



SZAKDOLGOZAT

Matyiku Tamás Dániel

2023

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
KERTÉSZETTUDOMÁNYI INTÉZET
BUDAPEST

SÖVÉNYCSERJÉK NÖVEKEDÉSI ÜTEME BIOSTIMULÁTOROS KEZELÉSEK HATÁSÁRA

Matyiku Tamás Dániel

Készült a Dísnövénytermesztési és Dendrológiai Tanszéken

Tanszéki konzulens: Dr. Szabó Veronika

Bírálok: _____

Budapest, 2023. _____

tanszékvezető/szakirányfelelős

konzulens

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 Biostimulátorok	4
2.1.1. Kelpak.....	7
2.1.2. Wuxal Ascofol	8
2.1.3. Yeald®Plus.....	9
2.2 A kísérletben szereplő fajok és fajták bemutatása, alkalmazási területe	

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1 A kísérlet helye.....	18
3.2 A kísérlet anyaga.....	19
3.2.1 A kísérlet módszere.....	19

4. EREDMÉNYEK.....

4.1 A <i>Lonicera nitida</i> 'Maigrün' mérési eredményei.....	22
4.2 A <i>Berberis thunbergii</i> mérési eredményei.....	25

5. KÖVETKEZTETÉSEK, EREDMÉNYEK

6. ÖSSZEFOGLALÁS

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

8. FELHASZNÁLT IRODALOM

1.BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

A családi házunk kertje telis-tele van különféle cserjékkel és sövényekkel. Nemcsak nagyszerű kertielemek, hanem számos funkcióval is rendelkeznek. Védelmet nyújtanak a szél és időjárás viszontagságaitól, számos állatfajnak képesek otthont adni és egy magas sövény akár járókelők és szomszédok figyelmét is távol tudja tartani.

A sövények a terek szabályos növényi határolását szolgálják. Akkor alakítsunk ki sövényt, ha hangsúlyozni szeretnénk a kert vagy ketrészlet épített jellegét, vagy ha nincsen elég hely a szabadon levő, térhatároló cserjefoltok létesítésére. (Schmidt et al., 2013)

A sövények kialakításához általában lombhullató vagy örökzöld növényeket használnak, amelyek jól tűrik a metszést és könnyen formálhatóak. A sövényeket viszont rendszeresen karbantartani kell a megfelelő formájuk és egészségi állapotuk megőrzése érdekében. A sövényeket különféle kórokozók és kártevők támadhatják meg, ezért fontos, hogy figyeljünk a növények egészségi állapotaira és szükség esetén időben cselekedjünk a problémák megoldása érdekében. A sövények a kert dekoratív elemei is lehetnek. A formájuk és habitusuk segítségével különféle hatásokat lehet elérni, például a sövény lehet környezetbarát, modern, hagyományos, rusztikus vagy akár minimalistára is szabható.

A kertünkben a legtöbb helyen megjelenő sövények a mirtuszlonc és a borbolya, pont ennek okán esett a választásom ezekre a fajokra, hogy némi kísérletbe kezdjek velük. Céлом a hazai és külföldi kereskedelmi forgalomban kapható természetes eredetű növekedésszabályozó anyagok megvizsgálása, és hogy mekkora mértékben növelik a hajtások számát és ezek levéltömegét sövénynek használt díszcserjéken. A vizsgálathoz a Budai Arborétum Felső Kertjének F épület alatti Díszterét választottuk. Itt *Lonicera nitida* 'Maigrün' és *Berberis x media* 'Parkjewee' fajtákat kezeltünk Kelpak, Wuxal Ascofol és Yeald Plus készítményekkel. A sövényeket a kezeléseik előtt nyírták meg, így a kezelés a fiatal hajtásokra voltak hatással. A vizsgálat során arra kerestük a válaszokat, hogy a fent említett szerek közül melyek bírnak a legjobb hatással a növekményre, a hajtások nyers, illetve száraztömegére, valamint a fajták között van-e eltérés a kezelésekre adott válaszokban.

A szakdolgozat célja a hazai és külföldi kereskedelmi forgalomban kapható természetes eredetű növekedésszabályozó anyagokat megvizsgálása, hogy milyen mértékben növelik a hajtások számát és ezek levéltömegét sövénynek használt díszcserjéken. A vizsgálathoz a Budai Arborétum Felső Kertjének F épület alatti Díszterét választottuk. Itt *Lonicera nitida* 'Maigrün' és *Berberis x media* 'Parkjewee' fajtákat kezeltünk Kelpak, Wuxal Ascofol és Yeald Plus készítményekkel. A sövényeket a kezeléseik előtt nyírták meg, így a kezelés az új hajtásokra voltak hatással. A vizsgálat során arra kerestük a válaszokat, hogy a fent említett szerek közül melyik van a legjobb hatással a növekményre, a hajtások nyers, illetve száraztömegére, valamint a fajták között van-e eltérés a kezelésekre adott válaszokban.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Biostimulátorok

A biostimulátorok különböző összetevőkkel serkentik a növényi növekedést és fejlődést, ha megfelelő mennyiségben alkalmazzák őket. A biostimulátorokat hét nagy osztályba csoportosíthatjuk, amelyek tartalmazhatnak huminsavat és fulvosavat, fehérjehidrolizátumokat, hínárkivonatokat, kitozánt, szervetlen vegyületeket, valamint baktériumokat és gombákat.

Az algakivonatokból származó biostimulánsokban fellelhető szénhidrátok, mint például alginát, fukoidán, betainok és fehérjék szintén fokozzák a növények növekedését (Dong et al., 2020). Az algakivonatokban természetesen előforduló auxin a gyökérsejtekben működő gibberellinnel (GA) párosulva serkenti a gyökérnövekedést. A gyökerekben az auxin dóziszfüggő módon növeli a gyökérszál hosszát és az oldalirányú gyökerek számát, valamint szabályozza a gravitációs reakciót és a koncentrációval összefüggő elsődleges gyökérszétválást (Dong et al., 2020).

Évtizedek óta alkalmazzák a tengeri moszatokat a növények termelékenységének és élelmiszertermelésének növelésére a világ különböző régióiban jótékony hatásuk miatt. Fokozott fontosságuk és népszerűségük jeleként jelentős eredményekről számoltak be a tengeri moszatokból származó kereskedelmi és kísérleti termékekről. Ezeknek a termékeknek a többségét növényházi és szántóföldi kísérletek segítségével értékelték az abiotikus és biotikus stressz enyhítésében rejlő potenciáljuk miatt az egyes dísznövényeken, gyümölcsösökben és szántóföldi növénykultúrákban. Szerves anyagként a biostimulánsokat kis mennyiségben alkalmazzák, ami fiziológiai reakciókat vált ki. Ezek a vegyületek általában környezetbarátak, biztonságosak és csökkentik az előállítási költségeket is.

Olyan külső behatások, mint például az ultraibolya sugárzás, aszály, illetve különböző gyomirtó szerek szabad gyököket és reaktív oxigén molekulákat képezhetnek a növényben. Erős oxidáló hatásuk révén, ezek a molekulák a növényben levő fehérjéket, lipideket és DNS-t károsíthatják. Ezen szabad gyökök eltávolítására az antioxidánsok szolgálhatnak. Ezek olyan metabolitok és enzimek, amelyek képesek eltávolítani a szabad gyököket, ezzel a növényi sejtek megvédhetők az egyéb károsodásoktól. Az antioxidánsok képzését egyes biostimulánsok képesek elősegíteni, melyek az oxidáció káros hatásaitól képesek megvédeni a növényi szöveteket (Aglukon).

A szintetikus biostimulánsok növényi növekedésszabályozókból, fenolos vegyületekből, szervetlen sókból, esszenciális elemekből és egyéb növények számára stimuláló tulajdonságú anyagokból állnak. A biostimulánsok összetételüktől és a kívánt hatástól függően, gyökéren vagy levélen keresztül is felvihetők. A szőlőtermesztésben különböző módszereket, például lombkorona-kezelési technikákat, sprinkler hűtést, különféle biostimulánsok permetezését és növényi növekedésszabályozókat alkalmaznak a szőlő minőségi jellemzőinek javítására (Kok and Bal, 2018).

A hínárkivonatokban kimutatott vegyületek egy másik tartománya számos ozmoprotektort tartalmaz, például kvaterner ammóniumvegyületeket, a betaint és a prolint, valamint a vegyesen tárolt cukor-alkoholt, a

mannitot. A betainok és a prolin puffert biztosítanak a növényi stressz állapotok ellen, a mannit fontos szerepet játszik az ozmózis szabályozásban, miközben a stressz mérséklését szabályozza a koenzim szabályozásának módjaival, a szabad gyökök eltávolításával és a kórokozókkal szembeni fokozott ellenálló képességgel. Biológiai szempontból kiemelt jelentőségű a tápanyagok felvételének stimulálása, a transzlokáció és a gyökérnövekedés serkentő képessége melyet, közvetlenül vagy közvetve mikrobákkal együtt serkentenek az alginátok és néhány különféle poliszacharid. A nátrium-alginátot a barna algák sejtfalaiból vonják ki, a fiziológiai tulajdonságait nagyban befolyásolja az uronsav összetétele. Amikor tengeri moszat-kivonatot alkalmaztak különféle növényekre, arról számoltak be, hogy javítja a talajviszonyokat, mely az alginát hatására, a szerves anyagok baktériumbomlásának stimulálása által. A hínárból származó oldható alginátumokról ismert, hogy aggregáció-elősegítőként működnek a talajrészecskék között, ami fokozott tápanyagfelvételt eredményez.

2.1.1. Kelpak

A **Kelpak**[®] egy olyan barnamoszat (*Ecklonia maxima*), amely auxin és citokinin tartalomban gazdag (1. ábra). 1979 óta a Kelp Products Ltd. Dél Afrika nyugati partja mentén gyűjti az *Ecklonia maximát*. A betakarítás évente 100 t száraztömegű algát eredményez a Kelpak[®] felhasználására. Más tengeri algákat lúgos vagy savas oldattal hőkezelnek, ellenben az *Ecklonia maximából* hideg sejtroncsolással nyerik ki az értékes tápanyagokat a sejtek összeroncsolása során. Az extrakciós folyamat során nem alkalmaznak magas hőmérsékletű vegyi anyagokat (Stirk et al., 2014). A hínárkivonatokban levő sejtek felrepedeznek, gyors nyomásváltozás alakul ki bennük, a legtöbb kereskedelmi forgalomban levő kivonatot nátrium-hidroxid, nátrium-karbonát vagy kálium-karbonát alkalmazásával, alkalikus hidrolízissel állítják elő (Lötze and Hoffman, 2017). A fizikokémiai tulajdonságokat és a növény növekedését elősegítő aktivitást tovább befolyásolhatja a kémiai extrakció pH-ja és hőmérséklete (Lötze and Hoffman, 2017).

A Kelpak[®] számos citokinin (szabad bázisok, O-glükozid-származékok és aromás citokininek), auxinokat (indol-3-ecetsavat, 4 aminosav-konjugátumot és három másik konjugátumot) és poliaminokat (putrescint és spermint) tartalmaz. Az etilén-prekurzor 1-amino-ciklopropán-1-karbonsav- is kimutatható volt Kelpak[®]-ban. A készítményben abszcizinsav (ABA), gibberellin (GAs), és brassinoszteroidok vannak jelen (Stirk et al., 2014).

A Kelpak auxin túlsúlya miatt a sejtmegnyúlásban, és a gyökérnövekedésben jelentős szerepet játszik. A 'Vilmos' körte oltványnevelésénél a kaukázusi körte alanyon növelte az oltványtömeget (Szabó 2009). Sajmeggy alanyfajták dugványainak növekedésében kiemelkedő eredményeket ért el. (Szabó, 2015).

Az elégtelen makrotápanyagok ellenére a Kelpak[®] jelentősen ellensúlyozta a nagyobb fokú stresszt a *Ceratotheca triloba* esetében (Masondo et al., 2019). A Kelpak[®] a talajra permetezve növelte a nitrogén és foszfor szintet a növényben a különböző ásványi anyagok és a szénhidrát hatására. 4 hónapos vegetáció



során a *Ceratotheca triloba* esetében jelentősen csökkentek a makrotápanyagok aránya a talajban, a Kelpak®-al kezelt növényben azonban négyszeres nitrogéntartalmat, háromszoros foszfortartalmat és kétszeres káliumtartalmat mutattak ki, ami nagyban befolyásolta a levéltömeget és a gyökértömeget. A makrotápanyagok hiányának stresszhatására megnövekedett a fitohormon-termelés a *Ceratotheca triloba* kezelése során. Az eddigi kutatások már bizonyították a Kelpak® hatékonyságát a tápanyagfelvételben és a jobb növekedésben a. (Masondo et al., 2019).

1. ábra. *Ecklonia maxima* élőhelyén

Mivel a hínárkivonatokat viszonylag alacsony kijuttatási sebesség mellett alkalmazzák talajnedvesítés vagy lombszórás formájában, a számos jótékony hatás nem magyarázható az extraktumban jelen lévő makro- és mikrotápanyagok mennyiségének növekedésével. Ehelyett a növényi növekedésszabályozókat (PGR) és más molekulákat, például oligomereket és poliszacharidokat alkalmazták aktív összetevőknek, mivel alacsony koncentrációban képesek élettani válaszokat kiváltani (Stirk et al., 2014). A hínárkivonat alkalmazásával elért élettani hatások széles skálája miatt valószínű, hogy a hínárkivonatban számos aktív vegyület van jelen. Az algakivonatok a növények széles körű válaszreakcióit váltják ki, például fokozott gyökér- és hajtásnövekedés, jobb tápanyagfelvétel, megnövekedett virágrügyképződés, amely magasabb hozamhoz és hosszabb gyümölcs-eltarthatósághoz vezet. A Kelpakkal kezelt növények jobban ellenállnak a rovaroknak és kórokozóknak, valamint az abiotikus stressznek, mint például az aszály és a fagy. (Stirk et al. 2014). Az *Eucomis autumnalis* növényházi termesztése során főként a földalatti szervek növekedésében volt eredményes a Kelpak 5%-os oldatával. (Stirk et al. 2014).

Az *Ecklonia maxima*-ból készített Kelpak koncentrátum, amelyet átültetéskor levélpermetként vagy gyökérre történő beöntözésként alkalmaztak, javította a körömvirágok vegetatív és generatív növekedését. Különösen fontos, hogy egyes esetekben a magvak össztermése 50% -kal növekedett. A Kelpak nagyon alacsony koncentrációja nem mindig volt hatékony, míg a nagyobb dózisok csökkentették a vegetatív növekedést (van Staden et al., 1994).

Egy *Ecklonia maxima* készítmény alkalmazása befolyásolta a szójabab hajtásainak, virágainak és hüvelyeinek számát, és ennek következtében a terméshozamot. A 607 ml/ha dózis 6,1% -kal nagyobb szemtermést (5379 kg/ha) eredményezett, mint a permetezés nélkül kontroll növény (5070 kg/ha).

2.1.2. Wuxal Ascofol

A Wuxal Ascofol® egy olyan levéltrágya, mely tartalmaz nitrogént, foszfort, káliumot, moszatkivonatot (*Ascophyllum nodosum*), valamint auxint, citokinint és gibberellint egyaránt.

Az *Ascophyllum nodosum* főleg Kanadában betakarított algafaj, mely gyakran elurálja az Atlanti óceán északi partja mentén kialakuló dagályos partvidéket, ahol kiterjedt medreket képez (2. ábra). Minden egyes töről származó hajtás csomónak tekinthető. Hosszú múltra tekint vissza az A.

nodosum betakarítása Európában, ahol eredetileg talajjavításként használták, mielőtt alginátermelésre használták volna (Lauzon-Guay et al., 2021).



2. ábra. *Ascophyllum nodosum*

Különböző kereskedelmi szervezetek, cégek, különböző saját fejlesztésű extrakciós (hidrolízis) eljárásokat alkalmaznak tengeri moszat alapú biostimulánsok előállítására, folyékony vagy oldható por formájában. Különböző extrakciós módszereket alkalmazva száraz és nedves biomassza felhasználásával állítják elő. Az *A. nodosum* biostimulánsok bioaktivitása és összetétele nagyban befolyásolja a készítményt, amely az alkalmazott extrakciós módszerektől függ.

Az árapályközi tengeri moszatok különösen kedvezőtlen körülményeknek lehetnek kitéve, beleértve a hőmérsékletet, a sótartalmat és a besugárzott fény mennyiség szélsőséges változásait. A tengeri moszatok a szárazföldi organizmusokhoz képest különböző növényi stresszel összefüggő vegyületeket termelnek, amelyek nélkülözhetetlenek a túlélésükhöz ebben a környezetben (Shukla et al., 2019). A kiválasztott tengeri moszat-erőforrások a növényi biostimulánsok fontos forrásai, és széles körben használják őket a mezőgazdasági termelés elősegítésére. A legszélesebb körben kutatott tengeri moszat, amelyet ipari és kereskedelmi növényi biostimulánsok forrásaként használnak, a barna, árapályközi tengeri moszat, az *Ascophyllum nodosum* (Shukla et al., 2019). Különböző kereskedelmi kivonatok az *A. nodosum*-ból kimutatták, hogy javítja a növények növekedését, enyhíti az abiotikus és biotikus stresszt, miközben a

molekuláris, fiziológiai és biokémiai folyamatok szabályozásával segítik a növényvédelmet is. A tengeri moszat alapú biostimulánsok összes forrása közül az *A. nodosum* hatásait lehet a legjobban tanulmányozni. (Shukla et al., 2019)

Az *Ascophyllum*-alapú algaszármarékok megkönnyítik az ozmotikus stresszhez való alkalmazkodást a betainok magas koncentrációja miatt. A legtöbb barna moszat kivonat mannitot is tartalmaz, ami szintén megkönnyítheti az ozmotikus alkalmazkodást. (Di Stasio et al., 2018). Ezen készítmények sokfélesége és összetettsége megnehezíti a megfigyelt különféle biostimuláns hatások egyértelmű okainak megállapítását. A biostimulánsok hatásait általában a fitohormonok és számos szerves molekulák jelenlétének tulajdonítják, amelyeket oldatként funkcionálnak, beleértve a betainokat is. A szénhidrátokban és aminosavakban gazdag keverékek, valamint a bioaktív másodlagos metabolitok, például vitaminok és ezek prekursorai szintén szerepet játszhatnak a készítményben. (Di Stasio et al., 2018)

Növeli a gyümölcsök hozamát és a gyümölcsök minőségét. Ez a készítmény eredményes almán, koplón és szőlőn is (Alexander 2008, Alexander and Colapietra 2006, Belz and Pfeiffer 2004). Ez a szer akkor volt kifejezetten hatásos, amikor a növényeket abiotikus stresszhatások érték (Szabó, 2015). Faiskolában is hatásosnak bizonyult, növelte a hajtásnövekedést, az oldalhajtások képződését és a gyökernövekedést különböző oltványokon (Magyar et al. 2008). A 'Bosk kobak' körte hajtásképzésében (Szabó 2009, Sütő 2011), juharnál pedig a magcsemeték stressztűrőképességének növelését eredményezte (Hajdu 2010). A készítmény használata növény-egészségügyi problémákat is előidézhet, többek között lisztharmat és levéltetű fertőzöttséget okozott (Szabó, 2015). A Wuxal Ascofol® növeli a hajtások számát, súlyát és a dugványok tömegét. A kezelt növények hajtásai korábban elérik az optimális méretet és minőséget a vágáshoz (Szabó 2015).

A szőlő esetében az *Ascophyllum nodosum* kivonataról számoltak be, mely vizsgálat szerint javítja a vegetatív növekedést és a szőlőszemek minőségét az antocianinok és fenolok felhalmozódásának növelésével. Az *Ascophyllum nodosum* kivonataból azt elemezték ki, hogy enyhíti a szárazsági stresszt a *Vitis vinifera*-ban, de a fiziológiai hatásmechanizmusa még tisztázatlan (Tombesi et al., 2021).

Egy kísérlet kimutatta, hogy egyes biostimulátorok (Globalga, Benefit PZ, Wuxal Ascofol, Goemar BM 86, Organic Green Gold, Terra Sorb) egy kelet-magyarországi alma ültetvényben, homokos talajban, a a virágzás után jelentősen megnövelték a gyümölcsök méretét és súlyát. A betakarításkor megfigyelt méretbeli különbségek már június közepén kialakultak, melyek 10,5–30,5% -kal meg is növekedtek a kezeletlenekhez képest (Csihon, 2013).

Egy másik kísérlet szerint, az *Ascophyllum nodosum* kivonat hatással volt a mediterrán szőlőtermesztésben, a 'Cabernet Franc' és 'Pinot Noir' szőlőfajták borminőségére. A hínárkivonat nem befolyásolta a levelek gázcseréjét vagy a fürtök méretét, de javította az antocianinok felhalmozódását és a fenoltartalmat (Frioni et al., 2018). Kimutatták a szőlőn kezelt *Ascophyllum nodosum* készítménynek hatását, mely késleltette a bogyók érését, ezáltal alacsonyabb cukortartalmat és magasabb antocianin-tartalmat sikerült eredményként felmutatni (Salvi et al., 2019).

2.1.3. Yeald Plus

A Yeald-Plus[®] egy olyan levéltrágya, amelynek fő hatóanyaga a cink. Stimulálja az auxin-szintézist, így a gyökérbőkeződést, a levelek klorofilltartalmát és a tápanyagfelvételt is. A Yeald-Plus[®] növelte a gyökérelágazódásokat faiskolában és 'Bosc kobak' körte oltványokon, növelte a vesszőhosszt és a gyökértömeget (Szabó 2009). Hegyi juhar magcsemetéken növelte a gyökérfejlődést (Hajdu 2010), a tölgy magoncokon a magasságot, és 'Egervár' sajmeggy alanyon javította a gyökeresedést (Szabó, 2015). A Yeald-Plus[®] eredményezte a legnagyobb gyökértömeget az 'Egervár' sajmeggy alanyon (Szabó et al., 2013).

A Kelpak[®], Wuxal Ascofol[®] és Yeald-Plus[®] készítmények szignifikánsan növelték sajmeggy alanyon gyökeresedését. Növekedett a dugványok friss tömege, a fotoszintetikus aktivitásuk különböző biokémiai folyamatok által (Szabó et al., 2013).

2.2 A kísérletben szereplő fajok és fajták bemutatása, alkalmazási területe

A *Berberis x media* 'Parkjuweel' egy 1,5-2 m-re megnövő, fényeszöld, fogazott szélű örökzöld díszcserje, mely arany-sárga virágai májusban nyílnak. A levelek tövében tövisek sorakoznak. Alacsony sövényként, szoliterként, nagyobb foltok takarására ültetik. Napos, félárnyékos helyet kedvel, szárazságtűrő növény.



3. ábra *Berberis x media* 'Parkjuweel'

A *Lonicera nitida* 'Maigrün' egy 0,5-0,8 m magas terülő növekedésű, sűrű elágazású örökzöld cserje. Apró, fényes zöld levelei télen is megtartják színüket. Kis, krémfehér, illatos virágai IV-V. hónapban nyílnak. Napon, árnyékban egyaránt jól fejlődő talajtakaró. Alacsony, nyírott vagy nyíratlan sövény alakítható belőle.



4.ábra. *Lonicera nitida* 'Maigrün'

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A kísérlet helye

A kísérlet helyszíne a Budai Arborétum. A Budai-hegység délkeleti szélén található területen az évi csapadékösszeg 600-620 mm, a talaj közepesen, illetve erősen meszes, a talaj pH értéke 7.6, a terület nagysága pedig 7.5 ha. A területen közel 1900 fásszárú dísznövényfaj és fajta, többszáz hagymás virágfajta, és csaknem 300-féle egyéb évelő dísznövény található.

A Felső Kertben a Díszterén található sövényeket választottuk a kísérletünkhöz. Ez a Díszter a legidősebb területe az arborétumnak.

3.2. Anyag

- Kelpak® tartalmaz 11 mg/l természetes auxin kivonatot és 0,03 mg/l természetes citokinin kivonatot *Ecklonia maxima* barnamoszat-kivonat formájában (Kelpak Guide Manual).

- Wuxal Ascofol® tartalma 2,5% N, 1,25% K₂O, mikroelemek (0,8% S, 3% B, 0,14% Ca, 0,0003% Cu, 0,003% I, 0,005% Fe, 0,8% Mn, 0,05% Zn), valamint citokinin, gibbellin és auxin az *Ascophyllum nodosum* barnamoszat kivonatából (Kwizda online katalógus). A piacon kapható legtöményebb alga tartalmú biostimulátor. Természetes növényhormon-tartalma révén növeli a növények stressztűrő képességét, főként a növekedés korai fázisában, valamint serkenti a sejtosztódást és a megnyúlást, amely a termés minőségét és nagyságát pozitívan befolyásolja. Magas mikroelem-tartalma révén elősegíti a terméskötődést, és erősíti a növények természetes ellenálló képességét, javítja a fagyűrést.

- Yeald Plus® -ban található 6% N, 5% Zn, 1% K₂O₅, 0,03% B, 0,25% Cu, 0,25% Fe, 0,25% Mn és 0,001% Mo, a pH beállításához ecetsavat is tartalmaz. A Yeald® Plus óriási előnye más termékekkel szemben, hogy hűvös időjárási körülmények között is (+5–7 °C) hat. További előnye, hogy gyökéren és levélen keresztül is felvehető a növény számára, tehát biztosított a rugalmas felhasználás lehetősége. Ajánlott dózis: 15-30ml/10l.

3.3. Módszer

A Dísztér felső részén levő *Berberis x media* 'Parkjuweel' és *Lonicera nitida* 'Maigrün' sövényeket kezeltük a visszavágást követő kb. harmadik héten. Miután megindult a hajtásképződés, kezdődtek a kezelések, addig a hőség-hősokk miatt nem csinált semmit.

A növények 3 féle oldattal lettek kezelve: a Wuxal Ascofol 0,4%-os oldatával, a Yeald Plus 0,3 %-os oldatával és a Kelpak 0,4 %-os oldatával. A kontroll kezelésmentesen lett hagyva, kizárólag esővizet kapott.

A parcellák/kezelések eleje ill. a kezelés vége bambuszrúddal lettek jelölve (5. ábra), ha a Ménesi út felől (lentől) nézzük akkor balról jobbra, a szegélyeken kisebb ráhagyással, a szegélyhatás miatt. Négy permetezés történt, megközelítőleg egyhetes időközökben: augusztus 13, 21, 28 és szeptember 04.

A borbolyáról minden kezelésnél (kontroll, Kelpak, Yeald Plus, Wuxal Ascofol) az összes hajtást le szedtük, mivel kevés volt, majd az összes mennyiség ismeretében tíz felé osztottuk. A loncról mindkét sövénynél kezelésként 50-50, összesen 100 darab hajtást kell szedtünk csak le, mivel ezeken elég sok hajtás volt, tizesével bezacskóztuk.

A begyűjtést követően (6. ábra) minden zacskóban levő hajtás hosszúságát lemértük, egyedi hosszúságot számoltunk. Minden külön zacskóban levő hajtás (zacskónként 10 db) együttes nyers tömegét lemértük, majd 10-el osztottuk, hogy megkapjuk az egyedi hajtás nyerstömeget. Ezek után a szárítószekrénybe kerültek a papízacskók a hajtásokkal, majd két napos szárítás után (súlyállandóság elérésekor) újból lemértük a zacskóban levő száraz hajtások együttes tömegét. Végül az adatokat bevezettük az excel munkalapjaiba, elkülönítve a borbolya és a lonc adatokat. Az adatokat grafikonon vagy táblázatba rendezve mutatjuk be az Eredmények fejezetben.



5. ábra. A lonc sövény. A kiálló bambuszrudak jelzik a kezeléseket helyét.



6. ábra. A kezeléseket követően a hajtásokat külön gyűjtöttük be.

Matyiku Tamás

4.EREDMÉNYEK

4.1. *Berberis x media* 'Parkjewel' eredményei

Az 1. táblázatban foglaltam össze a borbolya hajtásainak adatait. A hajtások nyers tömegének átlaga szerint a kontroll kezelés átlagosan 5,86 g friss tömeget mutatott. A Kelpak 3,61 g, a Wuxal Ascofol kezelés után a borbolya hajtásainak 6,07 g volt az átlagos nyerstömeget, míg a Yeald Plus 5,17 g volt. Ezek közül a Kelpak kezelések szignifikánsan alacsonyabb nyers tömeget eredményeztek, mint a másik két kezelés vagy a kontroll.

A száraztömegéknél a kontroll csoport 0,81 g-ot adott, a Kelpak 0,72 g, a Wuxal Ascofol és a Yeald Plus 0,78 és 0,77 g-ot, amelyek között nem találtunk statisztikailag különbséget.

A hajtások víztartalmában a kontroll 86,2%-ot, a Kelpak 80,1/-ot, a Wuxal Ascofol 87,2%-ot, míg a Yeald Plus 85,1%-ot mutatott (1. táblázat). A Kelpak kezelés víztartalma szignifikánsan kevesebb lett, mint a többi kezelés vagy a kontroll.

A hajtások hosszában a kontrollnál átlagosan 28,7 cm-es hajtásokat kaptunk, míg a Kelpak kezelést kapott sövénynövényeken 23,8 cm-est, a Wuxal Ascofolnál 32,0 cm-est, a Yeald Plusnál pedig 32,9 cm-est. Itt is a Kelpak kezelésben részesült növények szignifikánsan rövidebb hajtást adtak (1. táblázat).

1. táblázat. A 'Parkjewel' borbolya hajtásainak adatai a kezeléseket követően

Kezelés	Hajtás nyers tömege (g)	Hajtás száraz tömege (g)	Hajtás víztartalma (%)	Hajtás hossza (cm)
Kontroll	5,86 b	0,81 a	86,2 b	28,7 b
Kelpak	3,61 a	0,72 a	80,1 a	23,8 a
Wuxal Ascofol	6,07 b	0,78 a	87,2 b	32,0 b
Yeald Plus	5,17 b	0,77 a	85,1 b	32,9 b

Megjegyzés: az oszlopokban szereplő, eltérő betűk statisztikailag igazolható különbségeket jelölnek (Duncan-teszt)

4.2. *Lonicera nitida* 'Maigrün' eredményei

A lonc sövénynövény 'Maigrün' fajtájának hajtásadatait a 2. táblázat tartalmazza.

A borbolyához képest ezek a hajtások lényegesen kisebbek és könnyebbek voltak, a fajok közötti eltérésekből adódott.

A hajtások nyers tömegénél a kontroll esetében 0,89 g-ot, a Kelpaknál 0,99 g-ot, a Wuxal Ascofolnál 1,34 g-ot, míg a Yeald Plusnál 1,41 g-ot kaptunk, A Wuxal Ascofolos és a Yeald Plusos kezelések szignifikáns eltérést mutattak nemcsak a kontroll, de a Kelpak kezeléshez képest is.

A hajtások száraztömegét nézve a kontroll 0,38 g átlagtömeget adott, a Kelpak 0,42 g-ot, a Wuxal Ascofol 0,54 g-ot, a Yeald Plus pedig 0,60 g-ot, ez utóbbi kettő szintén eltér mind a kontroll, mind a Kelpak kezelést kapott egyedektől.

A hajtások víztartalmában nem találtunk statisztikailag igazolható eltérést, ezek 57,6 és 59,7% között változtak.

A hajtások hosszát vizsgálva látható (7. ábra), hogy a kontroll csoport egyedinek hajtásai átlagosan 9,4 cm-esek voltak, a Kelpak csoportban 10,3 cm, a Wuxal Ascofolnál 13,5 cm, a Yeald Plus csoportban pedig 13,3 cm (2. táblázat). Itt is azt láttuk, hogy a Wuxal Ascofol és a Yeald Plus kezelések szignifikánsan hosszabbak voltak a kontroll és a Kelpak csoport növényeitől.

2. táblázat. A 'Maigrün' lonc hajtásainak adatai a kezeléseket követően

Kezelés	Hajtás nyers tömege (g)	Hajtás száraz tömege (g)	Hajtás víztartalma (%)	Hajtás hossza (cm)
Kontroll	0,89 a	0,38 a	59,6 a	9,4 a
Kelpak	0,99 a	0,42 a	57,6 a	10,3 a
Wuxal Ascofol	1,34 b	0,54 b	59,7 a	13,5 b
Yeald Plus	1,41 b	0,60 b	57,9 a	13,3 b

Megjegyzés: az oszlopokban szereplő, eltérő betűk statisztikailag igazolható különbségeket jelölnek (Duncan-teszt)



7. ábra. A loncok hajtáshossz mérése kezelésenként.

Matyiku Tamás

5.KÖVETKEZTETÉSEK

A borbolya 'Parkjewel' fajtánál a kezelések közül kitűnik, hogy a Kelpakkal lefűjt egyedek mind hajtástömegben (nyers és friss), mind hajtáshosszban a kontrolltól gyengébbek voltak. Ugyanígy a hajtások víztartalma is alacsonyabb volt. Tehát megállapíthatjuk, hogy ennél a fajtánál a Kelpak kezelés rontotta a sövény növekményét, illetve minőségét. Ez ellentmond azoknak az állításoknak (Szabó 2009, Szabó 2015, Masondo et al. 2019), amelyek szerint a Kelpak biostimulátor növeli az értékmérő tulajdonságokat, növekedést.

Szintén ennél a fajtánál a Wuxal Ascofol mind a négy vizsgált értéket növelte a legjobban, azonban ez statisztikai elemzés során nem volt kimutatható, és a kontrollhoz képest szignifikáns. Ugyanígy a Yeald Plus is kellően növelte a hajtások hosszát, azonban a hajtások tömege kevesebb volt, mint a Wuxalnál. Mindkét szer eredményes lehet a hajtások növelésében. A Wuxal Ascofol esetében megállapítottuk, hogy növeli a vegetatív tömeget (Szabó 2015, Tombesi et al. 2021).

A loncnál azt tapasztaltuk, hogy érzékenyebb volt a kezelésekre. Itt is a Kelpak adta a legrövidebb, legkönnyebb hajtásokat, azonban itt a kontroll is statisztikailag alacsonyabb értékeket adott, így eredményeinket látva a loncnál a Wuxal és a Yeald jól használható a sövény növények növekedésének serkentésére, valamint a hajtások minőségének javítására. Ezeket a tulajdonságaikat megerősítik a hazai és a nemzetközi szakirodalmak (Shukla et al. 2019, Szabó et al. 2013, Szabó 2015).

A kezeléseket követő eredményekből úgy véljük, hogy a Kelpak nem javasolt a sövény növények növekményének az emelésére. Ugyanakkor a Wuxal Ascofol és a Yeald Plus alkalmas arra, hogy a sövények nyírást követő növekményét emelje.

A hajtások víztartalmát a szerek nem befolyásolták, amely arra utal, hogy a biostimulátorok nem (csak) a vízháztartás befolyásolásával növelik a minőséget. Azt, hogy milyen hatásmechanizmusa van ezeknek a készítményeknek, nem akartuk vizsgálni, de Stirk et al. (2019) kifejtették, hogy ezeknek a szereknek nagyon széles a hatásuk. Ez adódik abból is, hogy a biostimulátorok általánosan hatnak az életfolyamatokra, amelyek szerteágazóan fejtik ki hatásukat.

A borbolya sövény növényeknél ajánljuk a Wuxal és a Yeald készítmények használatát, amennyiben növelni szeretnénk a hajtások hosszát és tömegét. Ugyanígy a loncnál is alkalmas ez a két szer arra, hogy növeljük a hajtások hosszát.

Eredményeinket követően javasoljuk a kipróbált szerek újbóli vizsgálatát mind a lonc, mind a borbolya sövényeken, hogy minél több évnél tapasztalatot nyerjünk ezzel kapcsolatban.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A szakdolgozat célja a hazai és külföldi kereskedelmi forgalomban kapható természetes eredetű növekedésszabályozó anyagok megvizsgálása, hogy milyen mértékben növelik a hajtások számát és ezek levéltömegét sövénynek használt díszcserjéken. A vizsgálathoz a Budai Arborétum Felső Kertjének F épület alatti Díszterét választottuk. Itt *Lonicera nitida* 'Maigrün' és *Berberis x media* 'Parkjeweel' fajtákat kezeltünk Kelpak, Wuxal Ascofol és Yeald Plus készítményekkel. A sövényeket a kezeléseik előtt nyírták meg, majd kb. két hét elteltével, az új hajtásokat kezeltük. Így a kezelés az új hajtásokra voltak hatással. A vizsgálat során arra kerestük a válaszokat, hogy a fent említett szerek közül melyik van a legjobb hatással a növekményre, a hajtások nyers, illetve száraztömegére, valamint a fajták között van-e eltérés a kezelésekre adott válaszokban.

A biostimulátorok különböző összetevőkkel serkentik a növényi növekedést és fejlődést, ha megfelelő mennyiségben alkalmazzák őket. A biostimulátorokat hét nagy osztályba csoportosíthatjuk, amelyek tartalmazhatnak huminsavat és fulvosavat, fehérjehidrolizátumokat, hínárkivonatokat, kitozánt, szervesetlen vegyületeket, valamint baktériumokat és gombákat.

A Kelpak® számos citokinint (szabad bázisok, O-glükozid-származékok és aromás citokininek), auxinokat (indol-3-ecetsavat, 4 aminosav-konjugátumot és három másik konjugátumot) és poliaminokat (putrescint és spermint) tartalmaz. Az etilén-prekursor 1-amino-ciklopropán-1-karbonsav- is kimutatható volt Kelpak®-ban. A készítményben abszcizinsav (ABA), gibberellin (GAs), és brassinoszteroidok vannak jelen (Stirk et al., 2014).

A Wuxal Ascofol® egy olyan levéltrágya, mely tartalmaz nitrogént, foszfort, káliumot, moszatkivonatot (*Ascophyllum nodosum*), valamint auxint, citokinint és gibberellint egyaránt. Az *Ascophyllum nodosum* főleg Kanadában betakarított algafaj, mely gyakran elurálja az Atlanti óceán északi partja mentén kialakuló dagályos partvidéket, ahol kiterjedt medreket képez. Minden egyes töről származó hajtás csomónak tekinthető. Hosszú múltra tekint vissza az *A. nodosum* betakarítása Európában, ahol eredetileg talajjavításként használták, mielőtt algináttermelésre használták volna (Lauzon-Guay et al., 2021).

A Yeald-Plus® egy olyan levéltrágya, amelynek fő hatóanyaga a cink. Stimulálja az auxin-szintézist, így a gyökérvégződést, a levelek klorofilltartalmát és a tápanyagfelvételt is. A Yeald-Plus® növelte a gyökérelágazódásokat faiskolában és 'Bosc kobak' körte oltványokon, növelte a vesszőhosszt és a gyökértömeget (Szabó 2009).

A *Berberis x media* 'Parkjuweel' egy 1,5-2 m-re megnövő, fényeszöld, fogazott szélű örökzöld díszcserje, mely arany-sárga virágai májusban nyílnak. A levelek tövében tövisek sorakoznak. Alacsony sövényként, szoliterként, nagyobb foltok takarására ültetik. Napos, félárnyékos helyet kedvel, szárazságtűrő növény.

A *Lonicera nitida* 'Maigrün' egy 0,5-0,8 m magas terülő növekedésű, sűrű elágazású örökzöld cserje. Apró, fényes zöld levelei télen is megtartják színüket. Kis, krémfehér, illatos virágai IV-V. hónapban nyílnak. Napon, árnyékban egyaránt jól fejlődő talajtakaró. Alacsony, nyírott vagy nyíratlan sövény alakítható belőle.

A kezeléseket követő eredményekből úgy véljük, hogy a Kelpak nem javasolt a sövénynövények növekményének az emelésére. Ugyanakkor a Wuxal Ascofol és a Yeald Plus alkalmas arra, hogy a sövények nyírást követő növekményét emelje.

A hajtások víztartalmát a szerek nem befolyásolták, amely arra utal, hogy a biostimulátorok nem (csak) a vízháztartás befolyásolásával növelik a minőséget. Azt, hogy milyen hatásmechanizmusa van ezeknek a készítményeknek, nem akartuk vizsgálni, de Stirk et al. (2019) kifejtették, hogy ezeknek a szereknek nagyon széles a hatásuk. Ez adódik abból is, hogy a biostimulátorok általánosan hatnak az életfolyamatokra, amelyek szerteágazóan fejtik ki hatásukat.

A borbolya sövénynövényeknél ajánljuk a Wuxal és a Yeald készítmények használatát, amennyiben növelni szeretnénk a hajtások hosszát és tömegét. Ugyanígy a loncnál is alkalmas ez a két szer arra, hogy növeljük a hajtások hosszát.

Összességében elmondható, hogy a biostimulátorok növekedést serkentő hatását igazoltuk, és a három alkalmazott készítmény közül a borbolyánál és a loncnál is a Wuxal Ascofol növelte leginkább a hajtások hosszát és tömegét is. Eredményeink mellett javasoljuk a közeljövőben a készítmények újbóli vizsgálatát a megadott fajtákkal, hogy minél biztosabb eredmények születhessenek, és a tapasztalatokat növeljük ezekkel a szerekkel.

7.KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet szeretném kifejezni Dr. Szabó Veronikának a kitartó munkát, a sok segítséget és türelmet, valamint Magyar Lajos tanár úrnak a kezelésekhöz való hozzájárulását.

Matyíku Tamás Dániel

Irodalomjegyzék

1. Di Stasio, E., Van Oosten, M.J., Silletti, S., Raimondi, G., dell'Aversana, E., Carillo, P., Maggio, A., 2018. Ascophyllum nodosum-based algal extracts act as enhancers of growth, fruit quality, and adaptation to stress in salinized tomato plants. *J Appl Phycol* 30, 2675–2686. <https://doi.org/10.1007/s10811-018-1439-9>
2. Dong, C., Wang, G., Du, M., Niu, C., Zhang, P., Zhang, X., Ma, D., Ma, F., Bao, Z., 2020. Biostimulants promote plant vigor of tomato and strawberry after transplanting. *Scientia Horticulturae* 267, 109355. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109355>
3. Frioni, T., Sabbatini, P., Tombesi, S., Norrie, J., Poni, S., Gatti, M., Palliotti, A., 2018. Effects of a biostimulant derived from the brown seaweed *Ascophyllum nodosum* on ripening dynamics and fruit quality of grapevines. *Scientia Horticulturae* 232, 97–106. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.12.054>
4. Frioni, T., VanderWeide, J., Palliotti, A., Tombesi, S., Poni, S., Sabbatini, P., 2021. Foliar vs. soil application of *Ascophyllum nodosum* extracts to improve grapevine water stress tolerance. *Scientia Horticulturae* 277, 109807. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109807>
5. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252021v34n111rc>
6. <https://www.researchgate.net/publication/337772408> Comperative study of biostimulator materials in intensive apple orchard/stats
7. Kok, D., Bal, E., 2018. Changes in Yield and Quality Characteristics of Some Early Ripening Table Grape Cultivars (*V. vinifera* L.) in Response to Different Doses of Distinct Biostimulant Treatments. *Erwerbs-Obstbau* 60, 11–19. <https://doi.org/10.1007/s10341-018-0374-x>
8. Lauzon-Guay, J.-S., Ugarte, R.A., Morse, B.L., Robertson, C.A., 2021. Biomass and height of *Ascophyllum nodosum* after two decades of continuous commercial harvesting in eastern Canada. *J Appl Phycol*. <https://doi.org/10.1007/s10811-021-02427-x>
9. Lötze, E., Hoffman, E., 2017. Erratum to: Nutrient composition and content of various biological active compounds of three South African-based commercial seaweed biostimulants. *J Appl Phycol* 29, 661–661. <https://doi.org/10.1007/s10811-016-0870-z>
10. Masondo, N.A., Aremu, A.O., Kulkarni, M.G., Petřík, I., Plačková, L., Šubrtová, M., Novák, O., Grúz, J., Doležal, K., Strnad, M., Finnie, J.F., Van Staden, J., 2019. Elucidating the role of Kelpak® on the growth, phytohormone composition, and phenolic acids in macronutrient-stressed *Ceratotheca triloba*. *J Appl Phycol* 31, 2687–2697. <https://doi.org/10.1007/s10811-019-01759-z>

11. Radwan, A., Davies, G., Fataftah, A., Ghabbour, E.A., Jansen, S.A., Willey, R.J., 1996. Isolation of humic acid from the brown algae *Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus*, *Laminaria saccharina* and the marine angiosperm *Zostera marina*. *J Appl Phycol* 8, 553–562. <https://doi.org/10.1007/BF02186335>
12. Robertson-Andersson, D.V., Leitao, D., Bolton, J.J., Anderson, R.J., Njobeni, A., Ruck, K., 2006. Can Kelp Extract (KELPAK®) be Useful in Seaweed Mariculture? *J Appl Phycol* 18, 315–321. <https://doi.org/10.1007/s10811-006-9030-1>
13. Salvi, L., Brunetti, C., Cataldo, E., Niccolai, A., Centritto, M., Ferrini, F., Mattii, G.B., 2019. Effects of *Ascophyllum nodosum* extract on *Vitis vinifera*: Consequences on plant physiology, grape quality and secondary metabolism. *Plant Physiology and Biochemistry* 139, 21–32. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2019.03.002>
14. Shi, P., Geng, S., Feng, T., Wu, H., 2018. Effects of *Ascophyllum nodosum* extract on growth and antioxidant defense systems of two freshwater microalgae. *J Appl Phycol* 30, 851–859. <https://doi.org/10.1007/s10811-017-1287-z>
15. Shukla, P.S., Mantin, E.G., Adil, M., Bajpai, S., Critchley, A.T., Prithiviraj, B., 2019. *Ascophyllum nodosum*-Based Biostimulants: Sustainable Applications in Agriculture for the Stimulation of Plant Growth, Stress Tolerance, and Disease Management. *Front. Plant Sci.* 10, 655. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00655>
16. Stirk, W.A., Tarkowská, D., Turečová, V., Strnad, M., van Staden, J., 2014. Abscisic acid, gibberellins and brassinosteroids in Kelpak®, a commercial seaweed extract made from *Ecklonia maxima*. *J Appl Phycol* 26, 561–567. <https://doi.org/10.1007/s10811-013-0062-z>
17. Stirk, W.A., Tarkowská, D., Turečová, V., Strnad, M., van Staden, J., 2014. Abscisic acid, gibberellins and brassinosteroids in Kelpak®, a commercial seaweed extract made from *Ecklonia maxima*. *J Appl Phycol* 26, 561–567. <https://doi.org/10.1007/s10811-013-0062-z>
18. Szabó, V., 2015. Biostimulátorok hatása *Prunus mahaleb* hajtásdugványok gyökerezésére (PhD). Corvinus University of Budapest, Budapest. <https://doi.org/10.14267/phd.2015032>
19. Szabó, V., Németh, Z., Hrotkó, K., 2013. IMPROVED ROOTING BY DIFFERENT PLANT GROWTH REGULATOR TREATMENTS ON *PRUNUS MAHALEB* L. CUTTINGS. *Acta Hortic.* 431–436. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.981.68>
20. Tombesi, S., Frioni, T., Sabbatini, P., Poni, S., Palliotti, A., 2021. *Ascophyllum nodosum* extract improves leaf thermoregulation by reducing stomatal sensitivity to VPD in *Vitis vinifera* L. *J Appl Phycol* 33, 1293–1304. <https://doi.org/10.1007/s10811-020-02336-5>

21. van Staden, J., Upfold, S.J., Drewes, F.E., 1994. Effect of seaweed concentrate on growth and development of the marigold *Tagetes patula*. *J Appl Phycol* 6, 427–428.
<https://doi.org/10.1007/BF02182160>

Ábrajegyzék

Lonicera nitida

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bf/Lonicera_nitida_A.jpg/604px-Lonicera_nitida_A.jpg

Yeald plus

<https://www.bestbox.hu/custom/bestboxx/image/cache/w700h700wt1/product/2%20Otthon%20%C3%A9s%20h%C3%A1ztart%C3%A1s/N%C3%B6v%C3%A9nyv%C3%A9delem/Biológiai%20n%C3%B6v%C3%A9nyv%C3%A9delem/yeald%20plus.JPG?lastmod=1613660568.1605213949>

<https://www.kelpak.com/productimg/kp-liquidseaweed-24201-5l.png>

<https://biz-file.com/c/1703/384015-625x325.jpg?2>

<https://images.theconversation.com/files/160143/original/image-20170309-21020-ur795r.jpg?ixlib=rb-1.1.0&q=45&auto=format&w=1200&h=675.0&fit=crop>

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5a/Ecklonia_maxima_001.jpg/440px-Ecklonia_maxima_001.jpg

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/52/Ascophyllum_nodosum.jpg/571px-Ascophyllum_nodosum.jpg

8. Melléklet

1. A borbolya fajta adatainak Duncan-tesztjei (hajtáshossz, nyers tömeg, száraztömeg)

B_hajthossz

		N	Subset for alpha = 0.05	
kezkod			1	2
Duncan		10	23,8200	
		10		28,7300
		10		28,8300
		10		32,0400
			1,000	,160

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

B_nyt

		N	Subset for alpha = 0.05	
kezkod			1	2
Duncan		6	3,6020	
		6		5,1590
		6		5,8575
		6		6,0850
			1,000	,236

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

B_szt

		N	Subset for alpha = 0.05
kezkod			1
Duncan		6	,7345
		6	,7872
		6	,7948
		6	,8128
			,349

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

2. Duncan-tesztek a lonc fajta adataihoz (hajtáshossz, nyers tömeg, száraztömeg)

L_hajthossz

		N	Subset for alpha = 0.05	
kezkod			1	2
Duncan		10	9,3000	
		10	10,2900	
		10		13,2700
		10		13,4500
				,189

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

L_nyt

		N	Subset for alpha = 0.05	
kezkod			1	2
Duncan		10	,8906	
		10	,9887	
		10		1,3422
		10		1,4143
				,280

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

L_szt

		N	Subset for alpha = 0.05	
kezkod			1	2
Duncan		10	,3767	
		10	,4182	
		10		,5431
		10		,5965
				,262

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Matyiku Tamás Dániel
A Hallgató Neptun kódja: I42SN8
A dolgozat címe: Sövénycserjék növekedési üteme biostimulátoros kezelésekre hatására
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék 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, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

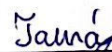
Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítást teszek, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

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 mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitóriumi rendszerébe.

Kelt: Budapest, 2023. május 7.



Hallgató aláírása

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Matyiku Tamás Dániel (hallgató Neptun azonosítója: **I42SN8**) 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, 2023. április 27.

Dr. Szabó Veronika

Belső konzulens

Matyiku