

SZAKDOLGOZAT

Hallgató neve
Szalai Noémi

2024.



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

**Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet
alapképzési szak**

***A Gasteria és Haworthia nemzetségek jellemzése, illetve
levéldugványról és különböző közegeken történő szaporítás a
Haworthia cooperi példáján***

Belső konzulens: Dr. Ördögh Máté

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Tájépítészeti,
Településtervezési és Díszkertészeti Intézet,
Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

Külső konzulens:

Készítette: Szalai Noémi

2024.

TARTALOMJEGYZÉK

1	BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	5
2	IRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
2.1	A <i>Gasteriák</i> és <i>Haworthiák</i> rendszertana, elnevezésük, származásuk	6
2.1.1	Növény családbeli besorolások.....	6
2.1.2	<i>Gasteriák</i> és <i>Haworthiák</i> alcsaládi besorolása	7
2.1.3	Elnevezésük	7
2.1.4	Származásuk	8
2.1.5	Felhasználásuk	8
2.1.6	Pozsgások (és köztük a <i>Gasteria</i> , <i>Haworthia</i> nemzetségek) botanikai jellemzői	9
2.2	Fajok ismertetése, jellegzetességeik.....	10
2.2.1	<i>Gasteria</i> fajok, jellemzőik	10
2.2.2	<i>Haworthia</i> fajok, jellemzőik	13
2.3	Környezeti igényeik	16
2.4	Növényvédelmük	17
2.4.1	Élettani betegségek.....	17
2.4.2	Kórokozók	18
2.4.3	Kártevők	19
2.5	Szaporítási módok, nevelés.....	20
2.5.1	Magvetés.....	20
2.5.2	Ivartalan szaporítás dugványozással	20
2.5.3	Mikroszaporítás.....	20
2.6	A kísérletben felhasznált közegek rövid ismertetése	21
3	ANYAG ÉS MÓDSZER	23
3.1	A kísérlet helye és a növények.....	23
3.2	Közegek és csoportok.....	23
3.3	Felhasznált eszközök.....	24
3.4	A kísérlet menete, vizsgálatok	24
3.4.1	Morfológiai tulajdonságok vizsgálata	24
3.4.2	Klorofill (a+b) és karotinoid tartalom vizsgálata	25
3.4.3	Az adatok kiértékelése.....	26
4	EREDMÉNYEK.....	27
4.1	Túlélési arány	27
4.2	Sarjak száma	27
4.3	Sarjak hossza.....	28
4.3	Gyökerek száma	29

4.4	Gyökerek hossza	30
4.5	Teljes friss tömeg.....	31
4.6	Klorofill (a+b) és karotinoid tartalom	31
5	KÖVETKEZTETÉSEK.....	33
6	ÖSSZEFOGLALÁS	34
7	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	35
8	IRODALOMJEGYZÉK.....	36

1 BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Mind a *Haworthia* mind *Gasteria* nemzetség tagjai Dél-Afrikában őshonosak, rendkívül mutatós szukkulens növények, szárazságtűrésük miatt remek választások lehetnek irodákba, esetleg lakások díszítőelemeként. Szaporításuk felettébb egyszerű, főleg levéldugványról, sarjak leválasztásával.

Mindkét nemzetség tagjainak igényei hasonlóak, azonban a két nemzetséget illetően, közöttük bizonyos morfológiai különbségek észrevehetők. A *Gasteriák* (magyar elnevezés: daráslevél) esetében a levelek állása kétirányú, esetleg spirális, míg a *Haworthiák* esetében tőlevélrózsákról beszélünk, a levelek hosszúak, mereven felállóak, végük kihegyezett.

Alapvetően azért választottam ezt a témát, mert érdekelnek ezek a különös formájú növények, illetve azok egyik lehetséges szaporításmódja, a levéldugványozás.

A kísérletet a 2023-es év szeptemberének végén kezdtem el. Hét csoportot alakítottam ki, amikben összesen 70 db *Haworthia cooperi* levéldugványt helyeztem el. A csoportoknak megfelelő közegek a következők: virágföld (valamint ennek 1:1 arányú perlites, homokos, kókuszrostos keveréke), továbbá homok + perlit, illetve kókuszrosttal kevert homok vagy perlit (utóbbi 3 keverék esetén is 50-50% volt az arány).

A kísérlet végén (2024 áprilisában) különféle növényi jellemzők (túlélési arány, gyökök és sarjak száma és hossza, teljes friss tömeg, klorofill és karotinoid tartalom) vizsgálata alapján kerestem eltéréseket az egyes csoportok között.

Célkitűzésem egyrészt bemutatni ezeket az érdekes növényeket, egyes képviselőiket és a velük kapcsolatos fontosabb tudnivalókat; másrészt ismertetni a fent említett közegeken végzett kísérleti munkámat, melyben a levéldugványozásról való szaporítás hatékonyságát szemléltetem saját eredményeimen keresztül.

2 IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 A *Gasteriák* és *Haworthiák* rendszertana, elnevezésük, származásuk

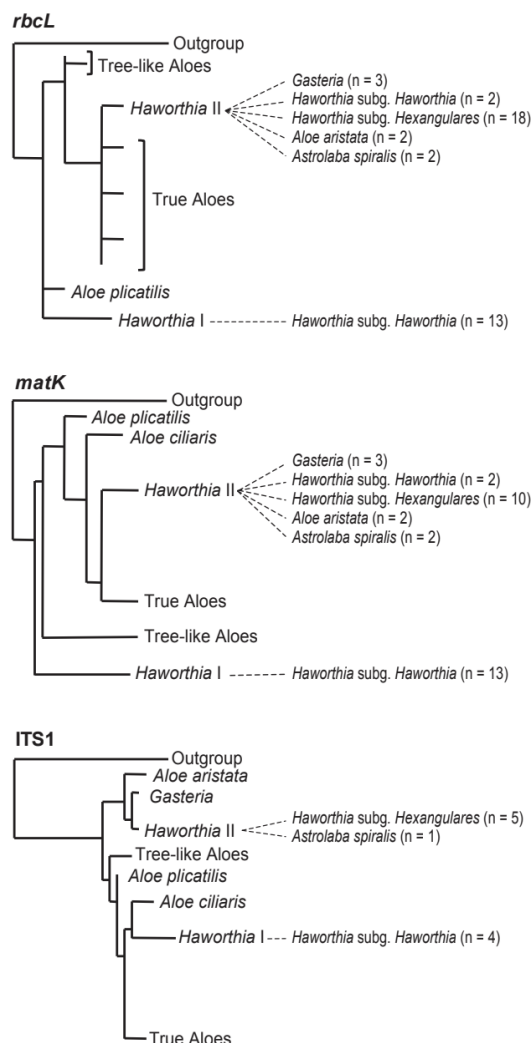
2.1.1 Növénycsaládbeli besorolások

A szóban forgó nemzetségeket több családba is sorolták (*Liliaceae*, *Aloeceae*, *Asphodelaceae*). A liliumfélék családja mintegy 15 nemzetségből és 610 növényfajból áll (STEVENSON, 2013), a család 68 millió évvel ezelőtt alakult ki, a késő kréta és a kora paleogén korszakaiban. A *Liliaceae* család sokfélesége megnehezíti a család morfológiájának leírását; fajai a *Liliales* rend többi családjától eltérően elsősorban az északi félgömbön terjedtek el, sokuk hagymás, a száruk gyakran leveles (PATTERSON és GIVNISH, 2002). UDVARDY (2008) szerint az *Asphodelaceae* családba tartozik a *Haworthia*-nemzetség, de korábban a *Gasteria* és az *Aloë* nemzetségekkel együtt a félezernél is több tagot számláló *Aloeceae* családba is sorolták már őket (WILLIS, 1973). Az *Aloeceae* változatos megjelenésű tagokat magába foglaló család, a pozsgás levelű fajok mellett találkozhatunk félcserjékkel, cserjékkel és fákkal is. Gyakran törzs nélküli, levéltörzses növények (SZÜCS, 1960). A helyzetet bonyolítja, hogy a The Plant List adatbázisában mind a *Gasteria* (Internet 1), mind a *Haworthia* (Internet 2) nemzetségbe tartozó fajok a *Xanthorrhoeaceae* családba tartoznak, az adott fajok tudományosan elfogadott („accepted”) nevére rákeresve.

BAYER (1976) rámutatott a *Haworthia* csoport taxonómiájával kapcsolatos problémákra. Sok *Haworthia* fajt rosszul határozták be, és gyakran nehéz összekapcsolni a különböző populációkat, ha azok elszórtan vannak elszigetelt helyeken. Ez az oka annak, hogy BAYER (1976, 1982) és SCOTT (1985) taxonómiai beszámolóik különböznek mind a besorolásban, mind a taxonok meghatározásában.

CHASE és munkatársai voltak az elsők, akik kloroplaszt DNS-szekvenciák felhasználásával vizsgálták az *Asphodelaceae* család fitogenetikai kapcsolatait, ennek alapján a *Haworthia* az *Aloioideae* alcsaládba került, a *Gasteria* mellé (CHASE et al., 2000). Egy másik kutatásban az *Aloioideae* alcsaládra koncentráltak, és szintén kloroplaszt DNS-szekvenciák alapján történő genetikai vizsgálatokkal kiderítették, hogy az *Aloë* és a *Haworthia* nem monofiletikus nemzetségek (TREUTLEIN et al., 2003a). Az **1. ábra** az *Aloioideae* csoportba tartozó nemzetségek és tagjai közötti kapcsolatokat szemlélteti (TREUTLEIN et al., 2003b). Mindezekből is látható, hogy meglehetősen változatosan alakult a besorolásuk.

1. ábra: Treutlein et al. (2003b) tanulmányának egyszerűsített összefoglaló topológiája, mely a *Haworthia*, *Gasteria*, *Aloë* nemzetségek közötti (pl. hibridizációs) kapcsolatokat mutatja



2.1.2 *Gasteriák és Haworthiák* alcsaládi besorolása

A *Gasteria* a spárgavirágúak rendjébe tartozó fűfafélék családjában az *Asphodeloideae* alcsalád egyik nemzetsége (PAPPNÉ Dr. TARJÁNYI, 2001), 14 fajuk ismert (POLLOCK és GRIFFITHS, 2005). A *Haworthiák* a *Gasteriák*hoz és az *Aloë*khöz hasonlóan szintén az *Asphodeloideae* alcsaládba tartoznak (STEVENS, 2013).

2.1.3 Elnevezésük

A latin *Gasteria* név magyarul hasat jelent, melyet a nemzetség arról kapott, hogy a virágoknak a kocsány felőli része erőteljesen kihasasodik (PAPPNÉ Dr. TARJÁNYI, 2001). Magyar elnevezéseik közé tartozik még a daráslevél, illetve a rücsköske.

A *Haworthia* nemzetség nevét Adrian Hardy Haworth pozsgásnövény-gyűjtő és botanikusról kapta. Stevens és Bayer körülbelül 60 fajt ismertet a nemzetség 2012-es áttekintése során (BAYER, 2012).

2.1.4 Származásuk

A *Gasteria* nemzetség fajai Dél-Afrikából kerültek Európába (TILLYNÉ MÁNDY és HONFI, 2011). A *Haworthiák* képviselői Délkelet-Afrikában (főként a szukkulens fajokban igen gazdag Kis-Karoo térségében), a száraz, szubtrópusi éghajlatú Namíbiában és az endemikus növényfajok igen magas (90%-os) arányát tekintve is egyedi élővilágú Madagaszkáron terjedtek el (BAYER, 1982; Internet 3, 4 és 5).

2.1.5 Felhasználásuk

E nemzetségek képviselőit cserepes dísznövényként és a meleg égövön szabadtéri kőkeretek, sziklakertek, erkélyi balkonok növényzetének kialakításában használják. Fajaik jól alkalmazhatók az árnyékosabb környezeti feltételekhez, minimális karbantartást igényelnek, és több országban népszerűek dísznövényként (BARKER, 1929; VAN JAARSVELD, 1999).

Gyógyászati felhasználásukra is akad példa, a *Gasteria croucheri* az egyik leggyakrabban alkalmazott gyógyászati növények közé tartozik a Dél-afrikai Közép- és Nyugat-félszigeti tartományokban (LOUNDOU, 2008); fitokemikáliák, farmakológiai és toxikológiai anyagok egyik forrásaként egyaránt alkalmazzák (MAROYI, 2019). A növény különböző részei eltérő problémák kezelésére szolgálnak. A leveleket használják hasmenés ellen (SMITH et al., 1997; CROUCH et al., 2000), hánytatószerként (PUJOL, 1990; CROUCH et al., 2000; ZUKULU et al., 2012) vagy bénulás és reuma esetén (VAN JAARSVELD és WARD-HILHORST, 1994).

Egy 2010-es kutatásban antifungális célból *Haworthia limifolia* leveleket apró darabokra vágtak, homogenizáltak, majd a növényi anyagot 2 literes üvegekben 3 hétig áztatták 5%-os etanolban és desztillált vízben. További kivonatot készítettek forró desztillált vízben is, ezt 4 órán át forgatták, és az így kapott kivonatokat csökkentett nyomáson, 45 °C hőmérsékleten kezelték. Az alapoldatokat úgy készítették el, hogy 100 mg száraz kivonatot oldottak fel 1 ml etanolban és vízben külön-külön, így 100 mg/ml hígításokat kaptak. Ezeket az alapoldatokat aztán foszfát pufferben, enyhén savas kémhatáson (pH 6) használták fel a gombaölő-aktivitás értékelésére, a következő gombakultúrákon: *Aspergillus flavus*, *A. glaucus*, *Candida albicans*, *C. tropicalis*, *Trichophyton mentagrophytes* és *T. rubrum*. A *H. limifolia* tradicionális felhasználása sok esetben megfázásos tüneteket, sebesedést okozó baktériumok gátlását segítette (WAIHENYA et al., 2002; COOPOOSAMY és MAGWA, 2007; COOPOOSAMY et

al., 2010), e növényfaj leveleinek etil-acetát kivonata hatékonyan bizonyult Gram pozitív baktériumok ellen (COOPOOSAMY és NAIDOO, 2011).

2.1.6 Pozsgások (és köztük a *Gasteria*, *Haworthia* nemzetségek) botanikai jellemzői

Testfelépítés

Pozsgásoknak (szukkulenseknek) azokat a szárazságtűrő növényeket nevezzük, amelyeknek vaskos, húsos gyökerében, szárában vagy levelében a nedvességet megkötő nyálkával telt vízraktározó sejtek vannak. Ezeknek az évmilliók alatt kialakult, sokszor meghökkentő formájú növényeknek a szervezete szinte tökéletesen alkalmazkodott a szárazsághoz. Testfelépítésük lehetővé teszi, hogy fokozatosan és szinte veszteség nélkül használják fel a testükben raktározott vizet. Kedvezőtlen körülmények esetén nyugalmi állapotba kerülnek, anyagcseréjük minimálisra csökken. A speciális szövetek különböző testtájakra tagozódhatnak, eszerint megkülönböztethetünk pl. gyöker-, szár- és levélszukkulenseket (SZŰCS, 1960); a *Gasteriák*, *Haworthiák* az utóbbiba tartoznak (BAYER, 1982). Vízraktározó, húsos leveleik szárazság idején ellankadnak-ráncosodhatnak, de esőzés után ismét kifeszülnek (tartós vízhiány azonban a levelek elszáradását is eredményezheti). E növényeknek sok esetben szinte nincs is száruk, törőzsát alkotó leveleik egymásra borulnak, így védik egymást és a talajt a kiszáradástól (SZŰCS, 1960).

Testfelületüket változatos, sokszor egészen különleges képződmények borítják. Ezek többnyire olyan védőberendezések, amelyek a különböző élőhelyekhez való sikeres alkalmazkodást biztosítják. Néhány magashegyi fajt sűrű szőr borít, mely megkötö a levegő páratartalmát. A szárazabb területeken élő fajok leveleinek sötét színanyagai kiszűrik a túl erős fénysugárzást egy részét (ez jellemző például a *Gasteriákra* és a *Haworthiákra*). A többi növénytől eltérően náluk a gázcsere nyílások nappal bezárulnak, este kinyílnak (amikor a hőség már megszűnt), és az éjszakai órákban veszik fel a másnapi fotoszintézishez szükséges széndioxidot, így párologtatásuk minimálisra csökken (SZŰCS, 1960).

Virág

A sivatagos, száraz területeken a pozsgás növények csak rövid ideig aktívak, a hosszú száraz időszakot nyugalmi állapotban vészelik át. Amikor megérkezik a várva várt eső, hamar fejlődésnek indulnak, virágzásuk is gyors. Feltűnő és jelentéktelen virágú fajokat egyaránt találunk. A feltűnő virágúak általában nem illatosak, viszont élénk színükkel csalogatják a megporzást végző rovarokat. Egyes esetekben az apró virágokat színes, szíromszerű fellevelek övezik (SZŰCS, 1960). A **2. ábra bal oldali** fotója egy jellegzetes *Haworthia* virágzatot szemléltet.

Termés, mag

A megporzás után a magházból kialakul a termés, a virág többi része pedig elszárad. A szukkulens növények változatos terméseit és magjait a víz, szél, rovarok, madarak és emlősök egyaránt terjeszthetik (SZŰCS, 1960). A *Gasteria*-toktermések (a *G. disticha* példáján, e faj termései láthatók az **2. ábra közepén**) hosszúkasak, bennük apró, kb. 3 mm méretű magokkal (Internet 6). A *Haworthiák* esetén hasonló a helyzet, a keskeny-hosszúkas, felnyíló termések kicsi magokat rejtenek (**2. ábra, jobbra** – Internet 7).

2. ábra: Balra *Haworthia* virágzat, nem túl feltűnő virágokkal (Forrás: SZALAI, 2023), középen *Gasteria* toktermések (Forrás: Internet 8), balra *Haworthia* termések a magokkal (Forrás: Internet 7)



2.2 Fajok ismertetése, jellegzetességeik

2.2.1 *Gasteria* fajok, jellemzőik

A *Gasteriák* húsos levelei szíj alakúak (POLLOCK és GRIFFITHS, 2005). Virágaik lazák, cső alakúak és rózsaszín és/vagy élénkpiros színűek (POLLOCK és GRIFFITHS, 2005).

A *G. armstrongii* levelei (**3. ábra balra**) 2 sorba rendezettek, vastagok, húsosak, mereven visszahajlók, 3-6 centiméter hosszúságúak lehetnek, feltűnő virágai keskeny virágzatban nyílnak (**3. ábra, balra**). Ez a faj aránylag érzékeny, lassan fejlődik (RÍHA és SUBÍK, 1981), körülbelül 3 év alatt érik el a teljes nagyságukat (VAN JAARVELD és WARD-HILHORST, 1994). Szubtrópusi elterjedésű (GRAF, 1992), legjobban száraz mediterrán típusú éghajlaton fejlődik, ahol fagyveszély nem fenyeget. Jól bírja az erősebb napsütést, de az enyhén árnyékos helyeket jobban preferálja (VAN JAARVELD és WARD-HILHORST, 1994).

3. ábra: balra *G. armstrongii*, jobbra a virágzata (FORRÁS: SZALAI, 2024)



A *G. batesiana* (4. ábra, jobbra) csillag alakú szukkulens. Levelei széles háromszög alakúak, olívazöld alapon sötétzöld pöttyözéssel és világos szürke szemölcsökkel. Száraz-szubtrópusi élőhelyek növénye (GRAF, 1992). Gyorsan terjedelmes csoporttá gyarapszik (VAN JAARSVELD és WARD-HILHORST, 1994).

A legfeljebb 20-22 cm magasra növő *G. bicolor* sötétzöld, kihegyesedő levelei fehéresen pöttyözöttek (POLLOCK és GRIFFITHS, 2005).

A *G. carinata* levelei eleinte (fiatal korban) keresztben átellenesen állnak, később spirálisan rozettát alkotnak. Húsos levelei sötétzöldek, de a számos szemölcstől szürkésfehérnek látszanak (MÁNDY et al., 2006).

A *G. ellaphieae* a Keleti-Fokföldön őshonos, sziklarepedésekben előforduló, legfeljebb 3,5-4 cm magasságot elérő, oldalirányban terjeszkedő faj, telepeinek átmérője elérheti a 14 cm-t. A gyökerek húsosak, átmérőjük legfeljebb 5 mm lehet. A kezdetben szemben álló, később rozettásan rendeződő, háromszög vagy lándzsa alakú, hegyes végű levelek hossza 2-5, szélessége 1-2 cm. Színi oldaluk bemélyedt, fonáki részük domború, és mindkét rész sötétzöld alapon fehér szemölcsökkel díszített. Felfelé álló virágzatuk 25-40 cm hosszú, rendszerint egyetlen tengellyel, ritkán a felső harmadában elágazik. A virágzás nyáron történik, a beporzást kolibrik végzik, és a gyorsan, még abban az évszakban beérő magokat a szél terjeszti (VAN JAARSVELD és WARD-HILHORST, 1994).

G. excelsa a legnagyobb fajok közé tartozik, elnyújtott háromszög alakú, fonáki oldalukon kissé domború, végükön kissé visszahajló, sima felületű, élesen fogazott szélű, sötétén foltos leveleinek hossza a 40 cm-t is elérheti, szélességük 10-18 cm. Rózsaszín buga virágzatot fejleszt nyáron. Letört levelekből gyakran fejlődnek ki új növények (VAN JAARSVELD és WARD-HILHORST, 1994).

A *G. fuscopunctata* virágzáskor elágazó virágzati tengelyt növeszt, amin kecsesen csüngenek az apró virágok. A 30 cm-nél is hosszabbra nő, csúcsos leveleivel a nemzetség egyik legnagyobb faja, ezért tágasabb elhelyezést igényel. A sötétzöld leveleken elszórt barna foltok vannak. Lassú növekedésű, csak idős korára bokrosodó növény. Magassága kb. 56 cm, minimum 5 °C-on tartandó (SZÚCS, 1960).

A *G. glauca* kékeszöld levelei kezdetben két sorban nőnek, később sűrűn helyezkednek el a rozettában. Az Eastern Cape tartományban, a Kouga-folyó felett lévő sziklafalakon őshonos. Az összes *Gasteria* közül az egyik legkönnyebben nevelhető faj (VAN JAARSVELD és WARD-HILHORST, 1994). Maga a növény apró (a levelei 5-7 cm hosszúak, tövüknél sem sokkal vastagabbak 1,5 cm-nél), de idővel akár 25 cm átmérőjű csomókat is alkothat. Gyökerei legfeljebb 2 mm vastagok. A jellemzően egyenes, néha sarlósan görbült levelek kemények, törékenyek, nyelvszerűek, hegyüknél elvékonyodnak. A rozetta belső levelei felfelé, a külsők szétterülve nőnek (VAN JAARSVELD és WARD-HILHORST, 1994).

A *G. liliputana* (4. ábra, balra) levelei csupán 6 cm hosszúak, szintén fehér pöttyökkel (POLLOCK és GRIFFITHS, 2005).

4. ábra: balra *G. liliputana*, jobbra *G. batesiana* (FORRÁS: SZALAI, 2024)



Az egyik legellenállóbb faj a *G. maculata*, Fokföldről származik (RÍHA és SUBÍK, 1981). Levelei legfeljebb 20 centiméter hosszúak, szélességre elérhetik a 4 centimétert is, rövid hegyben végződnek (RÜCKER, K. 1998).

A *G. obtusa* már fiatalon is terjedelmes csoportot képez, apró, legyező formájú növény. Levelei változatosak; zöld vagy szürke foltosak, sárga, krém vagy fehér szegéllyel (SZŰCS, 1960).

A *G. pulchra* hegyes levelei elérhetik a 30 cm hosszúságot, ám mindössze 2,5 cm szélességűek, színezetük világosabb zöld, sötét mintázattal (VAN JAARSVELD és WARD-HILHORST, 1994). A kemény, kéregszerű levélszegély dekoratívan keretezi a kontrasztosan foltos leveleket (RÜCKER, 1998).

A *G. verrucosa* levelei gyöngyszerű szemölcsökkel borítottak, egész évben mutatósak. Virágai jelentéktelenek (GRAF, 1992).

2.2.2 *Haworthia* fajok, jellemzőik

A nemzetséget mintegy 61 faj és számos interspecifikus hibrid képviseli. A legtöbb faj kis, elszigetelt, szórványos populációkban él (BAYER, 1999).

A *H. attenuata* (5. ábra, balra) a legelterjedtebb faj a nemzetségen belül. Könnyen szaporítható az oldalhajtások leválasztásával, és gyorsan növvő, foltos fehér levélrosettákból álló telepeket fejleszt. Levelei hasonlóak a *H. fasciata* és a *H. tortuosa* fajokéhoz. Vegetáció idején, azaz nyáron és ősszel bőségesebb öntözést igényel (RÍHA és SUBÍK, 1981).

A *H. coarctata* var. *adelaidensis* (5. ábra, középen) a nemzetség azon kevés, csoportosan növvő fajai közé tartozik, amelyek felálló szárait kemény, pikkelyszerű, sötétzöld, napon bíborvörössé váló levelek borítják. A leveleken gyakran szemölcsöket figyelhetünk meg (SZŰCS, 1960).

A *H. cymbiformis* (5. ábra, jobbra) finom felépítésű faj, átlátszó-világoszöld levelekkel. Oldalhajtásokról könnyen szaporítható, és viszonylag könnyen tartható, olyan körülményeket is elbír, melyek egyáltalán nem kedvezőek a pozsgás növények számára. Tűri az északkeleti, északnyugati fekvést, ezáltal a gyenge fényviszonyokat is, a nyári-őszi időszakban pedig a kelleténél bőségesebb, rendszeres öntözés a kedvező (RÍHA és SUBÍK, 1981).

5. ábra: Balra *Haworthia attenuata*, középen *H. coarctata* var *adelaidensis*, jobbra *H. cymbiformis* (Forrás: COURTIER, 2006)



A *H. fasciata* (6. ábra, balra) keresztcsíkos, széles levelei legfeljebb 5-7 cm hosszúságúak, puhák, hegyük nem szúrós. Virágai jelentéktelenek, fehéres árnyalatúak. Gondozásuk a *H. cymbiformis*hez hasonlóan egyszerű, problémamentes (RÍHA és SUBÍK, 1981).

A *H. maughanii* egy miniatűr faj Dél-Afrikából, ahol a homokba temetve él, védve a perzselő napsütéstől, szárazságtól, forróságtól. Levelei tompák, lapos végük a homokfelszínen fekszik. A levélszövet átlátszó, tükörszerűen összegyűjti a nap sugarait, így a csaknem teljesen betemetett növények is képesek az asszimilációra (RÍHA és SUBÍK, 1981).

A *H. pumila* vastag, háromszögletű levelekből álló, tömött rozettája apró, gyöngyházfehér szemölcsökkel tarkított. Gyakran *H. margaritifera* néven szerepel (SZŰCS, 1960). A *pumila* név jelentése „apró”, azonban egy az egyik legnagyobb levélrózsájú *Haworthia*. Gyakran összetévesztik egy kisebb termetű *Aloë*-vel (COURTIER, 2006).

A *H. reinwardtii* oszlopos formájú, és sűrű sávokban gyöngyözött levelű (RÜCKER, 1998). Magassága elérheti a 20 centimétert. Kissé hajlítottan fejlődik, akár el is fekszik a talajon. Levelei kemények, húsosak szinte pikkelyszerrűen simulnak össze. A levélfonák oldalán apró fehér szemölcsöket láthatunk. Bőséges számban nevel sarjakat (Internet 9).

A *H. setata* levélrozettái alig érik el az 5-10 centimétert. A levélszélek puhák, fehér és áttetsző szőrrel borítottak. Száraz tengerparti területeken honos. Laza, jó vízelvezető közeget, precíz öntözést és 12 °C feletti téli hőmérsékletet igényel. Nehezen szaporítható. Gyűjteményekben is ritkább, meglehetősen érzékeny, viszont rendkívül keresett faj (RÍHA és SUBÍK, 1981).

A *H. tessellata* alacsony rozettákat alkot, amelyek levelei szabályos, szinte sakktábla mintázatokat alkotnak (RÜCKER, 1998).

A *H. tortuosa* (6. ábra balra, középen) szintén egy elterjedt faj, számos leírt formával és változattal (az egyik a 6. ábra jobb oldalán látható). Eredetük nem tisztázott, így valószínű, hogy hibridek. A spirálisan elrendezett levelek zöldek, és széles háromszög alakúak. Könnyen szaporítható, elviselik az árnyékot is (RÍHA és SUBÍK, 1981).

6. ábra: Balra *Haworthia fasciata*, középen *H. tortuosa*, jobbra *H. tortuosa* var *pseudorigida*

(Forrás: SZALAI, 2024)

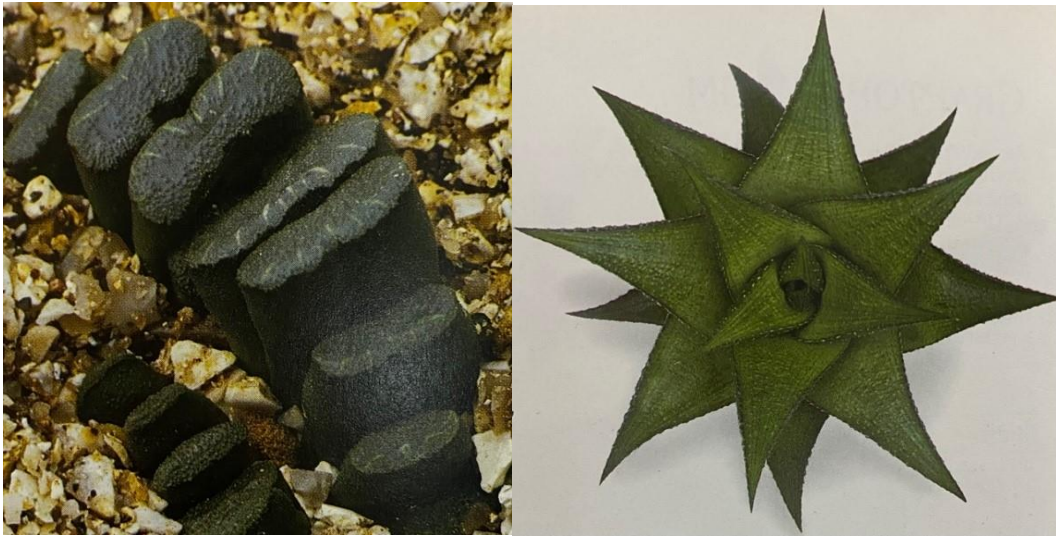


A *H. truncata* (7. ábra, balra) levelei két sorban, legyezőszerűen helyezkednek el. Cape tartomány homokos területeiről származik. Meglehetősen érzékeny növény (főleg a túlöntözésre), télen száraz körülményeket, jó vízelvezetésű, laza közeget igényel (RÍHA és SUBÍK, 1981). Levelei vaskosak, legyezőszerűen helyezkednek el, és akár beágyazódott kavicsoknak is nézhetnénk őket elsőre. Lassú növekedésű faj (SZŰCS, 1960).

A *H. venosa* (7. ábra, jobbra) egy különösen változékony faj, ami főként szép lombzatán mutatkozik meg. Levelei szélesek, háromszögletűek, néha pontsorok díszítik. Színük olajzöld vagy bíborbarna, felszínükön gyakran látunk kusza, áttetsző rajzolatot. Rövid törzset is nevelhet, jól sarjadzik (COURTIER, 2006).

A *H. viscosa* háromszög alakú levelei olyan szigorú, mértani szabályossággal helyezkednek el egymáson, hogy valóságos háromszög keresztmetszetű oszlopot alkotnak (RÜCKER, 1998).

7. ábra: Balra *H. truncata*, jobbra *H. venosa* (Forrás: COURTIER, 2006)



2.3 Környezeti igényeik

Fény

A *Gasteriák* árnyékosabb helyet igényelnek, a tűző napot általában nem bírják. Így megfelelő számukra az északi fekvésű szobaablakok. A *Haworthiák* szintén nem kedvelik a túl sok napfényt, az erős napfénytől főként a friss zöld részeik károsodnak, égési sérülések jelennek meg rajtuk (RÜCKER, K. 1998). Nyáron (fokozatos szoktatást követően) kikerülhetnek a szabadba is, világosabb, de semmiképpen sem tűző napos fekvésbe (TILLYNÉ MÁNDY és HONFI, 2011).

Érdekesség, hogy a *Haworthiák* leveleinek színe a megvilágítás mértékétől függően változhat. Erős, közvetlen napfényben leveleik vöröses vagy barnás árnyalatot vehetnek fel, ez az árnyalat egy ideig megvédi a növényt a túlzott hőtől és az UV sugárzástól. Gyengébb fényviszonyokon leveleik zöldek vagy akár sápadtabb sárgás árnyalatúak lehetnek (Internet 10).

A *Haworthiák* jól fejlődnek világos, közvetett, szűrt napfényvel ellátott helyen. Mesterséges megvilágítással is biztosíthatjuk számukra a megfelelő mennyiségű és minőségű fényt az optimális növekedéshez. Fontos kerülni a közvetlen napfénynek kitett helyeket, visszafordíthatatlan károkat okozhat (Internet 10).

Víz, páratartalom

A *Haworthiákat* természetes növekedési ritmusuknak megfelelően érdemes télen és tavasszal szárazabban tartani (nyugalmi időszak), nyáron és különösen ősszel pedig bőségesebben öntözve, ugyanis fő fejlődési időszakuk szeptembertől novemberig tart

(RÜCKER, K. 1998). A pangó vizet nem szeretik (ezért igen fontos a jó vízlevezetésű, laza szerkezetű közeg), és nem kívánnak külön tápoldatozást sem (SZÚCS L, 1960).

Fontos továbbá a közepes páratartalom fenntartása és a rendszeres szellőztetés. Képesek ugyan elviselni a magas páratartalmat, a levegő túlzott nedvessége azonban növelheti a gombás megbetegedések kockázatát. Ezért érdemes kerülni a magas páratartalmú helyeket, például a konyhát, fürdőszobát (Internet 10).

Hőmérséklet

Mindkét nemzetség tagjai fagyérzékenyek, viszont a *Haworthiák*at érdemes hűvösebb (15-20 °C) helyre tenni a nyugalmi időszakban (elsősorban télen), mert náluk a meleg (25 °C) átteleltetés (mint a *Gasteriák* esetén) nem vezet sikerre (RÜCKER, 1998).

2.4 Növényvédelmük

A pozsgásoknak kártevőjük, kórokozójuk rendszerint alig van, ha helyesen öntözünk, optimális fény- és hőmérsékleti viszonyokon neveljük a növényeket. A védekezésnek megelőző jellegűnek kell lennie (TILLYNÉ MÁNDY és HONFI, 2011). A beteg növénynek különböző tünetei lehetnek. Ilyenek például a levelek hervadása vagy lehajlása, elszíneződése, növekedési visszaesés esetleges foltok a szárazon vagy a leveleken (Internet 10).

2.4.1 Élettani betegségek

Ezek adódhatnak többféle okból is: a nem megfelelő hőmérsékletből; keletkezhetnek tápanyaghiányból, a talaj rossz szerkezetétől, a sok vagy éppen kevés fénytől, helytelen vízgazdálkodásból (VÉCSEYNÉ TICSÉNSZKY, 1957), utóbbira két példa a túl bőséges vagy kevés vízellátás.

Túlöntözés

A túlöntözés következtében a növény nem fejlődik, levele lesárgul. Amennyiben e problémát időben észleljük, könnyen orvosolható. Ilyenkor még elegendő, ha a cserép alatt lévő összegyűlt vizet kiöntjük, a növény földjét pedig hagyjuk kiszáradni. Ajánlott a gyökérzetet is ellenőriznünk. Komolyabb baj esetén a cserépből kiütött növény földlabdáján a gyökerek eredeti, normál, világos színén kívül barnás, nyálkásodott, nyúlós, nyirkos tapintású, elrothadt részeket látunk. Ezeket 0,5-1 cm-es egészséges résszel együtt el kell távolítani, az így visszavágott gyökérzetű növényt laza, homokos földbe kell átültetni (VÉCSEYNÉ TICSÉNSZKY, 1957).

Kevés víz

Amennyiben a növény kevesebb vizet kap, mint amennyit igényel, száradásnak indul. Ezt könnyebben észrevesszük, mint a túlöntözést. A levelek elkezdnek fonnyadni,

ráncosodnak, sárgulnak, majd elszáradnak. Ha időben észrevettük a bajt, egy kiadós öntözéssel segíthetünk rajta (VÉCSEYNÉ TICSÉNSZKY, 1957).

2.4.2 Kórokozók

Vírusok

Fénymikroszkóppal nem látható szervezetek. A növényeken leggyakrabban mozaik betegséget vagy sárgaságot okoznak (N. SZENTIRMAY, 1974).

Mozaikvírus

A mozaikvírus jellemzője, hogy a levelet világoszöld, fehér, sárgásfehér és sötétzöld szögletes foltok borítják (GLITS és FOLK 2000). Ez a vírus befolyásolja a *Haworthiák* színét és az általános növekedésüket (internet 10).

Gyűrűs foltvírus (ring spot virus)

Jellemzően kör alakú vagy gyűrű alakú foltok jelennek meg a leveleken. A növény méretbeli visszamaradását is okozhatja (Internet 10).

Baktériumok

Általában a párás környezet és 25-30 °C körüli hőmérséklet kedvez számukra, ilyenkor fejtik ki leginkább károsító hatásukat (N. SZENTIRMAY, 1974).

Levélfoltosság

Sötét vagy vizesnek tűnő foltok formájában jelenik meg a *Haworthia*-leveleken. Védekezés szempontjából a megelőzés, a már fent álló fertőzés esetén pedig a fertőzött növényi részek eltávolításával védekezhethetünk (Internet 10).

Baktériumos gyökérgolyvásodás

Abnormális növekedést, duzzanatokat okoz a *Haworthia* növények szárában és gyökerében. Ezek a gubacsszerű képletek megzavarják többek közt a normális víz/tápanyagszállítást a szövetekben, idővel a növény el is pusztulhat. A fertőzés elkerülése érdekében védjük a növényeket a mechanikai sérülésektől, valamint a már megfertőzött növényi részek eltávolításával is megakadályozhatjuk a betegség elhatalmasodását (Internet 10).

Gombák

Szürke rothadás (*Fusarium oxysporum*)

Az edénynyalábokban, vízszállító tracheákban elszaporodva mérgező anyagcseretermékeikkel hervadást idéznek elő. Ez a fertőzés kezdetben nehezen felismerhető. Védekezés a fertőzött növényi rész eltávolításával lehetséges (N. SZENTIRMAY, 1974).

Lisztharmat

Túl párássá környezetben gyakori megbetegedés, fehér vagy szürkés poros bevonatot képez a növények levelein. A fertőzött növényi részeket el kell távolítani (Internet 10).

2.4.3 Kártevők

Egyesek a növény nedveit szívogatva tápanyagot vonnak el tőle, mások a növényi szervek lerágásával tesznek kárt (VÉCSEYNÉ TICSÉNSZKY, 1957). Leggyakoribb kártevők a levéltetvek, a gyapjastetű, a takácsatkák, pajzstetvek és a gyökérfonálféreg (TILLYNÉ MÁNDY és HONFI, 2011).

Pajzstetvek

A fajok egy részénél az állat hátát kemény pajzs borítja. Nagymérvű az ivari kétágúság. A hím szárnyas, egy pár szárnyal rendelkezik, nincs szájszerve és rövid az élettartama. A nőtény pajzzsal fedett, élete nagy részét helyhez kötve tölti, szűrő-szívó szájszerve van, eltérő módon ugyan, de mindkettő epimorfózissal fejlődik. Tojásaikat a testük alá rakják. Polifágok, oligofágok, kevés esetben monofágok is lehetnek. Szívogatásukkal a növények gyengülését, pusztulását okozzák. Közvetett kártételük az erős mézharmat-kiválasztás és a vírusfejlesztés. Terjedésük passzív és aktív módon is történhet. Hazánkban 25, szobai és üvegházi dísznövényeken egyaránt károsító faj ismert (HALTRICH et al., 2016).

Levéltetvek

Kistermetű, különböző színű rovarok, szívogatásukkal gyengítik a növényt, ezért azok fejlődésükben visszamaradnak. Mézharmatot ürítenek, amin megtelepedhet a korompenész, ami az asszimilációs felület csökkenését, valamint a növények piaci értékét csökkenti (HALTRICH et al., 2016).

Atkák, takácsatkák

Szelvényezett testűek, fejtoruk a potrohukkal teljesen egybeolvad. Szintén szívogatnak, a károsított levelek meggörbülnek, zsugorodnak, később pedig elszáradnak. A takácsatka fajok zöme finom szövedéssel hálózza be a megtámadott növényrészt. Átlagos méretük 0,5mm. Színük lehet sárga, zöld, barna vagy vörös, ez függ a fajtól, fejlettségi foktól, táplálkozási állapottól, vagy akár az évszaktól. Főleg a leveleket fertőzik, de más zöld részeket is ellephetnek. Mennyiségi és minőségi kárt okoznak. Kárképük jellegzetes. A fertőzött levelek színén apró, fehéres, sárgás, elhalványodó pontok keletkeznek, melyek egybefolynak. Később torzulás, száradás és korai levélhullás következik be. A növény fejlődésében is visszamarad. (HALTRICH et al., 2016).

Gyökérfonálféreg

Megnyúlt testű, kb. 1 mm nagyságú állatok, szájszuronnyal rendelkeznek. Közvetlen kártételükkel a növény fejlődését késleltetik, majd elhalását okozzák. Közvetett kártételük a különböző kórokozók (baktériumok, gombák, vírusok) terjesztése (HALTRICH et al., 2016).

2.5 Szaporítási módok, nevelés

A *Gasteriák* és *Haworthiák* fajok magvetéssel és ivartalan szaporítással, utóbbi esetben hajtás- és levéldugványozással, töosztással szaporíthatók, meglehetősen időigényesen (PILBEAM, 1983).

2.5.1 Magvetés

Általában termesztők és nemesítők által alkalmazott mód, a magot külföldről importálják. Általában március elején végzik a magvetést, a csírázás hőoptimuma 30 °C körül van, a relatív páratartalom 80-90% (TILLYNÉ MÁNDY és HONFI, 2011). A *Gasteria* fajok könnyen szaporíthatók magról, de ajánlott gombaellenes szereket alkalmaznunk vetéskor (VAN JAARSVELD és VAN WYK, 2004).

2.5.2 Ivartalan szaporítás dugványozással

A hajtás- és levéldugványok metszlapját hagyjuk behegedni. A legjobb közeg a nem túl durva szemcséjű, homok és tőzeg 2:1 arányú, gyommagoktól, kórokozóktól és kártevőktől mentes keveréke, melyhez lazítóanyagként perlitet is keverhetünk (fontos a jó szerkezet, megfelelő vízmegtartás és -elvezetés, a kémhatás lehet közömbös vagy enyhén savas jellegű, pH 5,5-6,5). Kezdetben zártan, árnyékoló alatt, párás légtérben tartjuk az állományt. Túl nedves szaporítóközegben sok dugvány elpusztul. Egész évben folyamatosan végezhető a dugványozás, üzemileg többnyire a nyári hajtásnövekedés előtt, esetleg utána szokták elvégezni (KÜHLE, 1982; TILLYNÉ MÁNDY és HONFI, 2011).

2.5.3 Mikroszaporítás

A mikroszaporítás alternatív lehetőségeket kínál ritka fajok sokszorosítására. Hatékonysága különböző tényezőktől függ, többek közt a makro- és mikroelemek, növekedésszabályozó anyagok (pl. citokininek, auxinok) típusától-koncentrációjától, a hőmérséklettől és fényintenzitástól. Néhány *Haworthia* faj reprodukcióját ilyen módon is elősegítették, általában levelekből (BEYL és SHARMA 1983, MYCOCK et al. 1997) vagy virágzati részekből (KAUL és SABHARWAL 1972, MAJUMDAR 1970a), sejtekből (MAJUMDAR 1970b) történő regeneráció indukálásával. Kallusz-képződést indukáltak levélszegmensekből, virágzati részekből, illetve virágbimbókból is (KAUL és SABHARWAL, 1972, OGIHARA, 1978). Rendszerint az *in vitro* növekedési és fejlődési jellemzőket (pl.

sarjképződés mértéke, a kialakult új sarjak/gyökerek mérete és mennyisége) vizsgálták különböző kiegészítők, pl. citokininek (KAUL és SABHARWAL, 1972, OGIHARA, 1979; ROGERS, 1993b), auxinok (KAUL és SABHARWAL, 1972; OGIHARA, 1979), defóliánsok (LIU et al. 2017) és kókusztej (KAUL és SABHARWAL 1972) hatására. ROGERS és munkatársai (1984) egy kísérletükben kimutatták, hogy a *Haworthia* növénykéek *in vitro* gyökeresedése 4-6 hét alatt végbement, azonban a folyékony MURASHIGE és SKOOG („MS”, 1962) táptalajjal nedvesített vermikulitban jelentősen több és hosszabb gyökér alakult ki, mint a tápanyagok nélküli vizet tartalmazó vermikulittal, illetve a szilárd „MS” táptalajjal. A perlit-tőzegmohás közegen végzett akklimatizálás is sikeresebb volt az első esetben, míg az utóbbi két csoport gyengébben szerepelt.

2.6 A kísérletben felhasznált közegek rövid ismertetése

Általános virágföld

A kevésbé igényes növények számára alkalmazható, összetétele fehér tőzeg, agyag, komposztált marhatrágya, műtrágyák, illetve biohumuszból áll. A pH rendszerint 6,4-7 közötti (VARGA, 2016).

Homok

Bárhol, bármikor beszerezhető, egyik legolcsóbb dugványozásra használható anyag. Azonban nem mindegy honnan származik. Legjobb a mosott folyami homok, mert nagyobb szemcséjű, mint a bányában lévő homok. Nem annyira kedvező a kis szemcséjű és agyagrézecskekkel rendelkező „folyóhomok”, mert beáztatva ez levegőtlennek válik, ha pedig kiszárad, akkor túlkeményedik és nehezebben lehet újra benedvesíteni. Az optimális homok szerkezete szilárd, ugyanakkor laza, kellően levegős, jó a vízmegtartó képessége, száraz körülmények között is képes felvenni a folyadékot. Rossz tulajdonsága, hogy nehéz, ezért lassítja a munkafolyamatokat. További hátránya közé tartozik még, hogy kémhatása változó, például a Duna folyó homokja meszes (lúgos), míg a Tiszaé mészből szegény, vagy -mentes, savanyúbb (KÜHLE, 1982).

Perlit

A perlit természetben is megtalálható vulkanikus kőzet, aminek összetétele riolit. A benne megkötött víz arány 3 és 5 % között van. A kitermelt kőzetet felaprítják kisebb darabokra, majd ezt 1000 °C-on hevítik. Az eljárás folyamán a kristályvíz elpárolog, és a vízgőz felpuffasztja az olvadásban lévő kőzetet, térfogata 10-20-szorosára növekszik. A száraz perlit térfogatának a 3-4-szeresét tudja felvenni a vízből, és közben nem válik levegőtlennek. Kereskedelemben 3-4 vagy 6-8mm nagyságú perlitet vásárolhatunk kertészeti célra. A kisebb

és por állagú perlit csak építészeti célokra alkalmas. Vágottvirág vagy cserepes dísznövénytermesztés folyamán használják, mint talajlazító közeg. Önmagában, dugványgyökereztetésnél is használják (SCHMIDT, 2002)

Kókuszrost

A kókuszrost egy nagyon hasznos, környezetbarát és mindig megújuló szerves közeg, ami egy mellékterméke a kókuszdió termesztésnek. Vízbefogadó képessége jobb, mint a tőzegé, és könnyebben újra nedvesíthető. A tápanyagmegtartó képessége hosszú ideig fennmarad. Kémhatása semleges. Előállítási folyamata, hogy a leszüretelt kókuszdió héját ledarálják, és ezt többszöri mosás után szárítják. Ha nem mossák meg elégszer, akkor fennmarad a magas nátrium tartalom, ami megégeti a növényt. A szárítás után téglatestekre préselik, vagy ezeket darabolják fel apró kockákra. Legfőbb exportőr országok közé tartozik Sri Lanka, Indonézia, India de Közép-Amerikából is szoktak exportálni (JAKUSNÉ SÁRI, 2007; VIZER, 2016). A **8. ábrán** szemléltetem a kísérletemben alkalmazott négy alapközeget, amiket a keverékek készítéséhez használtam.

8. ábra: Az általam alkalmazott négy alapközeg (Forrás: SZALAI, 2024)



3 ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1 A kísérlet helye és a növények

A kísérlet megkezdése előtt szükségem volt anyanövényekre a dugványok elkészítéséhez. Az anyanövényeket Janakidisz Demeter engedélyével és hozzájárulásával a Budapesti Fűvészkert (ELTE) biztosította számomra. Mintegy 15 *Haworthia cooperi* egyedről 70 db levéldugványt gyűjtöttem össze és használtam fel (9. ábra), amiket igyekeztem úgy összeválogatni, hogy azok mérete nagyjából megegyezzen, ne legyenek közöttük túl nagy eltérések – így egy közel azonos egyedekből álló, homogén állományból indulhattam ki.

9. ábra: Balra a Fűvészkertből kapott *H. cooperii* anyanövények, középen és balra a levéldugványkészítés lépései (Forrás: SZALAI, 2023)



A kísérletet otthon, a nappaliban kezdtem el 2023. szeptember 29-én. A helyiség ablaka déli fekvésű, így a reggeli-délelőtti órákban tudtak a dugványok napfényhez jutni, ez azonban a téli időszakban kevés volt. A szobai hőmérséklet egyenletesen 23 °C körül alakult a munka ideje alatt.

3.2 Közegek és csoportok

Az első csoport levéldugványai virágföldbe kerültek, a többi hat csoport esetén a virágföld mellett homokot, perlitet és kókuszrostot használtam fel az 1:1 arányú keverékek elkészítéséhez:

virágföld	homok + perlit
virágföld + perlit	homok + kókuszrost
virágföld + kókuszrost	kókuszrost + perlit
virágföld + homok	

Mind a hét csoportba tíz, tehát összesen 70 db levéldugvány került, amelyeket nem kezeltem semmiféle gyökereztető hormonnal.

3.3 Felhasznált eszközök

A levéldugványok műanyag, átlátszó, 20 cm hosszú, 13 cm széles, 7 cm magas dobozokban kaptak helyet (10. ábra).

10. ábra: Levéldugványozási kísérlet a nappaliban, az egyes csoportok külön dobozokban, az ábrán számozással jelölve* (Forrás: SZALAI, 2023)



*1: általános virágföld (továbbiakban virágföld), 2: virágföld + perlit, 3: homok + kókuszrost, 4: homok + perlit, 5: virágföld + kókuszrost, 6: virágföld + homok, 7: kókuszrost + perlit

Az egyes csoportok szerinti jelölést színes jelölőmatricákkal oldottam meg a dobozok oldalán. Öntözéshez kis kézikannát, párásításhoz pedig műanyag szórófejes permetezőt használtam. A morfológiai vizsgálatokhoz milliméterpapírt, mérleget, a fényképek elkészítéséhez pedig iPhone 14 Plus mobiltelefont használtam.

3.4 A kísérlet menete, vizsgálatok

A *Haworthia cooperi* levéldugványokat az anyanövényekről kézzel szedtem. Egy kisebb tálcán, napos helyen 1 napon át száradtak, hogy az esetleges berothadást elkerüljem, ezt követően ültettem be őket a különböző közegekbe. Az alábbi vizsgálatokra 6 hónap elteltével került sor.

3.4.1 Morfológiai tulajdonságok vizsgálata

1. Túlélési arány (%) – a kísérletet túlélő levéldugványok aránya (ami nem hozott sem gyökeret, sem sarjat, de életben van, az is ide számított)

2. Gyökerek száma (db) – minden, gyökeret létrehozott levéldugványon megszámoltam a gyökereket
3. Gyökérhossz (mm) – minden gyökér hosszát lemértem (ha dugványonként több gyökér volt, akkor ebből átlagot számoltam)
4. Sarjak száma (db) – minden, sarjat fejlesztett levéldugványon megszámoltam a sarjakat
5. Sarjak hossza (mm) – minden sarj hosszát lemértem (ha dugványonként több sarj alakult ki, akkor ebből átlagot számoltam)
6. Teljes tömeg (g) – ehhez óvatosan kiszedtem a gyökereztető közegekből a levéldugványokat, és lemértem a teljes tömegüket (eredeti levéldugvány + gyökérzet + sarj együttes tömege)

3.4.2 Klorofill (a+b) és karotinoid tartalom vizsgálata

E vizsgálatot a Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék laboratóriumában végeztem. Minden csoportból három, egyenként hozzávetőleg 100 mg tömegű (levéldugványból és sarjból származó) mintát mértem ki analitikai mérlegen, amit dörzsmozsárban kevés kvarchomokkal és kb. 1 ml 80%-os acetonnal homogénre pépesítettem. A pépesített, halványzöld színű mintát ezután mérőedénybe töltöttem (a mozsárból többszöri kiöblítéssel) további 80% aceton hozzáadásával 10 ml-ig beállítva, a kész szuszpenziókat pedig kémcsövekbe töltöttem át az ülepítéshez. Az analízis során GENESIS 10 vis típusú spektrofotométeren 80%-os acetonnal szemben (vak) adott hullámhosszokon (663, 644, 480 nm) vizsgáltam be a kémcsövek 24 órán keresztül hűtőgépben tárolt tartalmának tiszta, üledékmentes, a küvétákba 2 ml mennyiségben adagolt részét.

Az abszorbancia-értékeket az alábbi képletekbe behelyettesítve számoltam ki az összes klorofill (a+b), valamint a karotinoid tartalmat $\mu\text{g/g}$ mértékegységben:

$$\text{klorofill (a+b)} = (20,2 \times A_{644} + 8,02 \times A_{663}) \times V/w \text{ és } \text{karotinoid} = (5,01 \times A_{480})/w$$

Ahol:

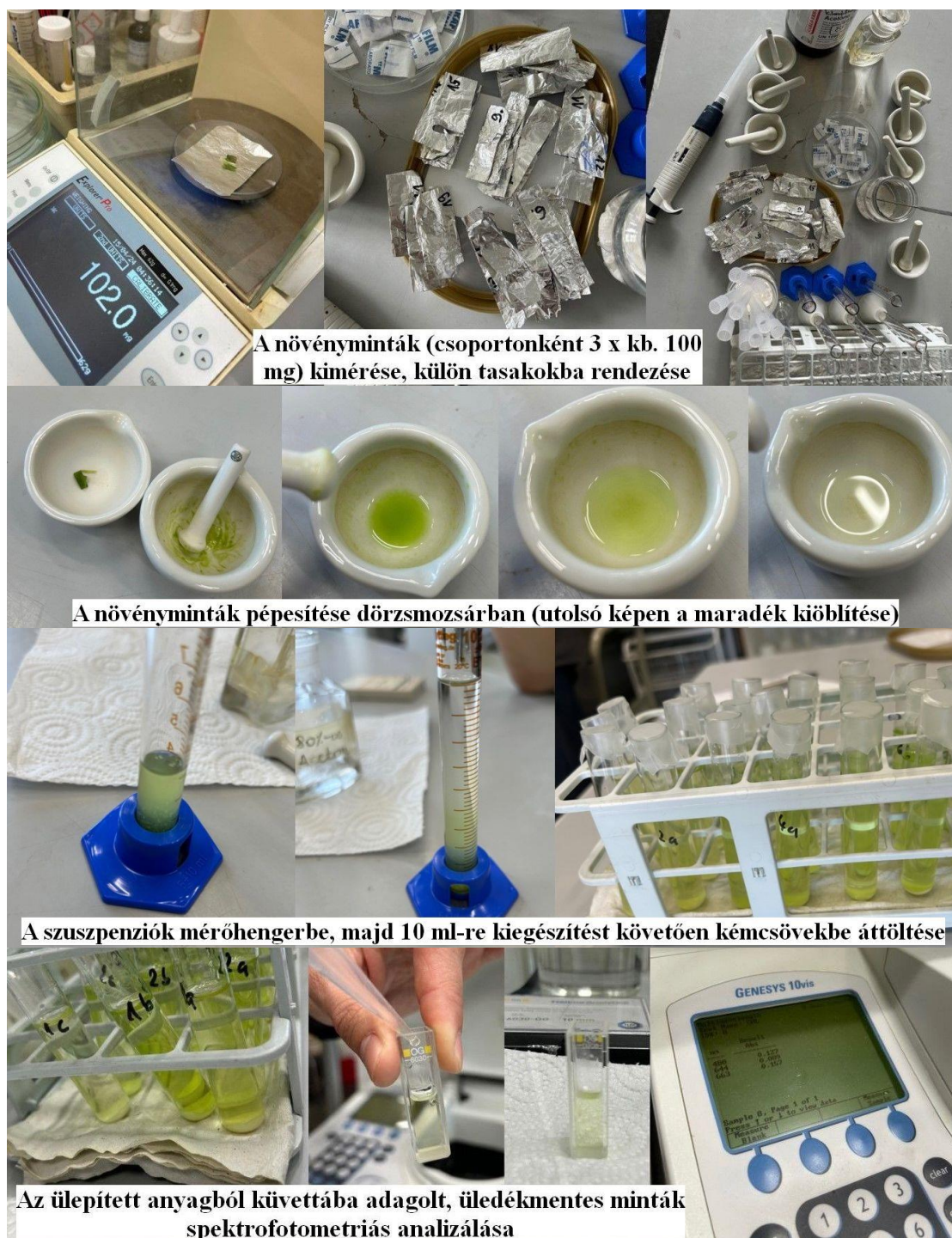
V= szövetkivonat mennyisége (10 ml)

w= a szövet tömege (körülbelül 0,1 g)

A= abszorbancia (adott hullámhosszon 80%-os acetonnal szemben mért fényelnyelés)
(ARNON, 1949)

A minták előkészítését, a spektrofotometriás vizsgálat menetét az alábbi, **11. ábra** képkockái szemléltetik.

11. ábra: a levelek színanyagtartalom vizsgálatának lépései (Forrás: SZALAI, 2024)



3.4.3 Az adatok kiértékelése

A vizsgálatok során kapott adatok rögzítéséhez, grafikonok szerkesztéséhez Microsoft Excel (2016) programot használtam. A közegek (mint független minták) egyszempontos összehasonlítását, illetve az adatsorokból számolt átlagértékek Tukey-Kramer és Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítását a ROPstat statisztikai programcsomaggal végeztem (VARGHA 2002 és 2008; Internet 11).

4 EREDMÉNYEK

4.1 Túlélési arány

Csaknem az összes levéldugvány (a továbbiakban: dugvány) életben maradt, csupán egy pusztult el a virágföld + homok keverékes csoportban.

4.2 Sarjak száma

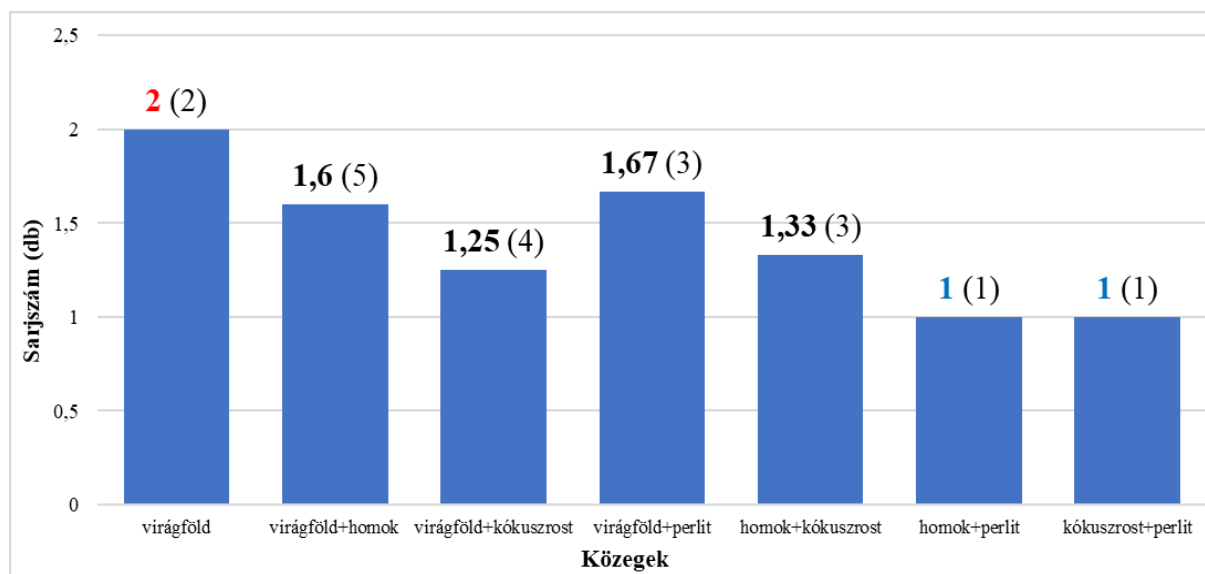
A 69 megmaradt dugványból összesen 19 fejlesztett sarjat. A virágföldnek homokkal, illetve kókuszrosttal alkotott keverékén volt az adott csoporton belül a legtöbb sarjat fejlesztett levéldugvány, az előbbin 5, az utóbbin 4 egyed hozott létre sarjat. Ezzel szemben a perlittel kevert homok vagy kókuszrost csoportokban csak 1-1 dugványon találtam ilyet. Az ilyen számbeli eltéréseket mutatja a virágföld + kókuszrost, kókuszrost + perlit példáján a **12. ábra**.

A dugványonkénti sarjszám rendszerint egy és kettő közé esett; mindösszesen két dugványon alakult ki 3 sarj, az egyik virágföldön, a másik virágföld+ perliten. A sarjas dugványok alacsony egyedszáma miatt statisztikailag nem voltak értékelhetők a sarjszám-adatok, így a **13. ábrán** szórások és szignifikancia nem, csak az átlagok, illetve zárójelben a sarjat fejlesztett dugványok száma látható. Ezen és minden további grafikonon pirossal a legmagasabb, kékkel a legalacsonyabb értékeket jelöltem.

12. ábra: Virágföld + kókuszrost esetén 4, míg kókuszrost + perlit keveréken csak 1 dugvány fejlesztett sarjat (Forrás: SZALAI, 2024)



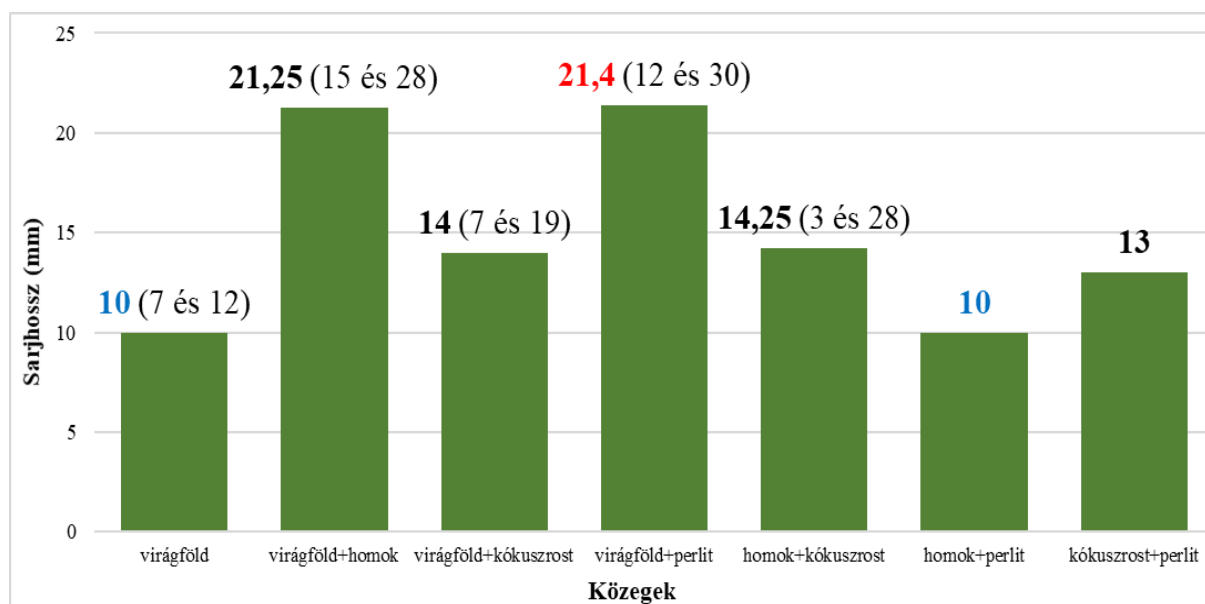
13. ábra: *Haworthia cooperi* sarjszám-átlagok (valamint zárójelben a sarjas levéldugványok száma) különböző közegeken (Forrás: saját szerkesztés)



4.3 Sarjak hossza

A sarjat fejlesztett dugványokon talált sarjak átlagos hossza 10 mm (virágföld, homok + perlit) és 21,4 mm (virágföld + perlit) között adódott, ám a csekély elemszám miatt ebben az esetben is csak az átlagértékeket, valamint zárójelben a minimum és maximum értékeket tüntettem fel a **14. ábrán**. A leghosszabb sarjak virágfölddel vagy kókuszrosttal kevert homokon elérték a 28 mm-t, a virágföld + perlit keveréken pedig a 30 mm-t, mindazonáltal a minimum és maximum közti nagy különbségek miatt ezek az értékek tájékoztató jellegűek.

14. ábra: *Haworthia cooperi* sarjhossz-átlagok (valamint zárójelben a sarjak minimum és maximum hossza) különböző közegeken (Forrás: saját szerkesztés)



A **15. ábrán** a sarjképződés szempontjából kedvezőbb eredményeket adó virágföld + perlitre, illetve a kevésbé bevált homok + perlit keverékre láthatunk példát.

15. ábra: *Haworthia cooperi* sarjképződési eltérések virágföld + perlit, valamint homok + perlit esetén (Forrás: SZALAI, 2024)



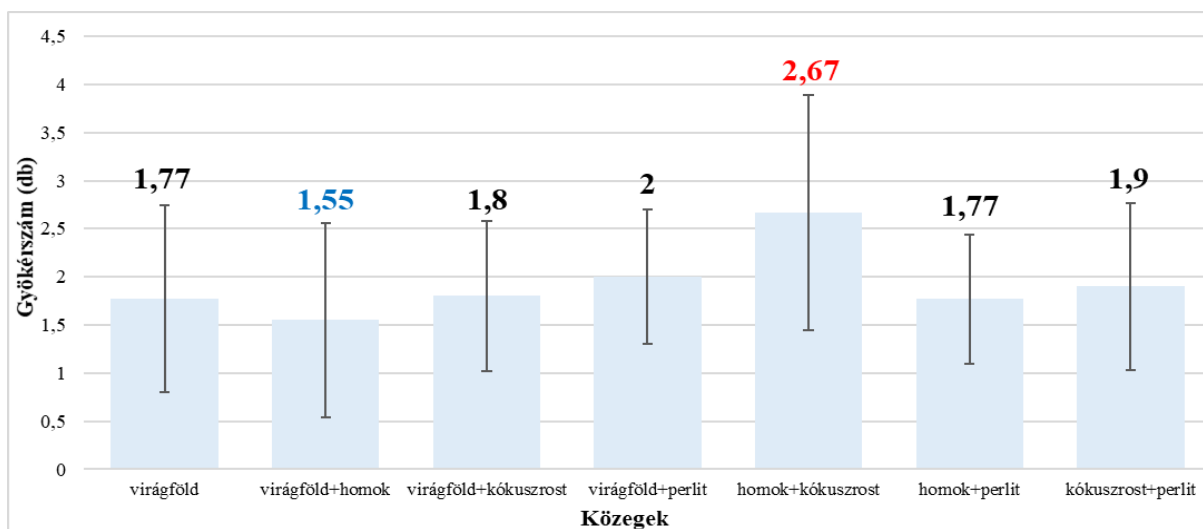
4.3. Gyökerek száma

Az életben maradt 69 dugvány szinte mindegyikén kialakultak gyökerek. Ez alól csak 5 db egyed jelentett kivételt, egyenlő arányban 5 csoportra (virágföld, virágföld + perlit vagy homok, homok + perlit vagy kókuszrost) elosztva, tehát a virágfölddel vagy perlittel kevert kókuszrost 100%-os gyökeresedéshez vezetett. A nagy elemszámmal már lehetett dolgozni a statisztikai értékeléskor, ugyanakkor szignifikáns eltérések nem mutatkoztak az egyes csoportok között. A legtöbb gyökér a homok + kókuszrost közegben elhelyezett levél-dugványokon jött létre - itt átlagosan 2,67 db gyökér fejlődött, míg a legkevesebb (átlag 1,55 db) gyökér a virágföld + homok közegben alakult ki (**16. és 17. ábra**).

16. ábra: *Haworthia cooperi* levél-dugványokon kialakult gyökerek számának eltérése virágföld + homok, illetve homok + kókuszrost keverékek esetén (Forrás: SZALAI, 2024)



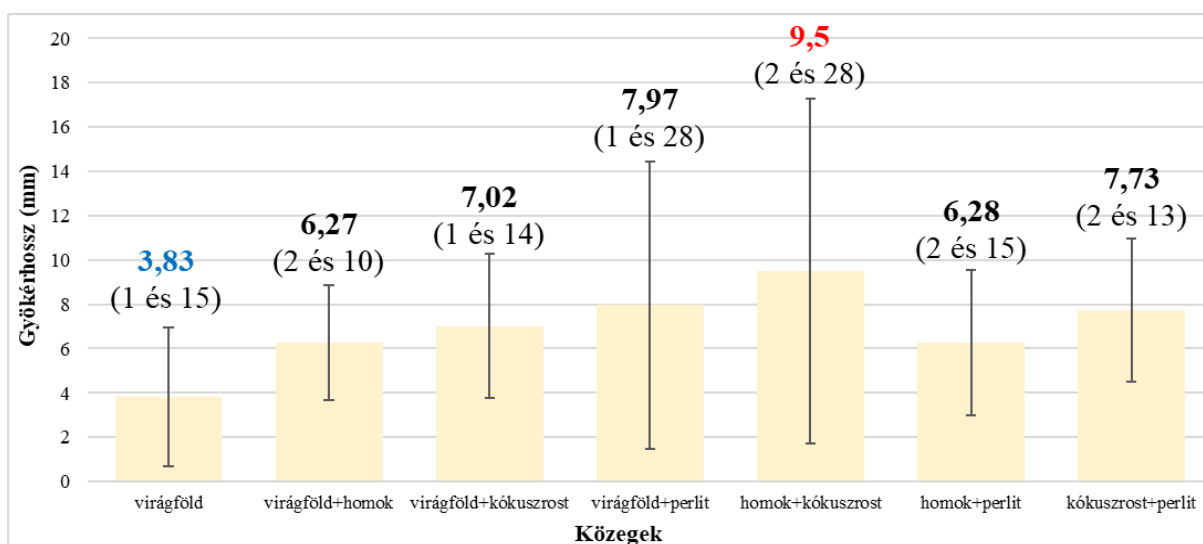
17. ábra: *Haworthia cooperi* levéldugványokon kialakult gyökerek átlagos száma különböző közegeken (Forrás: saját szerkesztés)



4.4 Gyökerek hossza

A nagy szórások miatt az egyes csoportok gyökérhossz hossz-átlagai között sem adódtak statisztikailag jelentős mértékű eltérések, a szélsőségek érzékeltesére a **18. ábrán** az átlagokon kívül zárójelben a minimum és maximum értéket is szemléltettem. Eszerint előfordult, hogy ugyanazon csoporton belül mindössze 1-2 mm-es, illetve akár 15 vagy közel 30 mm-es gyökerek is kialakultak. Mindenesetre a gyökerek számához hasonlóan itt is a homok + kókuszrost keverék vezetett a legmagasabb (9,5 mm-es) átlaghoz, ám a legalacsonyabb helyre ezúttal (3,83 mm-es átlaggal) a virágföld került. Utóbbinak más közegekkel keverése javított a helyzeten (főleg a lazító perlit hatására, ez esetben közel 8 mm-es lett az átlag).

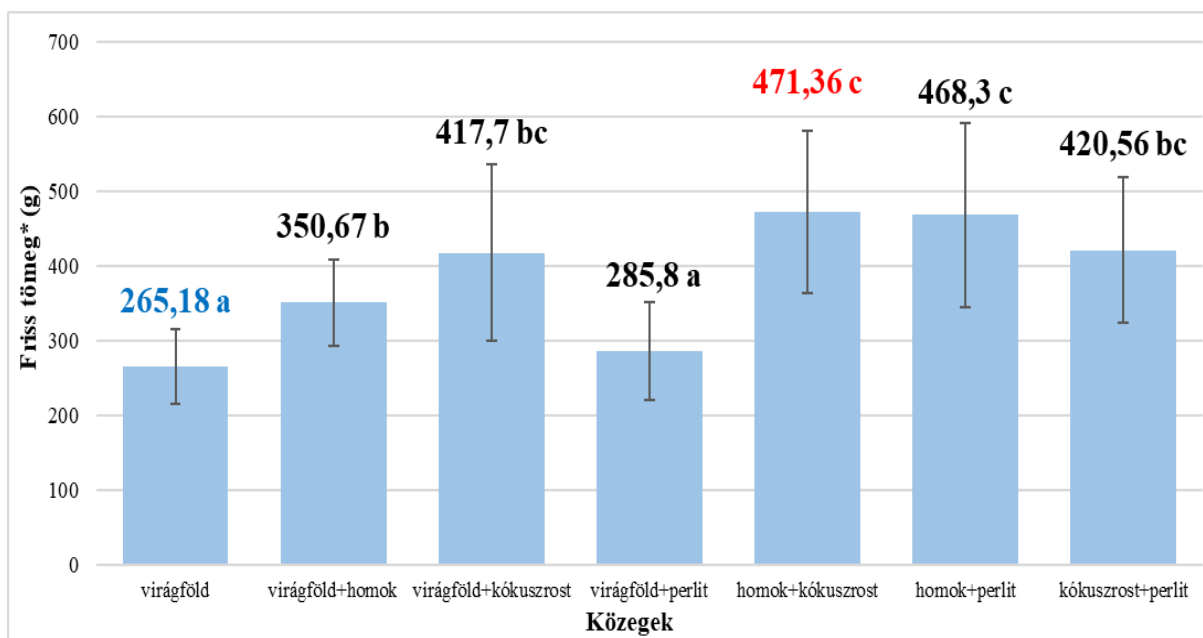
18. ábra: *Haworthia cooperi* levéldugványokon kialakult gyökerek átlagos hossza különböző közegeken, zárójelben a minimum és maximum értéket is szemléltettem (Forrás: saját szerkesztés)



4.5 Teljes friss tömeg

A teljes tömeget tekintve (levéldugványok, a rajtuk kialakult sarjak, valamint a gyökerek együttes tömege) a homok + kókuszrost közegkeverékbe került dugványoké lett a legnagyobb (471,36 g), a másik végleten pedig a virágföld állt (265,18 g). Az előbbi egyben szignifikánsan is meghaladta az utóbbit, továbbá a virágföldnek homokkal vagy perlittel alkotott keverékén kapott átlagokat is, és az utóbbi két csoport között is szignifikáns volt az eltérés. A virágföld esetén kapott átlag gyakorlatilag minden más közeggel összehasonlítva jelentősen alulmaradt, leszámítva az utolsó előtti helyezést elérő virágföld + perlit csoport 285,8 g-os értékét (**19. ábra**).

19. ábra: *Haworthia cooperi* levéldugványok, valamint a rajtuk kialakult sarjak és gyökerek együttesen vett teljes friss tömege különböző közegeken (Forrás: saját szerkesztés)

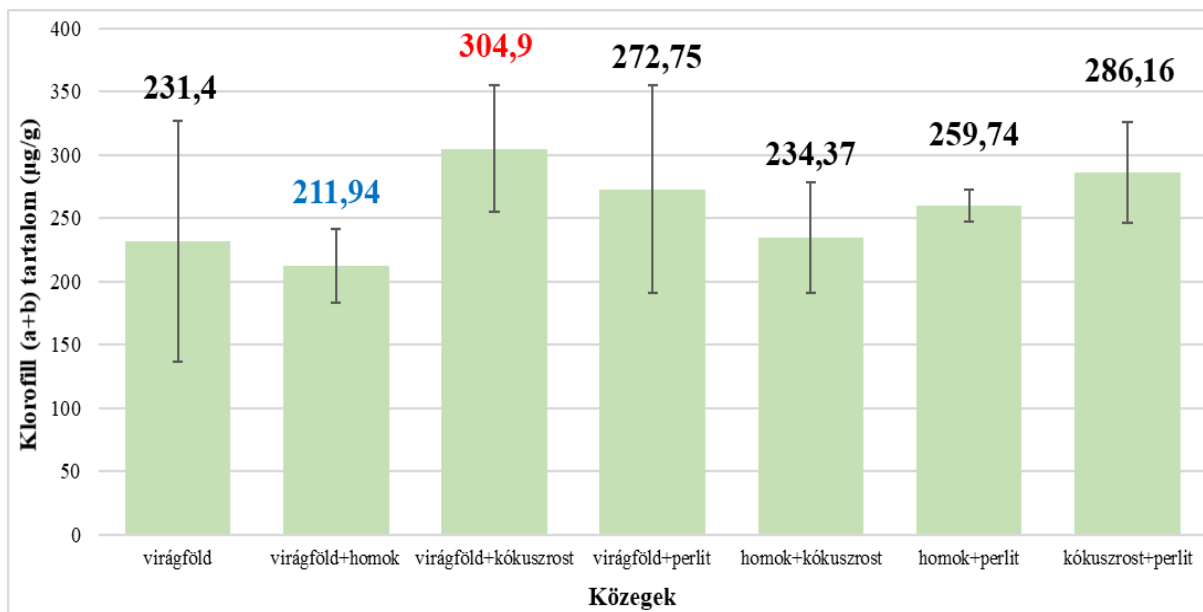


*friss tömeg = dugvány + gyökér + sarj tömege

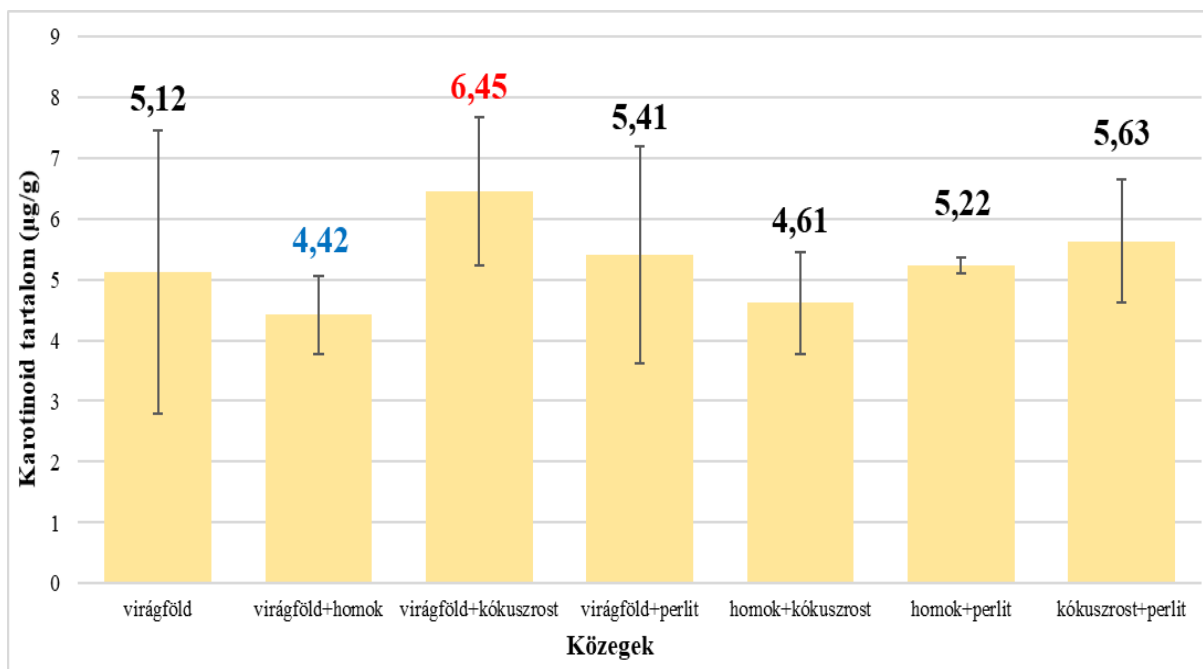
4.6 Klorofill (a+b) és karotinoid tartalom

Mind a klorofill (a+b), mind a karotinoid mennyiségi átlagok a virágföld + kókuszrost használatakor lettek a legmagasabbak, míg virágföld + homok esetén a legalacsonyabbak. Szignifikáns különbségek nem mutatkoztak az egyes csoportok között, ugyanakkor egyrészt a homokot tartalmazó közegkeverékek alacsonyabb értékekhez vezettek, másrészt a szintén kisebb átlagokat eredményező virágföld esetén a szórás mértéke is nagyobb volt (**19. és 20. ábra**).

19. ábra: *Haworthia cooperi* levéldugványok (illetve sarjak) klorofill (a+b) tartalma különböző közegeken (Forrás: saját szerkesztés)



20. ábra: *Haworthia cooperi* levéldugványok (illetve sarjak) karotinoid tartalma különböző közegeken (Forrás: saját szerkesztés)



5 KÖVETKEZTETÉSEK

A *Haworthia* levéldugványokon végzett kísérletem során a virágföldben, illetve ennek más közegekkel alkotott keverékein több sarj fejlődött, mint a perlittel kevert kókuszrost vagy perlites homok esetében. Ennek oka az lehet, hogy a virágföld gazdagabb tápanyagokban, mint a perlit vagy a kókuszrost, így ez könnyebben elősegíthette a sarjak kialakulását és fejlődését. A vizsgált növényeknél észrevehető volt, hogy a sarjak számában és azoknak a hosszában fordított arány mutatkozott, különösen a virágföld alkalmazásakor. A kevés sarj miatt azonban ez inkább tájékoztató jellegű.

A megfelelő gyökeresedés szempontjából – különösen az általában lazább talajokat igénylő szukkulens növények esetén – döntő fontosságú lehet a közeg szerkezete. A kókuszrost kellően lazító hatású, csökkenti a tömörödést, elősegíti a levegő hatékony áramlását, ugyanakkor vízmegtartó képessége jó. A homok elsősorban a felesleges víz gyorsabb elfolyását teszi lehetővé. Mindezek kedvező feltételeket biztosíthattak a *Haworthia* levéldugványok gyökeresedéséhez. A homok + kókuszrost közeg bizonyult a legideálisabbnak a gyökerek számát és hosszát tekintve, míg a virágföld a virágföld + homok, illetve a perlit + homok használata a gyökér-jellemzőket nézve a legkevésbé szerencsés közeg. A homok és kókuszrost sikerességét magyarázhatja, hogy e kettő kombinációja optimális nedvességmegőrzést és -csökkentést biztosított, így e közegkeverék sem túl laza vagy száraz, sem túl tömör és nedves nem volt. A nagyon könnyű szerkezetű perlit homokkal elegyítése valószínűleg már túl laza, hamar kiszáradó közeget eredményezett (a homok egyébként nem csak perlittel, de a többi összetevővel keverve alacsonyabb klorofill és karotinoid tartalmakhoz is vezetett), a virágföld használatakor pedig a gyökerek számára már túlzott nedvesség lehetett jelen.

Ha újra lehetőségem lenne elvégezni a kísérletet, pár dolgot biztosan másképp csinálnék. Első sorban több levéldugványt gyűjtenék be, legalább 30-40 db-ot csoportonként. Emellett nem csak egy, hanem legalább 2-3 másik *Haworthia* (esetleg ezeken kívül ugyanennyi *Gasteria*) fajt is bevonnék a kísérletbe, a különböző fajokból eredeztethető reakciók összehasonlításának érdekében. Több féle közegben is végezném a kísérletet (pl. tőzeget is alkalmazva), így átfogóbb képet kaphatnék a különböző keverékek hatásáról. Végül pedig időben sokkal tovább végezném a kísérletet, legalább egy évig, ugyanis ezeknek a növényeknek a növekedése meglehetősen lassú.

6 ÖSSZEFOGLALÁS

A Dél-Afrikából származó, szukkulens *Haworthia* és *Gasteria* növények szárazságtűrő, ugyanakkor gyakorta mérsékeltebb fényviszonyokat is elviselő, szobanövényként vagy irodák díszítőelemeként jól használható fajok, mivel különösebb figyelmet, gondozást nem igényelnek, és szaporításuk is egyszerűen megoldható, többek között levéldugványokról.

A kísérletemben alkalmazott *Haworthia cooperi* kistermetű, érdekes küllemű faj, ugyanakkor viszonylagos igénytelensége ellenére ritkán találkozunk vele (jómagam is csak az ELTE Fűvészkertben leltem rá), a kereslet valószínűleg a dekoratívabb és/vagy jobban reklámozott, közismertebb dísznövények felé irányul.

A különféle közegeken végzett levéldugványozási munkám eredményeként megfigyeltem, hogy virágföld közegen, illetve az ezt is tartalmazó keverékeken összességében több és hosszabb sarj képződött (ennek hátterében valószínűsíthetőleg a virágföld magasabb tápanyagtartalma állhat), ugyanakkor a gyökérjellemzőket nézve a homok + kókuszrost kombinációja volt a legkedvezőbb. A virágföld alkalmazásakor túlzott nedvesség alakulhatott ki, ami negatívan befolyásolhatta a gyökeresedést; a klorofill és karotinoid tartalom alapján pedig a homokot is tartalmazó keverékből származó minták mutatták a legalacsonyabb értékeket.

Véleményem szerint a dugványozás sikeressége elsősorban a gyökeresedésen múlik, a gyökérzet állapota alapvetően befolyásolhatja a további (pl. hajtás, sarj) fejlődést. Mindent egybevetve elmondható, hogy a legjobb gyökereztető közeg a *Haworthia cooperi* levéldugványok számára a homok + kókuszrost, de a részben kókuszrostot tartalmazó közegek is jó választások lehetnek. További, a kísérletet bővítő és javító lehetőségekre is érdemes lenne sort keríteni, többek közt nagyobb fajsám, több féle közeg, vagy hosszabb nevelési idő biztosításával.

7 KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretnék hálás köszönetet mondani konzulensemnek, Dr. Ördögh Máté tanárúrnak, aki szakértelmével és hasznos ötleteivel segítette munkámat. Iránymutatásai nélkül dolgozatom nem nyerte volna el végső formáját.

Emellett külön köszönetet szeretnék mondani az ELTE Fűvészkert munkatársának, Janakidisz Demeternek, aki a növényanyagot biztosította a kísérletemhez. Köszönöm, hogy hozzájárult a projektem sikerességéhez.

Végül köszönöm a családomnak és barátaimnak az állandó támogatást.

8 IRODALOMJEGYZÉK

- ARNON D.I. (1949). Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology* 24 (1): 1–15
- BAYER M.B. (1976). *Haworthia Handbook*. National Botanic Gardens of South Africa, Cape Town
- BAYER M.B. (1999). *Haworthia revisited: A revision of the genus*. Hatfield: Umdaus Press.
- BAYER B. (2012). *Haworthia Update – Essays on Haworthia*. Umdaus Press (Pty) Ltd. Midrand
- BAYER M.B. (1982). The new *Haworthia* handbook. Cape and Transvaal Pinters, Capetown
- BARKER W.F. (1929). *Haworthia*. *J. Bot. Soc. South Africa* 11: 22-24.
- BEYL C.A., SHARMA G.C. (1983). Picloram induced somatic embryogenesis in *Gasteria* and *Haworthia*. *Plant Cell Tiss Org Cult* 2: 123–132.
- CHASE, M.W., DE BRUIJN, A.Y., REEVES, G., COX, A.V., RUDALL, P.J., JOHNSON, M.A.T. & EGUIARTE, L.E. (2000). Phylogenetics of *Asphodelaceae* (*Asparagales*): An analysis of plastid *rbcL* and *trnL-trnF* DNA sequences. *Ann. Bot.* 86: 935–956.
- COURTIER J. (2006). Szobanövények A-tól Z-ig, Totem plusz Könyvkiadó, Budapest
- COOPOOSAMY R.M., MAGWA M.L. (2007). Traditional use, antibacterial activity and antifungal activity of crude extract of *Aloe excelsa*. *Afr. J. Biotech.*, 6: 2406-2410.
- COOPOOSAMY R.M., NAIDOO K.K., BUWA L., MAYEKISO B. (2010). Screening of *Siphonochilus aetiopicus* (Schweinf.) B. L. Burtt for antibacterial and antifungal properties. *J. Med. Plant Res.*, 4(12): 1228-1231.
- COOPOOSAMY R.M., NAIDOO K.K. (2011). Screening of traditional utilized *Haworthia limifolia* for antibacterial and antifungal properties. *Journal of Medicinal Plants Research* 5(1): 109-113.
- CROUCH N., SMITH G., SYMMONDS R., TOMALIN M. (2000): *Gasteria croucheri* the magical impundu of the Zulu. *British Cactus and Succulent Journal*, 18(2): 70-78.
- HALTRICH A., MARKÓ V., MÉSZÁROS Z., ÖRDÖG G. (2016). Növényvédelmi állattan gyakorlati jegyzet. Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi kar, Budapest
- GLITS M., FOLK GY. (2000). Kertészeti növénykórtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- GRAF A.B. (1992). *Tropica - Color Cyclopedia of Exotic Plants and Trees for Warm-Region Horticulture - in Cool Climate the Summer Garden or Sheltered Indoors*. Roehrs Company, East Rutherford

JAKUSNÉ SÁRI SZ. (2007). Tőzeghelyettesítő anyagok a paprikahajtásban. Doktori értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Talajtan és Vízgazdálkodás Tanszék, Budapest

KAUL K., SABHARWAL P.S. (1972). Morphogenetic studies on *Haworthia*: Establishment of tissue culture and control of differentiation. Amer. J. Bot. 59: 377–385.

KÜHLE, G. 1982. Szobanövények föld nélkül. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat. Budapest

LIU B.L., FANG H.Z., MENG C.R., CHEN M., CHAI Q.D., ZHANG K., LIU S.J. (2017). Establishment of a rapid and efficient micropropagation. HortScience 52(9): 1278-1282.

LOUNDOU P. M. (2008). Medicinal plant trade and opportunities for sustainable management in the Cape Peninsula, South Africa. Doctoral dissertation. Stellenbosch: Stellenbosch University

MAJUMDAR S.K. (1970a). Culture of *Haworthia* inflorescences *in vitro*. J South Afr Bot 36: 63–67.

MAJUMDAR S.K. (1970b). Production of plantlets from the ovary wall of *Haworthia turgida* var. *pallidifolia*. Planta 90: 212–214.

MAROYI A. (2019). *Gasteria croucheri* (Hook. F.) Baker (*Asphodelaceae*) a systematics and review of its medicinal potential. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 11(9): 3362-65.

MÁNDY A., KOMISZÁR L., HONFI P., TREER A. (2006). Cserepes levéldísznövények. Dísznövény Szövetség és Terméktanács, Budapest

MYCOCK D.J., WATT M.P., HANNWEG K.F., NAICKER K., MAKWARELA M., BERJAK P. (1997). Somatic embryogenesis of two indigenous South African *Haworthia* spp. (*H. limifolia* and *H. koelmaniorum*). S. Afr. J. Bot. 63: 345–350.

MURASHIGE T., SKOOG F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum (15): 473-497. p.

N. SZENTIRMAY T. (1974). Pozsgás növények, Mezőgazdasági kiadó, Budapest

OGIHARA Y.T.K. (1978). Tissue culture in *Haworthia*. I. Effects of auxins and kinetin on callus growth. Bot Mag Jpn 91: 83–91.

OGIHARA Y (1979). Tissue culture in *Haworthia* 2. effects of 3 auxins and kinetin on greening and re differentiation of calluses. Bot Mag Tokyo 92:163–172.

PAPPNÉ DR. TARJÁNYI Z. (2001). Kaktuszok és pozsgások ápolása. Kheirón'97 Kiadó, Debrecen

PATTERSON T. B., GIVNISH T. J. (2002). Phylogeny, concerted convergence, and phylogenetic niche conservatism in the core *Liliales*: insights from *rbcL* and *ndhF* sequence data. Evolution 56(2): 233–252.

- PILBEAM J. (1983) *Haworthia* and *Astroloba*: a collector's guide. B.T. Batsford, London
- POLLOCK M., GRIFFITHS M. (2005). Illustrated dictionary of gardening. Royal Horticultural Society, Dorling Kindersley Ltd., London
- PUJOL, J. (1990). Natur Africa: Jean Pujol Natural Healers Foundation. 33.
- ROGERS S.M.D. 1993. Optimization of plant regeneration and rooting from leaf explants of five rare *Haworthia*. *Scientia Horticulturae* 56: 157-161.
- RÍHA J., SUBÍK R. (1981). Bunte Welt der Kakteen und anderer Sukkulente. Artia, Prag
- RÜCKER K. (1998). Die Pflanzen im Haus - Ein Handbuch für die erfolgreiche Pflege aller Zimmerpflanzen. Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart (Hohenheim)
- SCHMIDT G. (2002). Növényházi dísznövények termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- SMITH, G., CROUCH, N., & CONDY, G. (1997). *Gasteria croucheri*. *Asphodelaceae: Alooideae*. Flowering Plants of Africa, 55: 20-23.
- STEVENS P.F. (2013). „*Liliaceae*”. Angiosperm Phylogeny Website. Version 12, September 28, 2013. (Archived from the original: 3rd January 2014. Retrieved: 2nd January 2014.)
- SZŰCS L. (1960). Kaktuszok, pozsgás növények. Gondolat Kiadó, Budapest
- TILLYNÉ MÁNDY A., HONFI P. (2011). Növényházi dísznövénytermesztés. Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, Budapest
- TREUTLEIN, J., SMITH, G.F., VAN WYK B.E., WINK M. (2003a). Phylogenetic relationships in Asphodelaceae (subfamily Alooideae) inferred from chloroplast DNA sequences (*rbcL*, *matK*) and from genomic fingerprinting (ISSR). *Taxon* 52: 193–207.
- TREUTLEIN, J., SMITH, G.F., VAN WYK, B.E., WINK M. (2003b.) Evidence for the polyphyly of *Haworthia* (Asphodelaceae subfamily Alooideae: Asparagales) inferred from nucleotide sequences of *rbcL*, *matK*, ITS1 and genomic fingerprinting with ISSR-PCR. *Plant Biol.* 5: 513–521.
- UDVARDY L. (2008). A Kertészeti növénytan növényismereti kompendiuma. Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar
- VAN JAARSVELD E. (1999). Indigenous succulent plants for indoors. *Veld Flora* 6: 82-84.
- VAN JAARSVELD E.J., VAN WYK A. E. (2004). *Gasteria doreeniae*, a new species from the Eastern Cape. *Aloe* 41(4): 81-83.
- VAN JAARSVELD E. J., WARD-HILHORST E. (1994). *Gasterias* of South Africa: A new revision of a major succulent group. Fernwood Press Ltd. South Africa

- VARGA K. (2016). Mikroszaporításból származó *Philodendron erubescens* dugványok eltérő közegekben történő gyökeresítése. Szakdolgozat. Szent István Egyetem, Kertészettudományi kar, Budapest
- VARGHA A. (2002). Független minták egyszempontos összehasonlítása új rangsorolások segítségével. Statisztikai Szemle 80 (4): 328-353.
- VARGHA A. (2008). Új statisztikai módszerekkel új lehetőségek: a ROPstat a pszichológiai kutatások szolgálatában. Pszichológia 28 (1): 79-100.
- VÉCSEYNÉ TICSÉNSZKY M. (1957). Virág a házban és a ház körül, Mezőgazdasági kiadó, Budapest
- VIZER B. (2016). *In vitro Philodendron erubescens* növények akklimatizálása különböző közegeken. Szakdolgozat. Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar, Budapest
- WAIHENYA R.K., MTAMBO M.M.A., NKWENGULILA G. (2002). Evaluation of the efficacy of the crude extract of *Aloe secundiflora* in chickens experimentally infected with Newcastle Disease Virus. J. Ethnopharmacol., 79: 299–304.
- WILLIS J.C. (1973). A dictionary of flowering plants and ferns. Airy Shaw HK. University Press, Cambridge
- ZUKULU S., DOLD T., ABBOTT T., RAIMONDO D. (2012). Medicinal and charm plants of Pondoland. South African National Biodiversity Institute. (<https://www.sanbi.org/wp-content/uploads/2018/07/Medicinal-Plants-of-Pondoland-2012.pdf>)

Internetes források:

Internet 1: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=Haworthia>

Internet 2: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=Gasteria>

Internet 3: <https://hal.science/hal-04314379/>

Internet 4: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Madagaszkár#.C3.89ghajlat>

Internet 5: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Nam%C3%ADbia>

Internet 6: <https://pza.sanbi.org/gasteria-disticha>

InternetQ:

https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEhiaMTUbzTRp6s6C6VzVVWQkKo-EFGD2n2kVV2ajGtNWBwHHK7ZXQs0SUy0Pm-5kix6lNtVJ3Wu_LA_hmeh17qH_KWCj8YO3QUaUqQ3UUQrbT03C1YeoCy0kLYRPK28XRcQWabjvirC9wc/s400/Haworthia_truncata_seeds.jpg

Internet 7:

https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEhiaMTUbzTRp6s6C6VzVVWQkKo-EFGD2n2kVV2ajGtNWBwHHK7ZXQs0SUy0Pm-5kix6lNtVJ3Wu_LA_hmeh17qH_KWCj8YO3QUaUqQ3UUQrbT03C1YeoCy0kLYRPK28XRcQWabjvirC9wc/s400/Haworthia_truncata_seeds.jpg

Internet 8: <https://pza.sanbi.org/sites/default/files/images/plants/10297/gasteriadisticha3.jpg>

Internet 9: <https://kertlap.hu/szemolcsliliom/>

Internet 10: <https://cafeplanta.com/a/blog/common-diseases-affecting-haworthia-plants>

Internet 11: VARGHA A. (2007). A ROPstat statisztikai menürendszer.
(www.ropstat.com/download/rop_hun_stat.doc)

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Szalai Noémi
A Hallgató Neptun kódja: QLFJVA
A dolgozat címe: A *Gasteria* és *Haworthia* nemzetségek jellemzése, illetve levéldugványról és különböző közegeken történő szaporítás a *Haworthia cooperi* példáján
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

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

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

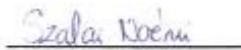
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

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 könyvtári repozitori rendszerébe. 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 könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2024. év április hó 20. nap


Hallgató aláírása

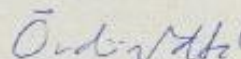
NYILATKOZAT

Szalai Noémi (hallgató Neptun azonosítója: QLFJVA) 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 védeésre javaslom / nem javaslom.

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

Kelt: 2024. év április hó 18. nap


belső konzulens