

SZAKDOLGOZAT

**Kasková Alexandra
2024**



**MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
KERTÉSZETTUDOMÁNYI INTÉZET
KERTÉSZMÉRNÖKI ALAPKÉPZÉSI SZAK
BUDAPEST**

**Symbivit mikorrhiza készítmény hatása egyes
balkonnövényekre**

Belső konzulens: Tillyné dr. Mándy Andrea

Egyetemi docens

intézete/tanszéke: Tájépítészeti,

Belső konzulens
Településtervezési és Díszkertészeti Intézet,
Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

Készítette: Kasková Alexandra

**Budapest
2024**

Tartalom

1. Bevezetés és célkitűzés	5
1.1 Bevezetés	5
1.2 Célkitűzés	6
2. Irodalmi áttekintés	7
2.1 A dísznövénytermesztés fogalma, főbb ágazatai	7
2.2 Egynyári dísznövények fogalma	7
2.3 Balkonnövények jelentősége és felhasználása	8
2.4 A balkonnövények igényei	8
2.5 Egynyári balkonnövények termesztése	10
2.6 Növekedésszabályozás a dísznövénytermesztésben	11
2.6.1 A szaporítás időpontja	12
2.6.2A környezeti feltételek szabályozása	12
2.6.3 Biostimulátorok	14
2.7 Mikorrhiza hatása a növényekre	16
2.8 Symbivit mikorrhiza gomba hatása különböző kertészeti növényeken	17
3. Anyag és módszer	19
3.1 Anyag	19
3.1.1 A kísérlet helyszíne és ideje	19
3.3.2 A kísérletbe vont növények jellemzése	19
1. <i>Petunia grandiflora</i> 'Bee's Knees'	20
2. <i>Bacopa</i> 'Gulliver Compact Blush'	21
3.3.3 A kísérletben felhasznált anyagok bemutatása	21
Agro Profi RS2 tőzeg	21
Symbivit mikorrhiza	21
3.2 Módszer	22
3.2.1 A kísérlet beállításának módszere	22
3.2.2. Az adatok felvételezésének módszere	22
4. Eredmények	24
4.1 A Symbivit hatása a növények növekedésére és fejlődésére	24
4.2 Első mérés eredményei 2024.03.17	24
4.3 Második mérés eredményei - 2024.03.31	28
4.4 Harmadik mérés eredményei - 2024.04.07	32
4. Következtetések	37

5. Összefoglalás	38
6. Köszönetnyilvánítás	39
7. Irodalomjegyzék	40

1.Bevezetés és célkitűzés

1.1 Bevezetés

Manapság a települések, különösen a városok zöldfelületek kialakítása fontos szerepet játszik, segítve az embereket abban, hogy kapcsolatban maradjanak a természettel egyre elszigeteltebb világunkban. Az ilyen zöld területeknek jelentős ökológiai hatásuk van, saját mikroklimát teremtvé, amely látványosabbá, vonzóbbá teszi a városi környezetet. Ezek a helyek lehetőséget nyújtanak az emberek számára a pihenésre és feltöltődésre. Az egynyári dísnövényekkel történő díszítés a leglátványosabb módszer, amely örömet és pozitív hatást hozhat az emberek számára, javítva az emberi elmét és hangulatot.

Azonban bár igyekeznek kialakítani egyre több zöld területet, sajnos a városok beépítettsége gyorsabban terjed, ezzel lecsökkentve a zöld területek mennyiségét. Ezzel szemben azt tapasztalhatjuk, hogy a dísnövénytermesztésben- és kereskedelemben egyre népszerűbbek a városban élők számára az egynyári növények, azon belül is a balkonnövények. A leglátványosabb díszítést az ablakpárkányokon, teraszokon és erkélyeken ezekkel a főleg csüngő habitusú egynyári növényekkel érhetjük el.

A szaporítóanyag forgalmazó cégek katalógusaikban évről évre új fajokkal és fajtákkal jelentkeznak. A növénynemesítésnek hála ma már nagyon sok féle balkonnövény közül válogathatunk. Napjainkban a kutatók igyekeznek új megoldásokat és szereket készíteni a növénytermesztők számára, ugyanis egyre inkább terjed a környezettudatos gondolkodás és ennek következtében készítenek olyan termékeket, amik segítik a növény fejlődését a környezet károsítása nélkül. Erre alkalmasak például a mikorrhizát tartalmazó készítmények, amelyek szimbiózisban élnek a talajban a gazdanövénnyel. A mikorrhiza gombák felhasználása egyre divatosabb módszeré vált, mivel növeli a növények tűrő- és életképességét.

1.2 Célkitűzés

Kísérletemet Bodrogszentesben (SK) végeztem. A megfigyeléseim kezdete 2024. március 17- volt, ami 2024. április 07-ig tartott. A növények fóliasátorban nevelkedtek ár-
apályos asztalokra helyezve.

Kísérletem célja az volt, hogy megállapítsam a különböző dózisú Symbivit mikorrhizával kezelt balkonnövények magassága, átmérője, leghosszabb hajtása, hajtásszáma valamint a gyökeresedésének gyorsassága változik-e a kezeletlen csoporthoz képest. Továbbá azt szerettem volna még megállapítani, hogy a kertészeknek megéri-e a szer használata, valamint a növények piacképesebbekké válnak-e, ha Symbivittel kezelik.

Az új termékek kereskedelmi forgalomba hozatalát hatásvizsgálatok előzik meg. Mivel a vizsgálatok költségesek, általában a nagyobb kertészeti kultúrákra tesztelik, mint a zöldség-, gyümölcs- és szőlőtermesztés. Munkámmal szeretnék adatokat szolgáltatni a dísznövénytermesztőknek a termék alkalmazását illetően

Kísérletbe vont növényeim: *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és *Bacopa* (*Sutera cordata*) *Gulliver Compact Blush*

2. Irodalmi áttekintés

2.1 A dísznövénytermesztés fogalma, főbb ágazatai

A Földön körülbelül 406-407 000 különböző növényfaj található, melyek közül akár 85 000-99 000 fajnak is díszítő értéke lehet. Ezek a növények lehetnek fák, cserjék, kúszónövények, pálmák, páfrányok, orchideák, fűfélék, bambuszok, kaktuszok, pozsgások és még egynyári vagy hagymás növények is. Ezek a növények jelen vannak a trópusi, szubtrópusi és mérsékelt égövi övezetekben, széles körben elterjedve (Chowdhuri és mtsi. 2019).

A dísznövények különleges megjelenésükkel és színes virágaikkal, leveleikkel szépítik környezetünket. Az emberek életében hosszú ideje fontos szerepet töltenek be, hiszen nemcsak otthonaikban, de könyvekben, művészeti alkotásokban és más kultúrákban is gyakran találkozhatunk velük. A második világháború után a dísznövények kereskedelme és felhasználása drasztikusan megnőtt, és azóta is népszerűek maradtak a dísznövényiparban és a kertépítésben. (Hentig, 1994).

A virágok és dísznövények mindennapos részei a környezetünknek, hiszen a dísznövénytermesztés olyan ágazat, amelynek célja a szép és esztétikus növények szaporítása és értékesítése. Ezek a növények nemcsak díszítik a környezetünket, hanem segítenek abban is, hogy az emberi környezet természetesebb és élhetőbb legyen. A parkok, körforgalmak, villanypóznák és belső terek díszítése révén hozzájárulnak a városi környezet szebbé és harmonikusabbá tételéhez. (Bíró és mtsi. 2010).

A dísznövények olyan növények, amelyeket az élettani tulajdonságaik miatt használnak lakások, épületek, házikertek, közterületek és rendezvények díszítésére, valamint ajándékozási célokra is alkalmasak. Az egyes növények népszerűsége változó lehet az aktuális divat és kulturális trendek függvényében, így egyesek jelentősége csökkenhet, míg másoké nőhet. (Kiss 2022).

2.2 Egynyári dísznövények fogalma

Az egynyári dísznövények legtöbb esetben ivaros úton, azaz magról szaporítjuk. Az egynyári dísznövényeket botanikai és gyakorlati szempontból kategorizáljuk. Botanikai szempontból azok az egyéves növényeknek nevezett fajok, amelyek egy teljes életciklust futnak végig egy naptári év alatt, kezdve a mag csírázásával, majd a növény vegetatív és generatív részeinek kifejlődésével, végül pedig a magok érlelésével és a növény elpusztulásával.

Gyakorlati szempontból azokat a növényeket soroljuk ebbe a kategóriába, amelyek nyáron hosszú ideig virágoznak és díszítenek. Ezek főként trópusi, hazájukban évelő növények amelyek a mi hideg teleinken elfagynak, ebből kiindulva ezek fagyérzékeny növények. A virágzásuk általában az őszi fagyokig tart, majd elpusztulnak ezért minden éven újra és újra elő kell állítani ezeket. (Lelkes, 1977; Szabó és mtsi. 2017).

2.3 Balkonnövények jelentősége és felhasználása

A balkonnövények esetében két csoportot tudunk megkülönböztetni: vannak a virágos- és a struktúra növények. Virágos növények azok, amelyek nagy tömegű virágot hoznak, így teszik szebbé valamint színesebbé a balkonokat. Ide tartozik például a csüngő habitusú *Petunia surfinia*, *Pelargonium peltatum*, *Fuchsia hibridek* vagy többek között még a *Begonia x tuberhybrida*. A struktúranövényeket lényegében az összeültetések lazítására, lágyítására alkalmazzuk. Ezek a növények a virágos fajokkal szemben főleg a lombjukkal díszítenek. Ilyen például a *Helichrysum petiolare* 'Silver', *Plectranthus forsteri* 'Marginatus' vagy a *Glechoma hederaceae* 'Variegata' (Tillyné és mts., 2011; Fekete, 2003).

A dísznövénytermesztés és -kereskedelem fontos szerepet tölt be tavasszal és kora nyáron, különösen az egynyári dísznövények, ezen belül is a balkonnövények. A nagyvárosokban tapasztalható a szabad ültetőfelületek csökkenése az egyre növekvő beépítettség miatt, ami keresletet generál a balkonnövények iránt. Magyarországon mintegy 42,5 millió egynyári és balkonnövény palánta kerül értékesítésre. (Jószainé, 2007).

Öszeültetések esetében a társítani kívánt növények színének kiválasztásában érdemes az Ostwald-féle színrendszert alapul venni. Az egynyári virágok legtöbbször piros, sárga és narancssárga színekben tündökölnek. Ezek a színek igen erősek, így világosabb és hideg színekkel (pl. rózsaszín, fehér vagy kék) oldható a túlzott élénkség (Nagy, 1991).

Balkonnövénynek azok a fajok alkalmasak, amelyeknek a gyökérzetük sekélyen helyezkedik el, tehát nem hatol mélyre és maga a növény is kisebb termetű. Ezeknek a növényeknek erőteljesen korlátozott méretű élettérben szükséges boldogulniuk, növekedniük, virágozniuk. Azok a növények tarthatók nyáron, balkonon, amelyek természetes élőhelyén hazánkéhoz hasonló módon erősebb a napi hőingás (Enke, Schiller, 1975).

2.4 A balkonnövények igényei

Fényigény:

Az ideális fény mennyiség a növények számára fajonként eltérő. Az egynyári dísznövények többsége a napfénykedvelő kategóriába tartozik, a napos helyeken fejlődnek a legjobban (pl.:

Pelargonium zonale, *Pelargonium peltatum*, *Petunia hibridek*, *Petunia Calibrachoa*). A virágzást többnyire a napfény erőssége befolyásolja. Ismerünk olyan növényeket is, amelyek virágzása az extrém erős napfény hatására szünetel, félárnyékban jobban virágoznak. Ezen fajok fajtái esetében az az ideális, ha a nap felében nem éri napsütés vagy gyengén árnyékolt helyen helyezzük el (pl.: *Bacopa monnieri*, *Fuchsia hibridek*). Illetve vannak olyan növények, amelyek árnyékos helyen boldogulnak a legjobban, azonban azt fontos megemlíteni, hogy ez nem egyenlő a teljesen sötét helyekkel (pl.: *Impatiens walleriana*, *Begonia x tuberhibryda*) (Lelkes, 1977; Mayer 2005). Tekintettel az erősen változó, melegező klímára, a nemesítés egyik jelentős iránya az erős napfényt tűrő fajták előállítására eredetileg árnyékkedvelő fajokból (pl. *Impatiens Sol Luna* sorozat, *Begonia Summerwings*, *Solenia* sorozat)(www.dobaywebshop.hu)

Vízigény:

A balkonládába ültetett növények szép és egészséges fejlődésének érdekében fontos, hogy figyeljünk az öntözésre. A természetes csapadék gyakran nem elegendő a növények számára, ezért fontos, hogy rendszeresen vizet kapjanak. Az öntözés mennyiségét és gyakoriságát a növény igénye határozza meg, valamint a balkonláda mérete és elhelyezkedése is befolyásolja. A túl sok vagy túl kevés víz káros lehet a növényekre, ezért fontos, hogy figyeljük a növények reakcióját és az aktuális időjárást. A legideálisabb időpont az öntözésre a hajnali vagy esti órák, amikor a növények már nincsenek kitéve a forró napsugárzásnak. Fontos, hogy figyeljünk a növényekre, és gondoskodjunk arról, hogy mindig megfelelő mennyiségű vizet kapjanak a szép és egészséges fejlődés érdekében. (Mayer, 2005).

Talaj és tápanyagigény:

Az ültető közeg a balkonnövények esetében több feladatot is ellát. Elsősorban támaszt nyújt a gyökereknek. A balkonnövények többnyire csüngő habitusúak, ebből adódóan a növények szára, levélzete és virágai igen nagy tömegűek lehetnek és így a laza talajból könnyen kiszakadhatnak. További fő feladatai az ültető közegnek még a tápanyagok biztosítása és az öntözővíz felvétele és tárolása. Fontos még az is, hogy biztosítson elegendő levegőt, tehát ne tömörödjön túlságosan valamint, hogy a közeg kártevő-, kórokozó- és gyommentes legyen (Mayer, 2005; Heitz, 1996). Az ültetőközeg pH - ja nagy mértékben befolyásolja a talaj tápanyag háztartását és a tápanyagok felvételét. A balkonnövények számára az enyhén savanyú 5,6 – 6,5 pH - jú közeg a megfelelő (Schmidt, 2002).

A talaj összetételének a növények igényeihez kell igazodni. Az egységföldek többnyire agyag és tőzeg keverékek, amelyek tartalmazznak lassú lebomlású tápanyagokat. Magyarországon ismert például a Florasca termékcsalád, amelynek A, B és C típusa kapható.

A semleges kémhatású - Florasca B jelű egységföldbe ültethetőek balkonnövények (www.florasca.hu). Készítenek kimondottan balkonnövények számára is földkeverékeket, amelyek a legtöbb balkonnövény esetében felhasználhatók, ezek több tápanyagot tartalmaznak mint a többi egységföld. Léteznek speciális földek az egyes növénycsoportok, fajok igényei számára kialakítva. Ilyen például a muskátli-földkeverék vagy a Surfinia földkeverék (Schmidt, 2002).

A megfelelő növekedés és fejlődés biztosításának leghatékonyabb módja, ha a növényeket kellő mennyiségű tápanyaggal látjuk el. A tápanyag utánpótlás cserepes, edényes növények esetében különösen fontos, mivel az ültetéskor kapott tápanyagot hamar felélik. Annak érdekében, hogy a növény tartósan és dúsán virágozzon, a növény növekedési üteméhez mérten célszerű kiegészíteni a közeg-keverékben adott tartós hatású műtrágyákat, mint például a Plantosan 4D vagy az Osmote könnyen felvehető folyékony tápoldattal is. Azonban fontos tudni, hogy növényfajonként eltérő a tápanyagszükséglet is, ezért fontos tisztában lenni azzal, hogy milyen hatóanyag kombinációt képes hasznosítani a termesztett, vagy a balkonládába ültetett növény. A tápoldat töménységére ügyelni kell, a koncentrációja nem lehet magasabb 0,4% - nál, mert ez tápanyag felhalmozódáshoz vezethet és mérgezést okozhat a növényeken (Lelkes, 1997; Kentelky és mtsi, 2022)

2.5 Egynyári balkonnövények termesztése

Az elmúlt években megfigyelhető volt, hogy a kereskedelmi kertészeti szakmák leggyorsabban növekedő ágazatává vált a dísnövénytermesztés. Ez annak is betudható, hogy az emberek számára egyre fontosabb az esztétikai szépség valamint a növekedő életszínvonal (Kentelky és mtsai. 2022).

A dísnövénytermesztőnek figyelembe kell vennie, hogy mi iránt van nagyobb érdeklődés és ezeket az igényeket igyekeznie kell kielégíteni (Turiné Farkas, 2016).

Generatív szaporítás

Az egynyáriak termesztése többnyire magvetésről történik. Ez a legnagyobb mennyiségű utódnövényt adó szaporítási módszer. Magvetéssel történő szaporítás főbb lépései az egészséges palántákhoz elsősorban a megfelelő földkeverék alkalmazása, steril környezet biztosítása, aminek fő kritériuma, hogy jó vízáteresztő, laza szerkezetű legyen. Majd a földdel megtöltött sejtálcába vetőgép segítségével történik a mag elvetése. Vetés

mélységét a mag nagysága határozza meg. Minél kisebb a mag, annál sekélyebben kell vetni. Ismerünk azonban fényen csírázó magvakat is, amelyek esetében elég a magvakat a talaj felszínén letapogatni, majd pedig nedvesen tartani. Ilyen például a *Begonia cucullata*, *Ageratum houstonianum* vagy a *Coleus scutellarioides*. Majd vékony földréteggel vagy vermiculittal, esetleg rostált kókusszal borítjuk. A vetést követően szabályozott légterű csíráztató kamrában megy végbe a csíráztatás. Értékesítésig ápoljuk és biztosítjuk a számára megfelelő környezetet (Elekné Ludányi, 2010; Nagy, 1991).

Vegetatív szaporítás

Másik módszere az egynyáriak szaporításának a dugványozás. Anyanövénytől levágott növényi rész meggyökereztetése a cél. A levágott növényi rész lehet hajtásrész, szárrész, levél vagy hajtás csúcsi rész. Dugványozással könnyen szaporítható növények például a *Pelargonium*, *Petunia* és *Fuchsia* fajták, hibridek. Első lépés az egészséges anyanövény kiválasztása, nódus alatt pedig dugvány vágása. Ajánlott az ültetés előtt a növény szárát gyökereztető hormonporba mártani, ezzel serkentve a hamarabbi gyökeresedést, de ez a lépés igazából elhagyható. Elsősorban a nehezen gyökeresedő fajoknál (*Fuchsia*, *Heliotropium*) alkalmazzák, ebben az esetben a 0,2-0,4 % naftil - ecetsav tartalmú gyökereztető hormonpor használata javasolt. Fontos a steril termesztőközeg, és öntözés után fajonként eltérő megfelelő hőmérséklet és páraigény biztosítása. Az anyatelep fenntartása költséges, ezen felül pedig kockázatos is, emiatt a közelmúltban egyre többen szerzik be a dugványokat erre a célra specializálódott üzemekből. A gyökeres dugványok sejtálcában, esetleg szivarcserép tálcákon érkeznek meg a kertészetekbe. Ezt követően 7-9 cm-es műanyag cserepekbe ültetik őket. Ezután értékesítésig ápolási munkák elvégzése, tehát cserepek szétrakása, öntözés, tápanyag utánpótlás, növényvédelem, gyomirtás és egyes esetekben az elnyílt virágok eltávolítása megy végbe (Elekné Ludányi, 2010; Tillyné Mándy és Honfi, 2008).

2.6 Növekedésszabályozás a dísnövénytermesztésben

Az egynyári dísnövények palántanevelése során a növekedésszabályozás fő célja, hogy segítségével elérjük a megfelelő növényi magasságot a cserép méretéhez képest, valamint a bőséges oldalelágazást és bokrosodást. A növények fejlődését fény, térállás, tápanyagok és hőmérséklet befolyásolhatják, de a kémiai növekedésszabályozás is hatékony megoldásnak tűnik ebben a folyamatban. A cél a dús és tömött termetű növények nevelése,

amelyet a megfelelő gondozás és szabályozás segítségével érhetünk el. (Turiné Farkas és mtsai. 2016).

A dísznövénytermesztés során célszerű kihasználni az időzített virágoztatás lehetőségeit annak érdekében, hogy a növények virágzását a kereslet fő időszakaira tudjuk időzíteni. Ez lehetőséget ad arra, hogy a balkonnövényeket a tavaszi fő szezonban értékesítsük, más dísznövényeket pedig olyan időszakokban, mint a halottak napja, Valentin nap, nőnap, húsvét vagy akár a nevezetes névnapok. Ennek az a célja, hogy a lehető legrövidebb idő alatt nagyon jó minőségű virágokat tudjunk nevelni és értékesíteni. (Turiné Farkas és mtsai. 2016).

A virágzás időzítéséhez alkalmazott leggyakoribb eljárásokat az alábbiakban ismertetem:

2.6.1 A szaporítás időpontja

Ezt a módszert elsősorban trópusi dísznövények esetében alkalmazzák, amikor a környezeti tényezők változása hatástalan a virágzásra. A helyes ültetési időpont a kultúra hosszúságának az ismeretében visszszámolással kapható meg. Ilyen növény például a *Saintpaulia ionantha* és a *Cyclamen persicum* (Schmidt és mtsai., 2002).

2.6.2A környezeti feltételek szabályozása

Fény

Fotoperiódusos kezelések:

Ha a természetes nappal hossza nem egyezik meg a következő növényfejlődési szakaszhoz szükséges fényidővel, akkor hosszú- vagy rövidnapos kezelésekre van szükség. A virágindukcióhoz a hosszúnappalos növények esetében 12 óránál hosszabb megvilágításra van szükség, míg a rövidnappalos növények esetében pedig 12 óránál rövidebb megvilágítás szükséges (Schmidt és mtsai., 2002).

Általában szeptembertől áprilisig *hosszúnappalos kezelést* alkalmazunk pótmegvilágítással, amikor nálunk a rövid nappalok ideje uralkodik. A megvilágítás lehet folyamatos vagy szakaszos és általában 1-3 óra hosszú. Az ilyen kezelések során legtöbbször

a vörös és az infravörös színtartományt alkalmazzuk, mivel ezek a leginkább hatékonyak. (Schmidt és mtsai., 2002; Fehér, 2019).

A rövidnappalos kezelés esetében sötétítést alkalmaznak, amely a napi megvilágítás időtartamát rövidíti le. Ezt általában áprilistól szeptemberig alkalmazzák, mivel nálunk ekkor van a hosszú nappalok időszaka. Magyarországon rövidnappalos kezelést alkalmaznak a *Chrysanthemum grandiflorum*, *Euphorbia pulcherrima* és például a *Kalanchoe blossfeldiana* virágoztatása esetében. A sötétítés megoldható bármilyen anyaggal, amely nem engedi át a fényt. Ez lehet például bármilyen sűrű szövésű anyag, külső oldalán alumíniumfóliával bevont fekete fólia, vagy egyszerű fekete fólia. Az utóbbi esetben azonban ügyelni kell, hogy alatta nyáron a levegő nagyon hamar átmelegszen, a növényzet befűlledhet (Schmidt és mtsai., 2002; Fehér, 2019).

Asszimilációs pótmegvilágítás:

Ez a módszer különösen télen használatos, olyan növények esetében, amelyeknek sok fényre van szükségük, valamint azoknál a növényeknél, amelyek hosszú nappalosak vagy fakultatív hosszúnappalosak. Ennek a módszernek az a lényege, hogy nappal kiegészíti a természetes fényt, éjszaka pedig hosszú nappalos környezetet biztosít, így serkenti a növény asszimilációját. Ilyen módszert alkalmaznak például a rózsáknál vagy a liliomoknál. A legtöbb dísnövény esetében javasolt, hogy az asszimilációs pótmegvilágítás fényereje legyen 4000-5000 lux. Ehhez a pótmegvilágításhoz használhatunk hagyományos izzólámpát, fénycsővet, LED lámpát vagy nagynyomású nátriumgőz lámpát (Schmidt és mtsai., 2002; Fehér, 2019).

Hőmérséklet

A hőmérséklet nagymértékben befolyásolja a növényi életfolyamatok sebességét. Sok évelő és kétnyári növény virágzásához alacsony hőmérséklet szükséges. A hidegkezelés más néven vernalizáció olyan növényeknél alkalmazható, amelyeknek téli aktív nyugalmi időszakokra van szükségük a virágzáshoz és a továbbfejlődéshez. Ez a módszer a növény hűtőben tárolásával mehet végbe, megfelelő hőfokon és időtartamig. A hideg szakasz időtartama elsősorban faj és fajtafüggő, azonban függ a többi környezeti tényezőtől is. A szubtrópusi fajok (pl. *Schlumbergera truncata*) hidegkezelése általában rövidebb, mint a levéltelenül (pl. *Syringa vulgaris*) hidegkezelt, tehát lombtalan fajoké. A hidegkezeléssel két

irányba módosíthatjuk a növények fejlődését és virágzását. Korábban virágoztathatók az aktív nyugalomuk lerövidítésével valamint tetszés szerinti időben virágoztathatók amennyiben a kihajtásukat hűtőtárolással meggátoljuk (Schmidt és mtsai., 2002 ; Fehér, 2019; Bernáth és mts. 1982).

2.6.3 Biostimulátorok

A dísnövénykereslet világszerte folyamatosan évről-évre változó. Egyre nagyobb a választék, több hibrid és fajta jelenik meg a piacon. Megfigyelhető, hogy az emberek főként a már eddig is ismert növények azon változatait keresik, amelyek előzőleg még ismeretlenek voltak. Ahhoz, hogy lépést tudjunk tartani az egyre szélesedő kínálattal és igényekkel a dísnövénytermesztésben és –kereskedelemben, megoldás lehet az esetleges új fajok cserepes kultúráként való termesztésbe vonása. A dísnövénytermesztés során fontos szerepet játszanak a minőségi áru előállításához az auxinok, a gibberellinek, a citokininek valamint további szintetikus növekedésszabályozó anyagok. Ilyenek például a retardánsok, amelyek használatát egyre inkább igyekeznek korlátozni (Kisvarga és mtsai 2014).

A növényi növekedést szabályozók (PGR) szerves vegyületek, amelyek még kis mennyiségben is serkenthetik vagy gátolhatják a növények élettani folyamatait. (Amarjit 2000). A biostimulátorok lehetnek növényi vagy állati származékok. A fehérje- és a nukleinsav szintézist a növényi hormonok serkentik (ezek az auxinok, gibberellinek és a citokininek), az abszicinsav és az etilén pedig gátolja ezeket a folyamatokat (Pethő 1998).

Auxinok - A gyakorlati dísnövénytermesztésben a dugványok gyökereztetésében alkalmazzák azauxinhatású szintetikus vegyületeket. Emellett a mikroszaporítás során is alkalmazzanak auxinokat. Fő szerepük a sejtsztódás és a sejtmegnyúlás serkentése (Schmidt és mtsai., 2002). Az auxinok fokozzák a sejtfalak ozmotikusan felvehető anyagok felvételét, valamint a sejtfalak plaszticitását. Ennek köszönhetően a plasztikus fal megnagyobbodik, és a megnyúlásos növekedést serkenti. Továbbá az auxinoknak szabályozó szerepe van még a következő folyamatoknál: a vízfelvétel fokozása, a protoplazma viszkozitásának csökkentése, plazmaáramlás növelése, valamint a légzés szabályozása (Bokán, 2014; Surányi, 1978).

Gibberellinek – A gibberellinek olyan növényi hormonok, amelyek nélkülözhetetlenek a növények számos fejlődési folyamatához. A sejtmegnyúlás hormonjai, szerepük van arügek nyugalmi állapotának megszakításában, valamint a magvak csírázásának indításában is szerepet játszanak. Továbbá a pollenérésére és a virágzásra is hatással vannak (Schmidt és mtsai., 2002; Daviere, 2013). Gibberellin kezeléssel szüntetik

meg egyes vágott krizantém fajták úgynevezett rövidnyakúságát, amikor a főbimbó alatti szárrész megnyúlását serkentik vele (Honfi és Tillyné Mándy, 2012)

Citokininek – A dísznövények mikroszaporítása során alkalmazzuk. Ezeknek a vegyületeknek fontos szerepük van a hajtásindukcióban valamint a sejtdifferenciálódások folyamatában. Magas citokinin/auxin arány esetén járulékos rügyek keletkeznek, fordított arányban pedig a gyökérkezdemények képződésének kedveznek (Schmidt és mtsai., 2002; Hrotkó 1999) A kertészeti gyakorlatban egyes trópusi dísznövények virágoztatásában játszanak szerepet (Wu és Chang, 2012).

Etilén – Több mint 100 évvel ezelőtt Neljubov fedezte fel, hogy az etilén biológiai reakciót vált ki a növényekben. Az etilén gáz halmazállapotú hormon, amely a növény legtöbb életfolyamatát szabályozza. Az etilén szabályozza a csírázást, növekedést, termésérést és az öregedést. Ezeket a folyamatokat más hormonokkal együtt befolyásolja, amely függhet külső tényezőtől is, mint például a fény jelenléte vagy hiánya (Poór és mtsi., 2023). Rövidnappalos növények esetében segíti a virágképződést, továbbá segíti a gyümölcs színeződését és érését (Basma, 2000). Dísznövénytermesztésben broméliák virágoztatására használják különböző vegyületeit, amikből etilén gáz szabadul fel (De Greef és mtsai 1989)

Abszcizinsav – Az abszcizinsav egy gyenge sav, amelyet először az 1960 –as évek elején azonosítottak mint növekedésgátlót. Elősegíti a mag illetve a rügynyugalom kialakulását, gátolja a növények növekedését és fejlődését, a sejtosztódást és a megnyúlást, valamint a virágzás indukcióját (Finkelstein, 2013).

Törpítőszerek - Ezek a növekedésgátlók szintetikus vegyületek, amelyek korlátozzák a növények magasságát valamint sűrű elágazásra készíteti a növényt. Növelik a klorofilltartalmat és felgyorsítják az érést, de akár 1-2 héttel is késleltethetik a virágzást. A cserepes dísznövények esetében előszeretettel alkalmaznak törpítőszeres kezelést, hogy minél alacsonyabb és kompaktabb növényt kapjunk. Ezt úgy érik el ezek a szerek, hogy gátolják a gibberelin szintézist, ezzel pedig elágazódásra készíteti a növényt (Schmidt és mtsai., 2002; Surányi, 1978). Ismertebb törpítőszerek például:

Alar 85 – hatóanyaga a daminozid, ez egy szisztematikus törpítőszer, amelyet növényházakban alkalmaznak *Chrysanthemum*, *Euphorbia* vagy balkonnövények termesztése során. Valamint a további dísznövényeken: *Ageratum*, *Phlox*, *Dahlia*, *Aster*, *Celosia* stb.. (Ocskó, 2009)

Cycocel - klórmekvát-klorid folyékony törpítőszer hatóanyaga, főleg a balkonnövényeknél és cserepes növényeknél használják. Kedvelt szer, mivel a kezelt

növények tömöttebbek, ízközeik rövidebbek, leveleik zöldebbek, és száraik erősebbek lesznek mint a kezeletlen növényeké (Davis, 1988).

Cultar – hatóanyaga a paklobutrazol, amelyet a dísnövények esetében a hajtásnövekedés szabályozására használnak. A növény felületére permetezéssel juttatják ki, vagy pedig ültetés előtt ebbe az oldatba mártják a növényt (Mohamed, 1997; Lewis és Ju, 1993).

Továbbá többek között ismert törpítőszerek még az Argos, Atrinal, Cerone, Banarg, Diramid stb... Ezeket a szereket többnyire beöntözéssel vagy lombra permetezéssel juttathatjuk ki (Schmidt és mtsai., 2002; Nébih).

2.7 Mikorrhiza hatása a növényekre

A mikorrhiza gombák a gombák hasznos csoportja, amelyek szimbiotikus kapcsolatot alkotnak a legtöbb növényfaj gyökerével. Ez a mikorrhiza néven ismert szimbiotikus kapcsolat (a görög "myco" azaz gomba és "rhiza" tehát gyökér szóból ered) az egyik legelterjedtebb és ökológiailag legjelentősebb kölcsönhatás a természetben. A mikorrhiza gombák kolonizálják a növények gyökereit, speciális struktúrákat alkotva, amelyeket "mikorrhiza hálózatoknak" neveznek (Jakucs, 1999; Říhová, 2010). A mikorrhizának többféle típusa létezik, de a két leggyakoribb az ektomikorrhiza és az endomikorrhiza:

Ektomikorrhiza: Az ektomikorrhiza társulásokban a gomba hifák beborítják a növény gyökereinek külső felületét, és sűrű hálózatot alkotnak, amelyet "köpenynek" neveznek. A gomba hifák nem hatolnak be a gyökérsejtekbe, hanem a gyökérkéregben lévő sejtek között nőnek. Ez a fajta mikorrhiza általában a fákban fordul elő, különösen a tűlevelűek, például fenyők, lucfenyők és fenyők által uralt erdőkben (Seress, 2009; Říhová, 2010; Husinecká, 2020).

Endomikorrhiza: Az endomikorrhiza társulásokban a gomba hifák behatolnak a növény gyökérsejtjeibe, és a gyökérsejteken belül erősen elágazó struktúrákat képeznek. Ez a bensőséges kapcsolat lehetővé teszi a tápanyagok közvetlenebb cseréjét a gomba és a növény között. Az endomikorrhiza széles körben elterjedt lágyszárú növények, fűfélék és számos mezőgazdasági növény között (Říhová, 2010; Husinecká, 2020).

A mikorrhiza gombák szabályozzák a tápanyagáramlást, és a hifahálózat segítségével a talaj mélyebb rétegeiből is folyamatosan vízzel látják el a gazdanövényt, valamint szimbiózist alkotva biztosítják és serkentik a növény kezdeti

fejlődését, továbbá szabályozzák még a növényfajokon belüli kompetitív kölcsönhatásokat és végső soron befolyásolják a növényi közösségek ökológiáját és együttélését (Tedersoo és mtsi. 2020) A mikorrhiza gombák a növények gyökérkérgében a gyökerek felszínén vagy a gyökerek epidermális sejtjein belül élnek. A szimbiózis során a gyökerekből kinyúló hifák benőnek a talajba, és tápanyagokkal, elsősorban nitrátokkal és foszfátokkal látják el a növényt, ami viszont cserébe szénhidráttal, szerves anyagokkal, hormonokkal és vitaminokkal látja el gombát. A mikorrhiza gombák előnyös hatással vannak a gazdanövény növekedésére, befolyásolják a növények védekező mechanizmusait a só, a szárazság, a kórokozók és más stressztényezőkkel szemben. Összességében a mikorrhiza gombák részt vesznek a szén-, nitrogén- és foszforciklusokban, és hatással vannak a növények növekedésére és fejlődésére (Smith és Read 2008, Bonfante és Genre 2010).

2.8 Symbivit mikorrhiza gomba hatása különböző kertészeti növényeken

Magyarországon Szigetszentmárton határában található Gál szőlőbirtok és pincészetben 2012 tavaszán telepítettek egy kékfrankos ültetvényt. Céljuk ökológiai- és környezetkímélő módszerek alkalmazása volt. Telepítésük során mikorrhizáló gombákat alkalmaztak. A mikorrhiza képző gombák mindenhol megtalálhatók a talajban, azonban célszerű ültetés során közvetlen a gyökerekhez kijuttatni. A mesterségesen kijuttatott mikorrhiza gombák segítik a frissen kiültetett növény hatékonyabb víz- és tápanyag felvételét. A már meggyökeresedett szőlő oltványokat ültetés előtt Symbivit mikorrhiza készítménybe mártották. Mivel hidrofúrós telepítés zajlott, így a gyökereket szükséges volt visszavágni 1 -2 cm – re, ezért a növények kicsit több mint 1g oltóanyagot vettek fel. A kezelés hatására sikeresen csökkent a meg nem eredt oltványok száma és fokozódott a hajtások növekedése. Összességében arra a megállapításra jutottak, hogy kifizetődő volt a mesterséges beoltás (Zanathy, 2013).

Kónya Balázs Ferenc kevesebb sikerrel vizsgálta a Symbivit mikorrhizáló szer hatását hajtásdugványok gyökeresedésére 2014 – ben, majd pedig 2015 - ben is. Kísérletét először 2014 - ben a Budapesti Corvinus Egyetem Kísérleti Üzem és Tangazdaságban, Soroksáron egy ágyásos rendszerű fóliasátor alatt, majd pedig 2015 - ben, Mátyásföldön egy kisebb méretű fóliasátorban végezte el. Kónya (2016) vizsgálata során arra volt kíváncsi, hogy a Symbivit milyen mértékben befolyásolja a gyökeresedést a *Ficus carica* és a *Prunus laurocerasus* dugványozása során. 2014 - ben fajtánként 150db dugványt 3 csoportra osztott, 50 - et Symbivittel, 50 - et 0,2%-os talkumporos NES-sel kezelt, 50 - et pedig nem kezelt semmivel. Majd 2015 - ben ugyan úgy 3 csoportot állított fel mint előző évben, annyi

eltéréssel, hogy a 0,2%-os talkumporos NES helyett 0,2%-os IVS etanolos vizes oldatot alkalmazott. Talkumporos NES készítményt úgy alkalmazta, hogy a növényt 0,5 cm mélyen belemártotta, majd pedig a felesleget lerázta. A Symbivitet kiszórta egy kis tálba, majd hozzáadott egy kevés vizet, ami pár perc elteltével így egy kocsonyás állagot vett fel és ebbe mártotta bele a dugványok alsó 0,5 cm-ét. A kezelt növényeket ezt követően homokágyba dugványozta. 2015-ben a dugványokat az IVS etanolos vizes oldatba 1,5 cm mélyen belemártotta és hagyta benne ázni pár másodpercig, ezt követően vízbe mártotta. A Symbivittel kezelt növények esteében annyi különbség volt az előző évhez képest, hogy nem csak megmártva voltak a dugványok, hanem kevert egy kevés granulátumot a szaporítóközegbe is. Szaporítótálcában nevelte a dugványokat. Kónya (2016) kísérlete során megmérte a gyökerek számát és hosszát, valamint a gyökeresedés mértékét bonitálással értékelte. Végezetül arra a megállapításra jutott, hogy a hormonos kezelés hatékonyabbnak bizonyult a Symbivites kezeléssel szemben. Azonban azt figyelte meg, hogy a növények mikorrhizás kezelés hatására stressztűrőbbnek bizonyultak.

3. Anyag és módszer

3.1 Anyag

3.1.1 A kísérlet helyszíne és ideje

Kísérletemet Szlovákiában, ezen belül Bodrogszentes területén otthoni körülmények között végeztem. A megfigyeléseim kezdete 2024. március 17-volt. A növények fóliasátor alatt nevelkedtek 2024. március 01-től egészen 2024. április 07-ig ár-apályos asztalokra helyezve. Időjárástól függően rendszeresen szellőztettük a fóliasátort a különféle betegségek elkerülése érdekében.

A fóliasátor amelyben a növények nevelkedtek észak-déli fekvésű, duplafalú, energiaernyővel felszerelt, kétoldalt mechanikailag feltekerhető oldalszellőztetővel valamint automata tetőszellőztetővel ellátott.

A fóliasátor 42,5 méter hosszú és 10 méter széles, vápa magassága 2,9 méter a csúcsmagassága pedig 5 méter.

Az ár-apály asztalok nagysága pedig 2 méter széles és 8,5 méter hosszú.

3.3.2 A kísérletbe vont növények jellemzése

Petunia x hybrida

A kerti petúnia egyik legnépszerűbb növény napjainkban, tavasszal szinte mindenhol találkozhatunk vele. Népszerűsége betudható a nagy, színes tölcsér alakú virágainak. A növénynevelítők évről évre újabb változatokkal jelennek meg a piacon, a fajták egyre színesebbek és különlegesebbek. Sok esetben a virágon eltérő színű folt, érzet vagy sáv látható.

A növény neve a portugál 'petun' szóból ered, amely magyarul dohányt jelent. Ezzel utalnak a dohány és a petúnia közeli rokonságára (Bernáth, 2022, Turiné Farkas és mtsai., 2018).

A petúnia nemzetségbe 25 faj tartozik, ezeknek az őshazája Argentína és Brazília. Hazájukban ezek évelő növények, nálunk azonban egyéves növényként tartjuk számon. Az első fagyokig virágzik. Levele halványzöld, ép szélű, szíves tojásdad, száron ülő, szórt állású. A petúnia meleg és napfénykedvelő növény, folyamatos tisztogatást igényel. Szereti a nedves talajt, de a pangó víz a gyökerek rothadásához vezethet (Szabó és mtsi. 2017).

1. Petunia grandiflora 'Bee's Knees'

A *Bee's Knees* tele van nagy virágokkal, és egész szezomban lenyűgöző látványt ad nagyon kevés odafigyeléssel. A heves esőzéseket és a meleg napfényt is kiválóan tűri, és sárga színét egész nyáron át megőrzi (1.ábra). Ez a fajta jobban megtartja sárga színét, mint bármely más sárga petúnia. Sötétzöld levelek és kiváló elágazódás jellemzi. Sokoldalú, jól illeszkedik konténerekbe és virágágyásokba. A *Petunia 'Bee's Knees'* azért is említésre méltó mivel az úgynevezett 2022 – 2023 FleuroStar –díj nyertese lett. Több mint 30 zsűritagból álló független zsűri értékelte és érte el náluk a legjobb eredményt vizuális hatás és kereskedelmi potenciál tekintetében (Internetes forrás: florensis.com).



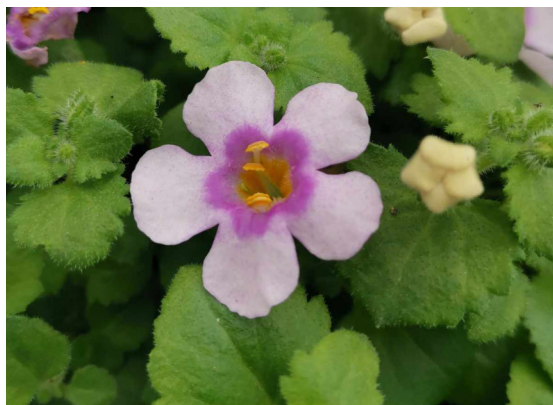
1. ábra *Petunia grandiflora 'Bee's Knees'* (Saját fotó)

Bacopa hybrida

A *Bacopa* a Plantaginaceae családba tartozik és egyre kedveltebb növénynek mondható, ami az ellenállóságának és a gazdag virágzásának tudható be. Dél-Afrikában őshonos, sokat kibíró, gyorsan terjedő ezért főként balkonnövényként tartják számon. Az apró virágaival áprilistól októberig díszít. Rendszeres öntözést igényel és nagy előnynek tekinthető, hogy a növény öntisztuló, tehát az elnyílt virágok maguktól leesnek. Főleg összeültetésekhez ajánlható, mivel kiváló zöld csüngő háttérrel biztosít az élénk színű virágoknak. A *Bacopa* fehér, rózsaszín, lilás, pirosas és kék színben kapható. Fontos megemlíteni, hogy olyan helyen érzi jól magát, ahol pár órát árnyékban lehet valamint sok vizet és kéthetente tápoldatot igényel. (Joachim, 2006; Czauner, 2012)

2. *Bacopa 'Gulliver Compact Blush'*

Korai rózsaszín színben pompázó növény nagy virágokkal, gazdagon elágazódó növekedéssel (2.ábra). Megfelelő különböző összeültetésekbe, virágcserepben és függő edényben történő termesztéshez. (Internetes forrás: danzigeronline.com).



2.ábra *Bacopa 'Gulliver Compact Blush'* (Saját fotó)

3.3.3 A kísérletben felhasznált anyagok bemutatása

Agro Profi RS2 tőzeg

A már gyökeres palántákat érkezésüket követően 9-cm átmérőjű virágcserepbe ültettem. A virágcserepeket Agro Profi RS2 tőzeggel töltöttem meg, amely kiváló minőségű 80% fehér és 20% sötét tőzeg keverékéből készült, minden alapvető tápanyaggal és nyomelemmel dúsított. A tőzeg pH értéke 5,5 – 6,5; EC 1,1. Felhasználási területe és módja főként tápanyagigényes növények termesztésére, különösen balkonvirágoknál alkalmazzák. Alkalmas automata ültetőgépekhez.

Symbivit mikorrhiza

Egyes növényekhez pedig Symbivit mikorrhizát kevertem. Ez a természetes eredetű mikorrhiza gomba hálózatot képez a gyökerek körül, segítve ezzel a víz és tápanyagok hatékonyabb felvételét. A Symbivit gyorsabb növekedést, nagyobb termésátlagot, jobb ellenálló képességet és hatékonyabb víz- és tápanyag ellátást ígér az alkalmazás során. Emellett vegyszermentes megoldás, egyszeri költség az ültetvény életében, és hosszú távú hatást biztosít, akár 50 évig is. A Symbivit továbbá javítja a növények stressztűrő képességét és biztosítja a folyamatos tápanyagfelvételt.

3.2 Módszer

3.2.1 A kísérlet beállításának módszere

A kísérletemet március 1. - én kezdtem meg Szlovákiában, lakóhelyemen Bodrogszentesben a telkünkön található, már említett fóliasátorban. Két különböző balkonnövény, *Petuniagrandiflora* 'Bee'sKnees' és *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' növekedését és fejlődését kísértem figyelemmel. A gyökeres palántákat különböző cégektől rendeltük, amelyek a 9. héten érkeztek meg. A *Petuniagrandiflora* 'Bee'sKnees' gyökeres palántákat a Szirom Kft – től szereztük be, a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' - t pedig a Schneidertől. Mind a két növény esetében 60-60db növényt figyeltem meg, és 4-4 kezelési csoportot alakítottam ki. Tehát ez azt jelenti, hogy kezelésenként 15-15db növényt figyeltem meg. A virágokat egységesen 9-es cserépbe ültettem és ültetés során adagoltam hozzá a Symbivit mikorrhiza terméket.

- Az első csoporthoz a gyártó által ajánlott mennyiségű Symbivit granulátumot adagoltam, tehát 4,5g-ot.
- A második csoport a gyártó által ajánlott mennyiségnek a felét kapta meg, tehát 2,25g-ot.
- A harmadik csoport a gyártó által ajánlott mennyiségnek a dupláját kapta meg, tehát 9g-ot.
- A negyedik, kontroll csoportot Symbivit nélkül, tiszta vízzel kezeltem.

3.2.2. Az adatok felvételezésének módszere

Az adatok felvételezését először ültetés után két héttel végeztem, tehát 2024.március 17-én, majd a második mérés egy hét kihagyással 2024. március 31-én következett, az utolsó mérés pedig a rá következő héten 2024. április. 07-én. A mérésekhez mérőszalagot használtam. Az adatok felvételénél mindkét növénynél azonos módszert használtam. Megmértem minden egyes növénynek a magasságát, átmérőjét, leghosszabb hajtás hosszát, egy általam kiválasztott középtájon elhelyezkedő levél hosszát, valamint megszámláltam a növény hajtásszámát és a virágok számát. A gyökerek fejlődését bonitálással követtem figyelemmel. A gyökerek mennyiségét véve alapul felállítottam egy érték sort: 0 = nem látható gyökér; 1 =nagyon kevés gyökér látható; 2 = több gyökér látható; 3 = legtöbb gyökér látható.

Az adatok kiértékeléséhez az IBM SPSS statisztikai programot használtam. Egytényezős variancia-analízist (One-way ANOVA) végeztem 95% valószínűségi szinten. Az elemzéshez a Duncan tesztet alkalmaztam.

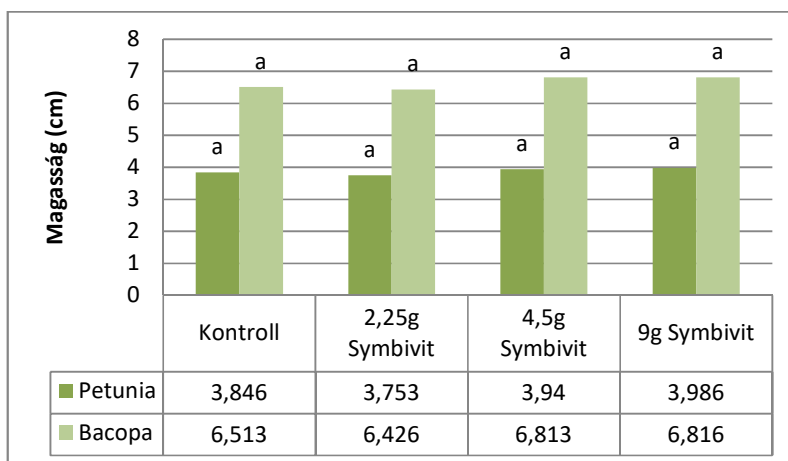
4. Eredmények

4.1 A Symbivit hatása a növények növekedésére és fejlődésére

4.2 Első mérés eredményei 2024.03.17

Magasság

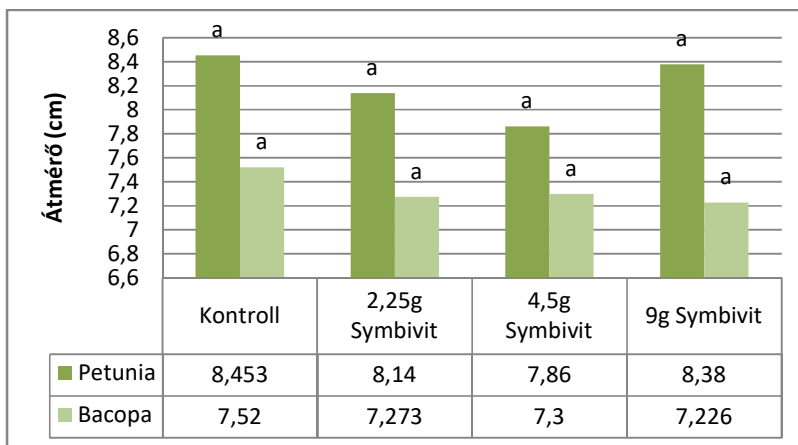
Az első méréseket 2024. március 17-én végeztem. Elsősorban a növények magasságát mértem meg. A 3. ábrán láthatjuk, hogy a Petunia és a Bacopa esetében is a 9g Symbivit adagban részesülő növény volt a legmagasabb, nem túl nagy különbséggel. A különbségek statisztikailag nem igazoltak.



3. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' magasságának az alakulása 2024.03.17

Átmérő

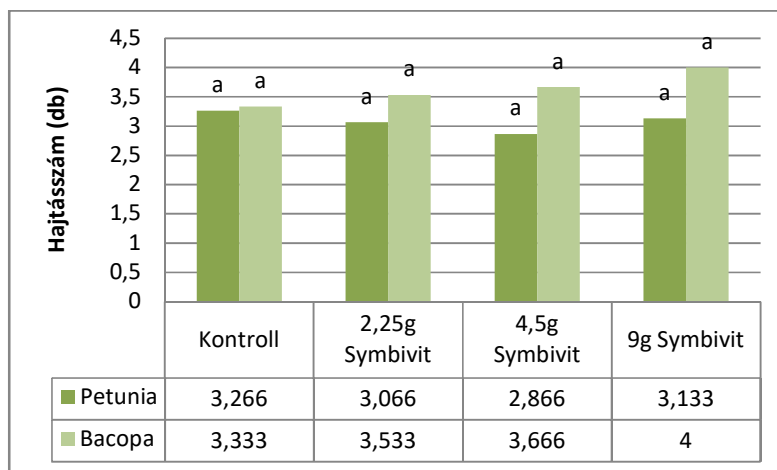
Méréseim második lépése a növények átmérőjének meghatározása volt. A Petunia és a Bacopa esetében sem figyelhető meg túl nagy különbség (4.ábra), kevesebb, mint 1 centiméteres eltérések vannak átlagosan az átmérők mérete között. A különbségek statisztikailag sem igazoltak.



4. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' átmérőjének az alakulása
2024.03.17

Hajtásszám

A megfigyeléseim harmadik lépése, a hajtások megszámlálása volt. Első megfigyelésem során, még nem volt nagy különbség a csoportok között. Az 5. ábrán megfigyelhetjük, hogy a *Petunia* esetében átlagosan 3 darab hajtás volt a jellemző. A *Bacopa* esetében szemmel látható a diagrammon (5.ábra), hogy a hajtások mennyisége arányosan növekszik a növényekhez adagolt dózissal, azonban ettől függetlenül jelentéktelen mennyiségű az eltérés.

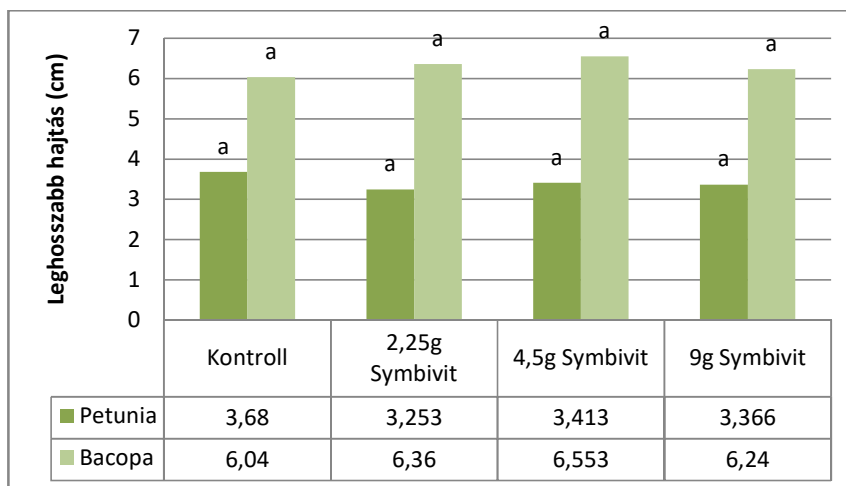


5. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' hajtásszámának az alakulása
2024.03.17

Leghosszabb hajtás

Megfigyeléseim során igyekeztem kiválasztani a leghosszabb hajtást és lemérni annak hosszúságát. Ahogyan a 6. ábrán is látszik, a *Petunia* esetében szinte mind a négy

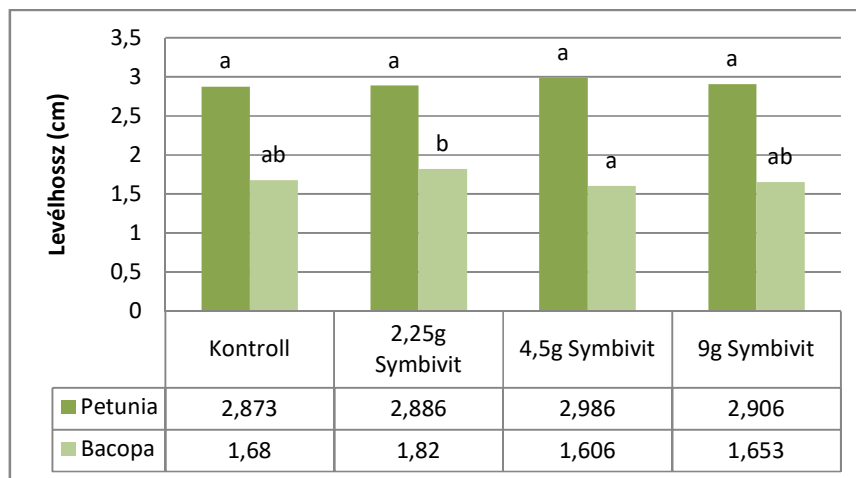
kezelési csoportnak azonos lett az átlag hosszúsága. A Bacopa esetében is nagyon hasonlóak lettek az eredmények. A legrövidebb hajtás a kontroll csoportnál lett mérve, a leghosszabb hajtás pedig a 4,5g Symbivittel kezelt csoportnál, azonban csupán 0,5 centiméter a mért különbség.



6. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' Leghosszabb hajtásának alakulása 2024.03.17

Levél hossza

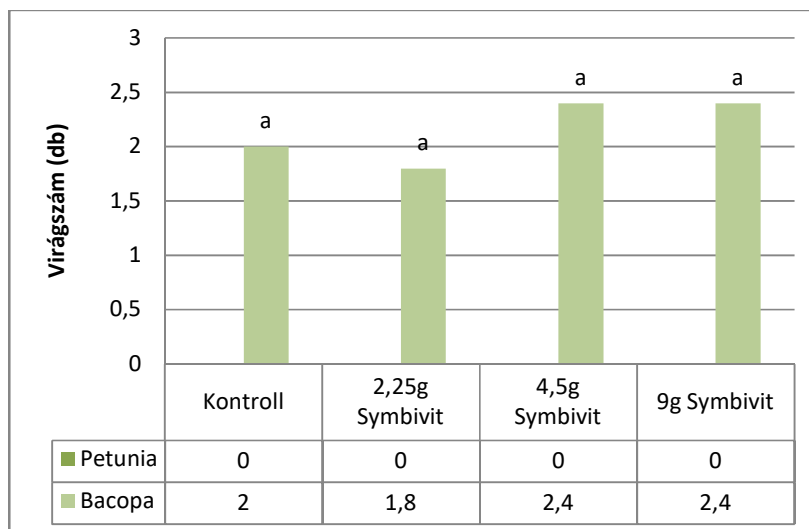
A levél hosszúsága (7.ábra) a *Petunia* esetében szinte azonos mind a négy kezelési csoportban, a különbségek statisztikailag sem igazoltak. A *Bacopa* esetében is jelentéktelen az eltérés, azonban a 7. ábrán megfigyelhetjük, hogy a leghosszabb levélmérettel a 2,25g-os kezelési csoport rendelkezik, a legrövidebb levélhosszúság pedig a 4,5g-os kezelési csoportnál figyelhető meg. A kontroll csoporthoz épest a kezelések között nincs eltérés, azonban a 2,25 g és a 4,5 g Symbivit kezelés hatása között szignifikáns különbséget tudtam kimutatni.



7. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' Levél hosszúságának az alakulása 2024.03.17

Virágszám

A 8. ábrán megfigyelhető, hogy a *Petunia* még nem fejlesztett virágzatot, ezzel szemben a *Bacopa*n már növényenként átlagosan 2-2 virág díszlett. A különbségek statisztikailag nem igazoltak.



8. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' Virágszámának az alakulása 2024.03.17

Gyökérpalást

A kísérlet elején megfigyelhető, hogy a *Petunia* esetében már minden kezelési csoportban megjelent a gyökérzet. A *Bacopa*nál a 2,25g - os kezelési csoportban a legerősebb a gyökérzet a többi kezelési csoporthoz viszonyítva.

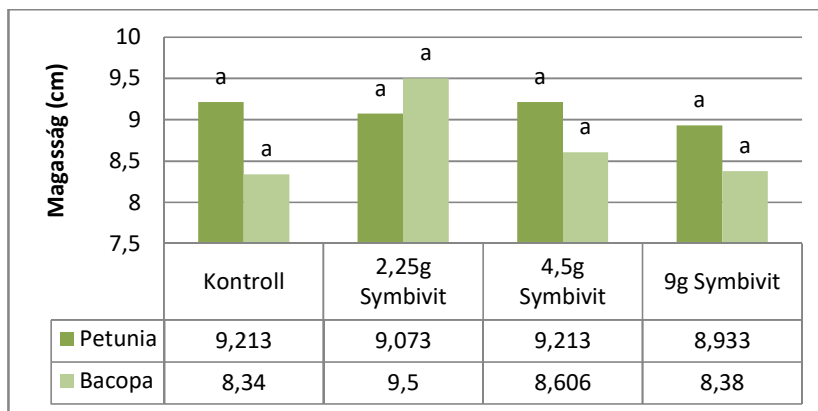


9.ábra A gyökérpalást alakulása az első mérés során (saját fotó)

4.3 Második mérés eredményei - 2024.03.31

Magasság

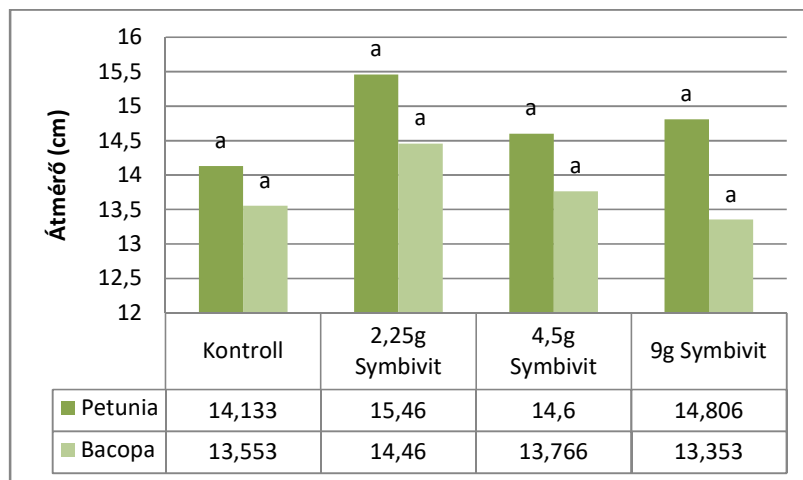
A második mérést 2024.03.31-én végeztem. A 10.ábrán látszik, hogy a Petunia kontroll csoportja és a 4,5g Symbivittel kezelt csoport azonos eredményekkel lett átlagosan a legmagasabb. A Bacopa esetében már látványosabb a különbség (10.ábra), a 2,25g Symbivittel kezelt csoport 9,5cm-es magassággal, a kontroll csoport pedig 8,34cm-es magassággal rendelkezik. A különbségek azonban statisztikailag nem bizonyítottak.



10. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' Magasságának az alakulása 2024.03.31

Átmérő

A 11. ábráról leolvasható, hogy a négy csoportból a Petunia és a Bacopa esetében is a 2,25g Symbivittel kezelt növények lettek a legterebélyesebb átmérőjűek, a különbségek azonban ettől függetlenül statisztikailag nem igazoltak.

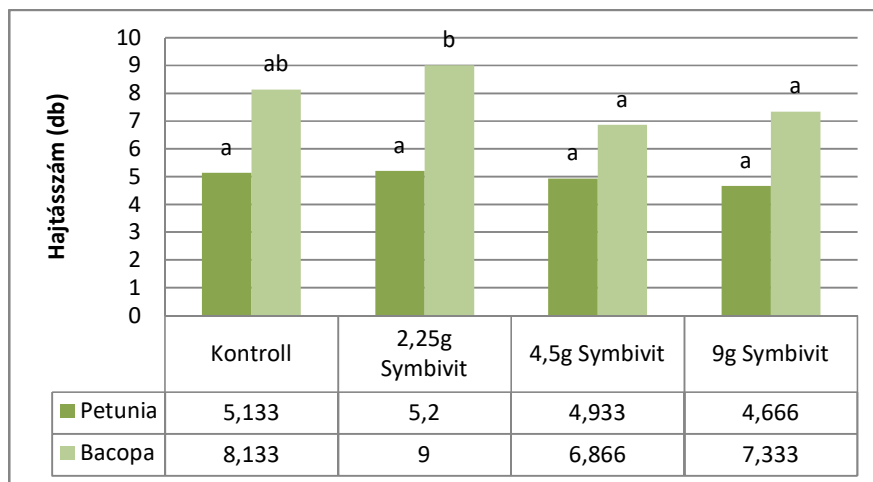


11. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' Átmérőjének alakulása

2024.03.31

Hajtásszám

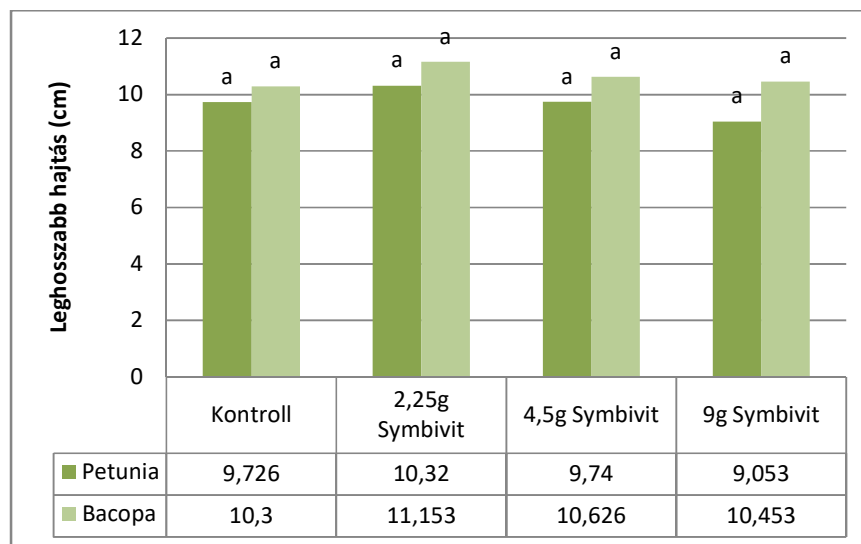
A 12. ábrán megfigyelhető, hogy a Petunia kezelési csoportjai között jelentéktelen az eltérés, valamint a különbség statisztikailag sem igazolt. A Bacopa esetében azonban láthatjuk, hogy a legkisebb eredményeket a 4,5g valamint a 9g kezelési csoport érte el. A diagram alapján (12.ábra) elmondható, hogy a 2,25g-os kísérleti csoport rendelkezett a legtöbb hajtásszámmal, a 4,5g-os, valamint a 9g-os kísérleti csoportokhoz viszonyítva az eredmény szignifikáns.



12. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' Hajtás mennyiségének alakulása 2024.03.31

Leghosszabb hajtás

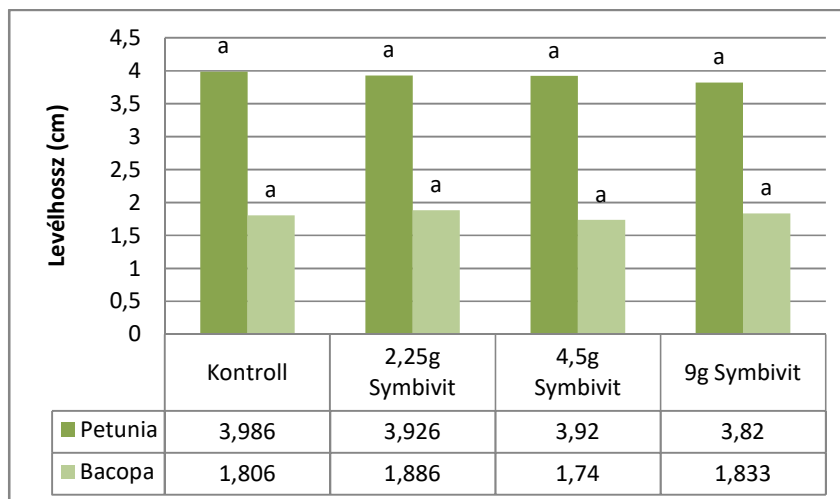
Mind a két növény esetében elmondható, hogy a leghosszabb hajtás kísérleti csoportonként átlagosan nagyon hasonló és a különbségek statisztikailag sem igazoltak.



13. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' Leghosszabb hajtás méretének alakulása 2024.03.31

Levélhossz

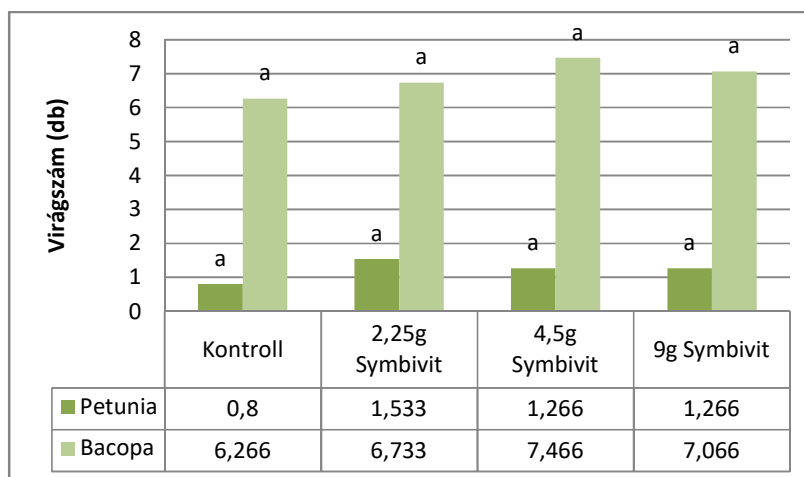
A leveleket úgy mértem meg, hogy növényenként kiválasztottam egy nem túl nagy és nem túl kicsi, középtájon elhelyezkedő levelet. Ahogyan a 14. ábrán is látszik, a levelek átlagosan egyforma nagyságúak, és ebben az esetben sem igazolt a statisztikai különbség.



14. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' Levél hosszúságának alakulása 2024.03.31

Virágzat száma

A második mérésem során – 2024.március 31-én már a Petunián is megjelent néhol 1-1 virág. A Bacopa 4,5g Symbivittel kezelt csoportban átlagosan már 7 virág volt látható. A különbségek statisztikailag nem igazoltak.



15. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' Virágzat számának alakulása 2024.03.31

Gyökérpalást

A második megfigyelésem során igyekeztem a legszebben fejlődő növények gyökérzetét megfigyelni. A 16. ábrán az első sorban a Petunia gyökérzete látható a második sorban pedig a Bacopa gyökérzete. Ránézésre az összes kísérleti csoport gyökérzete hasonlóan fejlődik.

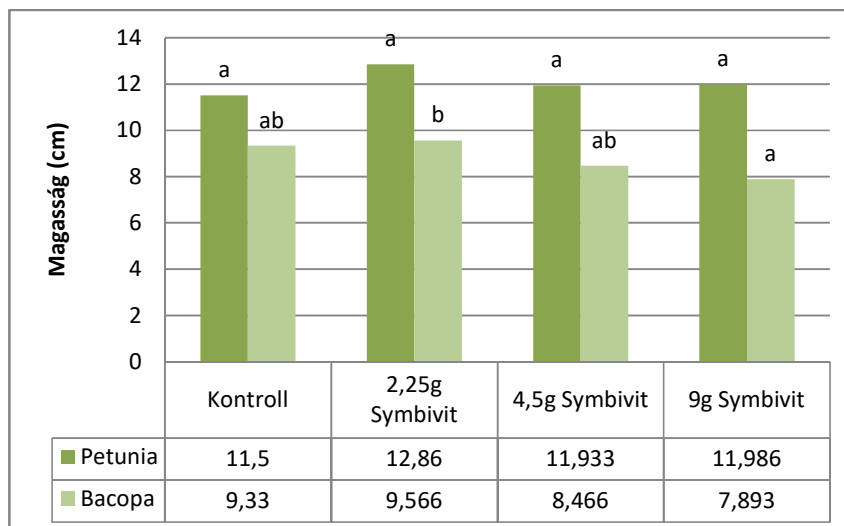


16. ábra A gyökérpalást alakulása a második mérés során (saját fotó)

4.4 Harmadik mérés eredményei - 2024.04.07

Magasság

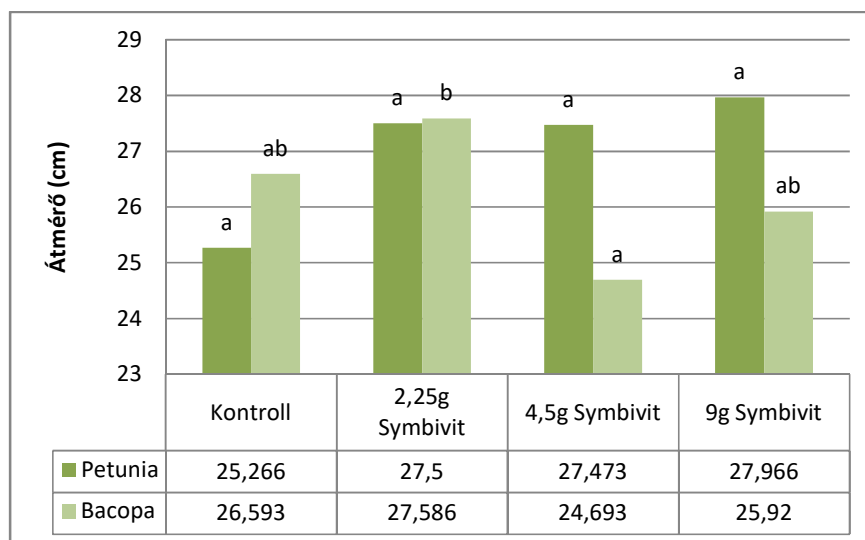
A harmadik és egyben utolsó mérésem során első lépésként, a növények magasságát mértem meg. A 17. ábrán megfigyelhető, hogy a Petunia kezelési csoportjainak az átlag magassága alig tér el egymástól és a különbségek statisztikailag sem igazoltak. A Bacopa esetében a 2,25g Symbivit csoport hozta a legjobb átlagot, legalacsonyabbat pedig a 9g Symbivit kezelésű csoport. A két kezelési csoport között a különbség szignifikáns.



17. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' Magasságának alakulása
2024.04.07

Átmérő

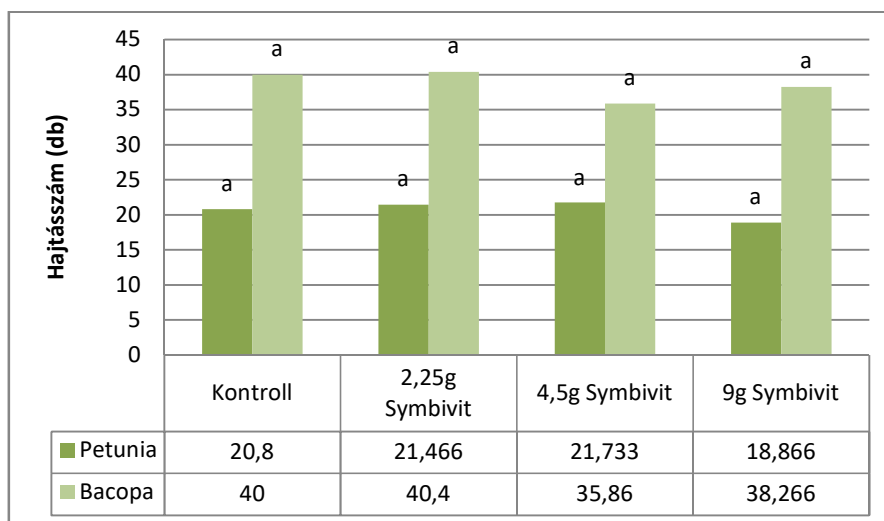
A 18.ábráról leolvashatjuk, hogy a *Petunia* átmérőjének a növekedése a 9g Symbivit kezelési csoportnál a legnagyobb, azonban ez a különbség statisztikailag nem igazolt. Ezzel szemben a *Bacopa* 2,25g Symbivit kezelési csoport és a 4,5g kezelési csoport közötti különbség szignifikáns.



18. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' Átmérőjének alakulása
2024.04.07

Hajtásszám

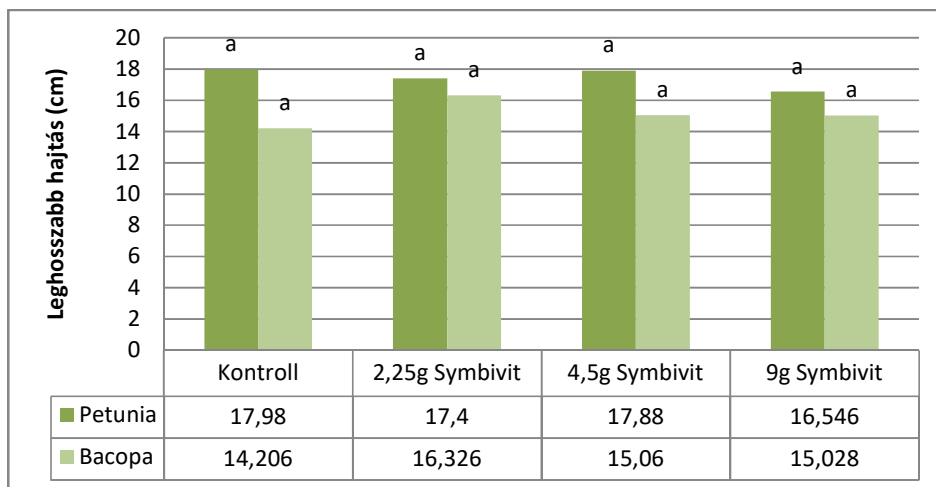
Ahogy a 19. ábrán is látszik, a Petunia és a Bacopa hajtásmennyisége csoportonként szinte változatlan. A különbségek statisztikailag sem igazoltak.



19. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' Hajtásszámának alakulása
2024.04.07

Leghosszabb hajtás

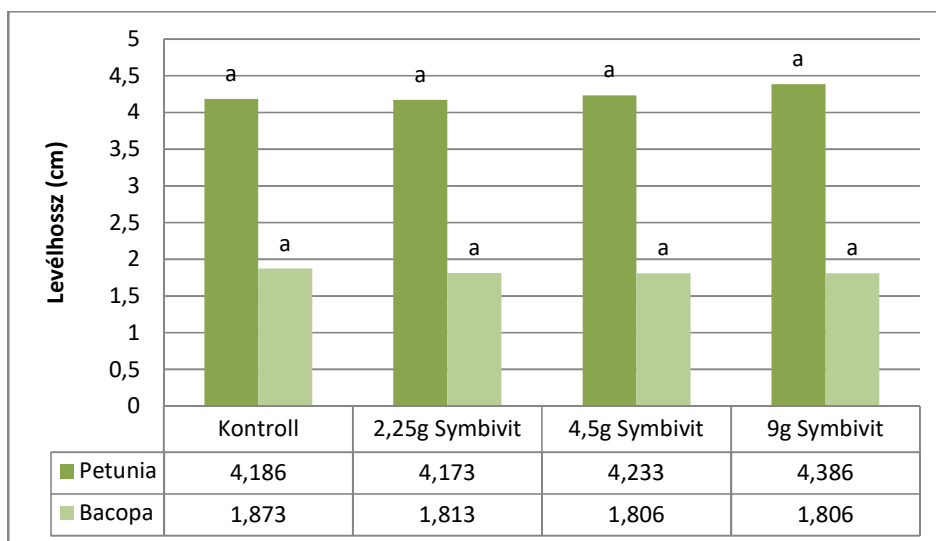
Átlagosan a leghosszabb hajtás a Petunia esetében a 20. ábra szerint a kontroll csoportban volt mérve nem túl nagy különiséggel a többi csoporttól. A Bacopánál az figyelhető meg, hogy az összes csoportnál szinte ugyan olyan átlaghosszúság jött ki. A különbségek statisztikailag sem igazoltak.



20. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' Leghosszabb hajtásának alakulása 2024.04.07

Levélhossz

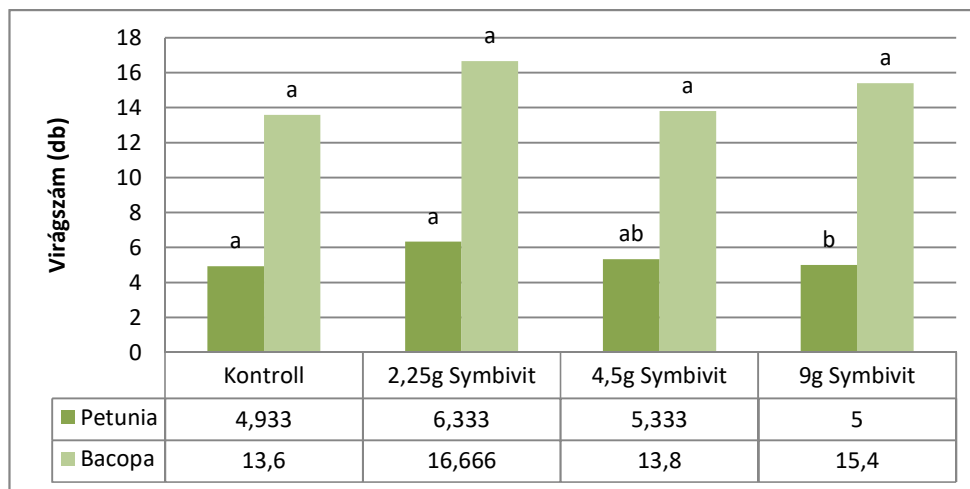
A levelek hossza továbbra sem mutatott változást az előző két méréshez képest. Átlagosan ugyan olyan hosszúságúak kezelési csoporttól függetlenül, valamint a különbségek statisztikailag sem igazoltak.



21. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' Levelek hosszának alakulása 2024.04.07

Virágzat száma

A 22. ábrán megfigyelhető, hogy a kontroll, a 9g-os és a 2,25g-os kezelési csoport között különbség van, a 2,25g-os kezelési csoport szignifikánsan több virágot hozott a kontroll és a 9g-os kezelési csoporthoz viszonyítva.



22. ábra *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' és a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' Virágok mennyiségének alakulása 2024.04.07

Gyökérpalást

A kísérlet végén sem mutatkozott meg nagyobb különbség a kezelt csoportok gyökérzete között (23.ábra). A növények földlabdáját szinte azonos mennyiségben szőtte át a gyökérzet.



23.ábra A gyökérpalást alakulása a kísérlet végén (saját fotó)

4. Következtetések

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a Symbivit készítmény nem volt hatásos sem a *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' – re, sem pedig a *Bacopa* (*Sutera cordata*) *Gulliver Compact Blush* – ra. Megfigyeléseim során egyik kezelési csoportnál sem mutatkozott nagyobb különbség, így arra a következtetésre jutottam, hogy a Symbivit mikorrhiza gomba használata teljesen fölöslegesnek bizonyult ennek a két dísznövénynek a nevelése során. Ahol a statisztika kimutatott különbséget, kertészeti gyakorlati szempontból ez sem bizonyult jelentősnek, hiszen szemmel nem látható a növényeken a különbség (pl.: virágszám, hajtásszám, leghosszabb hajtás, növény magassága vagy átmérője). Tehát így a vásárló sem lenne hajlandó többet költeni a kezelt növényre mint a kezeletlenre.

5. Összefoglalás

A dísznövénytermesztés és a növények díszítő értéke egyre fontosabb szerepet tölt be az emberek életében. Az egynyári dísznövények, köztük a balkonnövények, egyre népszerűbbek a városi környezetben. A balkonnövények két csoportra oszlanak: a virágos- és a struktúra növényekre. A virágos növények nagy tömegű virágot hoznak, míg a struktúranövények a lombjukkal díszítenek.

A növénytermesztés során számos módszer és anyag alkalmazható, amely kihat a növények növekedésére. A törpítőszerek, biostimulátorok és egyéb hormonok segítségével szabályozhatjuk a növények növekedését és virágzását az igényeinknek megfelelően. A növénytermesztők ma már olyan termékeket alkalmaznak, mint a mikorrhiza gombák tartalmú készítmények, amelyek támogatják a növények fejlődését. A mikorrhiza gombák fontos szerepet játszanak a növények egészséges fejlődésében. Az Symbivit mikorrhiza gomba hatása különböző kertészeti növényeken változó lehet, de általában pozitív hatással van a gyökeresedésre és a növények stressztűrésére, segítve azok hatékonyabb növekedését és fejlődését. A különböző kísérletek eredményei alapján látható, hogy a Symbivit mikorrhiza kezelés pozitív hatással lehet a növényekre és a növekedésükre, bár vannak esetek, amikor más hormonos kezelések hatékonyabbak lehetnek.

Kísérletem során két egynyári balkonnövényt figyeltem meg, a *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees' – t, valamint a *Bacopa* 'Gulliver Compact Blush' –t. Arra kerestem a választ, hogy a Symbivit mikorrhizza gomba különböző dózisokban adagolva milyen hatással lesz a növények magasságára, átmérőjére, levelek hosszára valamint a hajtásmennyiségére és a virágzat számára. A vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a Symbivit készítmény nem bizonyult hatásosnak sem a *Petunia grandiflora* 'Bee's Knees', sem pedig a *Bacopa* (*Sutera cordata*) *Gulliver Compact Blush* esetében. A kezelési csoportok között nem tapasztaltam jelentős különbséget, így azt a következtetést vontam le, hogy a Symbivit mikorrhiza gomba használata felesleges lehet ezeknek a dísznövényeknek a nevelése során.

6. Köszönetnyilvánítás

Elsősorban szeretnék köszönetet mondani konzulens tanárnőmnek Tillyné Dr. Mándy Andreának, aki segítségével, tanácsaival, türelmével és kiemelkedő szakmai tudásával hozzájárult a dolgozatom elkészüléséhez.

Továbbá szeretném megköszönni a családomnak és a szeretteimnek, hogy támogattak és lelkesítettek.

7. Irodalomjegyzék

1. Amarjit. S. b. 2000. Plant Growth Regulators in Agriculture and Horticulture, Their Rule and Commercial Uses, Food Products Press, an imprint of The Haworth Press, Inc., USA xiii
2. Basra, A. S. 2000. Plant Growth Regulators in Agriculture and Horticulture. Food Products Press, New York, London, Oxford p. 71-154.
3. Bernáth J., Tischner T., Ábrányi A. 1982. Növénykörnyezet és szabályozása Akadémia Kiadó Bp. p. 13-90
4. Bernáth I. (2022): Dézsanövények. Budapest: Elektra könyvkiadó Kft.
5. Bíró Sz. (szerk.) és mtsi. (2010): A magyar dísznövényágazat helyzete és kilátásai. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet
6. Bonfante, P. & Genre, A. (2010). Mechanisms underlying beneficial plant–fungus interactions in mycorrhizal symbiosis. *Nature communications*, 1, 48.
7. Bokán, K. (2014). *Fenoxi-alkán-karbonsav növényvédő szerek és keverékeik citotoxikus és mutagén hatásai* (Doctoral dissertation, Pannon Egyetem).
8. Czauner Péter (2012): A balkon- és dézsás növények titkos élete. Budapest: Cser K
9. Davière, J. M., & Achard, P. (2013). Gibberellin signaling in plants. *Development*, 140(6), 1147-1151.
10. Davis, T., Haissig, B., E., Sankhla, N. (1988): Adventitious root formation in cuttings. *Advanced in Plant Sciences Series*, Vol.2., Dioscorides Press, Hong Kong, Portland, Oregon, pp. 174-185.
11. De Greef, J.A., De Proft, M.P., Meekers, O., Van Dijck, R., Jacobs, L., Philippe, L. (1989). Floral Induction of Bromeliads by Ethylene. In: Clijsters, H., De Proft, M., Marcelle, R., Van Poucke, M. (eds) *Biochemical and Physiological Aspects of Ethylene Production in Lower and Higher Plants*. *Advances in Agricultural Biotechnology*, vol 26. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-009-1271-7_35
12. Elekné Ludányi Zs. (2010): A dísznövénykertész mester könyve. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház Zrt.
13. Enke, F., Schiller H. (1975): *Dachgärten Terasse und Balkone*. Berlin: Verlag Eugen Ulmer
14. Fekete Sz. 2003. Balkonnövények In: Szántó M. – Mándy A. – Fekete Sz. *Virágágyi és balkonnövények Nyugat-Dunántúli Díszfaiskolások Egyesülete* p. 55-79
15. Fehér A. S. 2019. A növények élete. Szegedi Tudományegyetem

16. Finkelstein, R. (2013). Absciscic acid synthesis and response. *The Arabidopsis book/American society of plant biologists*, 11.
17. Hentig, W. (1994). The Development of "New Ornamental Plants" in Europe. *New Ornamental Crops and the Market for Floricultural Products* 397, 9-30
18. Heitz H. 1996. Így virítanak legszebben a balkon és dézsás növények Holló és Társa Kft. Kaposvár p. 17-26
19. Honfi P., Tillyné M. A. (2012): Korszerű kertészet modern dísnövénytermesztés és kereskedelem Egyetemi jegyzet
20. Hrotkó K. 1999. Gyümölcsfaiskola. Mezőgazda Kiadó. Budapest. p. 46-67
21. Husinecká, T. (2020). Význam hrabání opadu pro interakce mezi rostlinami a půdou.
22. Chowdhuri, T. K., & Deka, K. (2019). Biodiversity and conservation of ornamental crops. *Conservation and Utilization of Horticultural Genetic Resources*, 139-216.
23. Jakucs Erzsébet, (1999), A mikológia alapjai, Budapest, ELTE Eötvös Kiadó
24. Joachim Mayer (2006) Balkon- és dézsás növények: Új színvonalas könyv - több mint 200 növény bemutatásával. S.I: Holló és Tsa
25. Józsa P.I (2007): Virágfelületek gondozása. In.: Józsa P.: Zöldfelület-gazdálkodás, parkfenntartás. Budapest. Mezőgazda Kiadó. p. 227-241.
26. Kentelky E. és mtsi. (2022) Dísnövénytermesztés, Marosvásárhely: University Press Kiadó
27. Kisvarga, S., & Tillyné Mándy, A. (2014). Növényi Növekedés-Szabályzók Hatása Egynyári Dísnövényekre. *Acta Carolus Robertus*, 4(1064-2016-86464), 35-45.
28. Kiss, G. (2022). Dísnövénytermesztés 2021. év. Budapest: Agrárközgazdasági Intézet
29. Kónya Balázs Ferenc (2016) Symbivit mikorrhizáló szer hatása hajtásdugványok gyökeresedésére. Budapest
30. Říhová, G. (2010). Mykorhizní asociace orchideje Corallorhiza trifida rostoucí na dvou různých typech stanovišť.
31. Lelkes L. (szerk.)(1977). Virágoskert, pihenőkert. Budapest. 2. kiadás. Mezőgazdasági Kiadó.
32. Lewis, J. C., Ju, H. Y. (1993): The effect of foliar application of five plant growth regulators on the growth and yield of lowbush blueberry. *Agricultural Institute of Canada, Canadian Journal of Plant Science* 73(2): 607-610.
33. Mayer, J. (2005): Balkon- és dézsás növények. Budapest: Holló és Társa Könyvkiadó
34. Mohamed, M. G. (1997): Effect of retardants on the growth and quality of some ornamental plants. Kandidátusi értekezés, Kertészeti és Élelmiszeri Egyetem, Dísnövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, Budapest, pp. 3-4, 91-97.
35. Nagy B. (1991) Egynyári virágok. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó Kft.

36. Ocskó Z. (2009): Engedélyezett növényvédő szerek fontosabb adatai és felhasználási területük. In: Szabadi G. (szerk.): Növényvédő szerek, termésnövelő anyagok 2009. I. kötet, Budapest, Agrinex Bt., pp. 8-253.
37. Poór P., & Tari I. (2023) Az etilén kutatásának története a Szegedi Tudományegyetem Növénybiológiai Tanszékén. *CENTENÁRIUMI TANULMÁNYKÖTET*, 137.
38. Pethő M. 1998. A növényélettan alapjai. Akadémiai kiadó. Budapest. p. 115-124.
39. Seress, D. (2009). Fenyők ektomikorrhiza-képző gombáinak vizsgálata a fülöpházi homokterületen.
40. Smith S.E. & Read D.J. (2008). Mycorrhizal Symbiosis, 3rd ed. Academic Press, London
41. Schmidt G. és mtsai. 2002. Növényházi dísnövények termesztése. Budapest. Mezőgazda kiadó
42. Surányi D. (szerk.) 1978. Növekedésszabályozók a kertészetben Mezőgazdasági Kiadó Bp. p. 9-298
43. Szabó K. és mtsi. (2017). Lágyszárú növények és alkalmazásuk a tájépítészetben. Budapest: Szent István Egyetemi kiadó
44. Szabó M, Fári M.G. (2017). Új egynyári dísnövény nemesítési alapanyag létrehozása mutáns-indukcióval és a vegetatív szaporítás lehetőségei. In: Veisz Ottó (szerk.) XXIII. Növénynemesítési Tudományos Nap: összefoglalók. 161 p. Konferencia helye, ideje: Budapest, Magyarország, 2017.03.07 Budapest: Magyar Tudományos Akadémia,. p. 71.
45. Tedersoo, L., Bahram, M., & Zobel, M. (2020). How mycorrhizal associations drive plant population and community biology. *Science*, 367(6480), eaba1223.
46. Tillyné M. A. és Honfi P (szerk.) (2011) Növényházi dísnövénytermesztés egyetemi jegyzet.
47. Tillyné M. A., Honfi P. (szerk.) 2008. Növényházi dísnövénytermesztés tanulmányi segédlet kertészmérnöki alapszakos hallgatók számára Inkart Kft. Bp. p. 7-291
48. Turiné F. Zs. (2016) A dísnövények felhasználása c. tantárgy jegyzet - A dísnövények felhasználása
49. Turiné Farkas, Z., Palkovics, A., & Tajti, K. (2016). Egynyári dísnövények növekedésszabályozása. *GRADUS*, 3(2), 327-332.
50. Turiné Farkas, Z., Pető, J., & Hüvely, A. (2018). Tápanyagellátás hatása a petúnia díszítőértékére= The effect of nutrient supply on the decorative value of petunia. *GRADUS*, 5(2), 19-24.

51. Wu, PH., Chang, D.C.N. (2012). Cytokinin treatment and flower quality in Phalaenopsis orchids: Comparing N-6-benzyladenine, kinetin and 2-isopentenyladenine. *African Journal of Biotechnology* 11 (7): 1592-1596
52. Zsanthy, G. (2013). Ökológiai módszerek és szerepük a modern, környezetkímélő szőlőtermesztésben. *Agrofórum*, 126-128.

Internetes források:

<https://www.danzigeronline.com/catalog/annuals/scopia-gulliver-compact-rosa/>

<https://www.florensis.com/de-de/petunia-bees-knees/>

<https://www.dobaywebshop.hu>

www.florasca.hu

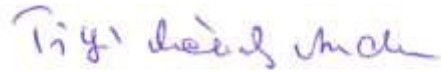
KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Kasková Alexandra hallgató (Neptun azonosítója: WUT81U) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védelemre **javaslom**.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen **nem**

Kelt: Budapest, 2024. április 24.



Tillyné dr. Mándy Andrea

NYILATKOZAT

szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Kasková Alexandra
A Hallgató Neptun kódja: WUT81U
A dolgozat címe: Symbivit mikorrhiza készítmény hatása egyes balkonnövényekre
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Tájépítészi, Településtervezési és Díszkertészeti intézet
A konzulens tanszékének a neve: Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlant állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumába. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: 2024. 04. 24


Hallgató aláírása