

TDK DOLGOZAT

A NAGY AGGÓFŰ (*SENECIO UMBROSUS*) TATAI ÁLLOMÁNYÁNAK HELYZETE ÉS EX SITU SZAPORÍTÁSÁNAK EREDMÉNYEI

Szerző:	Kalydy Nikolett
Belső konzulens:	Dr. Malatinszky Ákos egyetemi docens (MATE)
Külső konzulens:	Papp László botanikus (ELTE Füvészkert)
Intézmény:	Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Szent István Campus
Intézet/Tanszék:	Természetvédelmi és Tájkasdolgozati Tanszék

Dokumentum lezárva: Gödöllő, 2023

Tartalomjegyzék

Bevezetés és célkitűzések.....	2
Szakirodalmi áttekintés	3
Rendszertani helyzete	3
Elterjedése	4
Ökológiai igényei	6
Veszélyeztetettsége.....	7
Tatai állományának története	7
Ex situ szaporítása	10
A vizsgálatok módszerei	12
Tatai állományon végzett felmérések, megfigyelések.....	12
Ex situ szaporodásbiológiai vizsgálatok, szaporítás.....	12
Eredmények és értékelésük	16
Következtetések és javaslatok.....	21
Következtetések.....	21
Javaslatok	22
Összefoglalás.....	23
Köszönetnyilvánítás	24
Irodalomjegyzék.....	25
Mellékletek.....	27

1. Bevezetés és célkitűzések

Hazánkban egyes növénytaxonok törvény általi védelme mellett fontos azok minél mélyebb megismerése a megőrzésük és hatékonyabb védelmük érdekében. A nagy aggófü (*Senecio umbrosus* Wald. et Kit.) Magyarországon őshonos, fokozottan védett növényfaj. Jelenleg az országban mindössze két helyen ismert természetes előfordulása: a tatai Fényes Lakópark mellett egy kiszáradó lápréten, valamint a Balaton-felvidéken Lesenceistvánd és Lesencetomaj határában. Ezen állományai degradált termőhelyi viszonyok között tenyésznek, és nem tudni, hogy ez hosszú távon milyen hatással lesz a faj túlélésére. Ritkasága miatt meghatározó a megfelelő természetvédelmi célú (in situ) kezelés megválasztása a fennmaradásához. A védelem egy másik, egyre inkább gyakorolt módszere az ex situ megőrzés. Ez a tevékenység hozzájárul a genetikai állományok megőrzéséhez, különböző szaporodásbiológiai információ kinyeréséhez, és bázisa a felmerülő visszatelepítési terveknek.

Azért ezt a taxont választottam témának, mert kevés, néhol ellentmondásos információnk van róla, pedig a hathatós védelme érdekében elengedhetetlen minél mélyebb ismeretekkel rendelkezünk. Célom a tatai állomány helyzetének megismerése, valamint a szaporodásbiológiájáról (ex situ körülmények között) új adatok szerzése.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1 Rendszertani helyzete

A nagy aggófű a fészekvirágzatúak vagy őszirózsafélék (Asteraceae) családjába sorolt, közép-európai elterjedésű, 60-150 cm magas, Raunkiaer-féle életformát tekintve hemikryptophyta, hazánkban lápréteken élő növény, gyapjas-molyhos szárral és levéllel (legalább az ereknél), 8 darab sárga színű nyelves virággal (Király 2009) (1-2. ábra). A fajt először Franz Adam Waldstein és Kitaibel Pál *Descriptiones et icones plantarum rariorum Hungariae* 3. kötetében írták le 1812-ben. Kitaibel Pál a Tatán tett útján fedezte fel a növényt (Papp 2021a). Jávorka Sándor *Herbarium Kitaibelanum* című katalógusában is megjelent Kitaibel-fajként (Jávorka 1926). A genus a magyar elnevezést arról kapta, hogy termékes állapotban a kaszatok fehér repítőkészüléke az agg ember hajára emlékeztet (Papp 2021a).



1. ábra Nagy aggófű bimbós állapotban.

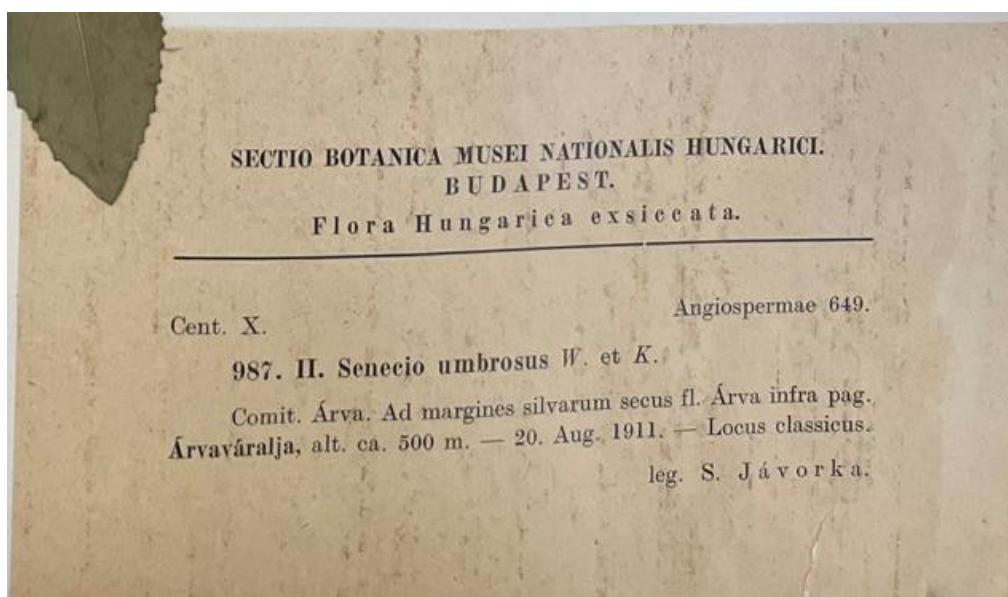
2. ábra Nagy aggófű virágzásban. Saját felvételek.

A vizsgált taxon rendszertani helyzete, és ezzel együtt elnevezése változatos képet mutat az elmúlt másfél évszázad különböző munkáit figyelembe véve. Például Hazslinszky Frigyes 1864. évi *Éjszaki Magyarhon Viránya Fűvészeti Kézikönyvében* (Hazslinszky 1864) *Árnykedvelő Üszögér* névvel illette, és a *Senecionidae* családba sorolta. Napjainkban is előfordul, hogy a *Senecio doria* subsp. *umbrosus* tudományos névvel illetik. Soó Rezső *Synopsis* című művében (Soó 1970) egy átmeneti alakkal, a *S. doria* ssp. *umbrosus* var.

transiens-szel magyarázza, hogy miért sorolja a nagy aggófűvet alfaji kategóriába. Ennek az alaknak is szőrös a szára, viszont a leveleinek csak a fonákja szőrös. Cserey Adolf önálló fajként tárgyalja, sőt a határozási folyamatban látványosan elkülöníti a kövér aggófűtől (Cserey 1887). Egy román nyelvű határozóban is a *Senecio doria* alfajaként tárgyalják (Sarbu et al. 2013). A legújabb hazai fűvészkönyv (Király 2009) önálló fajként listázza. A közeli rokonságot igazolandó, a *S. doriával* képes hibridizálódni. További szinonim nevek is fellelhetők: *Senecio doria* var. *macrocephalus* Trautv., *Senecio umbrosus* var. *subtuberculatus* Nyár., *Senecio urumovii* Velen. (http1).

2.2 Elterjedése

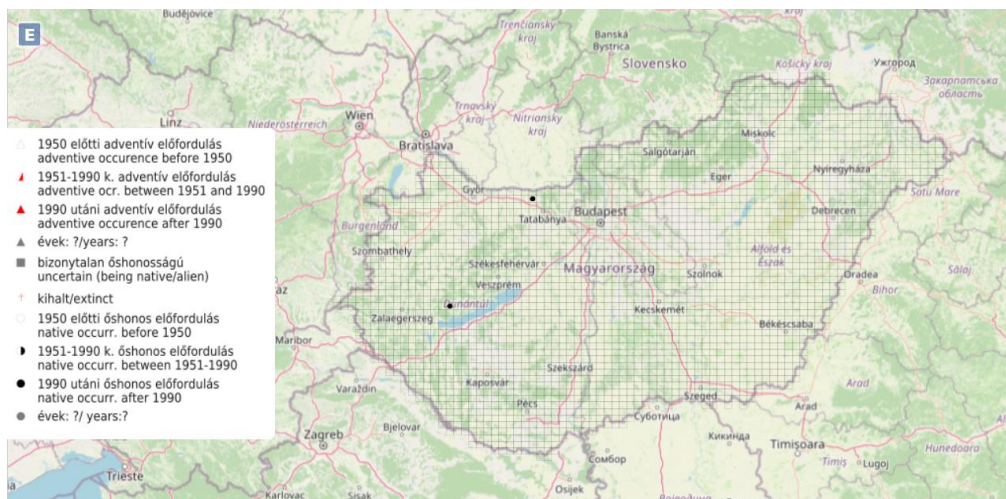
Általánosságban elmondható, hogy a faj tengerszint feletti magasság tekintetében síksági-kollin elterjedésű, flóraelemek kategóriarendszerében pontuszi-szubmediterrán (Horváth et al. 1995). Simon Tibor munkája alapján (Simon 2000) közép-eurázsiai flóraelem. A közép-, valamint kelet-európai elterjedést irodalmi adatok pontosítják. Soó Rezső Magyarország területén nedves agyagtalajon, Erdélyben száraz tölgyesekben szerepelteti, hegyvidéki-síksági jelleggel (Soó 1951). Hazslinszky a morfológiai leírás mellett előfordulási adatokat is közöl (Hazslinszky, 1864): „Lucska” és „Liptó”, valamint „Árva-Váralja”, amelyek ma Szlovákia területén találhatóak. Utóbbit tekintette Jávorka Sándor Locus classicusnak (3.ábra).



3.ábra Herbáriumi lap részlete a MATE Növényteni Tanszék gödöllői herbáriumából. Saját felvétel.

Ezen előfordulási helyeken erdőkben, nyílt száraz partokon telepedett meg. 1872-ben már általánosabban fogalmazva írja le elterjedését (Hazslinszky 1872). Érdekes megjegyezni

Cserey művében megjelent leírást, miszerint az Árnýékos üszökér (*Senecio umbrosus*) előfordulása a következő: M. éjsz. t. nyugati részén a felső erdőtájban (Cserey 1887), ami Hazslinszkyéhez hasonló. Tovább alakítja a nagy aggófü Kárpát-medencei elterjedését Jávorka Sándor a következőkkel (Jávorka 1925): Észak-Kárpátok: trencsénmegyei Strazsov-hegységtől és Körmöcbánya vidékétől kezdve föl Túróc, Árva megyében, Zólyom és Liptó megyék nyugati részén, azonkívül Javorina a Tátrában. Erdély: Tölgyes- és Békás-szorosok, Brassó megyében Zajzon és Tömös völgye. Horvátország nyugati részein, magas hegyvidékek erdős helyein. Bosznia, Szerbia, Galícia, Közép- és Dél-Oroszország. Soó (1970) a külföldi előfordulását Alsó-Ausztria, É-Kárpátok, Erdély, Morvaország, Bulgária, Jugoszlávia, Ny-Ukrajna területekre határozza meg. Élőhelyeként Magyarországon lápréteket és kőrisligeteket, míg Erdélyben száraz tölgyeseket, cserjéseket említ (Soó 1970). Lengyelországból mára kihalt (<http1>). Soó Rezső Synopsis című művében magyarországi előfordulási helyként Tata Fényesforrást és Lesenceistvánd-Billegepusztát említi, az utóbbi mellé zárójelben „itt ma?” kiegészítéssel (Soó 1970). Az Új Magyar Fűvészkönyv (Király 2009) Tatát és Lesenceistvándot listázza. Farkas (1999) és Simon (2000) munkája alapján még Lakitelek mellől is volt ismert adata. Ez utóbbi adat viszont valószínűsíthetően téves (Takács 2010). Jelenlegi hazai előfordulását tisztázandó az említett helyszínek: Magyarország Flóratérképezési Adatbázisának (Bartha et al. 2015) online verziója (<http2>) szerint a Közép-európai Flóratérképezési Rácsháló 8375.2 és 9170.1 hálószeleiben él (4. ábra).



4. ábra A nagy aggófü elterjedése Magyarországon (térkép forrása: OBM)

A Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Növénytermesztési Tudományok Intézete Növényteni Tanszékének gödöllői herbáriumában található gyűjtései (Dr. Saláta-Falusi Eszter segített áttekinteni) zömmel a Felvidékről és Horvátországból származnak, a mai Magyarország

területéről egyetlen herbáriumi lapja van: Tóváros mellől megjelöléssel (vagyis a mai tatai helyszínen), nedves rétről, 1926. augusztus 1-jén történt, gyűjtötte Kováts Ferenc (1. melléklet).

2.3 Ökológiai igényei

Az 1995-ben megjelent FLÓRA adatbázis 1.2.-ban (Horváth et al. 1995) számos mutató alapján átfogóan rendszerezték többek között a taxonok ökológiáját is. Érdekes ellentétet mutat két kategória: a Simon-féle természetvédelmi érték-kategóriában kísérő fajként szerepel, míg a Borhidi-féle szociális magatartási típusok szerint unikális specialista a növény. A Raunkiaer életforma-kategóriák alapján hemikryptophyta, azaz lágyszárú évelő, az áttelelő szervek a talaj felszínén vagy közvetlenül alatta vannak (törőzsás, tősarjas, vagy földbeli hajtásokkal rendelkező). Soó az ökológiai csoportjaiba a következőképpen sorolta (TFRN mutatók): hőigény szerint melegkedvelő, hidegérzékeny faj, talajnedvesség-igény szerint mezofil termőhely növénye, talajreakció ill. Ca-igény szerint mészkerülő-semleges – semleges közép, nitrogénigény szerint pedig inkább N-ben szegény termőhelyeken fordul elő. Borhidi-féle relatív ökológiai indikátor értékeket is lejegyezték az adatbázis attribútumai közé: relatív hőigény indikátorszám alapján a vegetációs övek hőklímájával értelmezve termofil erdők és erdős-sztyepek övének megfelelően megjelenő, relatív talajvíz- ill. talajnedvesség alapján nedvességjelző, de rövid elárasztást is eltűrő, talajreakció esetében gyengén baziklin faj, sosem fordul elő erősen savanyú termőhelyen, nitrogénigényének a szubmezotróf termőhely megfelelő, relatív fényigénye alapján napfénynövény, kontinentalitás kategóriában szubkontinentális fajnak számít, súlypontja Kelet-Közép-Európa és a vele határos keleti területek, sótűrés szempontjából sókerülő faj, sós vagy szikes talajon nem fordul elő (Horváth et al. 1995).

Czarnecka szerint csak tranziens magbank található a talajban a populációk alatt. Azonban megfelelő nedvességi viszonyok esetén egész vegetációs időszak alatt csírázhat. Maximális kor adatokat is közöl: évtizedekig, maximum 70 évig élélhet egy-egy egyed (Czarnecka 2020).

Különböző hazai és nemzetközi online adatbázisokban is szerepel, mint például a World Flora Online-ban (WFO), ahol legutóbbi klasszifikációja 2023 júniusában történt (<http3>). A Pannonian Database of Plant Traits oldalon (PADAPT) különböző értékeket tekinthetünk meg, köztük egy ezermagtömeg adatot is: 0,596 gramm. Korábban Csontos Péter foglalkozott (Csontos 2001) 1676 növényfaj ezermagtömegének kategorizálásával, ebben azonban a nagy aggófü még nem szerepelt. A magtömeg adatot az adatbázisba Török Péter és szerzőtársai szolgáltatották egy tanulmány keretében. A vizsgált populáció 2005-ös, tapolcai eredettel

rendelkezett (Török et al. 2013). Ez a lesenceistvánd-lesencetomaji állomány. További adat fellelhető még a reprodukcióról: a terjedési stratégia, melyet a faj esetében az „epilobium” típusba, azon belül is a valószínűsíthetően szél által terjesztett kategóriába sorolnak (http4). Egy lengyel tanulmány szerint rovarbeporzású, azon belül is az *Apis mellifera*, a háziméh által gyakran látogatott (Czarnecka 2020). Az iNaturalist közösségi adatgyűjtőhelyen (http5) 9 megfigyelése van, ebből 4 van tudományosan megerősítve. Az előfordulási helyek Ausztriából (1), Szlovákiából (4), Csehországból (2), Romániából (1) származnak. A legkorábbi megfigyelés 2013-ban, a legújabb 2023 augusztusában lett rögzítve.

2.4 Veszélyeztetettsége

A FLÓRA adatbázisban (Horváth et al. 1995) közölt Németh-féle értékelési rendszer alapján kitűnik a faj sérülékenysége. Először is rendszertani helyzete nem tisztázott, areanagysága az európai flóraterületet (napjaink növényföldrajzi felosztásában ez a terminus nem szerepel, megfelelője közép-európai flóraterület) nem haladja meg. Reliktum jellegét alakító tényezők, hogy nálunk lokális, másutt nagyobb összefüggő areával is rendelkező faj. Terjeszkedési-pusztulási tendenciája szerint az irodalomban közölt állományok több, mint 1/3-a kiveszett. Degradációt kevésbé tűrő faj. Hazai állománya veszélyeztetett, míg a világállomány veszélyeztetettsége alapján ritka (Horváth et al. 1995). A Magyarországon megjelent Vörös Lista alapján (Király 2007) „CR” - kipusztulással veszélyeztetett, azaz a természetes környezetében a kihalás veszélyének különösen nagy veszéllyel kitett, míg a Németh 1989 szerinti kategória szerint „KV”, azaz kipusztulás közvetlen veszélyébe került. Az IUCN RedList hivatalos oldalon a legfrissebb adatok szerint azonban nem található meg a faj, nincs kiértékelve (http6). Megtalálható még a cseh, lengyel, szlovák vörös listán (Zubek et al. 2008). Ausztria keleti részén is szórványos előfordulása, védett (Matus 2004). Magyarországon 1999-ben javasolták törvényes védelemre (Farkas 1999). 2001-ben került sor a védetté nyilvánítására, először 10000 Ft (Müller 2001), majd fokozottan védetté nyilvánítás után 100000 Ft természetvédelmi értékkel (Tordai 2008). A tatái állomány a helyileg védett Réti-halastavak és környéke Természetvédelmi Területhez tartozik. További védettséget kapott az élőhely, mikor is 2006-ban „Tatai-tavak” néven bekerült a Ramsari Egyezmény területi hatálya alá (Musicz et al. 2010).

2.5 Hazai állományai

Tatán eredetileg a Fényes-fürdőben is fellelhető volt a nagy aggófű. A Fényes-források olyan vízjárta élőhelyeket hoztak létre, melyben a nagy aggófű is megtalálta életfeltételeit. Első

feltételezett nagy havária esemény a források elapadása volt 1973 és 2001 között. Mesterségesen fűt kutakkal próbálták fenntartani az unikális élővilágot, de mégis szárazodási és degradációs folyamatok indultak meg. Ekkor került a kipusztulás közvetlen közelébe a nagy aggófű ottani állománya. 2000-ben 28, 2001-ben 35, 2002-ben 15, és 2003-ban 16 virágzó hajtás volt megtalálható a területen (Hüvös-Récsi 2004). 2010-ben már tíznél kevesebb tő, és annál is kevesebb, 2 virágzó tő. Veszélyeztető tényezője volt a degradáció és szárazodás mellett a becserjésedés, taposás és a platánok bomló avartakarójának elnyomó hatása is (Musicz 2010). A faj védelme érdekében 2009-től ex situ szaporítási tevékenység is zajlott, melynek hozadéka a szaporított növények visszatelepítése volt (Hüvös-Récsi 2023 ex verb.). A telepítések ellenére mára sajnos feltételezhetően kipusztult onnan, talán egy tő fordul elő azon az élőhelyen, de nem bizonyított (Hüvös-Récsi & Musicz 2023 ex verb.).

A Fényes-lakóparki populáció körülbelül az 1970-es évek óta ismert (Musicz 2023 ex verb.). Tájérténetét tekintve a II. és III., valamint az 1941-ben készült Katonai Felmérés, egy 1985-ből származó légifotó a Fentrol.hu oldalról (5.ábra), Google Earth által tárolt légifotók 2001-2023-ig adnak rálátást a terület múltjára, jelenére.



5.ábra A nagy aggófű tатаi állományának otthont adó terület egy 1985-ben készült légifelvételen, Tata, Csever-árok mente. Kép forrása: Fentrol.hu (letöltve: 2023. október 20.)

A területre hosszas peres időszakot követően (Palásti 2004) megépítették a Fényes Lakóparkot (Palásti 2008), ezzel felére csökkentve az aggófűves gyepterületét. A beépítésre szánt területről a beépítésre nem szánt területre 2007 őszén három alkalommal áttelepítés történt, így összesen 397 tő nagy aggófűvet telepítettek át a megmaradó védett területre. Alacsony volt a megmaradási arány, azonban ez nem az áttelepítéstől szenvedett sokkhatás következtében alakult így, hanem a termőhely leromlásának következtében. További bizonyíték erre az eredeti tövek visszaszorulása is (Takács 2010). Maga a terület zárványterületté vált, fragmentálódott az élőhely. Két oldalról létesítményekkel zárták körül, ezáltal megnőtt a káros emberi behatások esélye is (inváziós fajok kertből kiszabadulása, építési törmelék nem megfelelő deponálása) (6. ábra).



6.ábra A nagy aggófű tatai állományának otthont adó terület egy 2023-ban készült légifelvételen , Tata, Csever-árok mente. Kép forrása: Google Earth

A termőhely állapotának javítása érdekében 2016-ben célzott, szervezett kezelés indult a nagy aggófűre priorizálva. A kezelési munkába becsatlakozott az ELTE Fűvészkert is (Papp 2021b). A honos és elszaporodott adventív cserjék visszaszorítása és a lágyszárú inváziós fajok visszaszorítása a cél a kis kiterjedésű területen. A Fűvészkert továbbá az ex situ megőrzésben is szerepet vállalt. Csonka Péter, a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság munkatársa beszámolót ír 2018 óta évente, melyekben összegzi az adott évben végzett tevékenységeket. Állami természetvédelmi és civil szervezeti összefogásban a következő tevékenységeket végezték el rendszeresen: alternáló kaszával kaszáltak évente két alkalommal a magterületen,

szárzúzást végeztek évente három alkalommal a sommal, aranyvesszővel fertőzött területen, lehordták a szénát évente három-négy alkalommal, kézi erővel cserjét irtottak évente két alkalommal, vegetatív és virágzó aggófű tövek számlálását végezték egy-egy alkalommal. A területen megtalálható hulladékot rendszeresen eltávolították. (Musicz et al. 2020)

A terület további botanikai és faunisztikai értékekkel rendelkezik, melyeket a természetvédelmi célú kezelésnél, kiemelten a kaszálástervezésnél figyelembe kell venni: botanikai érték a tavasszal nyíló lápi nyúlfarkfű (*Sesleria caerulea*), az őszi kikerics (*Colchicum autumnale*), rovarritani érték például a kis tűzlepke (*Lycaena thersamon*) és vérfű-hangyaboglárka (*Maculinea teleius*) (Musicz et al. 2020). Utóbbi csoport kiemelendő, ugyanis, ha védeni szeretnénk a lepkéket, azt leginkább a tápnövényük védelmével tehetjük adott területen. Így, a védett vérfű hangyaboglárka esetében a tápnövénye a nem védett őszi vérfű igényeit is figyelembe kell venni.

A jelenleg is készülő természetvédelmi kezelési tervben a TT legnagyobb természeti értékeként hivatkoznak a nagy aggófüre és célkitűzéseik közé veszik fel a fajnak otthont adó láprét kedvezőbb állapotba hozatalát, és ezen állapot fenntartását. Ezt a célt számos eszközzel kívánják elérni, melyet részletesen taglálnak majd a kezelési tervben (Csonka 2023, ex litt.).

A faj hazai ritkaságára való tekintettel röviden bemutatom a Balaton-felvidéki állományt is a Lesencetomaji-lápréten. Mészáros András és Dr. Cservenka Judit, a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság munkatársai számoltak be nekem az ottani helyzetről. A Lesencetomaji-lápréten körülbelül 300 tő nagy aggófű található, az elterjedési foltja szűkül. Érdekesség, hogy a lápréten csak néhány egyed fordul elő, míg a lápréttel határos, inváziós nyomásnak kitett (*Solidago* spp.) sávban él az állomány nagyobb része. A láprét vízellátása javulóban van, lehetséges, hogy az aggófű igényeinek már-már kevésbé megfelelő, mert inkább a szivárgó vizes foltokat preferálja (Mészáros & Cservenka 2023, ex verb.).

2.6 Ex situ szaporítása

Az ELTE Füvészkertben szakmai gyakorlatom során betekintést nyerhettem a védett növények parcellájába. A kertben évek óta fluktuál a nagy aggófüvek száma, 2023-ra két tőre csökkent. Várgesztesen Hüvös-Récsi Annamária okl. biológus, élővilágvédelmi szakértő foglalkozott nagy aggófű ex situ megőrzésével. Először 2009 októberében fogott magot a Fényes-forrásnál akkor még jobb helyzetben lévő populációból. Őszi vetések történtek a kertjében, melyek ősszel és tavasszal is csíráztak. Ez azt jelenti, hogy nem feltétele a hideghatás a csírázásnak. 2012-ben indult hanyatlásnak az állomány, egyre több léha terméssel. 2020 óta nem található meg a faj

Várgesztesen (Hüvös-Récsi 2023, ex verb.). Az ex situ szaporításban lévő egyedek száma Pécselyen Mészáros András szaporítókertjében 30 tő, ebből idén 4 tő virágzott. A csíráztatásnál gyakran felmerülő és jelentős probléma a spanyol csupaszcsigák (*Arion vulgaris*) megjelenése és kártétele. Ezért csigaölő szer használatára van szükség, valamint ládákban történő elhelyezésre (Mészáros & Cservenka 2023, ex verb.). A Pannon Magbankban *Senecio umbrosus* fajból egy tétel van begyűjtve Lesencetomajból 2012. 08. hó dátummal. A tétel 2013-ban került a hűtő tárolókba (aktív és bázis egyaránt) életképességi vizsgálatokat és szárítást követően. Az aktív tárolóban jelenleg 3,2950 gramm mennyiség áll rendelkezésre (Baktay 2023 ex litt.).

Lengyelországban tanulmányt végeztek a nagy aggófűvel kapcsolatosan. Más védett növényekkel együtt mikorrhiza gombákkal inokuláltak, eredménynek a nagy aggófű esetében 95%-os ráutaltságot kaptak. Célja ennek a tanulmánynak, hogy hatékonyabbá tegye az ex situ megőrzést, továbbá segítségre legyen visszatelepítésekkor (Zubek et al. 2008).

3. A vizsgálatok módszerei

3.1 A tatai állományon végzett felmérések, megfigyelések

A tatai aggófűves gyepen részt vettem 2022-ben és 2023-ban az állományfelméréseken, ahol NBmR protokoll szerint (Török 1997) a virágzási időszakban elterjedési ponttérképeket készítettünk, tehát minden virágzó egyedet leszámoltunk, és felvettük GPS koordinátáikat. Ebben a két évben a vegetatív töveket is rögzítettük. Két-két karó leverésével és madzag segítségével párhuzamos folyosókat készítettem Csonka Péter természetvédelmi őr segítségével. A folyosó két oldaláról egyszerre elindulva pontoztuk a virágzó töveket, középen összeértünk, fordultunk, és áthelyeztük a külső karókat, a következő folyosót megalkotva. Egy ilyen felmérés körülbelül két órába telt. A kaszálás 2023. július 21-én történt, az aggófű számára nem ideális időpontban. Eredetileg májusra volt tervezve, azonban az időjárási körülmények gátat szabtak a gépi kaszálásnak. Mivel ebben az időszakban már virágzó tövekről beszélhetünk, ezért az aggófűves foltot előzetesen kikarózva leválasztotta a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság a kaszálandó területről. A terepi munka során figyelemmel kísértem a gyepen élő fajokat.

3.2 Ex situ szaporodásbiológiai vizsgálatok, szaporítás

A növény komplexebb megismerése érdekében elvégeztem különböző szaporodásbiológiai vizsgálatokat ex situ szaporításban. A termésminták, melyeken a termékenységi, magmorfometriai, valamint csíráképeségi vizsgálatokat végeztem, az ELTE Fűvészkert maggyűjteményéből származnak, ahol szobahőmérsékleten, papírkapszulákban, napfénytől védve tárolják azokat. Gyűjtési engedély birtokában (Győr-Moson-Sopron Megye Kormányhivatala 7001-5/2015) és a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatósággal való együttműködési szerződés keretében (DINPI/3271-0/2021) történtek a gyűjtések. A családra jellemző szaporító képlet a kaszattermés, viszont az egyszerűség kedvéért a továbbiakban a repítőkészülékétől megtisztított szemtermést „mag”-nak is nevezek.

A termékenységi vizsgálatot két, 2016-os populáción végeztük el, egy ex situ várgesztesi, és az in situ tatai állományon. A Fényes-forrásokról származó várgesztesi ex situ állomány mára viaszosult. A termések fészkenként voltak kapszulában elhelyezve. Ezeken a kapszulákon jelölve van az egyed, azon belül a fészkek száma, és természetesen a gyűjtési hely és idő is. Kivételes esetben plusz információ is megtalálható rajtuk, például „fertőzött termések”, ilyen azonban ezekben a mintákban nincsen. A várgesztesi adagból 46, a tatai adagból 34 mintát számoltunk le, és néztük meg termékeny-e vagy steril. Termékenynek tekintettük az ép,

pigmentált, úgynevezett hasas, középen kiszélesedő terméseket, míg sterilnek a láthatóan sérült, vagy elsárgult, keskeny, párhuzamos oldalfalúakat (7.ábra). Az adatokat Excel táblába vezettük fel. Eredményeim értékeléséhez egyszerű átlag- és szórásszámítást végeztem.



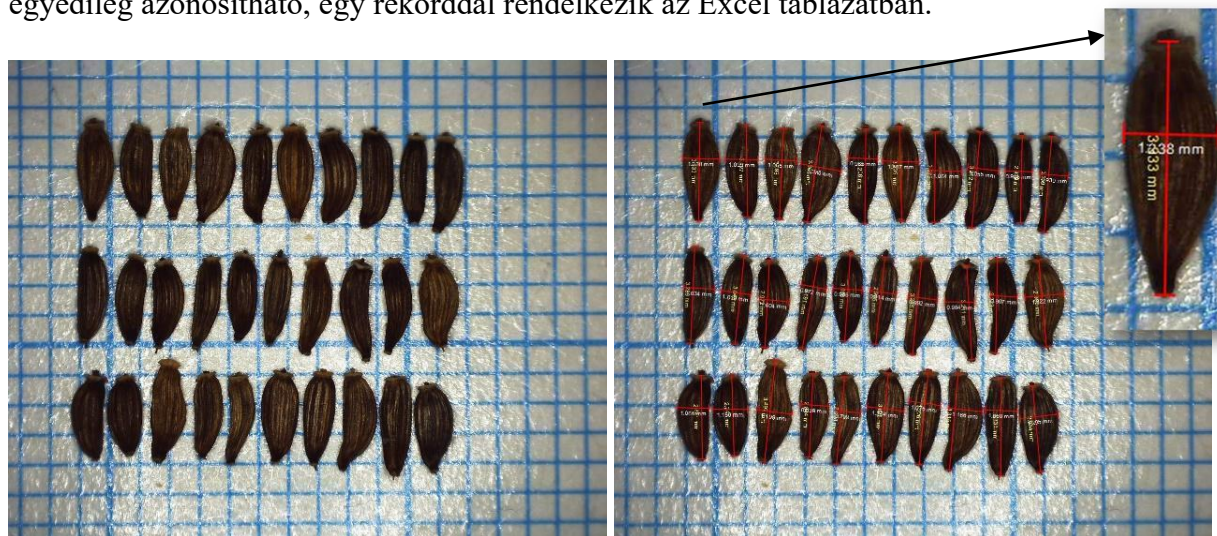
7. ábra: Példák termékenynek (zöld keret), illetve terméketlennek (piros) tekintett termésekre

A rendelkezésre álló termésekből három faj összesen 17 populációs mintáját fényképeztem be a magmorfometriai mérésekhez, egy minta 120 termésből állt. Ez alól egy kivétel volt, a 2017-es várgesztesi *S. umbrosus* populáció, aminél kereken 120 termés állt rendelkezésre a mintavételnél, azonban a 120. elem olyan módon sérült volt, hogy nem tudtam lemérni. A *Senecio umbrosus* mintái a következőképpen alakultak: 5 minta Tatáról 2015, 2016, 2017, 2022 (2 mintavétel ebben az évben) évekből, 3 minta Várgesztesről Hűvös-Récsi Annamária kertjéből 2015, 2016, 2017 évekből, 1 minta Pécselyről Mészáros András szaporítókertjéből 2015-ből, 1 minta az ELTE Fűvészkertből 2019-ből. Ez utóbbi állomány egyedei előző évben Tatáról lettek begyűjtve és csíráztatva. Ez összesen 10 populációt, azaz 1200 termést jelent.

A célfaj morfológiai bélyegjeinek, valamint ökológiájának jobb megismerése érdekében, összehasonlításképpen vettem bele két másik rokonfaj mintáit a vizsgálatba. A kövér aggófűnek (*Senecio doria*) 6 mintáját rögzítettem: 2 minta Zsámbékról az M1-es autópálya mellől 2015 és 2016 években gyűjtve, 2 minta Debrecen Tócsó-völgyi Mol kútnál szintén 2015 és 2016

évekből, 1 minta Debrecen Józsáról 2015-ből, 1 minta Szerencsről 2016-ból. A másik faj a keskenylevelű aggófű (*Senecio erucifolius*) volt, 1 szerencsi minta 2016-ból. Ezeket a fajokat azért választottam, mert ebből állt rendelkezésre termés a magtárban, valamint a *Senecio doria* esetében az *S. umbrosus*-szal való közeli rokonság miatt is. Ezeket a 120 termésből álló populációs mintákat az ELTE Fűvészkert irodájában egy digitális sztereómikroszkóp (DNT DIGIMICROPROFI) segítségével befotóztam. Minden, a termésekkel kapcsolatos információt Excel táblázatba rögzítettem. 73 képet készítettem az összesen 2040 termésről. Egy képen átlagosan 30 termés található. Az elkészítési ideje egy képnek körülbelül fél óra volt, így összesen 36 és fél órát vett igénybe. Minden kép egyedi címet kapott a digitális sztereómikroszkóp alkalmazásában, melyet az Excel táblázatban hozzárendeltem a termésekhez.

A már fényképezett terméseket egyedi jelöléssel ellátott PCR-plate-ekben helyeztem el. Egy plate 1-12-ig, valamint A-H-ig volt jelölve, összesen 96 minta tárolására volt képes, így 22 plate-et töltöttem meg „Niki1”-től „Niki22”-ig számozva szisztematikusan. Ezután a fényképeken egyesével lemértem a termések hosszúságát és szélességét a mikroszkóp programjának segítségével, minden képet kalibrálás után. A hosszúságba nem vettem bele a kaszatok kalapját, valamint igyekeztem középre helyezni a mércét, s rá merőlegesen mértem a legnagyobb szélességet. Egy kép mérése átlagosan 45 percet vett igénybe, összesen 54 és háromnegyed óra munkát jelentve. Az elkészült képeket az eredeti képekkel együtt elmentettem a következő módon: fajnév_helyszín_évszám_populációs mintán belüli sorszám A, mint eredeti kép, valamint fajnév_helyszín_évszám_populációs mintán belüli sorszám B, mint a méréssel módosított kép (8. ábra). Összesen 146 képet mentettem le. Az összes vizsgált kaszat egyedileg azonosítható, egy rekorddal rendelkezik az Excel táblázatban.



8. ábra Egy eredeti fénykép, valamint a lemért párja ránagyítva az első kaszatra. Saját felvételek.

A magmorfometriai vizsgálat esetében is alkalmaztam külső témavezetőm útmutatásával átlagszámítást, valamint szórásszámítást, hogy lássuk milyen távol helyezkednek el a populáción belül a termések értékei a populációs átlaghoz képest.

A csírázási tesztet a következőkben meghatározott módon végeztem külső témavezetőm útmutatásával 2023. május 9. és augusztus 4. közötti időszakban: 8 db sejtes tálcát használtam, az aljukba papírfecniket téve, megakadályozván a kimosódás veszélyét. Tápanyagszegény közegbe, homok-sóder 1:1 arányú keverékébe vetettem sejtenként egyesével a képleteket, és napi rendszeres öntözés mellett figyeltem a csírázásukat. Az öntözés felszívató tálcákkal történt. Egyszeri alkalommal végzett külső témavezetőm gombaölős, valamint csigaölős kezelést. Fontos tudni, hogy ezek a termések nem voltak kitéve hideghatásnak előzetesen. A tálcákat fűtetlen mélyággyban, üvegházi körülmények közé helyeztük el annak elkerülése érdekében, hogy elkerüljük az eső kimosó hatását és a termések másik sejtbe való kerülését (9.ábra). Hőmérsékletmérés is történt: a minimum 13,8 °C volt és 62% páratartalom, a maximum 28,4 °C volt és 97% páratartalom a vizsgálati időszakban. A 2. mellékletben megtalálható mind a nyolc sejtes tálca fényképe augusztus 4-ei állapotokat tükrözve.



9.ábra Vetés sejtes tálcákba, elhelyezés mélyággyban. Saját felvétel.

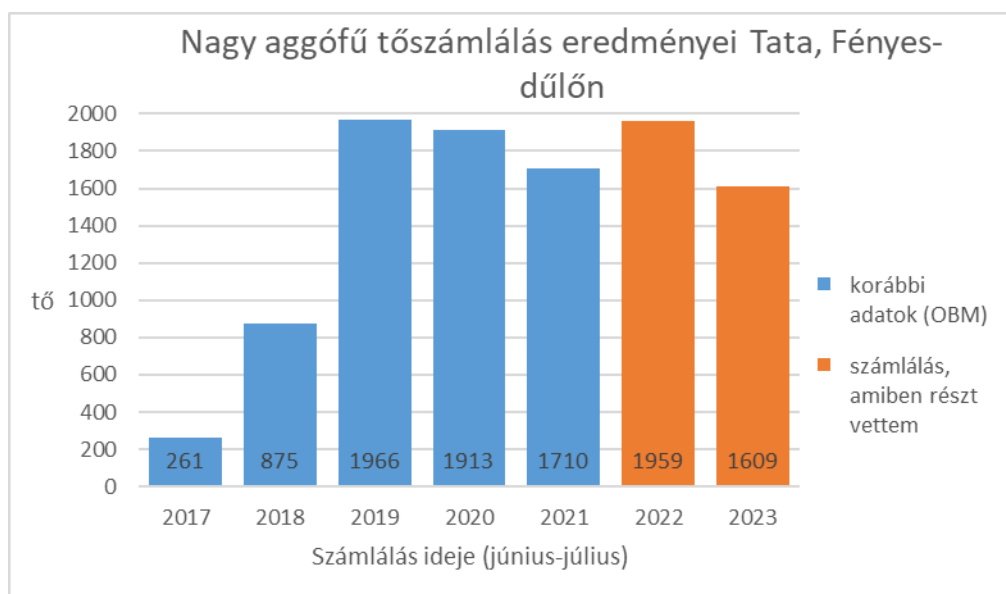
4. Eredmények és értékelésük

A 2023-ban végzett rendszeres terepi bejárásoknak köszönhetően, lekövetve a fenofázisokat, az alábbi képsort állítottam össze (10. ábra). A nagy aggófű lomblevelei már áprilisban megjelentek, májusban még nem volt jelen minden egyednél a virágzati tengely, júniusban már volt virágzó egyed, a termésérlelés pedig augusztusban és szeptemberben zajlott.



10. ábra Nagy aggófű fenofázisai a 2023-as évben. Saját felvételek.

A tatai állomány, amit a közreműködésemmel 2022-ben és 2023-ban felmértünk a következő eredményeket hozta: 2022-ben összesen 1959 tő nagy aggófű felvételezése történt meg, ebből 727 volt virágzó tő. 2023-ban 1609 volt az összes tőszám, ebből 881 virágzó tő volt. Ezeknek az eredményeit összevetettem a korábban végzett felmérések adataival (11. ábra).



11. ábra A nagy aggófű tatai tőszámai.

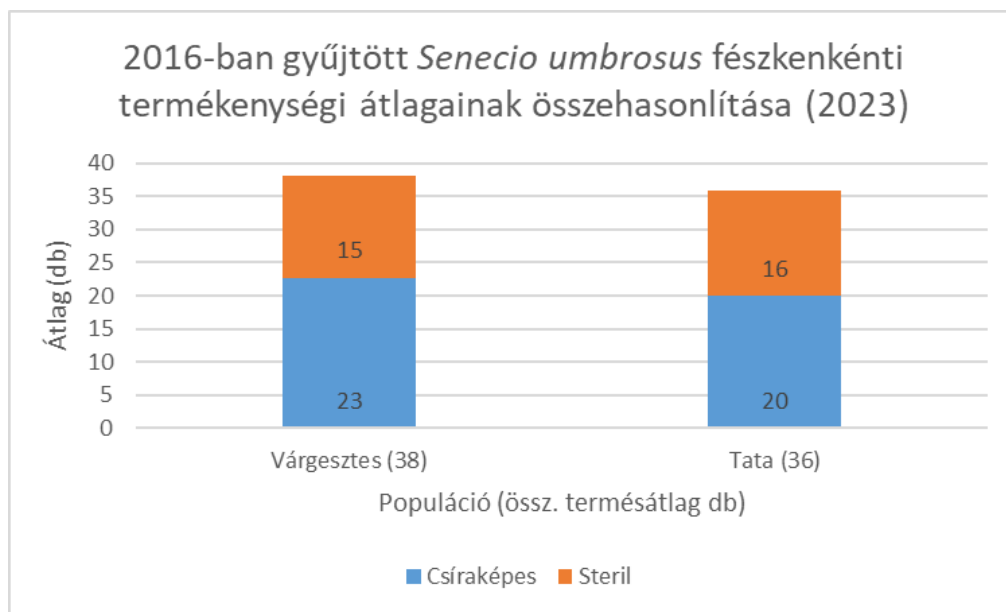
A területen a nagy aggófű mellett megtalálhatóak voltak például más üde réti-lápréti fajok is: deres sás (*Carex flacca*), molyhos sás (*Carex tomentosa*), őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*), lápi hagyma (*Allium angulosum*). Gyakoribb fajokkal is találkoztam, például szürke aszattal, (*Cirsium canum*), orvosi macskagyökérrel (*Valeriana officinalis*), valamint az inváziós fajok is

jelen voltak nagy számban, mint az aranyvessző fajok (*Solidago* spp.), vagy elszórtan, például a mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima*) (12.ábra).



12.ábra Tata, Fényes Lakópark mellett 2023.06.15.-én, erős inváziós nyomással. Saját felvétel.

A termékenységi vizsgálat eredményei a következőképpen alakultak: átlagosan 38 kaszat volt egy fészekben a várgesztesi ex situ állománynál, és 36 kaszat a tatai állománynál. A csíráképes átlag 23 és 20, míg a steril 15 és 16 (13. ábra).



13.ábra A nagy aggófű várgesztesi ex situ és tatai természetes állományának termékenységi átlagai.

A magmorfometriai vizsgálat eredményeit táblázatban foglaltam össze (14.ábra). A *S. umbrosus* értékeinél félkövérrel kiemeltém a természetes állományokat.

Fajnév	Populáció	Év	Minta	Átl. Hossz (mm)	Átl. Szélesség (mm)	Szórás Hossz.	Szórás Szél.
Senecio umbrosus	Tata, Fényes Lakópark	2015	120	3,314	1,033	0,248	0,162
Senecio umbrosus	Várgesztes	2015	120	4,007	1,109	0,357	0,166
Senecio umbrosus	Pécsely	2015	120	4,136	1,091	0,285	0,128
Senecio umbrosus	Tata, Fényes Lakópark	2016	120	3,222	0,975	0,417	0,208
Senecio umbrosus	Várgesztes	2016	120	3,515	1,063	0,379	0,210
Senecio umbrosus	Tata, Fényes Lakópark	2017	120	3,219	1,013	0,246	0,183
Senecio umbrosus	Várgesztes	2017	119	3,408	1,181	0,264	0,213
Senecio umbrosus	Füvészkert	2019	120	3,448	0,992	0,260	0,135
Senecio umbrosus	Tata, Fényes Lakópark	2022.08.05	120	3,288	0,988	0,195	0,149
Senecio umbrosus	Tata, Fényes Lakópark	2022.09.08	120	3,092	1,065	0,231	0,175
Senecio doria	Db, Tóció-völgy	2015	120	3,088	1,077	0,328	0,171
Senecio doria	Zsámbék M1	2015	120	3,376	1,079	0,488	0,184
Senecio doria	Db, Józsa	2015	120	3,666	1,120	0,409	0,193
Senecio doria	Db, Tóció-völgy	2016	120	3,646	0,977	0,509	0,155
Senecio doria	Zsámbék M1	2016	120	3,428	1,024	0,363	0,210
Senecio doria	Szerencs	2016	120	3,794	1,132	0,496	0,224
Senecio erucifolius	Szerencs	2016	120	1,935	0,546	0,181	0,072

14. táblázat Aggófű fajok magmorfometriai vizsgálatának eredményei

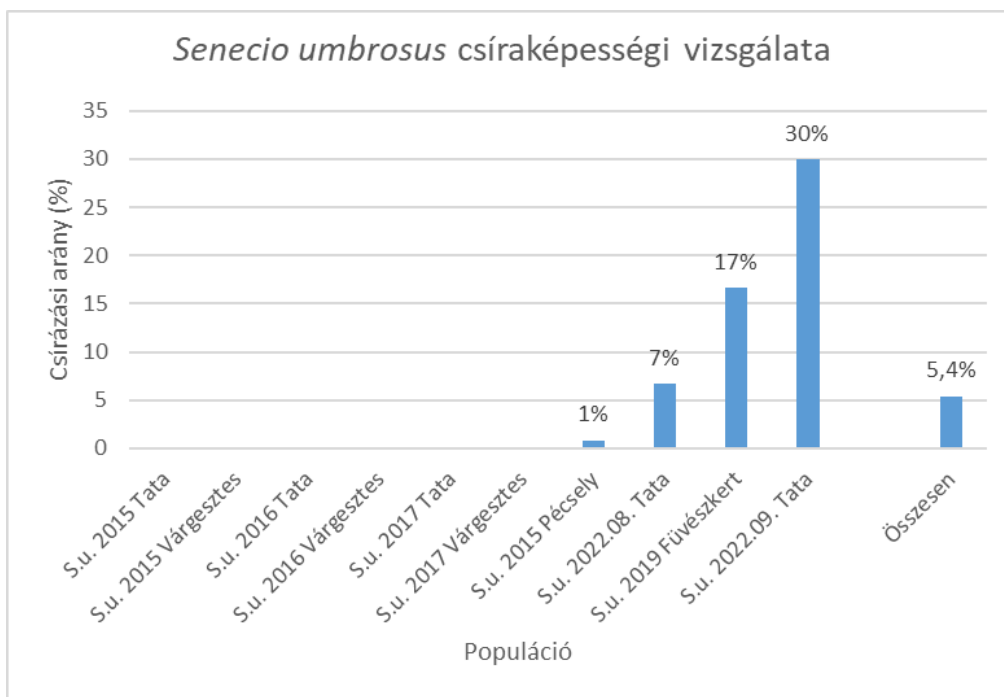
A nagy aggófű természetes élőhelyéről származó példányok esetében kisebb méretű termésekről beszélhetünk, mint az ex situ állományokban. A 2022-ben, egy hónap különbséggel gyűjtött termések értékei között nincs lényeges eltérés. A *S. doriák* hosszának szórása egyenletesen nagyobb, mint az *S. umbrosus* esetében. Az *S. umbrosus* és a *S. doria* közötti méretbeli eltéréseket jelenleg nem vizsgáltuk, viszont észrevehető egy színezet-mintázatbeli

különbség. Egy tipikus *S. umbrosus* homogénebb színezetében tér el, míg egy tipikus *S. doria* bordázottságát kiemelik világosabb sávok. Határozottan csíkos benyomást kelt. Van kevésbé jellegzetes *S. umbrosus* is, ami mintha sávozott lenne, azonban ez a sávozottság eltérő a *S. doria* termésétől. A képek felnagyítása miatt nem maradtak meg a méretviszonyok (15. ábra).



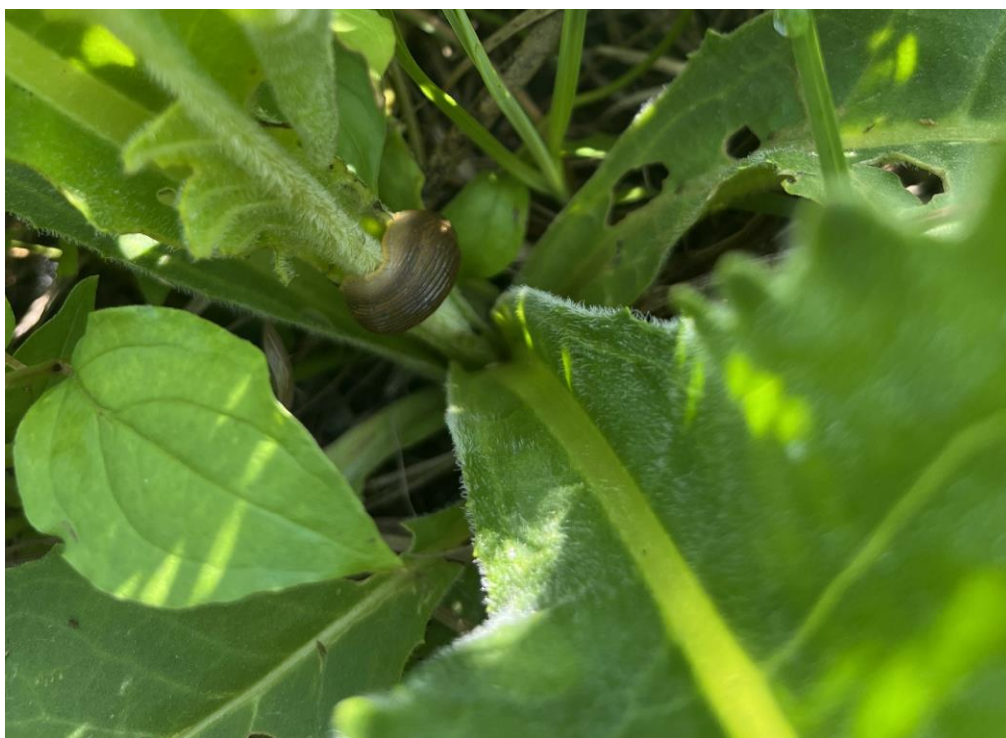
15. ábra Balról jobbra látható *S. umbrosus*, *S. doria*, *S.umbrosus* kaszatok eltérései. Saját felvételek.

Az első kelést 2023. május 22-én jegyeztem fel, 13 nappal a vetés után. A csírázásnál a következő eredmények születtek: Teljes vizsgálatra nézve 3,2%-os a csírázás, azaz 66 csíranövény kelt ki a 2040-ből. Az *S. umbrosus* kiemelve a három vizsgált faj közül ez az érték 5,4%-ra emelkedik, ugyanis a 66 növényből 65 *S. umbrosus* lett, azaz 65 db kelt ki az 1200 *S. umbrosus* magból. Mivel a másik két faj csírázási aránya közel 0%, ezért a következő diagramon nem ábrázoltam a *S. erucifolius* egy kikelt csíraegyedét (16.ábra). A legjobban csírázott populációk a következők: 2022.09. Tata, Fényes Lakópark (36 db), 2019 ELTE Fűvészkert (20 db), 2022.08. Tata, Fényes Lakópark (8 db). Észrevehető, hogy ezek a közelmúltban gyűjtött mintákból származnak. Nagy az eltérés az egyazon évben, de egy hónap eltéréssel gyűjtött termések csírázása között. A sikeresen kikelt csíranövényekről, és magáról a termésről kelés előtt a mellékletben csatoltam fényképeket (2. és 3. melléklet). Azok alapján látható, hogy milyen morfológiával rendelkeztek a csírázott termések.



16.ábra A *Senecio umbrosus* csírázási tesztjének eredményei

A csírázás során több probléma merült fel (17.ábra). A pécselyi szaporítókert esetében említett spanyol csupaszcsiga (*Arion vulgaris*) kártétele itt is megmutatkozott. Legtöbb alkalommal sikerült feljegyezni a csírázást, így az adat megmaradt, ha a csíranövény már nem.



17.ábra A csigák kártétele a Fényes Lakóparki populáción is megmutatkozik. Saját felvétel.

5. Következtetések és javaslatok

5.1 Következtetések

A nagy aggófű tatai állományának tőszáma az elmúlt négy évben stagnált. Az állomány érdekében szükséges befejezni a többi védett értékre kiterjedő, de a nagy aggófűre fókuszáló (priorizált) kezelési terv elkészítését. Több szakértő kutatta már a területet, én a pályamunkámban ezt a felhalmozott ismeretanyagot néhány adattal egészítettem ki. Az inváziós nyomás, a szukcesszió visszaszorítása mai napig aktuális kihívás. A területen ugyanakkor egyéb jelentős értékek is előfordulnak, pl. lápi nyúl farkfű (*Sesleria uliginosa*) és vérfű-hangyaboglárka (*Maculinea teleius*). A 2022-es és a 2023-as tőszámlálás alapján nem volt tapasztalható drasztikus tőszámcsökkenés, azonban ez nem jelenti azt, hogy a faj szűk tűréshatáraiba beleférne a korábban tárgyalt degradációs nyomás.

A termékenységi vizsgálatnál a rendelkezésre álló, vizsgálható populációk száma kevés, így párhuzamot nem lehet vonni teljesen az ex situ és in situ termésátlagok között, viszont mindenképpen új adatot jelentenek. A magmorfometriai vizsgálat során 2040 új adatot nyertünk és összehasonlításban láthatjuk a három faj, különböző években, különböző élőhelyeken produkált értékeit. Kis eltéréseket lehet megfigyelni az átlagok között. Azonban kicsivel kiugróbb értékekből lett a *S. doria* maghosszúságának átlaga hasonló, mint a *S. umbrosus*é, ez azt jelentheti, hogy nagyobb a termések hosszúságának variabilitása. Az ex situ, illetve az in situ eredmények között enyhe eltérés tapasztalható az ex situ átlagok javára. A csírázási teszt esetében megállapítható, hogy a csírázási arány kifejezetten alacsony, ez lehetséges, hogy a termések korának róható fel. Erre ellenpéldaként említve, ugyanabban az időben csíráztatott fokozottan védett *Crepis pannonica* esetében a termékenynek ítélt magok 100%-os csírázását figyelték meg (Papp 2023, ex verb.). A csírázott terméseket a magfotókon megfigyelve (3. melléklet) megállapítható, hogy mind termékeny magnak tekinthető a termékenységi vizsgálat módszerei alapján. A 4 évnél idősebb *S. umbrosus* termések nem csíráztak ki, míg a *S. erucifolius* populációjából egy csírázott, a *S. doria* pedig egyáltalán nem. A nagy aggófű 2022. szeptemberében gyűjtött termései jobban csíráztak (30%), mint az egy hónappal korábban gyűjtöttek (7%), ez utalhat arra, hogy kevesebb érett kaszattal rendelkeztek a termésérlelés elején, augusztusban az egyedek. Az ELTE Fűvészkertben sikeresen csíráztatott egyedeket ezután átültettem, és később az ex situ szaporítókertben kerülnek megőrzésre, frissítve a meglévő állományt (jelenleg csak 2 egyedből áll). Az ex situ vizsgálatok esetében összességében elmondhatjuk, hogy eddig kevés ismeretünk volt a magméret varianciáról,

csíráképes magok számáról ezen fajoknál. Ezek az eredmények előre vihetik a faj jobb megismerését, az in situ védelemét is közvetetten. Becsülni lehet magméretről és magszámról, hogy egy egyed hány termékeny termést hoz, mennyi termést kell gyűjteni ahhoz, hogy életképes szubpopulációt hozhassunk létre, vagy azt, hogy egy egyed elpusztításával milyen természetvédelmi kárt okozunk.

5.2 Javaslatok

A nagy aggófű veszélyeztetettsége a korábbiakban tárgyaltak alapján nem kérdőjelezhető meg. Javaslom fajmegőrzési terv készítését. Eddig 20 növénytaxon fajmegőrzési terve készült el. Továbbá szerepel a Pannon Magbankban egy 2012-es gyűjtésből tétele, ezt azonban érdemes lenne kibővíteni, frissíteni. A tatai termőhelyen érdemes volna az állomány alaposabb morfológiai vizsgálata annak feltárására, hogy található-e kövér aggófű vagy azzal alkotott hibrid egyed a területen. Ez a fenotípus vizsgálatával történhet olyan módon, hogy a növekedési, valamint a virágzási időszakban egyedenként felmérve keressük a bélyegeket a növényeken: levél és szár szőrözöttsége, nyelves virágok száma egy fészken, levélalak. A tatai állományhoz közeli, a nagy aggófűnek potenciálisan megfelelő élőhelyfoltokat is fel kellene térképezni. Tekintve a faj veszélyeztetettségét, célszerű volna az irodalomban tárgyalt külföldi előfordulási adatokról visszaigazolást szerezni, hogy élőhelyül szolgálnak-e még a nagy aggófűnek. Hazai viszonylatban pedig érdemes átgondolni, hogy amennyiben sikerül javítani a tatai termőhely természetességén, országos védettségre lehetne jelölni a jelenlegi helyi jelentőségű természetvédelmi területet, akár kibővítve területét. Ez egyben azt is jelenti, hogy nemcsak a jelenleg kezelt gyepterületet szükséges továbbra is célzottan kezelni, hanem azt nyugati irányban kiterjeszteni, hogy a terület zárvány jellegén enyhítsünk.

Az ex situ szaporítás esetében szeretnénk az ELTE Fűvészkertben a továbbiakban a következőkre választ kapni: hideghatást követően hogyan reagálnak a még nem csírázott termések? Az idősebb magok valóban nem, vagy csak alig csíráképesek? Továbbá tervezzük statisztikai elemzéssel megerősíteni az itt prezentált eredményeket. Végül pedig, rendelkezünk további adatokkal, amik feldolgozásra várnak, mint például magtömegadatok, fészekszám egyedenként. Ezek kiértékelése is új információt jelentene a fajra nézve. Zárásként elmondhatom, hogy ez a sérülékeny, de értékes növény tele van felfedezésre váró információval, kiaknázatlan lehetőségekkel, amik nagy segítségünkre lehetnek a későbbiekben, mert szükségünk lesz rá.

6. Összefoglalás

Hazánkban egyes növénytaxonok törvény általi védelme mellett fontos azok minél mélyebb megismerése a megőrzésük és hatékonyabb védelmük érdekében. A nagy aggófü (*Senecio umbrosus* Wald. et Kit.) Magyarországon őshonos, fokozottan védett növényfaj. Jelenleg az országban mindössze két helyen ismert természetes előfordulása, ezen állományai degradált termőhelyi viszonyok között tenyésznek. Nem tudni, hogy ez hosszú távon milyen hatással lesz a faj túlélésére. A védelmét nehezíti, hogy kevés, néhol ellentmondásos információval rendelkezünk róla. Pályamunkámban azt tűztem ki célul, hogy a tatai állomány helyzetét megismerjem, valamint a szaporodásbiológiájáról (ex situ körülmények között) új adatokat szolgáltatassak.

A tatai Fényes Lakóparki állomány egyedszámának változását két éven át figyelemmel követtem. Csonka Péter segítségével tőszámlálásokat végeztünk NBmR protokoll szerint. Az ELTE Fűvészkertben Papp László útmutatásával ex situ termékenységi, magmorfometriai, csíráképeségi vizsgálatokkal gyűjtöttem új információt faj szaporodásbiológiájáról.

A tőszámlálásnál eredményül kaptam, hogy 2022-ben összesen 1959 tő nagy aggófü volt megtalálható a területen, 2023-ban 1609 tő. Ezeket a számokat összevettem a korábbi évek tőszámlálásainak eredményeivel. Az állomány stagnálni látszik az elmúlt néhány évben. A termékenységi vizsgálat során átlag fészkenkénti termésszámot, termékeny-steril arányt állapítottam meg 2016-ból gyűjtött termésekből egy ex situ és egy természetes előfordulási helyről származó állománynál. A magmorfometriai vizsgálat során 2040 kaszatot fényképeztem és mértem meg (szélesség, hosszúság), minden termés egyedileg azonosítható. Az eredményül kapott értékeket átlagoltam, szórást számítottam. Az előző vizsgálat terméseit egyenként sejtes tálcákba vettem el, és jegyeztem a csírázásukat. A csírázási százalék alacsony volt (3,2%). A négy évnél idősebb kaszatok nem csíráztak.

Az irodalmi adatok, a hazai állományok jelen állapota, valamint az ex situ szaporításában tapasztaltak alátámasztják a nagy aggófü veszélyeztetettségét. Ritkasága miatt meghatározó a megfelelő természetvédelmi célú in situ kezelés megválasztása a fennmaradásához. A védelem egy másik, egyre inkább gyakorolt módszerévé vált az ex situ megőrzés. E kettő kombinált alkalmazásával szükséges a faj hathatós védelmének megvalósítása.

7. Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni belső konzulensemnek Dr. Malatinszky Ákos egyetemi docensnek és külső konzulensemnek Papp Lászlónak. Szakmailag és emberileg is támogatták a pályamunka elkészültét. Csonka Péternek (DINPI) az alapötletért, a közbenjárásért az Igazgatóságnál, továbbá az Igazgatóság közreműködéséért is hálás vagyok. Az ELTE Fűvészkert munkatársainak, amiért segítettek az elvetett aggófűvek mindennapos öntözésében, amikor nem tudtam személyesen jelen lenni. Mészáros András, Dr. Cservenka Judit Balaton-felvidéki Nemzeti Park munkatársainak, a nagy aggófü másik termőhelyéről, a pécselyi ex situ szaporításról közölt adatokért. Hüvös-Récsi Annamária botanikusnak az ex situ szaporításban, valamint a tatai termőhelyen szerzett tapasztalatainak megosztásáért. Dr. Saláta-Falusi Eszternek a herbárium anyagokért. Dr. Saláta Dénesnek a tatai termőhely tájtörténeti áttekintésben való segítségéért. Dr. Baktay Borbála, a Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ főigazgatójának a Pannon Magbankban őrzött tételről szolgáltatott információért. Musicz Lászlónak a Fényes-forrásnál lévő állományról adott betekintésért tatórtozom köszönettel.

8. Irodalomjegyzék

- Bartha D., Király G. (szerk.) 2015: Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron. p. 329.
- Cserey A. (1887): Növényhatározó, Joerges Ágost Özvegye, Selmeczbánya, pp. 230-233.
- Csonka P., Hüvös-Récsi A., Matus G., Musicz L., Papp L., Pribéli L. (2020): A fokozottan védett nagy aggófü (Senecio umbrosus) termőhelyének élőhelykezelése Tatai Réti-tavak környéke Természetvédelmi Terület. Madártávlat 27(3) p. 12.
- Csontos P. (2001): A természetes magbank kutatásának módszerei. Scientia Kiadó, Budapest, 155 p.
- Farkas S. (szerk.) (1999): Magyarország Védett Növényei, Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 349-351.
- Hazslinszky F. (1864): Éjszaki Magyarhon Viránya Fűvészeti Kézikönyv, Werfer Károly Acad. Könyvnyomda, Kassa, pp. 233-234.
- Hazslinszky F. (1872): Magyarhon Edényes Növényeinek Fűvészeti Kézikönyve, Athenaeum, Pest, p. 286.
- Hegi G. (1931): Dicotyledones Illustrierte Flora von Mittel-Europa. J.F. Lehmanns Verlag, München, pp. 756-757.
- Horváth F., Dobolyi Z. K., Morschhauser T., Lőkös L., Karas L., & Szerdahelyi T. (1995): FLÓRA adatbázis 1.2. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 267 p.
- Hüvös-Récsi A. (2004): A tatai Fényes-források egyes gyepekösszegeinek aktuális jellemzése. Diplomamunka, Debreceni Egyetem, Debrecen, p. 22.
- Jávorka S. (1925): Magyar Flóra, Studium, Budapest, p. 1143.
- Jávorka S. (1926): Kitaibel Herbariuma. Herbarium Kitaibelianum, Annales Musei Nacionalis Hungarici, Budapest, pp. 46-47.
- Király G. (szerk.) (2007): Vörös Lista. A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai. Saját kiadás, Sopron, p. 44.
- Király G. (szerk.) (2009): Új Magyar Fűveszkönyv Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósavfő, p. 435.
- Kitaibel P. (1812) (reprint 2004): Descriptiones et icones plantarum rariorum Hungariae. Pytheas Kiadó és Nyomda, Budapest, pp. 232-233.
- Matus G. (2004): Védett természeti értékek a tatai Fényes fasorban. Szakértői jelentés Tata város Önkormányzata részére (kézirat) 16 p.
- Musicz L. (szerk.) (2010): Környezetterhelhetőségi vizsgálat a tatai Fényes-fürdő turisztikai fejlesztéséhez. Környezetterhelhetőségi vizsgálat Tata város Önkormányzata részére (kézirat) 52 p.
- Müller Gy. (szerk.) (2001): A védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. (V.9.) KöM rendelet módosításáról. Magyar Közlöny, 2001/53. p. 3456.
- Palásti P. (2004): Tatai telekbotrány: a bíróságon folytatódik? Komárom-Esztergom Megyei 24Óra, 15(280): p. 1.
- Palásti P. (2008): Nagy aggófü helyén lakópark. Komárom-Esztergom Megyei 24Óra, 19(294): p. 4.
- Papp L. (szerk.) (2021a): Fűveszkerti Útikalauz. A Fűveszkertért Alapítvány, Budapest, p. 112.
- Papp L. (szerk.) (2021b): Az ELTE Fűveszkert története. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, pp. 186-187.
- P. Török, T. Miglécz, O. Valkó, K. Tóth, A. Kelemen, Á.-J. Albert, G. Matus, A. Molnár V., E. Ruprecht, L. Papp, B. Deák, O. Horváth, A. Takács, B. Hüse, B. Tóthmérész (2013): NEW THOUSAND-SEED WEIGHT

RECORDS OF THE PANNONIAN FLORA AND THEIR APPLICATION IN ANALYSING SOCIAL BEHAVIOUR TYPES. Acta Botanica Hungarica, 55(3–4): p. 468.

- Sarbu, I., Stefan, N., Oprea, A. (2013): Plante Vasculare din Romania, Victor B Victor Editura, Bucuresti, p. 826.
- Simon T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója 4. átdolgozott kiadás. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest, p. 535.
- Soó R. (1970): A Magyar Flóra és Vegetáció Rendszertani Növényföldrajzi Kézikönyve IV. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 113.
- Soó R. (1951): A Magyar Növényvilág Kézikönyve, Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 694.
- Takács G. (2010): A nagy aggófű (*Senecio umbrosus* W. et K.) áttelepítése. Monitoring jelentés (kézirat) 18 p.
- Tordai Cs. (szerk) (2008): A védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről. Magyar Közlöny, 2008/133. p. 14759.
- Török K. (szerk.) (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer IV. Növényfajok. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. ISBN 963 7093 47 8. 135 p.
- Zubek, S., Turnau, K., Tsimilli-Michael, M., J. Strasser R. (2008): Response of endangered plant species to inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi and soil bacteria. Springer-Verlag, 2009 (19): pp. 113-123.

Hivatkozott világháló helyek:

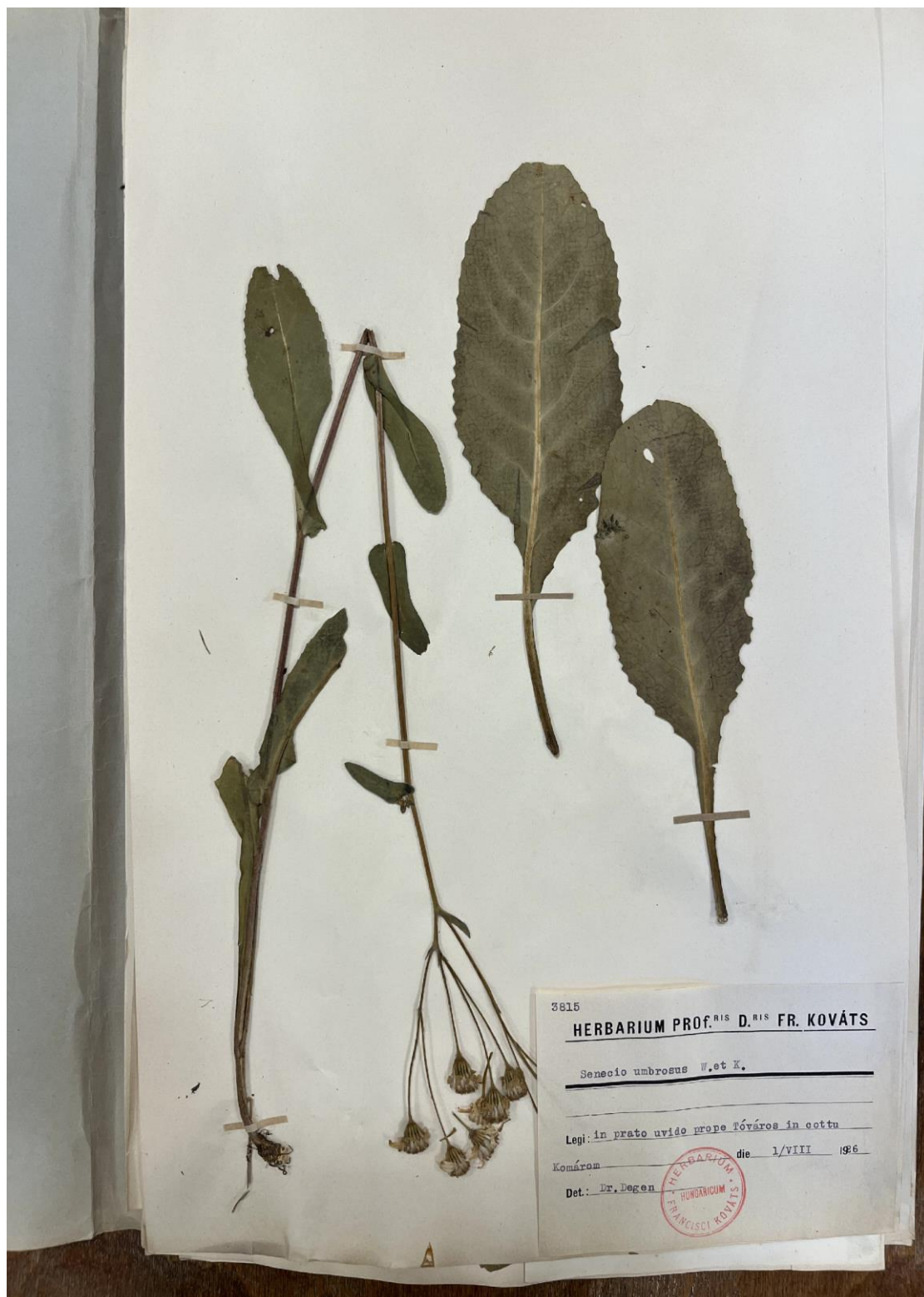
- http1 <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:248108-1> (2023. október 17.)
- http2: <http://floraatlasz.uni-sopron.hu/> (2023. október 18.)
- http3 <https://wfoplantlist.org/plant-list/taxon/wfo-0000060438-2023-06?page=1> (2023. október 17.)
- http4 <https://padapt.eu/en/senecio-umbrosus-waldst-et-kit.html> (2023. október 17.)
- http5 https://www.inaturalist.org/observations?locale=enUS&place_id=any&subview=map&taxon_id=518200 (2023. október 17.)
- http6 <https://www.iucnredlist.org/> (2023. október 17.)

Adatközlők:

- Baktay B. (2023): Írásbeli. Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ főigazgatója
- Csonka P. (2023): Írásbeli. DINPI, Gerecsei Tájegység természetvédelmi őr, osztályvezető
- Hüvös-Récsi A. (2023): Szóbeli. Okleveles biológus, élővilágvédelmi szakértő, a faj kutatója
- Mészáros A. & Cservenka J. (2023): Szóbeli. BfNPI munkatársai, a faj megőrzésével foglalkoznak
- Musicz L. (2023): Szóbeli. Környezet- és természetvédelmi szakértő
- Papp L. (2023): Szóbeli. Botanikus, a csíráztatások koordinátora az ELTE Fűvészkertben

9. Mellékletek

1. melléklet Herbáriumi lap a MATE Növénytani Tanszékének herbáriumából.



2. melléklet Sejtestálcák a csírázási teszt végén (2023. augusztus 4), az egyedi azonosítóval, a tálcákban lévő fajok felsorolásával.



Niki1A-Niki3E *S.umbrosus*



Niki3F-Niki6B *S.umbrosus*



Niki6C-Niki8G *S.umbrosus*+alsó sor Niki22A *S.erucifolius*



Niki8H-Niki11D +*S.umbrosus*, *S.doria* alsó (13.) sor Niki22B *S.erucifolius*



Niki11E-Niki14A *S. doria*, *S.umbrosus*



Niki14B-Niki16F *S. umbrosus*, *S. doria*



Niki16G-Niki19C *S.doria*

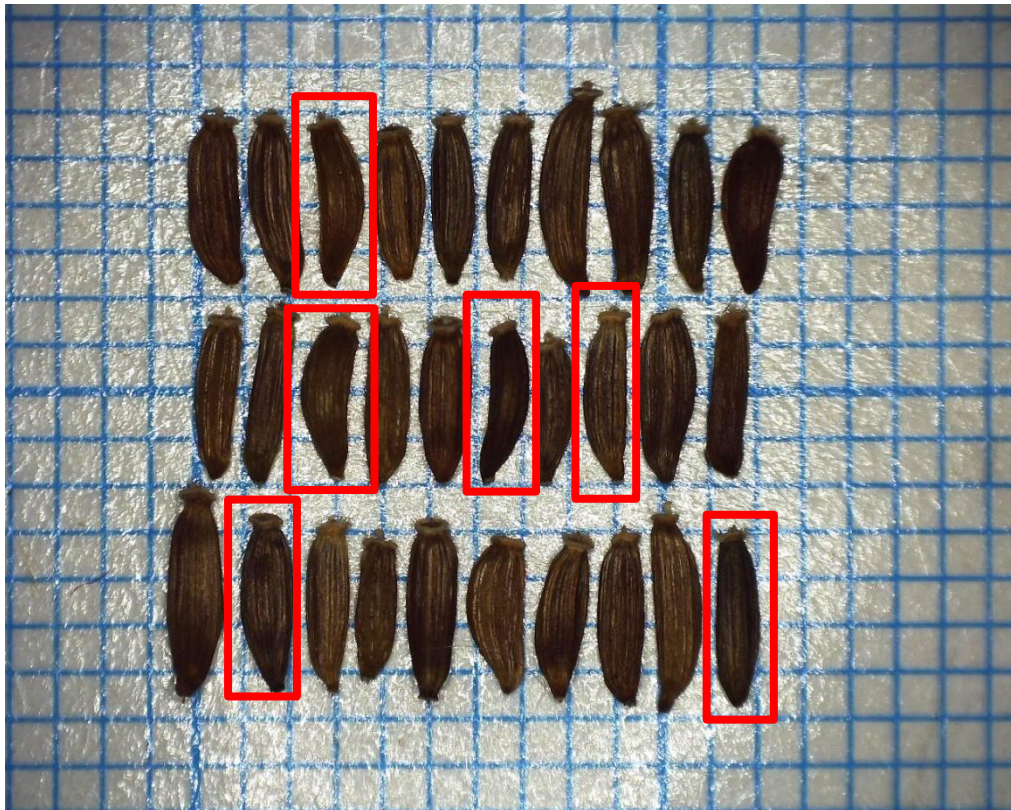


Niki19D-Niki21H *S.doria*, *S. erucifolius*

3. melléklet A csíráztatási kísérlet eredményei. A sikeresen csírázott termések piros téglalappal jelölve.



Senecio_erucifolius_Szerencs_2016_3A



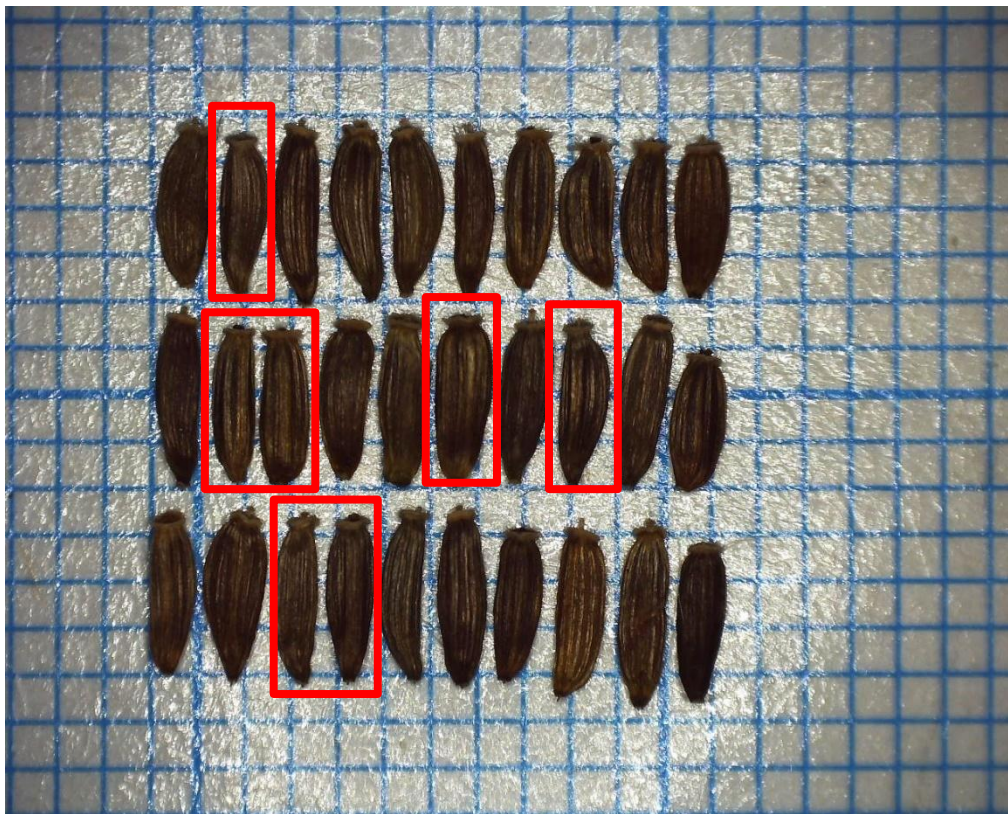
Senecio_umbrosus_Fuvesz kert_2019_1A



Senecio_umbrosus_Fuvesz kert_2019_2A



Senecio_umbrosus_Fuvesz kert_2019_3A



Senecio_umbrosus_Fuvesz kert_2019_4A



Senecio_umbrosus_Pecsely_2015_3A



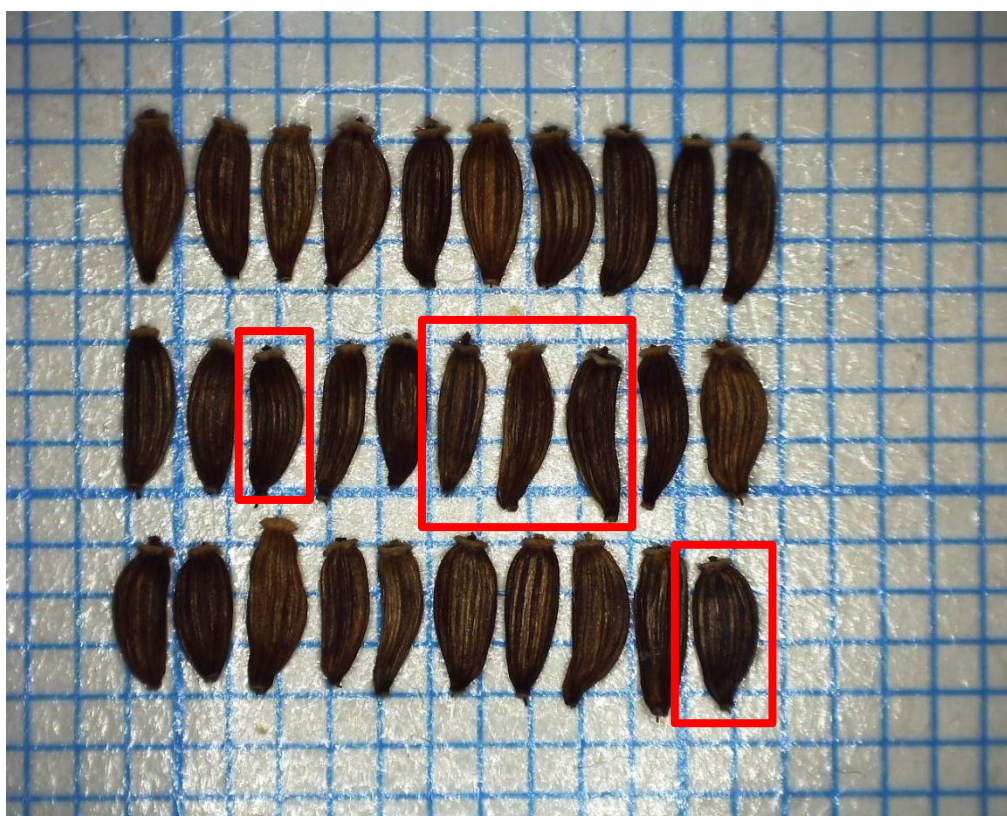
Senecio_umbrosus_Tata_Fenyves_2022_Laca_1A



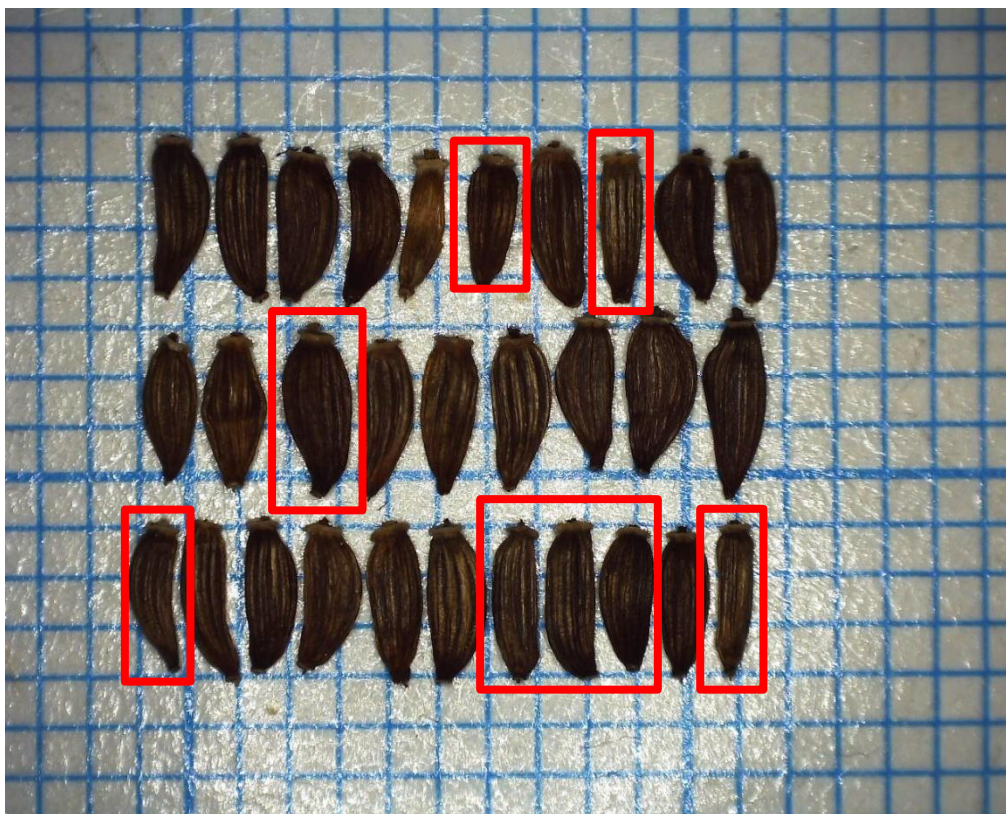
Senecio_umbrosus_Tata_Fenyves_2022_Laca_3A



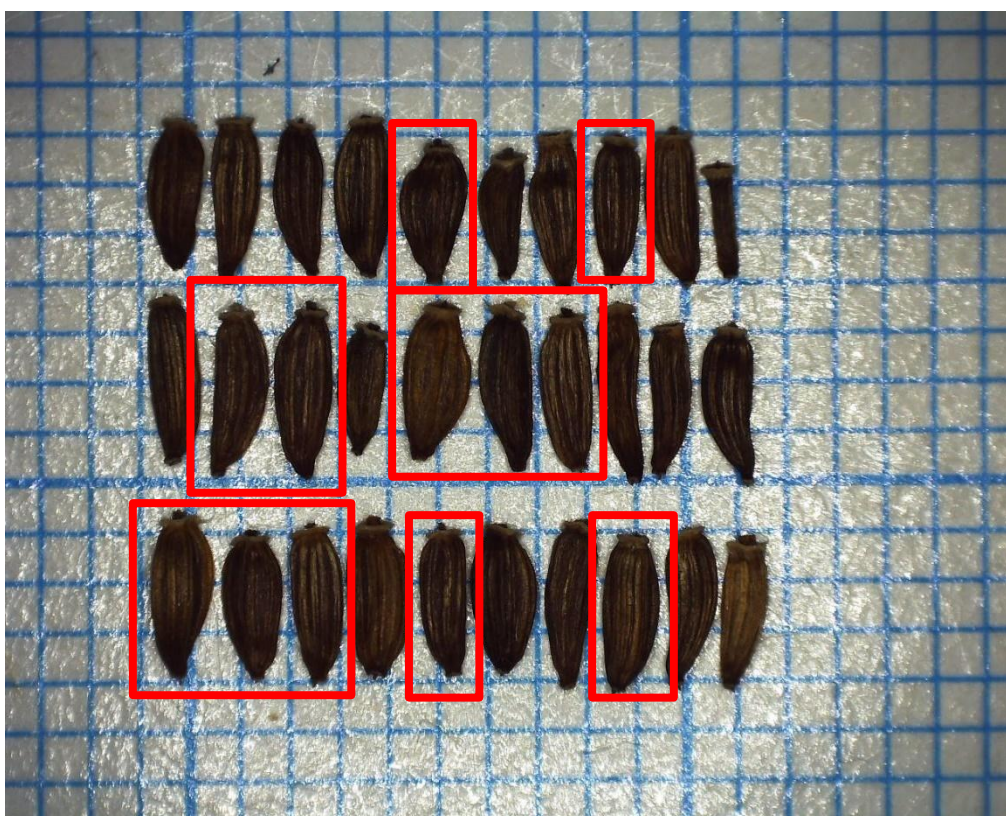
Senecio_umbrosus_Tata_Fenyves_2022_Laca_4A



Senecio_umbrosus_Tata_Fenyas_2022_Niki_1A



Senecio_umbrosus_Tata_Fenyas_2022_Niki_2A



Senecio_umbrosus_Tata_Fenyas_2022_Niki_3A



Senecio_umbrosus_Tata_Fenyas_2022_Niki_4A