



Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

**ÚJ NEMESÍTÉSŰ BALKONNÖVÉNYEK  
KLÍMATŰRÉSE ÉS PEROXIDÁZ AKTIVITÁSA**

című

**DOKTORI ÉRTEKEZÉS TÉZISEI**

**JELÖLT: FEKETE SZABOLCS**

**TÉMAVEZETŐK:  
TILLYNÉ DR. MÁNDY ANDREA  
STEFANOVITSNÉ DR. BÁNYAI ÉVA**

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  
Gyümölcsstermő Növények Tanszék
- témavezető:** Tillyné Dr. Mándy Andrea  
egyetemi docens  
a mezőgazdasági tudományok kandidátusa  
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar  
Dísnövénytermesztési 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

## 1.1. BEVEZETÉS

A dísznövénytermesztésben és -kereskedelemben tavasszal és kora nyáron jelentős szerepet töltenek be az egynyári dísznövények, ezen belül pedig a balkonnövények. Ez utóbbiak népes csoportját 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 gyakorlatilag a reneszánszát éli.

A hagyományosnak tekinthető növényeken kívül egyre gyakrabban keresnek újszerű fajtákat vagy fajokat, ezt az igényt a nemesítők igyekeznek széleskörűen kielégíteni. 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 hasonló szervezeteken kívül bemutató kertek, nemzetközi fajta-összehasonlító szervezetek (AAS, Fleuroselect) is minősítik a fajtákat.

Hazánkban az egynyári dísznövények alkalmazásának az utóbbi években a nagy népszerűségnek örvendő „virágos” mozgalmak, 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 kiültetési bemutatókon a kereskedők főleg a bevezetésre kerülő és vezető fajtacsoportjaikat ismertetik.

A balkonnövények tenyészidőszaki díszítőértékének megállapítására 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.

## 2. Célkitűzés

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 alapadatok szolgáltatása a növekedési intenzitásukról 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) stresszenzimek változásait nyomon követni a fajtaértékelésben megfigyelt növényeknél és a klimatikus vagy más eredetű stressz hatásainak ezzel a stresszenzim csoporttal való kapcsolatának feltárása.
- A balkonnövényként alkalmazható, dugvánnyal szaporított dísznövények szaporítóanyagában mért POD aktivitás változásairól adatok szolgáltatása.

### 3. Anyag és módszer

#### A kísérletek helyszínei

A vizsgálatok helyszíneit eltérő klimatikus adottságaik alapján választottam ki (1. ábra). A Budai Arborétum tetőkertjében, a Kisalföldön Nyergesújfalu, Solymár Kerek-hegyen és az Alföldön Tázlárán végeztem kísérleteket.



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

A vizsgálati növények az 1. táblázatban láthatók. A növények mellett azok a kísérletek szerepelnek besötétítve, amelyekben vizsgáltam őket.

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

Kísérleti növény latin neve	<i>Biomit Pluszszal végzett előkísérlet</i>	<i>Gyökereztetési kísérlet</i>	<i>Fajtaértékelés és 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> 'Blau 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'					

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

Kísérleti növény latin neve	Biomit Pluszal	Gyökereztetési	Fajtaértékelés és		
	végzett előkísérlet	kísérlet	POD mérés		
	2000	2002	2002	2003	2004
<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> 'Biborfelhő'					
<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'					
<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'					

### A minták laboratóriumi feldolgoása, a POD aktivitás mérése

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. A Bradford módszerrel történő fehérjekoncentráció (mg/ml) meghatározása után 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 szerint grafikonokon jelenítettem meg. Kétmintás t-próba segítségével állapítottam meg az eredmények különbözőségét, 90%-os valószínűség szinten.

### 3.1. A Biomit Plussz növénytáppal végzett előkísérlet

Nyergesújfalun és Tázláron 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 növényekről kéthetente a legfiatalabb kifejlett levelekből, az összes növényről gyűjtve kezelésenként 3 átlagmintát készítettem. A minták minimálisan 5 db levelet tartalmaztak. A mintavétellel egy időben a növények egészségi állapotát is felvételeztem. A leszedett növényi részeket fóliába csomagoltam, feliratoztam, majd mélyhűtőben -18 °C-on tároltam felhasználásig.

### 3.2. A gyökereztetési kísérlet

2002-ben a dugványról szaporított balkonnövény gyökeresedése közbeni POD aktivitás változását vizsgáltam. A kísérletben 14 dugvánnyal szaporított dísznövény szerepelt.

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 laboratóriumban dolgoztam fel és a POD aktivitásukat mértem le.

### 3.3. Fajtaértékelő vizsgálatok

2002-ben, 2003-ban és 2004-ben perspektivikus egyényári dísznövényeket ültettem be balkonládákba. 2002-ben 11 növényt ültettem a balkonládákba, 2003-ban és 2004-ben 9-et. A beültetett balkonládákból 10-et helyeztem el a három helyszínen. Magyar nemesítésű, a német Kiepenkerl Nemesítés (Nebelung) és az amerikai PanAmerican Seed fajták közül választottam ki a vizsgálati növényeket.

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 határoztam meg. Virágzó növényeknél az aktuális virág- vagy virágzatszámot, néhány esetben a bimbó- és az elnyílt virágok számát is rögzítettem. Minden alkalommal jegyzeteltem a fajták egészségi állapotát is.

### 3.4. POD aktivitás mérések a fajtaértékelés során

A levélmintákat a fajtaértékelő kísérletek méréseivel egy időben szedtem ugyanazon növényekről, a biokémiai vizsgálattal nyert adatokat grafikonokon



ábrázoltam. A fajtaértékelés közben tapasztalt tüneteket és más megfigyeléseket vettem össze a POD aktivitás értékeivel.

## 4. Eredmények

### 4.1. A Biomit Plussz növénytáppal végzett előkísérlet

A *Verbena* L. 'Temari Scarlet' és a *Petunia* Juss. 'Million Bells Cherry' fajták leveleiből szedett mintákban a tenyészidőszakban a POD aktivitás folyamatosan emelkedett. A két faj enzimaktivitásának mértékében jelentős különbség volt, ami a fajtabeli különbségekre utal.

A *Verbena* L. növényekben a kezdeti (fiatalkori) enzimaktivitás a 4,8-szorosára emelkedett. A Biomit Plussz-os kezelés hatására kisebb, 4-szeres emelkedés volt tapasztalható. A kontroll csoportba tartozó egyedeken óriási enzimaktivitás-növekedést (0,4→1,7 U/mg fehérje) lehetett megfigyelni, míg a kezelt növényeken jelentős enzimaktivitás változás nem jelentkezett (0,6→0,4 U/mg fehérje).

### 4.2. A gyökereztetési kísérlet

A gyökeresedés közben több taxon esetében a dugvány alján kallusz szövet képződött (pl.: *Salvia officinalis* L.). A gyökerek minden növény esetében az utolsó mintavételi időpontban jelentek meg.

A legnagyobb POD aktivitás minden növény esetében a gyökerezés helyén, általában a dugvány alján volt a legnagyobb, ami taxononként váltakozó mértékű volt. A POD aktivitás értéke a dugványban az alapi résztől felfelé haladva csökkenő tendenciát mutatott.

A *Solenostemon scutellarioides* (L.) Codd 'Fantasy' gyökerezése alatt a legnagyobb enzimaktivitás a gyökerek kifejlődése előtti szakaszban volt, ekkor 4-5-szörösére növekedett az érték a dugvány aljában. Az *Aternanthera ficoidea* (L.) R. Br. ex. Roem. et Schult. 'Red' esetében a levelekben az enzimaktivitás

megnövekedett a gyökeresedés közben, de a gyökerek kialakulása után újra csökkent értéket mutatott. A *Pilea microphylla* (L.) Liebm. dugványának minden részében a 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.

A *Salvia officinalis* L. alapfajhoz képest a 'Purpurascens' fajtánál minden esetben nagyobb volt az enzimaktivitás mértéke a gyökeresedés során (kb. 3-szor magasabb). Az apró levelű és elágazódó, törpehajtásokkal rendelkező dugványok (*Thymus vulgaris* L., *Lavandula angustifolia* Mill.) 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.

#### 4.3. Fajtaértékelő vizsgálatok

A három kísérleti évben a tesztelés során a 27-féle taxon közül a virágzási, méretbeli és egészségi tulajdonságaik alapján a következő fajták fejlődtek és díszítettek folyamatosan az egész tenyészidőszakban:

- *Bidens ferulifolia* (Jacq.) DC. 'Kobold',
- *Celosia argentea* L. var. *plumosa* 'Savaria',
- *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. hibrid 'Easy Wave Rose',

- *Sanvitalia procumbens* Lam. 'Aztekengold',
- *Sanvitalia procumbens* Lam. 'Orange Sprite',
- *Verbena* L. hibrid 'Babylon Light Blue'.

#### 4.4. POD aktivitás mérések a fajtaértékelés során

Az összes vizsgált növény esetében a tenyészidőszak elejétől végéig növekedett a POD aktivitás. Minden esetben a virágládák kihelyezése után (első időpont) rövidebb-hosszabb ideig (1-4 mérési alkalom, 2-8 hét) hasonlóan futott a három eltérő klimatikus adottságú helyszín POD aktivitás görbéje, ezután viszont a három görbe lefutása különbözőképpen alakult.

A *Petunia* Juss. 'Million Bells Orange Scarlet' fajta jóval gyengébben növekedett és díszített, mint a 'Million Bells Cherry' fajta. Bár kezdetben hasonló volt a két fajta enzimaktivitás értéke, a végállapotban az érzékenyebb fajtáé kb. 1,5-szerese az erősebben fejlődőhöz képest.

A vizsgálati évek során többféle klimatikus és biotikus stressz érte a növényeket. Több növény esetében a forróság és az erős napsugárzás visszaeső növekedést vagy a virágzás gyengülő mértékét okozta, ami a POD aktivitás értékein is megmutatkozott. A *Bidens ferulifolia* (Jacq.) DC. 'Kobold', a *Diascia barbarae* L. 'Ascote Apricote', a *Sanvitalia procumbens* Lam. 'Aztekengold' a *Lobelia erinus* L. 'Fountain Lilac' és a *Verbena* L. 'Temari Scarlet' növények esetében a csökkent díszítőértékkel (kevesebb virág vagy virágzat) és a gyengülő növekedéssel egy időben forróság alakult ki a vizsgálati helyszíneken. A visszaeső növekedést és díszítőértéket a POD aktivitás adatainak növekedése kísérte.

A *Solenostemon scutellarioides* (L.) Codd 'Black Dragon' fajtáján napégés tüneteit figyelhettem meg, amivel ugyancsak erős POD aktivitás emelkedéssel járt együtt.

A *Celosia argentea* L. var. *plumosa* 'Savaria' fajtát 2002-ben erős szélhatás érte, melynek következtében szinte az összes álló habitusú növény 'kidőlt' a

virágládákból és a gyökérzetük megsérült. A fajta POD aktivitása megemelkedett, az új hajtásokat fejlesztő növény POD aktivitása azonban már a növekedés előtti állapot szintjére csökkent vissza.

A *Tithonia rotundifolia* (Mill.) S.F. Blake 'Narancsszőnyeg' növényeken lisztharmat fertőzést, a *Lantana montevidensis* (Spreng.) Briq. fehér virágszínű klónján és a *Petunia* L. 'Million Bells Cherry' fajtáján pedig a *Helicoverpa armigera* Hbn. (gyapottok bagolylepke) kártételét láthattam. A három taxon POD aktivitásában növekedést tapasztaltam a károsítással egyidejűleg.

A biokémiai mérések során adódtak olyan növények, melyeknél a módszer nem adott eredményt minden esetben (pl.: *Tagetes tenuifolia* Cav. narancssárga virágszínű klón, *Convolvulus sabatius* Viv. 'Blaue Mauritius').

## 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: *Bidens ferulifolia* (Jacq.) DC. 'Kobold', *Celosia argentea* L. var. *plumosa* 'Savaria', *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 PLUSSZ növénykondicionáló szerrel kezelt növényeken jelentős enzimaktivitás változás nem jelentkezett. Ezzel adatokat szolgáltatam a Biomit Plussz 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 gyökérbélyegződés 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 ugyancsak 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.

## PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉK

### Az értekezés témájában megjelent publikációk

#### **Szakmai folyóirat**

*Nem impakt faktoros folyóiratok*

[1] **Fekete Sz.**, Stefanovits-Bányai É., Tillyné-Mándy A. (2002): Eredmények egyes balkonnövények stressztűrésének vizsgálatában. *Új Kertgazdaság* (34) 1., pp: 57-62.

[2] **Fekete Sz.**, Tillyné Mándy A. (2004): Új eredmények a balkonnövények értékelésében – New results in the evaluation of balcony plants. *Tájépítészet*, V. évf., 1-2., pp: 68-71.

[3] **Fekete Sz.**, Tilly-Mándy A., Stefanovits-Bányai, É. (2004): Changes of stress enzymes level during rooting of balcony plants. *Biologia, Proceedings of the Sixth International Symopsim on Structure and Function of Roots, Section Botany*, 13:59, pp: 163-166. (IF: 0,213)

[4] Fodor M., **Fekete Sz.**, Hegedüs A., Galiba G., Stefanovits-Bányai É. (2004): Effect of zirkonium on root of wheat (*Triticum aestivum*) seedlings. *Biologia, Proceedings of the Sixth International Symopsim on Structure and Function of Roots, Section Botany*, 13:59, pp: 167-170. (IF: 0,213)

[5] **Fekete Sz.**, Tillyné Mándy Andrea (2008): Néhány magyar nemesítésű egynyári dísznövény tesztelése balkonládában különböző klimatikus adottságú helyszíneken, *Új Kertgazdaság*, in press

[6] **Fekete Sz.**, Tillyné Mándy Andrea (2008): Néhány csüngő balkonnövény fajtaújdomság klímaturése Magyarországon. *Új Kertgazdaság*, in press

#### **Publikáció konferencia kiadványban**

*Magyar nyelvű teljes*

[1] **Fekete Sz.**, Marosi K., Tillyné Mándy A. (2003): Új balkonnövények értékelése a 2003-as évben. II. Erdei Ferenc Tudományos Konferencia, I. kötet, Az Ifjúsági Szekció Posztereit, Kecskeméti Főiskola, Kertészeti Főiskolai Kar, pp: 487-491.

*Magyar nyelvű összefoglaló*

[1] **Fekete Sz.**, Tillyné Mándy A., Zsigó G. (2000): Az Osmocote Exact hatásának vizsgálata palántanevelés és virágládakiültetés estében. Lippay János – Vas Károly Tudományos Ülésszak, Dísznövénytermesztés II., Üvegházi Termesztés Szekció, Szent István Egyetem, Budapest, pp: 108-109.



[2] **Fekete Sz.**, Tillyné-Mándy A., Stefanovits-Bányai É. (2002): Balkonnövények a környezetgazdálkodásban – Balcony plants in environmental management. Tessedik Sámuel Jubileumi Mezőgazdasági Víz- és Környezetgazdasági Tudományos Napok, Előadások és poszterek összefoglalói, Tessedik Sámuel Főiskola, Szarvas, pp: 356-358.

[3] **Fekete Sz.**, Tillyné-Mándy A., Stefanovits-Bányai É. (2002): Balkonnövények a környezetgazdálkodásban – Balcony plants in environmental management. Tessedik Sámuel Jubileumi Mezőgazdasági Víz- és Környezetgazdasági Tudományos Napok, Előadások és poszterek összefoglalói, Tessedik Sámuel Főiskola, Szarvas, pp: 356-358.

[4] **Fekete Sz.**, Stefanovitsné Bányai É., Tillyné Mándy A. (2002): Balkonnövények klímatis stresszérzékenységének vizsgálata. VIII. Növénynevelési Tudományos Napok, Összefoglalók, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, p: 48.

[5] **Fekete Sz.**, Tillyné Mándy A. (2002): Balkonnövények a szebb környezetért. Wellmann Oszkár Tudományos Konferencia, Előadások-Poszterek, Szegedi Tudományegyetem, Hódmezővásárhely, p: 65.

[6] **Fekete Sz.**, Tilly-Mándy A. (2003): The role of Hungarian climate on the ornamental effect of annuals planted in balcony boxes. 4th International conference of PHD Students, Agricultural, Miskolci Egyetem, Miskolc, pp: 241-246.

[7] **Fekete Sz.**, Marosi K., Mándy Andrea (2003): Virágágyásba ültethető növények díszítőértékének vizsgálata virágládákban – Zierwertbestimmung von Beetpflanzen in Blumenkasten. Lippay János – Ormos Imre – Vas Károly Tudományos Ülésszak, Összefoglalók, Kertészettudomány, Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem, Budapest, pp: 194-195.

[8] Marosi K., **Fekete Sz.**, Mándy A. (2003): Balkonládába ültetett egynyári növények díszítőértékének vizsgálata – Examination of annual plants in window-boxes. Lippay János – Ormos Imre – Vas Károly Tudományos Ülésszak, Összefoglalók, Kertészettudomány, Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem, Budapest, pp: 234-235.

[9] **Fekete Sz.**, Szurovets D., Mándy Andrea (2003): Élő növények fejlődése és télturése arid viszonyok között – Entwicklung und Wintertoleranz von mehrjährigen Zierpflanzen unter Trockenbedingungen. Lippay János – Ormos Imre – Vas Károly Tudományos Ülésszak, Összefoglalók, Kertészettudomány, Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem, Budapest, pp: 192-193.

[10] **Fekete Sz.**, Tillyné Mándy Andrea (2004): Új nemesítésű egynyári dísnövények tesztelése hazánkban. X. Növénynevelési Tudományos Napok. Összefoglalók, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, p: 88.

[11] **Fekete Sz.**, Tillyné dr. Mándy Andrea (2005): Újszerű és újonnan nemesített egynyári dísznövényfajták értékelése a palántatermesztés és felhasználás szempontjából (701). XI. Ifjúsági Tudományos Fórum, VII. Kertészeti Szekció, Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely (CD-ROM)

*Idegen nyelvű teljes*

[1] **Fekete Sz.**, Tillyné Mándy A., Stefanovitsné Bányai É. (2001): The examination of stress-tolerance of some balcony plants. 9<sup>th</sup> International Conference of Horticulture, Lednice, Volume 2, pp: 328-332.

[2] **Fekete Sz.**, Mándy A., Stefanovits-Bányai É. (2002): Change of peroxidase enzyme activities in annual cuttings during rooting. Proceedings of the 7<sup>th</sup> Hungarian Congress on Plant Physiology, Acta Biologica Szegediensis, 46. 3-4, pp: 29-31.

citáció: Zhang Fang Guo Sujuan (2006): Research progress in mechanism of adventitious root organogenesis. Guangdong Forestry Science and Technology. 22, 3, pp: 91-95.

Loureiro S., Santos C., Pinto G., Costa A., Monteiro M. (2006): Toxicity assessment of two soils from Jales Mine (Portugal) using plants: grow and biochemical parameters. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 50, 2, pp: 182-190.

*Idegen nyelvű összefoglaló*

[1] **Fekete Sz.**, Tilly-Mándy A., Stefanovits-Bányai E. (2003): Changes of stress enzyme level during rooting of balcony plants. 6<sup>th</sup> International Symposium on Structure and Function of Roots, Plant Root Development and Adaptation to Stresses, Programme and Book of Abstracts, p: 70.

[2] **Fekete, Sz.** (2004): Examination of newly bred annuals as balcony plants. International Conference on Horticulture – Post-graduate (PhD.) Study System and Conditions in Europe- Lednice, Proceedings of Abstracts, p: 15.

**Magyar nyelvű könyv, jegyzet, könyvrészlet**

[1] Szántó M., Mándy A., **Fekete Sz.** (2003): Virágágyai és balkonnövények. B.K.L. Kiadó, Budapest, ISBN 963 210 297 5 (4 nyomdai ív)

[2] Szántó M. és **Fekete Sz.** (2004): Balkonládák és függőcserepek. in Schmidt G.: Növények a kertépítészetben, Mezőgazda Kiadó, Budapest, ISBN 963 286 062 4, pp: 267-273.

#### Az értekezés témakörén kívül írt publikációk

##### *Egyéb értékelhető publikáció:*

[1] Fekete Sz. (2001): Kora tavaszi szabadföldi dísznövényeink. Őstermelő 1., pp: 60-61.

[2] Fekete Sz. (2001): Rózsató termesztése. Őstermelő 4., pp: 63-64.

[3] Fekete Sz. (2001): Cserepes krizantém termesztése. Őstermelő 5., pp: 31-32.

[4] Fekete Sz. (2001): Korán virágzó fás szárú dísznövényeink. Őstermelő 6., pp: 91-92.

[5] Fekete Sz. (2002): A vágott szegfű termesztése. Őstermelő 3., pp: 22-23.

[6] Fekete Sz. (2003): Egynyáriak alkalmazási lehetőségei az arborétumokban. MABOSZ hírlevél, MABOSZ, Budapest, 10 évf. 4., pp: 1-4.

[7] Tillyné dr. Mándy Andrea, Fekete Szabolcs (2003): Egynyári és balkonnövény újdonságok tesztelése Magyarországon. Dísznövény Szemle, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, Budapest, 2. évf. pp: 4., 6.

##### **Publikáció konferencia kiadványban**

###### *Magyar nyelvű teljes*

[1] Dobos H., Fekete Sz., Tilly-Mándy A. (2003): Perspektivikus virágügyi növénytaxonok vizsgálata a Budai Arborétumban. Integrált kertészeti termesztés, Tessedik Sámuel Főiskola, Mezőgazdasági, Víz- és Környezetgazdálkodási Főiskolai Kar, Szarvas, pp: 233-237.

###### *Magyar nyelvű összefoglaló*

[1] Fekete Sz., Tillyné Mándy A., Zsigó G. (2000): Az Osmocote Exact hatásának vizsgálata palántanevelés és virágládakiültetés estében. Lippay János – Vas Károly Tudományos Ülésszak, Dísznövénytermesztés II., Üvegházi Termesztés Szekció, pp: 108-109.

[2] Fekete Sz. (2000): Az Osmocote Exact hatásának vizsgálata balkonnövények palántanevelése és virágládákba ültetése esetében. TDK dolgozat

[3] Fekete Sz., Szurovetz D., Mándy Andrea (2003): Élő növények fejlődése és téltűrése arid viszonyok között – Entwicklung und Wintertoleranz von mehrjährigen Zierpflanzen unter Trockenbedingungen. Lippay János – Ormos Imre – Vas Károly Tudományos Ülésszak, Összefoglalók, Kertészettudomány, pp: 192-193.