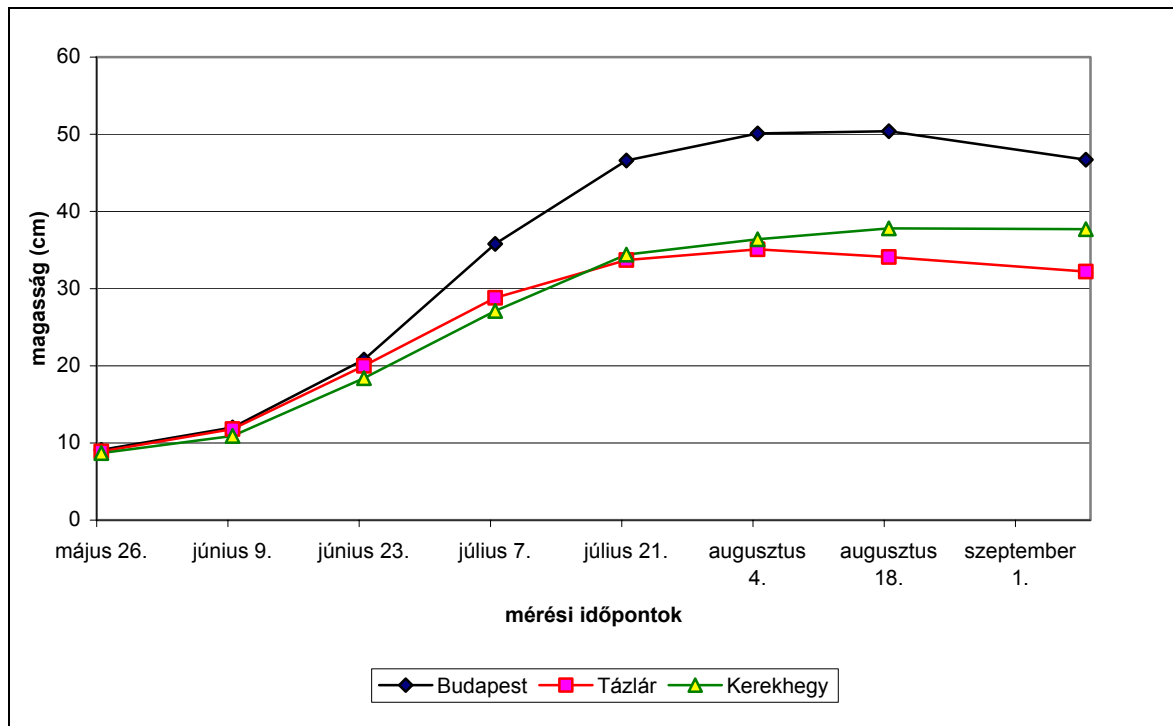
Celosia argentea var. plumosa 'Savaria'

A fajta virágzata a fagyokig díszít (17. ábra). A kiültetett egyedek átlagmagassága mindhárom helyszínen telítődési görbére hasonlít (18. ábra). Budapesten 50 cm, Tázláron 35 cm, Kerek-hegyen pedig 37 cm volt a magasság csúcértéke. A növények kiterjedése ugyancsak telítődési görbére emlékeztet (19. ábra). A legmagasabb értékeket ebben az esetben is Budapesten lehetett mérni, de Tázláron a növények szélességi paraméterei meghaladták a Kerek-hegyen mértéket.

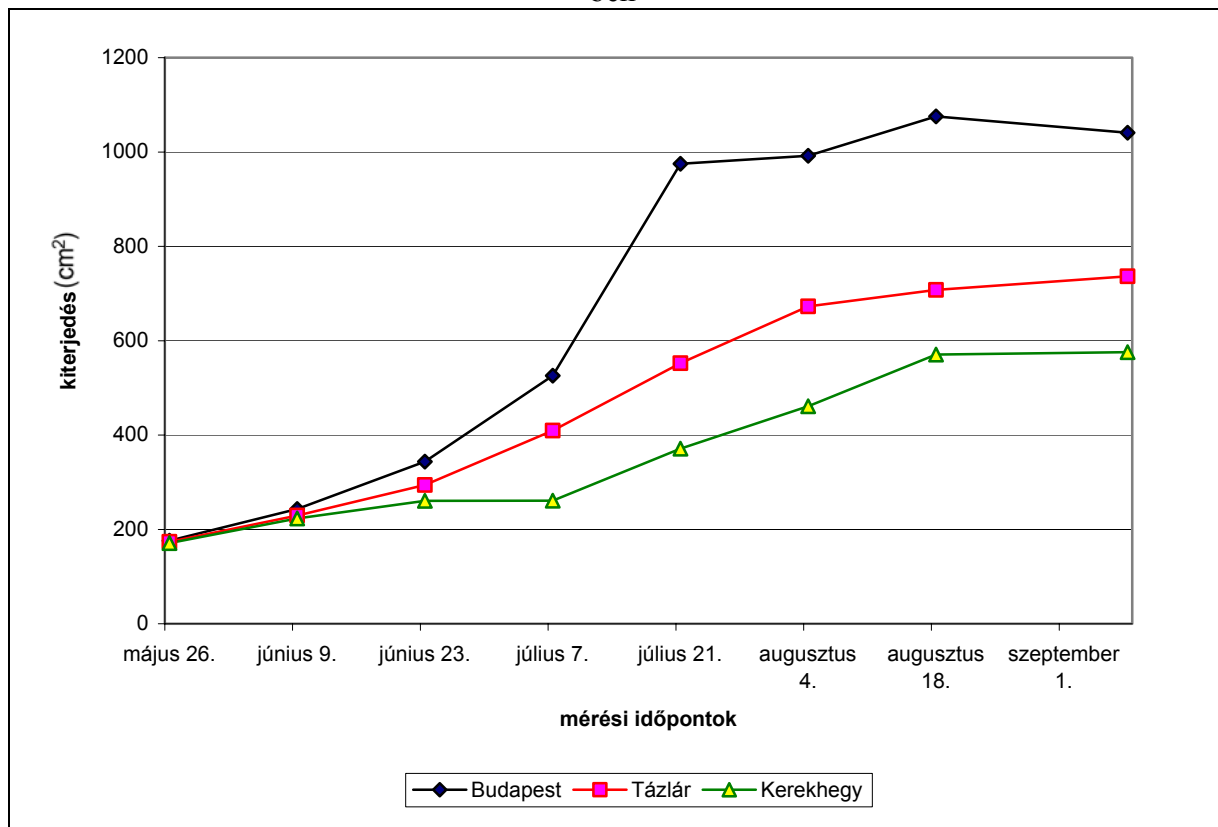


17. ábra. *Celosia argentea* var. *plumosa* 'Savaria', Kerek-hegy, 2002. október (saját kép)

A virágzatokat csak az utolsó mérési időpontban számoltam meg. Budapesten átlagosan 12, Tázlárón 11,4 és Kerek-hegyen 9,8 virágzat fejlődött a fajtán. Kórokozó és károsító nem fordult elő.



18. ábra. A *Celosia argentea* var. *plumosa* 'Savaria' magassága a kísérleti helyszíneken 2002-ben



19. ábra. A *Celosia argentea* var. *plumosa* 'Savaria' kiterjedése a kísérleti helyszíneken 2002-ben

Convolvulus sabatius 'Blauė Mauritiuė'

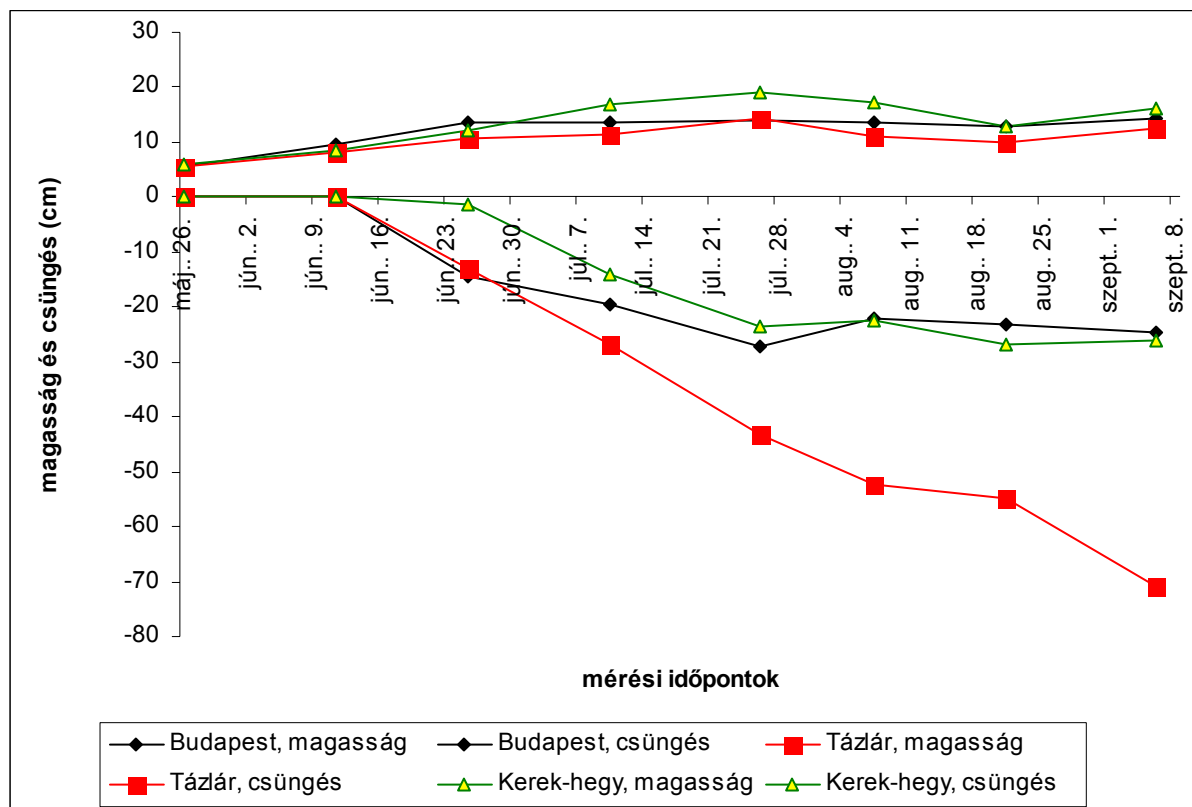
A taxon virágja a 20. ábrán látható. A növények magassága mindhárom helyszínen 10-20 cm között alakult, ezután a hajtások lehajlottak. A legmélyebbre Tázlárön csüngtek le, itt a budapesti és Kerek-hegyi adatokhoz képest (25-27 cm) a tenyészidőszak végére 72 cm-es csüngés alakult ki (21. ábra).

A virágzási paramétereket sajnos nem sikerült megfigyelnem. A faj csak napsütöses időben virágzik, a mérésekre azonban szinte minden alkalommal délután került sor, amikor árnyék vetődött a tövekre. Az elnyílt részekből és a Tázlárön és Kerek-hegyen élők elmondásából kiderült, hogy folyamatosan virágoztak a növények.

A fajta egészséges volt az egész vegetációs időszakban.



20. ábra. *Convolvulus sabatius* 'Blauė Mauritiuė' virágjai, Budapest, 2002. augusztus (saját kép)



21. ábra. *Convolvulus sabatius* 'Blauė Mauritiuė' magassága és csüngése a kísérleti helyszíneken 2002-ben

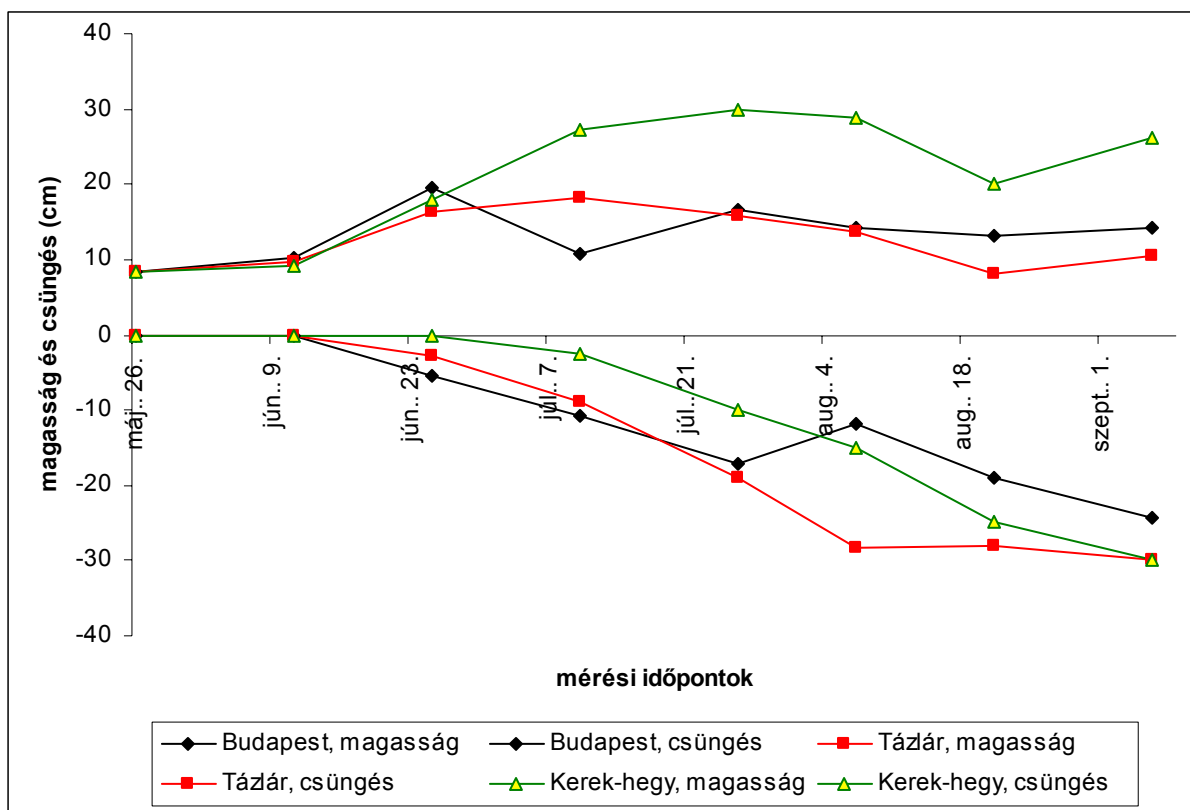
Diascia barberae 'Ascote Apricote'

A fajta virágjai a 22. ábrán láthatók. A növények virágzataival együtt mért magassága Kerek-hegyen (30 cm), viszont a csüngése a Tázlárón fejlődőknek volt a legnagyobb mértékű (augusztus elejétől 30 cm). Az ingadozó magassági adatok abból adódtak, hogy a szárak elhajlottak a virágzatok súlya alatt (23. ábra).

A virágzás (24. ábra) Kerek-hegyen és Budapesten egyenletesen emelkedett, viszont Tázlárón augusztus közepétől visszaesés következett be a nagy forróság miatt. A legtöbb virágzat Kerek-hegyen díszlett a tenyészidőszak végén (átlagosan 48,2 db).

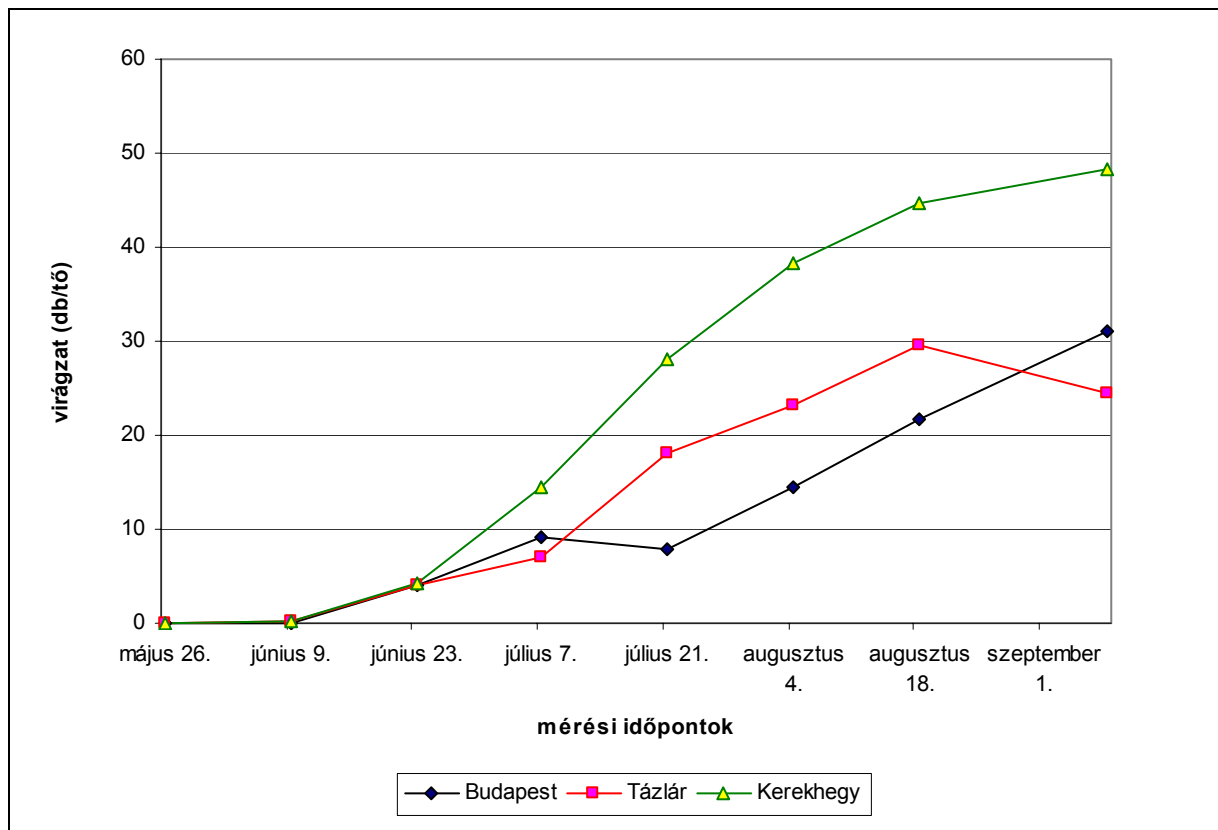


22. ábra. *Diascia barberae* 'Ascote Apricote' virágjai, Tázlár, 2002. július (saját kép)



23. ábra. A *Diascia barberae* 'Ascote Apricote' magassága és csüngése a kísérleti helyszíneken 2002-ben

A megfigyelés időszakában a növények egészségesek voltak. Tázlárón az egyedek lombja elpusztult szeptember végére, de a növények októberben újra kihajtottak.



24. ábra: A *Diascia barbarae* 'Ascote Apricote' virágzatszama a kísérleti helyszíneken 2002-ben

Ocimum basilicum 'Bíborfelhő'

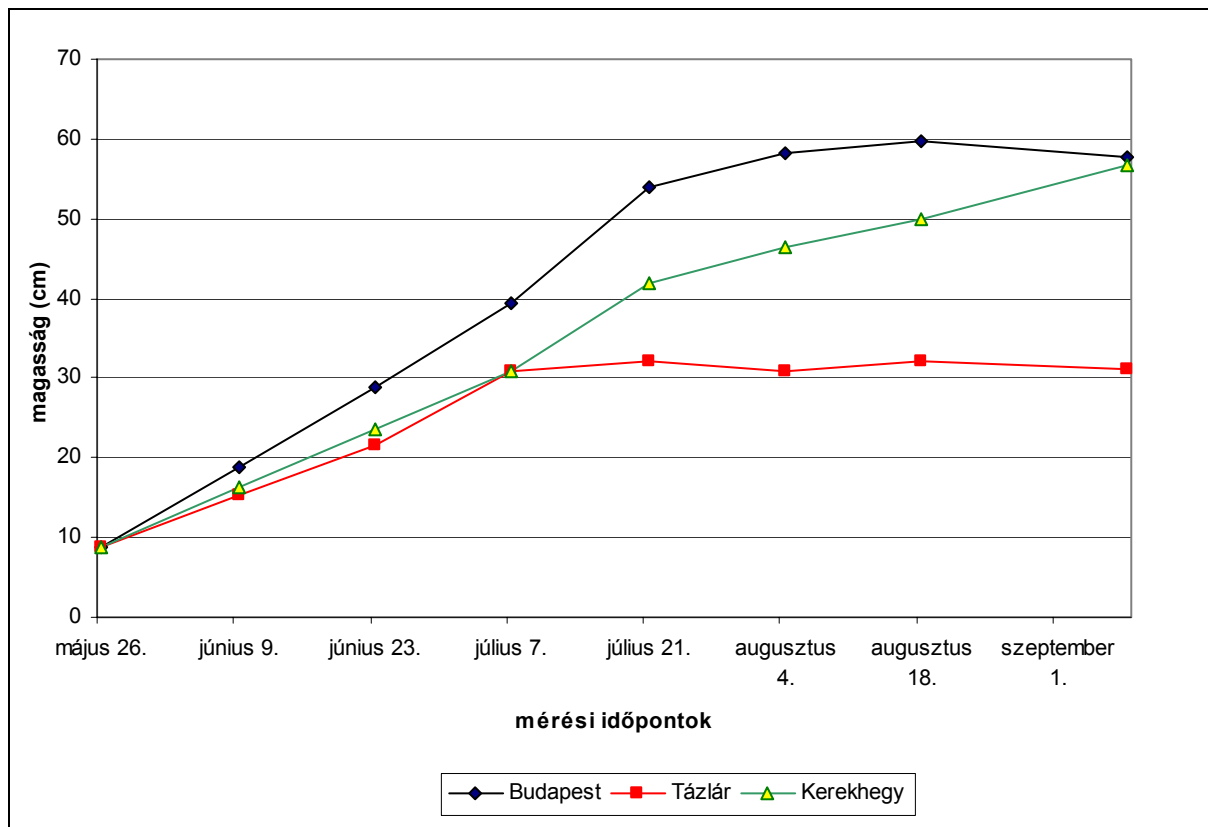
A növények magasságának alakulását a 26. ábra mutatja. A bazsalikomok növekedése Tázlárán az ötödik mérési időponttól látszólag abbamaradt, de a kiterjedési adatok tovább növekedtek ezen a kísérleti helyszínen is (27. ábra). A magasság alakulása Tázlárán azzal magyarázható, hogy a növények megdőlték a ládában. A bazsalikomok egy része a tenyésztés végén Budapesten és Kerek-hegyen is kidőlt a balkonládából.

A fajta a legtöbb virágzatot Budapesten nevelte (56 db), Kerek-hegyen és Tázlárán a virágzási paraméterek ennek közel felét érték el (24 és 26 db) (28. ábra).

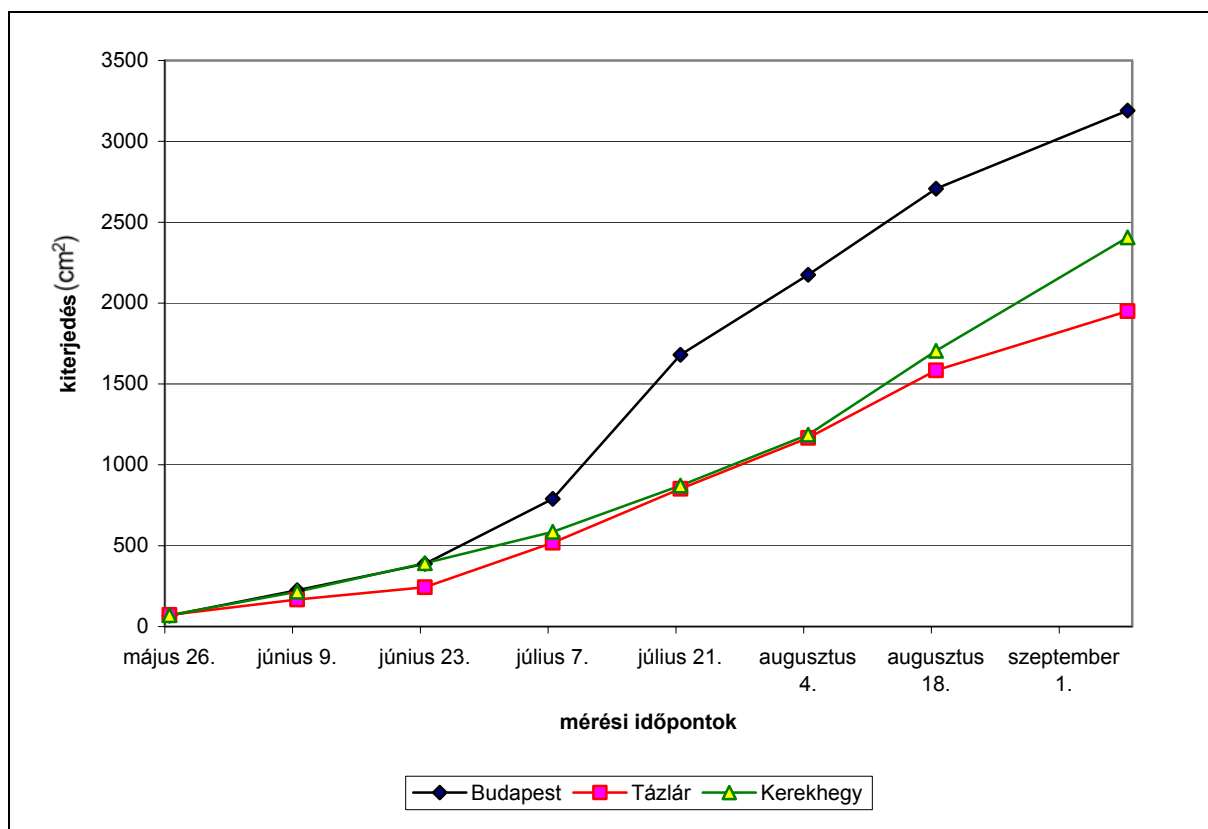
A taxon egyedei kórokozóktól és kártevőktől mentesek voltak.



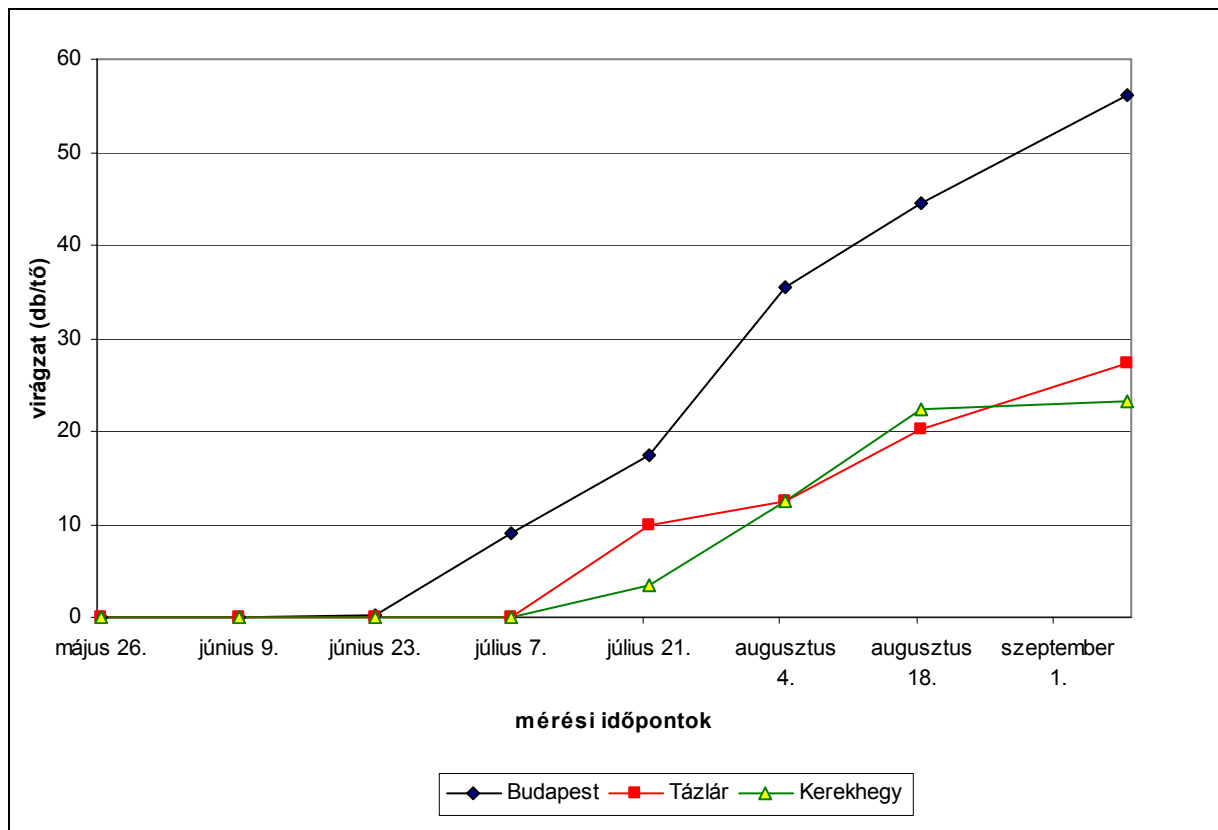
25. ábra. *Ocimum basilicum* 'Bíborfelhő' virágzata és lombja, Kerek-hegy, 2002. július (saját kép)



26. ábra. Az *Ocimum basilicum* 'Bíborfelhő' magassága a kísérleti helyszíneken 2002-ben



27. ábra. Az *Ocimum basilicum* 'Bíborfelhő' kiterjedése a kísérleti helyszíneken 2002-ben



28. ábra. Az *Ocimum basilicum* 'Bíborfelhő' virágzatszáma a kísérleti helyszíneken 2002-ben

Petunia 'Million Bells Cherry'

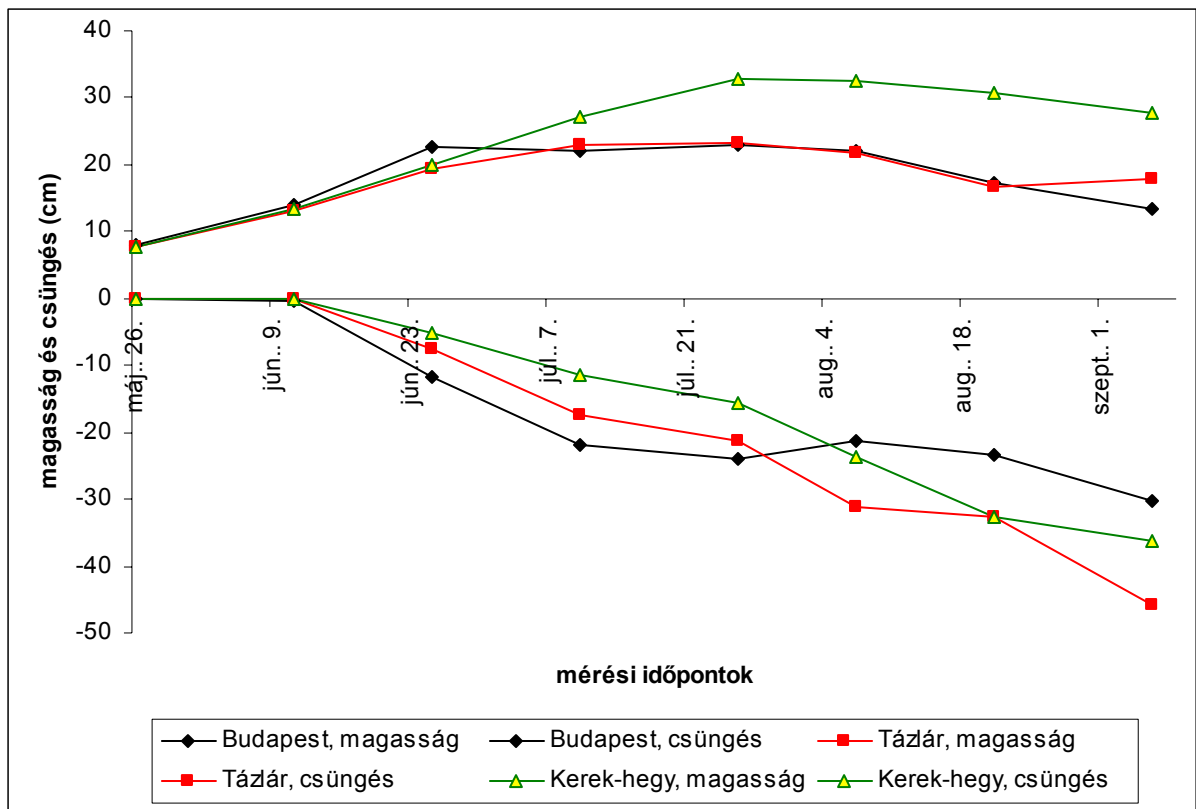
A fajta virága a 29. ábrán látható, magasságát és csüngését a kísérleti helyszíneken a 30. ábra mutatja. A növények magassága Budapesten és Tázláron hasonlóan alakult (max. 21-22 cm), Kerek-hegyen magasabbra növekedtek az egyedek (32-33 cm). A csüngési értékek folyamatosan növekedtek, a legnagyobb Tázláron alakult ki a tenyészidőszak végére.



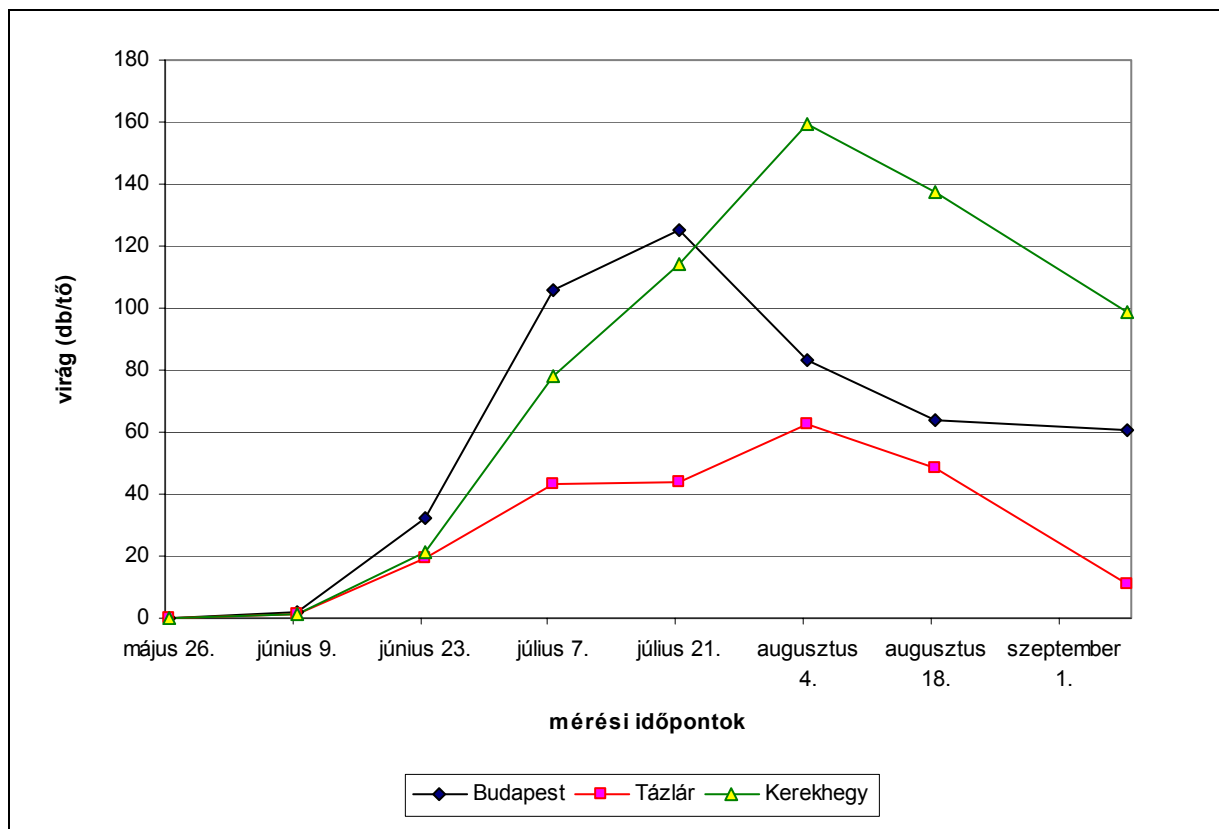
29. ábra. A *Petunia* 'Million Bells Cherry' virágja, Tázlár, 2002. július (saját kép)

A fajta virágzása haranggörbére emlékeztet mindhárom kísérleti helyszínen (31. ábra). Budapesten július közepén, Tázláron és Kerek-hegyen augusztus elején voltak megfigyelhetők a legmagasabb virágszámok. A legtöbb virág Kerek-hegyen díszlett a növényeken augusztus 4-én. A virágzás visszaesését a beköszöntő forróság és az erősödő tápanyagihiány okozhatta.

A növényeken betegség és állati kártevő nem fordult elő. Az ötödik mérési időponttól (augusztus eleje) azonban erősödő klorózis jelentkezett először a leveleken, majd a hajtáscúcsokon is. Ezt feltételezhetően Mg és Fe hiány okozta.



30. ábra. A *Petunia* 'Million Bells Cherry' magassága és csüngése a kísérleti helyszíneken 2002-ben



31. ábra. A *Petunia* 'Million Bells Cherry' virágszáma a kísérleti helyszíneken 2002-ben

***Salvia farinacea*, alacsony kék virágszínű változat**

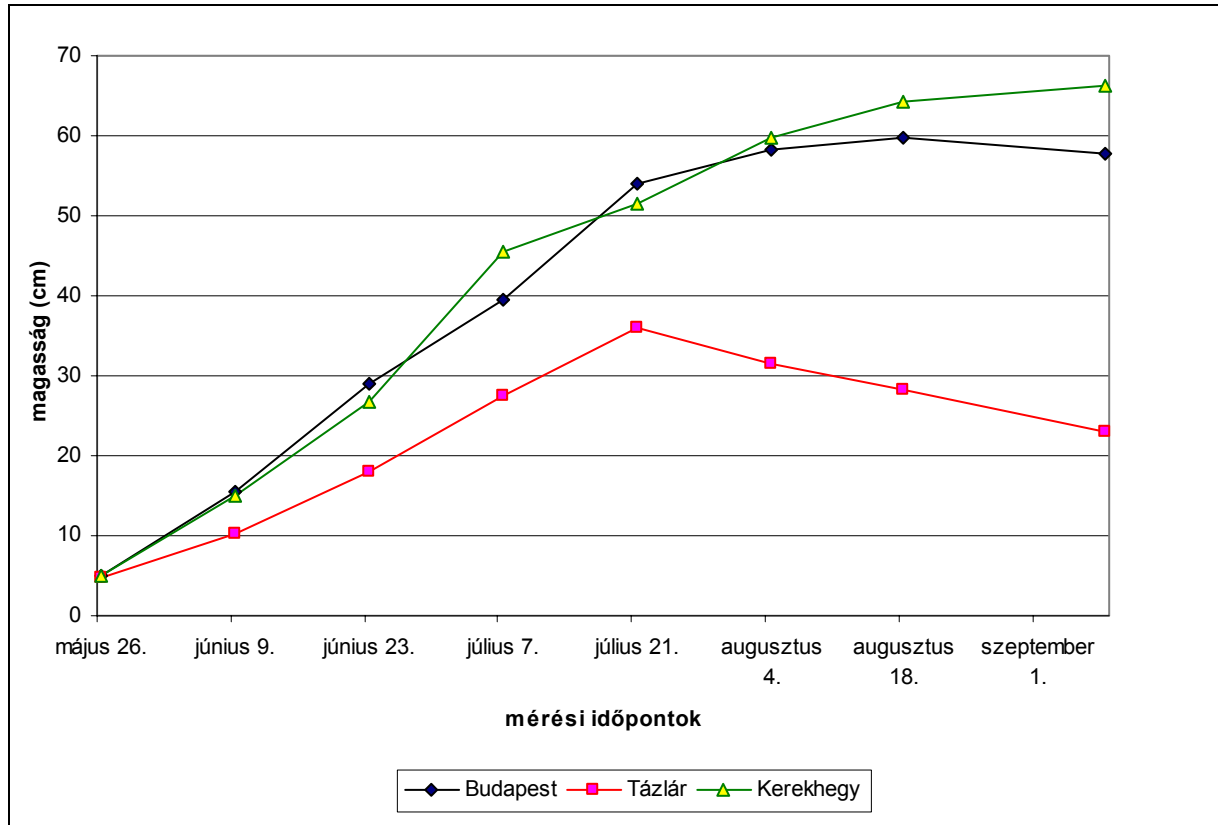
A 32. ábrán a taxon fejlődő virágzata és hajtása látható. A szelekció magasságának és kiterjedésének alakulása a 33. és 34. ábrán látható. Tázláron a hatodik mérési időponttól a növények magassága csökkent, a kiterjedése azonban megugrott. Ez abból adódott, hogy ezen a helyszínen a növények megdőltek a virágládákban. A másik két helyszínen a magasság és a kiterjedés a tenyésztidőszak végéig folyamatosan növekedett.

A 35. ábrán megfigyelhető virágzás alakulásán szembetűnő az, hogy Budapesten sokkal több virágzat képződött az egyedeken, mint Tázláron és Kerek-hegyen. Budapesten 56 db, a másik két helyszínen pedig 12,2 db virágzat fejlődött ki átlagosan a megvizsgált időszak végén.

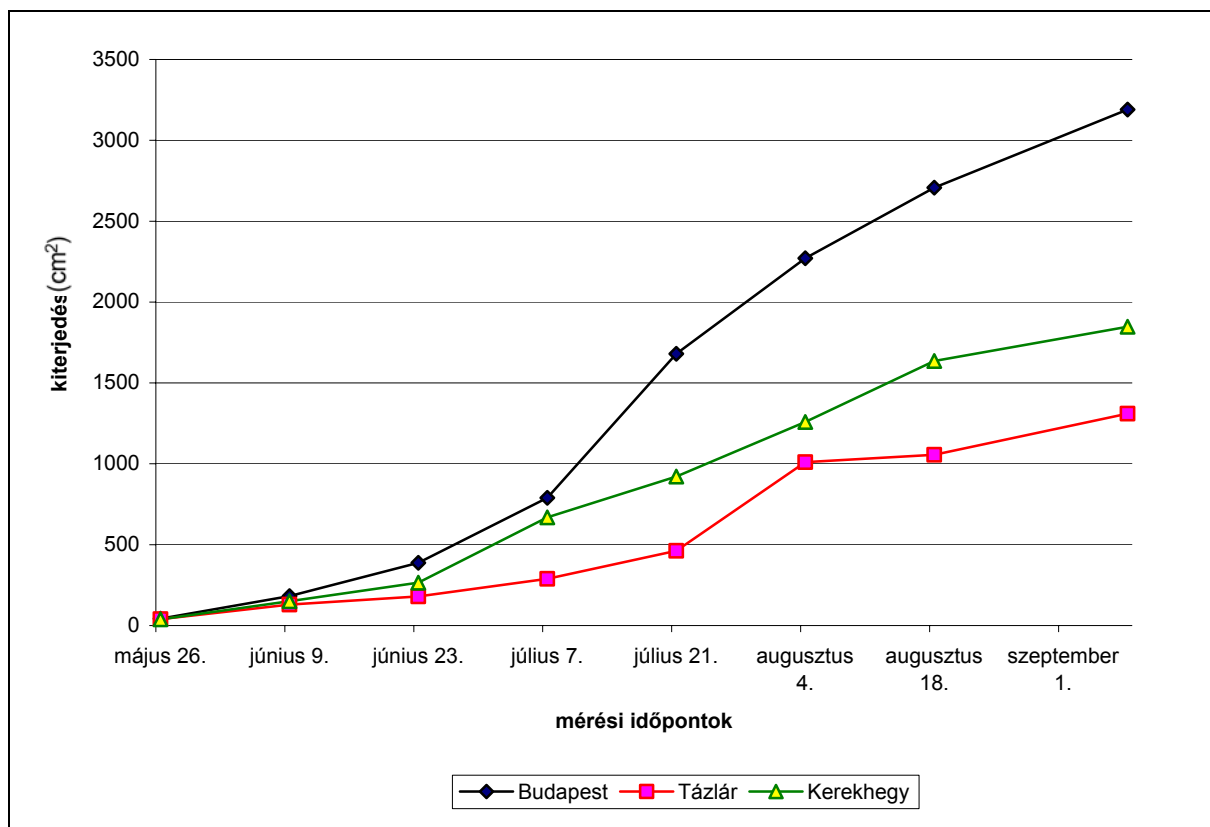
A növényeken kártevő és kórokozó nem fordult elő.



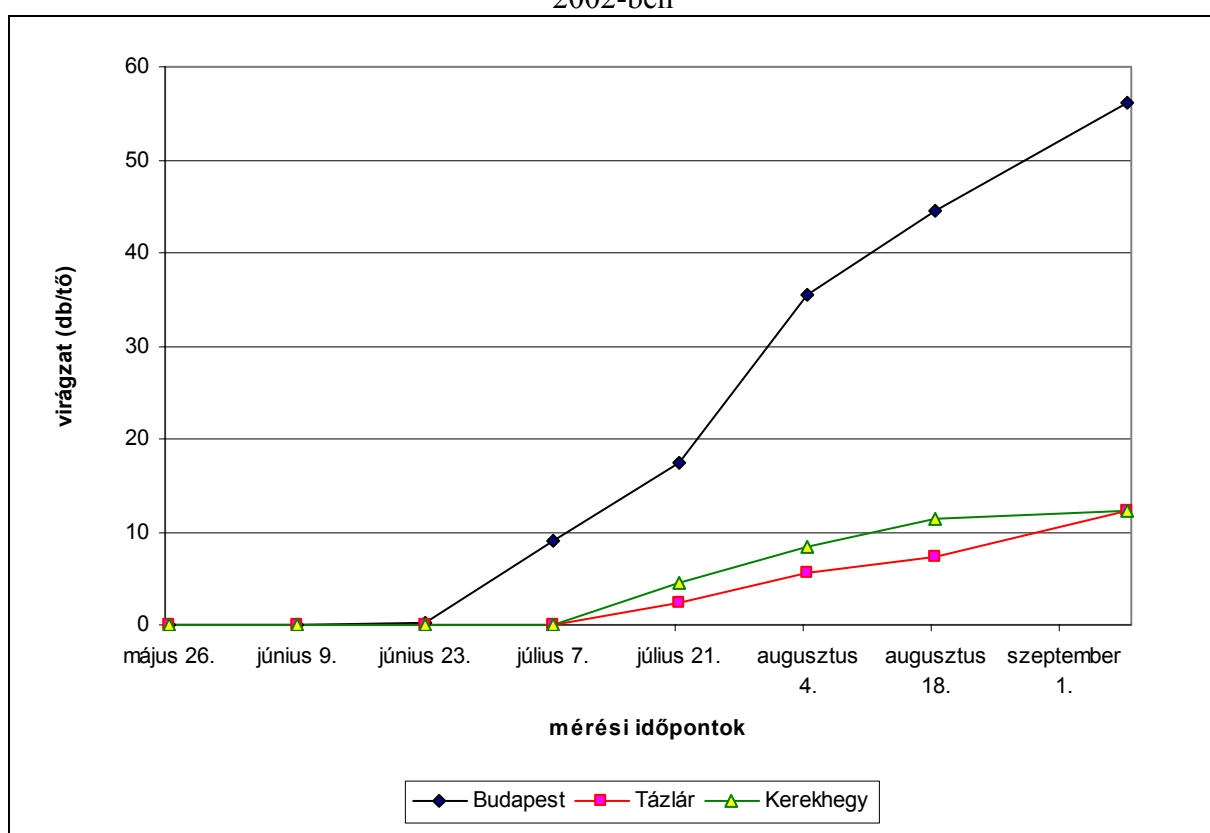
32. ábra. *Salvia farinacea* alacsony kék színű változat fiatal hajtásvége és virágzata, Kerek-hegy, 2002. július (saját kép)



33. ábra. A *Salvia farinacea* alacsony, kék virágszínű változat magassága a kísérleti helyszíneken 2002-ben



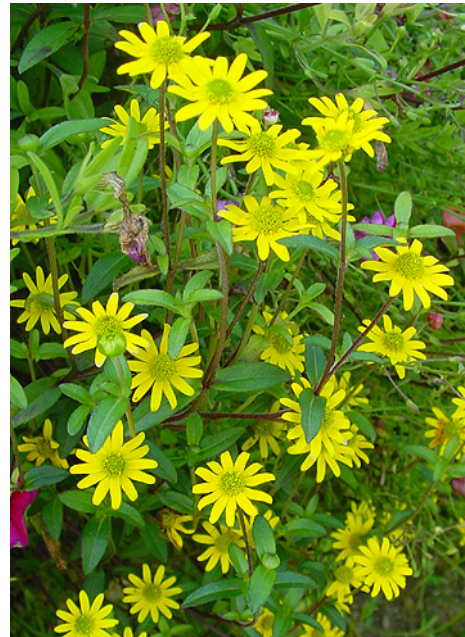
34. ábra. A *Salvia farinacea* alacsony, kék színű változat kiterjedése a kísérleti helyszíneken 2002-ben



35. ábra. A *Salvia farinacea* alacsony, kék színű változat virágzatszáma a kísérleti helyszíneken 2002-ben

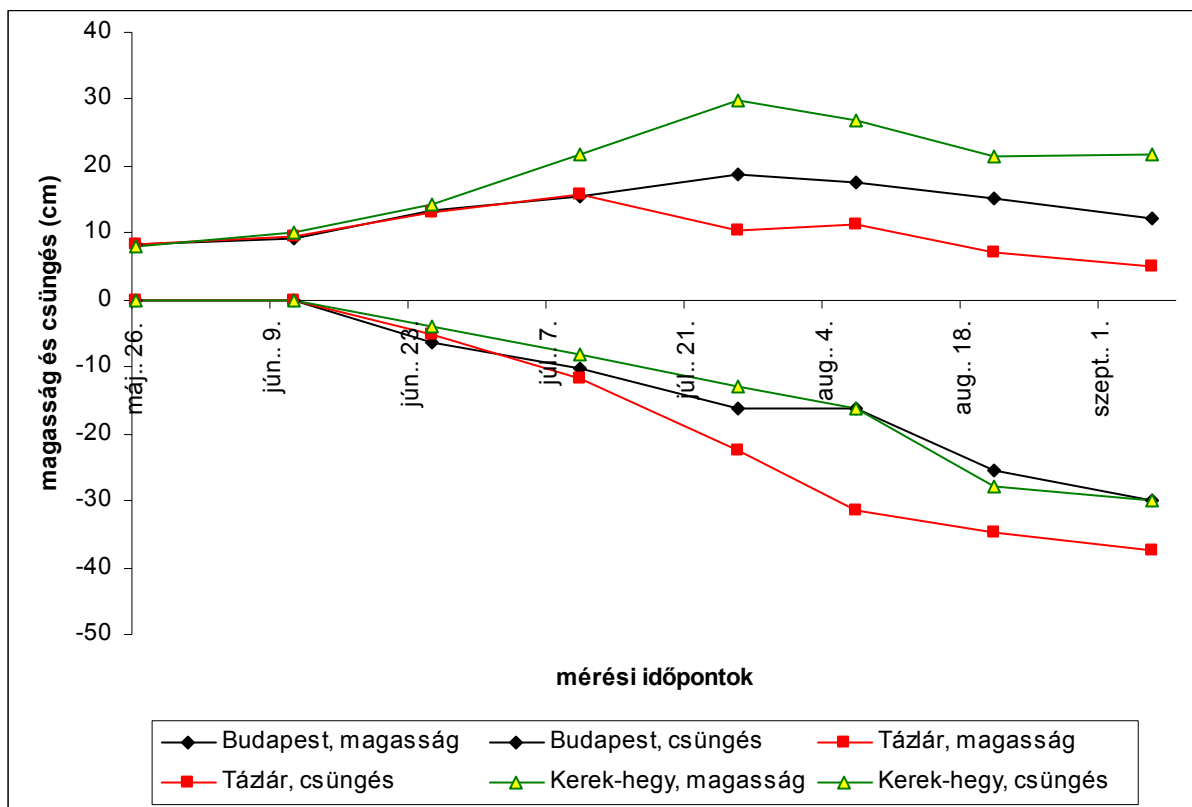
Sanvitalia procumbens 'Aztekengold'

A fajta a 36. ábrán látható. Magassága Tázlaron volt a legalacsonyabb (15 cm) és Kerek-hegyen volt a legmagasabb (30 cm). A beültetett palánták hajtásai a harmadik mérési időponttól kezdtek el egységesen aláhajlani a balkonládák pereméről. Bár hasonlóképpen alakult a hajtások fejlődése, a tázlári növények átlagosan 7 cm-rel (37 cm) mélyebbre omlottak alá a budapesti és Kerek-hegyi növényekhez képest (37. ábra).



36. ábra. *Sanvitalia procumbens* 'Aztekengold', Kerek-hegy, 2002. július (saját kép)

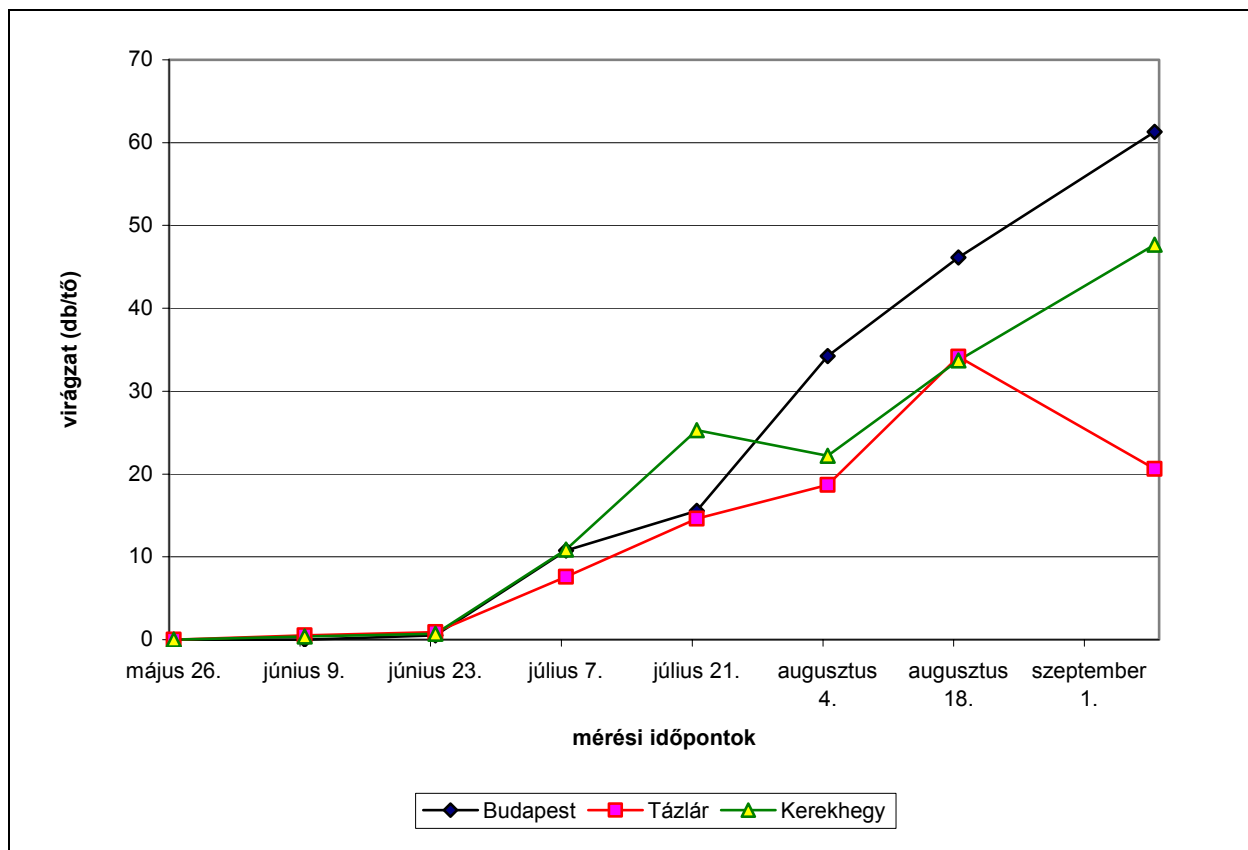
A fajta virágzási görbéi gyakorlatilag folyamatosan növekvő értékeket mutatnak (38. ábra). A virágzás a negyedik mérési időponttól (július eleje) kezdődött. Kisebb visszaesés volt tapasztalható a virágzatok számában a 6. mérési időpontban Kerek-hegyen és az utolsó mérésnél Tázlaron. A virágzás alakulása mindkét esetben a forrósággal volt magyarázható. Az enyhébb klímájú Kerek-hegyen az egyedek képesek voltak regenerálódni és újból virágzatokat fejleszteni, míg a tázláriak



37. ábra. A *Sanvitalia procumbens* 'Aztekengold' magassága és csüngése a kísérleti helyszíneken 2002-ben

a virágzatok fejlesztésének kisebb ütemével válaszoltak az őket ért stresszhatásra.

A fajta mindhárom helyszínen egészséges volt a tenyészidőszakban.



38. ábra. A *Sanvitalia procumbens* 'Aztekengold' virágzatszama a kísérleti helyszíneken 2002-ben

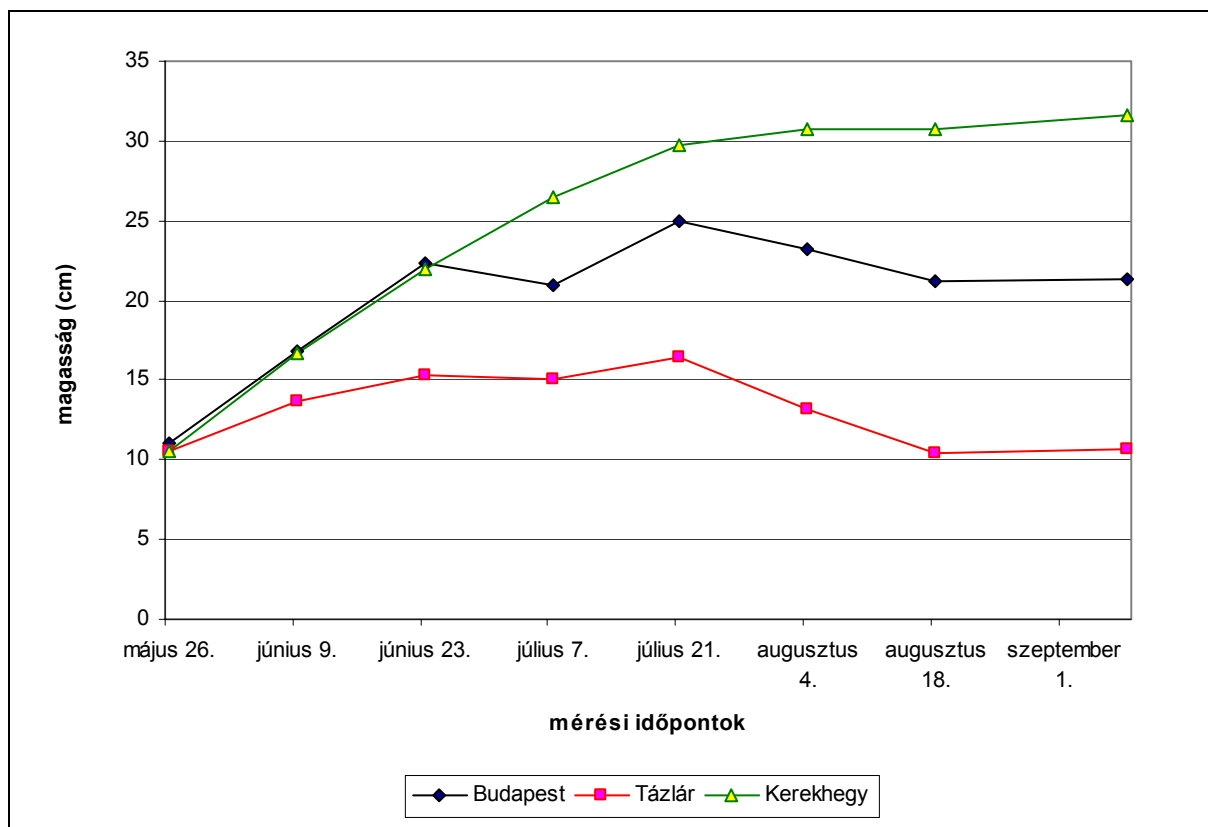
Tagetes tenuifolia, narancssárga színű klón

A taxon (39. ábra) egyedeinek magasságát és kiterjedését a 40. és 41. ábra mutatja. A legmagasabbra Kerek-hegyen növekedtek a növények és a kiterjedésük is itt volt a legnagyobb. Ezzel szemben Budapesten és Tázlárán a tenyészidőszak közepétől először az átlagos magasságban, majd a kiterjedésben is folyamatos visszaesés volt megfigyelhető. Július végétől az utolsó mérésig ezen a két helyszínen folyamatosan elpusztult a növények fele.

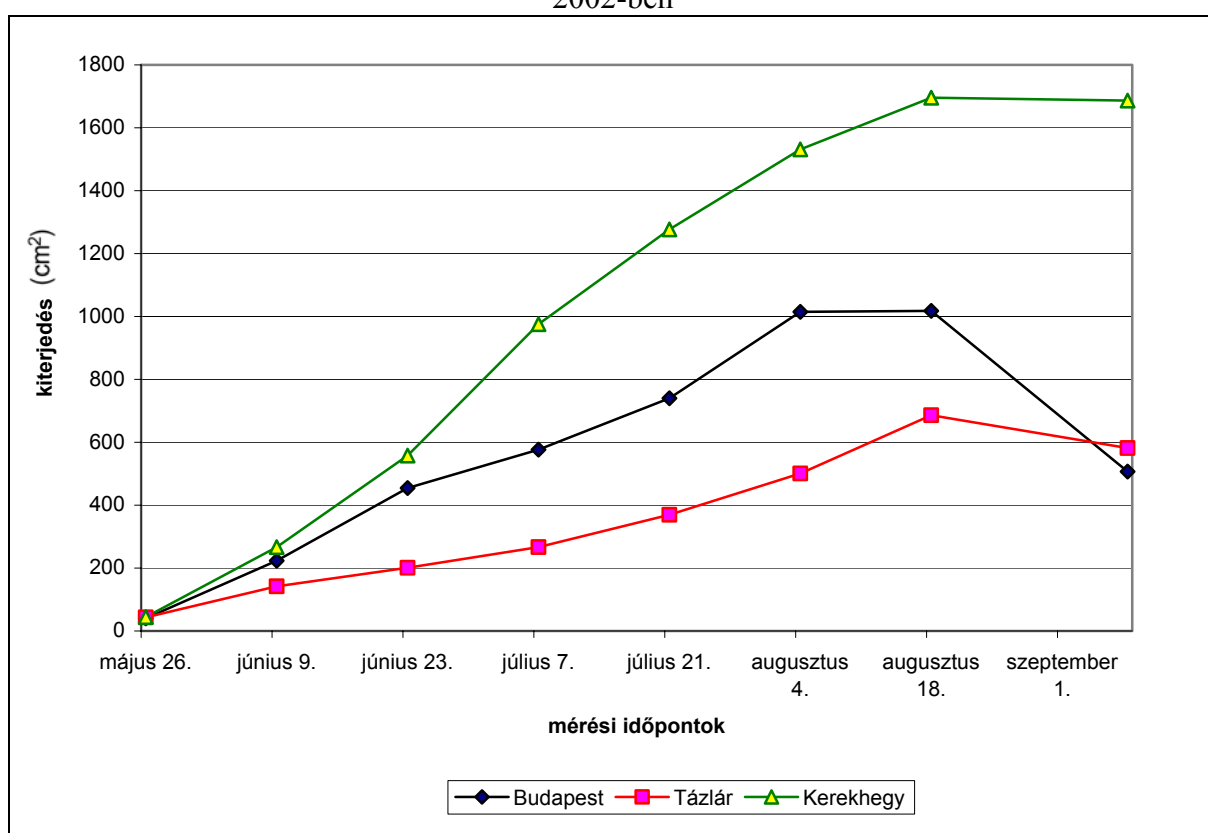
A virágzási paraméterek Budapesten és Kerek-hegyen a kiterjedéshez (41. ábra) hasonlóan alakultak.



39. ábra *Tagetes tenuifolia* virágzatai és levelei, Budapest, 2002. augusztus (saját kép)



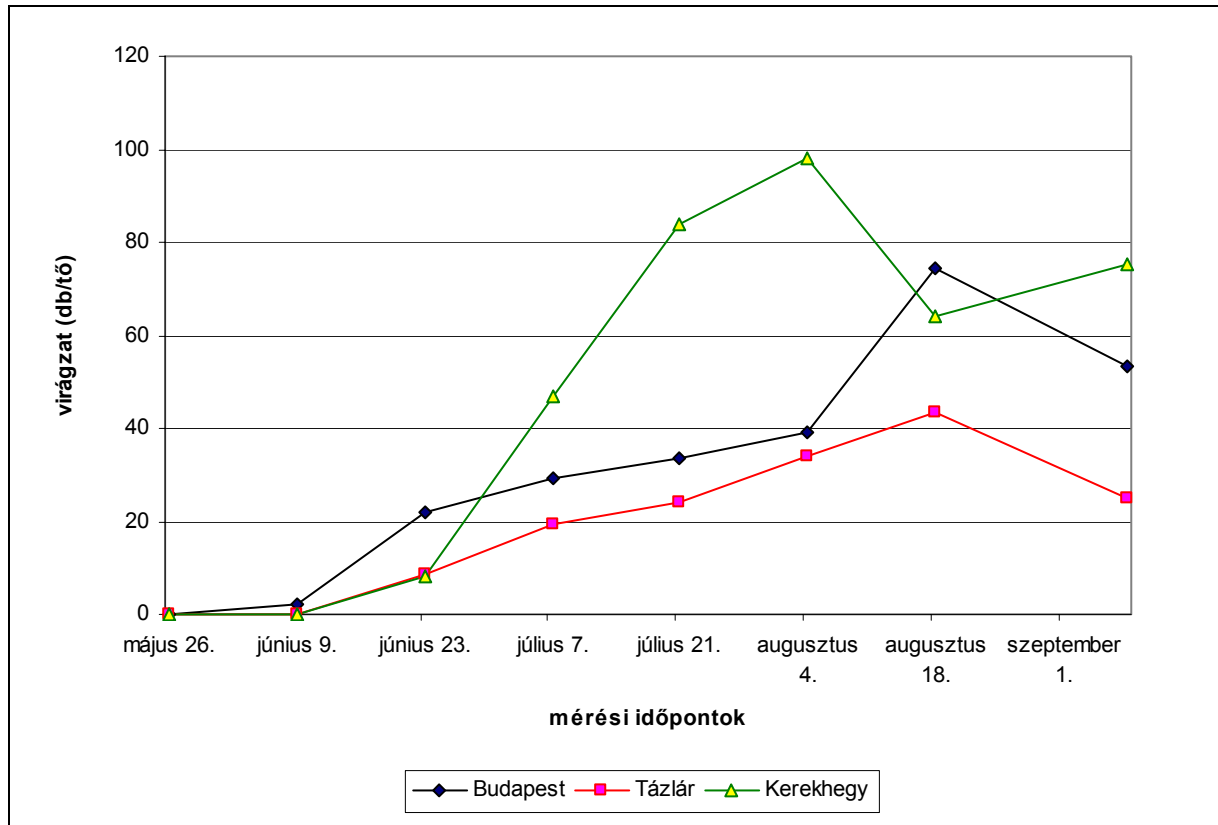
40. ábra. A *Tagetes tenuifolia*, narancssárga színű klón magassága a kísérleti helyszíneken 2002-ben



41. ábra. A *Tagetes tenuifolia*, narancssárga színű klón kiterjedése a kísérleti helyszíneken 2002-ben

Augusztus közepén Kerek-hegyen is erőteljes virágzatszám csökkenés volt megfigyelhető, de ez az érték a vizsgált időszak vége felé újra megemelkedett (42. ábra).

A magasságbeli csökkenés időszakában a tázlári és Kerek-hegyi helyszíneken a növények száradni kezdtek. Gombás vagy baktériumos fertőzést nem lehetett kimutatni, valószínűleg a természetes öregedésből adódtak ezek a tünetek.



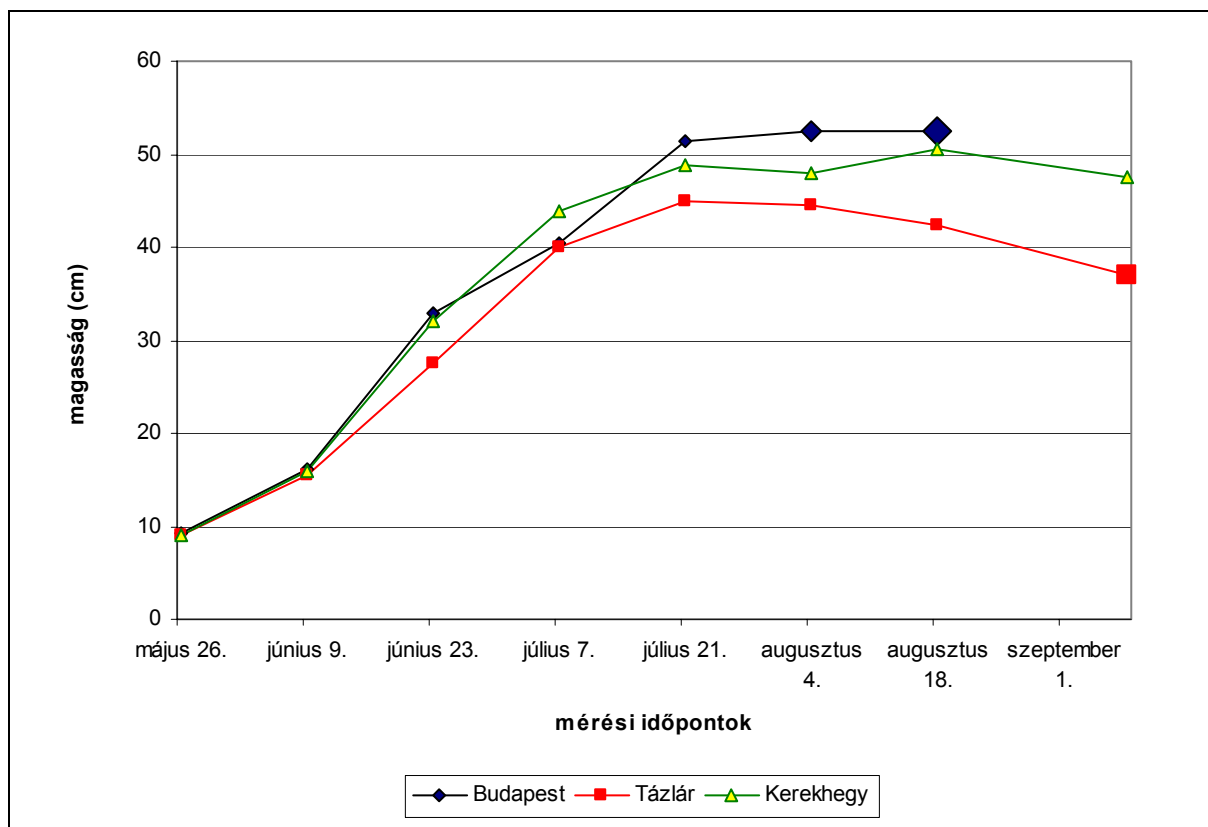
42. ábra. A *Tagetes tenuifolia* virágzatszáma a kísérleti helyszíneken 2002-ben

Tithonia rotundifolia 'Narancsszőnyeg'

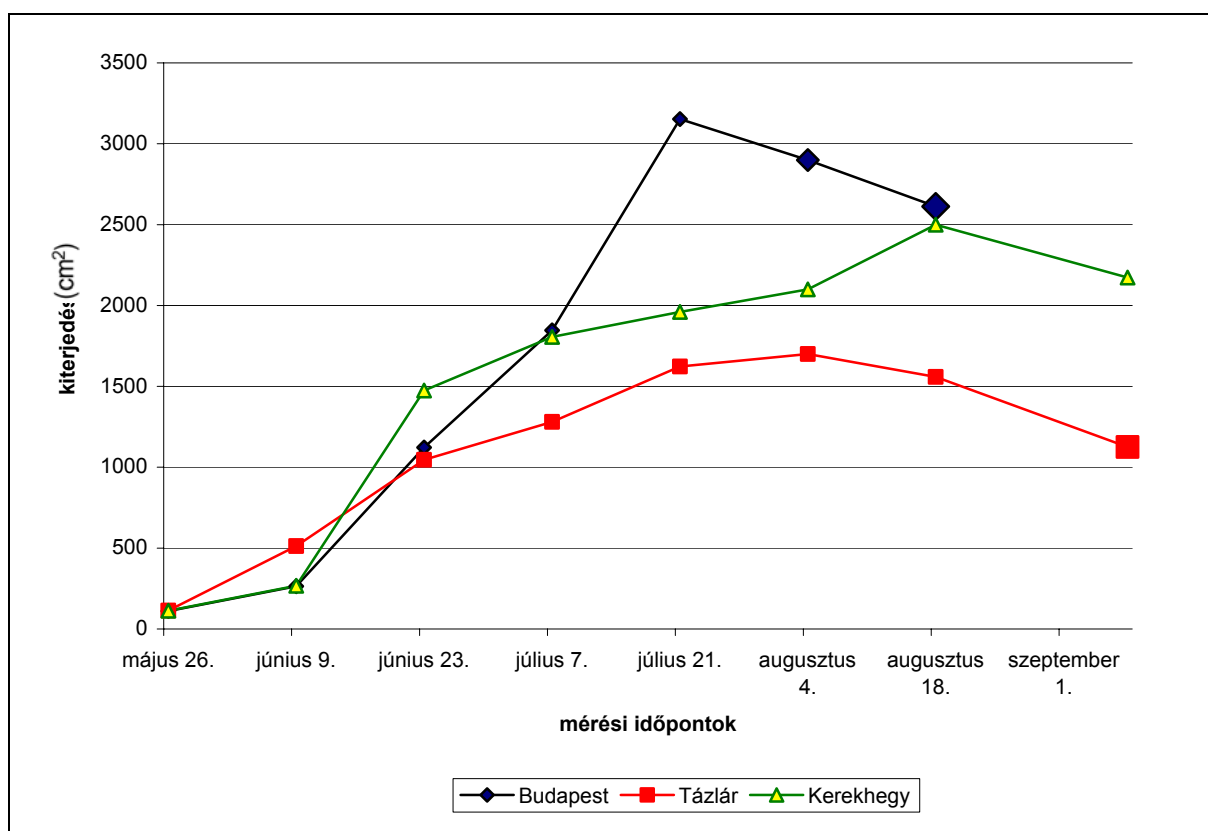
A fajta a 43. ábrán látható. Magassága az ötödik mérési időpontig egyenletesen növekedett, majd Budapesten és Kerek-hegyen stagnált, Tázláron pedig visszaesett (44. ábra). A kiterjedés értékei is hasonlóan alakultak (45. ábra). Július végétől lisztharmat kezdett el károsítani az egyedeken Budapesten és Tázláron. Budapesten a hetedik méréskor már a növények fele elpusztult, az utolsó mérés alkalmával pedig már egy élő növény sem volt itt. Az ábrákon nagyobb jelek mutatják ezeket az időpontokat. Tázláron a pusztulás két hét múlva kezdődött el, és az utolsó mérés alkalmával



43. ábra. A *Tithonia rotundifolia* 'Narancsszőnyeg' habitusképe, Kerek-hegy, 2002. augusztus (saját kép)



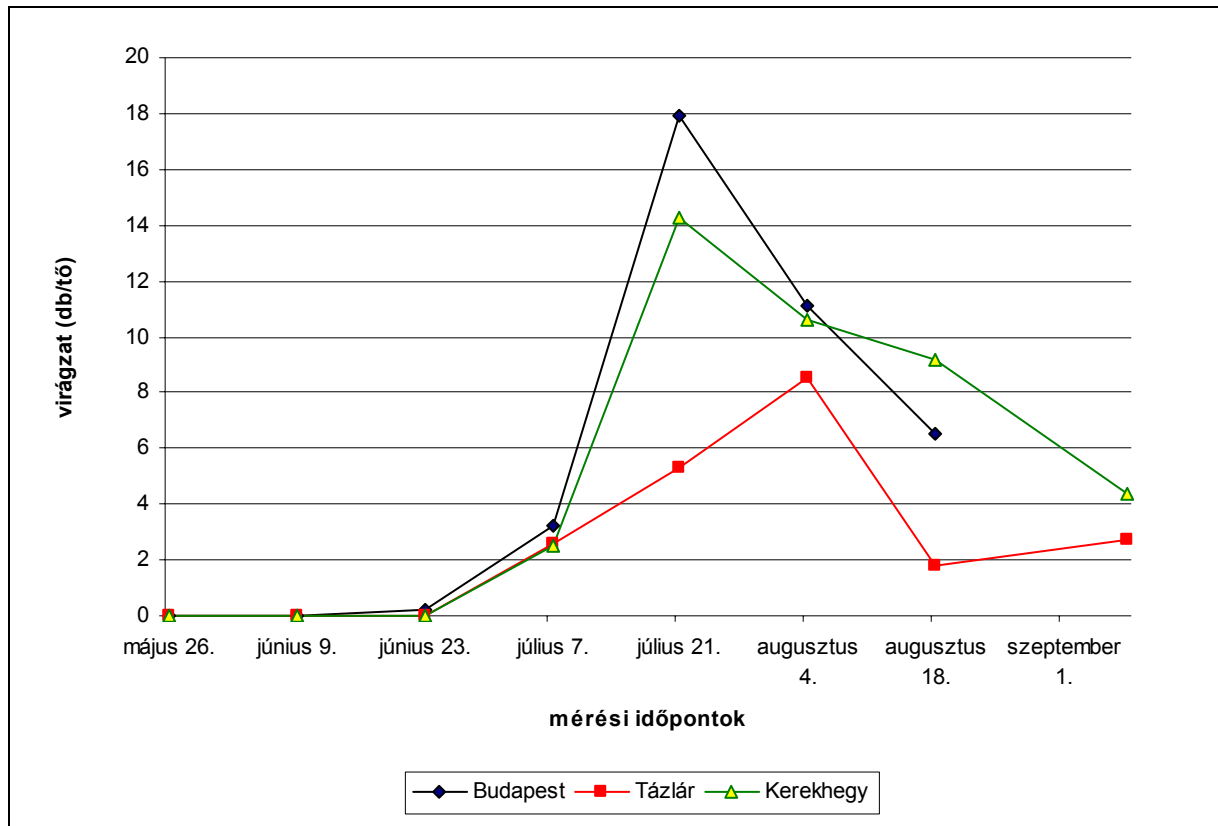
44. ábra. A *Tithonia rotundifolia* 'Narancsszőnyeg' magassága a kísérleti helyszíneken 2002-ben



45. ábra. A *Tithonia rotundifolia* 'Narancsszőnyeg' kiterjedése a kísérleti helyszíneken 2002-ben

ugyancsak a növények fele elpusztult. Bár Kerek-hegyen a lisztharmat fertőzés jelentkezett augusztustól, nem okozott a vitalításban jelentős változást.

A nyíló virágzatok száma augusztus elejétől Budapesten és Kerek-hegyen, augusztus közepétől pedig Tázláron erősen csökkent (46. ábra). Az, hogy Kerek-hegyen, ahol a legegészségesebbek maradtak a növények, augusztus elejétől folyamatosan csökkent a megfigyelt virágzatszám, arra enged következtetni, hogy a fajta virágzása grafikusán ábrázolva haranggörbét ír le.



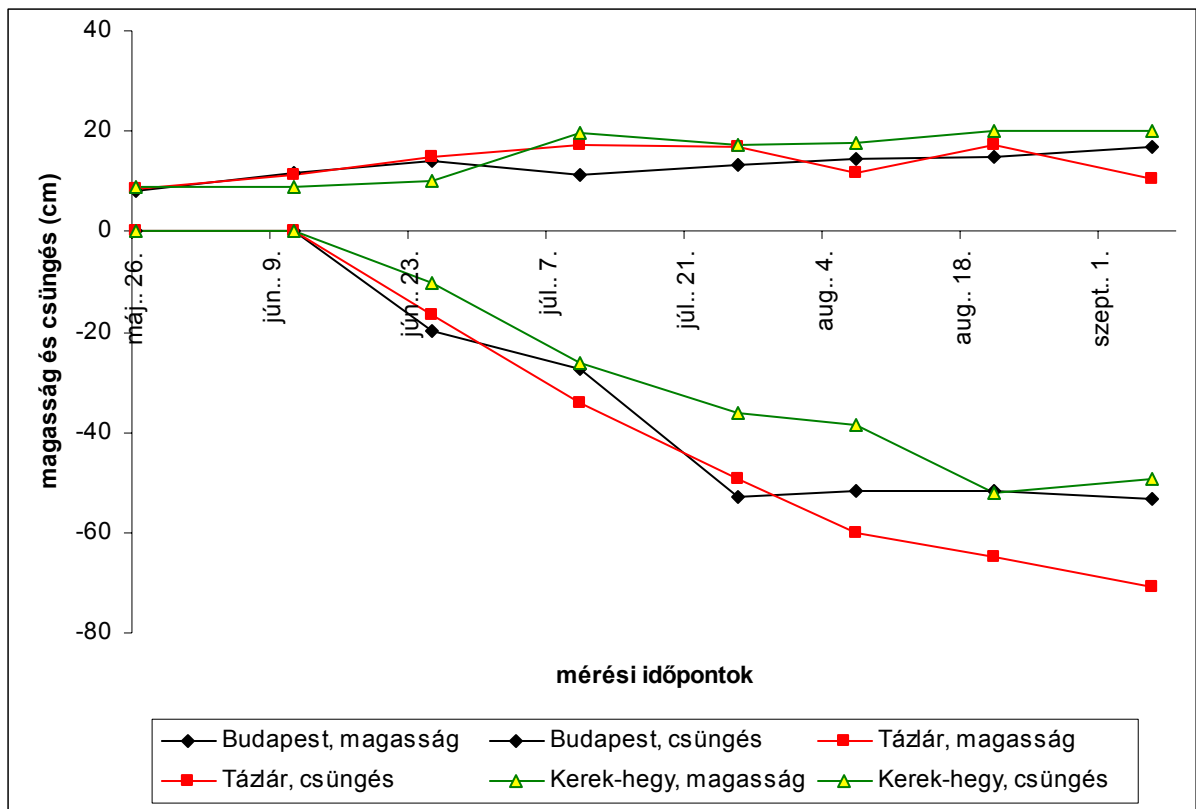
46. ábra. A *Tithonia rotundifolia* 'Narancsszőnyeg' virágzatszama a kísérleti helyszíneken 2002-ben

Verbena 'Temari Scarlet'

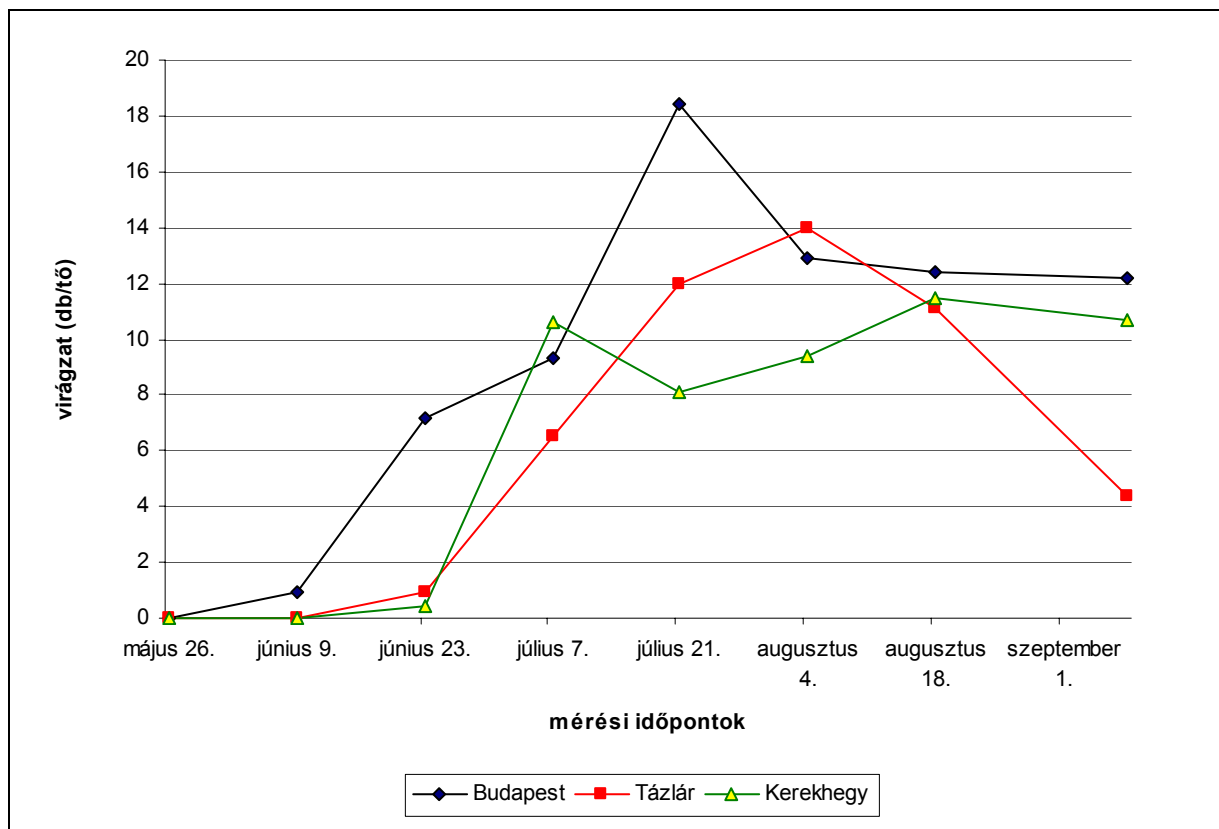
A fajta a 47. ábrán látható. Magasságát és csüngési értékeit a 48. ábra mutatja. A fajta egyedei mindhárom helyszínen hasonló magasságot mutattak (15 cm körüli értékek). A csüngés a tenyészidőszak során folyamatosan növekedett, a legnagyobb értéket Tázláron mértem a vizsgálati időszak végén (70 cm csüngés).



47. ábra. *Verbena* Temari Scarlet fiatal virágzata, Budai Arborétum, 2002. szeptember (saját kép)



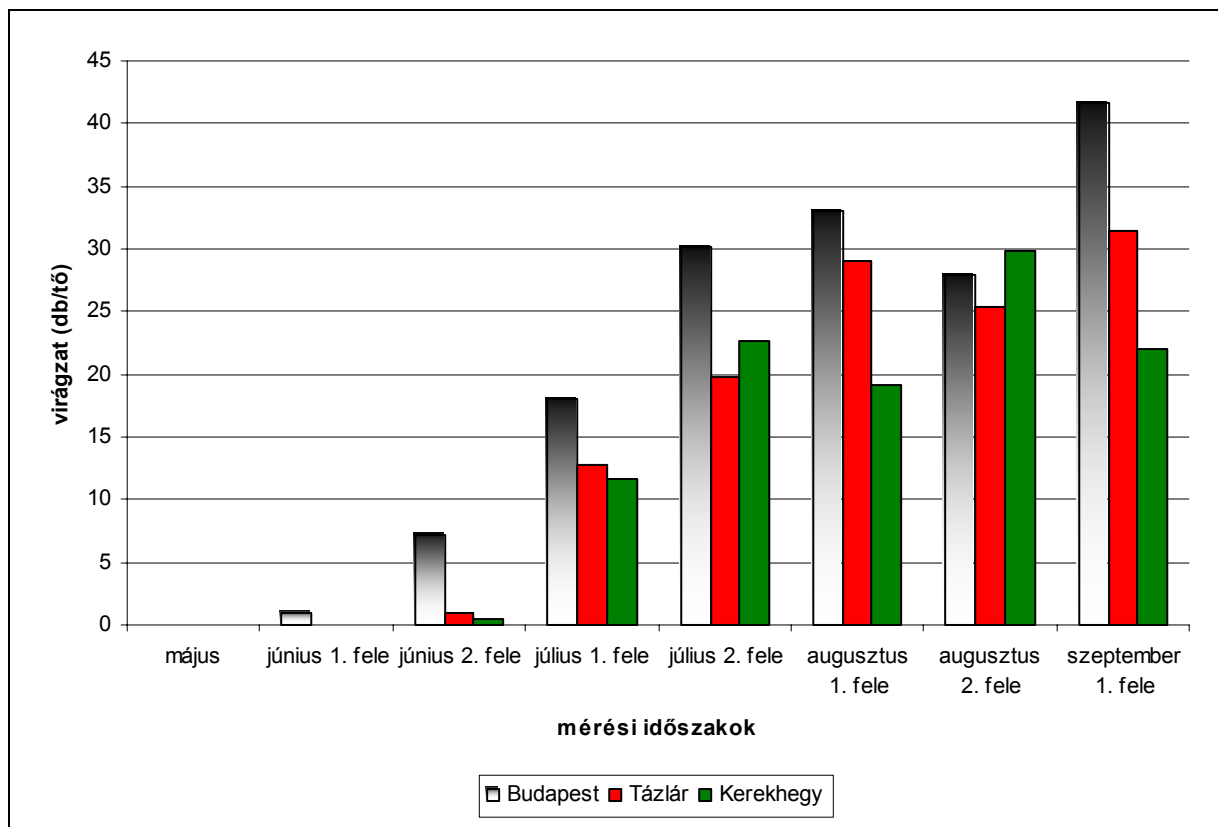
48. ábra. A *Verbena* 'Temari Scarlet' magassága és csüngése a kísérleti helyszíneken 2002-ben



49. ábra. A *Verbena* 'Temari Scarlet' nyíló virágzatai számának alakulása a kísérleti helyszíneken 2002-ben

A fajta mérési időpontjaiban tapasztalt nyíló virágzatainak száma a 49. ábrán látható. Az ábra alapján virágzási csúcs figyelhető meg Budapesten (5. mérés 18 db) és Tázlaron (6. mérés 14 db). Kerek-hegyen a negyedik mérési időpontban tapasztalt kiugró virágzási adatot kivéve egyenletesen növekvő virágzást lehet látni a grafikonon.

Az 50. ábra a mérési időszakoként számolt összes virágzatszámot mutatja. Ez az érték az elnyílt és nyíló virágzatokat is tartalmazza. Az adatok követik az aktuálisan nyíló virágzat számát. A grafikonon két hetes csúszással jelentkeznek a 49. ábrán tapasztalható csúcsok és csökkenő tendenciák.



50. ábra. A *Verbena* 'Temari Scarlet' virágzatszama időszakonként a kísérleti helyszíneken 2002-ben

4.3.2. A 2003-as év fajtaértékelésének eredményei *Celosia argentea* var. *plumosa* 'Savaria'

A fajta (51. ábra) Kerek-hegyen volt a legmagasabb az egész tenyészidőszakban. Budapesten a harmadik méréstől erős szél hatására a magasságbeli adatok erősen lecsökkentek (52. ábra), ami megdöntötte a növényeket. A fajta ezután oldalhajtásokat fejlesztett a szárán és azokon is virágzatok alakultak ki.

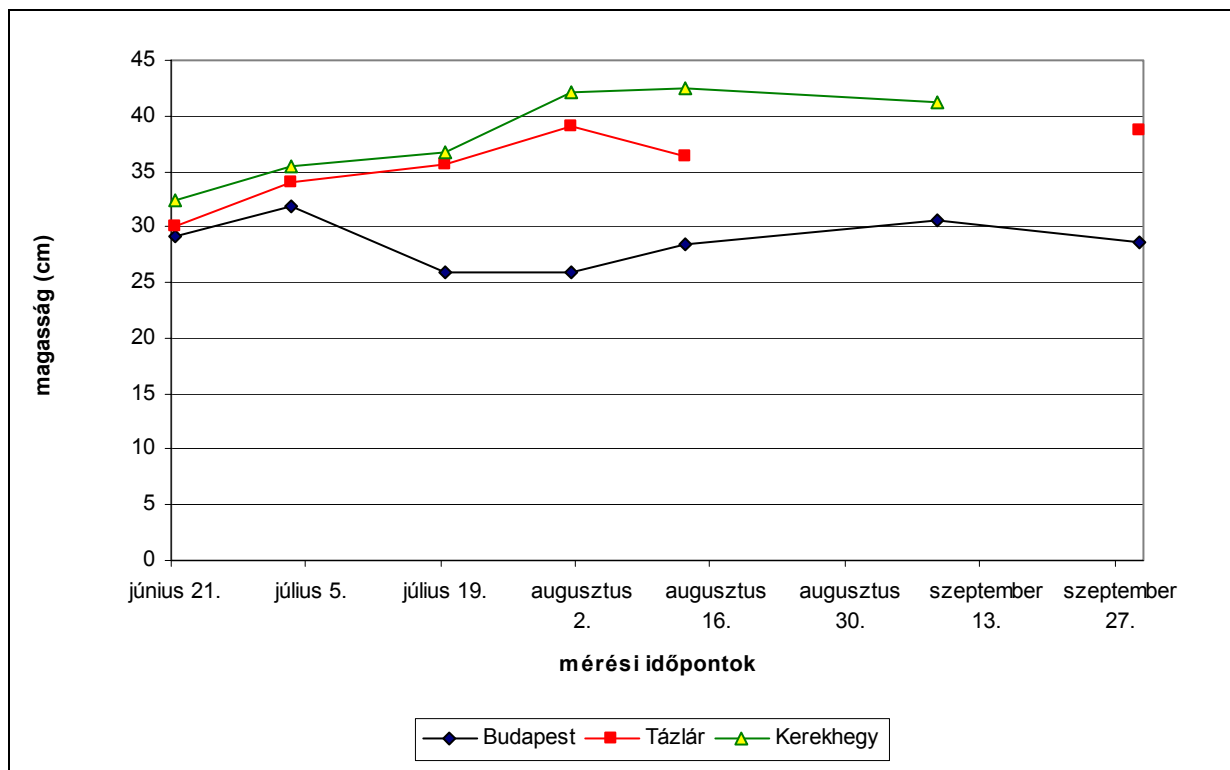
Kiterjedése gyakorlatilag folyamatosan növekedett Tázlárán és Kerek-hegyen. Budapesten a megdőléssel egy időben a kiterjedés adatai megugrottak az elhajlásnak köszönhetően (53. ábra).

Az oldalhajtások fejlődése július végén indult meg mindhárom helyszínen. A mellékvirágzatok augusztus közepétől díszítették a növényeket. Kerek-hegyen 17, Tázlárán 14,2 és Budapesten 12 mellékvirágzat nyílt a fővirágzaton kívül.

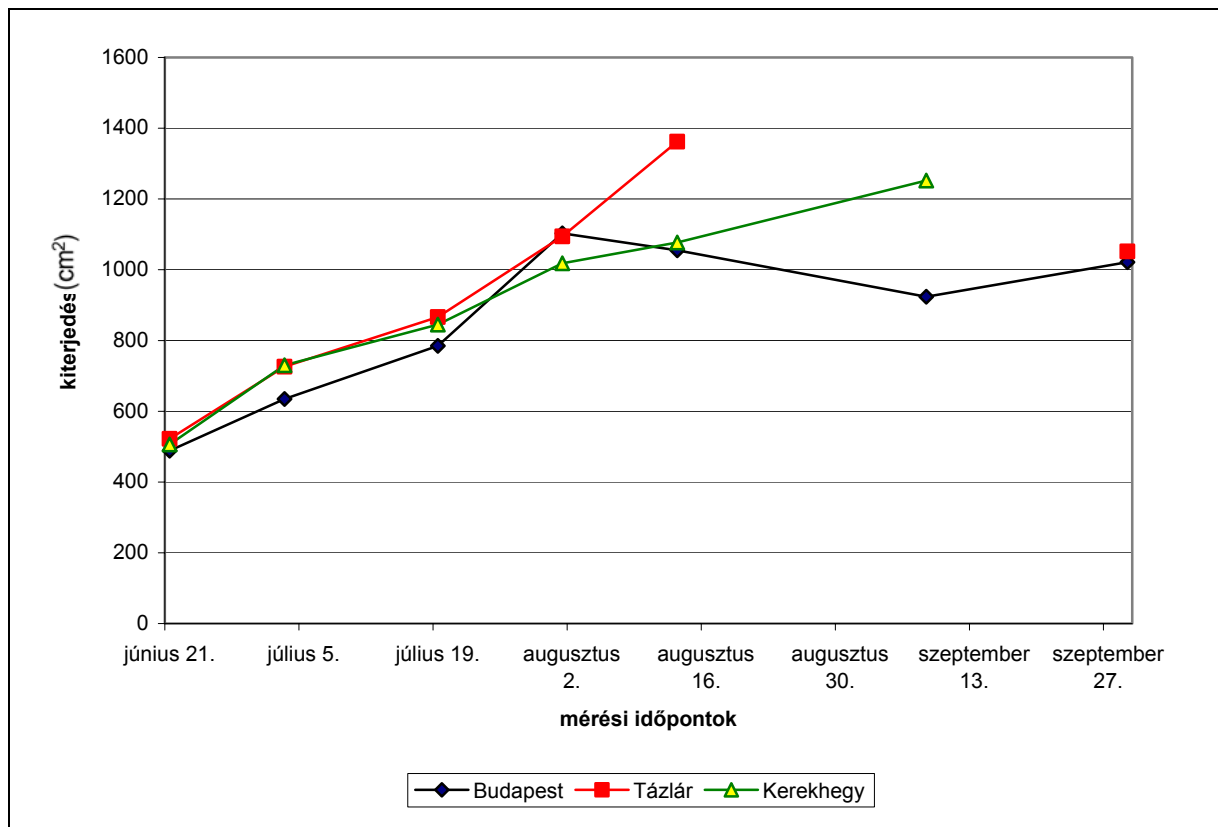
Betegséget és kártevőket nem észleltem.



51. ábra. *Celosia argentea* var. *plumosa* 'Savaria' habitusképe, Tázlár, 2003. augusztus (saját kép)



52. ábra. A *Celosia argentea* var. *plumosa* 'Savaria' magassága a kísérleti helyszíneken 2003-ban



53. ábra. A *Celosia argentea* L. var. *plumosa* 'Savaria' kiterjedése a kísérleti helyszíneken 2003-ban

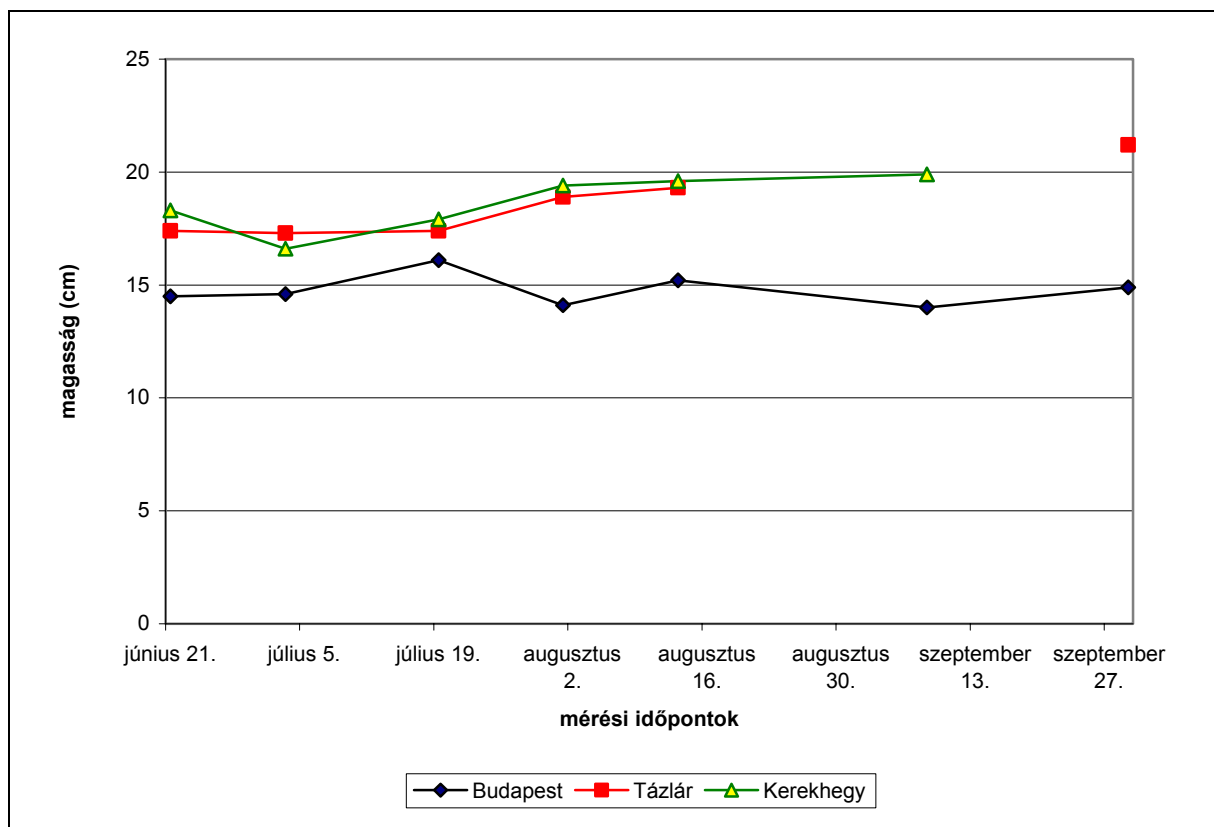
Dianthus chinensis 'Corona Cherry Magic'

A fajta habitusképe az 54. ábrán látható. Magassága kiegyenlített volt a megfigyelési időszakban, augusztustól hosszirányú növekedése lelassult. Legalacsonyabbak Budapesten voltak a fajta egyedei (55. ábra.) A kiterjedési adatok a magasságbeli változásokat követik (56. ábra).

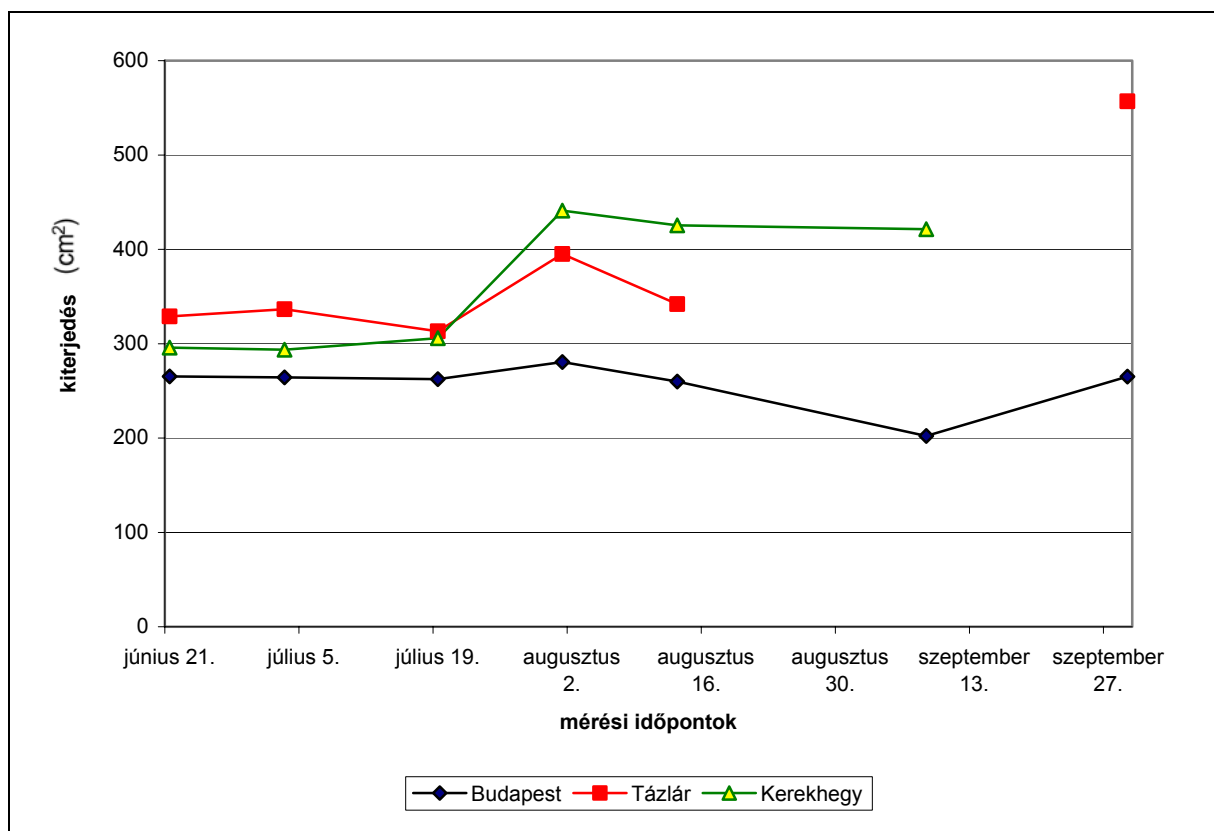
A fajta igazi értéke a virágzás. A faj más fajtáihoz képest virágai nagyok, mindhárom helyszínen 3,5-4 cm átmérővel rendelkeztek. A legtöbb virágot Budapesten és Kerek-hegyen fejlesztették a tövek. A tázlári adatok alacsony értékeit a *Helicoverpa armigera* (gyapottok bagolylepke) károsítása is okozhatta, amely július közepétől már átfúrta a bimbókat ezen a helyszínen (57. ábra).



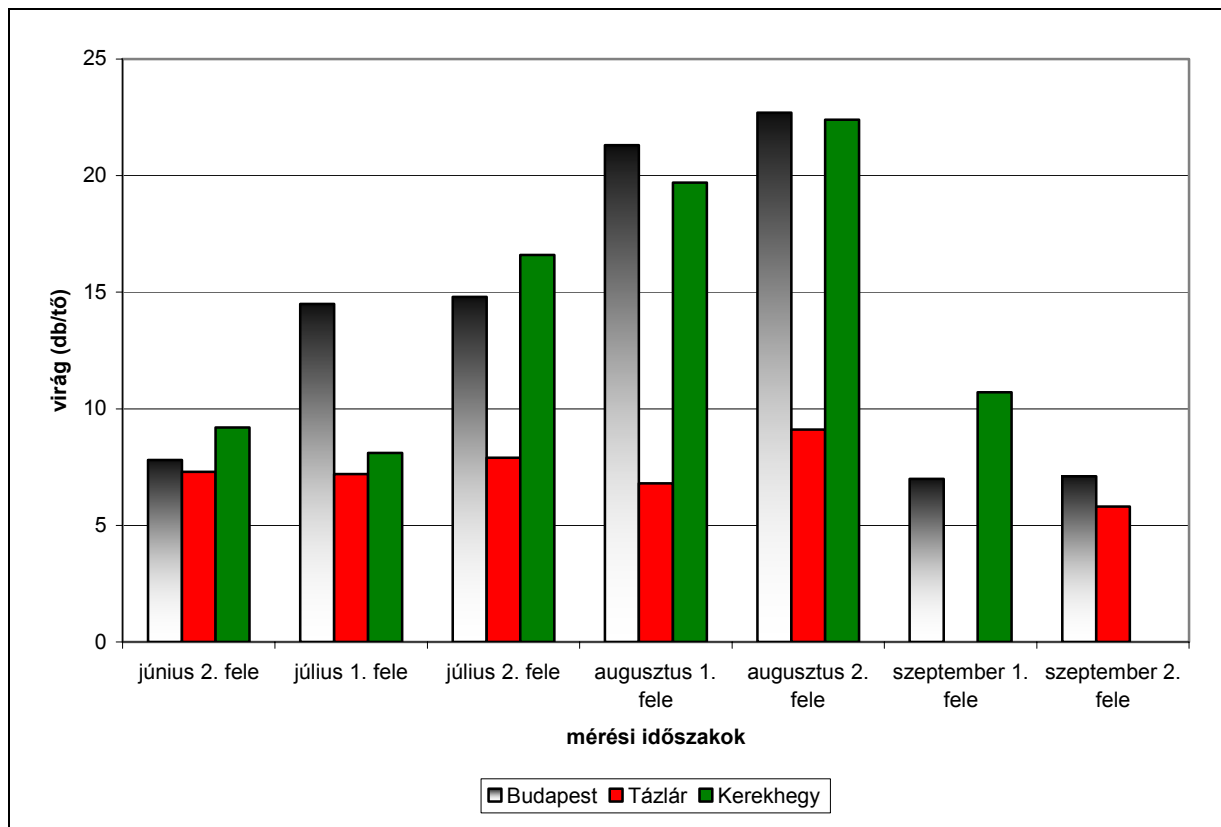
54. ábra. *Dianthus chinensis* 'Corona Cherry Magic' habitusképe, Budai Arborétum, 2003. augusztus (saját kép)



55. ábra. A *Dianthus chinensis* 'Corona Cherry Magic' magassága a kísérleti helyszíneken 2003-ban



56. ábra. A *Dianthus chinensis* L. 'Corona Cherry Magic' kiterjedése a kísérleti helyszíneken 2003-ban



57. ábra. A *Dianthus chinensis* 'Corona Cherry Magic' virágjainak száma mérési időszakonként a kísérleti helyszíneken 2003-ban

Az egyedek között különbségek adódtak a virágszínben, de erre a nemesítő a fajta leírásában utalt is. Az egészen világos rózsaszíntől a sötét ciklámen színűig többféle virágszín-átmenet előfordult a kiültetett 30 tő esetében.

A növények levelén a tenyészidőszak végén aknázó rovarok károsítása látszott.

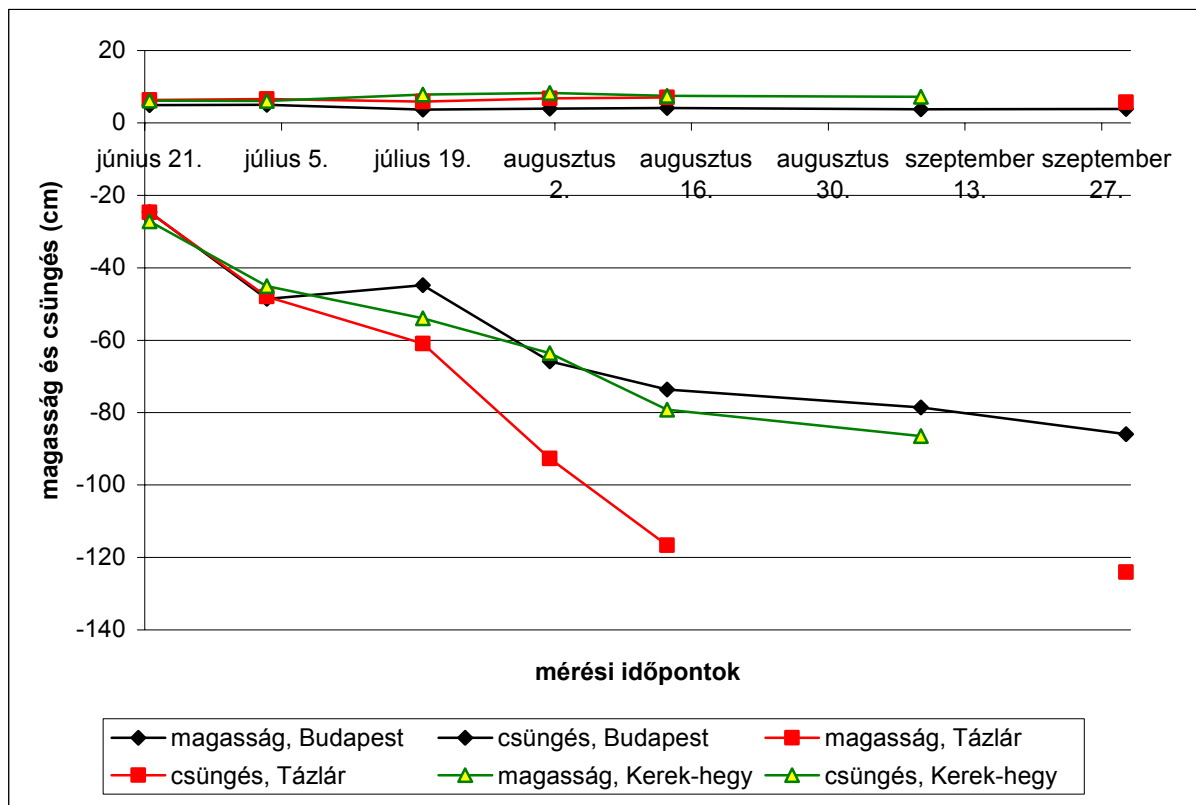
***Dichondra repens* 'Silver Falls'**

A taxon az 58. ábrán látható. Az új nemesítésű fajta magasságbeli adatai eltörpültek a csüngés méreteihez képest mindhárom helyszínen. A legmélyebben Tázlárán omlott alá a fajta hajtástömege, de Budapesten és Kerekhegyen is jelentős méreteket értek el a kiültetett egyedek (59. ábra).

Bár a gyapottok bagolylepke hernyói Tázlárán a jelentéktelen, apró virágokat is elfogyasztották augusztus végén, ez nem rontotta a díszítőértéket és nem vetette vissza a növekedést.



58. ábra. *Dichondra repens* 'Silver Falls' habitusképe, Kerek-hegy, 2003. augusztus (saját kép)



59. ábra. A *Dichondra repens* 'Silver Falls' magassága és csüngése a kísérleti helyszíneken 2003-ban

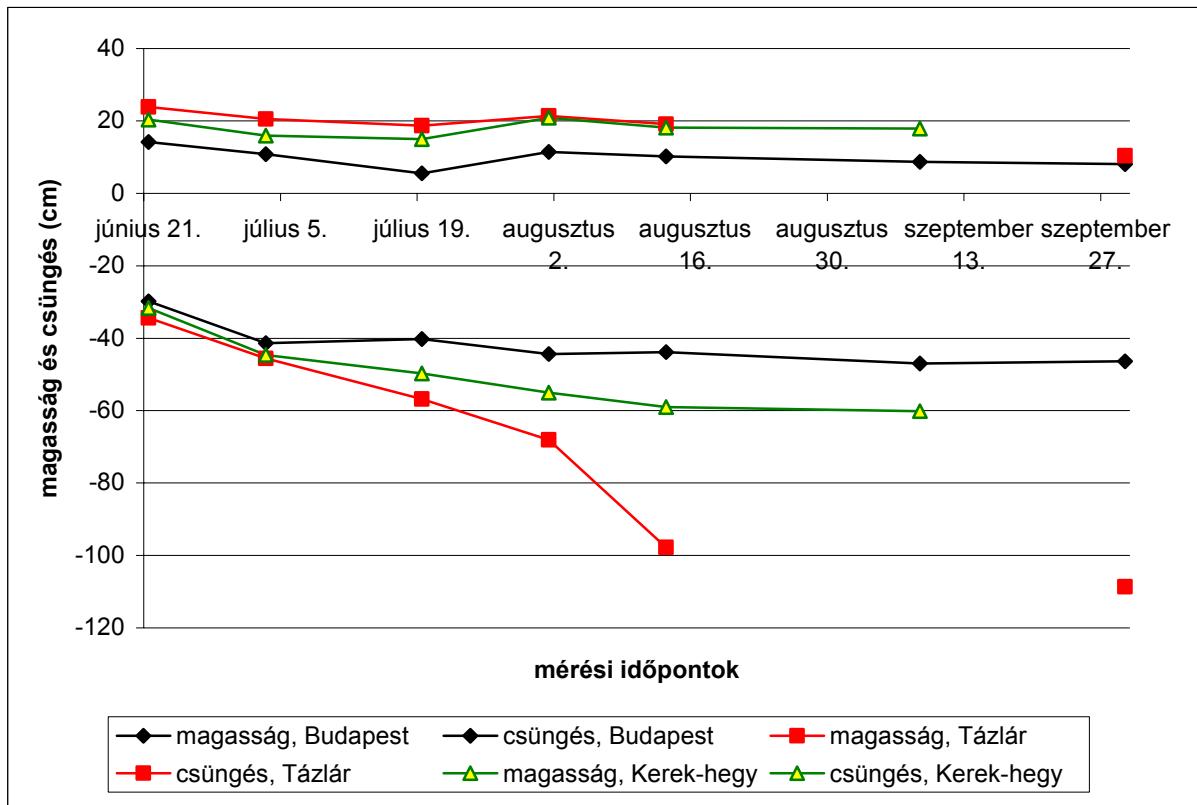
Lantana montevidensis, fehér virágszínű változat

A változat (60. ábra) Budapesten volt a legalacsonyabb, de csak kb. 5 cm-rel maradt el a tázlári és Kerek-hegyi adatoktól. Jelentősebb eltérés a csüngésbeli értékekből adódott a kísérleti helyszíneken. Budapesten az 50 cm-es, Kerek-hegyen a 70 cm-es értékek felé közelített a csüngés mértéke, ezzel szemben Tázlárán a hajtások növekedése nem állt le, itt a tenyészidőszak végén átlagosan 110 cm hosszan omlottak alá a hajtások a balkonládákból (61. ábra).

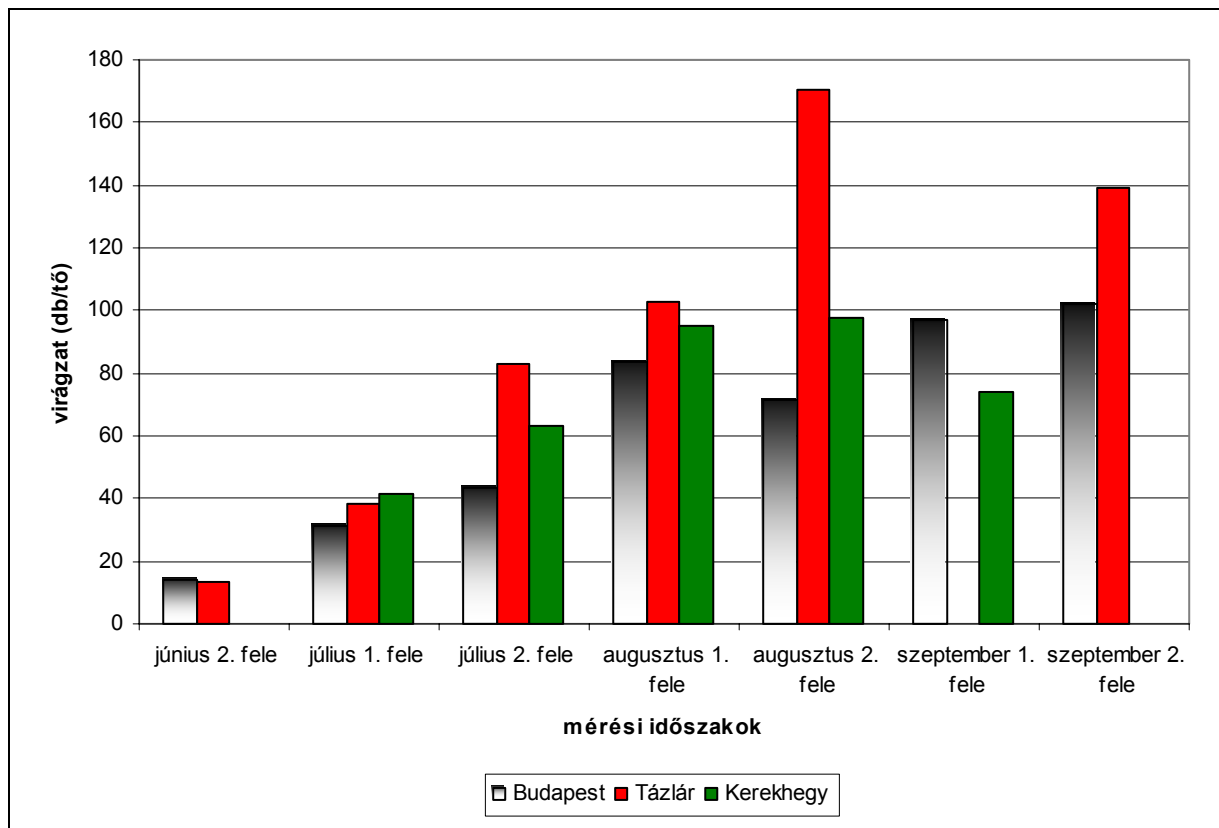
A virágzatok számának alakulását a 62. ábra szemlélteti. A legtöbb virágzatot Tázlárán számolhattam meg, itt a csúcsérték 170 darab volt. Kerek-hegyen és Budapesten hasonló intenzitással nyíltak a növények, a legtöbb virágzat 97-100 darab volt (62. ábra). A növények érintésre erős, kellemetlen illatot árasztottak.



60. ábra. *Lantana montevidensis*, fehér virágszínű változat virágzata, Kerek-hegy, 2003. július (saját kép)



61. ábra. A *Lantana montevidensis*, fehér virágszínű változat magassága és csüngése Budapesten 2003-ban



62. ábra. A *Lantana montevidensis*, fehér virágszínű változat virágzatszáma mérési időszakonként a kísérleti helyszíneken 2003-ban

A virágaik ezzel szemben kellemes illatúak. A *Helicoverpa armigera* (gyapottok bagolylepke) a virágzatokat károsította Tázláron július végétől.

Nemesia 'Blue Bird'

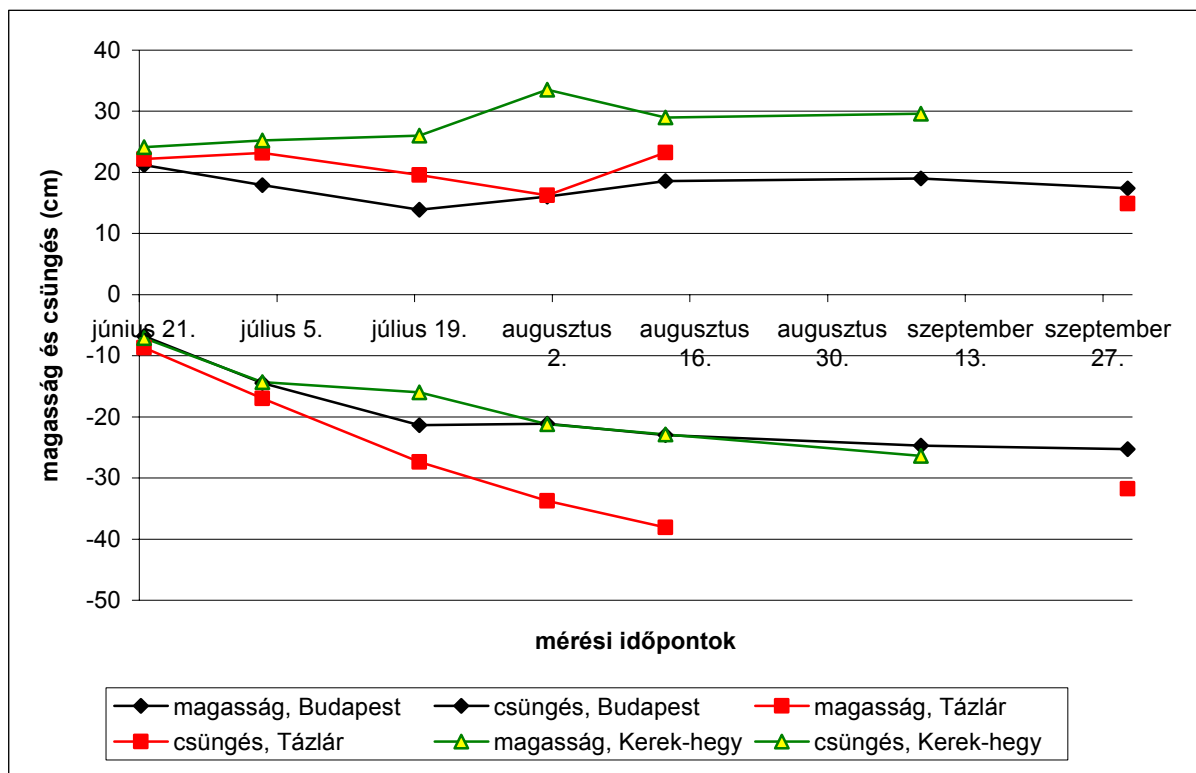
A fajta a 63. ábrán látható. Magasságát és csüngését a tenyészidőszakban a 64. ábra mutatja. A legmagasabbak Kerek-hegyen voltak a növények (25-35 cm), Budapesten és Tázláron mintegy 10 cm-rel alacsonyabbnak mértem őket. Az elhajló virágos hajtások Tázláron csüngtek alá a legmélyebbre (40 cm). Budapesten és Kerek-hegyen hasonlóképpen, kb. 25 cm-re csüngtek a kiültetett egyedek.



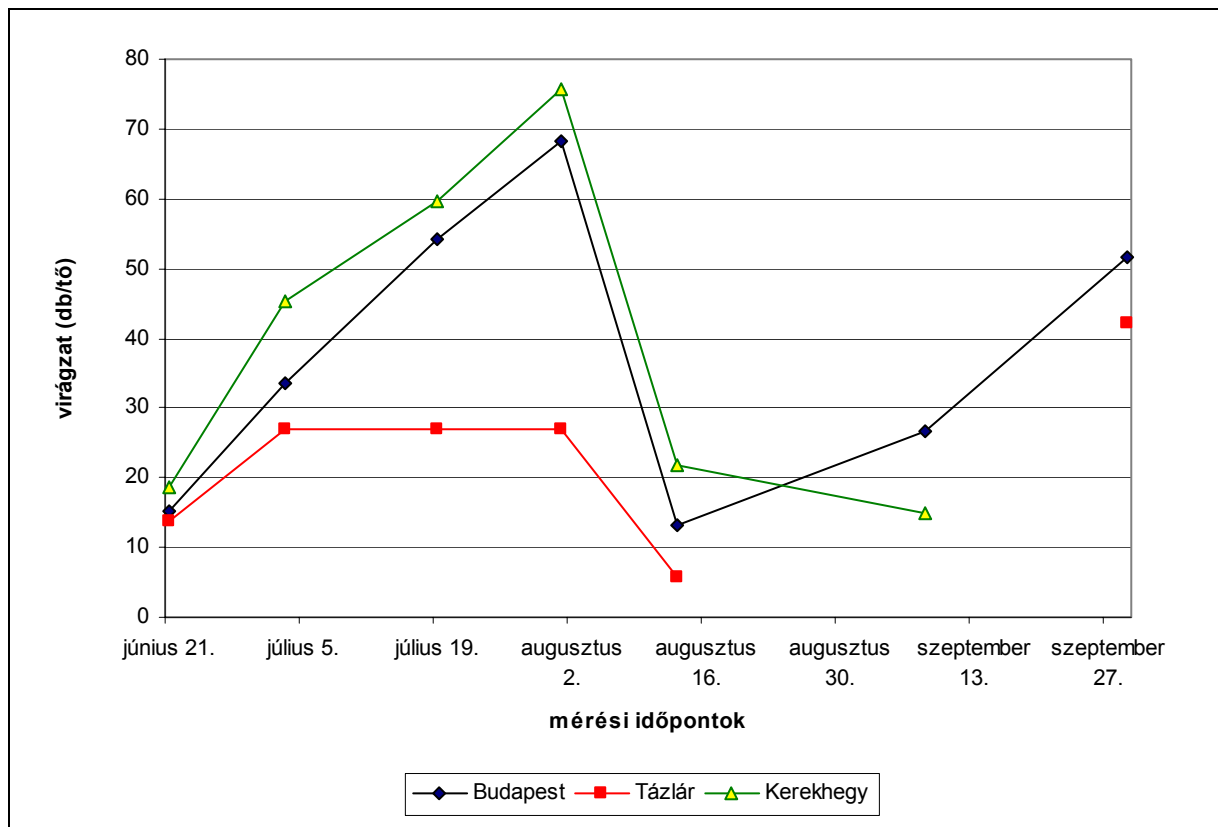
63. ábra. *Nemesia* 'Blue Bird' virágzatai, Kerek-hegy, 2003. július (saját kép)

A növények virágzása az augusztusi forróságban alábbhagyott, szeptember közeledtével, amikor az éjszakák már hűvösebbek voltak, mindhárom kísérleti helyszínen újból virágokat fejlesztettek az egyedek (65.

ábra). A legtöbb virágzati szár Kerek-hegyen volt (75 db), ettől némileg elmaradva Budapesten (68 db) volt látható a legtöbb virág. Tázláron sokkal kevesebb virágzat díszítette a növényeket (27 db).



64. ábra. A *Nemesia* 'Blue Bird' magassága és csüngése a kísérleti helyszíneken 2003-ban



65. ábra. A *Nemesia* 'Blue Bird' virágzatszama a kísérleti helyszíneken 2003-ban

A taxon kártevőktől és kórokozóktól mentes volt a tenyészidőszakban.

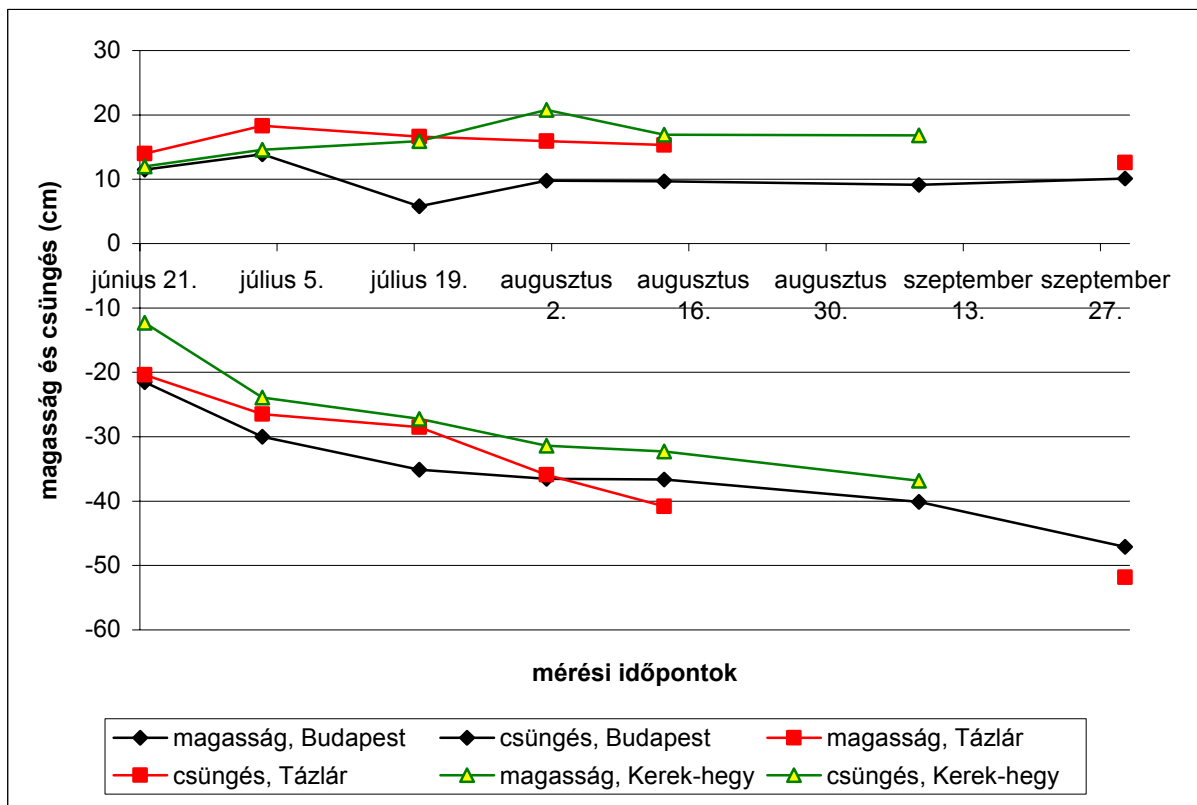
Petunia 'Million Bells Cherry'

A fajta (66. ábra) egyenletesen növekedett a vizsgálati időszakban mindhárom helyszínen. A magasság értékei hasonlóképpen alakultak (maximum 15 cm), de a tázlári növények csüngése volt a legnagyobb (67. ábra).

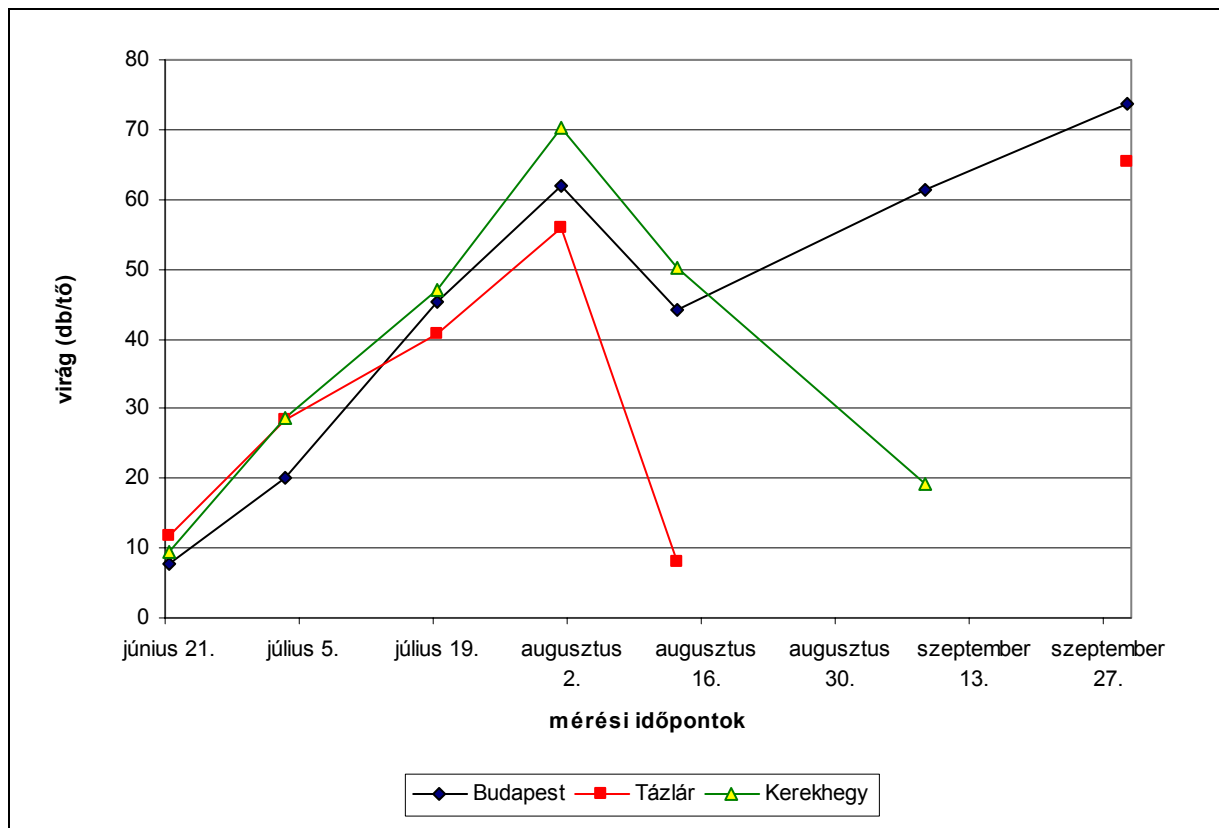
A fajta virágzási görbéit a 71. ábra szemlélteti. Tázláron a virágszám augusztus eleji hirtelen csökkenését a *Helicoverpa armigera* (gyapottok bagolylepke) nagy mértékű károsítása okozta. Kerekhegyen az ugyancsak augusztus elejétől kezdődő csökkenő tendenciát a petúnia köré ültetett fajok elnyomása és az erősödő klorózis együttesen okozhatták. Budapesten a forróság okozott augusztus elején visszaesést, de itt a növények újból egyre több virágot hoztak.



66. ábra. *Petunia* 'Million Bells Cherry', Kerek-hegy, 2003. július (saját kép)



67. ábra. A *Petunia* 'Million Bells Cherry' magassága és csüngése a kísérleti helyszíneken 2003-ban



68. ábra. A *Petunia* 'Million Bells Cherry' virágszáma a kísérleti helyszíneken 2003-ban

A *Helicoverpa armigera*-n kívül más nem károsította a fajta egyedeit. Az előző évhez hasonlóan viszont a klorózis mindhárom helyszínen megfigyelhető volt július végétől.

***Petunia* 'Million Bells Orange Scarlet'**

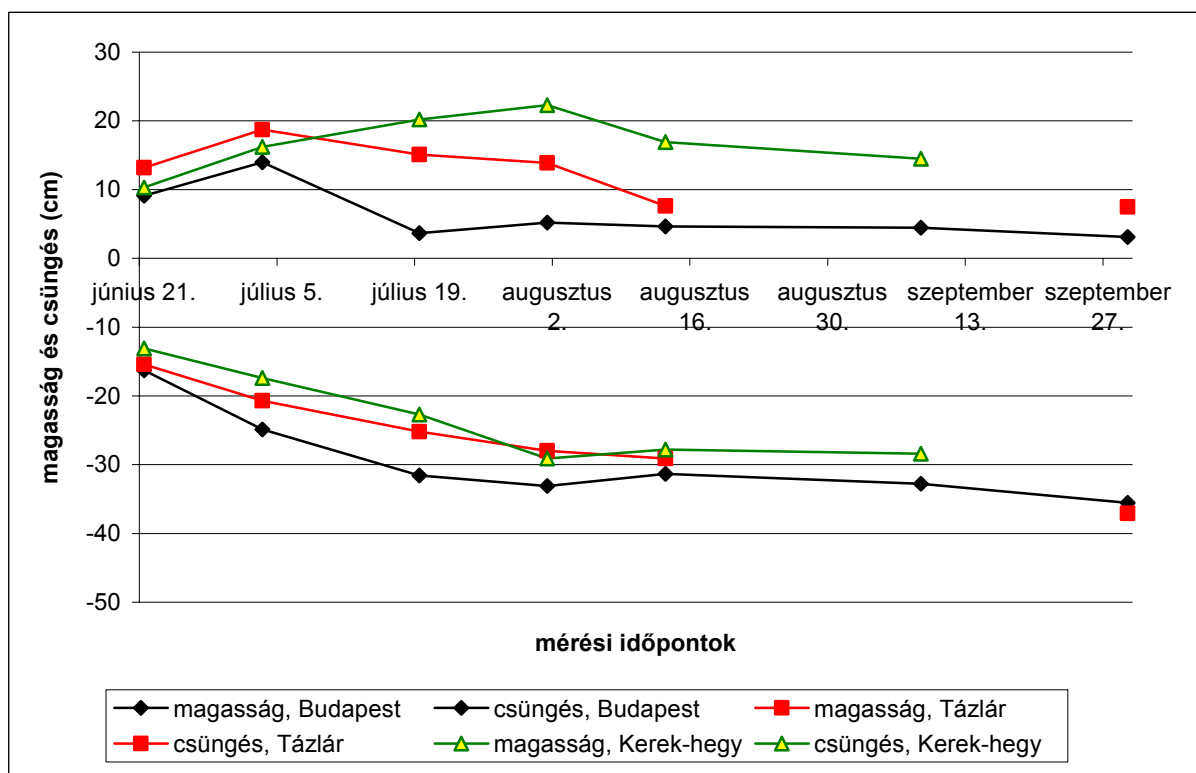
A 69. ábrán látható a fajta. Magassága Kerek-hegyen volt a legnagyobb (22,3 cm), Budapesten a kezdeti növekedés visszaesett az 5 cm-es értékre, Tázláron pedig a kezdeti magasság egyre csökkent. A növények csüngése hasonló volt mindhárom helyszínen (35-40 cm) (70. ábra).

A fajta virágzása haranggömböre emlékeztet mindhárom helyszínen. Július közepén rajzolódott ki a virágzási csúcsok (71. ábra). Legtöbbet Kerek-hegyen (59 virág), legkevesebbet Tázláron nyíltak a növények (25 virág). Az augusztusi meleg enyhülésével szeptemberben újra kisebb mennyiségű virágot fejlesztettek az egyedek.

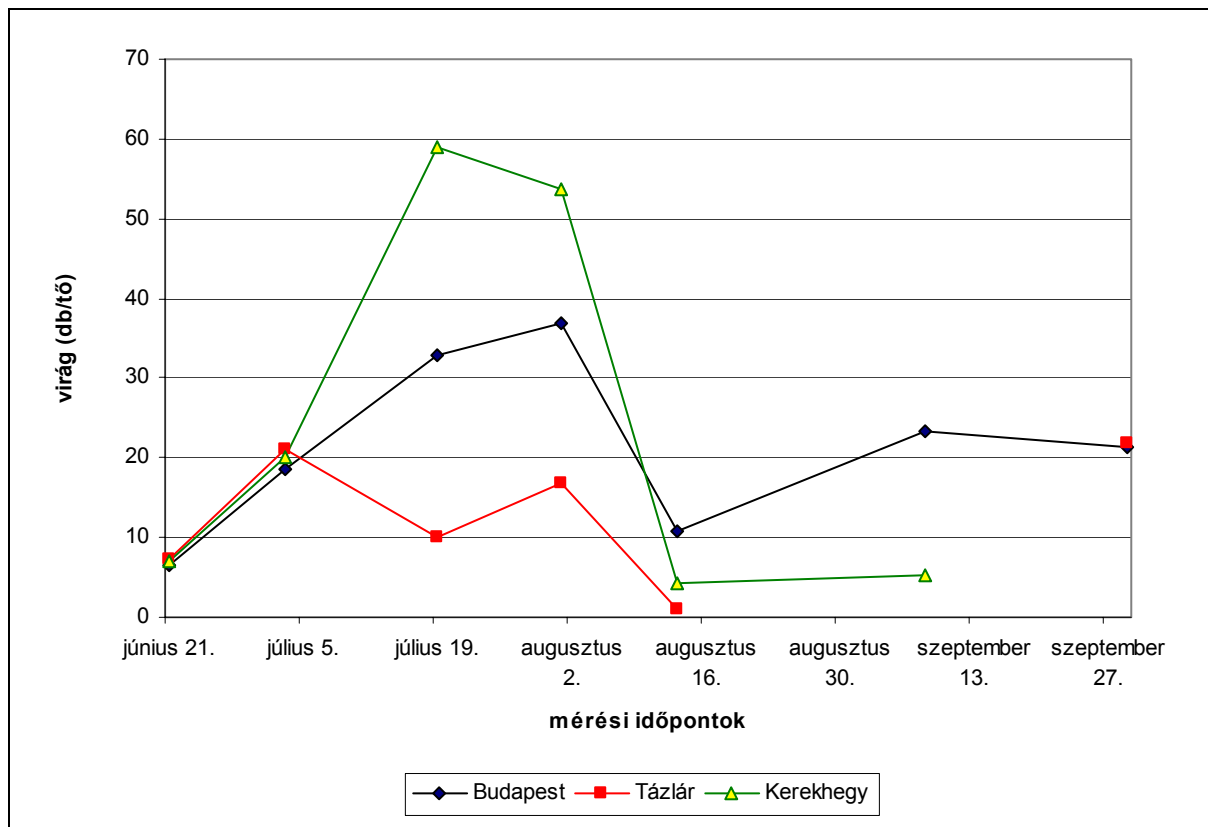


69. ábra. *Petunia* 'Million Bells Orange Scarlet', Tázlár, 2003. augusztus (saját kép)

Július közepétől egyre erősebb sárgulás, klorózis mutatkozott a fajtán. Kártevő és kórokozó nem fordult elő a növényeken.



70. ábra. A *Petunia* 'Million Bells Orange Scarlet' magassága és csüngése Budapesten 2003-ban



71. ábra. A *Petunia* 'Million Bells Orange Scarlet' virágszáma a kísérleti helyszíneken 2003-ban

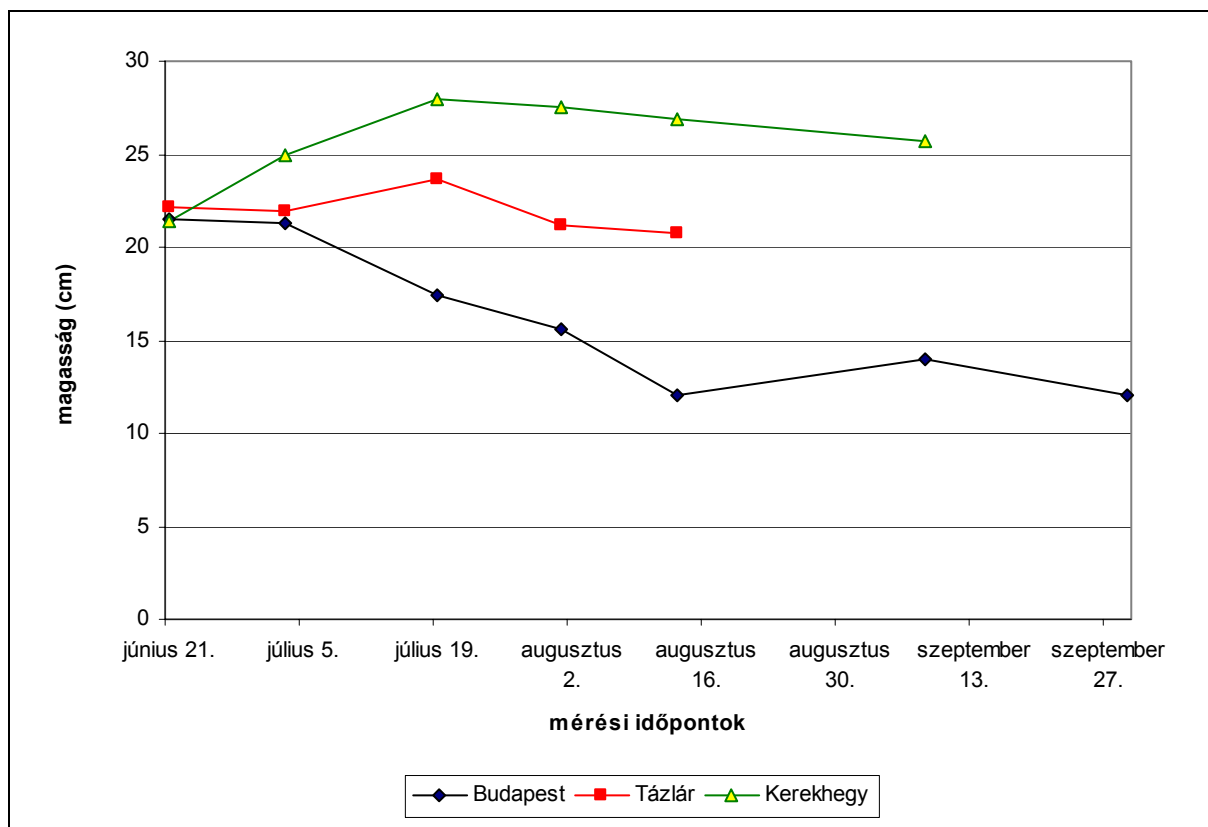
***Rudbeckia hirta* 'Toto Lemon'**

A fajta a 72. ábrán látható. Magasságát és kiterjedését a 73. és a 74. ábra szemlélteti. Tázlárán és Kerek-hegyen a kezdeti növekedés a negyedik méréstől stagnált. Budapesten a növények szinte „összementek”. A fajta nem érezte jól magát a melegebb klímájú Tázlárán és Budapesten. Tázlárán augusztus 9-ére a tövek több mint fele elpusztult, szeptemberre már egy sem élt ezen a helyszínen. Budapesten szeptemberre csökkent le a növények száma jelentősen.

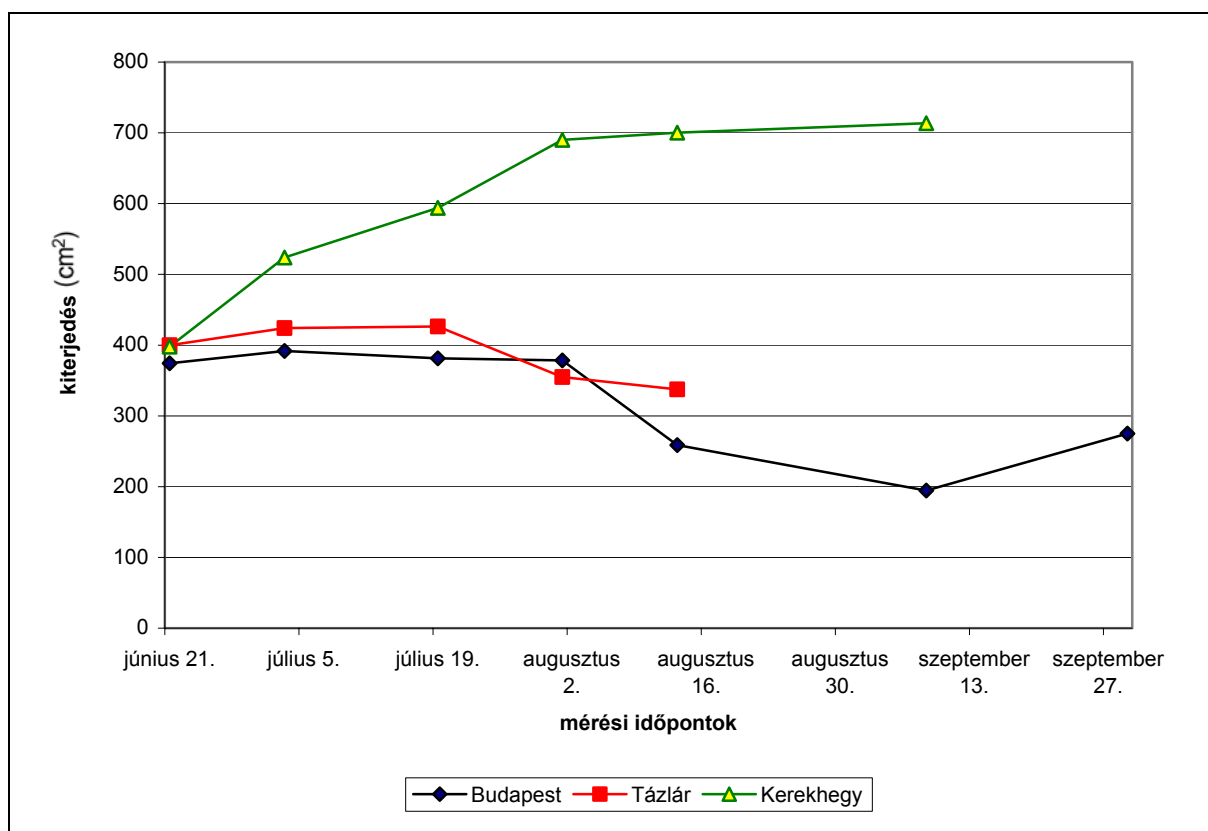
A fajta virágzásának alakulását harnggörbe jellemzi (75. ábra). A legtöbb virágzat Kerek-hegyen fejlődött augusztus első felében (23 db), Budapesten július második felében (17 db) és Tázlárán júliusban volt a legtöbb virágzat a növényeken (9 db).



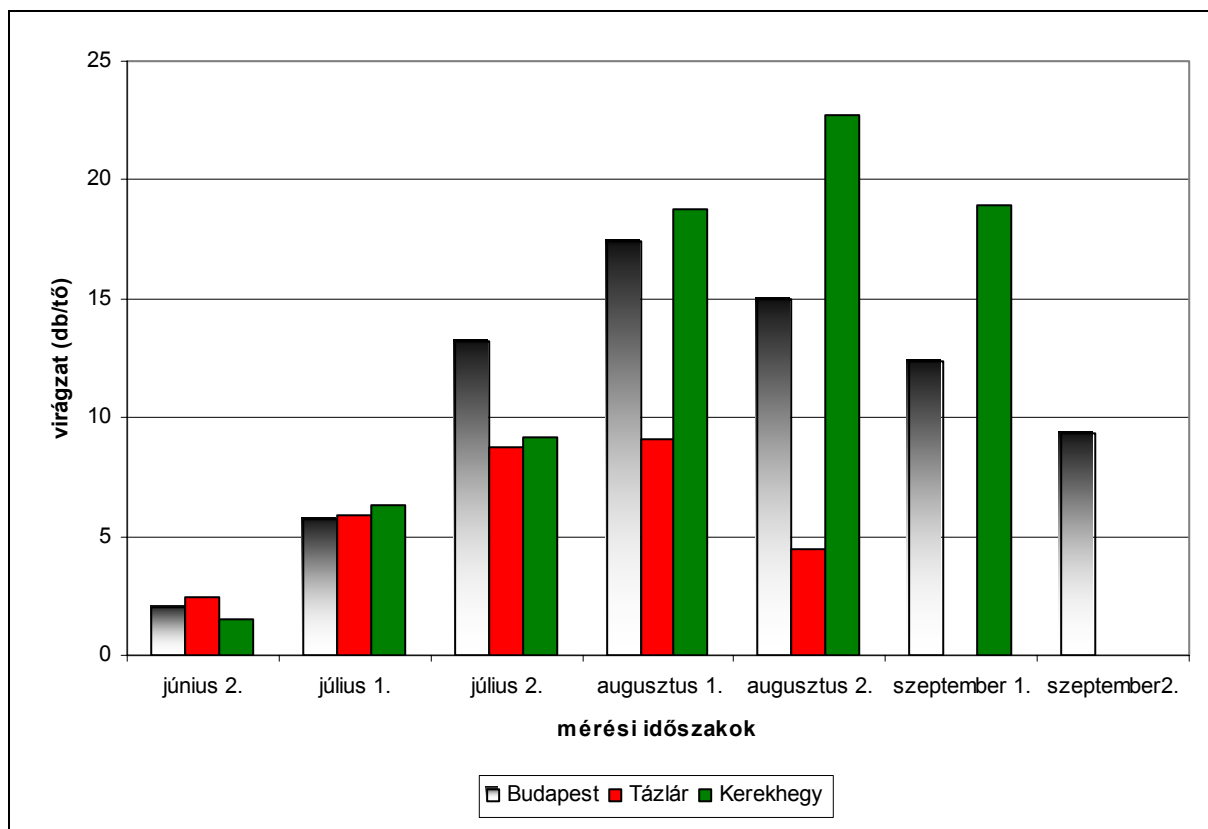
72. ábra. *Rudbeckia hirta* 'Toto Lemon' habitusképe, Kerek-hegy, 2003. augusztus (saját kép)



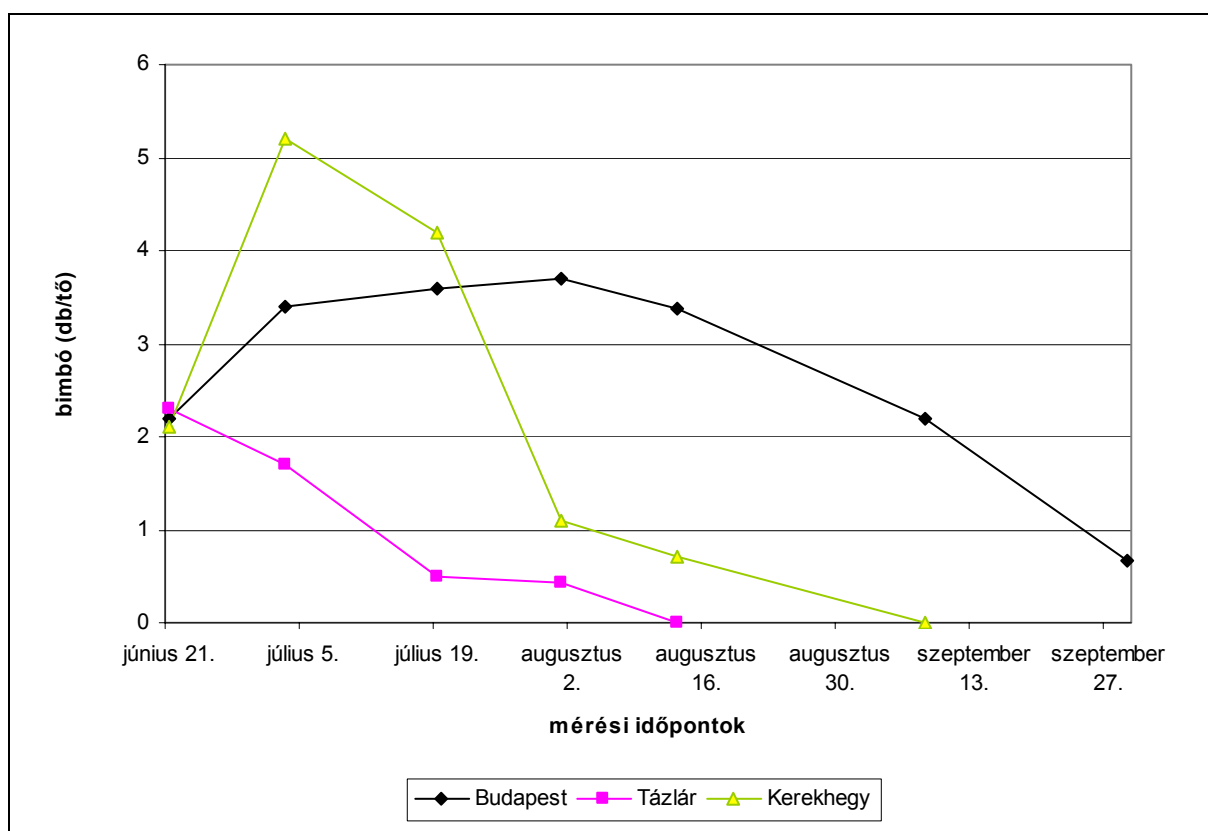
73. ábra. A *Rudbeckia hirta* 'Toto Lemon' magassága a kísérleti helyszíneken 2003-ban



74. ábra. A *Rudbeckia hirta* 'Toto Lemon' kiterjedése a kísérleti helyszíneken 2003-ban



75. ábra. A *Rudbeckia hirta* 'Toto Lemon' virágzatszáma mérési időszakonként a kísérleti helyszíneken 2003-ban



76. ábra. A *Rudbeckia hirta* 'Toto Lemon' bimbószáma a kísérleti helyszíneken 2003-ban

A bimbók fejlesztésének alakulása látható a 76. ábrán. Jól érzékelhető, hogy Tázlárán már június közepétől csökkenni kezdett a virágzási hajlam. Budapesten lassan, Kerek-hegyen viszont hirtelen kezdett el csökkenni a bimbók száma.

A fajta virágzatának teltsége nem volt egységes. A fajtaleírásban teljesen telt (tömvetelt) virágzatok szerepelnek, de sajnos mindhárom helyszínen előfordultak egyszerű és féltelt virágzatok egyaránt.

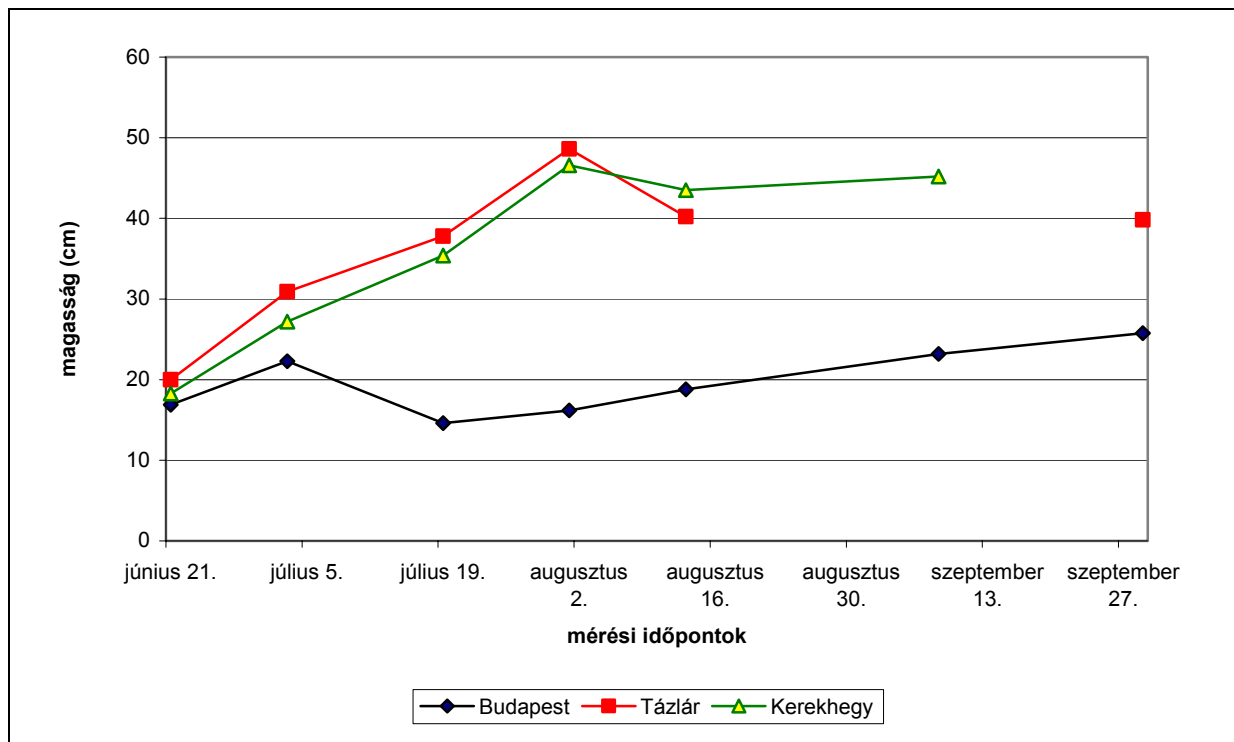
***Solenostemon scutellarioides* 'Black Dragon'**

A fajta (77. ábra) magassága Kerek-hegyen és Tázlárán hasonlóan alakult (40-45 cm), Budapesten ezektől kisebb értékeket lehetett mérni (20-25 cm) (78.ábra). A növények kiterjedése Kerek-hegyen volt a legnagyobb, a legkisebb viszont ugyancsak Budapesten volt (79. ábra).

Budapesten augusztus elején napégés okozta nekrózis mutatkozott a növények levelein, melyek idővel megbarnultak és megszáradtak.

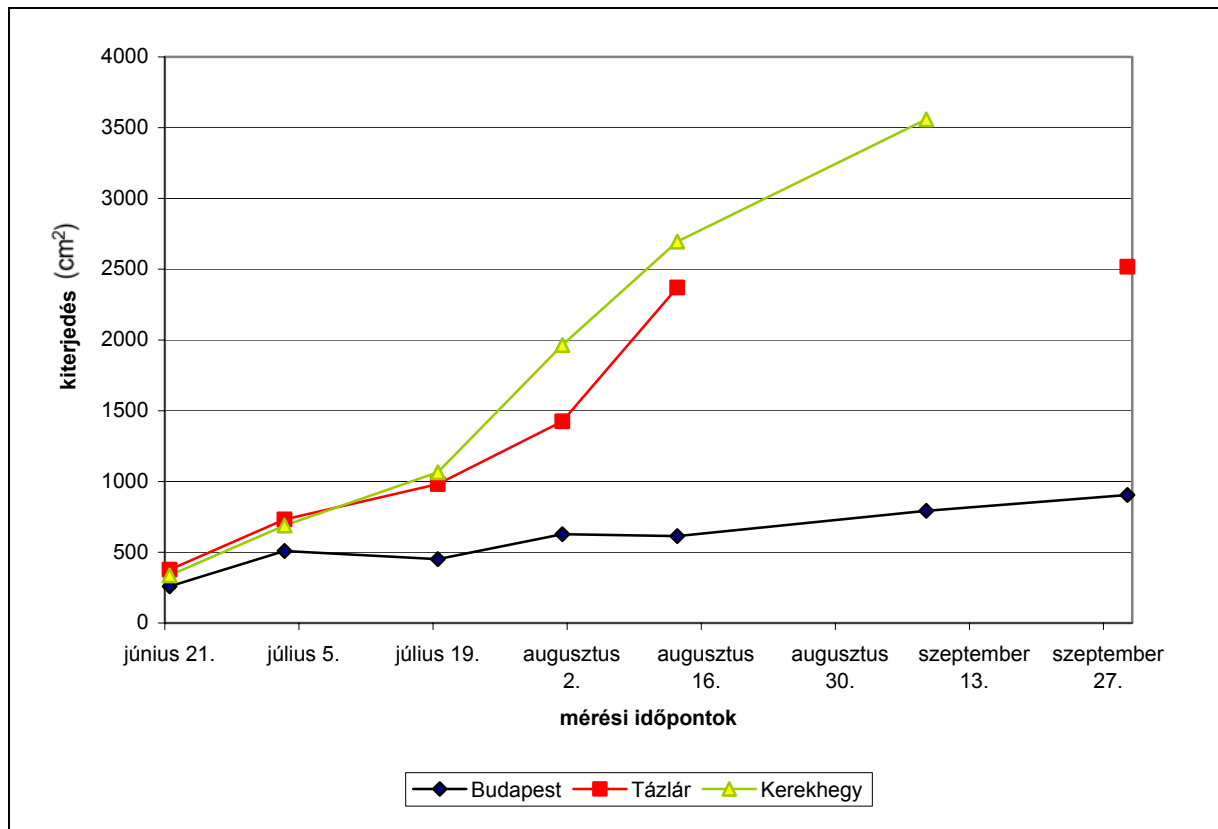


77. ábra. *Solenostemon scutellarioides* 'Black Dragon' habitusképe Tázlár, 2003. augusztus (saját kép)



78. ábra. A *Solenostemon scutellarioides* 'Black Dragon' magassága a kísérleti helyszíneken 2003-ban

A fajta viszonylag későn kezdetett el virágozni (augusztus vége). Ez kedvező tulajdonság, mivel a virágzatok megjelenésével nemcsak a növekedés áll meg, hanem a levelek színe is fakóbb lesz.



79. ábra. A *Solenostemon scutellarioides* 'Black Dragon' kiterjedése a kísérleti helyszíneken 2003-ban

4.3.3. A 2004-es év fajtaértékelésének eredményei *Dianthus chinensis* 'Super Parfait Raspberry'

A 80. ábrán a fajta látható. A növény magassága mindhárom helyszínen hasonló volt, a legmagasabb értékek (21-26 cm) Tázláron, a legalacsonyabbakat Budapesten (16-19 cm) mértem (81. ábra). Kiterjedése (bokra) a magasságokhoz hasonlóan alakult, a legszélesebb bokrok Tázláron és Kerekhegyen, a legkisebbek Budapesten fejlődtek (82. ábra).

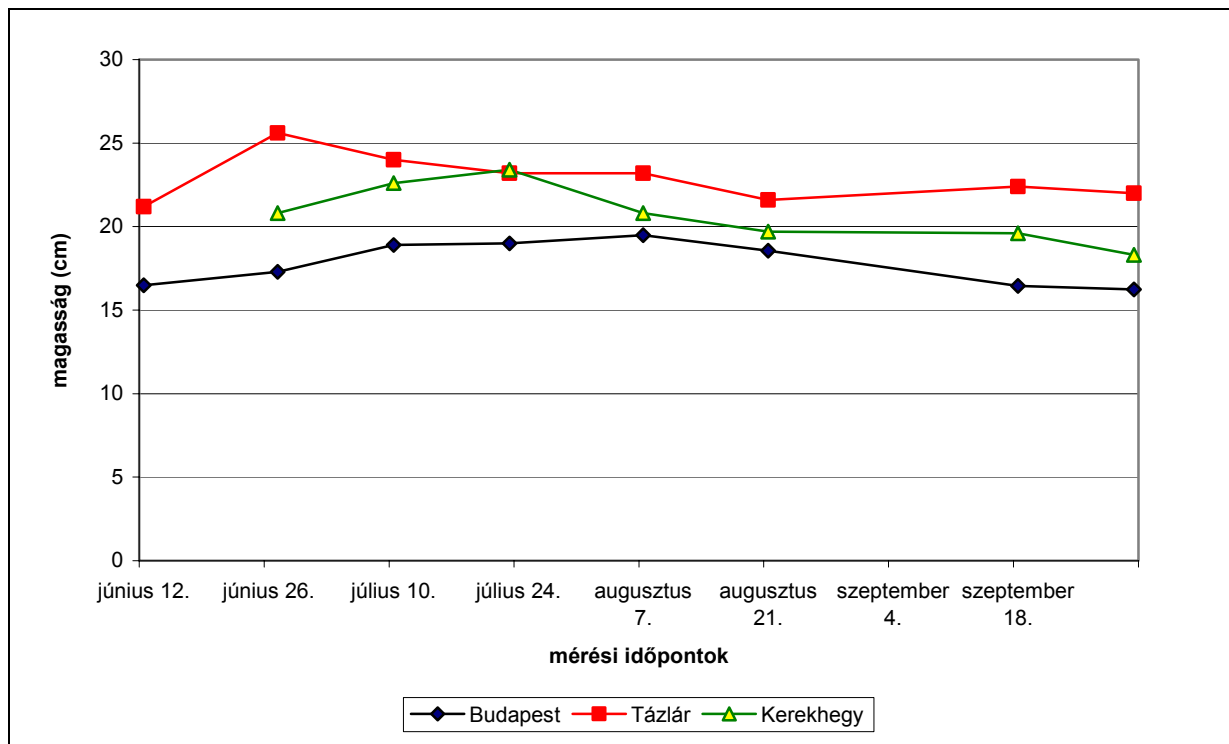


A fajta elsődleges díszítőértéke a virág. A mérések alkalmával a nyíló és az elnyílt virágokat is számoltam, ezek együttes adatait tartalmazza a 83. ábra. Mindhárom helyszínen folyamatosan virágoztak a tövek, de virágzási csúcspont volt megfigyelhető Tázláron jelentkezett először június végén - július

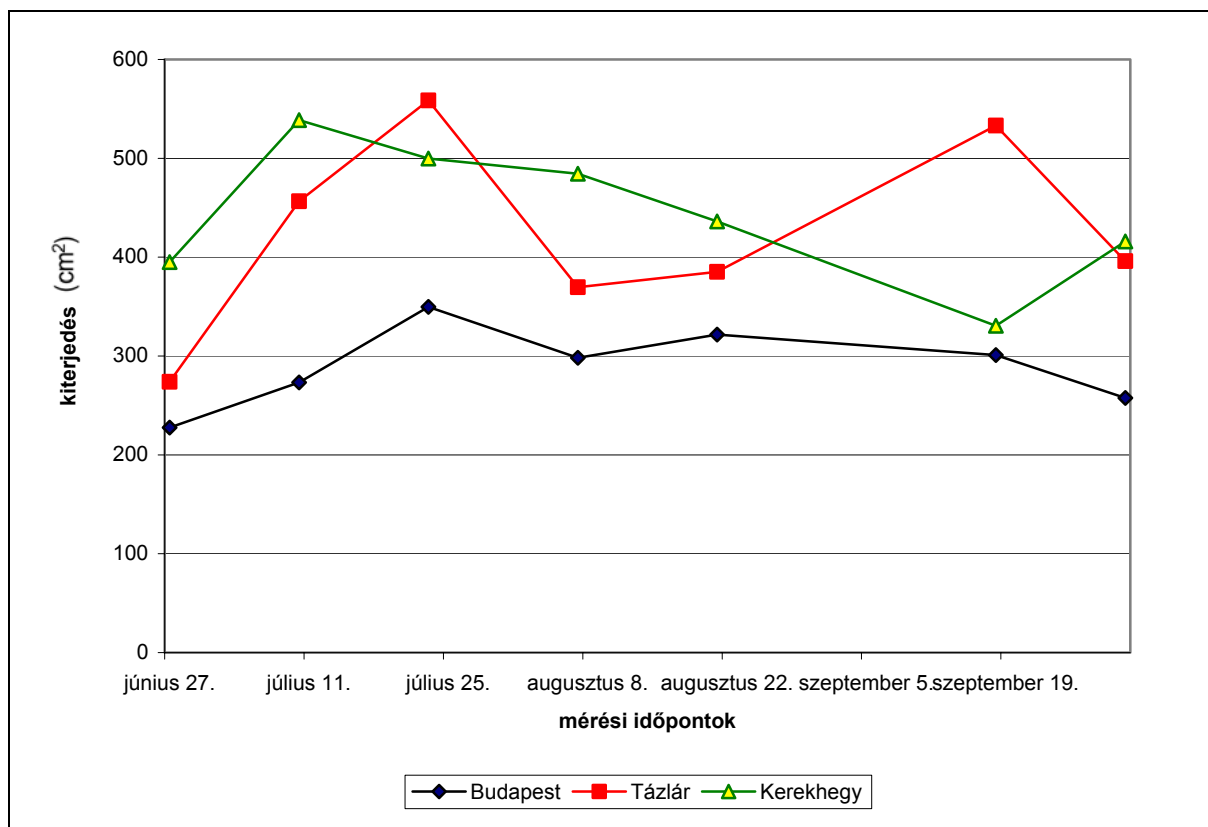
80. ábra. A *Dianthus chinensis* 'Super Parfait Raspberry' virágjai, Budai Arborétum, 2004. július (saját kép)

elején a legkevesebb virággal (25 db). Kerek-hegyen július közepén tetőződött a virágzás 32 virággal. Budapesten volt a legtöbb virág a növényeken július végén (38 db).

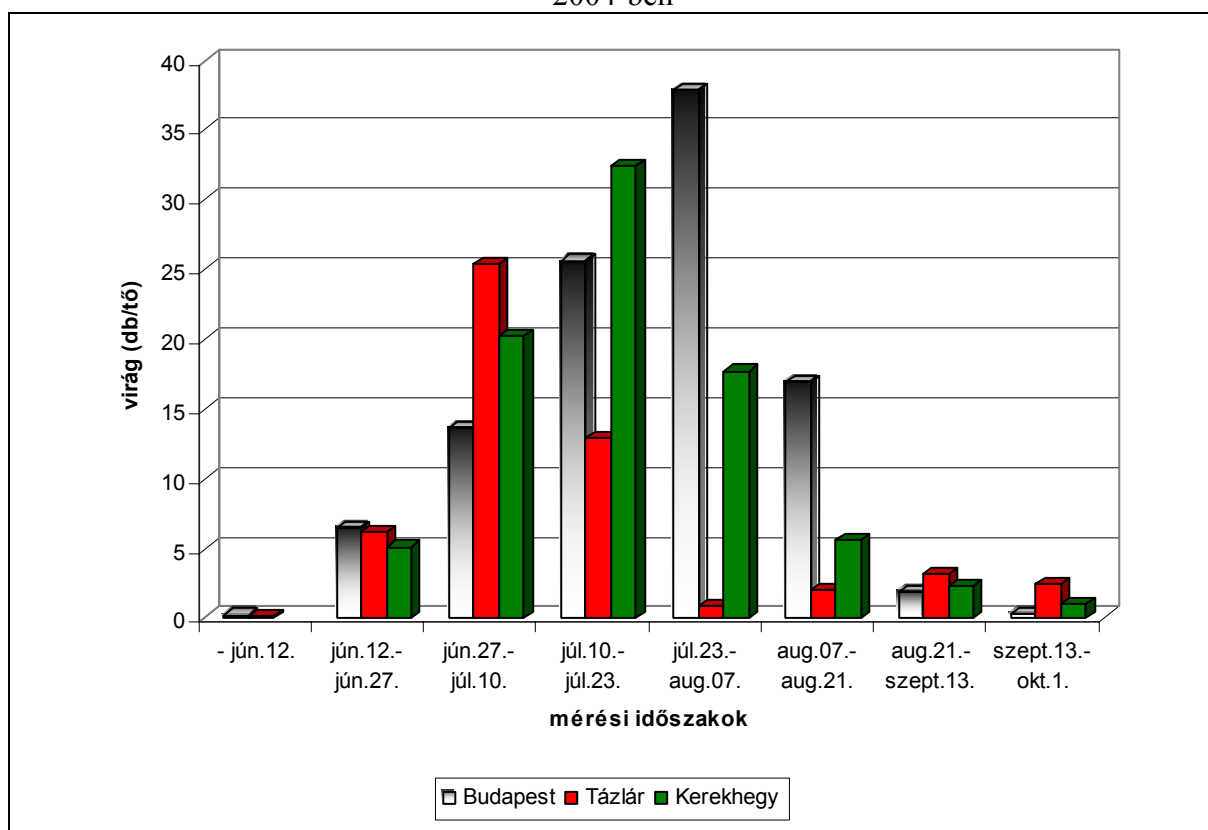
A kínai szegfűn ebben az évben gombás fertőzés nem, de atka-fertőzés fellépett júniustól és aknázás augusztus közepétől a leveleken.



81. ábra. A *Dianthus chinensis* 'Super Parfait Raspberry' magassága a kísérleti helyszíneken 2004-ben



82. ábra. A *Dianthus chinensis* 'Super Parfait Raspberry' kiterjedése a kísérleti helyszíneken 2004-ben



83. ábra: A *Dianthus chinensis* 'Super Parfait Raspberry' virágszáma mérési időszakonként a kísérleti helyszíneken 2004-ben

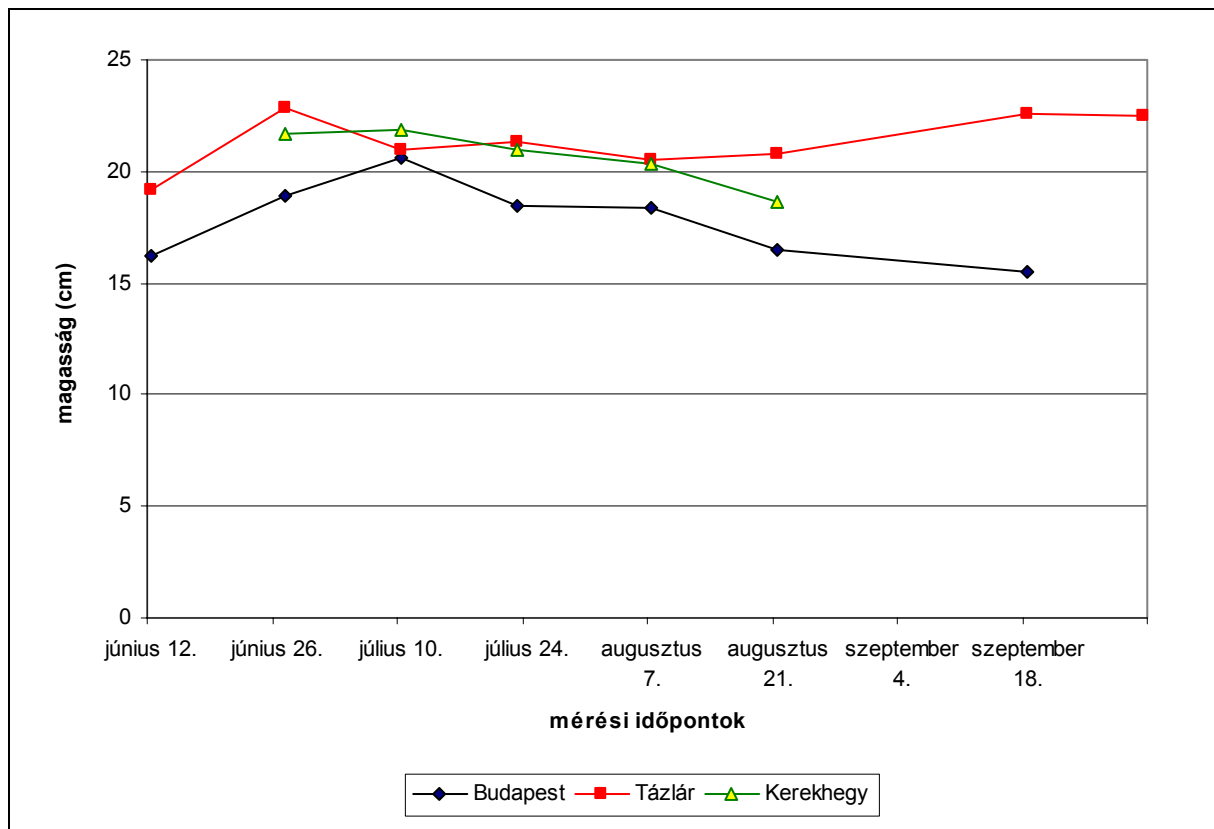
Helichrysum bracteatum 'Chico Red'

A fajta a 84. ábrán látható. A szalmarózsák Tázlárón voltak a legmagasabbak (22-23 cm), a legalacsonyabbak pedig Budapesten (16-21 cm) (85. ábra). Augusztus közepétől Kerek-hegyen és Budapesten a növények fele már elpusztult, ez Tázlárón csak szeptember közepén következett be.

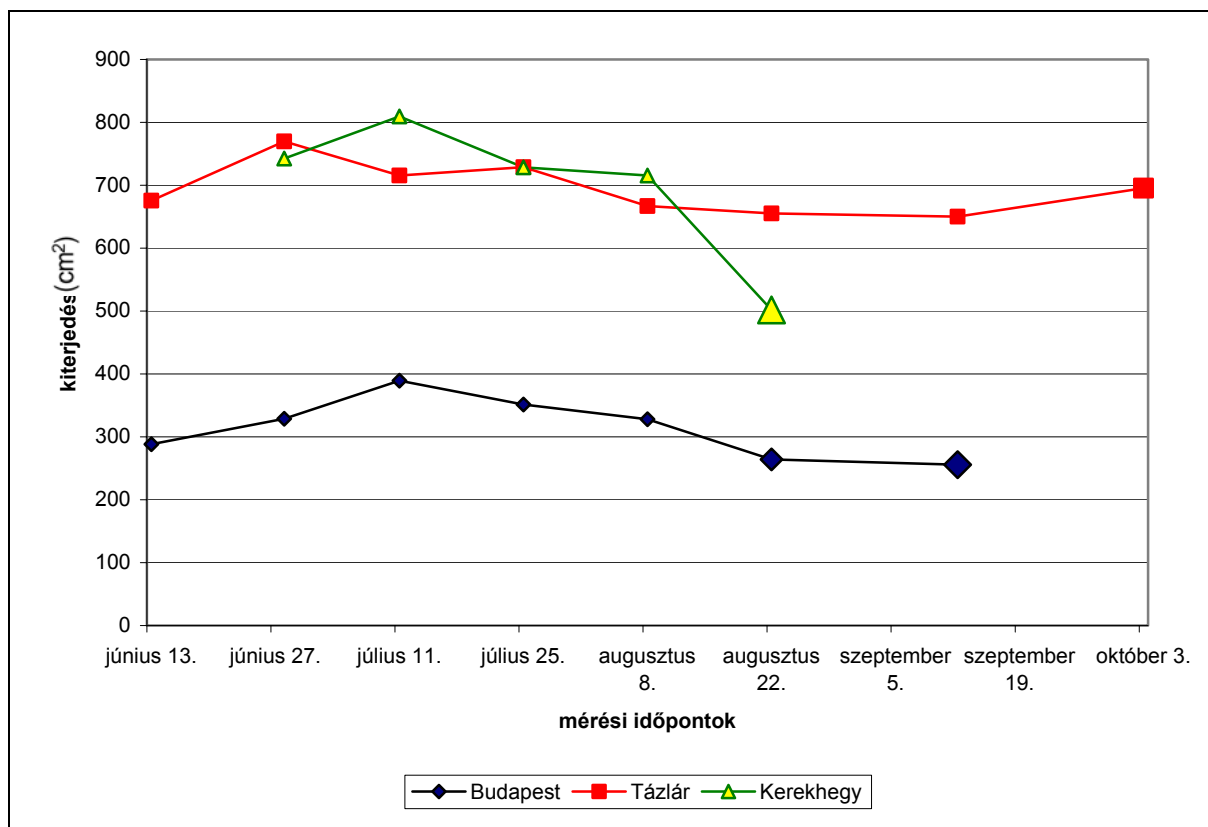
A magasság-értékekhez hasonlóan a kiterjedési adatok is a kezdetihez képest csökkenő tendenciát mutattak. A legkisebb bokrok Budapesten fejlődtek ki, itt mintegy a fele ($260-380 \text{ cm}^2$) volt a bokrok kiterjedése a másik két helyszínhez képest (86. ábra).



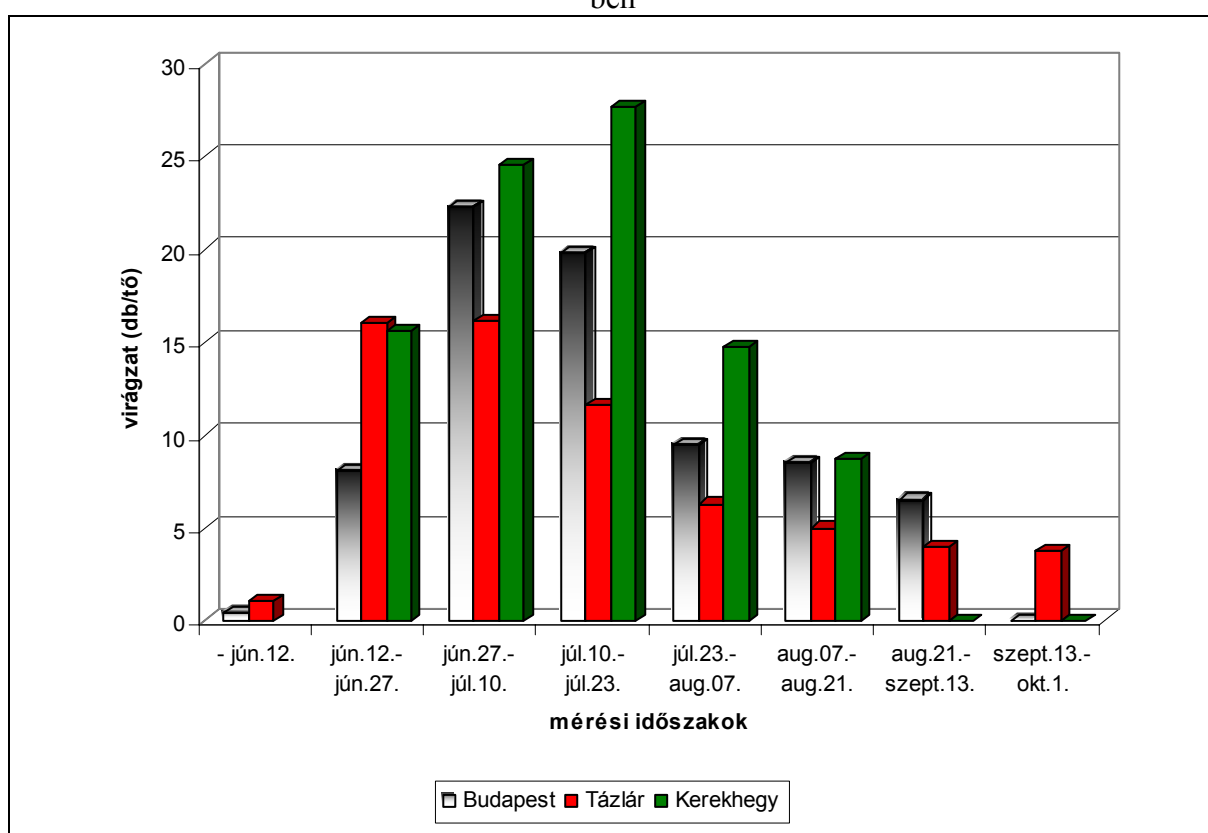
84. ábra. *Helichrysum bracteatum* 'Chico Red' virágzata, Kerek-hegy, 2004. július (saját kép)



85. ábra. A *Helichrysum bracteatum* 'Chico Red' magassága a kísérleti helyszíneken 2004-ben



86. ábra. A *Helichrysum bracteatum* 'Chico Red' kiterjedése a kísérleti helyszíneken 2004-ben



87. ábra. A *Helichrysum bracteatum* 'Chico Red' virágzatszáma mérési időszakonként a kísérleti helyszíneken 2004-ben

A szalmarózsa vizsgált fajtáján a virágzatok a fajra jellemzően igen sokáig, 3-4 hétig is díszítettek. Gyakran fordult az elő a növények pusztulásakor, hogy a virágzatok még nem barnultak el teljesen. Ebből adódóan a virágzási görbe (87. ábra) időben igen elhúzódo haranggörbéket eredményezett. A legtöbb virág Kerek-hegyen, a legkevesebb Tázláron volt látható átlagban a töveken. A virágzás csúcsa a kitettebb budapesti és tázlári helyszínen június végén-július elején (22 és 16 db, az enyhébb klímájú Kerek-hegyen pedig július közepén volt (27,5 db).

A növények egyedei egészében, hirtelen pusztultak el. Bár gombás foltok jelentkeztek a leveleken, az egész növény gyors pusztulását valószínűleg nem ez okozta.

***Iresine herbstii* 'Purple Lady'**

A fajta a 88. ábrán látható. A pelyvavirág 2004-ben nem hozott virágzatokat. Leveleivel viszont folyamatosan díszített. A magassági és csüngési adatok a 89. ábrán láthatók.

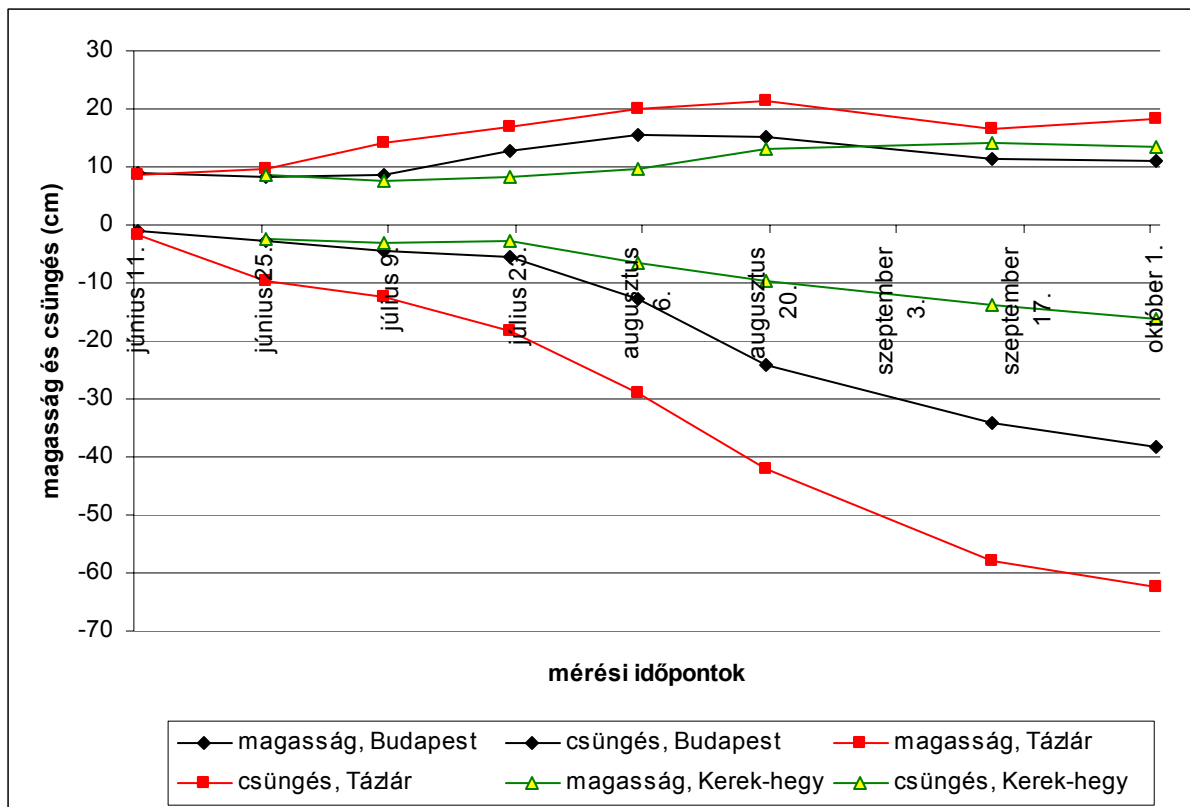
A fajta magassága kismértékben hullámzott mindhárom helyszínen, mégis állandónak tekinthető, mivel a tőtől induló fejlődő hajtások kezdetben felfelé növekednek, majd elhajlanak. Legmagasabbra (20 cm) Tázláron növekedtek az egyedek átlagosan.

Fontos tulajdonsága ennek a fajtának a csüngő habitus. A leghosszabb hajtásokat Tázláron fejlesztette a fajta (maximális hosszúság a tenyészidőszak végén 62,5 cm), a legkisebbre Kerek-hegyen növekedtek (16,2 cm). Budapesten gyakorlatilag az egész tenyészidőszakban a két másik helyszín közötti értékeket mértem.

A növények kezdeti növekedése lassú volt, de a hajtások a vegetációs időszakban folyamatosan növekedtek. Az egyedeken betegség és kártevők nem voltak megfigyelhetők. A levelek a nemesítő cég által közölt képeken kiterültek voltak, mindhárom helyszínen azonban bekanalasdottak a vizsgálati évben. Ez utóbbi a növény díszítőértékét nem befolyásolta.



88. ábra. *Iresine herbstii* 'Purple Lady' habitusképe, Budai Arborétum, 2004. augusztus (saját kép)



89. ábra: Az *Iresine herbstii* 'Purple Lady' magassága és csüngése a kísérleti helyszíneken 2004-ben

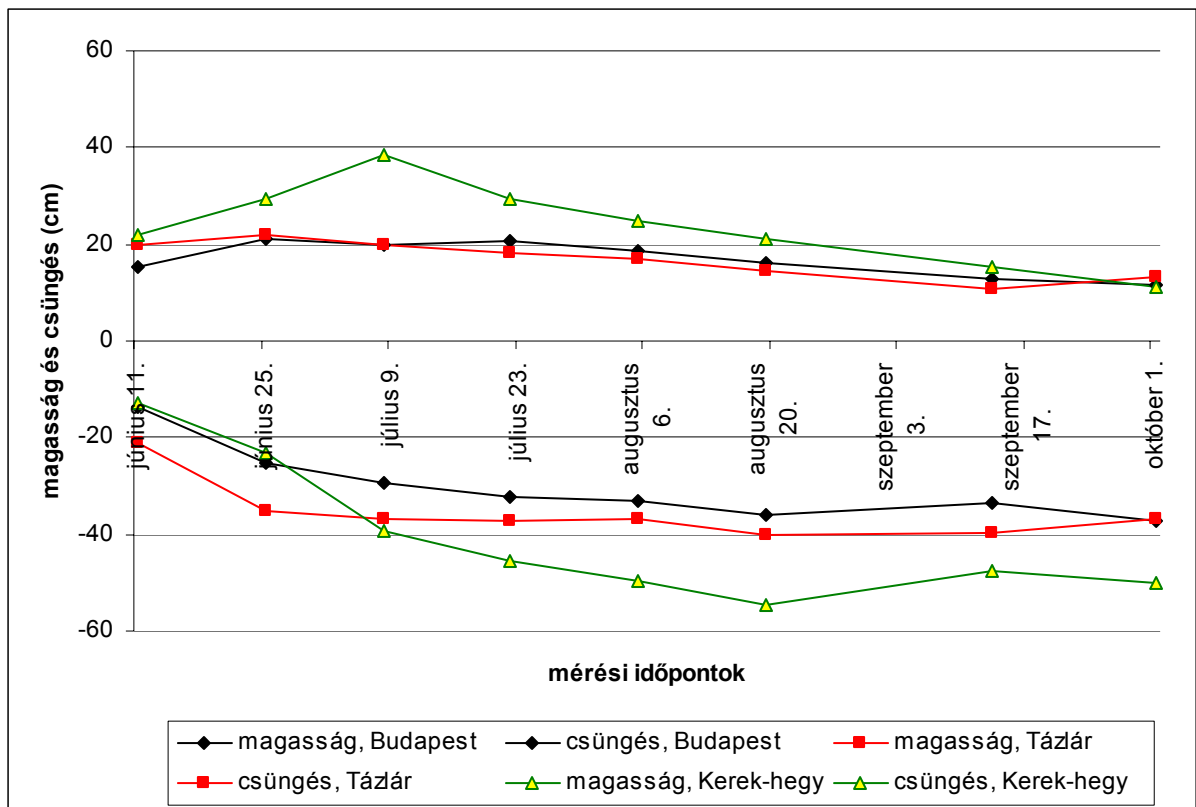
Lobelia erinus 'Fountain Lilac'

A fajta a 90. ábrán látható. A fajta egyedei Tázlárán és Budapesten kisebb eltérésekkel nagyon hasonló adatokat mutattak, amely a 91. ábrán nyomon követhető. Ezzel szemben Kerek-hegyen mind magasságban kezdetben és csüngésben július közepétől 15-20 cm-rel nagyobbra növekedtek.

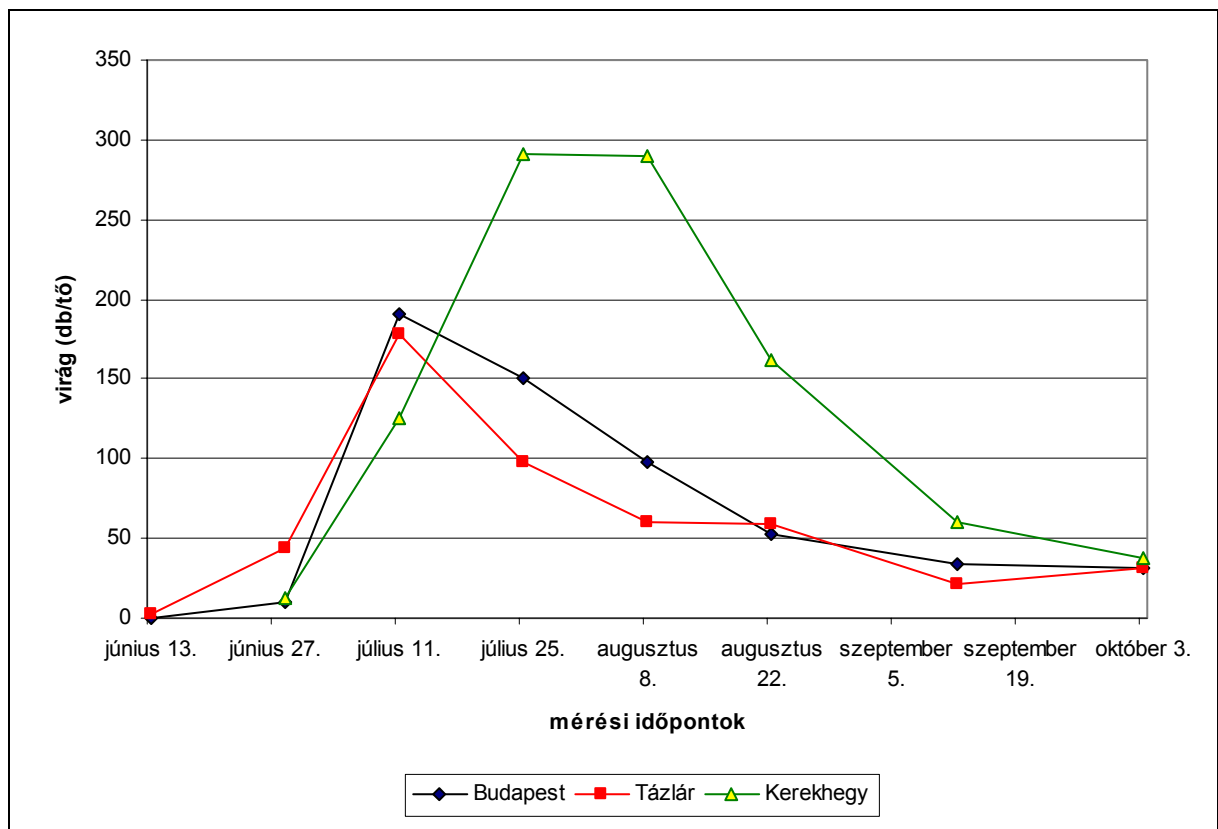
A fajta virágzását a 92. ábra szemlélteti. Itt is virágzási csúcs figyelhető meg. A budapesti és tázlári helyszíneken ez a paraméter is hasonlóan alakult: július első harmadában volt a csúcspont 175-190 virággal tövenként, majd a virágzás mértéke folyamatosan csökkent a tenyészidőszakban. Fontos megjegyezni, hogy a tövek a virágzási tetőpont után igen változatosan viselkedtek: egy-egy tő újra nyílni kezdett, mások nem virágoztak.



90. ábra. *Lobelia erinus* 'Fountain Lilac' habitusképe, Kerek-hegy, 2004. július (saját kép)



91. ábra. A *Lobelia erinus* 'Fountain Lilac' magassága és csüngése a kísérleti helyszíneken 2004-ben



92. ábra. A *Lobelia erinus* 'Fountain Lilac' virágszáma a kísérleti helyszíneken 2004-ben

Kerek-hegyen a virágzás tetőzése július végétől augusztus közepéig tartott 290 virággal tövenként. Ez nem csak mintegy 100 darabbal haladta meg a másik két helyszín adatait, hanem lényegesen hosszabb idejű virágdíszet is biztosított. Az előzőekben említett „másodvirágzás” itt nem volt megfigyelhető, a tövek egyre gyengülő mértékben fejlesztettek újabb virágokat a hajtások végén.

A növényeken kártevők és kórokozók nem mutatkoztak.

***Pelargonium zonale* 'Magic Rose'**

A fajta a 93. ábrán látható. Erős növekedést mutatott a palántanevelésben és a kiültetésben is: 33-89 cm (94. ábra). Meg kell említeni, hogy a palántanevelés alatt törpésítő kezelést nem alkalmaztam.

Az egyedek mindhárom helyszínen folyamatosan növekedtek, a legmagasabbak Tázlárán (maximális magasság 59 cm), a legkisebbek Budapesten voltak (33,7 cm).

A fajta virágzási üteme töretlenül emelkedett kisebb mértékben Tázlárán, nagyobb mértékben Kerek-hegyen (szeptember közepén: 24 és 10,8 virágzat). Az utóbbi helyszínen az őszi hűvös éjszakák következtében a virágzatok tartóssága azonban visszaesett a tenyésztidőszak végén (95. ábra).

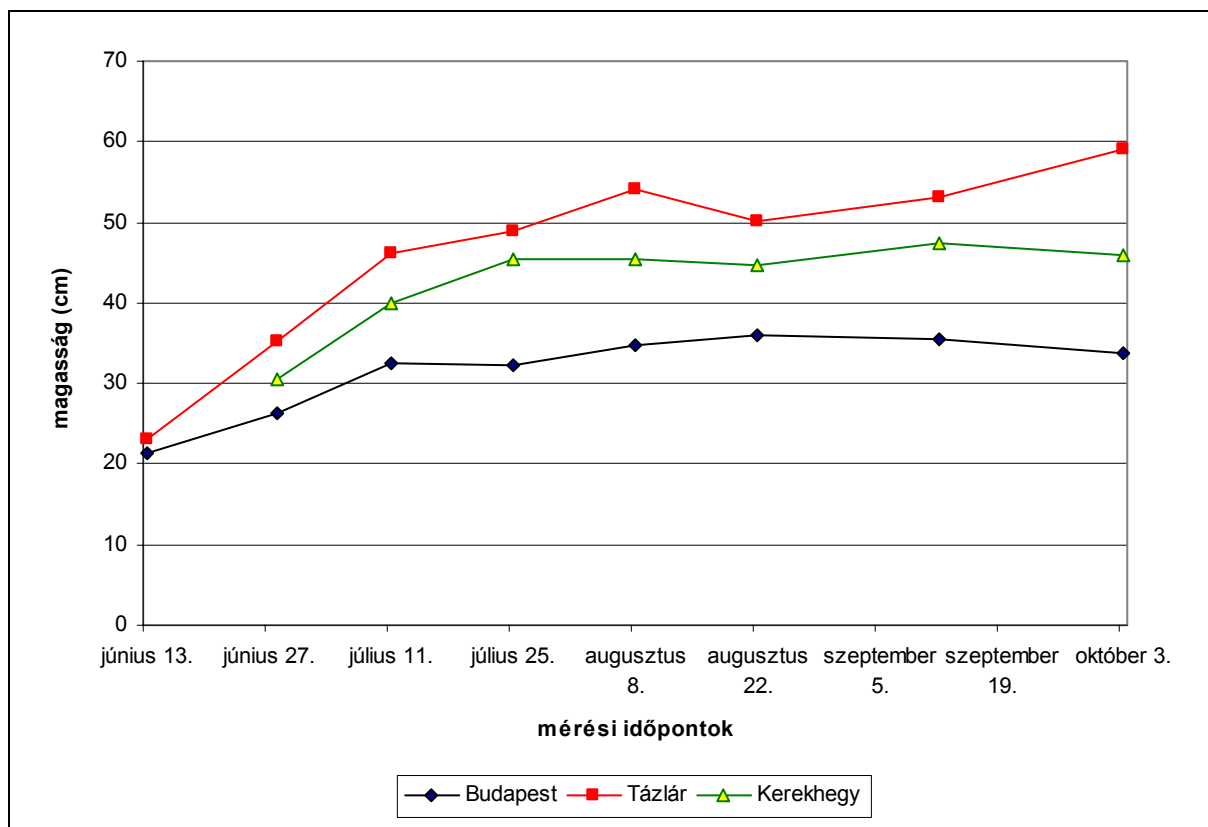
Budapesten augusztus közepén virágzási csúcs volt megfigyelhető. Az ez utáni erőteljes visszaesést a növényeken mutatkozó erős klorózis okozta. A tápanyaghiányt két tényező okozhatta: a futó növények nem takarták a balkonládákat és így az erős sugárzásnak köszönhetően túl gyors volt a tápanyag-feltáródás, ami a tenyésztidőszak második felében már klorózist okozott.

A levelek elsősorban a hűvösebb, nyár eleji és őszi időszakokban voltak barnák, valamint a fiatal levelek mutatták ezt a fajtabélyeget. A palántanevelés alatt a levélszíneződés szépen mutatkozott, de kis számban barna szélűek és zölddel mosott levélszínűek is fejlődtek közöttük.

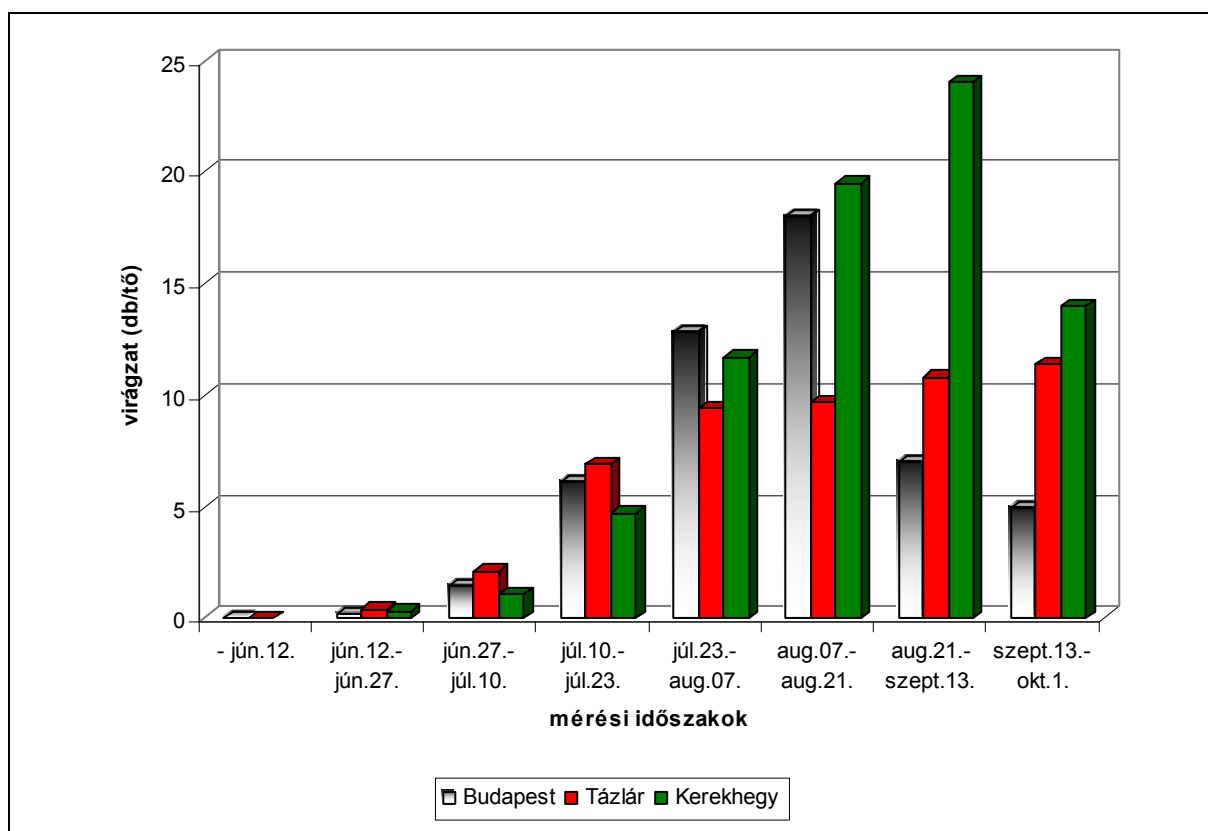
A növényeken szabóméh tünetei jelentkeztek.



93. ábra. *Pelargonium zonale* 'Magic Rose', Kerek-hegy, 2004. szeptember (saját kép)



94. ábra. A *Pelargonium zonale* 'Magic Rose' magassága a kísérleti helyszíneken 2004-ben



95. ábra. A *Pelargonium zonale* 'Magic Rose' virágzatszama mérési időszakonként a kísérleti helyszíneken 2004-ben

Petunia 'Easy Wave Pink'

A petúnia fajta a 96. ábrán látható. Magassági és csüngési adatait a 97. ábra mutatja. Az egyedek hasonló magasságúra növekedtek mindhárom helyszínen (12-13 cm), a csüngésük Budapesten és Kerek-hegyen június végére elérte a maximumát (22-23 cm). A hajtások Tázláron folyamatosan, kis mértékben növekedtek, a tenyészidőszak végén 35 cm-es csüngést értek el átlagban.

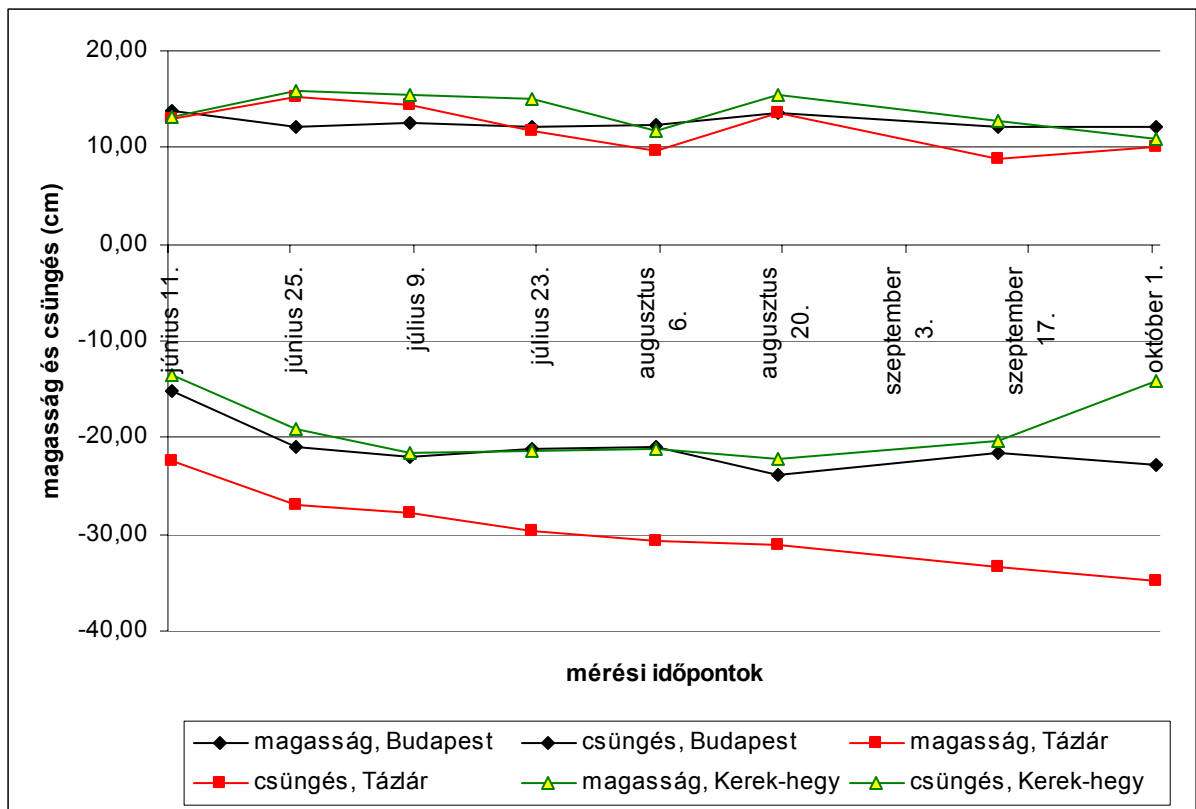
A virágzási görbék harang formát vettek fel (97. ábra). Budapesten volt a legtöbb virág a töveken (128 db) június végén – július elején, ettől nem sokkal maradt el Tázlár adata (118 db). Kerek-hegyen ebben az időszakban „csak” 66 db virág fejlődött. Tázláron a



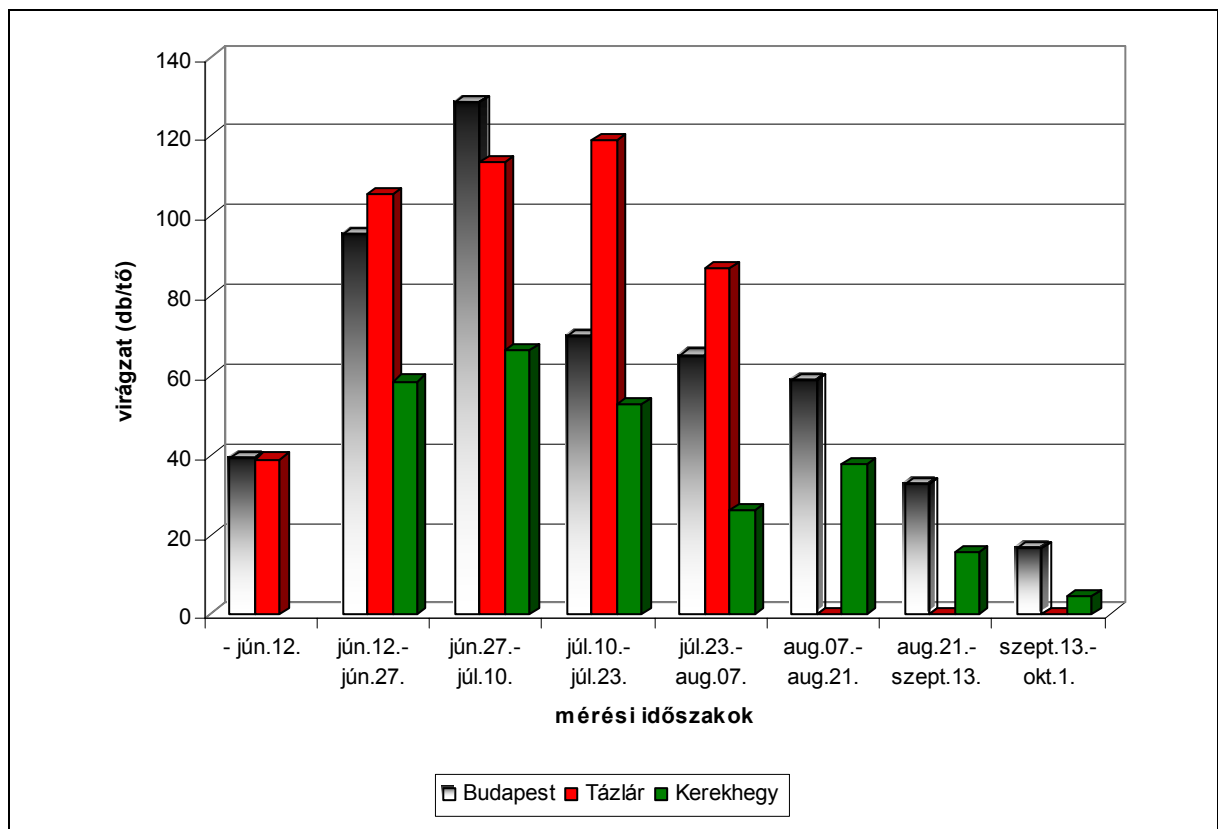
96. ábra. *Petunia 'Easy Wave Pink'*, Tázlár, 2004. augusztus (saját kép)

virágzási csúcs két héttel tovább tartott, de augusztus elejére el is maradt már a virágzás. A másik két helyszínen szeptember közepéig folyamatosan díszítette virág a töveket.

A növények az összes helyszínen klorózos tüneteket mutattak augusztus elejétől, amelyek erősödtek a tenyészidő vége felé. A fajta Mg-igénye valószínűsíthetően magas.



97. ábra. A *Petunia* 'Easy Wave Pink' magassága és csüngése a kísérleti helyszíneken 2004-ben



98. ábra. A *Petunia* 'Easy Wave Pink' virágsszáma mérési időszakonként a kísérleti helyszíneken 2004-ben

Sanvitalia procumbens 'Orange Sprite'

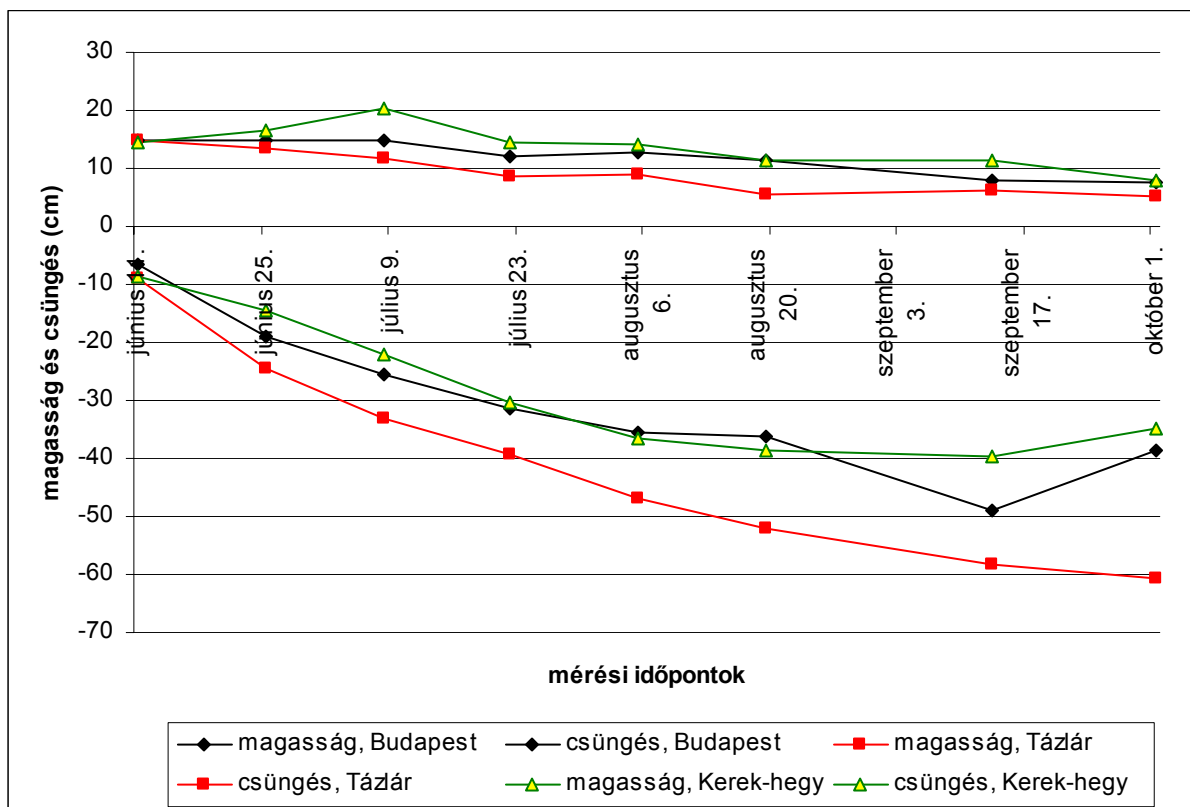
A fajta a 99. ábrán látható. A tömpevirág magassága mindhárom helyszínen 15 cm körül alakult és csökkenő tendenciát mutatott a tenyészidőszak során (100. ábra). Valószínűleg az egyre erőteljesebb felálló habitusú növények szorították le az egyedeket. A növényeken betegség és kártevő nem fordult elő.

A növények csüngése legnagyobb mértékben Tázlárán növekedett a tenyészidőszak végéig (61 cm), Budapesten és Kerek-hegyen 35-40 cm közötti végleges csüngési adatokat értek el.

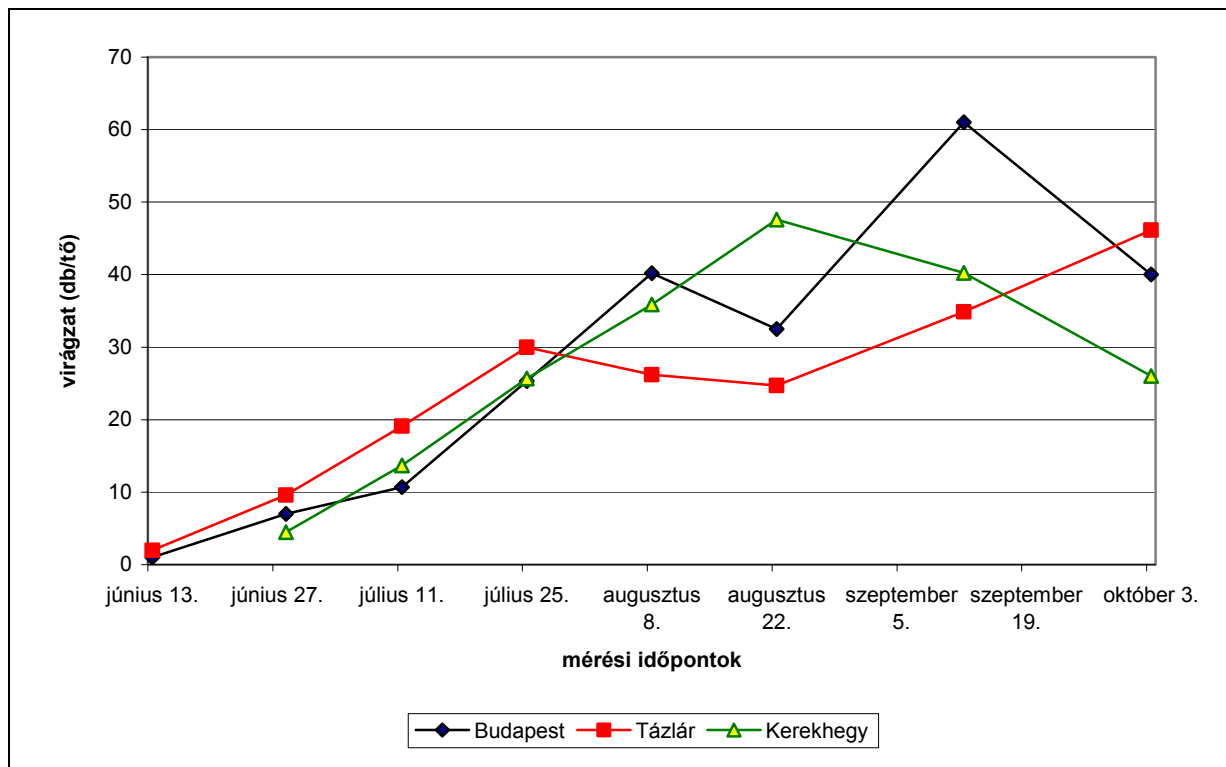


A virágzási görbék alakulása (101. ábra) 99. ábra. *Sanvitalia procumbens* 'Orange Sprite' habitusképe, Tázlár, 2004. augusztus (saját kép)

tól augusztus 22-ig csökkent a virágzatok száma. Augusztus 22. mindhárom görbe esetében fontos fordulópon: Tázlárán újra növekedni kezdett a virágok száma, Budapesten pedig jelentősen visszaesett, majd ugrásszerűen megnövekedett. Kerek-hegyen ezután csökkeni



100. ábra. A *Sanvitalia procumbens* 'Orange Sprite' magassága és csüngése a kísérleti helyszíneken 2004-ben



101. ábra. A *Sanvitalia procumbens* 'Orange Sprite' virágzatszáma a kísérleti helyszíneken 2004-ben

kezdett a virágzás üteme. A görbe lefutása egyértelműen az időjáráshoz kötődik: a fajta az augusztusban beköszöntő (éjszaka is) tartós forróságot nehezen viselte, elsősorban a vegetatív részeit fejlesztette. Tázláron ez a hatás fokozottabb volt az Alföldre jellemző hőmérsékleti szélsőségek miatt. A Kerek-hegyi enyhébb nyarú klíma alatt az éjszakai hőmérséklet augusztus 22. után lecsökkent, ez pedig nem kedvezett a növény fejlődésének.

Verbena 'Babylon Light Blue'

A fajta a 102. ábrán látható. Növekedését a 103. ábra mutatja. A legnagyobb magasságot Kerek-hegyen (30 cm) érték el a növények, a leghosszabban lecsüngő hajtások pedig Tázláron fejlődtek (október 1-én 43 cm). A növények csüngése Budapesten július végétől gyakorlatilag a 17-18 cm-es értéket vette fel, a növekedés leállt. Klorózisos tünetek jelentkeztek a leveleken és a hajtásvégeken egyaránt.

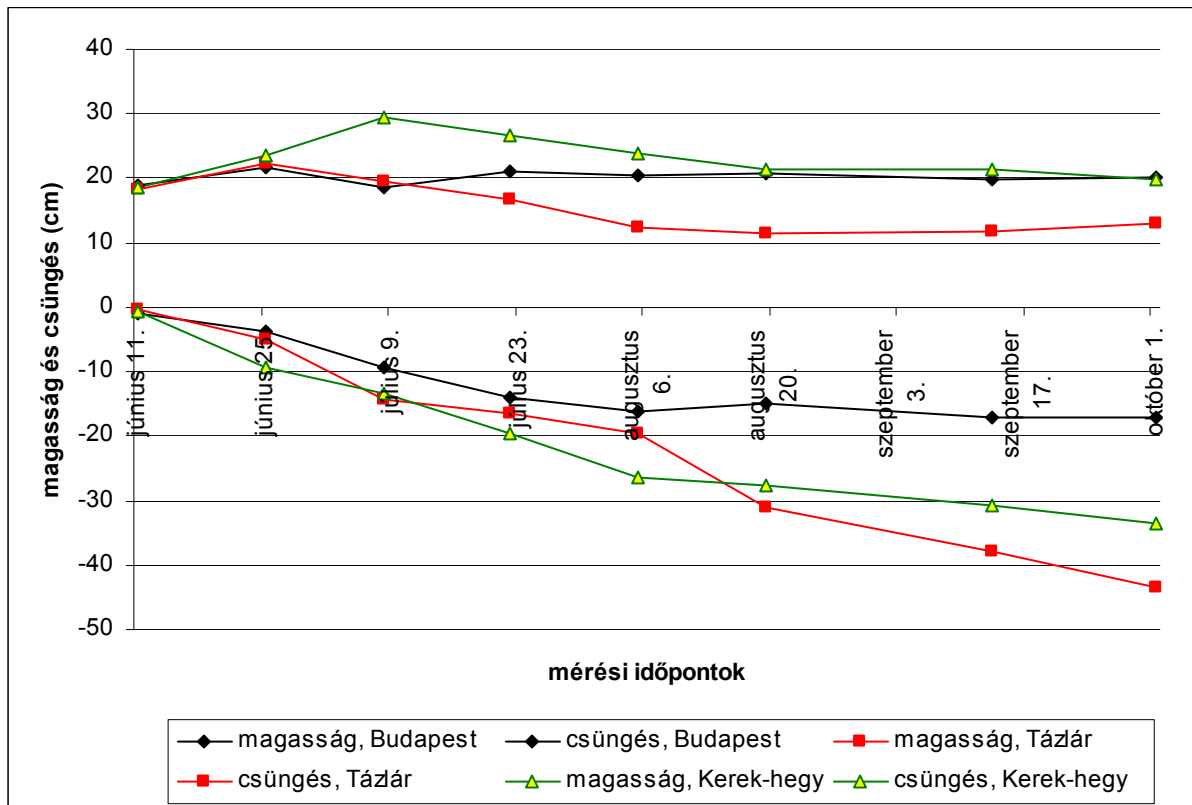
A fajta virágzási görbéin (104. ábra) látszik, hogy a vegetatív részek fejlődésével egyre több a virágzat (hajtászáró virágzattal rendelkezett a nemzetség).



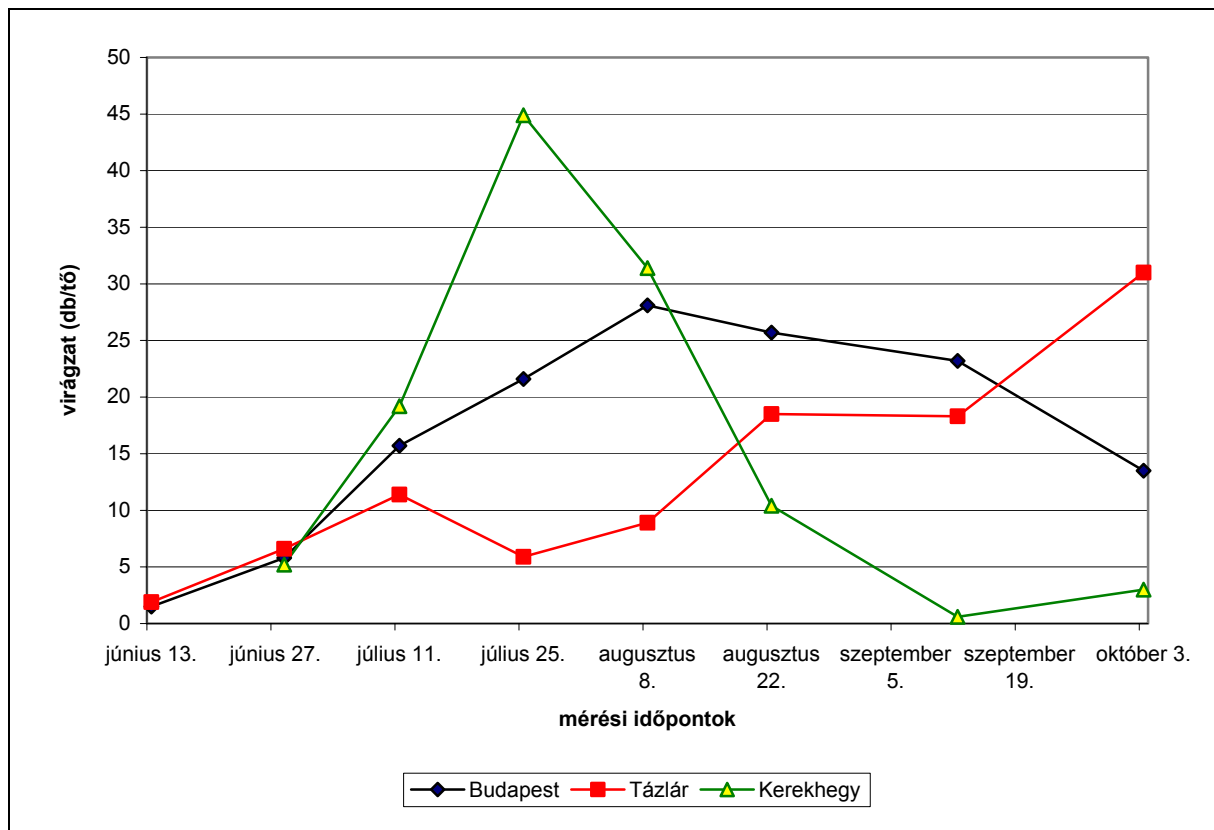
102. ábra. *Verbena* 'Babylon Light Blue' virágzatai, Budai Arborétum, 2004. július (saját kép)

Kerek-hegyen a fejlődés üteme leállt (103. ábra), ennek köszönhetően haranggörbe volt megfigyelhető a virágzási adatain (maximum: 72 db virágzat). Budapesten a klorózis állította meg a növények fejlődését, itt ugyancsak haranggörbe figyelhető meg, augusztus közepi tetőzéssel (61,3 virágzat). Tázláron a növekedés töretlen volt, itt a virágzás is emelkedő tendenciát mutatott, a vegetációs időszak végén 41 virágzattal.

Szeptember végén erősödő lisztharmat-fertőzés jelentkezett.



103. ábra. A *Verbena* 'Babylon Light Blue' magassága és csüngése a kísérleti helyszíneken 2004-ben



104. ábra. A *Verbena* 'Babylon Light Blue' virágzatszáma mérési időszakonként a kísérleti helyszíneken 2004-ben

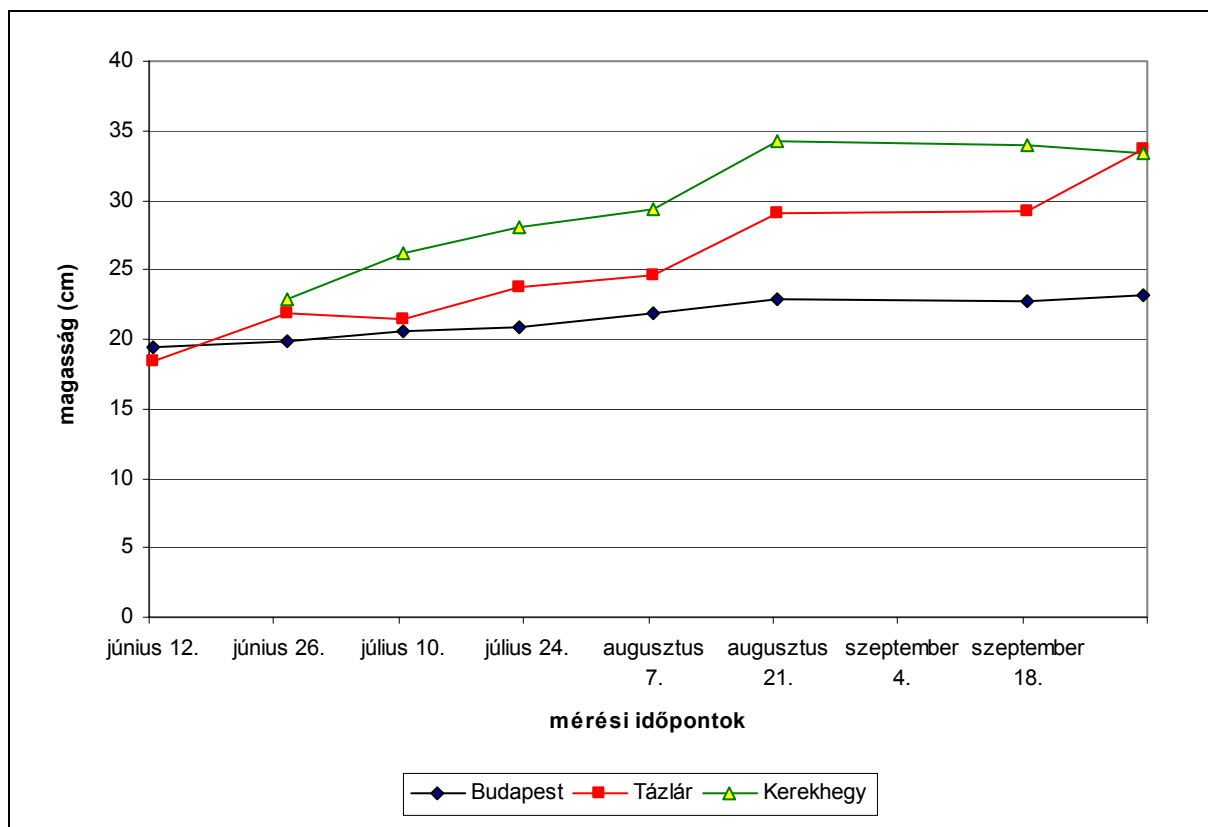
Zinnia elegans 'Zinnita Yellow'

A fajta a 105. ábrán látható. A pompás rézvirág magassága és kiterjedése hasonlóképpen alakult (106. és 107. ábra), a legmagasabb értékeket Kerek-hegyen, a legalacsonyabbakat Budapesten mértem. A fővirágzat kialakulása után a magasságbeli növekedés megtorpant. Budapesten gyengén, Tázlárán és Kerek-hegyen erősebben folyamatosan terebélyesedtek.

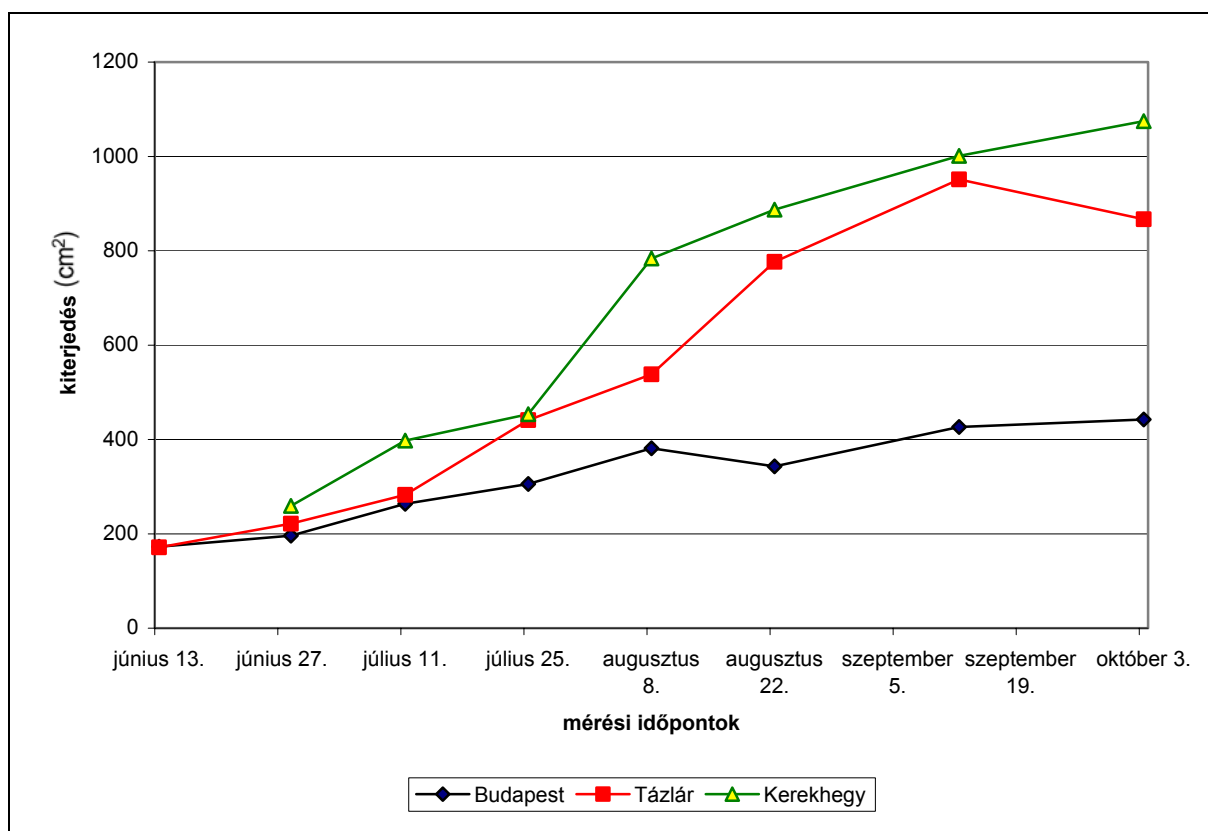
A fajta virágzási mutatói szeptemberig folyamatosan növekedtek, szeptember közepétől csak Tázlárán emelkedett tovább a fejlődő virágzatok száma (108. ábra). A legtöbb virágzat július közepétől szeptember közepéig Kerek-hegyen volt látható a növényeken (maximum: 29 virágzat). A legtöbb virágzatot tekintve Budapesten augusztus elején-közepén 12, Tázlárán pedig szeptember közepe-végén 17 virágzat díszítette a töveket.



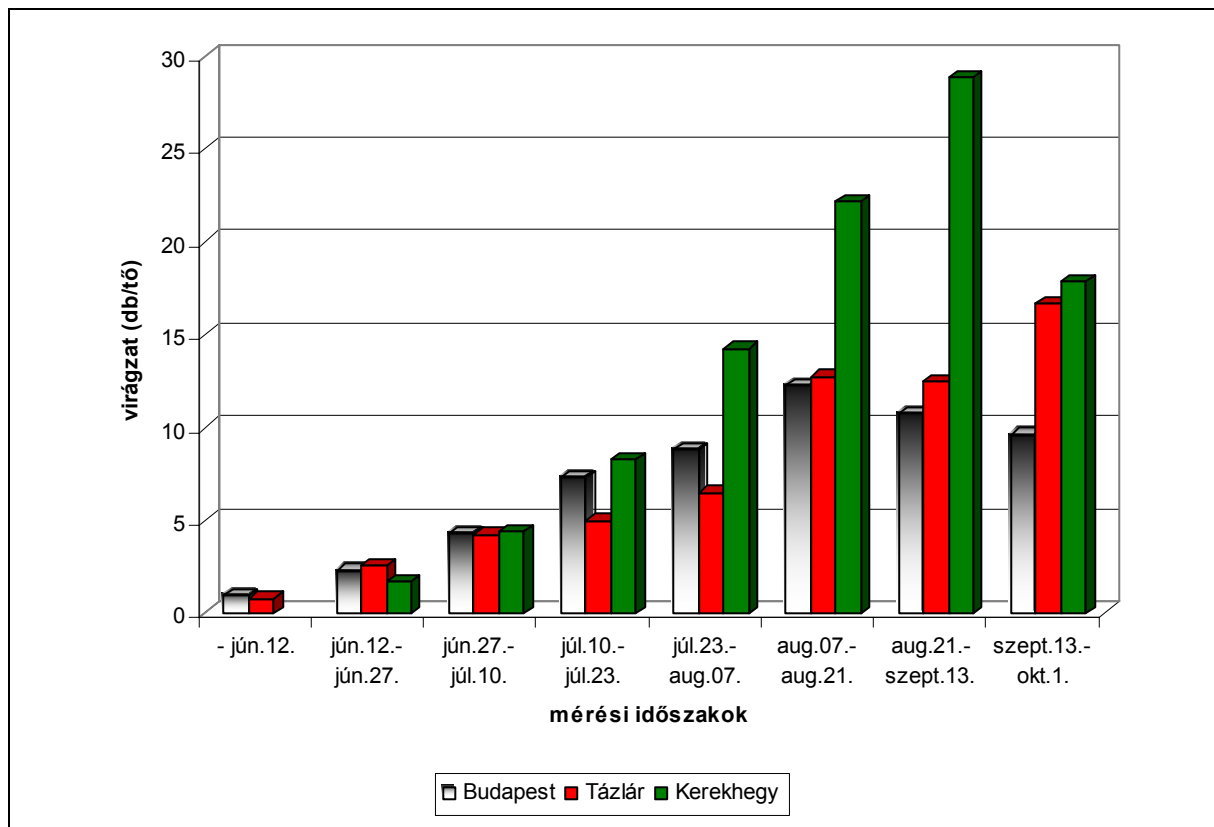
105. ábra. *Zinnia elegans* 'Zinnita Yellow' habitusképe, Kerek-hegy, 2004. augusztus (saját kép)



106. ábra. A *Zinnia elegans* 'Zinnita Yellow' magassága a kísérleti helyszíneken 2004-ben



107. ábra. A *Zinnia elegans* 'Zinnita Yellow' kiterjedése a kísérleti helyszíneken 2004-ben



108. ábra. A *Zinnia elegans* 'Zinnita Yellow' virágzatszáma mérési időszakonként a kísérleti helyszíneken 2004-ben

A beültetéskor a palánták még nem virágoztak. Bár kis egyedszámban vizsgáltam a fajtát (30 db), kiderült, hogy a virágzatok teltsége nem egyöntetű. A telt virágzatok mellett „szimplák” és „félteltek” is előfordultak a kísérleti helyszíneken, amely a díszítőértéket rontotta.

Kerek-hegyen augusztus közepétől, a másik két helyszínen augusztus végétől lisztharmat jelent meg. A kártevők közül különböző aknázók is nyomukat hagyták a leveleken, de ez nem rontotta a díszítőértéket és a növények fejlődési ütemét sem zavarta meg.

4.4. A POD aktivitás mérések eredményei a fajtaértékelés során

A 2002-től 2004-ig végzett fajtaértékelések során (4.3. fejezet) évi átlagosan 8 alkalommal a három helyszínre virágládába ültetett növényekről a peroxidáz (POD) aktivitás méréséhez mintákat gyűjtöttem. A fajtaértékelés közben tapasztalt tüneteket és más megfigyeléseket vettem össze a POD aktivitás értékeivel. A vizsgált növények közül azon taxonok eredményeit szeretném ismertetni, amelyek adatai feltételezhetően összefüggést mutattak az egyszerűen mérhető változás és az enzimaktivitás között, vagy alátámasztották az irodalomban fellelhető megállapításokat. A 2002-ben ültetett növények közül 10, 2003-ból és 2004-ből pedig 4-4 taxon adatainak eredményét értékelem.

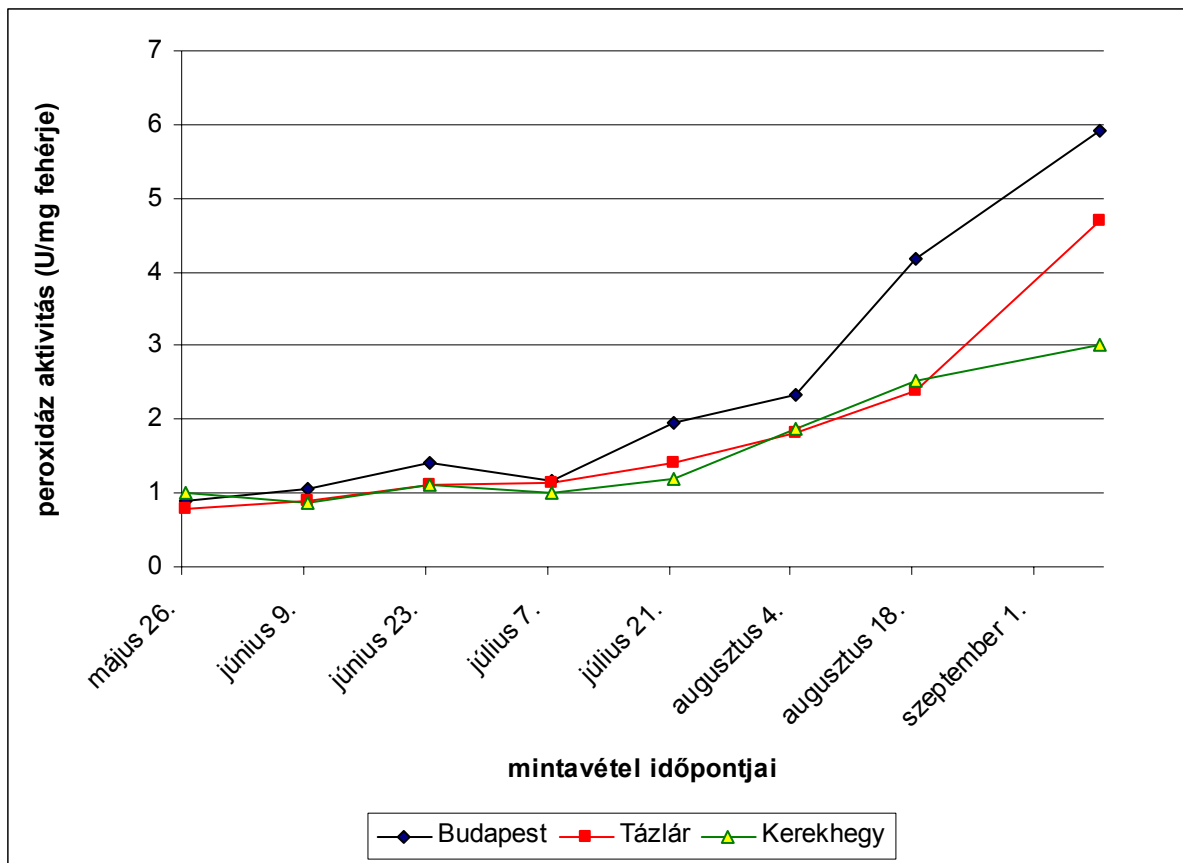
A továbbiakban a hasonló megállapításokat a növények beültetésének évétől függetlenül különálló alfejezetekben ismertetem, így az egybehangzó eredmények könnyebben átláthatók.

4.4.1. Általános összefüggések

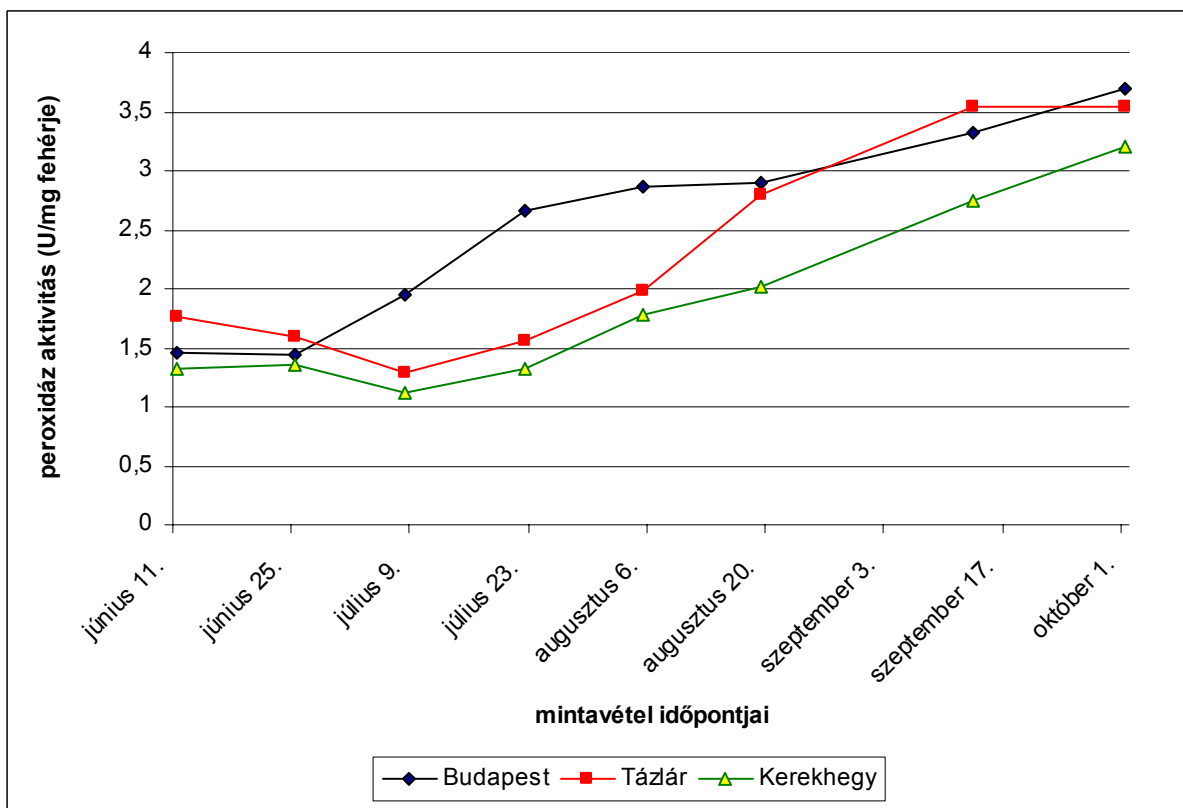
Minden taxon esetében a tenyészidőszak elejétől végéig növekedett a POD aktivitás. Ez olyan esetekben látható a legjobban, amelyek enzimaktivitás mérésekor különösebb kilengések nem tapasztalhatók. Jó példák erre a *Dianthus chinensis* 'Super Parfait Raspberry' (6. melléklet 2. ábra), a *Petunia* 'Million Bells Cherry' (109. ábra), a *Zinnia elegans* 'Zinnita Yellow' (110. ábra) és a *Verbena* 'Babylon Light Blue' (6. melléklet 3. ábra).

Az ezen fejezetben található grafikonokon (109-120. ábrák) jól látható, hogy minden esetben a virágládák kihelyezése után (első időpont) rövidebb-hosszabb ideig (1-4 mérési alkalom, 2-8 hét) hasonlóan fut a három eltérő klimatikus adottságú helyszínen a POD aktivitás görbéje, ezután viszont a három görbe lefutása különbözőképpen alakul.

2003-ban a *Petunia* két fajtáját is vizsgáltam: 'Million Bells Cherry' és 'Million Bells Orange Scarlet'. A 'Million Bells Orange Scarlet' fajta jóval gyengébben fejlődött, tehát kevésbé tűrte a környezeti körülményeket (4.3.2. fejezet). Bár kezdetben hasonló a két fajta enzimaktivitás értéke, a végállapotban az érzékenyebb fajtáé kb. másfélszerese a 'Million Bells Cherry' fajtáénak (120. ábra és 6. melléklet 1. ábra).



109. ábra. A *Petunia* 'Million Bells Cherry' POD enzimaktivitása a kísérleti helyszíneken 2002-ben

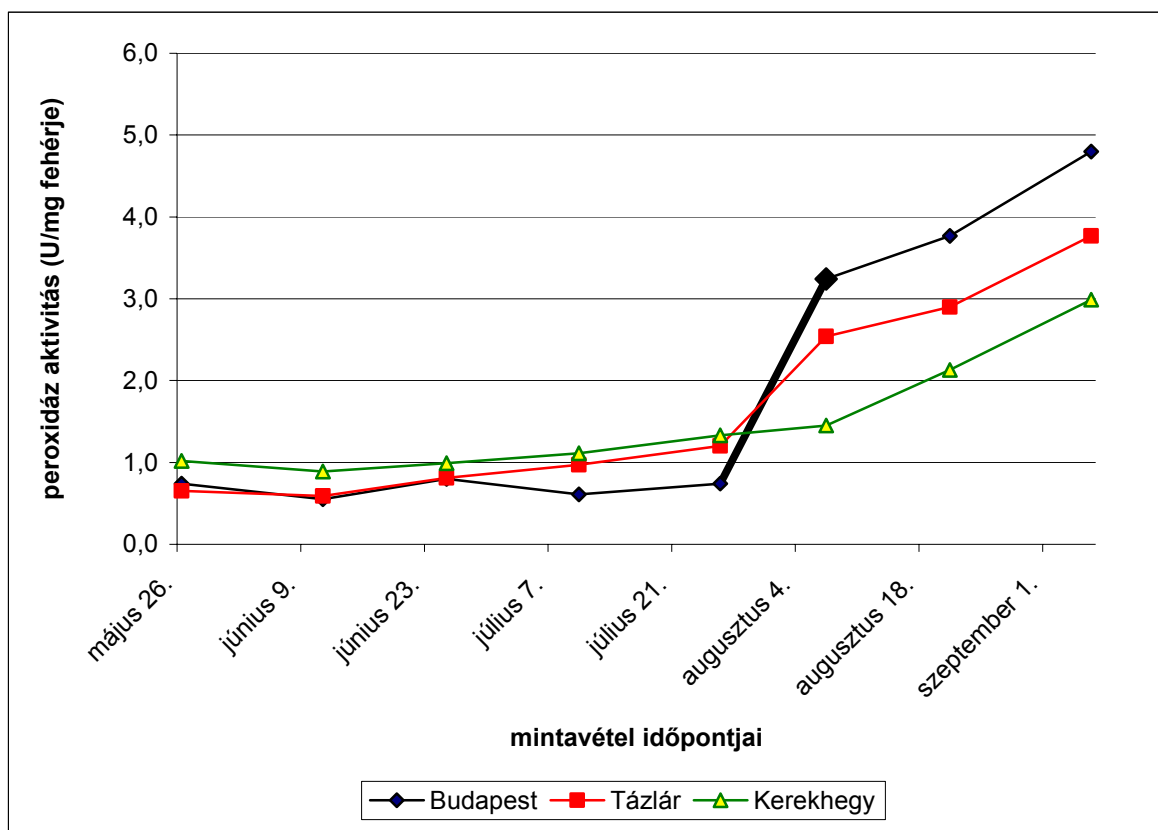


110. ábra. A *Zinnia elegans* 'Zinnita Yellow' POD enzimaktivitása a kísérleti helyszíneken 2004-ben

4.4.2. A napsugárzás okozta stressz: hőmérséklet-emelkedés és napégés

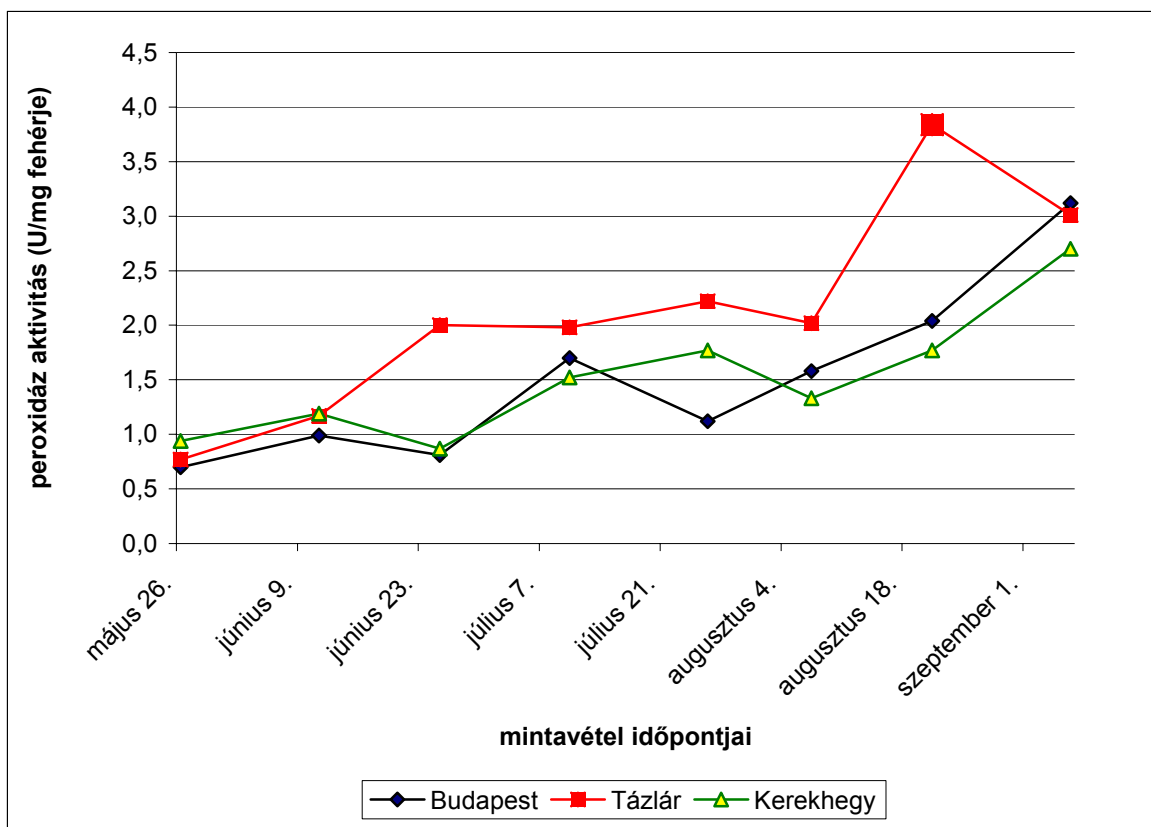
A vizsgálati évek mindegyikében a nyár forró és száraz volt, július-augusztusban többkevesebb ideig hőség tombolt Magyarországon (3.2. fejezet). Több növény esetében az ennek következtében visszaeső növekedést és virágzást lehetett tapasztalni, ami a POD aktivitás értékein is megmutatkozott.

A 111. ábrán a *Bidens ferulifolia* 'Kobold' POD aktivitásában a 2002. augusztus 4-ei mintavételkor a tázlári és a budapesti mintákban erőteljes növekedés látható a Kerek-hegyi, enyhébb klímájú helyszínről szedett mintához képest. A két helyszínen a virágzatszám ekkor visszaesett (4.3.1. fejezet, 16. ábra). Ez a biokémiai mérésekből adódó egybeesés valószínűleg a hőmérséklet erőteljes emelkedésével indokolható.



111. ábra. A *Bidens ferulifolia* 'Kobold' POD enzimaktivitása a kísérleti helyszíneken 2002-ben

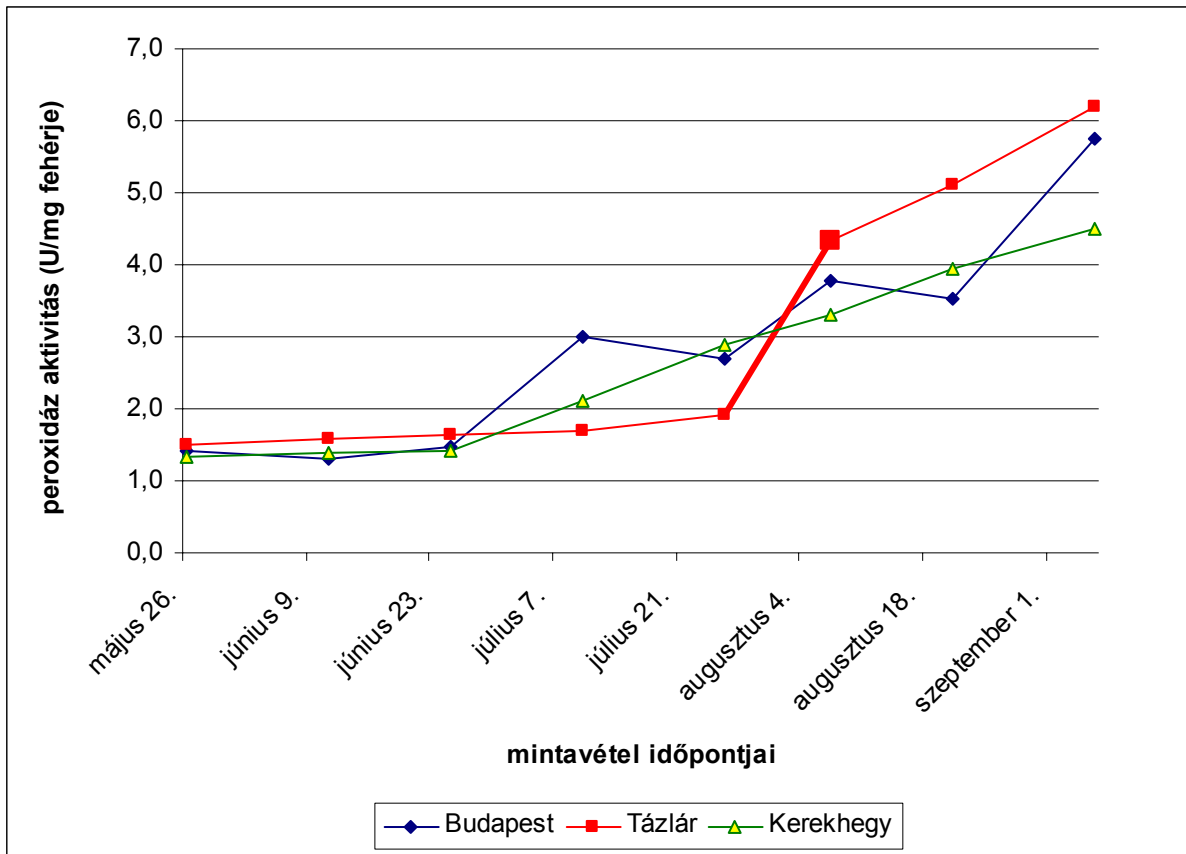
A *Diascia barberae* 'Ascote Apricote' fajta egyedei augusztus 4-től Tázláron megtorpannak a növekedésben és újabb virágzat sem képződött (4.3.1. fejezet 23. ábra). A bimbóképzés hiánya szeptembertől látszódott meg a növényeken, a nyíló virágzatszám csökkenésével (4.3.2. fejezet 24. ábra). Augusztus 21-ére a POD aktivitása erőteljesen megemelkedett, majd szeptemberre visszaesett (112. ábra).



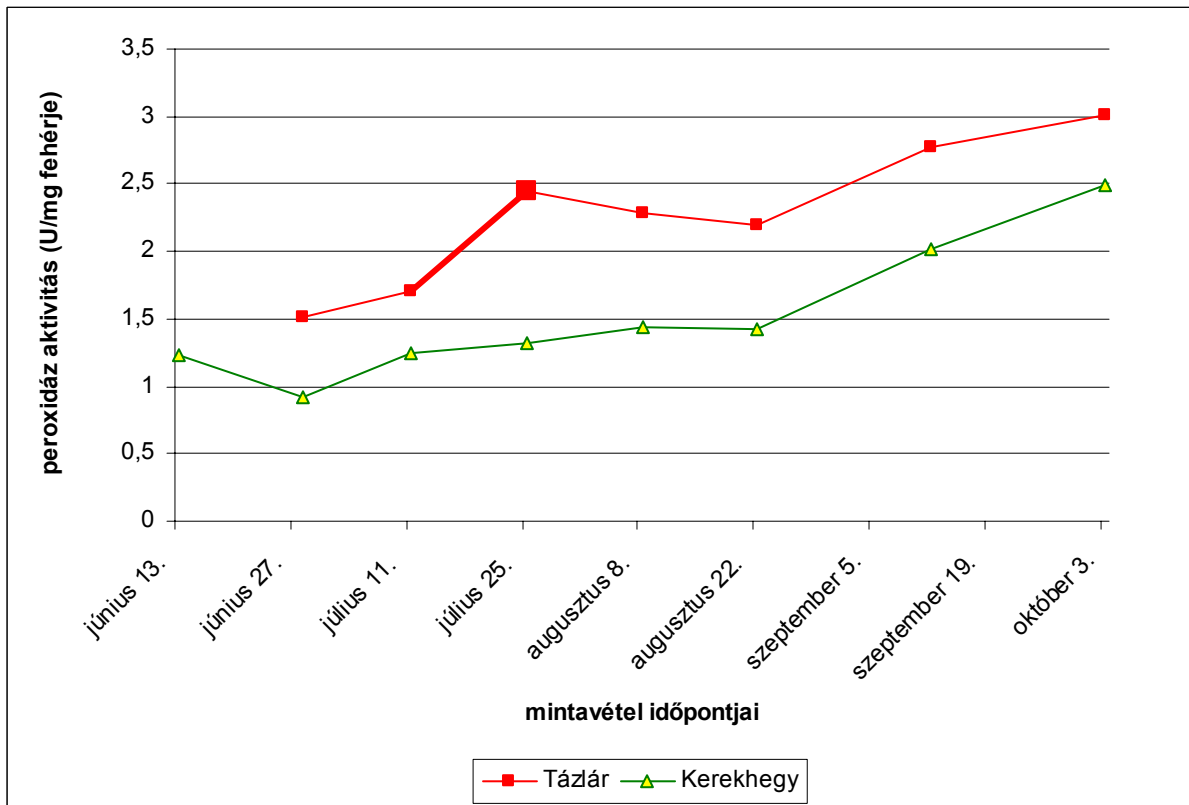
112. ábra: A *Diascia barberae* 'Ascote Apricote' POD enzimaktivitása a kísérleti helyszíneken 2002-ben

A *Sanvitalia procumbens* 'Aztekengold' fajta esetében a *Bidens ferulifolia* 'Kobold' taxonhoz hasonlóan (111. ábra) Tázláron augusztus 4-re, a hőség beköszöntével megemelkedett a POD aktivitás értéke (113. ábra). Ugyancsak ebben az időpontban a virágzatok képzésének üteme lelassult, és a szeptemberi időpontokban a másik két helyszínhez viszonyítva sokkal kevesebb virágzatot számoltam a növényeken (4.3.1. fejezet 38. ábra).

A *Lobelia erinus* 'Fountain Lilac' fajta Kerek-hegyen elhúzódó virágzási csúccsal, Tázláron viszont kevesebb virágot felmutató, rövid virágzási hullámmal díszített 2004-ben (4.3.3. fejezet 92. ábra). A fajta tázlári virágzásának alakulását feltételezhetően az éjszaka is meleg klíma okozhatta. Ugyancsak ez lehet az oka annak, hogy a 114. ábrán látható POD aktivitás Tázláron megemelkedett a virágzási csúcs végére, és a tenyészidőszak során végig magasabb értékeket mutatott, mint a Kerek-hegyi minták enzimaktivitása.

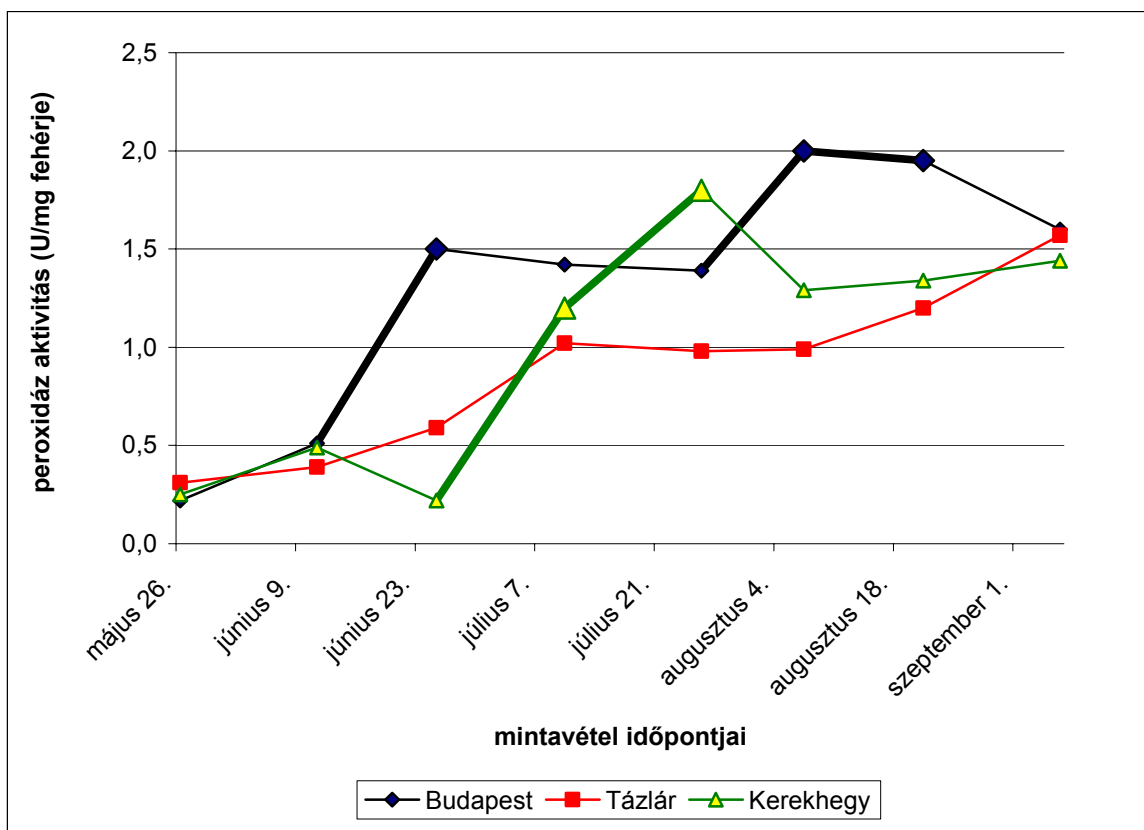


113. ábra: A *Sanvitalia procumbens* 'Aztekgold' POD enzimaktivitása a kísérleti helyszíneken 2002-ben



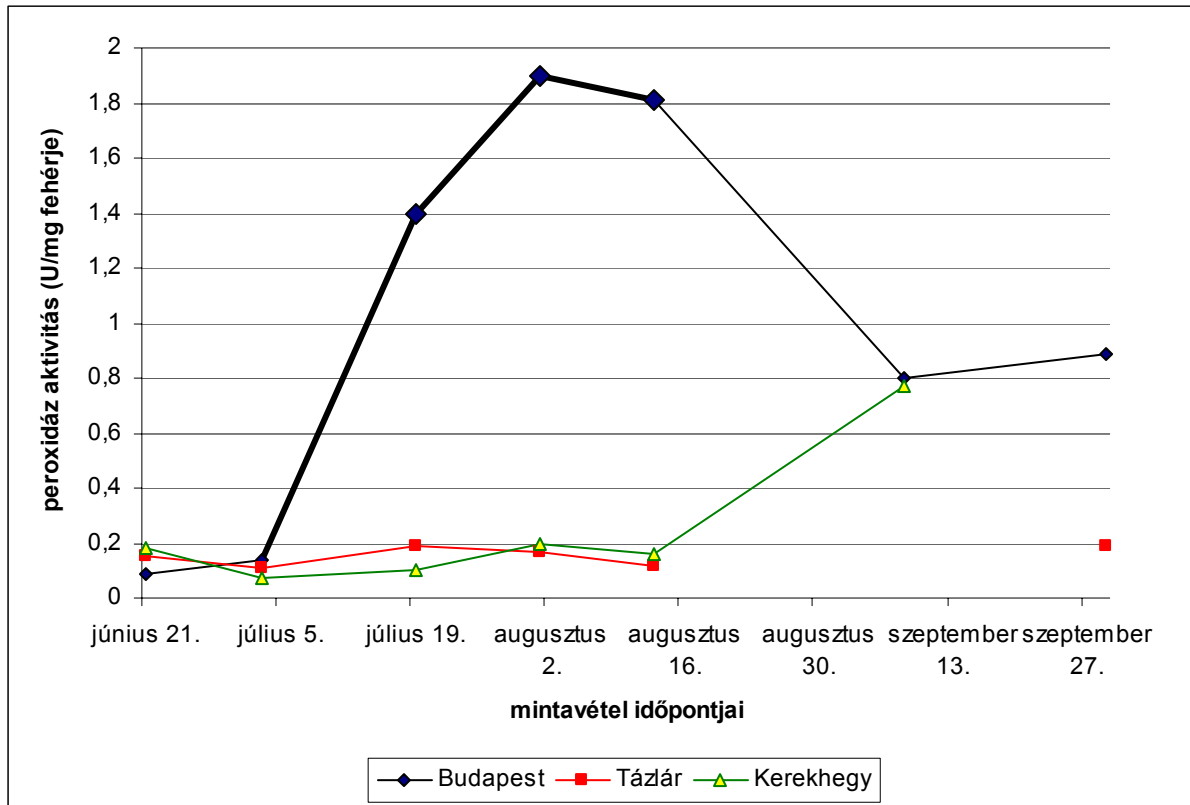
114. ábra: A *Lobelia erinus* 'Fountain Lilac' POD enzimaktivitása a kísérleti helyszíneken 2004-ben

A *Verbena* 'Temari Scarlet' 2002. évi budapesti POD aktivitási adataiban a 3. és a 6. alkalommal erősebb növekedés látható, a Kerek-hegyi értékekben a 4. és 5. mérés alkalmával tapasztalható mindez (115. ábra). Ezeket az eredményeket az indokolhatja a 2000-ben végzett előkísérlet alapján, hogy ez az alacsonyabb enzimaktivitással rendelkező növény a hőmérséklet emelkedésére érzékenyen reagált a többi növényhez képest. Mivel Tázlár a növények a melegebb klímában akklimatizálódtak, ezért ott az erőteljes emelkedés a görbén nem mutatkozik. A budapesti tetőkert szélsőséges hőmérséklete a növényeket hamarabb terhelte meg, mint Kerek-hegyen, ahol a jóval kiegyenlítettebb klímában akklimatizálódó növényekben a nagy meleg érkezése sokkal nagyobb mértékű reakciót válthatott ki a 4. és 5. mérés alkalmával.



115. ábra: A *Verbena* 'Temari Scarlet' POD enzimaktivitása a kísérleti helyszíneken 2002-ben

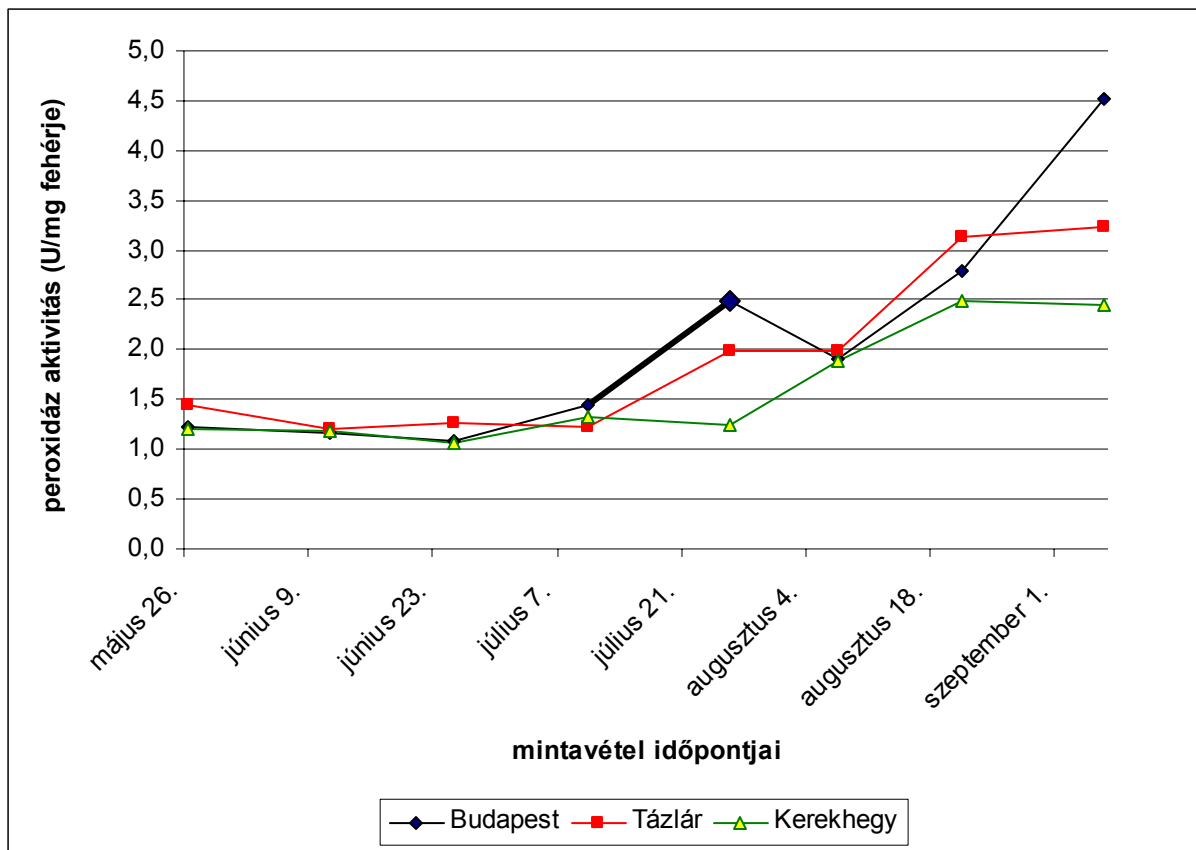
A *Solenostemon scutellarioides* 'Black Dragon' fajta esetében egy szemmel jól látható elváltozás: a napégés tünetei mutatkoztak a 3. és 4. méréstől 2003-ban július végén és augusztus elején a budapesti kísérleti helyszínen. A fokozódó meleg és a napsugárzás hatására a növényeket erős stressz érte, ami feltételezhetően a 116. ábrán látható óriási emelkedést is okozhatta a POD aktivitás szintjében.



116. ábra: A *Solenostemon scutellarioides* 'Black Dragon' POD enzimaktivitása a kísérleti helyszíneken 2003-ban

4.4.3. A szélkár okozta mechanikai stresszhatás

A *Celosia argentea* var. *plumosa* 'Savaria' fajtát 2002-ben az 5. mérés előtt erős szélhatás érte, melynek következtében szinte az összes álló habitusú növény 'kidőlt' a virágládákból, gyökérzetük megsérült. Az egyedek ezt a stresszt túlélték (5. mérési időpont) és oldalhajtások képződtek, melyeken később még virágozott is a fajta. A 117. ábrán a fajta POD aktivitásának emelkedése látható, amely a 6. mérési időpontban újra lecsökkent.



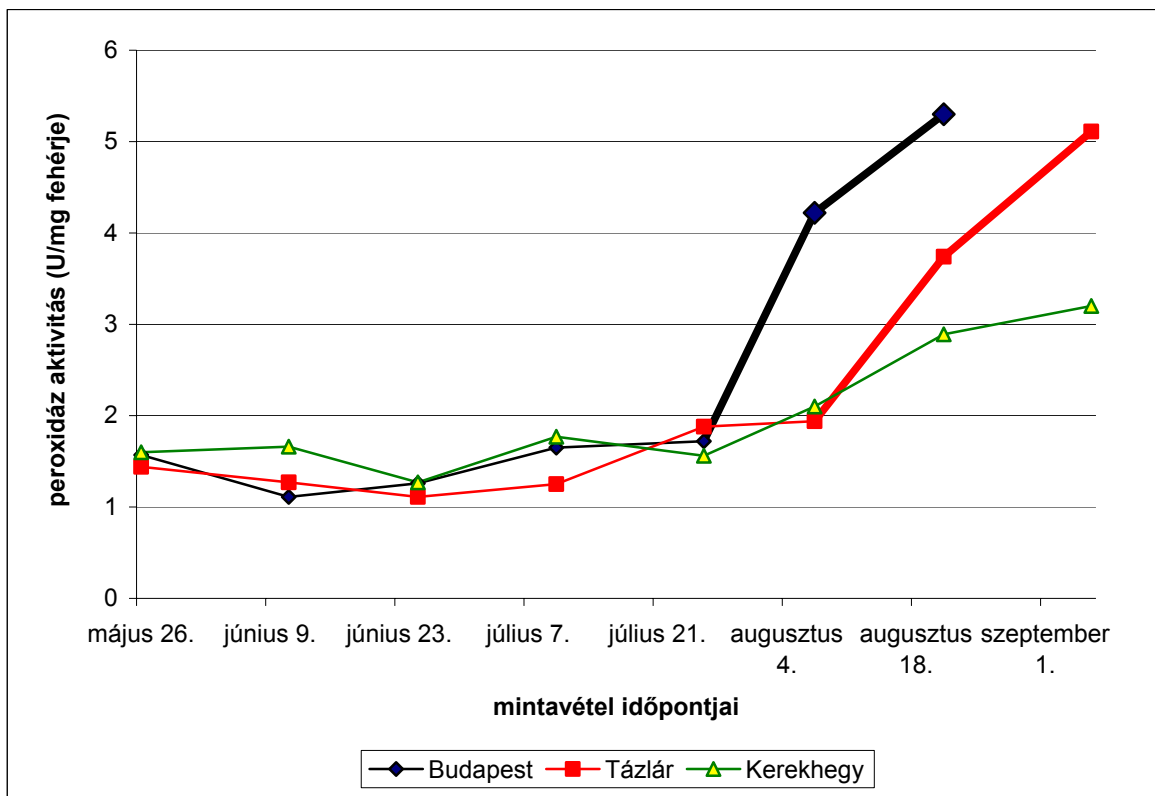
117. ábra: A *Celosia argentea* var. *plumosa* 'Savaria' POD enzimaktivitása a kísérleti helyszíneken 2002-ben

4.4.4. A biotikus stressz: lisztharmat és rovar okozta károsodás

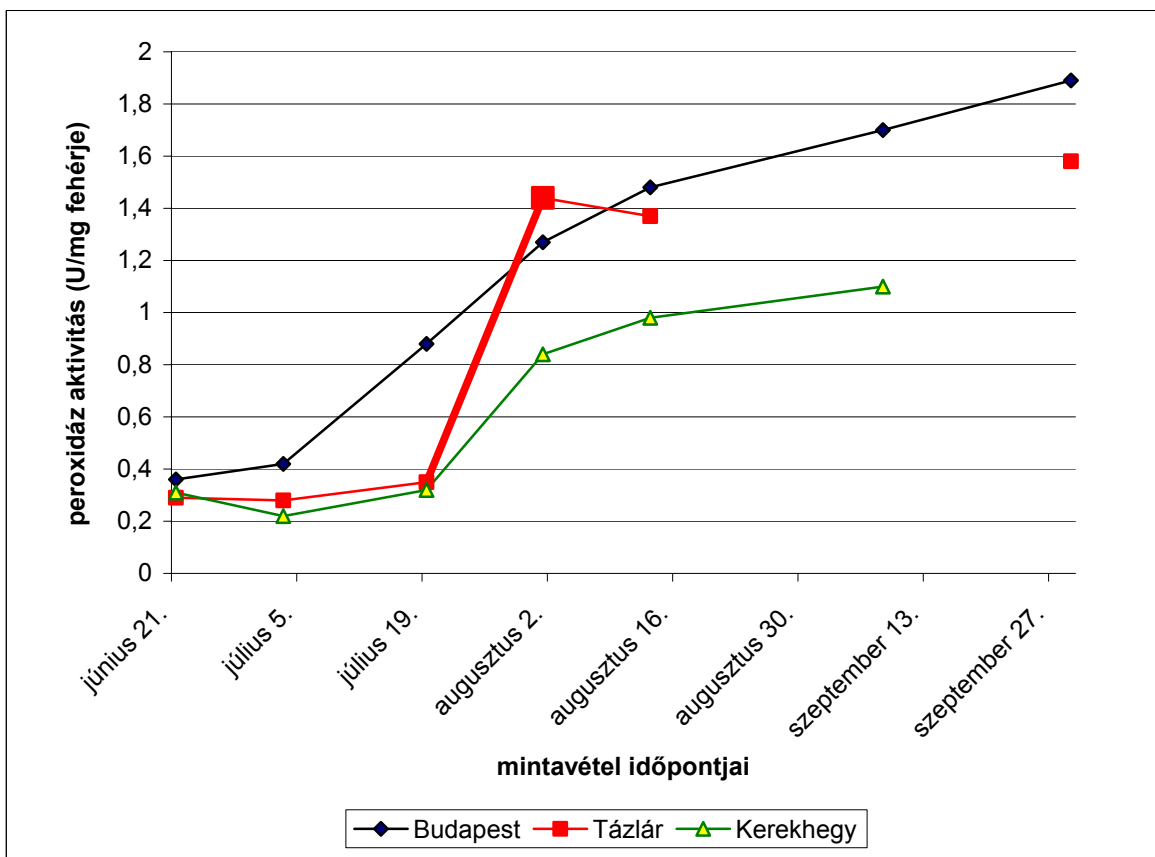
2002-ben a beültetett *Tithonia rotundifolia* 'Narancsszőnyeg' növényeken lisztharmat fertőzés lépett fel. Július végétől Budapesten, augusztustól Kerek-hegyen és Tázlárán is pusztította az egyedeket a betegség. Budapesten szeptemberre az összes növény elpusztult (4.3.1. fejezet 44. ábra).

A 118. ábrán a budapesti adatokon a 6. mérési időponttól, a tázlári eredményeken pedig a 7. mérési időponttól látható jelentős emelkedés a POD aktivitás szintjében, amit feltételezhetően a lisztharmatfertőzés okozta stressz váltott ki. A Kerek-hegyi görbén különösebb emelkedés nem látszik, ott a fertőzés kisebb mértékű volt és később mutatkozott.

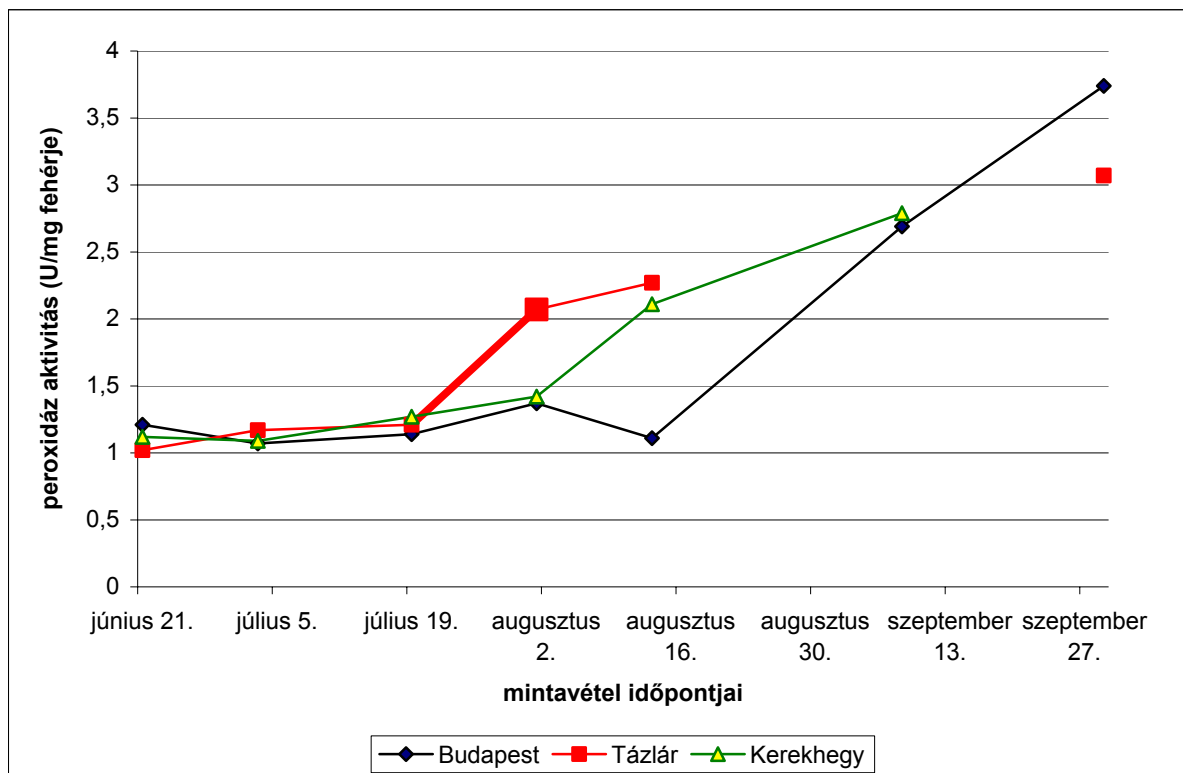
2003-ban a korai és tartós felmelegedésnek köszönhetően igen erős volt a *Helicoverpa armigera* Hbn. (gyapottok bagolylepke) kártétele Tázlárán, Budapesten és Kerek-hegyen lepkeinvázió nem volt. A *Lantana montevidensis* fehér virágszínű klónjának és a *Petunia* 'Million Bells Cherry' fajtájának virágait elfogyasztották a hernyók. A 119. és 120. ábrán a két taxon POD aktivitásában látható növekedést valószínűleg a rovarok támadása idézte elő, mivel a növények vegetatív részeinek fejlődése és a bimbófejlesztés töretlen volt (4.3.2. fejezet 61-62. és 67-68. ábrák).



118. ábra: A *Tithonia rotundifolia* 'Narancsszőnyeg' POD enzimaktivitása a kísérleti helyszíneken 2002-ben



119. ábra: A *Lantana montevidensis*, fehér virágszínű változat POD enzimaktivitása a kísérleti helyszíneken 2003-ban



120. ábra: A *Petunia* 'Million Bells Cherry' POD enzimaktivitása a kísérleti helyszíneken 2003-ban

4.4.5. Egyéb tapasztalatok

A biokémiai mérések során adódtak olyan növények, melyeknél a módszer nem adott eredményt minden esetben. Megállapításokat így a grafikonok alapján nem lehetett tenni, pl. 2002-ben a *Tagetes tenuifolia* narancssárga virágszínű klónja és a *Convolvulus sabatius* 'Blaue Mauritius' esetében (6. melléklet 4. és 5. ábra).

2002-ben a *Salvia farinacea* alacsony, kék virágszínű szelekcióját is ültettünk a virágládákba. A fajta Budapesten fejlődött a legszebben, ott nevelte a legtöbb virágzatot is (4.3.1. fejezet 33-35. ábra). A taxon POD aktivitásának görbéje ezen a helyszínen egyenletes növekedést mutat, míg a tázlári és Kerek-hegyi görbék nagy ingadozást mutatnak (6. melléklet 6. ábra).

5. KÖVETKEZTETÉSEK

5.1. A Biomit Pluszsal végzett előkísérlet eredményei

A kísérlet során a *Verbena* 'Temari Scarlet' és a *Petunia* 'Million Bells Cherry' fajtákat vizsgáltam virágládába ültetve. A tenyészidőszakban a kontroll csoport Kristalon műtrágyás, a kezelt csoport Biomit Plusz oldatos tápanyag-utánpótlást kapott.

Mindkét vizsgált növény esetében kimutatható volt a vegetációs időszak alatt a folyamatosan emelkedő peroxidáz (POD) aktivitás. A verbénák és petúniák első méréseiből származó adatok arra engednek következtetni, hogy a *Petunia* 'Million Bells Cherry' fajtája ellenállóbb az általam vizsgált hőmérsékleti stressz-hatással szemben, mint a *Verbena* 'Temari Scarlet' fajtája. A verbénáknál az öregedési folyamatok mellett, de főleg az őket ért stresszhatásra (napégés) nagyobb mértékben emelkedett meg a POD aktivitásuk.

5.2. A gyökereztetési kísérlet következtetései és megállapításai

A gyökereztetési kísérletben 14 taxon gyökeresedése során mértük meg a dugvány felső, középső és alsó részében, valamint a fejlődő gyökerekben a POD aktivitás mértékét.

Általánosságban elmondható a vizsgált növények alapján, hogy a dugványozás után a POD aktivitás mértéke a dugvány minden részében megnövekedett, feltételezhetően a növényi részt ért mechanikai stressz miatt, ami egyet jelentett a víz- és tápanyagforgalom drasztikus átalakulásával.

A levelekben és a dugvány közepén ezek a megemelkedett értékek a gyökeresedésig folyamatosan csökkentek és közelítettek az eredeti, dugványozás előtti állapothoz. Ezekben a dugványrészekben nagy valószínűséggel a gyökeresedéshez szükséges élettani folyamatok váltották ki az aktivitás megnövekedését, amelynek szintje a gyökerek megjelenésével, tehát a víz és a tápanyagok újbóli felvételével fokozatosan csökkenni kezdett.

A dugvány alsó részében, a gyökeresedés helyén viszont a gyökerek megjelenéséig a POD aktivitása folyamatosan növekedett, egyes esetekben: pl. a *Solenostemon scutellarioides* 'Fantasy' és a *Pilea microphylla* esetén hirtelen megugrott, majd a gyökerek fejlődése után ugyancsak nagymértékben csökkenni kezdett. Ez összefüggésben van a fellelt irodalmakkal (Haissig, 1986, Jarvis, 1986). A megnövekedett aktivitás szintje ebben a növényi részben a gyökerek képződésével indokolható.

A kislevelű és már elágazódó félfás dugványokkal rendelkező fajok esetében (*Lavandula angustifolia* és *Thymus vulgaris*) a legnagyobb POD aktivitást a dugvány középső és felső részében lehetett mérni a gyökerek megjelenéséig.

A gyökerekben a POD aktivitás mindig alacsonyabb volt a kezdeti fejlődésük állapotában, mint a dugvány alsó részében.

A *Salvia officinalis* alapfaj és a 'Purpurascens' fajtája adatai között megállapítható, hogy a fajta általánosságban 3-szoros mértékű POD aktivitását feltételezhetően a különböző genetikai állomány okozhatta, mivel a gyökeresedés helyszínének adottságai teljesen megegyeztek. A 'Purpurascens' fajta dugvány állománya később gyökeresedett meg, de ez a kissé fásodottabb dugványokkal magyarázható.

Az alapfaj levelei kisebbek és gyakran összehajlanak: „bekanalasodnak”, a 'Purpurascens' fajta levelei viszont nagyobbak és kiterültek. A fajta a napsugárzás okozta stresszt könnyebben tudja kivédeni az alapfajhoz képest az antocianinoknak és flavonoidoknak köszönhetően. Erre engednek következtetni a gyökeresedés közben mért adatok, mivel a 'Purpurascens' fajta nagyobb aktivitást mutatott az alapfajhoz képest. Így a két taxon morfológiai bélyegei alátámasztani látszanak azt a megállapítást, hogy a stresszhelyzetekre kedvezőbben reagáló növények POD aktivitása magasabb az érzékenyebb növényekénél (Preece és Sutter, 1991; Kovács, 2006).

5.3. A fajtaértékelő vizsgálatok következtetései

5.3.1. Általános következtetések

A 2002-es vizsgálati év során hamar összenőttek a beültetett palánták, így világossá vált, hogy kevesebb növény alkalmazása megfelelőbb az egyes taxonok vizsgálatára. Ezért a következő években 11 növény helyett 9 taxont ültettünk be egy-egy virágládába.

A *Petunia* 'Million Bells Cherry' és a *Celosia argentea* var. *plumosa* 'Savaria' további vizsgálatára még szükség volt a 2002-es év után, ezért a következő évben is beültettem a két fajtát a balkonládákba.

2003-ban igen korán köszöntött be a tavasz, ennek megfelelően a *Helicoverpa armigera* Hbn. (gyapottok bagolylepke) rajzása is előbb kezdődött el. Tázlár helyezkedik el a kísérleti helyszínek közül a legdélebbre, ezért nagy károkat okoztak a balkonnövényeken a generatív részekkel táplálkozó lepke hernyói.

Általánosságban elmondható, hogy 2004-ben Budapesten a tápanyagok feltáródásával problémák voltak. Az erős sugárzás miatt túlmelegedő balkonládák földje átforrósodott, és a tápanyagokat a (20°C-on kalibrált) tartós hatású műtrágya sokkal hamarabb adta le, mint ahogy az a termékismertetőben szerepel. Ezt megerősíti az, hogy a másik két helyszínen csak a petúniákon volt tápanyaghiányos tünet.

5.3.2. A taxonokkal kapcsolatos következtetések

A vizsgált növények közül tartós díszítésre elsősorban a következő taxonokat találtam alkalmazhatónak:

Bidens ferulifolia 'Kobold',
Celosia argentea var. *plumosa* 'Savaria',
Dianthus chinensis 'Corona Cherry Magic',
Dianthus chinensis 'Super Parfait Raspberry',
Dichondra repens 'Silver Falls',
Iresine herbstii 'Lady in Red',
Lantana montevidensis fehér virágszínű változat,
Pelargonium zonale 'Magic Rose',
Petunia 'Easy Wave Rose',
Sanvitalia procumbens 'Aztekengold',
Sanvitalia procumbens 'Orange Sprite',
Verbena 'Babylon Light Blue'.

A fejezetben a három vizsgálati év növényeit részletesen abc sorrendben taglalom, a vizsgálati évszámot a növények neve után zárójelben tüntettem fel.

***Bidens ferulifolia* 'Kobold' (2002)**

A fajta a kiegyenlítettebb Kerek-hegyi helyszínen egyenletesebben fejlődött a tázlári és budapesti helyszínekhez képest. Mindhárom helyszínen jól díszített virágzataival. A kereskedelembe kapható fajták között kisebb termetűnek bizonyult, így gyengébb növekedésű balkonnövényekkel vegyesen is ültethető. Jól fejlett palántáját főnövénynek lehet ültetni.

***Celosia argentea* var. *plumosa* 'Savaria' (2002 és 2003)**

A fajta mindhárom helyszínen szépen díszített piros virágzataival. Világoszöld lombja és élénk színű virágzata kiváló főnövényé teszi. A növények mérete azonban jelentősen különbözött helyszínenként, legnagyobb méretűre Budapesten növekedett, Tázláron és Kerek-hegyen alacsonyabb növények virágoztak közel azonos intenzitással. A fajta kiváló főnövény. Az oldalelágazódások fejlődését és a virágzás alakulását a következő, 2003-as évben figyeltem meg újra. A 'Savaria' ebben az évben erős szélhatásra bár meghajlott a budapesti kísérleti helyszínen, túlélte ezt a stresszhatást és oldalhajtásain 'fésűszerűen' mellékvirágzatokat is fejlesztett.

***Convolvulus sabatius* 'Blau Mariutus' (2002)**

Csak napsütöses időben nyíló faj. Kék virágszíne értékes ritkaság. A kísérleti év alapján elmondható, hogy a legszebben az alföldi klímán (Tázlár) növekedett, ráadásul kissé ingadozó (kézi) öntözés mellett. Mivel virágzása nem folyamatos, ezért csak vegyes összeültetésekbe ajánlható.

***Dianthus chinensis* 'Corona Cherry Magic' (2003)**

A fajta sokat virágzott, nagy virágokat fejlesztett. Tövenként a virágok különböző árnyalatúak voltak, így önállóan ültetve is szép színjátékot adhat ez a főnövénynek alkalmazható taxon.

***Dianthus chinensis* 'Super Parfait Raspberry' (2004)**

A fajta jól szerepelt a különböző klímájú helyszíneken, elsősorban Budapesten virágzott szépen. Ennek oka az volt, hogy ezen a helyszínen a szomszédos növények nem árnyékolják le a kis termetű taxont. A fajta főnövénynek ültethető balkonládákban.

***Diascia barbarae* 'Ascote Apricote' (2002)**

A növények a kiegyenlítettebb klímában fejlődtek a legszebben, gyakorlatilag a legszeszélyesebb időjárású Tázláron a virágzás visszaesett augusztusban. Kifejezetten védett, hűvösebb helyekre ajánlható csak biztonsággal, de ott kiváló főnövény. Meleg, száraz fekvésben kiegészítő növény lehet.

***Dichondra repens* 'Silver Falls' (2003)**

A fajta rendkívül szép struktúranövénynek bizonyult a vizsgálati évben. Elsősorban Tázláron, a legmelegebb időjárású helyen növekedett a legjobban.

***Helichrysum bracteatum* 'Chico Red' (2004)**

A fajta rövid életű volt a virágládákban, egyik helyszínen sem mutatott szépen az egész vegetációs időszakban. Öszeültetésekben kiegészítő növényként alkalmazható.

***Iresine herbstii* 'Purple Lady' (2004)**

Kezdetben gyenge, később erős növekedésű, ezért amennyiben összeültetésekben használják fel, úgy érdemes belőle fejlettebb palántákat ültetni. Az első olyan egynyári, amelyik vörös levélzettel és csüngő habitussal rendelkezik. Kiváló struktúranövény.

***Lantana montevidensis*, fehér virágszínű változat (2003)**

A változat a legtöbbet Tázláron virágzott, és itt érte el a legnagyobb méreteket is. Mindhárom kísérleti helyszínen szépen díszített. Erős, néha kellemetlen illata akadályozhatja

felhasználását, bár ha érintetlenül hagyják, inkább virágainak illata érződik. Főnövénynek ajánlható.

***Lobelia erinus* 'Fountain Lilac'** (2004)

Enyhe klímájú, védett fekvésben nagyon szép, hosszan virágzó fajta. Kitett, forró helyeken viszont rövid virágzási csúcs után nehezen regenerálódik, nem mutat szépen. Hazánkban gyenge növekedésű növényekkel társítva kiegészítő növényként használható.

***Nemesia* 'Blue Bird'** (2003)

Bár a fajta Tázlárón volt a legnagyobb méretű, ezt inkább széteső habitusa okozta ezen a helyszínen. Kék virágszíne a fajta nagy értéke, de virágzásában szünet állt be a nyári forróságban, ezért kiegészítő növénynek alkalmazható.

***Ocimum basilicum* 'Bíborfelhő'** (2002)

A bazsalikom fajtája nagy méretűre növekedett a ládáknban, száruk a tenyészidőszak végéig sok esetben nem bírta egyenesen tartani a növényeket. A levelek színe sötétbordó volt, a virágzatok rózsaszín színével szépen díszítettek, de nagy mérete miatt balkonládába nem javasolható ez a virágágyakban szépen díszlő fajta.

***Pelargonium zonale* 'Magic Rose'** (2004)

Kifejezetten erős növekedésűnek bizonyult, kis méretű ládáknban valószínűleg nem teljesít jól. Ettől függetlenül kiválóan díszített a kísérleti helyszínek mindegyikén. Főnövénynek alkalmazható.

***Petunia* 'Easy Wave Pink'** (2004)

Nagy Mg-igényű fajtának bizonyult, az összes balkonládában klorózisos tüneteket mutatott. Ennek ellenére szépen díszített, bővirágzásúnak mondható. Valószínűsíthető, hogy gazdagabb tápanyagellátás mellett kissé nagyobb, viszont egészséges növények fejlődnek belőle. Főnövénynek ajánlható.

***Petunia* 'Million Bells Cherry'** (2002 és 2003)

A fajta szépen díszlett a vizsgálati helyszíneken. A petúniákra jellemző, magasabb tápanyagigénye azonban megmutatkozott klorózis formájában. A kísérlet során alkalmazottnál magasabb dózisu műtrágya vagy kiegészítő tápanyagellátás mellett javasolható ültetése. Mivel a többi kísérleti növényen nem mutatkoztak a tápanyaghiány tünetei, ajánlott ezt a fajtát önállóan ültetni. Főnövénynek alkalmazható.

***Petunia* 'Million Bells Orange Scarlet' (2003)**

A fajtán erős klorózisos tünetek jelentkeztek igen korán, július közepétől. Valószínűleg savanyúbb közeg, vagy nagyobb dózisú tápanyag adagolásával szép növények nevelhetők a palántáiból. Fajtaértékelését még folytatni kell jobb tápanyagellátás mellett is, bár a kísérleti év alapján megállapítható hogy a 'Million Bells Cherry' fajtánál érzékenyebb.

***Rudbeckia hirta* 'Toto Lemon' (2003)**

A fajta a kiegyenlítettebb és enyhébb klímájú helyszínen díszlett a legszebben. A melegebb időjárású helyeken nem tolerálta a hőséget, egyedei pusztultak is. Ez a fajta csak hűvösebb és védett klímájú helyre ajánlható kiegészítő növénynek.

***Salvia farinacea*, alacsony kék virágszínű szelekció (2002)**

A növények a tázlári helyszínen megdőltek, csak Budapesten virágzott gazdagon. Virágládákba ezért nem javaslom ültetését.

***Sanvitalia procumbens* 'Aztekengold' (2002)**

A fajta szépen virágzott az összes helyszínen a tázlári csökkent virágzatképződés ellenére is. Az apró sötétzöld levelek és az ugyancsak kisméretű sárga virágok szép látványt nyújtottak. Elsősorban kevésbé agresszív növekedésű növényekkel együtt, vagy önmagában ültethető.

***Sanvitalia procumbens* 'Orange Sprite' (2004)**

Bár mindhárom helyszínen jól mutatott, az augusztusi forróság megviselte. Értéke lehet, hogy az elterjedtebb 'Aztekengold' fajtánál nagyobb virágzatú és erőteljesebb növekedésű. Főnövénynek kisebb méretű növényekkel összeültetve alkalmazható.

***Solenostemon scutellarioides* 'Black Dragon' (2003)**

Az erősen napsütéses, kitett helyekre még gazdag vízellátás mellett sem javasolható. Közvetlen napsugárzástól mentes helyen kiváló struktúrnövény, egyedülálló színekombinációja feltűnő jelenség. Hűvösebb helyeken erős növekedése miatt a gyengébb növényeket elnyomhatja.

***Tagetes tenuifolia*, narancssárga virágszínű klón (2002)**

A klón csak a kiegyenlítettebb klímájú Kerek-hegyen fejlődött és virágzott megfelelően. Budapesten és Tázláron még növénypusztulás is bekövetkezett. A klónt virágládába való ültetésre ezért nem javaslom.

***Tithonia rotundifolia* 'Narancsszőnyeg' (2002)**

A fajta egyedeit mindhárom vizsgálati helyszínen július végétől lisztharmat támadta meg, amely Budapesten és Tázlárán jelentős mértékű pusztulásukhoz is vezetett. A fajta megfelelő növényvédelmi kezelés alkalmazásával virágládába ültethető.

***Verbena* 'Babylon Light Blue' (2004)**

A verbéna fajták közül különleges virágszíne emeli ki. Mindhárom helyszínen jól teljesített. Főnövényként jól használható.

***Verbena* 'Temari Scarlet' (2002)**

A fajta mindhárom helyszínen szépen díszített virágzataival. Főnövényként alkalmazható.

***Zinnia elegans* 'Zinnita Yellow' (2004)**

A fajta mindhárom helyszínen jól mutatott, de a legszebb virágzást az enyhébb klímájú helyeken nyújtja. Fajtahiba, hogy az állomány nem egyöntetűen tömvetelt. A virágzatok heterogenitása ellenére főnövényként bátran ültethető.

5.4. A POD aktivitás mérések következtetései a fajtaértékelés során

A fajtaértékelés során 2002-ben 11, 2003-ban és 2004-ben 9-9 növényről a növények kihelyezése után kéthetente POD aktivitás méréséhez levélmintákat szedtem, amelyek kiértékelésével a növények aktivitása és az őket érő stresszhatások kapcsolatát vizsgáltam meg.

Az eredményekből megállapítható volt, hogy minden kísérleti növény esetében az idő múlásával a POD aktivitás emelkedett. Az egyes taxonok POD aktivitásában eltérések mutatkoztak a három vizsgálati helyszín között (Budapest, Solymár Kerek-hegy, Tázlár). A virágládák elhelyezése utáni rövidebb-hosszabb időszakban az enzimaktivitás értékei hasonlóan alakultak, de a 3.-4. mérési időpontot követően a helyszínek között eltérések adódtak.

2003-ban a *Petunia* 'Million Bells Cherry' és a 'Million Bells Orange Scarlet' fajtáját vizsgáltam. Ez utóbbi fajta jóval érzékenyebb volt, ami a POD aktivitás értékeiben is megnyilvánult, összességében 1,5-szer nagyobb POD aktivitással.

A vizsgálati évek során többféle abiotikus és biotikus stresszhatás is érte a növényeket. Több taxon esetében a hőmérséklet nagymértékű emelkedése váltott ki a fenológiai paramétereikben (méretek, virágszám) kedvezőtlen változást, ami a POD aktivitásban is megnyilvánult. A *Solenostemon scutellarioides* 'Black Dragon' fajta esetében drasztikus

aktivitás emelkedést figyeltem meg napégés következtében. A *Celosia argentea* var. *plumosa* 'Savaria' fajtát erős szél döntötte ki a virágládákból, ami ugyancsak összefüggött a POD aktivitás hirtelen emelkedésével.

A biotikus stresszek közül a *Tithonia rotundifolia* 'Narancsszőnyeg' fajtán lisztharmat, a *Lantana montevidensis* fehér virágszínű klónján és a *Petunia* 'Million Bells Cherry' fajtán pedig hernyók virágkártétele fordult elő. Mindhárom növény esetében a POD aktivitás emelkedése kísérte a károsításokat.

Az eredmények alátámasztják azt, hogy a növényeket érő biotikus és abiotikus stresszhatásokat a POD aktivitás kisebb-nagyobb mértékű növekedése kíséri, ami a legtöbb faj esetében kimutatható mértékű. Az adatok értékelése megerősíti a 2000-ben végzett Biomit Plusz növénytáppal végzett előkísérlet következtetéseit.

A biokémiai vizsgálati módszer alkalmasnak tűnik a növényeket ért stresszhatások sejten belüli változásának (POD aktivitás) kimutatására, de az eredmények értékeléséhez a POD aktivitást folyamatosan mérni kell, „folyamatában” kell értelmezni az egyes értékeket. Amennyiben valamilyen külső körülmény hatását szeretnénk kimutatni a POD aktivitás mérésével, kontroll növénycsoport vizsgálatára is feltétlenül szükség van.

5.5. Új tudományos eredmények

1. A 2002-től 2004-ig tartó időszakban három különböző klimatikus adottságú helyszínen 27 dísznövény taxont teszteltem balkonládában. Magyarországon elsőként értékeltem a *Celosia argentea* L. var. *plumosa* 'Savaria', a *Dianthus chinensis* L. 'Corona Cherry Magic', a *Dianthus chinensis* L. 'Super Parfait Raspberry', a *Dichondra* J.R. Frost et G. Frost *argentea* 'Silver Falls', az *Iresine herbstii* Hook. f. 'Purple Lady', a *Lantana montevidensis* (Spreng.) Briq. fehér virágszínű változat, a *Lobelia erinus* L. 'Fountain Lilac', az *Ocimum basilicum* L. 'Bíborfelhő', a *Pelargonium zonale* (L.) L'Hér. Ex Aiton 'Magic Rose', a *Petunia* Juss. hibrid 'Easy Wave Pink', a *Rudbeckia hirta* L. 'Toto Lemon', a *Sanvitalia procumbens* Lam. 'Orange Sprite', a *Solenostemon scutellarioides* (L.) Codd 'Black Dragon', a *Tithonia rotundifolia* (Mill.) S.F. Blake 'Narancsszőnyeg' és a *Zinnia elegans* Jacq. 'Zinnita Yellow' taxonokat balkonnövényként való felhasználásra.
2. A fajtaértékelés során megállapítottam, hogy 9 taxon mindhárom helyszínen kiválóan díszített: a magyar nemesítésű *Celosia argentea* L. var. *plumosa* 'Savaria' és a külföldi nemesítésű *Bidens ferulifolia* (Jacq.) DC. 'Kobold', *Dianthus chinensis* L. 'Corona Cherry Magic', *Dianthus chinensis* L. 'Super Parfait Raspberry', *Dichondra repens* J.R. Frost et G. Frost 'Silver Falls', *Iresine herbstii* Hook. f. 'Lady in Red', *Lantana montevidensis* (Spreng.) Briq. fehér virágszínű változat, *Pelargonium zonale* (L.) L'Hér. Ex Aiton 'Magic Rose', *Petunia* Juss. 'Easy Wave Rose', *Sanvitalia procumbens* Lam. 'Aztekengold', *Sanvitalia procumbens* Lam. 'Orange Sprite' és *Verbena* L. 'Babylon Light Blue'.
3. Elsőként mutattam ki, hogy a tenyészidőszakban a vizsgált balkonnövények levelében (27 taxon) a POD aktivitás folyamatosan növekszik.
4. A fajtaértékelésbe vont azonos taxonba tartozó palánták különböző tenyészhelyeken különbözőképpen fejlődtek. A laboratóriumi méréseim bizonyították, hogy a POD enzimaktivitás ezzel párhuzamosan helyszínenként különbözőképpen alakult.
5. Kimutattam, hogy a *Petunia* L. nemzetségbe tartozó 'Million Bells Cherry' fajta POD aktivitása a tenyészidőszakban kevésbé növekedett, mint a 'Million Bells Orange Scarlet' fajtáé. Ez összhangban volt az egyes fajták klimatikus érzékenységgel.
6. A *Verbena* L. 'Temari Scarlet' POD enzimaktivitás változásának mérésekor megállapítottam, hogy az erős perzselési tünetek következtében a kontroll csoportba

tartozó egyedekben nagy mértékű enzimaktivitás-növekedés lépett fel, míg a BIOMIT PLUSZ növénykondicionáló szerrel kezelt növényeken jelentős enzimaktivitás változás nem jelentkezett. Ezzel adatokat szolgáltatottam a Biomit Plusz stressztűrést fokozó hatásáról.

7. Kimutattam, hogy az abiotikus stresszhatásokra (magas hőmérséklet, napégés, szélkár) a balkonnövények a POD aktivitás növekedésével reagáltak.
8. Megállapítottam, hogy az erős biotikus stresszhatásra (lisztharmatfertőzés és gyapottok bagolylepke károsítás) a balkonnövények a POD aktivitás növekedésével reagáltak.
9. 14 balkonnövényként alkalmazható dísnövény taxon esetében mutattam ki, hogy a dugványvágás után kezdetben a dugvány minden részében növekszik a POD aktivitás, majd a gyökerek fejlődésével az enzimaktivitás a dugványvágás idejében fennálló szintre esik vissza. Az enzimaktivitás növekedése taxononként változó mértékű volt.
10. Megállapítottam, hogy a gyökeresedés közben a legnagyobb enzimaktivitás mindig a gyökérbéna helyén lépett fel a vizsgált taxonok esetében. Egyes növényeknél (pl. *Solenostemon scutellarioides* (L.) Codd 'Fantasy' és *Pilea microphylla* (L.) Liebm.) hirtelen megugrott, majd a gyökerek fejlődése után nagymértékben csökkenni kezdett a dugvány alsó részében a POD aktivitás. Az apró levelű és elágazódó, törpehajtásokkal rendelkező dugványok esetében (pl. *Thymus vulgaris* L. és *Lavandula angustifolia* Mill.) a legnagyobb enzimaktivitás nem a dugvány alsó részében volt mérhető, hanem a dugvány középső vagy felső részén.
11. Megfigyeltem, hogy a gyökeresedés közben a *Salvia officinalis* L. 'Purpurascens' fajtájának az alapfajhoz képest kb. 3-szor magasabb volt a POD aktivitása, amit az ellenállóbb változat genetikai típusa okozott.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

2000-től 2004-ig végeztem vizsgálatokat balkonládába ültetett újszerű dísznövények értékelésével, a dugványozás és kiültetés közbeni peroxidáz (POD) aktivitás mérésével kapcsolatban.

2000-ben Nyergesújfalun és Tázlárán állítottam be kísérletet *Verbena* 'Temari Scarlet' és a *Petunia* 'Million Bells Cherry' fajtákkal. A kiültetett növények felét mindkét helyszínen Biomit Plussz növénykondicionáló szer 2 ‰-es oldatával öntöztem be, a kontroll növényeket pedig Kristalon műtrágya ugyancsak 2 ‰-es oldatával kezeltem hetente egyszer. A POD enzimaktivitás vizsgálata igazolta, hogy az öregedés során a POD aktivitás növekedik, ahogyan azt számos más növényfaj esetén korábban kimutatták. Verbénák esetében a napsugárzás okozta erős stressz hatására a kontroll növények leveleiben az enzimaktivitás erősen megemelkedett, míg a kondicionáló szerrel kezelt egyedekben nem következett be jelentős változás. Megállapítottam, hogy a petúnia 'Million Bells Cherry' fajtája ellenállóbb a verbéna 'Temari Scarlet' fajtánál ugyanolyan körülmények között. Ezt alátámasztani látszik az is, hogy a verbénákban mért peroxidáz (POD) aktivitás szintje alacsonyabb a petúniához képest és ez a fajta érzékenységre utal az irodalmi adatok alapján is.

2002-ben 14 balkonládába ültethető dísznövény taxon dugványozás során végzett gyökeresedés-vizsgálatát végeztem el. Mintákat szedtem a dugványok alsó, középső és felső részéből, valamint a később kifejlődő gyökerekből is. Meghatároztam a POD aktivitását a különböző dugványrészekben. A gyökeresedés közben a nagylevelű fajták esetében a gyökerek megjelenéséig a dugvány alsó részében megemelkedett kisebb-nagyobb mértékben a POD aktivitásának szintje, ez a fellelt irodalmakkal megegyezik. Bár a dugvány középső és felső részében is kezdetben megnövekszik ez az érték, később folyamatosan csökken az eredetileg mért értékek felé. A kezdeti gyökérfajláskor mindig alacsonyabb enzimaktivitás volt mérhető a gyökerekben a dugvány többi részéhez képest.

Az aprólevelű, és már a dugványon elágazódó növények esetében a POD aktivitás a dugvány középső részében magasabb volt, mint a dugvány alsó részében, levendula esetében a levelekben is nagyobbak voltak a mért értékek. Ennek ellenére a gyökerek képződése előtt a szár aljában mindig magasabb értéket mértünk ezeknél a felsőbb elhelyezkedésű dugványrészekhez képest.

2002 és 2004 között 27 taxon méreteinek és virágzásának alakulását figyeltem meg Budapesten, Solymár Kerek-hegyen és Tázlárán. A három kísérleti helyszínt eltérő klimatikus adottságaik alapján választottam ki. Megmértem a növények magasságát, szélességi adatait,

csüngési paraméterüket, a nyíló, és több esetben az elnyílt virágok és virágzatok, bimbók számát.

2002-ben 11 taxont ültettünk be 80 cm hosszú és 18 cm széles és mély ládába, de ez soknak bizonyult, ezért 2003-ban és 2004-ben már csak 9 palánta került a balkonládákba. A kísérleti években pótlólagos tápanyagot a tenyészidőszakban a növények nem kaptak az ültetőföldbe kevert tartós hatású műtrágyán kívül.

2002-ben a *Bidens ferulifolia* 'Kobold', a *Celosia argentea* var. *plumosa* 'Savaria' és a *Sanvitalia procumbens* 'Aztekengold' fajtáról megállapítottam, hogy tartós díszítési céllal bátran ültethető virágláda hazánkban. A *Petunia* 'Million Bells Cherry' és a *Celosia argentea* var. *plumosa* 'Savaria' további vizsgálatára még szükség volt, ezért 2003-ban is vizsgáltam a két fajtát a kísérleti helyszíneken.

2003-ban a budapesti virágládák esetében szinte az összes növényen klorotikus tünetek jelentkeztek, ami valószínűsíthetően a tartós hatású műtrágya gyors feltáródásának volt a következménye a nagy hőség idején. 2003-ban a szeszélyesebb, igen meleg klímában a *Dianthus chinensis* 'Super Parfait Raspberry', *Iresine herbstii* 'Lady in Red', a *Pelargonium zonale* 'Magic Rose', a *Petunia* 'Easy Wave Rose', a *Sanvitalia procumbens* 'Orange Sprite' és a *Verbena* 'Babylon Light Blue' fajták magas díszítőértékkel rendelkeztek.

2004-ben korán kezdődött tavasszal a felmelegedés, és tartósan meleg időjárás uralkodott hazánkban őszig. Ennek következtében a kísérletben legdélebbre elhelyezkedő Tázláron *Helicoverpa armigera* Hbn. (gyapottok bagolylepke) hernyói károsították a virágzó növények generatív részeit. Az utolsó vizsgálati év alapján a *Celosia argentea* var. *plumosa* 'Savaria', a *Dianthus chinensis* 'Corona Cherry Magic', a *Dichondra repens* 'Silver Falls' és a *Lantana montevidensis* fehér virágszínű változata ('Weeping White') mindhárom kísérleti helyszínen kiválóan díszített, ezért ültetésük az elkövetkező években is javasolható.

A *Petunia* 'Million Bells Cherry' és a *P.* 'Million Bells Orange Scarlet' fajtákat csak kiegészítő tápanyag-ellátással célszerű alkalmazni a kísérleti viszonyokhoz képest, mivel ültetésük évében mindhárom helyszínen klorotikus tünetek mutatkoztak rajtuk. A 'Million Bells Orange Scarlet' fajta értékelését még folytatni kell, mivel az erős Mg-Fe hiány miatt fejlődése egyetlen helyszínen sem volt kielégítő.

2002-ben, 2003-ban és 2004-ben a fajtaértékelő kísérletek mérési időpontjaiban a POD aktivitás méréséhez levélmintákat gyűjtöttem a taxonokról. Az enziaktivitás mértékének változását összevettem a növényeket ért biotikus vagy abiotikus stresszhatások fellépésével.

Az érzékenyebb fajták esetében az enzimaktivitás a kezdeti mérési időponthoz képest a tenyészidőszak végére akár többszörösére is növekedett. Megállapítottam, hogy egy taxontól

függően 2-8 hetes akklimatizációs szakasz után a kísérleti helyszíneken mért POD aktivitás értékek között különbség adódott.

A három év alatt különböző stresszhatások érték a növényeket, amit általában a POD nagymértékű növekedése kísért. A legtöbbször a hőmérséklet hirtelen és tartós emelkedése váltott ki ilyen jellegű változást, pl. *Sanvitalia procumbens* 'Aztekengold' esetén 2002-ben. A *Solenostemon scutellarioides* 'Black Dragon' fajta esetében napégés következtében nagymértékben megemelkedett az enzimaktivitás a budapesti helyszínen 2004-ben. A *Celosia argentea* var. *plumosa* 'Savaria' fajtát erős szél hatása érte 2003-ban Budapesten, ehhez az abiotikus stresszhez ugyancsak kapcsolódott a POD aktivitás megemelkedése. A biotikus stresszek közül a *Tithonia rotundifolia* 'Narancsszőnyeg' fajtát lisztharmat, a *Lantana montevidensis* fehér virágszínű változatát és a *Petunia* 'Million Bells Cherry' fajtát a gyapottok bagolylepke hernyói károsították, amely növényeknél ugyancsak a POD aktivitás növekedése kísérte a károsításokat.

Az enzimatisz vizsgálatok alapján úgy tűnik, hogy a POD aktivitás jól alkalmazható stresszmarkerként, de csak megfelelő konroll állomány vizsgálata esetén.

MELLÉKLETEK

1M Felhasznált irodalom

1. AL BARAZI, Z. és SCHWABE, W.W. (1984): The possible involvement of polyphenol oxidase and the auxin-oxidase system in root formation and development in cuttings of *Pistacia vera*. *Journal of Horticultural Science*, 59 (3) 453-461. p.
2. ALGEIER W. (2001): Dr. Kováts Zoltán. *Kertészet és Szőlészet*, (50) 51-52: 13. p.
3. ALTMANN, A. (2005): Einjährige Schlinger bereichern Balkone und Terrassen. *Gärtnerbörse*, (105) 19: 8-9. p.
4. ALTMANN, A. és LÖSEKRUG, CH. (2005): Neue Besonderheiten im Beetpflanzen-Sortiment. *Gärtnerbörse*, (105) 19: 39. p.
5. ALTMANN, A. és LÖSEKRUG, CH. 1 (2003): Lang, heiss und trocken: Ein Sommer für Wandelröschen. *Gärtnerbörse*, (57) 19, 37. p.
6. ALTMANN, A. és LÖSEKRUG, CH. 2 (2003): Osteospermum – Blühverhalten stellt noch nicht zufrieden. *Deutscher Gartenbau*, (57) 8: 10-11. p.
7. ANONYMUS (2002): Perkplanten – Eenjarige zomerbloeiërs. *Vakblad voor de Bloemisterij*, 57/23A, 116. p.
8. ANONYMUS (2003): Perkplanten – Eenjarige zomerbloeiërs. *Vakblad voor de Bloemisterij*, 58/21A, 142. p.
9. ANONYMUS (2004): Perkplanten – Eenjarige zomerbloeiërs. *Vakblad voor de Bloemisterij*, 59/21A, 142. p.
10. ANONYMUS (2006): Perkplanten – Eenjarige zomerbloeiërs. *Vakblad voor de Bloemisterij*, 61/21A, 120. p.
11. ANONYMUS (2007): Perkplanten – Eenjarige zomerbloeiërs. *Vakblad voor de Bloemisterij*, 62/21A, 125. p.
12. ASADA K. (1992): Ascorbate peroxidase – a hydrogen-preoxid scavenging enzyme in plants. *Minireview. Physiologia Plantarum*, (85) 235-241. p.
13. BAKER, C.J. és ORLANDI, E.W. (1995): Active oxygen in plant pathogenesis. *Annual Review Phytopatology* 33: 299-321. p.
14. BENT, E. (2003): *Nemesia* und *Diascia*. *Deutscher Gartenbau*, (57) 40: 36-37 p.
15. BÍRÓ KERTÉSZETI ÉS KERESKEDELMI KFT (2001): Szaporítóanyag kínálat 2001. tavasz, katalógus
16. BÍRÓ KERTÉSZETI ÉS KERESKEDELMI KFT (2002): Szaporítóanyag kínálat 2002. tavasz, katalógus
17. BÍRÓ KERTÉSZETI ÉS KERESKEDELMI KFT (2003): Szaporítóanyag kínálat 2003. tavasz, katalógus
18. BÍRÓ KERTÉSZETI ÉS KERESKEDELMI KFT (2006): Szaporítóanyag kínálat 2006. tavasz, katalógus
19. BÍRÓ KERTÉSZETI ÉS KERESKEDELMI KFT (2007): Szaporítóanyag kínálat 2007. tavasz, katalógus
20. BLINDA, A., ABOU-MANDOUR, A., AZARKOVICH, M., BRUNE, A. és DIETZ, K-J. (1996): Heavy metal-induced changes in peroxidase activity in leaves, roots and cell suspension cultures of *Hordeum vulgare* L., *Plant Peroxidases. Biochemistry and Physiology. University Geneva*, 380-385. p.
21. BOGNÁR S. (1983): Kémiai védekezés. in BOGNÁR S. (szerk): *Kertészek növényvédelmi zsebkönyve*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 14-70. p.
22. BOSSE, G. és ESCHER, F. (1975): *Hauptkulturen im Zimmerpflanzenbau*. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag, 349-366. p.

23. BRADFORD, M.M. (1976): A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantity of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical Biochemistry*, 72, 248-254. p.
24. BRAUN-BERNHART, U. és MANN, D. (2003): Balkon und Terrasse. Stuttgart Franckh. Kosmos Verlags
25. BROOKES, J. (1992): Kertek könyve. Officina Nova, Budapest
26. CHAOUI, A., MAZHOUDI, S., GHORBAL, M. H. és EL-FERJANI, E. (1997): Cd and Zn induction of lipid peroxidation and effects on antioxidant enzyme activities in bean. *Plant Science*, 127 (2): 139-147. p.
27. CITY-SPRINT BT. (2004): Stockosorb. Terméktájékoztató
28. CSEKE E. és VAMOS-VIGYÁZÓ L. (1991): Peroxidáz. in SZABOLCSI G. (szerk.): Enzimes analízis. Akadémiai Kiadó, Budapest, 187-195. p.
29. CSERMELY P. (2001): Stresszfehérjék. Budapest: Vincze Kiadó, 41-46. p.
30. DEISER, E. (1994): Balkon und Terasse. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH und Co., Stuttgart, 9-10., 12-21., 22-23. p.
31. DEISER, E. (2003): Keine Qualitätsunterschiede in diversen Kultursubstraten. *Gärtnerbörse*, (103) 17: 35-37. p.
32. ELSTNER, E.F. (1982): Oxygen activation and oxygen toxicity. *Annual Review Plant Physiology* 33: 73-96. p.
33. ENCKE, F. (1958): Pflanzen für Zimmer und Balkon. Eugen Ulmer, Stuttgart, 88., 92-107. p.
34. ENCKE, F. (1987): Kalt- und Warmhauspflanzen. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co., 9., 11., 17-18., 21-22., 29. p.
35. ENCKE, F. és SCHILLER, H. (1975): Dachgarten Terrassen und Balkone, Berlin: Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
36. ÉRDI GYÜMÖLCS ÉS DÍSZNÖVÉNY KUTATÓ FEJLESZTŐ KHT (2007): Tájékoztató és fajtajegyzék
37. ERFURTER SAMENZUCHT (1993): Aussat-Emphelungen und aktuelle Kulturhinweise „aus der Praxis – für die Praxis” – Dísznövények magról – Gyakorlati tanácsadó, fordítás, Budapest: EX HORTO Kft. 3-42. p.
38. ERHARDT, W., GÖTZ, E., BÖDEKER, N. és SEYBOLD, S. (2002): Zander – Handwörterbuch der Pflanzennahmen. 173, 231, 278, 313, 318, 361, 363, 467, 495, 513, 515, 518, 538, 572, 591, 601, 633, 641, 656, 732, 741, 742, 744, 745, 803, 815, 819, 841, 862 p.
39. ESSEROVÁ, M. (1997): Pelargonie. Nizozemsko: Rebi International
40. ESSIG, W. és RUTTENSBERGER, U. (2003): *Deutscher Gartenbau*, (57) 44: 12-14. p.
41. FAIVRE-RAMPANT, O., KEVERS, C., GASPARD T. (2000): IAA-oxidase activity and auxin protectors in nonrooting, rac, mutant shoots of tobacco *in vitro*. *Plant Science*, 153 (1) 73-80. p.
42. FARKAS G. (1978): Növényi biokémia. Budapest: Akadémiai Kiadó, 151-153., 157-159., 368-369. pp.
43. FARMER KFT (2005): Fajtaajánlat és árjegyzék
44. FEKETE SZ. (2001): Az Osmocote Exact hatásának vizsgálata egyházi balkonnövények palántanevelése és virágládákba ültetett balkonnövények esetében. Budapest: Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, diplomamunka
45. FERENC INCZE (1969): Blattschmuckpflanzen. Hannover: Deutscher Landwirtschaftsverlag, 52-55. p.
46. FERREIRA, C., LOPES, C., AZEVEDO, H. és CALDEIRA, G. (1998): The effects of high levels of Hg on senescence, proline accumulation and stress enzymes activities of maize plants. *Agrochimica* 42:5, 208-218. p.

47. FLORASCA (1999): Termékismertető, Sopron: Florasca Környezetgazdálkodási Vállalat
48. FOLK GY. és KERÉNYINÉ NEMESTÓTHY K. (1983): Dísznövények védelme. in BOGNÁR S. (szerk): Kertészek növényvédelmi zsebkönyve. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 218-337. p.
49. FOYER, C.H., LELANDAIS, M. és KUNERT, K.J. (1994): Photooxidative stress in plants. *Physiology Plantarum* 92: 696-717. p.
50. FRENZ, F.W., LECHL, P. és STURM, A. (1983): Balkon und Terrassengarten. BLV Verlagsgesellschaft, München
51. FRITSCHÉ, G. (1983): So wächst und blüht auf dem Balkon, Berlin und Hamburg: Verlag Paul Parey
52. FÜLEKY GY. (1999): Tápanyag-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest
53. GANSLMEIER, H. (1980): Beet- und Balkonpflanzen, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
54. GEIEGER, E. (2002): Blattschmuck für Balkon und Terrasse. *Deutscher Gartenbau*, (56) 26:32-35 p.
55. GEIGER, E-M. 1 (2002): Blattschmuck für Balkon und Terasse. *Deutscher Gartenbau*, (56) 26: 32-35. p.
56. GEIGER, E-M. 2 (2002): Favoriten für 2003. *Deutscher Gartenbau*, (56) 48: 12-15. p.
57. GLITS M. és FOLK GY. (2000): Kertészeti növénykörtan. Budapest: Mezőgazda Kiadó
58. GROSS, G. G., ANSE, C. és ELSTNER, E. F. (1977): Involvement of malate, monophenols, and the superoxide radical in hydrogen peroxid formation by isolated cell walls from horseradish (*A Armoracia lapathifolia* Gilib.). *Physiologia Plantarum*, (136) 271-276. p.
59. GUGENHAN, E. (1985): Bunte Garten auf Balkon und Terasse: Gestaltung, Pflege, Pflanzenauswahl, München: BLV Verlagsgesellschaft
60. GUSKOV, A.V., TIKHOMINOV, I.A. és POLIKARPOVA, F.Y. (1988): Peroxidase activity in clonal apple rootstocks differing in capacity for rhizogenesis. *Fiziologija-Rastanii*, 35 (5) 945-954. p.
61. HAISSIG, B.E. (1986): Metabolic processes in adventitious rooting of cuttings. 141-189. p. in: JACKSON M.B. (szerk.): New root formation in plants and cuttings. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers, 265. p.
62. HANSELMANN, E. (2003): Von Veitshöchheimer Babies, Bienen und mehr. *Gärtnerbörse*, (103) 19: 24-26. p.
63. HARGITAI L. és NAGY B. (1971): Dísznövények talajai és közegei, Budapest: Mezőgazdasági Kiadó
64. HARTMANN, H. T., KERSTER, D. E., DAVIES JR., F. T. és GENEVE, R. L. (1997): Plant Propagation. New Jersey: Prentice-Hall, 770. p.
65. HEDRIKS, T., WIJSMAN, H. J. W. és VAN LOON, L. C. (1991): Petunia peroxidase a: isolation, purification and characteristics. *European Jurnal Biochemistry*, 199: 139-146. p.
66. HEFLER J. (2000): Dísznövények korszerű tápanyagellátása, Budapest, SZIE, előadás, nyomtatott jegyzet
67. HEGEDŰS A., ERDEI S. és HORVÁTH G. (2001): Compartive studies of H₂O₂ detoxifying enzymes in green and greening barley seedlings under cadmium stress. *Plant Science* 160 (6): 185-1093.
68. HEINRICAS, F. és SIEGMUND, I. (1998): AIPH – Union Fleurs, Yearbook of the International Horticultural Statistics – Ornamental Horticultural Products. Internat Association of Horticultural Products SMD, Doetinchen, 111., 124. p.
69. HEITZ, H. (1990): Balkon- és dézsás növények, Budapest: Holló és Társa Könyvkiadó
70. HESSAYON, D.G. (1997): Virágágyi dísznövények, Budapest: Park Könyvkiadó

71. HESSAYON, D.G. (1998): Növények tartóedényben. Budapest: Park Könyvkiadó
72. HORTIG, A.M. (2002): Zehn AAS Preisträger für 2003. Deutscher Gartenbau, (56) 38: 10-11 p.
73. HOVSKA, P., TER HELL, B. (2003): Produktion von Musterkästen als Nische für Spezialisten. Gärnerbörse, (103) 19: 13-15. p.
74. JACOBI, K. (2002): Balkon und Terrasse. München: BLV Verlagsgesellschaft
75. JANKOVICH O. (1964): Egy- és kétnyári virágok. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó
76. JARVIS, B.C. (1986): Endogenous control of adventitious rooting in non-woody cuttings. 191-222. p. in : JACKSON M.B. (szerk): New root formation in plants and cuttings. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers. 265. p.
77. JUNGPFANZEN GRÜNEWALD GMBH (2007): katalógus
78. KILLGUS, CH. (2005): Auf zur Sortenschau! Deutsche Gartenbau, (59) 15: 11. p.
79. KNAFLA, H. (2005): Xylit ist als Zuschlagstoff geeignet. Deutscher Gartenbau, (59) 41: 19. p.
80. KOLLATZ, B. (2003): Volle Sonne in Pillnitz – Neuheiten in Hitzetest 2003. Gärtnerbörse, (103) 19: 21-23. p.
81. KOST, W. (2002): Substrate-Tomaten endelos anbauen? Deutscher Gartenbau, (56) 6: 37-39. p.
82. KOVÁCS A. (2006): Egyes hidegtűrő pálmafajok téltűrésének vizsgálata Magyarországon. Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, diplomamunka
83. KOVÁTS Z. (2003): Magyar egynyári virágfajták külföldi értékelése. Dísznövény Szemle, (2) 4: 3-4. p.
84. KÖHLEIN, F. (2000): Eine Strukturpflanze par excellence. Deutscher Gartenbau, (54) 3: 16-18 p.
85. KÖHLEIN, F. (2001): Doppelfunktion – Zierpflanze und Gewürz. Deutscher Gartenbau, (55) 24: 24-25. p.
86. KRAUSE, W. (2002): Nagy verseny kevés újdonsággal. (fordítás) Kertészet és szőlészet, (56) 51-52.: 6-7. p.
87. KRISTEK A. (2001): A Biomit Plusz hatása a *Hosta* 'New Drop' mikroszaporítása és akklimatizációja során. Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, diplomamunka
88. LAMB, C. és DIXON, R.A. (1997): The oxidative burst in plant disease resistance. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 48: 251-275. p.
89. LÁNG F. (Szerk.) (2002): Növényélettan. A növényi anyagcsere I., Budapest: ELTE Eötvös Kaidó. 998. p.
90. LINSE, H. (2002): Hanging Bascets – Exklusiver Blumenschmuck am Haus. (56) 36: 36-37. p.
91. LUDWIG-MÜLLER, J. (2003): Peroxidase isoenzymes as markers for the rooting ability of easy-to-root and difficult-to-root *Grevillea* species and cultivars of *Protea obtusifolia* (Proteaceae). In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant, 39 (4): 377-383. p.
92. MARTINOVICH V. (1975): Dísznövényvédelem. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 32-42., 51. p.
93. MATAMAROS, M. A., BAIRD, L. M., ESCUREDO, P. R., DALTON, D. A., MINCHIN, F. R., ITURBE ORMAETXE, J., RUBIO, M. C., MORAN, J. F., GORDON, A. J., BECANA, M. (1999): Stress induced legume root nodule senescence, physiological, biochemical and structural alterations. Plant Physiology, 121. (1) 97-111. p.
94. MAYER, J. és STRAUSS, F. (2002): Balkon és dézsás növények. Kaposvár: Holló és Társa Könyvkiadó

95. MÁNDY, A., STEFANOVITS-BÁNYAI, É. és SZAFIÁN Zs. (2000): Egyes Hosta fajták stressztolerancia-vizsgálata az akklimatizálás során. Lippay János – Vas Károly Nemzetközi Tudományos Ülésszak, Szent István Egyetem, Budai Campus, Összefoglaló 27. p.
96. MORAN, P. J. és CIPOLLINI, D. F. (1999): Effect of Wind-induced Mechanical Stress on Soluble Peroxidase Activity and Resistance to Pests in Cucumber, *Journal of Phytopathology*, 147 (5) , 313–316 p.
97. NAGOR, S. és VYAS, A. A. (1998): Physiological and biochemical responses of cereal seedlings to graded levels of heavy metals. *Indian Journal Environment and Toxicology*, 8 (2): 50-55. p.
98. NAGY B., KOMISZÁR L. és LÁSZAY GY. (1995): Évelő dísznövények termesztése és felhasználása. Budapest: Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Termesztési Kar, jegyzet, 13-30. p.
99. NAGY B. (1991): Egynyári virágok, Budapest: Mezőgazda Kiadó Kft.
100. NEMESTÓTHY K. és SEBESTYÉN R. (2002): Az egy- és kétnyári dísznövények növényvédelme Budapest kiemelt közterületein. *Növényvédelem*, (38) 4: 181-182. p.
101. NEUMANN, D., LICHTENBERGER, O., GÜNTHER, D., TSCHIRSCH, K. és NOVER, L. (1994): Heat shock proteins induce heavy-metal tolerance in higher plants. *Planta* 194: 360-367. p.
102. OMRAN, R.G. (1977): The direct involvement of hydrogen peroxide in indolacetic acid inactivation. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, (78) 970-976. p.
103. ORMOS I. (1955): A kerttervezés története és gyakorlata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 25-110. és 118-128. p.
104. ORSZÁGOS MEZŐGAZDASÁGI MINŐSÍTŐ INTÉZET (2003): Nemzeti fajtajegyzék. 188, 191, 193 p.
105. OSCEK, W. (2004): Nebelung Kiepenkerlwoche. *Gartnerbörse*, (58) 2: 34. p.
106. PANAMERICAN SEED (2007): 2007 CATALOGUE, katalógus
107. PELL, E. J., SINN, J. P., BRENDLEY, B. W., SAMUELSON, L., VINTEON JOHANSEN, C., TIEN, M., SKILLMANN, J. (1999): Differential response of four tree species to ozone – induced acceleration of foliar senescence. *Plant Cell and Environment*, (22) 7: 779-790. p.
108. PIUS, P. K., KRISHNAMURTHY, K. V., NELSON, R. (1998): Changes in saccharide metabolism induced by infection of *Camellia sinensis* by *Exobasidium vexans*. *Biologia Plantarum*, 41 (1): 127-132. p.
109. PÖPPELMANN UK OFFICE (2004): katalógus
110. PREECE, J. E. és SUTTER, E. G. (1991): Acclimatization of micropropagated plants to the greenhouse and field in DEBERGH, P. C. és ZIMMERMAN, R. H.: *Micropropagation*. London: KLUWER Academic Publishers, 71-93. p.
111. PRISZTER SZ. (1998): Növényneveink. Budapest: Mezőgazda Kiadó
112. PROBÁLD F. (1974): Budapest városklímája. Budapest: Akadémia Kiadó
113. PULAY ÉVA (1994): Tartós hatású trágyaféleségek alkalmazása a *Ficus elastica* termesztésében, Budapest, KÉE, diplomamunka
114. RECHT, CH. (1999): Dísznövények dézsában, cserépben és ládában. Budapest: Unikornis Könyv- és Lapkiadó Kft.
115. REIMHERR, P. (2001): Manettia – der Renner am Markt. *Deutscher Gartenbau*, (55) 3: 17-19. p.
116. RENALD, P. (2002): Jungpflanzen aus Costa Rica – Unternehmen ISO-zertifiziert. *Deutsche Gartenbau*, (56) 3: 7. p.
117. RICHTER, W. (1977): Blattpflanzen – Vielgeseitig und bunt. Leipzig: Neumann Verlag, 9., 96. p.

118. RICHTER-TIETEL, W. és IVANOVIC, D. (2002): Klingerpflanzen. Deutscher Gartenbau, (56) 51-52: 14-17. p.
119. ROGGENDORF, U. (2005): Kokos, Kakao, Ton und Xillit als Substratkomponenten. Gärtnerbörse, (105) 5: 12-13. p.
120. RÖBER, R. (1994): Topfpflanzenkulturen. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co.
121. RUTTENSBERGER, U. és KOCH, R. (2003): Neuheiten im Wärmebad – Heidelberg Querbeet. Gärtnerbörse, (103) 19: 32-36. p.
122. SAIRAM, R.K., DESHNUKH, P.S. és SHUKLA, D.S. (1997): Tolerance of drought and temperature stress in relation to increased antioxidant enzyme activity in wheat. J. Agron. Crop. Sci. 178, 3: 171-177. p.
123. SALIN, M.L. (1987): Toxic oxygen species and protective systems of the chloroplast. Physiol. Plant. 72: 681-689. p.
124. SCHMIDT G. (2002): Növényházi dísznövények termesztése. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 6., 19., 22., 24-25., 52-57., 62., 570-571. p.
125. SCHMIDT G. és TÓTH I. (1996): Díszfaiskola. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 1-121., 252., 608. p.
126. SCHÖNFELDER, I. (2006): Gyógynövényhatározó. Budapest: Holló és Társa Kiadó, 252. p.
127. SCOTTS EUROPE B.V. (1995): The Scotts Company, Scotts-Sierra Horticultural Products Co.U.S.A. and Scotts Europa B. V. 2-3 p.
128. SCOTTS EUROPE B.V. MAGYARORSZÁGI KÉPVISELETE (2000): Osmocote Exact tájékoztató, Budapest
129. SEBESTYÉN D. (2001): Peroxidáz enzimaktivitás vizsgálatok 6 *Juniperus* fajta különböző elhelyezkedésű hajtásaiban. Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, diplomamunka
130. SHARMA, G. (1979): Controlled release fertilizers and horticultural applications, Scientia Horticulturae 11: 2. p.
131. SOMASHEKARAI AH, B., PADMAJA, K. és PRASAD, A. (1992): Phytotoxicity of cadmium on germinating seedlings of mung bean (*Phaseolus vulgaris*): involvement of lipid peroxides is chlorophyll degradation. Physiol. Plantarum 85: 45 p.
132. SPRAU, G. (2003): Duftpelargonien – Eine Kultur für Kenner und Künner. Gärtnerbörse, (103) 17: 10-12. p.
133. SPRAU, G. (2004): Gelbe Impatiens-Sorten sind noch verbesserungsfähig. Gärtnerbörse, (104) 19: 39. p.
134. SPRINGER P. 3 (2005): Stabile Strukturen machen das Rennen. Deutsche Gartenbau, (59) 13: 17-19. p.
135. SPRINGER, P. 1 (2005): Lösungen für jede Kultur. Deutscher Gartenbau, (59) 1: 31-33. p.
136. SPRINGER, P. 2 (2005): Lösungen für den Erfolgreichen Verkauf ,Deutsche Gartenbau, (59) 13: 14-16. p.
137. STEFANOVITS P. (1992): Talajtan. Budapest: Mezőgazda Kiadó
138. STENDER INFO (2007): Terméktájékoztató
139. STRAUSS, F. (2003): Balkon Träume. München: BLV Verlagsgesellschaft
140. SULYOK M. (1983): Virágos ablakok, erkélyek és tetőkertek. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 22-23. p.
141. SZALAI I. (1994): A növények élete. Szeged: JATEPressz
142. SZÁNTÓ M, MÁNDY A., FEKETE SZ. (2003): Virágágyi és balkonnövények. Szombathely: Nyugat-Dunántúli Díszfaiskolások Egyesülete, 7-8. p., 55-79. p.
143. SZÁNTÓ M. 1 (2003): Egy és kétnyári virágfelületek in SCHMIDT G.: Növények a kertépítészetben. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 73-82. p.

144. SZÁNTÓ M. 2 (2003): Kőedények növényei in SCHMIDT G.: Növények a kertépítészetben. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 257-267. p.
145. SZÁNTÓ M., FEKETE SZ.(2003): Balkonládák és függőcserepek in SCHMIDT G.: Növények a kertépítészetben. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 267-273. p.
146. SZECSKÓ V. (2004): A fásdugványok gyökeresedő képességeinek fiziológiai összefüggései szilvaalanyoknál. Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Doktori Iskola, doktori értekezés
147. TAKAHAMA, U., HIROTSU, M., ONIKI, T. (1999): Age-dependent changes in levels of ascorbic acid and chlorogenic acid, and activities of peroxidase and superoxide dismutase in the apoplast of tobacco leaves: mechanism of the oxidation of chlorogenic acid in the apoplast. *Plant and Cell Physiology*, (40) 7: 716-724. p.
148. TER HELL, B. (2002): Erfahrungen der LVG Ahlem – Trends auf Balkon und Terasse. *Deutscher Gartenbau*, (56) 15:33-35. p.
149. VAN MEGGELEN, I. (2001): Neues von Abutilon bis Lavandula. *Deutscher Gartenbau*, (55) 21: 16-19. p.
150. VAN MEGGELEN, I. 1 (2002): Eindrücke von den Pack Trials. *Deutscher Gartenbau*, (56) 22: 6. p.
151. VAN MEGGELEN, I. 2 (2002): Neue Sortenm verbesserte Sorten. *Deutscher Gartenbau*, (56) 30: 12-18. p.
152. VEBER, E. (2002): Sorten in Härtetest. *Deutscher Gartenbau*, (56) 38: 14-15. p.
153. VON FREYBERG, C. (2002): Rezepte für den Balkon. *Deutscher Gartenbau*, (56) 38: 46. p.
154. WAFFEN SCHMIDT senior, H. (2003): Buntblättrige Pelargonien sind wieder aktuell. *Gärtnerbörse*, (103) 19: 60. p.
155. WANG, M.Y., SHAO, S.Q. ZHANG, J.H. és GENG, Q.H. (1995): Effect of water stress upon the activities of protective enzyme systems and the structures of membrane system in maize. *Acta Agr. Boreli Sinica* 10. 2: 43-49. p.
156. WARTENBERG, S., SCHULZE, P., DALLMANN, M. (2003): Wie viel Wasser brauchen Balkonpflanzen? *Deutscher Gartenbau*, (57) 20: 11-13. p.
157. WAWRA, A. 1 (2002): Musterpflanzungen-Kombinationen für Kästen und Kübel. *Deutscher Gartenbau*, (56) 38: 18-19. p.
158. WAWRA, A. 2 (2002): Bunte Blätter, besondere Blüten. *Deutscher Gartenbau*, (56) 40: 10-11. p.
159. WEIMAR, M. (1998): Fügőkertek az erkélyen és teraszon. Budapest: Unikornis Könyv- és Lapkiadó Kft.
160. WILSON, P.J. és VAN STADEN, J. (1990): Rhizocaline, rooting co-factors, and the concept of promoters and inhibitors of adventitious rooting – a review. *Annals of Botany*, (66) 476-490. p.
161. WOLLGIEHN, R. és NEUMANN, D. (1999): Metal stress response and tolerance of cultured cells from *Silene vulgaris* and *Lycopersicon peruvianum*: role of heat stress proteins. *Journal Plant Physiology* 154: 547-553. p.
162. XUE, L., CHAREST, P. M. és JABAJI-HARE, S. H. (1998): Systemic induction of peroxidases, 1,3- β -glucanases, chitinases and resistance in bean plants by binucleate *Rhizoctonia* species. *Phytopathology*, 88: 359-365. p.
163. YE. ZZ., RODRIGUEZ, R., TRAN, A., HOANG, H., DE. LOS. SANTOS, D., BROWN, S., VELLANOWETH, R. L. (2000): The developmental transition to flowering represses ascorbate peroxidase activity and induces enzymatic lipid peroxidation in leaf tissue in *Arabidopsis thaliana*. *Plant-Science*, (158): 1-2: 115-127. p.
164. ZEITHEIM, L. (2005): Fünf Jahren X-Trays. *Deutscher Gartenbau*, (59) 23: 19-20. p.

165. ZHENG, Y.Z. és HAN, Y.H. (1997): Effect of high temperature and/or drought stress on the activities of SOD and POD of intact leaves in two soybean (*G. max*) cultivars. Soybean Genetics Newsletter 24.:39-40. p.
166. ZSIGÓ G. (1991): Az Osmocote szabályozott tápanyagleadású műtrágyacsalád alkalmazása a dísznövénytermesztésben. in Seprős (szerk.) Növényorvoslás a házikertben, 150-159. p.

Interneten fellelt irodalmak:

- világháló1 (2007): http://www.panamseed.com/plant_info.aspx?phid=009100001008959
- világháló2 (2007): <http://www.all-americanselections.org/History.asp>
- világháló3 (2007): <http://www.all-americanselections.org/History.asp>
- világháló4 (2004): <http://www.fleuroselect.com/introduction/default.aspx>
- világháló5 (2007): <http://www.gazdabolt.hu/index.php?content=143>
- világháló6 (2007): www.syngenta.com
- világháló7 (2007):
http://www.met.hu/omsz.php?almenu_id=climate&pid=climate_Hh&pri=3&mpx=0
- világháló8 (2007): <http://www.fleuroselect.com/goldmedal/details.aspx?id=901&lang=en>
- világháló9 (2007):
http://www.all-americanselections.org/Winners.asp?year_win=2004&Submit=Submit
- világháló10 (2007): http://www.panamseed.com/plant_info.aspx?phid=022500364011098
- világháló11 (2007): http://www.panamseed.com/plant_info.aspx?phid=093100001005071
- világháló12 (2007):
<http://www.hort.wisc.edu/mastergardener/Features/flowers/lantana/lantana.htm>
- világháló13 (2007): <http://www.fleuroselect.com/quality-awards/details.aspx?id=149>
- világháló14 (2007): http://www.panamseed.com/plant_info.aspx?phid=018000456000573
- világháló15 (2007): <http://www.fleuroselect.com/goldmedal/default.aspx?type=former>
- világháló16 (2007): <http://www.fleuroselect.com/goldmedal/details.aspx?id=51&lang=en>
- világháló17 (2007): http://www.panamseed.com/plant_info.aspx?phid=031900299004463
- világháló18 (2007): http://www.panamseed.com/plant_info.aspx?phid=035300001011063
- világháló19 (2007): http://www.panamseed.com/plant_info.aspx?phid=039300577002930
- világháló20 (2007):
http://www.all-americanselections.org/AAS_Winners.asp?Sort1=Year_Won&Sort2=DESC
- világháló21 (2007): http://www.panamseed.com/plant_info.aspx?phid=048602869004054
- világháló22 (2007): <http://seeds.thompson-morgan.com/euf/fr/product/6778/1>
- világháló23 (2007):
<http://www.sg-flowers.com/images/content/hungary/programming/Ujdonsagok%202007.pdf>
- világháló24 (2007):
<http://www.benary.com/index.cfm/addin/plants/startid/0/artnr/Y1600.html>
- világháló25 (2007): <http://www.biomitplussz.hu/magyar/2.termekekrovid/termekekrovid.htm>

2M A dolgozatban használt rövidítések, és egyes kifejezések értelmezése

csüngés	– A növények legalsó pontja és a balkonláda pereme közötti távolság.
IES	– 1,3- β -indol-ecetsav
IVS	– indol-vaajsav
kiterjedés	– A növények balkonládával párhuzamos és arra merőleges szélességének szorzata, cm ² -ben
magasság	– A növények legfelső pontja és a balkonláda pereme közötti távolság.
NADH	– nikotin-adenin-dinukleotid (NAD ⁺ redukált alakja)
POD	– peroxidáz (enzimek)
U (unit)	– 1 μ mol szubsztrátot 1 perc alatt átalakító enzim mennyisége 25 °C-on, standard körülmények mellett

3M A 10 legnagyobb mennyiségben forgalmazott egynyári dísznövénycsoport eladási mennyisége az aalsmeeri virágcsarnokban 2001-től 2006-ig

helyezés az eladott mennyiség alapján	2001		2002		2003		2005		2006	
	növénycsoport latin neve	eladott mennyiség (× 1000 db)	növénycsoport latin neve	eladott mennyiség (× 1000 db)	növénycsoport latin neve	eladott mennyiség (× 1000 db)	növénycsoport latin neve	eladott mennyiség (× 1000 db)	növénycsoport latin neve	eladott mennyiség (× 1000 db)
1.	<i>Viola</i>	64.914	<i>Viola</i>	58.216	<i>Viola</i>	63.427	<i>Viola</i>	68.961	<i>Viola</i>	66.818
2.	<i>Pelargonium</i>	40.415	<i>Pelargonium</i>	40.472	<i>Pelargonium</i>	38.514	<i>Pelargonium</i>	43.768	<i>Pelargonium</i>	44.616
3.	<i>Petunia</i>	18.096	<i>Petunia</i>	17.301	<i>Petunia</i>	17.263	<i>Petunia</i>	16.845	<i>Petunia</i>	15.362
4.	<i>Lobelia</i>	16.643	<i>Lobelia</i>	13.656	Osteospermum hibridek	12.944	Osteospermum hibridek	14.985	Osteospermum hibridek	17.105
5.	<i>Impatiens walleriana</i>	13.780	Osteospermum hibridek	12.892	<i>Lobelia</i>	12.861	<i>Lobelia</i>	11.082	<i>Lobelia</i>	9.883
6.	<i>Tagetes</i>	12.546	<i>Tagetes</i>	12.283	<i>Impatiens walleriana</i>	10.540	<i>Impatiens walleriana</i>	10.754	<i>Impatiens walleriana</i>	9.843
7.	<i>Begonia</i>	11.164	<i>Impatiens walleriana</i>	11.095	<i>Begonia</i>	8.880	<i>Begonia</i>	9.341	<i>Begonia</i>	8.821
8.	Osteospermum hibridek	9.209	<i>Begonia</i>	10.843	<i>Fuchsia hibridek</i>	7.426	<i>Fuchsia hibridek</i>	7.837	<i>Fuchsia hibridek</i>	7.125
9.	<i>Fuchsia hibridek</i>	8.647	<i>Fuchsia hibridek</i>	8.797	<i>Tagetes</i>	7.380	<i>Tagetes</i>	6.076	<i>Tagetes</i>	6.059
10.	<i>Verbena</i>	5.174	<i>Verbena</i>	4.680	<i>Verbena</i>	4.473	<i>Verbena</i>	4.796	<i>Verbena</i>	4.802

Viola: *Viola wittrockiana* és *V. cornuta* standard és F1 hibridek

Pelargonium: *Pelargonium zonale* és *P. peltatum* F1 hibridek és klónfajták

Petunia: mini, Famous, Surfinia fajtacsoportok

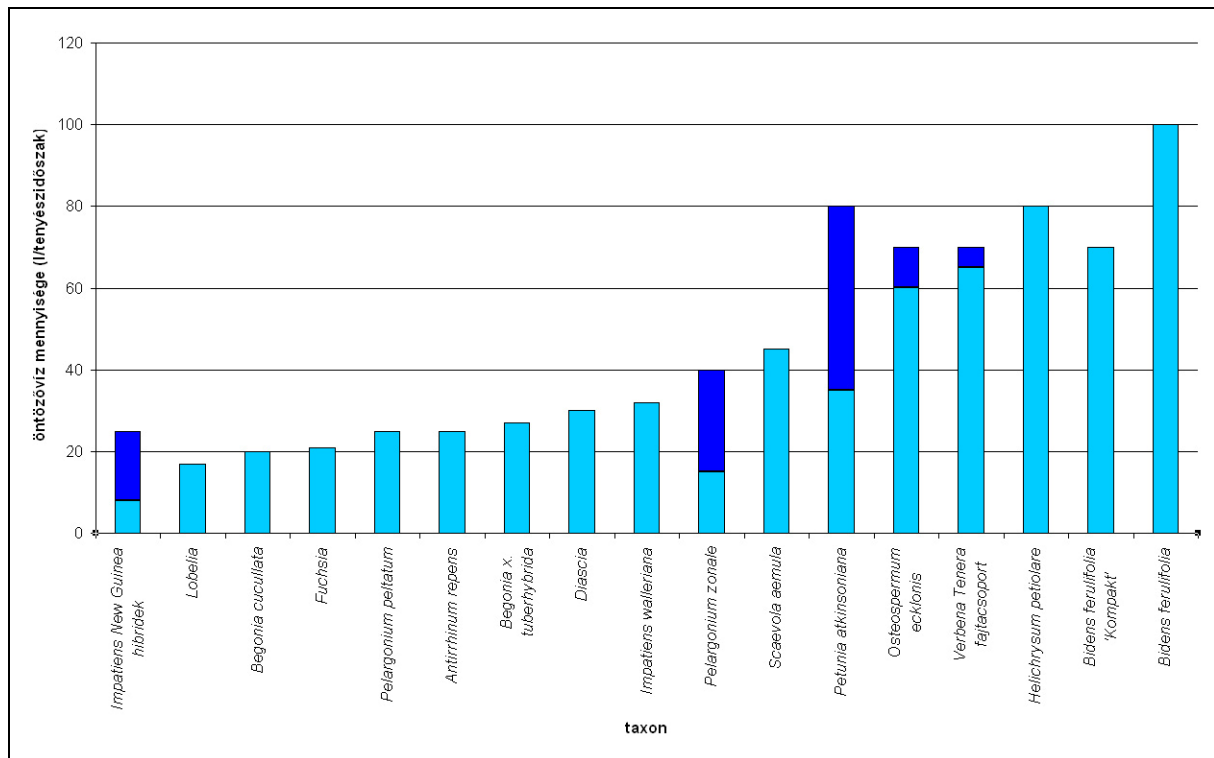
Lobelia: *Lobelia* taxonok

Begonia: összes virággal díszítő *Begonia* taxon (*B. cucullata*, *B. tuberhybrida*, egyéb hibridek)

Tagetes: *Tagetes erecta* és *T. patula*

Forrás: Anonymus (2002): Perkplanten – Eenjarige zomerbloeiërs. Vakblad voor de Bloemisterij, 57/23A, 116. p., Anonymus (2003): Perkplanten – Eenjarige zomerbloeiërs. Vakblad voor de Bloemisterij, 58/21A, 142. p., Anonymus (2004): Perkplanten – Eenjarige zomerbloeiërs. Vakblad voor de Bloemisterij, 59/21A, 142. p., Anonymus (2006): Perkplanten – Eenjarige zomerbloeiërs. Vakblad voor de Bloemisterij, 61/21A, 120. p., Anonymus (2007): Perkplanten – Eenjarige zomerbloeiërs. Vakblad voor de Bloemisterij, 62/21A, 125. p.

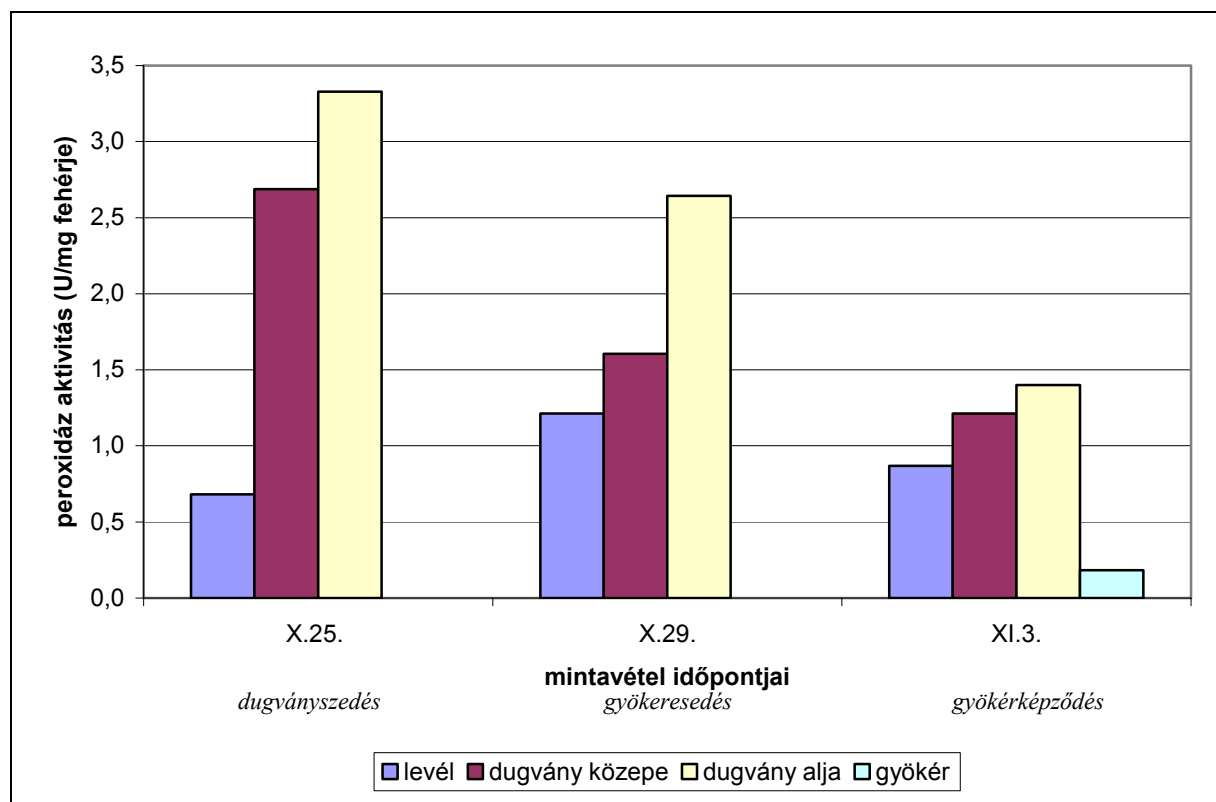
4M 17 balkonnövény taxon átlagos öntözővíz-igénye a tenyészidőszakban



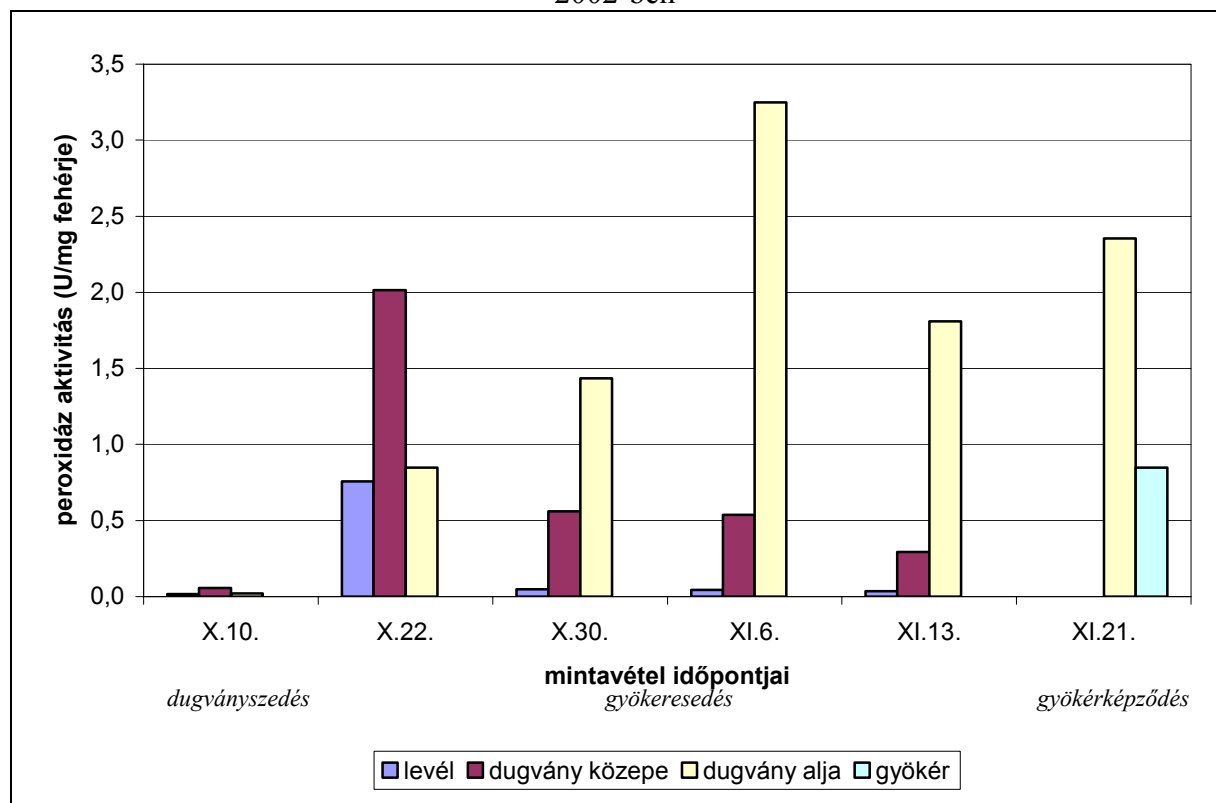
A grafikon pillnitz-i kutatások alapján készült, az adatokat 2000 és 2002 között mérték. A növények palántáiból 3 növényt ültettek be 80×20×20 cm-es ürméretű balkonládába, melyeket napos fekvésbe helyeztek. A közegben 1,5 g alaptrágya volt és 6 g/l Mannacote 6 hónapos hosszú hatástartamú műtrágyát keverték hozzá. Az öntözőrendszer agyagfejes rendszerű volt, tenziométer szabályozta a víz adagolását. A ládákat különálló ballonokból öntözték, így pontosan meg tudták állapítani, hogy az egyes taxonok mennyi vizet fogyasztottak. A sötétkékel (is) jelölt oszlopokban többféle taxont mértek, a két adat között mozgott a vízfelvételük.

forrás: WARTENBERG, S., SCHULZE, P., DALLMANN, M. (2003): Wie viel Wasser brauchen Balkonpflanzen? Deutscher Gartenbau, (57) 20: 11-13. p.

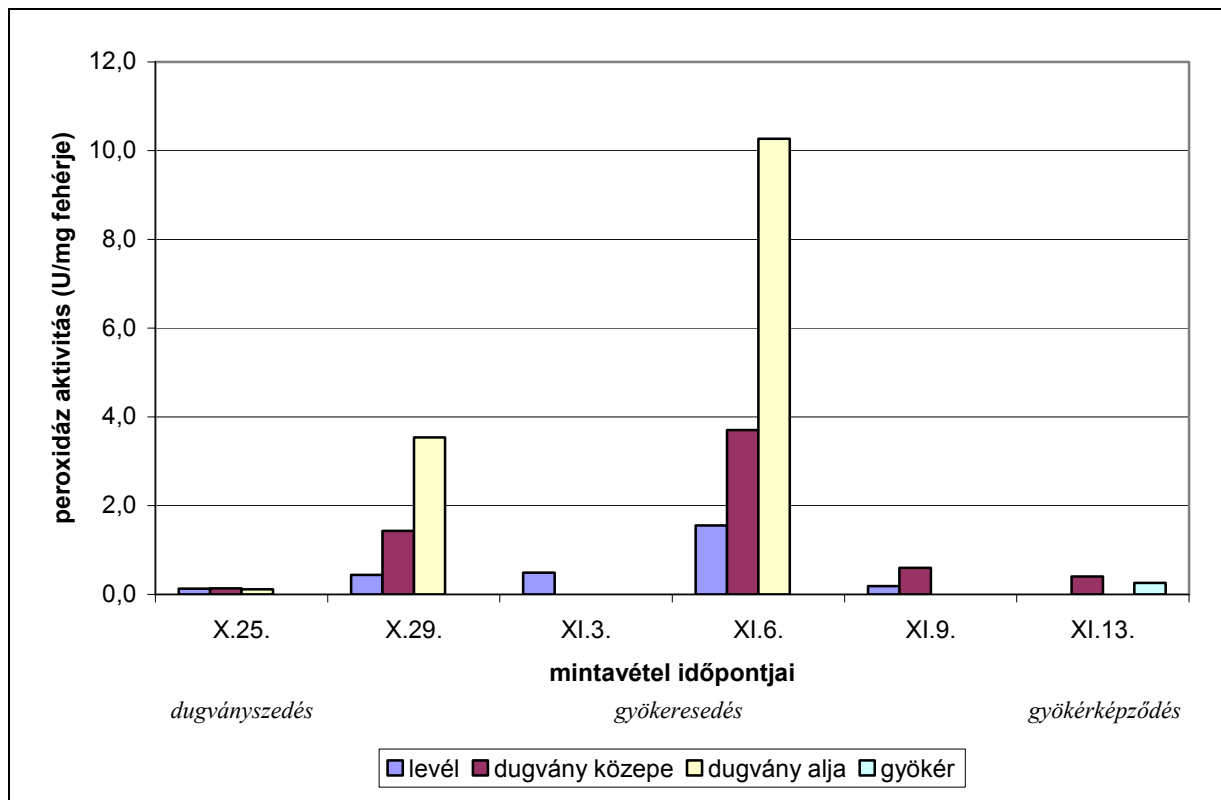
5M A gyökereztetési kísérlet kiegészítő ábrái és képei



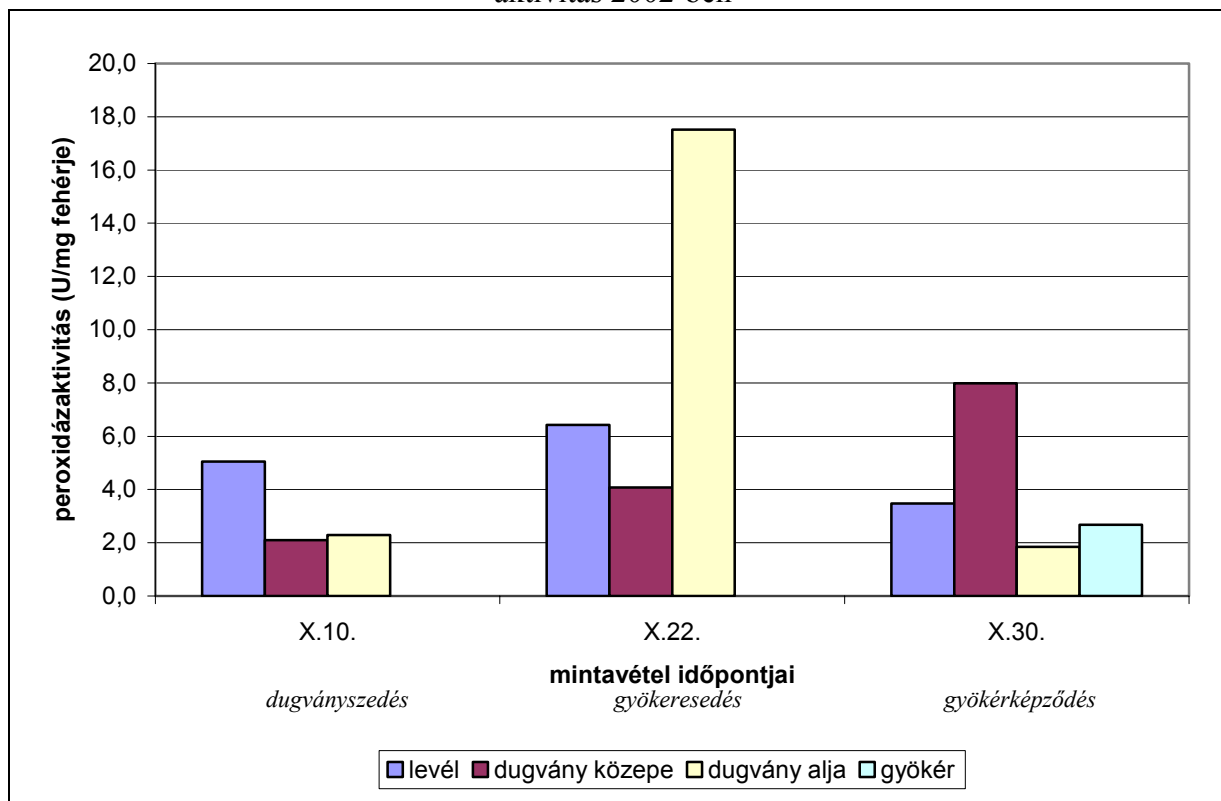
1. ábra. A *Bidens ferulifolia* 'Marigold' gyökerezése közben mért peroxidáz enzim aktivitás 2002-ben



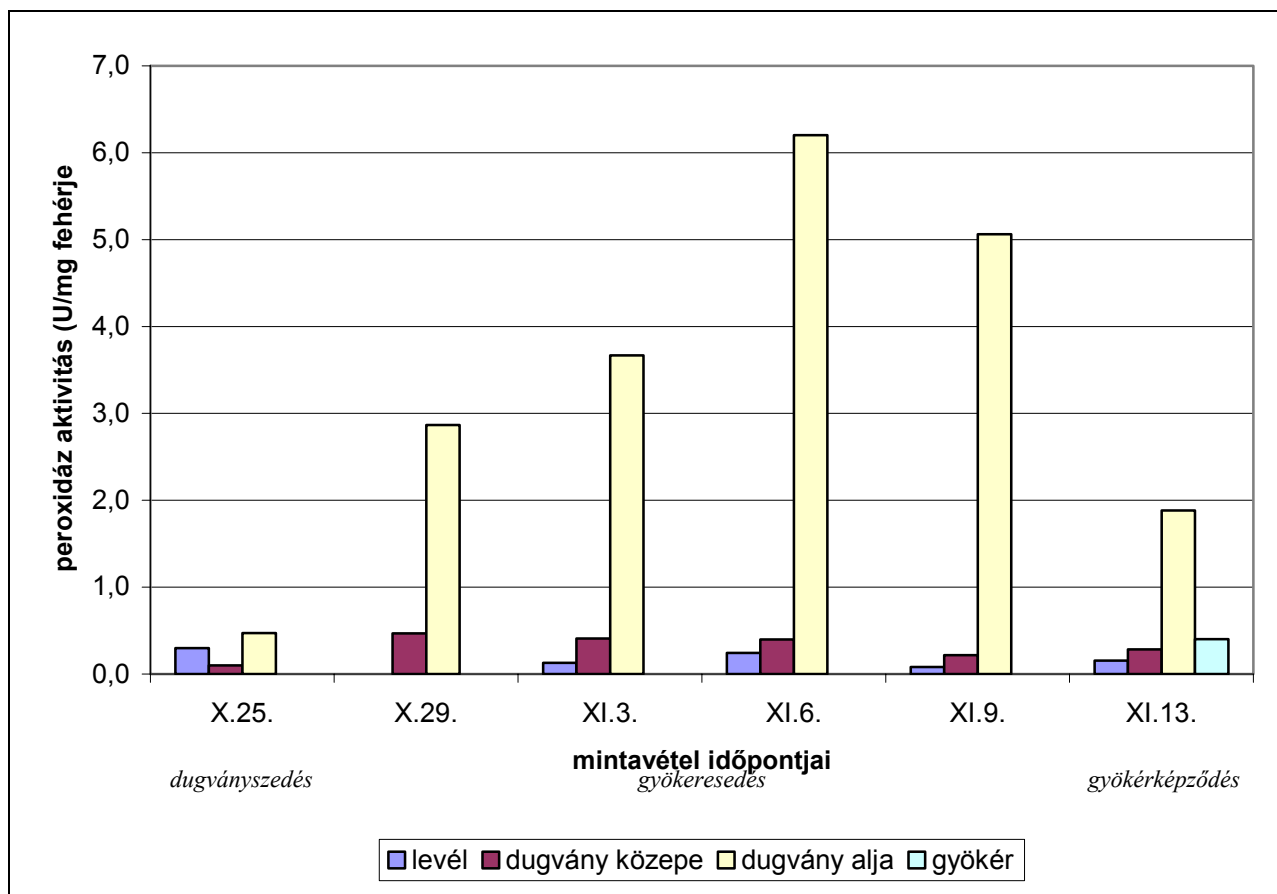
2. ábra. A *Helichrysum italicum* gyökerezése közben mért peroxidáz enzim aktivitás 2002-ben



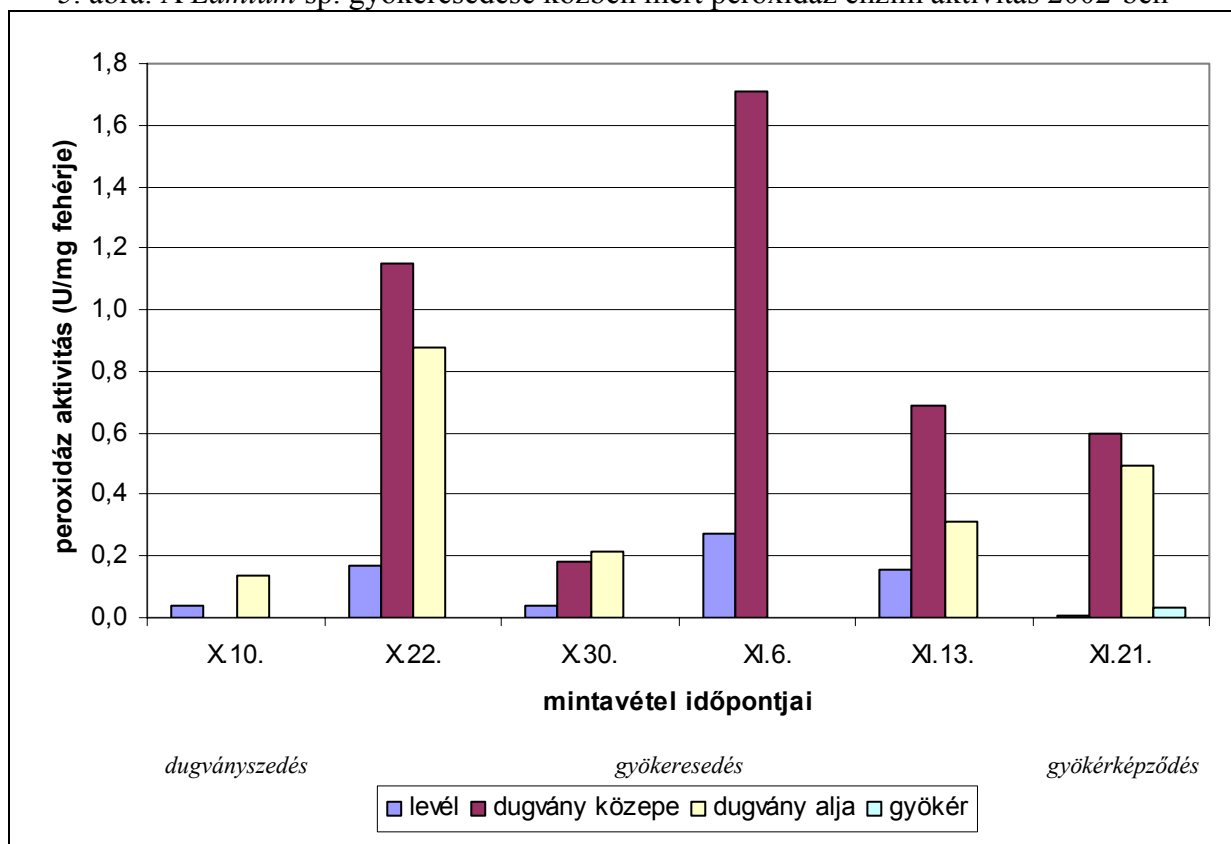
3. ábra. A *Helichrysum petiolare* 'Silver' gyökeresedése közben mért peroxidáz enzim aktivitás 2002-ben



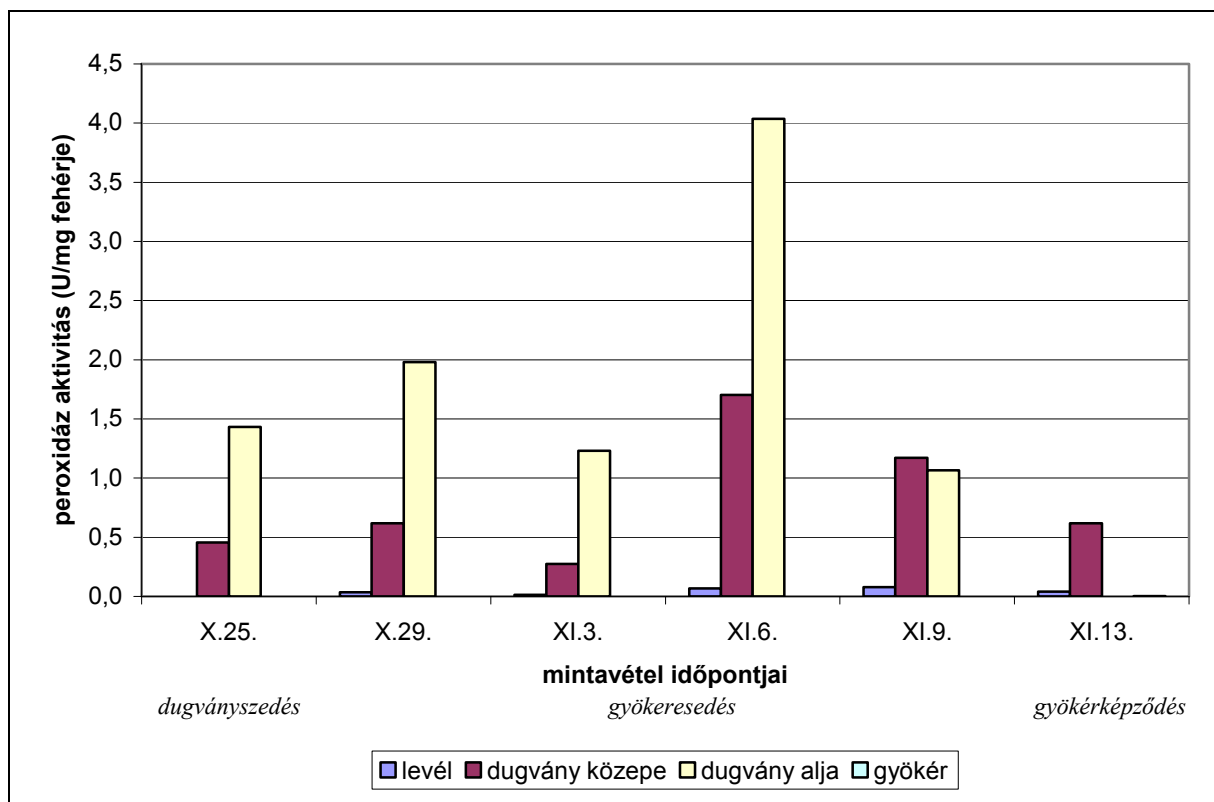
4. ábra. A *Iresine lindenii* gyökeresedése közben mért peroxidáz enzim aktivitás 2002-ben



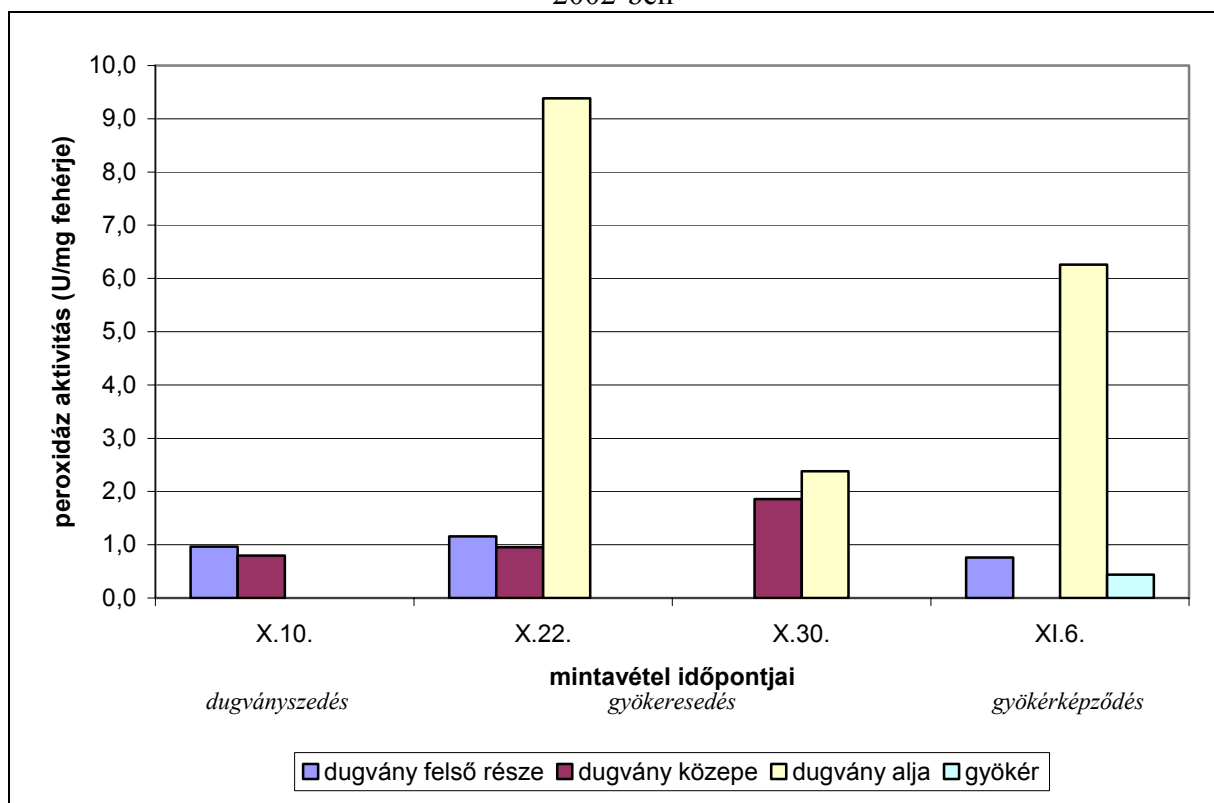
5. ábra. A *Lamium* sp. gyökeresedése közben mért peroxidáz enzim aktivitás 2002-ben



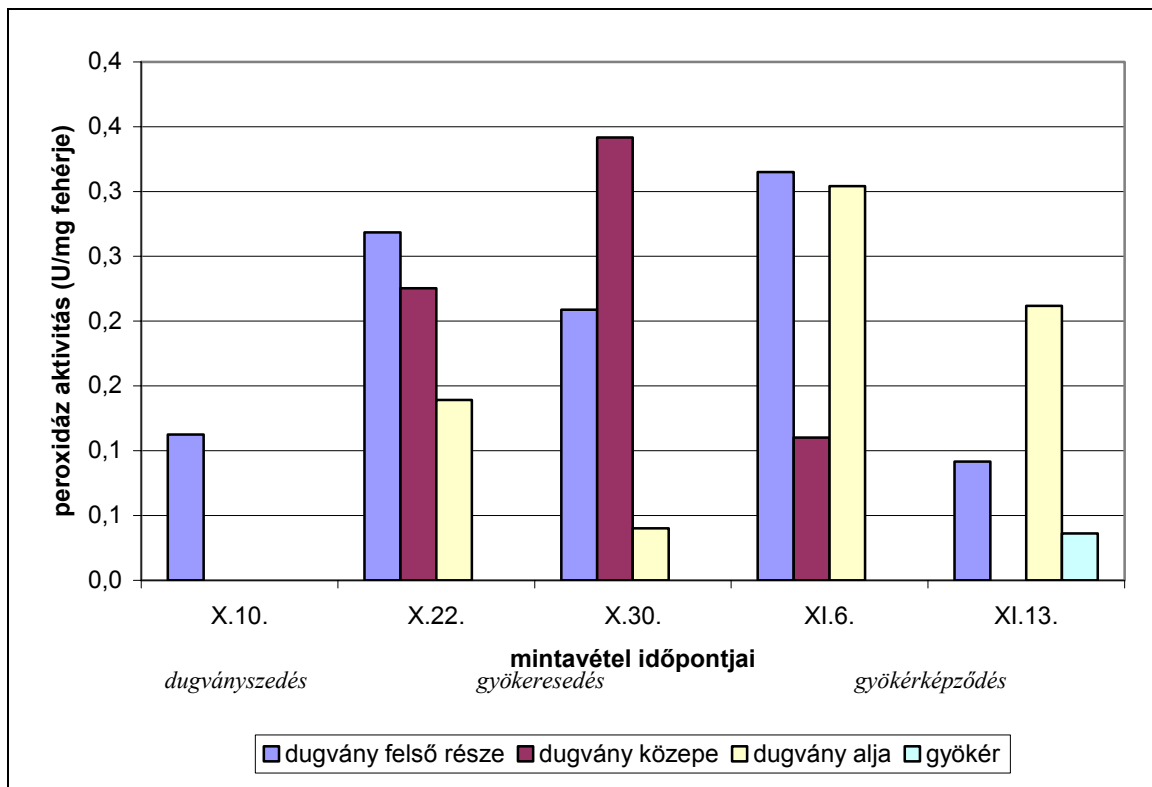
6. ábra. A *Lavandula angustifolia* gyökeresedése közben mért peroxidáz enzim aktivitás 2002-ben



7. ábra. A *Mentha suaveolens* 'Bicolor' gyökeresedése közben mért peroxidáz enzim aktivitás 2002-ben



8. ábra. A *Santolina chamaecyparissus* gyökeresedése közben mért peroxidáz enzim aktivitás 2002-ben



9. ábra. A *Thymus vulgaris* gyökeresedése közben mért peroxidáz enzim aktivitás 2002-ben

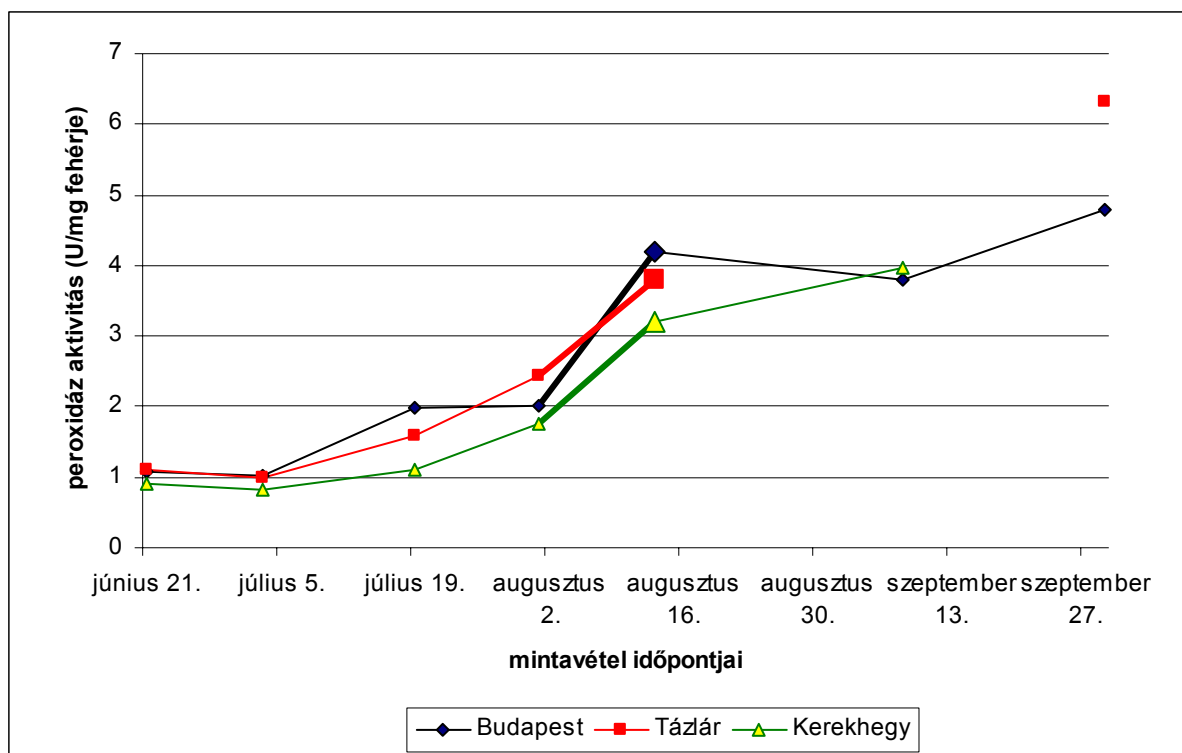


10. ábra. A *Mentha suaveolens* 'Bicolor' (előtérben) és a *Solenostemon scutellarioides* 'Fantasy' dugványai gyökeresedés közben 104-es lyukú sejtálcában 2002-ben

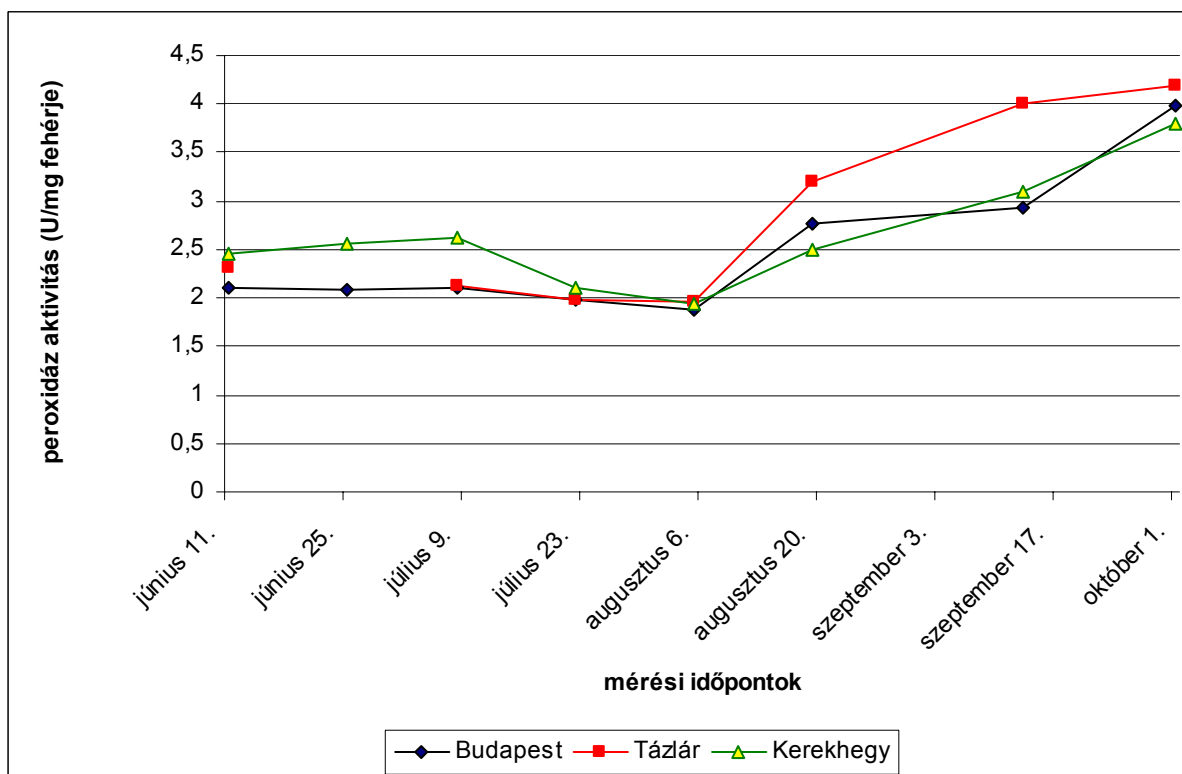


11. ábra. *Helichrysum italicum* (előtérben balra), *Santolina chamaecyparissus* (előtérben jobbra), *Salvia officinalis* (háttérben jobbra) és a 'Purpurascens' fajtája (háttérben balra) dugványai gyökeresedés közben 104-es lyukú sejtálcában 2002-ben

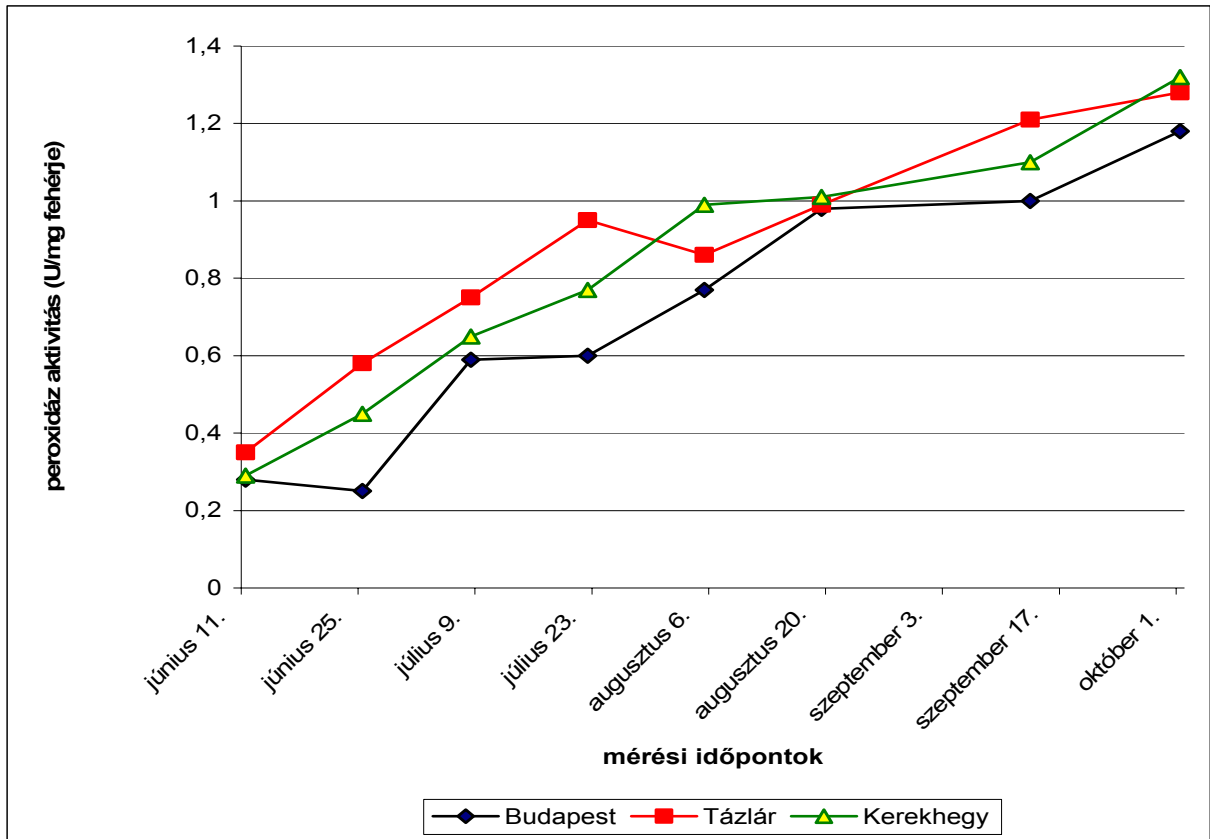
6M A fajtaértékeléshez kapcsolódó peroxidáz enzim aktivitás mérések kiegészítő ábrái



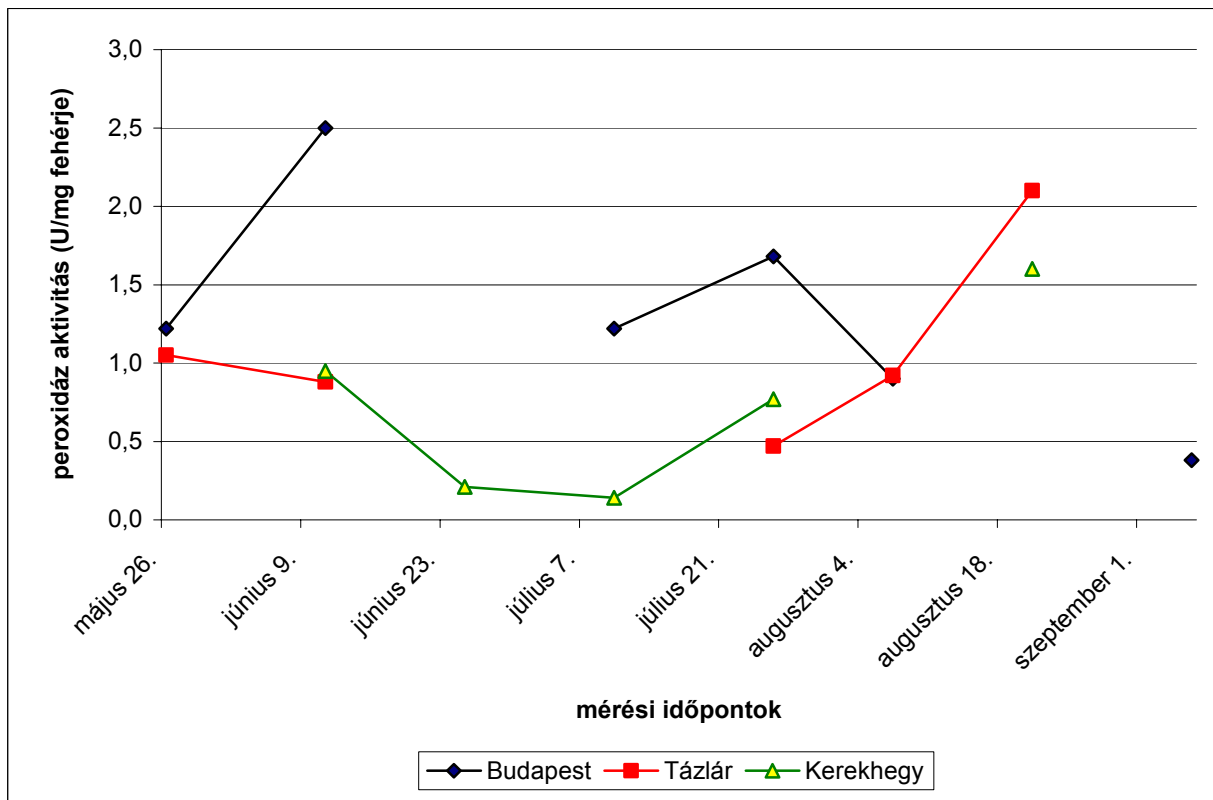
1. ábra. A *Petunia* 'Million Bells Orange Scarlet' POD aktivitása a kísérleti helyszíneken 2003-ban



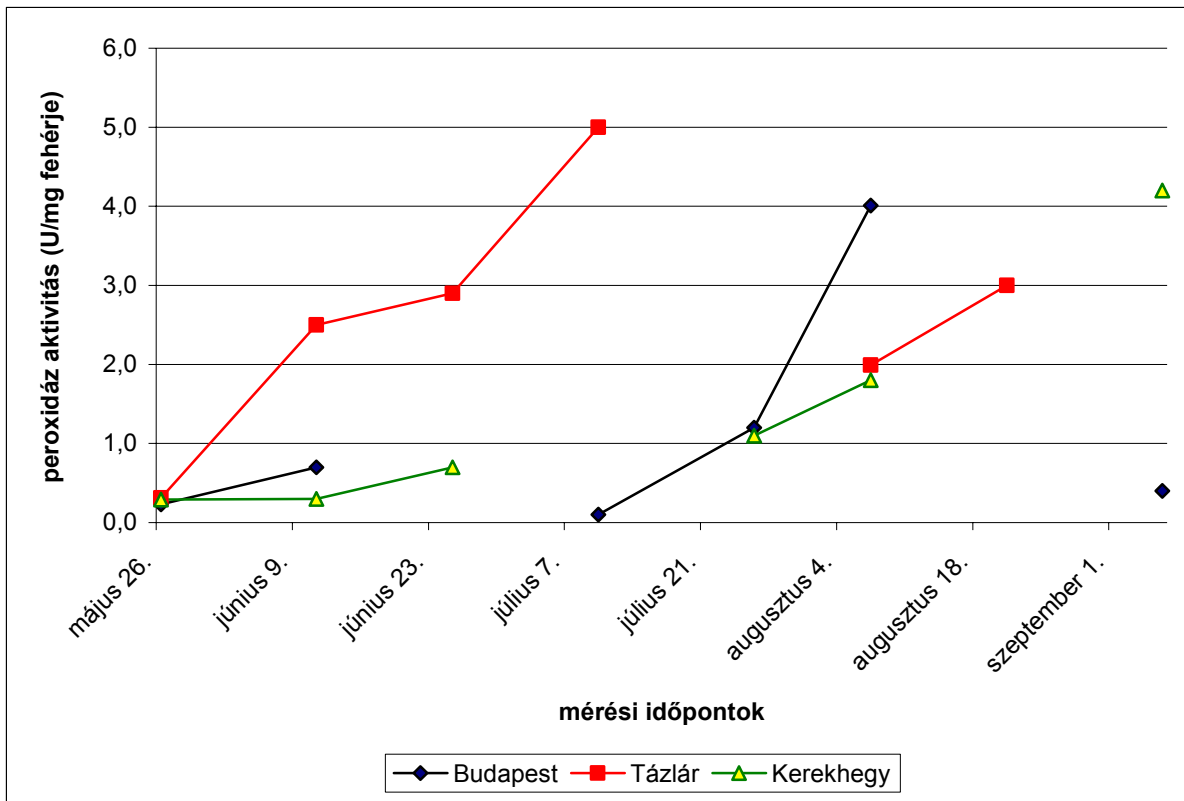
2. ábra. A *Dianthus chinensis* 'Super Parfait Raspberry' narancssárga színű klón POD aktivitása a kísérleti helyszíneken 2004-ben



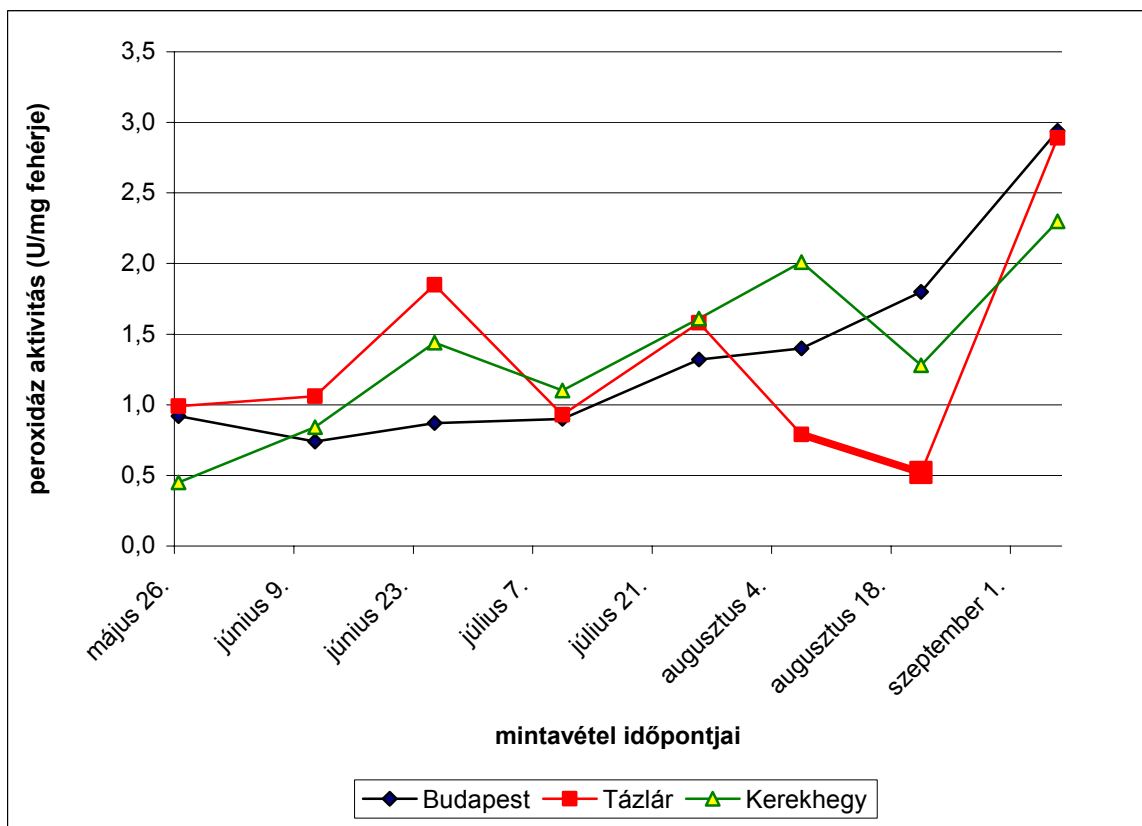
3. ábra. A *Verbena* hibrid 'Babylon Light Blue' POD aktivitása a kísérleti helyszíneken 2004-ben



4. ábra. A *Tagetes tenuifolia*, narancssárga virágszínű klón POD aktivitása a kísérleti helyszíneken 2002-ben



5. ábra. A *Convolvulus sabatius* 'Blaue Mauritius' POD aktivitása a kísérleti helyszíneken 2002-ben



6. ábra. A *Salvia farinacea*, alacsony kék színű változat POD aktivitása a kísérleti helyszíneken 2002-ben

7M Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani mindenkinek, aki hozzájárult doktori munkám létrejöttéhez.

Az egyetemi munkatársak közül a Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék valamennyi dolgozójának és doktoranduszának, elsősorban Tillyné dr. Mándy Andreának, valamint az Alkalmazott Kémia Tanszék segítőkész dolgozóinak, különösen Stefanovitsné dr. Bányai Évának és Kertész Katalinnak tartozom hálával.

Szeretném megköszönni a László és Vörösvácki családoknak a kísérlet felé mutatott nyitottságukat és hozzám való baráti viszonyukat, bizalmukat.

Köszönöm Nagy Mártának, Szőcsné Scholle Gabriellának, Dr. Kováts Zoltánnak és Bíró Zoltánnak a rendelkezésemre bocsátott szaporítóanyagokat, kísérleti növényeket.

És végül, de nem utolsó sorban szeretném megköszönni Családom és Barátaim szeretetét, türelmét és biztatását.