

Szakdolgozat

Ruprecht Ádám

2022.

Állatorvostudományi Egyetem

Növénytani Tanszék

Buglyos tátorján populációk morfológiai és csírázásbiológiai vizsgálata

Készítette: Ruprecht Ádám

Témavezető: Dr. Házi Judit

ÁTE, Növénytani Tanszék, egyetemi adjunktus

Budapest, 2022.

Tartalom

1.	Bevezetés és szakirodalmi áttekintés.....	2
1.1.	Bevezetés.....	2
1.2.	Szakirodalmi áttekintés	3
1.2.1.	A tátorján név eredete.....	3
1.2.2.	Rendszertani besorolás	4
1.2.3.	Elterjedés.....	5
1.2.4.	Etnobotanika, felhasználás	6
1.2.5.	Veszélyeztető tényezők	7
1.2.6.	Maggyűjtés, csíráztatás.....	7
2.	Célkitűzések	8
3.	Anyag és módszer	8
3.1.	Vizsgált faj	8
3.1.1.	Morfológia, biológia.....	9
3.1.2.	Ökológiai igények, élőhely.....	10
3.1.3.	Morfológiai mérések	11
3.2.	Vizsgált élőhelyek	12
3.2.1.	Balatonkenesei Tátorjános Természetvédelmi Terület.....	12
3.2.2.	Vácduka-Rád környéki élőhelyek	14
3.3.	Csíráztatási kísérletek beállítása.....	16
3.4.	Alkalmazott statisztika módszerek	17
4.	Eredmények.....	18
4.1.	Balatonkenesei tátorjános populáció vizsgálata	18
4.2.	Vácduka-Rád környéki élőhelyek vizsgálata	21
4.3.	A két tátorjános élőhely összehasonlítása	25
4.4.	Csíráztatási kísérletek.....	27
5.	Következtetések, javaslatok	27
6.	Összefoglalás.....	32
7.	Angol nyelvű cím és rövid összefoglalás (Summary).....	33
8.	Irodalomjegyzék.....	34
9.	Köszönetnyilvánítás	41
10.	Mellékletek.....	41
11.	Nyilatkozatok	52

1. Bevezetés és szakirodalmi áttekintés

1.1. Bevezetés

A buglyos tátorján (*Crambe tataria* Sebeók) hazánkban a löszsziepppek jellegzetes faja, de napjainkra már nagyon megritkult az előfordulása. Ez a reliktum faj Magyarország területén, már a posztgraciális melegkor óta jelen van. A növény a káposztafélék (Brassicaceae) családjának egyik jeles képviselője [1].

Jelenleg hazánkban a buglyos tátorján (továbbiakban „tátorján”) fokozottan védett és veszélyeztetett [2]. A természetvédelmi értéke a „védett és 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 alapján 100 000 forint [3].

A faj azért szorul védelemre, mivel megmaradt populációi igen kis egyedszámmal rendelkeznek, valamint egymástól elszigetelten találkozhatunk velünk az ország különböző pontjain. Mára már csak négy előfordulási helye ismert Magyarországon, ezek a Balatonkenesei Tátorjános Természetvédelmi terület, a Belsőbárándi völgyrendszer, a Vácduka-Rád környéki élőhelyek és a Közép-Mezőföld déli részének lelőhelyei [4]. A közelmúltban még öt populáció volt ismert, viszont a megyaszói állomány utolsó három tövét a Hernád völgyében egy földcsuszamlás pusztította el 2006-ban. [5, 6].

A faj sebezhetőségét az is kiválóan tükrözi, hogy nehezen tolerálja a gyepeződést, a spontán cserjésedést, valamint az invazív idegenhonos, vagy akár őshonos fajok térhódítását [4]. A tátorján pontos megismerése nélkülözhetetlen ahhoz, hogy a faj fennmaradását akár természetes, akár mesterséges úton, emberi beavatkozással biztosítani tudjuk. A növényfaj megóvásában ugyan olyan fontos szerepet játszanak a területi kezelések, mint például szárazzás vagy kaszálás, mint a mesterséges szaporítás során létrehozott állományok [7, 8]. Ezek visszatelepítésével növelhető az egyedszám a potenciálisan alkalmas élőhelyeken, így például egy másik forrásterületről a Megyaszói Tátorjános Természetvédelmi Területre visszatelepíthető lenne a tátorján a Hernád mentére is [8].

1.2. Szakirodalmi áttekintés

1.2.1. A tátorján név eredete

A tátorjának több népi neve is elterjedt a magyar nyelvben. Ezek a Jeromos-gyökér, tatárrépa, tengeri répa, valamint a tatárkenyér. Más nyelveken is más-más neveket kapott a tátorján, amiket Kereszty Zoltán és Galántai Miklós gyűjtöttek össze [8]. Németül úgy hívják, hogy Tataren Meer Kohl, ami annyit jelent, hogy tatár tengeri káposzta. Angol neve colewort, tatár nyelven tatran-ként, oroszul pedig kartan tatarszkij-ként emlegetik a növényt. Romániában több neve is elterjedt, ezek a tarolján, tirtan, hodolan és oice. Az utolsó név jelentése annyit tesz, hogy báránka, mivel messziről a virágzó nagy tátorján bokrok úgy néznek ki, mint a legelésző juhok [8]. Sebeők Sándor is magyar nyelven megjelenő disszertációjában úgy emlegette a növényt, hogy „Igen messzéről meg-lehet esmérni virágzásakor: mert olyankor úgy látszanak a hegyek, mintha valami nagy fehér élő állatok volnának” [9].

A tátorján keresztesvirágú nemzetségnevét, *Crambe* Linné adta. A név annyit jelent görög nyelven, hogy káposzta, mivel a két növény virágzó egyedei messziről nagyon hasonlítanak egymásra, könnyen összetéveszthetőek [8].

A növényről hazánkban is vannak feljegyzések, de másik névvel illették, mint a mostani. *Tataria Ungarica* néven utal rá Clusius és Bauhin is feljegyzéseikben [10, 11], viszont *Cachrys Ungarica* névvel említi a növényt és ehető föld alatti képletét Tournefort [8, 12]. Viszont az előbb említett mindhárom botanikus Clusius-tól átvéve az ernyősvirágúak közé sorolta a növényt, mivel a fiatal egyedek szőrös, összecsavardott levelei, valamint a virágzata nagy hasonlóságot mutat a rend tagjaival [9]. Jobban megvizsgálva a termése nagyon különbözik az ernyősvirágúak jellegzetes ikerkaszat termésétől, ezért valószínűsíthető, hogy egyedül Clusius látott élőben tátorjánt, a másik két botanikus nem találkozott a már akkor is ritkának számító növényvel, csak rosszul vették át a rendszerezését [8].

A fajt ténylegesen először Szentmiklósi Sebeők Sándor írta le orvostudományi disszertációjában *Crambe tataria* néven [13]. Szentmiklósi Sebeők Sándor olvasott már a tátorjánról Clusius leírásaiból, de tanára Jacquin M. J. ösztönzésére jobban is meg szeretett volna vele ismerkedni. Vizsgálatait a bécsi botanikus kertbe kérésére beültetett tátorján egyedeken végezte. A tövek több éven keresztül újra kihajtottak, virágba borultak és még termést is hoztak. Sebeők azért találta nagyon hasznosnak a fajt, mivel igen tápláló a friss gyökere, valamint orvoslási szempontból allergéneket sem tartalmaz. Sebeők is megerősíti, hogy a tátorján fiatal egyedei igen hasonlítanak a medvetalphoz (*Heracleum*), az ernyősvirágúak közé tartozó növénytaxon

fiatal egyedeihez, ezért fordulhatott elő, hogy rossz rendszertani csoportba sorolták be korábban [9].

1.2.2. Rendszertani besorolás

„A keresztesvirágúak (Brassicaceae) családjába tartozó *Crambe* nemzetséget nyugaton igen elterjedt képviselője, a tengerirépa (*C. maritima*) nyomán már régóta ismerték, bár tudományos nevét később kapta Linnétől. A Sebeők által 1779-ben Jacquin javaslatára megvizsgált és leírt fajnak valószínűleg erősen diszjunkt areája miatt van több tudományos neve: *C. tatarica* Pall. 1787.- *C. pannonica* hort. in Lam.1786.- *C. macrocarpa*, *C. chlorocarpa*, *C. laevis* Kit. 1863.

A faj minden valószínűség szerint több helyi változatot képviselő fajcsoport. Soó három változatot, ezen belül egy külön formát különít el kézikönyvének 3. kötetében (1968):

- var. *tatarica* (*C. hungarica* DC.1821.); f. *biebersteinii* (Janka) Schulz 1919 elvirágzás után teljesen simára lekopaszodó növény,
- var. *aspera* (M. B.) Boiss 1867 (*C. gibberosa* Rupr.1869. Kaukázusi endemizmus?) elvirágzás után is sűrűn merevszőrös marad,
- var. *pinnatifida* (R. Br.) Schulz 1919 = *C. pinnatifida*, R. Br. egyszeresen szárnyalt, öblösen fogazott szelű levele van

A Flora Europaea a taxont fajcsoportként kezeli, és négy kislejtesre bontja (Tutin 1964):

- *C. grandiflora* D. C.: Krim, Kaukázus,
- *C. aspera* M. B.: Ukrajna, DK-Oroszország, Krim,
- *C. tatarica* Sebeők: K-Európa, Ausztria, Csehország, Szlovákia, Magyarország,
- *C. steveniana* Rupr.: D-Ukrajna, Krim, Kaukázus.

A faj egymástól szemre is erősen eltérő erdélyi változatait a Román Flóra öt változatba sorolja (Săvulescu 1955):

- var. *aspera* (M.B.) Boiss: (*C. aspera* M. B.)
- var. *pinnatifida* (R.Br.) Schulz: (*C. pinnatifida* R. Br.)
- var. *biebersteinii* (Janka) Schulz: (*C. biebersteinii* Janka)
- var. *crassifolia* Rav.: *C. tatarica* Sebeők ssp. *crassifolia* Rav.
- var. *turdensis* (Prod.) Nyár.: (*C. turdensis* Prod.)

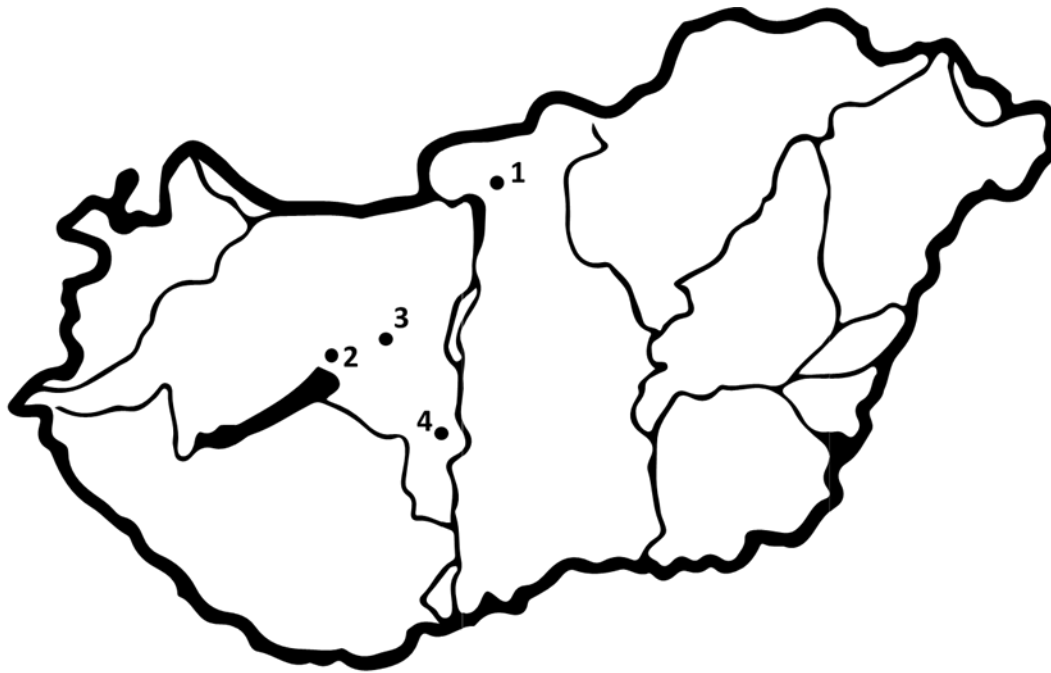
A Szovjet Flóra VIII. kötetében a *C. tatarica* változatok nélkül önálló fajként szerepel (Komarov 1970); a korrekciós kötet azonban a „*tatarica*” fajnevet már csak szinonym névként említi a következő fajoknál: *C. aspera* M. B., *C. buschii* (Schulz) Stank., *C. litwinowii* Grossh., *C. pinnatifida* R. Br. (Cserepanov 1973).

A bolgár flóra a *C. maritima* két változataként: var. *pontica* Stev. és var. *pinnatifida* R. Br. néven fogadja el valószínűleg a *C. tataria* fajt (Sztobjanov és Sztefanov 1948).” [8 (119-120 p)]

1.2.3. Elterjedés

A tátorján pontuszi-pannon-szarmát régió löszpusztáin megtalálható jellegzetes faj [4, 14]. Nyugat-Kazahsztán a faj legkeletebbi előfordulási területe, ahol a nagy szárazságok miatt az egyes egyedek vegetatív állapotban maradhatnak akár 12-től 30 évig is [15], míg a Kárpát-medencében maximum két-három évig tart ez az állapot [4]. Nyugat felé haladva Oroszországban a Volga-medencében (1360 km²) a növényfaj egyedszáma emelkedett az utóbbi 20 év során [16]. A növény Ukrajnában is előfordul, ahol a nemzetségének (*Crambe*) további hét faja lelhető még fel, amelyek megjelenésükben nagyon hasonlítanak egymásra [17]. A Moldovai Köztárság északkeleti területein is gyakori a tátorján, egyébként csak elszórtan találkozhatunk egyedeivel az ország területén [14]. Romániában a túllegetetés és a túlzott mezőgazdasági tevékenységek miatt csökken rohamosan a növényfajnak az egyedszáma, viszont azokon az élőhelyeken, ahol kevés az antropogén hatás jó állapotú populációi maradtak fenn [18].

A tátorjának Törökországban [19] és Bulgáriában találhatóak a legdélebbi előfordulási helyei [8]. Törökországban a tátorján *Crambe tataria* var. *tataria* változata figyelhető meg [20]. Bulgáriában a Fekete-tenger partvidékén főleg a nagyobb viharok idején, a növényfaj populációinak az időszakos tengeráradásokat is el kell tudniuk viselni, ugyanis a sós víz károsítja szerveiket [21]. A növény legnyugatabbig elterjedése Olaszország Friuli régiójában az úgynevezett „magredi” löszgyep, amelynek jelentése lefordítva a helyi nyelvről annyit tesz, hogy mezőgazdaságilag használhatatlan terület. A helyi populációt valószínűleg a kilencedik században többször betörő, hódító magyarok hozták magukkal és telepítették be véletlenül [22]. Innen tovább haladva keleti irányba fellelhetőek a tátorjának élőhelyei Ausztriában [23], Szlovákiában [24], Cseh Köztársaságban [25], Szerbiában [26] és Magyarországon is [4, 18]. Ausztriában egyedül a Zeiserlberg Természetvédelmi Területen rekonstruált löszgyepeken találkozhatunk a fajjal [23]. A szlovákiai populációk közül kettő is nagyon közel helyezkedik el a magyar határhoz [24]. Csehországban a Pouzdřany sztyeppén a kaszált, vagy legeltetett részein nagy számban előfordul a növényfaj [25]. Szerbiában a Festuco-Brometea társulásban találkozhatunk leggyakrabban a tátorján egyedeivel [27]. Magyarországon jelenleg négy diszjunkt populációja van a tátorjának [4].



1. Vácduka-Rád környéki élőhelyek
2. Balatonkenesei Tátorjános Természetvédelmi Terület
3. Belsőbárándi völgyrendszer
4. Közép-Mezőföld déli részének lelőhelyei

1. ábra A tátorján hazai populációi [4]

A Balatonkenesei Tátorjános Természetvédelmi Terület és a Közép-Mezőföld déli részének lelőhelyei védettek, míg a Vácduka-Rád környéki élőhelyek és a Belsőbárándi völgyrendszer Natura 2000 területek. A négy termőhely együttes területe nagyjából 40 ha [4].

1.2.4. Etnobotanika, felhasználás

Disszertációjában is említi Sebők Sándor, hogy régen a tátorjánt előszeretettel fogyasztották [13]. Nyersen is ették a növény különböző részeit, leveleinek íze nagyon hasonlít a káposztáéhoz [9]. A növény föld feletti részeiből főztek levest vagy főzeléket is az Alföldön [8]. Gyökereiből, ha nem fogyasztották el rögtön, lisztet lehetett készíteni szárítással [9]. Gyökerei több keményítőt tartalmaznak, mint a burgonya, nagyobb a tápértékük [28]. „Diószegi S. 1813-ban azt írja, hogy „szükség idején meg lehet enni, eggyel 20 ember is beéri egy nap.”” [9 (14 p)]. A tátorjánt, mint gyógynövényt gyomor bajok enyhítésére alkalmazták eredményesen [8]. Az élőhelyek közelében kerti dísznövénynek is használtak mutatós virágai

és nagy zöld levelei miatt [29], valamint kertészetekben is kapható volt egy ideig [30]. Jelenleg több kutatás is folyik a tátorjánmag iparban történő bevonásával, ugyanis nagy mennyiségben tartalmaz erukasavat [15]. Ez a telítetlen zsírsav jól ellenáll a magas hőmérsékletnek, nem párolog, valamint folyékony halmazállapotban tartja az olajokat alacsony hőmérsékleten is, ezen tulajdonságai miatt kiváló kenő és transzmissziós olaj készíthető belőle [31, 32, 33].

1.2.5. Veszélyeztető tényezők

Nagy károkat okoznak a tátorján élőhelyein az emberi tevékenységek. Ilyenek például a taposás, új utak és épületek létesítése, amelyek hozzájárulnak a faj rohamos egyedszámcsökkenéséhez, valamint egyre fragmentáltabb, belterjesebb termőhelyek jönnek létre [35]. Komoly gondot jelent még a mezőgazdasági tevékenység is, mint például a tátorján élőhelyéül szolgáló gyepterületek beszántása, gyümölcsösök, vagy szőlők ültetése. A növényfaj teljes eltűnéséhez vezet a túllegeltetés a nagy mértékű taposás és rágás miatt [4]. Ellenkező esetben viszont kaszálás hiánya, alullegetetés sem jó az élőhely számára, mivel a gyepterületek záródni és cserjésedni kezdenek, ami tátorján teljes kiszorulását eredményezi [35]. A gyepezárodás természetes úton is létrejöhethet, amikor az avar felgyülemlik, ezáltal egyre több tápanyag halmozódik fel a területen [4]. Az inváziós fajok megjelenése is nagyon nagy problémát okoz az élőhelyeken, ugyanis terjedésükkel teljesen átalakítják azt, így kiszorítva a tátorjánt. Ilyen agresszíven terjedő fajok az aranyvessző (*Solidago spp.*), a siska nádtippán (*Calamagrostis epigejos*), a selyemkóró (*Asclepias syriaca*), a keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolius*), valamint a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) [4, 36]

1.2.6. Maggyűjtés, csíráztatás

A területi kezelések mellett, elsősorban ritka és fokozottan védett növényeknél, mint például a tátorján szükségessé válik ex-situ módszerek alkalmazása. Ilyen módszer az ex-situ csíráztatás a botanikus kertekben is. Erre azért is van szükség, mivel az eredeti élőhelyeken történő magszórásból alig csíráznak ki a magok, 1-2 % csak [8], valamint a természetes módon talajba kerülő magok csírázási sikeressége is alig éri el a 10 %-ot [15]. A termőhelyeken a szárazság is nagy problémát okoz, mivel a csíranövények közül nagyon sok elszárad [8].

Csíráztatási kísérletekhez először magot kell gyűjteni a megőrizni kívánt populációból. Ennek a folyamatnak alapvető szabálya, hogy egy populációból a magkészlet maximum 20%-a

hozható el, valamint ne egy egyedről gyűjtsük be az össze magot, hanem minél többről, hogy a diverzitást megőrizzük [37].

Ezután kezdődhetnek a csíráztatási kísérletek. A tátorjánmagok esetében vastag, kemény héj figyelhető meg, ami megakadályozza a víz bejutását, így gátolva a csírázást, ez az úgynevezett fizikai dormancia [8], amelynek megtöréséhez a maghéjat szkarifikálni, azaz el kell távolítani [38], vagy még a hőhatás, például forró vizzes kezelés, vagy esetleg valamilyen sav is jó megoldás lehet [39]. Fontos, a csírázási sikerességet befolyásoló tényező még az adott magok kora, ugyanis minél öregebb egy mag, annál kevésbé csírázik ki. A magok mérete is számít, a nagyobbak sikeresebben csíráznak, mivel több tápanyag található bennük az embrió számára [8]. Egyes magok esetében például szükséges a hidegkötés a magnyugalom megtöréséhez, hogy utána kicsírázzon a növény [40].

2. Célkitűzések

Kutatásunkban két tátorján populáció morfológiai vizsgálatát tűztük ki célul. A mintavételezés a Balatonkenesei Tátorjános természetvédelmi területen és a Vácduka-Rád környéki élőhelyeken történt. A két vizsgált populáció összehasonlításához az alapot a felvett magasság és szélesség adatok adták.

Ehhez kapcsolódva még a budapesti Fűvészkert és a DINPI közös munkájába közreműködve csíráztatási kísérleteket is végeztünk, ahol arra voltunk kíváncsiak, hogy szükséges-e hidegkötés a tátorján magok csírázásához, valamint befolyásolja-e a talajtípusa a csírázás sikerességét.

Célunk volt egy megfelelő csíráztatási eljárás kifejlesztése, amivel később nagy mennyiségű mesterséges, visszatelepítésre alkalmas egyed hozható létre.

3. Anyag és módszer

3.1. Vizsgált faj

Buglyos tátorján (*Crambe tataria*)

3.1.1. Morfológia, biológia

A tátorján akár méteresre is megnövő, nagy bokornak tűnő, enyhén káposzta illatú, lágyszárú növényfaj [1]. Főgyökere nagyjából fél méter mélyen hatol le a talajban, de akár elérheti az egy méteres mélységet is. Ez a karószzerű gyökér a sokfejű elnevezést is viseli, mivel a talaj közelében bőségesen elágazik, de a gyökér fő ága lefelé halad és akár egy emberi kar vastagságát is elérheti [4, 8]. A sötét színű gyökérhéj alatt fehér, rostos, édes ízű rész található, amit nyersen is el lehetne fogyasztani, de nagyon gyorsan rothadni kezd, iszonyú bűzt árasztva magából [8]. A Raunkiaer-féle életforma-osztályozás szerint hemikryptophyta, vagyis a gyökér telet át a földben és innen újul meg a növény több éven keresztül [41].

Egyenes magasra törő szára nagyjából három-hat cm vastagságú [8]. A szárat végig körülveszik a levelek úgy, hogy az alsók kisebbek és felfelé haladva egyre nagyobbak és tagoltabbak, végül szárnyasan szeldeltek lesznek [4, 8]. Az többéves egyedek levelei akár a fél méteres hosszúságot is elérhetik. Az összes levélre szögletes levélnyél jellemző. A fiatal egyedeknél mind a szárat, mind a levelet is szőr fedi, ami az idő múlásával a kifejlett növényekről már teljesen hiányzik [8].

A tátorján két-három éves korában kezd el az egész növényt beborító virágzatot fejleszteni április-júniusban [4, 8]. A virágzása április-júniusban van [42]. Többszörösen összetett, tömör virágzata végálló. Rovar porozta virágai igen édes, szinte már émelyítő illatot árasztanak magukból, amit, ha az ember tátorján élőhelyen jár már messziről érezni lehet. Keresztes virágai fehér színűek és négy-négy, tompa csúcsú csésze- és szíromlevélből állnak össze. A fehér porzósálak között heterostilia figyelhető meg, tehát két rövidebb, négy pedig hosszabb, mint a többi szál, valamint közöttük helyezkednek még el az úgynevezett mézmirigyek. A sárga színű bibe a zöldes színű bibeszálon foglal helyet, és megtermékenyítés után vastagabb zöld héjú, fel nem nyíló becőke terméssé alakul, ami kiszáradva beszürkül. A termésben egy gömbölyű mag foglal helyet [8]. A termések érése júliustól augusztusig tart. Ha a termései beértek a növény felső, már elszáradt része töről kitörik és ördögsekéreként gurulva a szél segítségével szórja szét magjait amerre elhalad [4].

A magokból természetes körülmények között a csíranövények a fagyok elmúltá után, március végé felé hajtanak ki. A kis növények még rossz kompetitorok, igénylik a nyíltabb felületeket, ezért találkozhatunk a növényvel inkább még be nem záródott gyepterületeken. Ha viszont eléri a megfelelő méretet a növény jelentős fénykonkurenciát fog jelenteni a környező fajok számára [4].

3.1.2. Ökológiai igények, élőhely

A tátorján élőhelyéül szolgáló löszös alapközetű gyepterületek az erdőssztyepp zónán belül találhatóak meg [43]. Erre a zónára főleg az jellemző, hogy átmenetet alkot az erdő- és sztyeppterületek között [44, 45].

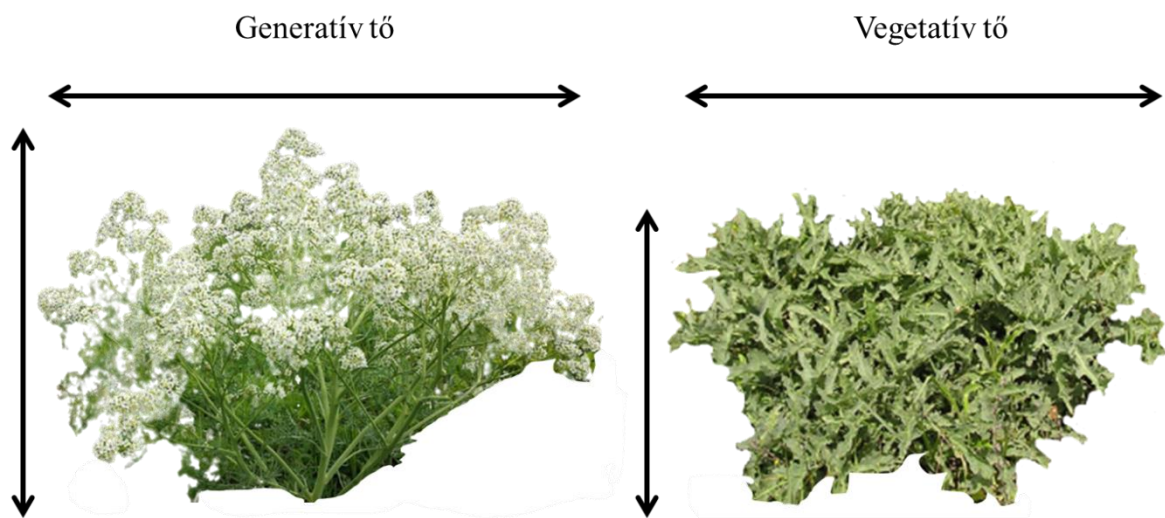
A tátorján termőhelyein az évi átlagos csapadékmennyiség elérheti az 500-600 mm-t is, bár ezt a domborzat jelentősen módosíthatja. A meredekebb lejtők felszínén a csapadék nagy része általában csak lefolyik, nem jut be kellő mennyiségben a talajba, valamint itt a Nap besugárzási szöge is más, mint mondjuk egy lankásabb dombvidéken vagy síkságon. A tátorján inkább a délies lejtőket preferálja, mivel az itteni, előbb is említett rosszabb körülmények egy nyíltabb vegetációt hoznak létre [4].

A tátorján élőhelyéül szolgáló gyepterületek alapját nagy, 10-20% mésztartalmú lösz adja, amely más rétegekkel, például agyaggal vagy homokkal keveredhet. A vékony talajréteg humusztartalma igen alacsony, legjobb esetben is alig éri el az 5%-ot [4]. Viszont ez is kedvezően hat a tátorján egyedsűrűségére, mivel a nagyobb humusztartalmú löszgyepekről kiszorul a növény a zárt gypszerkezet miatt [24, 46]. A növény emiatt azokat a gyepterületeket preferálja, ahol a szukcessziós folyamatokban még csak az elején járnak, így a pázsitfűvek dominanciája még nincs jelentős hatással rá [8]. Ilyen gyeptípusokkal találkozhatunk a Vácduka-Rád környéki élőhelyeken a nemrég felhagyott gyümölcsösök helyén, valamint Balatonkenesén a szakadópart szélén az erodáltabb lejtőkön [4].

Tátorjással legnagyobb arányban az alföldi sztyepprétek (*Salvia nemorosae* – *Festucetum rupicola* Zólyomi ex Soó [45]) vegetációjában találkozhatunk. Ezeken a xerofil löszgyep területeken gyakran degradálódás, gyomosodás figyelhető meg, vagy pedig a siska nádtippan (*Calamagrostis epigejos*) dominanciája szorítja ki az őshonos fajokat. A xeromezofil típusú gyepekben is találkozhatunk tátorjással, bár kisebb valószínűséggel. Ezeken a gyepterületeken a vegetáció (*Euphorbia pannonicae* – *Brachypodium* Horváth [47]) domináns fűfaja a tollas szálkaperje (*Brachypodium pinnatum*) a tátorjánt egyes esetekben teljesen kiszoríthatja, mivel nagyon zárt gyepterületet képes létrehozni. Ennél a gyeptípusnál is megfigyelhető kisebb-nagyobb mértékű gyomosodás. Nagyon fontos szerephez jut még a szakadópartok karakterisztikus növényársulása (*Agropyron cristati* – *Kochietum prostratae* Zólyomi [43]), mivel a tátorján a múltban is ide tudott visszahúzódni, amikor az élőhelyét művelésbe fogták, gyümölcsösöket alakítottak ki rajta. A termesztés felhagyása után a regenerálódó löszgyepbe ezekből a foltokból is tudott visszaterjedni [4, 48].

A tátorján a fajgazdagabb, zárt gyepekben csak igen kis egyedszámmal van jelen, ugyan virágot is hozhat, de inkább a nyíltabb gyeplő foltokat keresi. Ezekre a zártabb területekre jellemző a pusztai csenkesz (*Festuca rupicola*), vagy éppen a tollas szálkaperje (*Brachypodium pinnatum*), mint domináns fűfaj. Tátorjával találkozhatunk még intenzívebben legeltetett gyepterületeken is, ahol a juhcsenkesz (*Festuca ovina*.) a jellemző fűfaj és a társulás még nem alkot zárt struktúrát. Megtalálható még a déli lejtőkön élesmosófű (*Chrysopogon gryllus*) dominálta sztyeppréteiben is a növény. A meredekebb lejtőkön általában nyíltabb vegetáció jön létre, melyben a domináns fűfaj a kunkorgó árvalányhaj (*Stipa capillata*), vagy más esetekben a fenyérfű (*Bothriochloa ischaemum*), de együtt is előfordulhatnak. Az ilyen élőhelyeken nagy egyedsűrűségben találkozhatunk tátorjával. Általában az egyes termőhelyeken mozaikosan váltakozva találkozhatunk, az előbb felsorolt különböző pázsitfűfajok által uralta gyepterületekkel [4].

3.1.3. Morfológiai mérések



2. ábra Az egyes tátorján tövekről felvett adatok

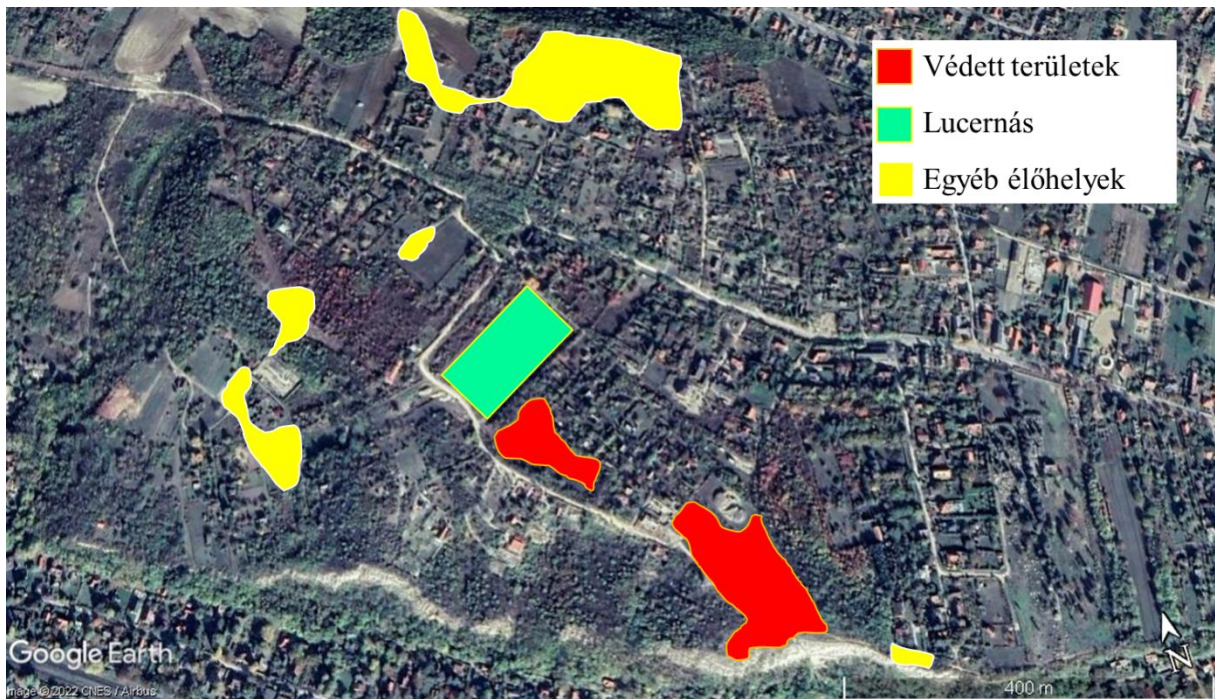
Az egyes tátorjántövek esetén lemértem és feljegyeztem, hogy milyen szélesek és milyen magasak, ezt egy mérőszalaggal mértük le a szaktársaim segítségével. A tátorjántövek esetén rögzítettük a típusukat is, tehát, hogy generatív vagy vegetatív az adott tő. A virágzó, vagy bimbós állapotú töveket tekintettük generatívnak, és a tőlevéllel rendelkezőket pedig vegetatívnak. Valamint az egyes tövek pontos GPS koordinátáit is rögzítettük, vácduka-rádi élőhelyeken Garmin Etrex Legend kézi GPS készülékkel, Balatonkenesén pedig GPS Data nevű telefonos applikációval. (ezeket a függelék tartalmazza)

3.2. Vizsgált élőhelyek

A terepen történő mintavételezés 2021 május-júniusában zajlott. Adataink két hasonló löszös területről származnak. Ezek a Balatonkenesei Tátorjános természetvédelmi Terület, valamint a Vácduka-Rád környéki élőhelyek.

3.2.1. Balatonkenesei Tátorjános Természetvédelmi Terület

Balatonkenese közepén található a 70 méteres magasságot elérő Soós-hegy, amelyen délnyugati irányba a szakadópart található, északkeleti irányba viszont egy enyhe lejtőben folytatódik, itt található meg a védett terület [4].



3. ábra A tátorján előfordulása Balatonkenesén (Cservenka, 2020). A kutatásunk során elvégzett mintavételezés a védett területeken, valamint a lucernásban történt. Adataink nagy része a lucernás területről származik, ugyanis itt a bolygatások miatt kialakult nyílt felszín tökéletesnek bizonyult a tátorján számára.

A terület anyagát a szakadóparton megfigyelhető homokos-agyagos rétegek váltakozásai alkotják, amelyek a felső-pannon korból származnak [4]. Ezekre a rétegre rakódott rá később egy nagyjából 1 méter vastagságú löszréteg a pleisztocén időszakban [49]. A szakadópartnál jellegzetes löszfalnövényzet (*Agropyro cristati* – *Kochietum prostratae* Zólyomi [43]) próbálja

benőni a meredek falakat. Ahol a löszfal lankásabbá válik agresszíven terjedő akácok hódít teret felfelé a löszgyepen. A másik oldalról viszont kisebb-nagyobb kertek zárják teljesen körbe a területet. Ma a védett és Natura 2000 terület két teljesen különálló részből áll [4]. A két terület összesen 6,74 hektárt foglal magában [35].

A regenerálódott löszgyep felhagyott gyümölcsösökből jött létre, úgy, hogy a már nem művelt területekre a megmaradt foltokból visszatelepültek a löszgyep jellegzetes fajai, mint például szennyes ínfű (*Ajuga laxmannii.*), budai imola (*Centaurea scabiosa subsp. sadleriana*), ligeti zsálya (*Salvia nemorosa*), kardos peremizs (*Pentanema ensifolium*), magyar kutyatej (*Euphorbia glareosa*), hengeresfészű peremizs (*Pentanema germanicum*), kései pitypang (*Taraxacum serotinum*). Az újonnan kialakult gyepterületeken tudtak létrejönni a tátorján szubpopulációi is [4]. Ha viszont a löszgyep 10-20 évig háborítatlan marad záródik a gyeppel, kiszorul a tátorján és megjelennek a zavarást rosszul toleráló fajok, mint például a pusztai árvalányhaj (*Stipa pennata*), a bíboros kosbor (*Orchis purpurea*), a csillagőszirózsa (*Aster amellus*), vagy a vetővirág (*Sternbergia colchiciflora*), amik a szukcessziós folyamatok végére utalnak, egy jól zárt klimax gyeptársulásra [50, 51].

A felhagyott gyümölcsösök több lépésben alakulnak vissza majdnem eredetinek tekinthető löszgyepbe. A folyamat közben különböző másodlagos gyeptípusok jelennek meg, amelyek egyes helyeken stabilizálódnak, máshol tovább változnak. A vízszintesebb, vagy lankásabb területeken a sudár rozsnok (*Bromus erectus* Huds.) tör gyorsan uralomra és több évtized mire átveszi a helyét a barázdált csenkesz (*Festuca rupicola* Heuff.), ami a dominánsnak tekinthető fűfaja az eredeti löszgyepeknél. Jelenleg a védett terület nagy részén a sudár rozsnok dominanciája a jellemző. A sokat taposott részeken és meredekebb lejtőkön a szürke fenyérfű (*Bothriochloa ischaemum*) nagyobb számú jelenléte figyelhető meg, mint domináns faj. Ez a társulás található meg a Soós-emplékmű melletti meredekebb lejtőkön a magaspárt szélén [50, 51].

A területen egy másik folyamat is végbe megy, amikor a felhagyott gyümölcsösök gyepe spontán elkezd becserjésedni vagy beerdősödni. A Soós-hegy meredek déli lejtőin az akác erőszakos térhódítása figyelhető meg, ami a védett területet is elfoglalná, hogy ha a Balatonfelvidéki Nemzeti Park Igazgatóság (továbbiakban BFNPI) nem végezne folyamatosan területi kezeléseket, mint például szárazzást. Az akácok helyén, ha természetes folyamatok mennének végbe lösztölgyesnek kéne megjelennie [50, 51].

A tátorjával a védett terület két részén, a Partfői dűlőn és a Soós-emplékműnél, valamint a löszfal peremén és a szomszédos kertekben találkozhatunk [51]. Viszont sajnos a tátorjántövek nagy hányada nem a BFNPI saját vagyonkezelésű területén van [52]. Az első töveket Jávorka

Sándor írta le 1932-ben, ő még 100 tövet számolt, de az általa leírt egyedek már eltűntek, mert ő a Vasutas Üdülő mellett találta meg a növényfajt. Utána 2003-ban Vers József 107 tövet számolt össze a védett területen [4]. Viszont azt is megemlítette, hogy a védett területen kívül nagyjából 1000 tő él [51]. A Balatonfelvidéki Nemzeti Park Igazgatóság közlése alapján 2005-ben 336 egyed, 2008-ban 672 egyed, 2014-ben 238, 2017-ben 269 és 2020-ban pedig 208 egyed volt a helyi populáció mérete. 2020-ban 122 generatív és 86 vegetatív tő volt jelen az élőhelyen [53].

3.2.2. Vácduka-Rád környéki élőhelyek

A Natura 2000 terület Vácduka és Rád települések között terül el. Magába foglalja a 190 méter tengerszint feletti magasságú Bükkös-hegyet, a 300 métert tengerszint feletti magasságú Cseke-hegyet, valamint a kettő között húzódó Burgundia-völgyet [4].



4. ábra Vácduka-Rád környéki élőhelyen a mintaterület, ahol felhagyott kertek, akácok, spontán cserjésedő és erdősődő gyepterületeken található.

A terület alapkőzetét andezit alkotja és erre rakódott rá a lösztakaró [54]. Az eredeti élőhelyet valószínűleg lösztölgyesek és löszgyepek alkothatták váltakozva, amiket a művelésbe vonás, gyümölcsösök és szőlősök telepítése szinte teljesen lepusztított. Ezeknek a területeknek a használatát aztán folyamatosan felhagyták, vagy akácerdőt telepítettek a helyükre. A különböző

időben felhagyott gyümölcsösök helyén tudott regenerálódni a megmaradt foltokból a löszgyep [55, 48]. Ma a tátorjással az eredetinek mondható löszgyep-foltokban, a gyümölcsösök helyén regenerálódott gyepben, a még jelenleg is használatban lévő kisebb kertekben, valamint az akácerdő szélében találkozhatunk [4].

A regenerálódott, vagy eredeti területeken a löszpusztagyep növényzete (*Salvia nemorosae* – *Festucetum rupicolae* Zólyomi ex Soó [45]) figyelhető meg. A két hegy miatt a dombvidéki jelleg is látható a növénytakaróban, ugyanis jelen van az élőhelyen például a fehér pimpó (*Potentilla alba*). A termőhely domináns pázsitfűfaja a barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*) néhol árvalányhaj fajokkal együtt, mint például a pusztai árvalányhaj (*Stipa pennata*) vagy kunkorgó árvalányhaj (*Stipa capillata*). Jellegzetes pázsitfűfaj még a dombvidék északi részein a tollas szálkaperje (*Brachypodium pinnatum*), valamint a jobban zavart területeken a szürke fenyérfű (*Bothriochloa ischaemum*). Egyéb jellemzően megfigyelhető fajok még a macskahere (*Phlomis tuberosa*), bugás macskamenta (*Nepeta nuda* subsp. *nuda*), magyar kutyatej (*Euphorbia glareosa*), hengeres peremizs (*Pentanema germanicum*) és nagy pacsirtafű (*Polygala major* Jacq.). A területen az egykori lösztölgyesek fontos szerepét bizonyítja az erdei gyöngyköles (*Aegonychon purpurocaeruleum*), nagy ezerjófű (*Dictamnus albus*) és nagyvirágú lednek (*Lathyrus latifolius*) jelenléte egyes löszgyep-foltokon [4].

Nagy gondot jelent a löszgyep spontán becserjésedése vagy beerdősödése. Terjeszkedik nagy mértékben a kökény (*Prunus spinosa*), az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), néhol a fagyal (*Ligustrum vulgare*), valamint a virágos kőris (*Fraxinus ornus*). Ezek mellett sok esetben a telepített akácokból is betör a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) a gyepterületekre, megváltoztatva azok alapvető működését [4]. A Bükkös-hegyen a cserjésedés előrehaladottabb állapotban van, itt az előzőekben felsoroltak mellett megjelenik a keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolius*) és a veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*) is [48].

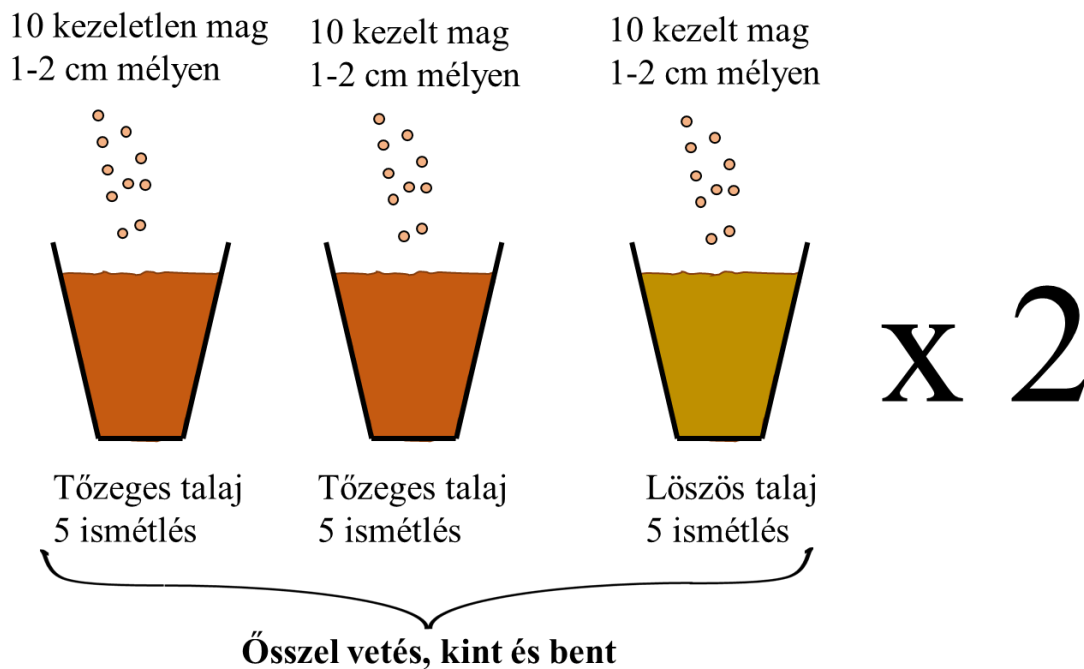
A Vácduka-Rád élőhelyeken 2002-ben Bérces Sándor 170 tövet számolt. A felméréseket megismételve 2004-ben Házi Judit és Pintér Balázs már 545 tövet számolt meg a termőhelyen. Az adatok alapján 2005-ben még stabilnak bizonyult a helyi állomány, amelynek nagyobb része a Cseke-hegyen volt megtalálható. A két hegy és a közöttük elterülő völgy azért alkalmas élőhely a tátorján számára mivel még csak 5-50 éve hagyták fel és még nem jöttek létre teljesen zárt gyep [4].

A diverz, jó állapotúnak mondható löszgyep nem túl gyakoriak a területen, de a nagyobb számban előforduló degradáltabb foltokon is találkozhatunk a tátorján egyedével. A felhagyott gyümölcsösök helyén regenerálódó, még be nem záródott gyepterületeken sokkal jobban el tud terjedni a tátorján a több nyílt felszín miatt. A Cseke-hegy oldalán is egy ilyen fiatalabb

tátorjánállomány figyelhető meg. Sajnos azonban a legtöbb esetben valamilyen inváziós faj térhódítása figyelhető meg a felhagyott területeken, amelyek gátolják a természetes folyamatokat, valamint az őshonos fajokat kiszorítják az élőhelyről, így a tátorjánt is. Ilyen agresszíven terjedő fajok a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) és a belső inváziós siska nádtippan (*Calamagrostis epigejos*) [4, 36]. Valószínűleg ezek a fajok és a cserjésedés vezethettek ahhoz, hogy a Cseke-hegy északnyugati lejtőin már nem találkozhatunk a tátorjával [4].

3.3. Csíráztatási kísérletek beállítása

A csíráztatási kísérletekhez Rádról származó tátorján magokat vetettünk el 2021 októberében az ELTE Fűvészkertben ifj. Papp László segítségével. A magokat Béres Sándor gyűjtötte.



5. ábra Csíráztatási kísérletek beállítása, vizsgálva a magok kezelését, talajpreferenciát, valamint a hideghatást.

Az első kísérleti elrendezésben 5 nagyjából 10 cm széles cserépbe vettünk el a magokat. Egy-egy cserépbe tőzeges talajba 10-10 mag került. A tőzeges talaj egy bevált közeg a fűvészkertben védett és fokozottan védett növények csíráztatására, valamint nevelésére. A használt talajtípus az úgynevezett Hawita természetközleg, ami lett felláptőzeget (Akniste), 40 kg/m³ agyag granulátumot, valamint 2 kg/m³ engedélyezett műtrágyát tartalmaz. Küllemre földszagú, sötétbarna színű, valamint anyagra morzsalékos.

- Térfogattömeg maximum 0,8 kg/dm³
- Szárazanyag tartalom minimum 45,0 m/m%
- Szerves anyag tartalom a szárazanyagban minimum 12,0 m/m%
- Összes vízben oldható só tartalom maximum 2,0
- pH (10 %-os vizes szuszpenzióban) 5,5- 7,5
- Nitrogén tartalom a szárazanyagban minimum 0,3 m/m%
- Foszfor-pentoxid tartalom a szárazanyagban minimum 0,1 m/m%
- Kálium-oxid tartalom a szárazanyagban minimum 0,3 m/m%
- Szemcse méret összetétel 20 mm alatt minimum 100,0 m/m%
- As tartalom a szárazanyagban maximum 15,0 mg/kg [56]

A második csoportban azonos beállítások mellett kezelt magokat vetettünk. A kezelés azt jelenti, hogy a magokat vetés előtt 78°C-os vízzel leforráztuk, úgy, hogy a magok egy fémszitában voltak és csak rájuk csorgattuk a felforralt vizet, nem álltak benne. Erre azért van szükség, hogy a kemény maghéjat megpuhítsuk mesterségesen, hogy sikeresebben csírázhasson ki a mag.

A harmadik csoportban ugyanúgy kezelt magokat vetettünk, mint a második csoportban, csak itt már löszös talajba, ezzel vizsgálva a talajpreferenciát. A hideghatást úgy vizsgáltuk, hogy mindhárom kísérleti beállítást még egyszer elkészítettük és három csoport kint lett elhelyezve, és ugyanolyan beállításokkal három csoport pedig az üvegházban, ahol állandóan meleg van.

3.4. Alkalmazott statisztika módszerek

Az elemzések elkészítéséhez az R 4.0.2 [57] statisztikai környezetet és a hozzá letölthető agricolae [58] csomagot használtuk.

Bartlett-próbát alkalmaztunk a szórás homogenitásának a vizsgálatára. A próbát kismintás adatokra történő szignifikancia tesztelésnél kell figyelembe venni, akár eloszlási problémákra nézve, vagy ha az illeszkedés jóságát szeretnénk vele tesztelni [59]. A próba elvégzéséhez hosszú formátumú adattábla használatára volt szükség. A próbát elvégezve, ha a p-érték $\leq 0,05$, akkor nem áll fenn szóráshomogenitás a változóinkra nézve. Ha viszont a p-érték $> 0,05$ akkor a változóink szórása közel azonosnak mondható. Attól függően, hogy teljesül-e a szóráshomogenitás végezhetünk további tesztek [60].

Amikor a szóráshomogenitás teljesült kétutas ANOVA modell alkalmaztuk. A modell numerikus változókat, esetünkben a szélesség/magasság adatokat modellezi faktorok szerinti

szerinti bontásban [61]. Akkor érdemes kétutas ANOVA modellt alkalmazni, ha a folytonos függő változó mellett 2 kategórikus magyarázó változónk van [62]. Esetünkben ezek a mintavételi helyszín (Balatonkenese, Vácduka-Rád környéki élőhelyek), valamint a tátorján tövek típus (generatív, vegetatív). ANOVA modell esetén azt vizsgáljuk, hogy az egyes csoportokban van-e eltérés a változók átlagos értéke között. A módszer alapvető feltétele a vizsgált változó csoportonkénti normális eloszlása, a szóráshomogenitás, valamint az adataink függetlensége [63].

Ezután post hoc-tesztet végeztünk, amivel a csoportok átlagos értékeit páronként hasonlítottuk össze. A Tukey-próbát alkalmaztuk, ami egy konfidencia-intervallumot szabott meg és azok a mintaátlagok, amelyek nem fedtek át vele tekintettük szignifikánsan eltérőnek egymástól. Azért használtunk post hoc-tesztet, mivel ez Bonferroni-féle korrekciót végez a többszörös összehasonlításokra [63].

Ha viszont a szóráshomogenitás nem teljesült másféle modellt kellett alkalmaznunk, erre tökéletes volt a Welch-féle ANOVA teszt a csoportátlagok különbségére. Ilyenkor a csoportok átlagos értékeinek az összehasonlítására a Games-Howell post hoc-tesztet alkalmaztuk [64].

4. Eredmények

A kutatásunk során a két tátorján élőhelyről összesen 217 tőről sikerült adatot gyűjteni. Az elemzéseink során a tátorjántövek szélessége és magassága voltak a függő változóink, melyek folytonos skálájúak és centiméterben vannak megadva. A magyarázó változók mindkét esetben az egyes tövek típusa (generatív, vegetatív), valamint a mintavételi helyszín (Balatonkenese, Vácduka-Rád) voltak, melyek faktoros változóként szerepelnek a használt statisztikai elemzésekben.

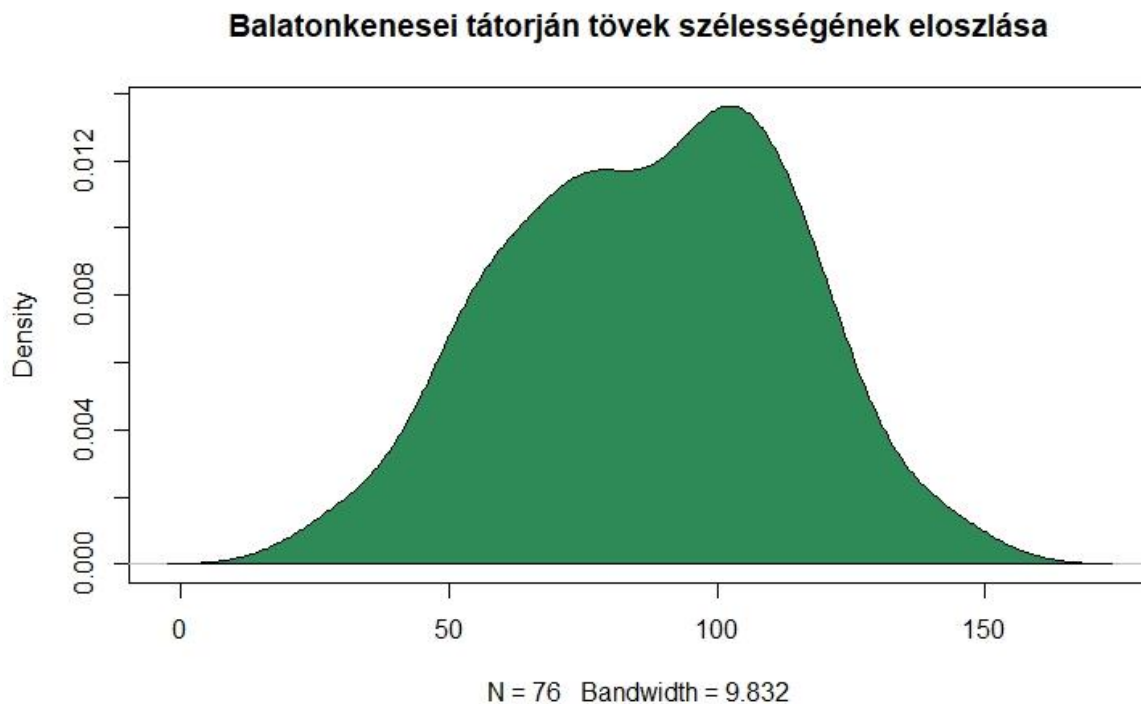
4.1. Balatonkenesei tátorjános populáció vizsgálata

1. táblázat Balatonkenesei tátorján tövek szélességének (cm) leíró statisztikai típus szerinti bontásban

Balatonkenesei tátorjánok szélessége (cm) típus szerinti bontásban

típus	átlag	Szoras	Minimum	Also_kvartilis	Median	Felső_kvartilis	Maximum	n
generatív	95.32	22.70	54	77.25	95.5	112.75	131	22
vegetatív	84.30	26.74	27	64.00	81.5	103.75	144	54

Balatonkenesén 76 tátorján tőnek a szélességét sikerült rögzíteni, ezek közül 22 generatív, 54 pedig vegetatív volt. A generatív tővek átlagos szélessége (\pm szórás) $95,32 \pm 22,70$ cm-nek bizonyult. A legkisebb generatív tő 54 cm-es szélességet érte csak el. A legszélesebb generatív tő adataink alapján 131 cm-re nőtt meg. A vegetatív tővek átlagos szélessége (\pm szórás) kisebb volt, mint a generatív tőveké, $84,30 \pm 26,74$ cm-nek bizonyult. 27 cm volt a felvett adatok közül a legkisebb vegetatív tő szélessége, ami egy fiatal pár leveles egyed lehetett. A vegetatív tővek közül 144 cm volt a legszélesebb egyed, amivel a terepi mintavételezés során találkoztunk.



6. ábra Balatonkenesei tátorján tővek szélességének eloszlása

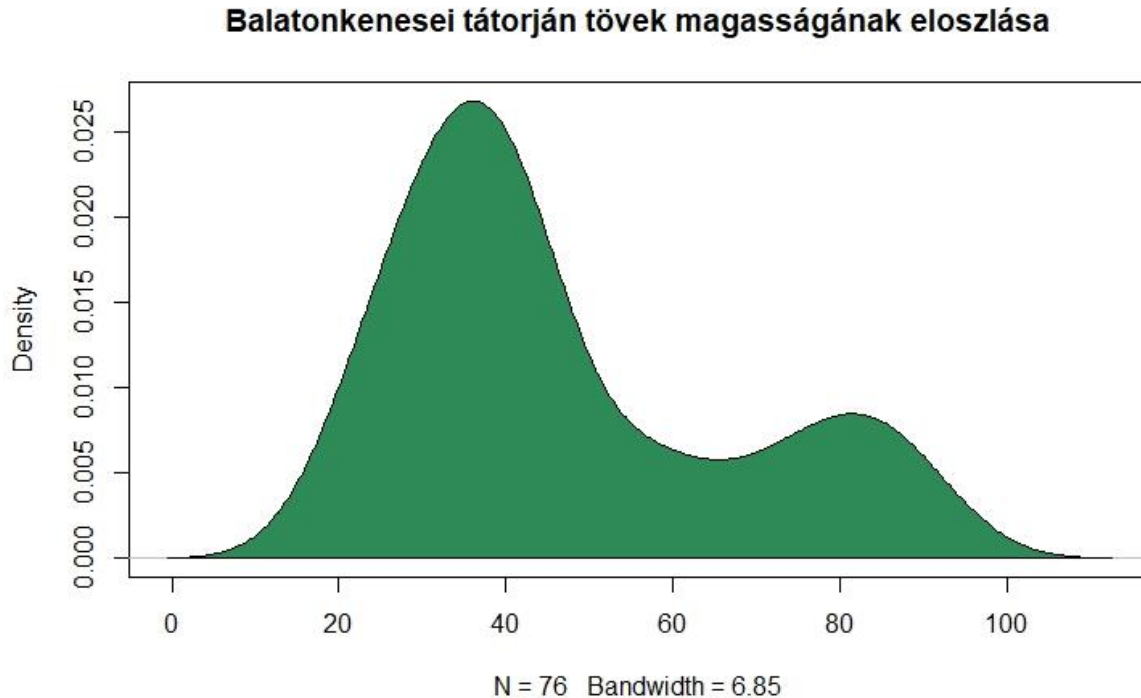
A balatonkenesei tátorján tővek szélessége jó közelítéssel normális eloszlású, kétsúcúsú simított hisztogramot adnak. A kétsúcúsúság magyarázata, hogy lehetséges, hogy van egy kategórikus változó a háttérben, ami alapján két csoportra különíthetőek el a tővek, de ez az eltérés akár a mintavételezés hibájának is be lehet tudni.

2. táblázat Balatonkenesei tátorján tővek magasságának (cm) leíró statisztikai típus szerinti bontásban

Balatonkenesei tátorjánok magassága (cm) típus szerinti bontásban

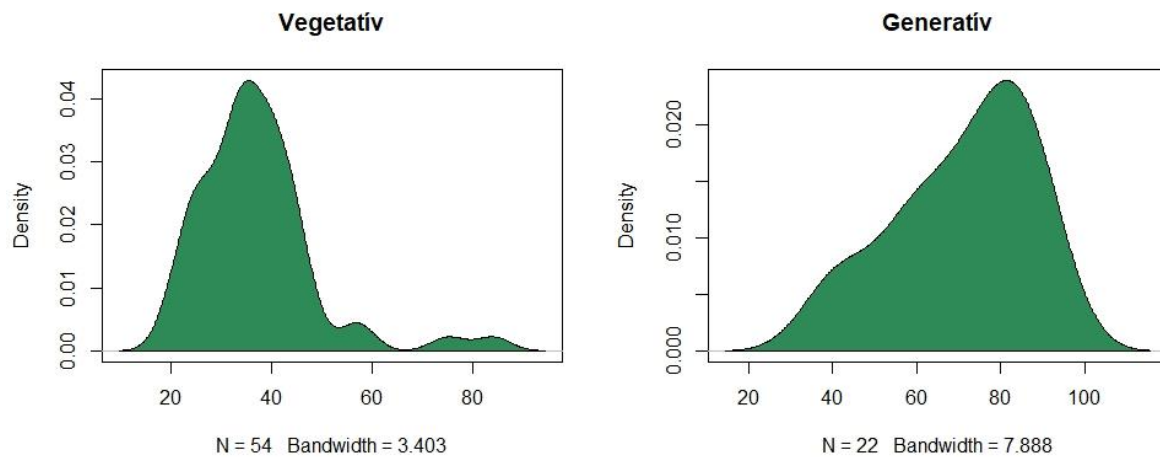
típus	atlag	Szoras	Minimum	Also_kvartilis	Median	Felso_kvartilis	Maximum	n
generatív	71.00	16.26	38	59.00	74.0	82	92	22
vegetatív	36.91	11.84	20	29.75	35.5	41	84	54

76 tátorján tő magasság adatait jegyeztük fel Balatonkenesén, ezek közül 22 generatív, 54 pedig vegetatív volt. Az átlagos magassága (\pm szórás) $71,00 \pm 16,26$ cm-nek bizonyult a generatív tőveknél. A legkisebb generatív tő magassága 38 cm volt az általunk felvett adatokból. 92 cm magasra nőtt meg adataink alapján a legnagyobb generatív tő. A vegetatív tővek átlagos magassága (\pm szórás) kisebb volt, mint a generatív tővéké, $36,91 \pm 11,84$ cm-nek bizonyult. A legkisebb vegetatív tő alig érte el a 20 cm-es magasságot, ez valószínűleg a szélesség adatoknál is említett fiatal példány lehetett. A legnagyobb vegetatív tő 84 cm magas volt az adataink alapján.



7. ábra Balatonkenesei tátorján tővek magasságának eloszlása

A balatonkenesei tátorján tővek magasságának eloszlása egy két csúcsú simított hisztogramot adott. Ennek a megjelenési formának a háttérben tipikusan egy kategórikus változó áll, amely alapján az adatpontok két különböző eloszlású csoportba sorolhatók.



8. ábra Balatonkenesei tátorján tővek magasságának eloszlása típus szerinti bontásban

A balatonkenesei tátorján tővek magasságának eloszlása típusok szerinti bontásban a vegetatív tővek esetén inkább normális eloszlást mutat, míg a generatív tővek esetén az eloszlás majdnem balra ferde nek mondható. A 7.ábra szépen magyarázza, hogy miért kaphattunk egy 2 csúcsú eloszlást akkor, amikor nem bontottuk le az adatainkat a típusok szerint (6.ábra). A háttérbeni kategórikus változó tehát ebben az esetben a „típus” változó lehet.

4.2. Vácduka-Rád környéki élőhelyek vizsgálata

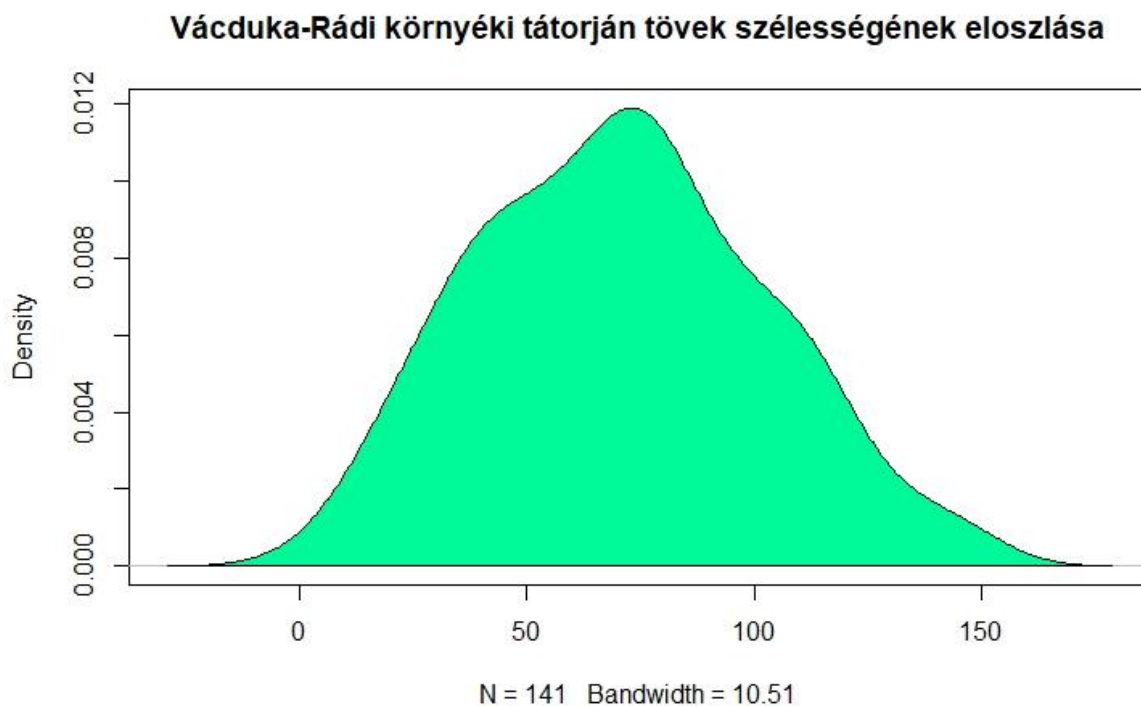
3. táblázat Vácduka-Rád környéki tátorján tővek szélességének (cm) leíró statisztikai típus szerinti bontásban

Vácduka-Rád környéki tátorjánok szélessége (cm) típus szerinti bontásban

típus	átlag	Szoras	Minimum	Also_kvartilis	Median	Felső_kvartilis	Maximum	n
generatív	94.35	26.46	36.0	78	94.5	113	147	46
vegetatív	59.59	27.16	2.5	41	61.0	77	146	95

A Vácduka-Rád környéki élőhelyeken 141 tátorján tőnek a szélességét jegyeztük fel, ezek közül összesen 46 generatív, 95 pedig vegetatív tő volt. Az átlagos szélesség (\pm szórás) a generatív tővek esetén $94,35 \pm 26,46$ cm-nek bizonyult. A legkisebb generatív tő 36.0 cm szélesre nőtt

csak meg. A generatív tövek közül adataink alapján 147 cm széles volt a legnagyobb. A vegetatív tövek átlagos szélessége (\pm szórás) a Vácduka-Rád környéki élőhelyeken is kisebbnek bizonyult, mint a generatív töveké, $59,59 \pm 27,16$ cm volt. A felvett adatok közül a legkisebb vegetatív tő szélessége 2,5 cm volt, ez a tő egy egyleveles fiatal növény lehetett. A vegetatív tövek is elérhetnek igen nagy szélességeket, 146 cm volt a legszélesebb egyed, amiről az élőhelyen feljegyzés készült.



9. ábra A Vácduka-Rád környéki élőhelyek tátorján töveinek szélességének eloszlása

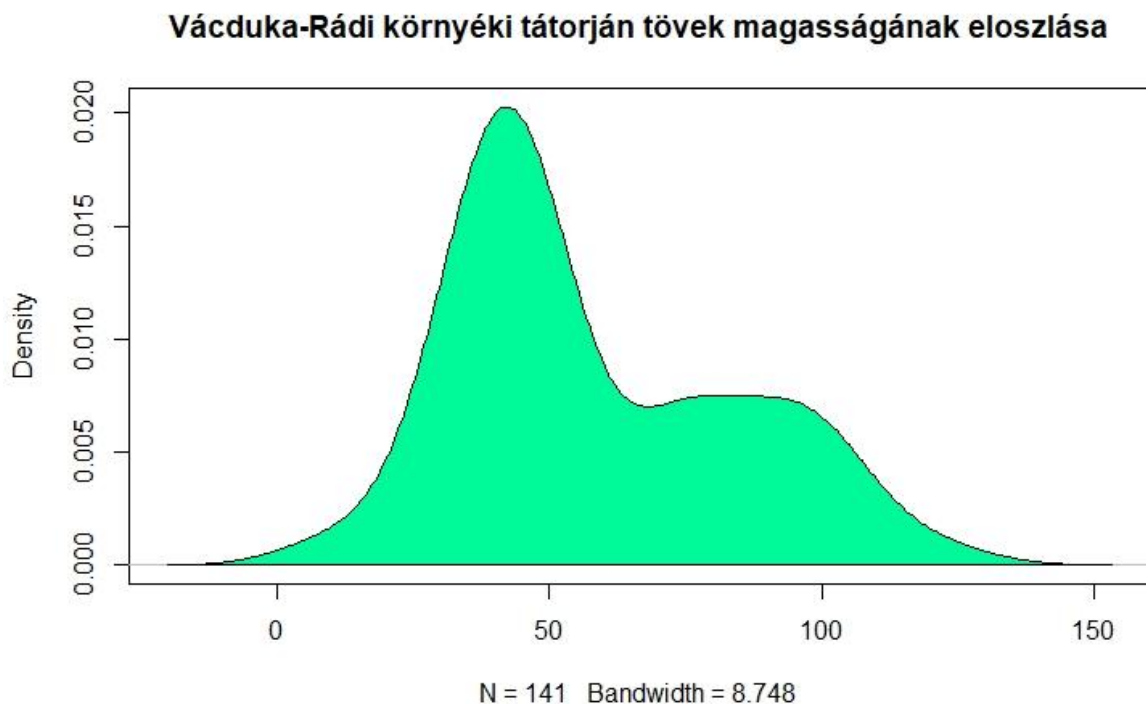
A Vácduka-Rád környéki tátorján tövek szélessége jó közelítéssel normális eloszlásúnak mondható, mivel egy egycsúcsú simított hisztogramot kaptunk.

4. táblázat Vácduka-Rád környéki tövek magasságának (cm) leíró statisztikai típus szerinti bontásban

Vácduka-Rád környéki tátorjánok magassága (cm) típus szerinti bontásban

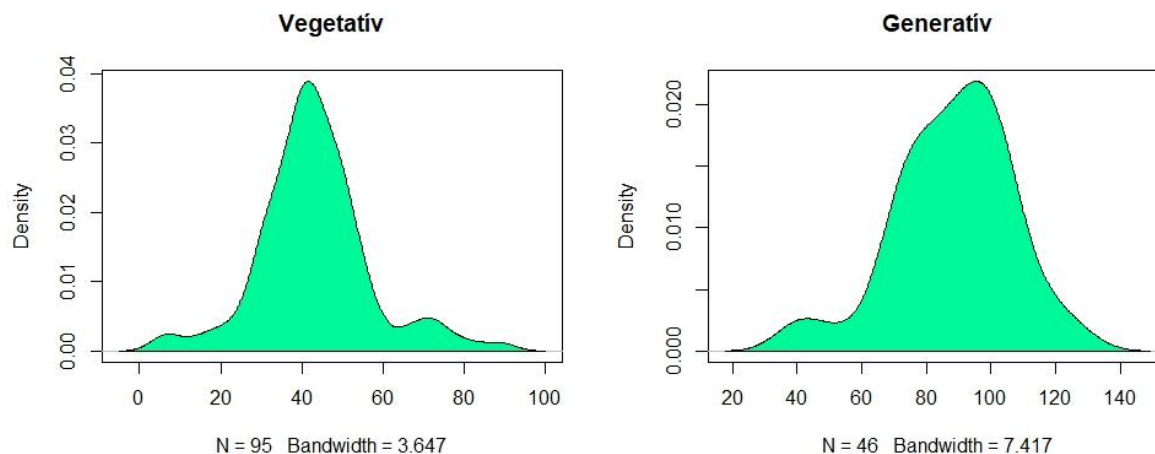
típus	atlag	Szoras	Minimum	Also_kvartilis	Median	Felso_kvartilis	Maximum	n
generatív	88.28	18.10	40	77	90	100.75	127	46
vegetatív	43.14	13.78	6	36	42	49.50	89	95

141 tátorján tő magasság adatait jegyeztük fel a Vácduka-Rád környéki élőhelyeken, ezek közül 46 generatív, 95 pedig vegetatív volt. A generatív tövek esetében az átlagos magassága (\pm szórás) $88,28 \pm 18,10$ cm-nek bizonyult. A generatív tövek közül 40 cm volt a legkisebb egyed magassága. A legmagasabb generatív tő 127 cm-re nőtt meg adataink. A vegetatív tövek átlagos magassága (\pm szórás) kisebb volt, mint a generatív töveké, $36,91 \pm 11,84$ cm-nek bizonyult. A legkisebb vegetatív tő magassága 13,78 cm volt, ami valószínűleg egy egy leveles fiatal példány volt. A legnagyobb vegetatív tő magassága 89 cm volt a megfigyelési területen.



10. ábra A Vácduka-Rád környéki élőhelyek tátorján töveinek szélességének eloszlása

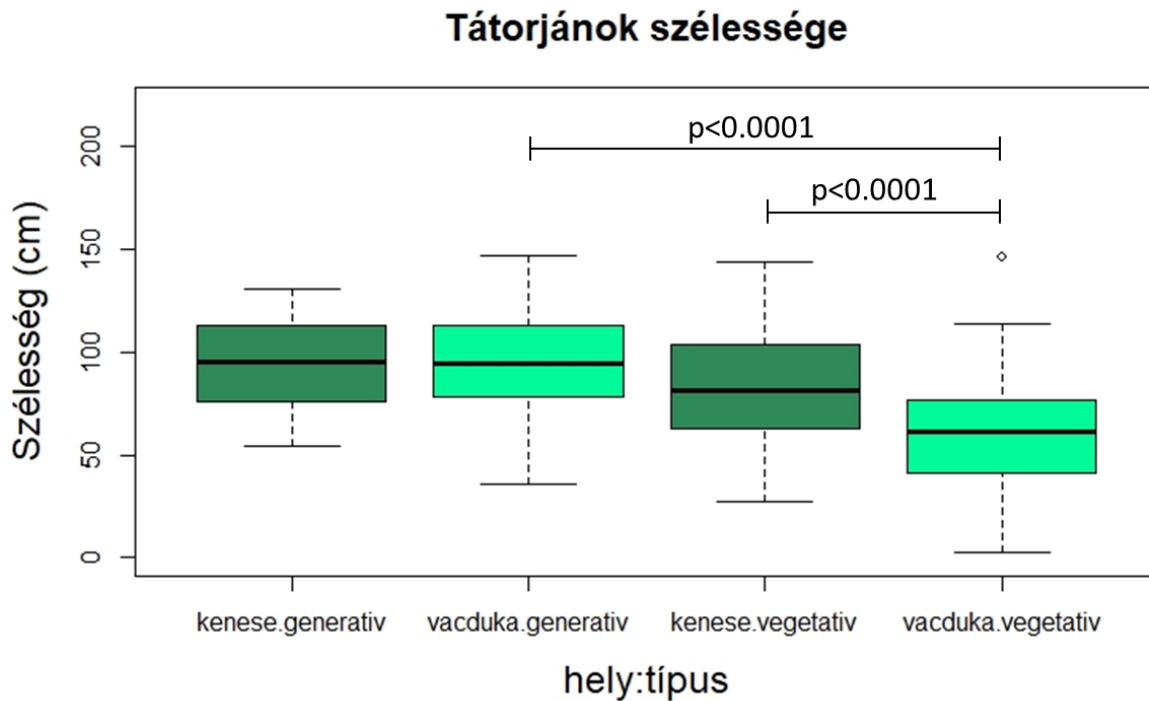
A vácduka-rádi tátorján tövek magasságának eloszlása egy két csúcú simított hisztogramot adnak. Ennek a bimodális megjelenési formának egy kategórikus változó állhat a háttérben, ugyanúgy, mint a balatonkenesei tátorján tövek magasságának eloszlása esetén két különböző eloszlású csoportba sorolhatók az adatpontjaink.



11. ábra A Vácduka-Rád környéki élőhelyek tátorján töveinek magasságának eloszlása típus szerinti bontásban

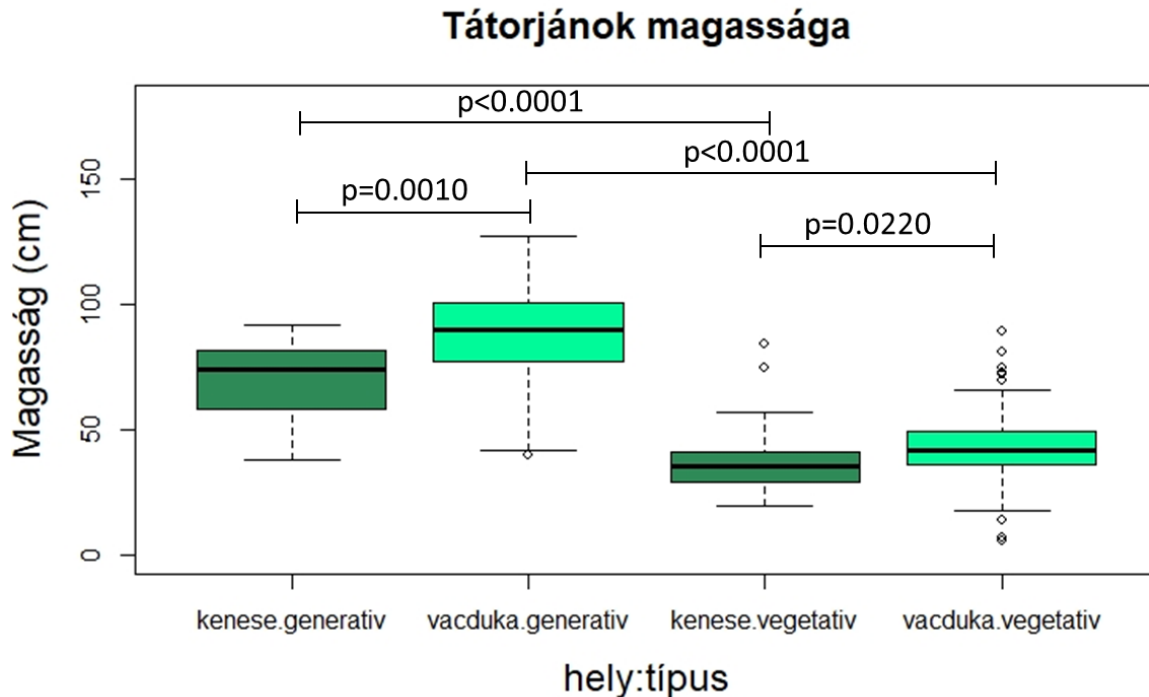
A Vácduka-Rád környéki élőhelyek tátorján töveinek magasságának eloszlása típusok szerinti bontásban a vegetatív tövek esetén teljesen normális eloszlást mutat, míg a generatív tövek esetén az eloszlás kicsit balra ferde nek tűnik. A vegetatív és generatív tövek eloszlásából jól visszavezethető, hogy a Vácduka-Rád környéki tátorján tövek magasságának eloszlása miért adott két csúcsú simított hisztogramot, akkor amikor nem bontottuk le az adatainkat a típusok szerint (10.ábra).

4.3. A két tátorjános élőhely összehasonlítása



12. ábra A tátorján tövek szélessége a mintavételi helyszín és típus szerinti bontásban boxploton ábrázolva

A szélesség adatok esetében először a szóráshomogenitást ellenőriztük le Bartlett-próba segítségével. A próba alapján megfelelőnek bizonyult a szóráshomogenitás, mivel nem kaptunk szignifikáns eltérést ($p=0.7953$). Ezek után kétutas ANOVA modellt alkalmaztunk, ahol a függő változó a szélesség volt és magyarázó változónak a mintavételi helyszín és a tátorján tövek típusa volt interakcióban megadva. A próbában a balatonkenesei generatív, a balatonkenesei vegetatív, a vácduka-rádi generatív és a vácduka-rádi vegetatív tövek szélessége alkották a négy csoportot, amiket összehasonlítottunk egymással. A modell alapján a csoportok átlagos értékei szignifikánsan eltértek egymástól ($p<0.0001$). A csoportátlagok közötti különbségét a Tukey-próba post-hoc teszt segítségével mutattuk ki. Ezek alapján a Vácduka-Rád környéki állományban a generatív és vegetatív tövek közötti is szignifikáns szélességbeli különbséget tapasztaltunk ($p<0.0001$), azonban a balatonkenesei tövek esetében nem. Emellett a vácduka-rádi vegetatív tátorján tövek átlagos szélessége szignifikánsan kisebbnek bizonyult, mint a balatonkenesei vegetatív töveké ($p<0.0001$).



13. ábra A tátorján tövek magassága a mintavételi helyszín és típus szerinti bontásban boxploton ábrázolva

A magasság adatok esetén is a szóráshomogenitást ellenőriztük le először Bartlett-próba segítségével. A próbából kiderült, hogy szóráshomogenitás nem teljesül, mivel szignifikáns eltérést kaptunk ($p=0.0194$), ezért ebben az esetben Welch-féle ANOVA modellt alkalmaztunk, ahol a függő változó a magasság és magyarázó változónak, mint a másik modell esetében a mintavételi helyszín és a tátorján tövek típusa volt interakcióban megadva. Ebben a próbában is a négy csoportot a balatonkenesei generatív, a balatonkenesei vegetatív, a vácduka-rádi generatív és a vácduka-rádi vegetatív tövek magassága alkották, és ezek lettek összehasonlítva egymással. A csoportok átlagos értékei szignifikánsan különböznek egymástól a modell alapján ($p<0.0001$). A post-hoc tesztek közül a Games-Howell próbát alkalmaztuk a csoportátlagok közötti különbségek kimutatására. Ezek alapján mind balatonkenesei tátorján tövek esetén, mind a vácduka-rádi tövek esetén az átlagos magassága a generatív töveknek szignifikánsan nagyobbak bizonyult, mint vegetatív töveké ($p=0.0010$). Emellett a Vácduka-Rád környéki állomány generatív töveinek átlagos magassága szignifikánsan nagyobb, mint a balatonkenesei generatív töveké, valamint ugyanígy a vácduka-rádi vegetatív és a balatonkenesei vegetatív tövek közötti is szignifikáns magasságbeli különbséget tapasztaltunk ($p=0.0220$).

4.4. Csíráztatási kísérletek

A csíráztatási kísérletekben egyik csoportban sem kelt ki mag, pedig összesen 300 magot vetettünk el, ennek a lehetséges okait majd a diszkusszióban részletesebben tárgyaljuk.

5. Következtetések, javaslatok

A vizsgálatunk fő kérdésére, tehát hogy különbözik-e morfológiájában a Balatonkenesei Tátorjános természetvédelmi terület tátorján populációja a Vácduka-Rád környéki élőhelyek állományától az eredményeink alapján azt mondhatjuk, hogy igen.

Alapvetően a tátorján esetében a generatív tövek átlagosan nagyobb méretet érnek el, mint a vegetatív tövek, mivel hatalmas virágzatot fejlesztenek [1]. A Vácduka-Rád környéki élőhelyeken a tátorján tövek átlagos szélessége a vegetatív és generatív tövek esetén eltért, a balatonkenesei állományban viszont nem. Erre egy lehetséges magyarázat, hogy Balatonkenesén szinte nem is, viszont a Vácduka-Rád környéki élőhelyeken több 1-2 leveles fiatalabb egyed is megfigyeltünk, amik az átlagos szélességét a vegetatív egyedeknek módosították, szignifikáns eltérést generálva. Balatonkenesén azért nem volt eltérés mivel a több éves, kifejlett generatív és vegetatív tövek átlagos szélessége nem tér el sokban egymástól adataink alapján.

Az is magyarázó tényezője lehet az eltéréseknek, hogy a Balatonkenesei tátorjános természetvédelmi terület, valamint a környező gyepterületek sokkal fragmentáltabb élőhelyet alkotnak, mivel a szomszédos kertek feldarabolják a termőhelyeket, az egyes szubpopulációkat egyre jobban elszigetelve egymástól. Az is lehetséges, hogy emiatt az itteni állomány jóval belterjesebb, ezért nőnek kisebbre az itteni tövek, valamint hiányozhatnak a fiatalabb egyedek. A Vácduka-Rád környéki élőhelyek esetében nem figyelhetünk meg ekkora fragmentációt, a felhagyott kertek és regenerálódott löszgyepfoltok egységesebb élőhelyet [4].

A két mintavételi helyszín között alapvető eltéréseket okoz, hogy a balatonkenesei termőhely alapkőzetét agyag és homok képezi, emiatt az érkező csapadék nagy mennyisége csak elfolyik, emiatt a lejtőkön erodáltabb gyepterületek jönnek létre [4]. Az itteni populáció egy regionálisan kialakult ökológiai variáció lehet, mivel a szakadópart tetején foglal helyet, ahol nagy mennyiségű napsütést kap egész évben, valamint a Balaton, mint nagy víztömeg kiegyenlítő hatással van az helyi éghajlatra. Ezen okok miatt lehetséges, hogy az itteni populáció átlagos magassága kisebb, mint a vácduka-rádi egyedeké. A teóriát az is alátámasztja, hogy az innen származó tátorján csíranövények sokkal érzékenyebbek a korai fagyokra, mint a más hazai

területről származók [65]. Az előzőkkel ellentétben Vácduka-Rád környéki élőhelyek alapját egy magmás kőzet, átkristályosodott andezittelérek alkotják, amelyek kemény vízzáró réteget alkotnak [54]). Ezek mellett az itteni termőhely domborzata is eltér a balatonkenesei állományétól, ugyanis a helyi populáció a Bükkös- és Cseke-hegyek által közrefogott Burgundia-völgyben, valamint a hegyoldalon foglal helyet, ahol a nagyjából azonos csapadékmennyiség nagyobb része felhasználódik, ezért lehetséges, hogy a Vácduka-Rád környéki egyedek átlagos magassága nagyobb, mint a balatonkeneseiek [8].

A két terület vegetációstruktúrája is különbözik egymástól. Ez ténylegesen abban jelenik meg, hogy az adott löszgyepterületeken melyik pázsitfűfaj tölt be domináns szerepet. A balatonkenesei élőhelyeken a sudár rozsnok (*Bromus erectus*) van jelen, mint fő gyepalkotó [4]. Ennek a pázsitfűfélének az átlagos magassága nagyjából 25 cm, valamint az utóbbi években rendszeresen kaszálva van a gyepterület tavasszal [66, 35, 67]. A lucernás területeken meg a gyér növényzet miatt nincs sok konkurenciája a tátorjának. Az előbbi indokok miatt lehetséges, hogy a balatonkenesei tátorján tövek átlagos magassága mind a generatív, mind a vegetatív tövek esetében jóval kisebb, mint a Vácduka-Rád környékieké, valamint feltételezhető, hogy a vegetatív tövek, ezért tudnak átlagosan szélesebbre megnőni Balatonkenesén. A Vácduka-Rád környéki élőhelyeken viszont a barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*) a domináns pázsitfűfaj, amely az akár 15-80 cm magasságot is elérhetik, valamint az itteni termőhelyeken semmiféle területi kezelés nem folyik [4, 68]. Az alábbi okok miatt lehetséges, hogy a vácduka-rádi tátorján tövek átlagosan magasabbra nőnek a szomszédos vegetáció kényszerítő hatására, mint Balatonkenesén.

A témában több további kutatást lehetne még végezni. A kísérletek évenkénti azonos időszakban történő elvégzésével a tendenciákat lehetne megfigyelni, hogy az általunk tapasztalt eltérések csak 2021-ben voltak ilyen jellegzetesek vagy állandó ez a különbség a két populáció között. Érdeemes lenne mindkét élőhelyről további adatokat felvenni az egyes tátorján tövekről. Lehetne nézni, hogy az egyes növény egyedeknek hány levele van, azok milyen hosszúak, ugyanúgy, mint ahogy Simona Dumitrita Chirilă kutatásai során megnézte a romániai példányok esetében [18], esetleg vele együttműködve a hazai és ottani adatokat össze lehetne vetni. Az egyes tátorjántövek esetében lehetne még nézni virágméretet, mivel például a román populációk egyedei átlagosan kisebb virágokat fejlesztenek, mint a hazaiak [65]. Maghozmozgatás is lehetne becsülni az egyes tövek esetében úgy, hogy egy virágzati ágon leszámoljuk az összes magot, majd ezt az értéket felszorozzuk az összes ág számával. A Brassicaceae család természetbe fogott fajainál a magproduktumot betakarítás után szokták megbecsülni, de mivel a tátorján egy fokozottan védett faj, ezért nála egy megközelítő megoldásra lenne szükség [69].

Két terület pontosabb megismeréséhez érdemes lenne még cönológiai vizsgálatok is végezni, ahol kvadrátokban a vegetáció százalékos borítási arányát lehetne megbecsülni, amit például Tányéros András szakdolgozatának keretein belül már egyszer elvégzett a Vácduka-Rád környéki élőhelyeken [70]. A két mintavételi helyszínen lehetne még talajkémiai vizsgálatokat is végezni, ugyanis előzetes irodalmi ismereteink alapján a káposztafélék családjába tartozó fajoknak, mint például a tátorján is nélkülözhetetlenek az olyan elemek, mint a kálium (K) vagy a foszfor (P) [71]. Az esetleges eltérések a területek között további magyarázatokat adhatnának a morfológiai különbségekre. A két terület talaj pH-ját is össze lehetne hasonlítani, ugyanis a talaj pH-jának növekedése minden esetben pozitívan hatott a romániai populációk egyedszámára, valamint a generatív tövek méretére [18].

A két tátorjános élőhelyen a folyamatos területi kezelések nélkülözhetetlenek ahhoz, hogy a populációk fennmaradjanak és gyarapodjanak. Balatonkenesén és a Vácduka-Rád környéki élőhelyeken is nagy problémát okoznak a gyepterületek záródása, a spontán becserjésedés és beerdősödés, valamint az idegenhonos fajok erőszakos térhódítása [4, 35]. A gyepezáródás elkerülésének érdekében az egyik legalkalmasabb megoldás az évenkénti tisztító kaszálás, melynek az ideális időpontja október elsejétől van [35]. A löszgyepek fenntartására alkalmas módszer a legeltetés is, ugyanis nyíltabb gyepterületeket eredményez [4]. Tehenekkel való legeltetésre ezek a területek nem túl alkalmasak, mivel jelentős taposási kárt okoznak a vegetációban az állatok. A legmegfelelőbb a birkával történő legeltetés, ugyanis ez a módszer a cserjék és például akác visszaszorulását is eredményezi [72]. Komoly gondokat okozhat azonban a gyepterületek túllegeltetése, ugyanis Romániában például ez a tényező okozza a tátorján populációk egyedszámának csökkenését [18]. A cserjék és fák irtására általában a szárazzás a legalkalmasabb módszer például fagyal (*Ligustrum vulgare*), kökény (*Prunus spinosa*), galagonya (*Crataegus monogyna*), veresgyűrűs som (*Cornus sanguinea*), virágos kőris (*Fraxinus ornus*) esetén, amelyek gyorsan nőnek be a gyepterületeket főleg a Vácduka-Rád környéki élőhelyeken [4]. Az agresszíven terjedő akácok esetében a szárazzás nem a legalkalmasabb módszer, ugyanis a növény még erősebben megújul, sokkal zártabb lombkoronát létrehozva. Ez figyelhető meg az Adonyi Természetvédelmi területen is az akácirtások helyén [37]. A fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) esetében a vegyszeres kezelések tűnnek a legalkalmasabbnak, mivel ezen esetekben nem újul meg egyedül a fa. A kezelést lehet végezni permetezéssel, kenéssel vagy beinjektálással [73]. Egy másik agresszíven terjedő idegenhonos növénynél, a kései meggyénél a toxin beinjektálása volt a leghatékonyabb módszer, ugyanis fitotoxicitás figyelhető meg és a növény nem sarjad ki újra, lehetséges, hogy a fehér akác esetében is ez lenne a legmegfelelőbb eljárás a visszaszorítására és a tátorjános

gyepterületek növelésére [74]. Más inváziós fajok esetében is különböző beavatkozásokat használhatunk, például a selyemkóró (*Asclepias syriaca*) esetén a legeltetés egyes esetekben ugyan hatásos volt, de a vegyszeres kezelésektől nagyobb sikerességet lehet várni, csak arra kell odafigyelni, hogy a beavatkozásokat hideg időben végezzük, mert ilyenkor a növény nem párologtat intenzíven és a hatóanyag nagy része fel tud szívódni [73]. Szerencsére a selyemkóró még nem alkot erőteljes állományokat egyik területen sem [4]. A Vácduka-Rád környéki élőhelyeken nagy problémákat okoz a siskanád tippán (*Calamagrostis epigeios*) inváziója, amely pázsitfűfaj esetén az évi kétszeri tisztító kaszálás tűnik a megfelelő megoldásnak a visszaszorításában [36]. Ugyanezen a tátorján termőhelyen még az aranyvessző fajok (*Solidago spp.*), és a keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*) térhódítása figyelhető [4]. Az aranyvessző fajok esetén a kaszálás a megfelelő módszer a visszaszorításukra, de arra is ügyelni kell, hogy utána elhordjuk a szárazanyagot a területről, hogy ne következzen be tápanyagfelhalmozódás és ezt követő gyomosodás. A keskenylevelű ezüstfa esetében mechanikai beavatkozást célszerű alkalmazni, amikor egy gép segítségével kitépik a fát a földből. Más esetekben a fa kivágását követően utókezelésként a sarjak ellen tuskót szokás lekenni, vagy a legeltetéssel is jó eredményeket lehet elérni [73].

A csíráztatási kísérletek során az ELTE Fűvészkertben 300 magból egy sem kelt ki mostanáig, pedig arra számítottunk, hogy a kezelt magok esetében, ahol megtörtük a magdormanciát és bekerültek a meleg üvegházba, pár héten belül már ki is fognak csírázni. A kintre vetett magok esetében későbbi csírázásra számítottunk, ami már elkezdődhetett volna tél végén, mivel nagyon enyhe volt a február. A kezeletlen magok esetében nem számítottunk nagy csírázási sikerességre, mivel irodalmi adatok alapján olyan 10% körüli az érték [15]. Lehetséges, hogy egy korábbi őszeleji vagy későbbi, tavaszi vetéssel is meg lehetne próbálkozni, hogy kikeljenek a magok. A kísérlet sikertelenségét azonban az okozhatta, hogy a magok nagy százaléka ki volt fúrva, viszont nem gondoltuk, hogy ez ekkora problémát fog jelenteni, mivel nagy mintaelemszámmal dolgoztunk. A magokat egy ormányosbogár faj tehetette tönkre, az úgynevezett tátorján ceutormányos (*Ceutorhynchus arator* Gyllenhal), ami egy monofág, kizárólag a tátorjánra specializálódott faj. A bogarak számára bőséges táplálékként szolgálnak a nagy méretű tátorján bokrok [75]. Ezzel a ceutormányos fajjal nagy mennyiségben lehet találkozni a virágzó egyedeken [76], amit mi is tapasztaltunk a terepi munka során. A tátorján ceutormányossal 2014-ben még csak a Vácduka-Rád környéki élőhelyeken találkoztak, de 2021-ben már Balatonkenesén is felfedezték ezt a zsizsik fajt [77].



14. ábra A tátorján ceutormányosok által ellepett éppen magot érlelő tátorján tő a balatonkenesei élőhelyen

Lehetséges, hogy a rengeteg területi kezelés sem segítene a tátorján populációinak a növekedésben, amíg ez a kártevő ilyen nagy mennyiségben teszi csírázóképtelenné a magokat. Szükségessé válhat vegyszeres beavatkozás ahhoz, hogy a tátorján fennmaradását biztosítani tudjuk. Ugyanúgy, mint a Brassicaceae családba tartozó repce esetében a nagy repceormányos (*Ceutorhynchus napi* Gillenhal) ellen is többféle javasolt vegyszert szoktak alkalmazni [78]. Lehetséges, hogy a tátorján esetében is nélkülözhetlenné válhat ilyen fajta kezelés alkalmazása, amelynek a legmegfelelőbb időpontja repce esetében a bogarak megjelenésétől számított 12-14 nap, viszont arra is ügyelni kell, hogy a beporzó rovarokat ne károsítsuk [79].

6. Összefoglalás

A buglyos tátorján (*Crambe tataria*) a löszsziepppek sajátos faja, melynek az állományai már nagyon megritkultak. Hazánkban már csak négy, egymástól teljesen elszigetelt előfordulási helye van a fajnak. A tátorján megfogyatkozásában nagy szerepet játszottak az emberi károsító tevékenységek, az inváziós fajok térhódítása, valamint a természetes folyamatok, mint például a gyepterületek záródása, vagy becserjésedése. A növény esetében az is nagy problémákat okoz, hogy természetes úton a magok 10 %-a csírázik csak ki, ezért válik szükségessé ex-situ módszerek alkalmazása is, hogy a faj fennmaradása biztosítva legyen. Kutatásunkban azt tűztük ki célul, hogy a balatonkenesei és Vácduka-Rád környéki populációk egyedeinek morfológiáját összehasonlítsuk, valamint megfelelő csíráztatási eljárást dolgozzunk ki.

A terepen történő mintavételezés 2021 május-júniusában zajlott. Adataink két hasonló löszös területről származnak. Ezek a Balatonkenesei Tátorjános természetvédelmi Terület, ahol 76 egyed felvételeztünk, valamint a Vácduka-Rád környéki élőhelyek, ahol 141 egyed mértünk le. Az egyes tátorjántövek esetén feljegyeztük a típusukat (vegetatív, generatív), valamint lemértük a szélességüket és magasságukat. Az egyes egyedek pontos GPS koordinátáit is rögzítettük. A csíráztatási kísérleteknél 300 magot vetettünk el úgy, hogy vizsgáltuk, hogy mennyire befolyásolja a sikerességet a magok kezelése, a talaj típusa, valamint a hideghatás.

Adataink alapján a vácduka-rádi vegetatív tátorján tövek átlagos szélessége szignifikánsan kisebbnek bizonyult, mint a balatonkenesei vegetatív töveké. Emellett a vácduka-rádi állományban a generatív és vegetatív tövek közötti szélességbeli különbségek élesen kirajzolódtak az elemzéseink során, azonban a balatonkenesei tövek esetében nem tapasztaltunk szignifikáns eltérést. A magasság adatok esetében az összes párosításnál szignifikáns eltérések mutatkoztak. Általánosan elmondható, hogy a generatív tövek átlagos magassága nagyobbak bizonyult a vegetatívaknál, illetve a vácduka-rádi állomány átlagosan magasabbnak bizonyult mind a vegetatív, mind a generatív tövek esetében.

A Balatonkenesei és Vácduka-Rád környéki populációk morfológiai eltéréseit különböző tényezők magyarázhatják, például a két terület alapkőzete teljesen más, Balatonkenesén homokos-agyagos rétegek találhatóak a lösz alatt, Vácduka-Rád környékén pedig andezit. A balatonkenesei állomány sokkal fragmentáltabb, mivel a környező kertek a helyi populációt elszigetelt alegységre bontják fel, míg a vácduka-rádi termőhely kevésbé fragmentált. Balatonkenesén a gyepterület évenként kaszálva van, valamint alapvetően a domináns pázsitfűfaj alacsonyabbnak nő meg, mint a Vácduka-Rád környéki élőhelyeken. Ezen okok miatt lehetséges, hogy a balatonkenesei tátorján tövek alacsonyabb növésűek, mint a vácduka-rádiak.

Mindkét terület esetében megállapítható, hogy folyamatos területi kezelésekre van szükség, hogy továbbra is fennmaradjon a tátorján.

Sajnos eddig egy mag sem csírázott ki a kísérlet során. Ez azért lehetséges, mert a magok nagy százaléka ki volt fúrva, viszont nem gondoltuk, hogy ez ekkora problémát fog jelenteni, mivel nagy mintaelemszámmal dolgoztunk. A magokat valószínűleg egy ormányosbogár faj tette tönkre, az úgynevezett tátorján ceutormányos (*Ceutorhynchus arator*), ami egy monofág, a tátorjánra specializálódott zsizsikfaj. Lehetséges, hogy a növényfaj esetében nélkülözhetetlenné válhat vegyszeres kezelés alkalmazása a kártevő bogarak ellen, hogy megőrizzük a tátorján populációit.

7. Angol nyelvű cím és rövid összefoglalás (Summary)

Morphological and germination biological studies of colewort populations

The colewort (*Crambe tataria*) is a species particular of the loess steppe with a population that already became very scarce. In Hungary, the species has only four, completely isolated occurrences. Harmful human activities, the spread of invasive species, and natural processes such as the closure of grasslands and scrub formation all played a major role in the decline of the colewort stock. The fact that only 10% of its seeds germinate naturally also causes significant issues, which makes the use of ex-situ methods necessary to ensure the survival of the species. In our research, we aimed to compare the morphology of the individuals of the populations around Balatonkenese and Vácduka-Rád and to develop an appropriate germination method.

Field sampling took place in May-June 2021. Our data originates from two similar loess areas. These are the Tátorjános Nature Reserve in Balatonkenese, where 76 individuals were recorded, and the habitats around Vácduka-Rád, where 141 individuals were measured. For each colewort crop, their type (vegetative, vegetative) was recorded and their width and height were measured. Furthermore, we recorded the exact GPS coordinates of each individual. In the germination experiments, 300 seeds were sown while examining the effect of seed treatment, soil type, and cold exposure on germination success.

Based on our data, the average width of the stems in the vegetative colewort of Vácduka-Rád proved to be significantly smaller than that of the vegetative stems in Balatonkenese. In addition, in the Vácduka-Rád stock, the differences in width between the generative and vegetative stems were significant in our analyzes, however, we did not find any notable

differences in the case of the Balatonkenese stems. In the case of height data, there were significant differences in all pairings. In general, the average height of the generative stems proved to be higher than that of the vegetative ones, and the Vácduka-Rád stand proved to be higher on average in the case of both the vegetative and generative stems.

The morphological differences between the populations around Balatonkenese and Vácduka-Rád can be explained by various factors. For instance the bedrock of the two areas is fundamentally different, in Balatonkenese there are sandy-clay layers below the loess, and in Vácduka-Rád there is andesite. The stock in Balatonkenese is much more fragmented, as the surrounding gardens divide the local population into isolated subunits, while the Vácduka-Rád site is less fragmented. In Balatonkenese, the grassland is mowed every year, and the dominant grass species grows shorter than in the habitats around Vácduka-Rád. Consequently, the stems of the Balatonkenese colewort may have lower height than the Vácduka-Rád stems.

It can be concluded for both areas that continuous area treatments are needed to preserve the colewort.

Unfortunately, so far no seeds have germinated during the experiment. A possible explanation for this is the large percentage of drilled cores, which was not considered to be a significant issue in the experiment design due to the large number of samples. The seeds were most probably destroyed by a species of beetle, the so-called *Ceutorhynchus arator*, which is a monophage, a species of weevil specialized to the colewort. It is possible that in the case of this plant species, it may be inevitable to apply chemical treatment against the pest beetles in order to preserve the populations of colewort.

8. Irodalomjegyzék

- [1] Király G, Virók V, Szmorad F, Molnár VA (2009) Új magyar fűvészkönyv: Magyarország hajtásos növényei: határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság.
- [2] Rakonczay Z (1990) Vörös könyv (Red Data Book of Hungary).
- [3] 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségen természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről.
- [4] Horváth A (2005) KvKm Természetvédelmi Hivatal Fajmegőrzési tervek, Tátorján <https://termeszetvedelem.hu/user/downloads/fajmegorzesi%20tervek/Crambe.pdf>

- [5] Boldogh S, Juhász P, Farkas T (2013) A Hernád-völgy és Sajóládi-erdő (HUAN20004) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület fenntartási terve – Kézirat, Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság
- [6] Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság. <http://anp.nemzetipark.gov.hu/megyaszoi-tatorjnos-termeszvetvedelmi-terulet> (2022 április)
- [7] Horváth A (1991) A tátorján (*Crambe tataria* Sebeók) magyarországi védelmének cönológiai és ökológiai alapjai. – Természetvédelmi Közlemények 1: 23-38. http://real-j.mtak.hu/7198/1/TermeszvetvedelmiKozlemenyek_01.pdf
- [8] Kereszthy Z, Galántai M (2001) A *Crambe tataria* Sebeók és Rádi állományának ex-situ konverzációja. Botanikai Közlemény, 88 (1-2. füzet), 117-129 p. http://www.mbt-biologia.hu/gen/pro/mod/let/let_fajl_megnyitas.php?i_faj_azo=420
- [9] Béres M (1996) A tátorján első leírása. Tisicum 9: 5–16 p (Szolnok, Damjanich Múzeum)
[https://library.hungaricana.hu/hu/view/MEGY_JNSZ_Evkonyv_1996/?query=SZO%3D\(S%3C%A1ndor%20M%C3%A1ria\)&pg=1&layout=s](https://library.hungaricana.hu/hu/view/MEGY_JNSZ_Evkonyv_1996/?query=SZO%3D(S%3C%A1ndor%20M%C3%A1ria)&pg=1&layout=s)
- [10] Clusius C (1583) *Rariorum aliquot stirpium per Pannoniam, Austriam et vicinas quasdám provincias observatorum historia...* Antwerpen, 163 pp.
- [11] Bauhin K (1623) *Pinax theatri botanici*. Basel
- [12] Tournefort JP de (1700) *Institutiones rei herbariae I–III*. Paris, 325 pp.
- [13] Sebeók S (1779) *Dissertatio inaug. medico-botanica de Tataria Hungarica quam...* Viennae, Schmidt A. In: JACQUIN: *Miscellanea austriaca ad botanicam II*: 274. Magyar Hírmondó, Pozsony 1781, 50: 397.
- [14] Izverscaia T, Ghendov V (2020) Potential sites for restoration of *Crambe tataria* Sebeók (*Brassicaceae*) populations in the Republic of Moldova. *Revista Botanică*, 21(2), 138-139. [https://doi.org/10.52240/1857-2367.2020.2\(21\).23](https://doi.org/10.52240/1857-2367.2020.2(21).23)
- [15] Kupriianov AN, Turalin BA, Kurbatova NV, Kurmanbaeva MS, Abidkulova KT, Bazargalieva AA (2020) Features of age-related conditions of the *Crambe tataria* Sebeók in western Kazakhstan *EurAsia J. BioSci.*, 14, pp. 177-182
<https://pps.kaznu.kz/kz/Main/FileShow2/155787/72/446/4656/%D0%90%D0%B1%D0%B8%D0%B4%D0%BA%D1%83%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BC%D1%8D%20%D0%A2%D1%83%D0%BB%D0%B5%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B0/2020/1>

- [16] Mitroshenkova AE, Ilyina VN, Kazantsev IV, Rogov SA (2021) Current state, population structure and population dynamics of rare plants under economic and recreational use of natural-territorial complexes in the Middle Volga basin (Russia). In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 723, No. 4, p. 042054). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/723/4/042054>
- [17] Kalista M (2017) Underutilized medicinal species of *Crambe* L. of the flora of Ukraine. Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality, (1). <http://sandbox.agrobiodiversity.uniag.sk/scientificpapers/article/view/66>
- [18] Chirilă SD (2022) Analysis of the characteristics of some populations of *Crambe tataria* Sebeók from Romania. Acta Oecologica, 114, 103810. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2021.103810>
- [19] Gültekin L, Korotyayev BA (2011) Natural history of the *Crambe* feeder, *Lixus circumcinctus* (Coleoptera: Curculionidae). Florida Entomologist, 94(4), 987-992. <https://doi.org/10.1653/024.094.0436>
- [20] Tarikahya-Hacıoğlu B (2016) Molecular diversity of the wild *Crambe* (Brassicaceae) taxain Turkey detected by inter-simple sequence repeats (ISSRs). Industrial Crops and Products, 80, 214-219. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.11.065>
- [21] Vergiev S (2021) Sea water flood resilience of five plant species with conservation status over the Bulgarian Black Sea Coast. GSC Biological and Pharmaceutical Sciences, 16(3), 019-023. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2021.16.3.0260>
- [22] Piovan A, Cassina G, Filippini R (2011) *Crambe tataria*: actions for ex situ conservation. Biodiversity and conservation, 20(2), 359-371. <https://doi.org/10.1007/s10531-010-9949-z>
- [23] Zinöcker M (2015) Vegetationskundliches Monitoring im Naturschutzgebiet Zeiserlberg. Acta ZooBot Austria, 152, 1-30. https://www.univie.ac.at/zoobot/wordpress/wp-content/uploads/2017/05/01_Zinnoecker_Zeiselberg.pdf
- [24] Horváth A (1991) A tátorján (*Crambe tataria* Sebeók) magyarországi védelmének cönológiai és ökológiai alapjai. – Természetvédelmi Közlemények 1: 23-38.
- [25] Roleček J (2008) Pouzdřany Steppe and Kolby Forest, Botanical Excursion Guide. Department of Botany and Zoology, Masaryk University, Brno. Dostupné na https://www.sci.muni.cz/botany/rolecek/Rolecek2008_Pouzdrany.pdf

- [26] Jakovljević K, Tomović G, Djordjević V, Niketić M, Stevanović V (2020) Steppe flora in Serbia—distribution, ecology, centres of diversity and conservation status. *Folia Geobotanica*, 55(1), 1-14.
<https://doi.org/10.1007/s12224-019-09361-4>
- [27] Dajić-Stevanović Z, Lazarević D, Petrović M, Ačić S, Tomović G (2010) Biodiversity of natural grasslands of Serbia: state and prospects of utilization. *Biotechnology in animal husbandry*, 26, 235-247. <https://doi.org/10.3375/043.034.0212>
- [28] Rapaics R (1953): *A magyar biológia története*. Budapest. Akadémia kiadó
- [29] Kárpáti Z, Terpó A (1968) *Kertészeti növénytan II. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*, 291 pp
- [30] Galántai M (1980) *A magyar élő dísznövénytermesztés 1945-ig. Kézirat. MTA ÖBKI, Vácrátót*
- [31] Capelle A, Tittone ED (1999) *Crambe, a potential non-food oil crop // I. Production. Agro Food Industry Hi-Tech*, 10(1): 22-27.
- [32] Szmatola M, Chrobak J, Grabowski R, Iłowska J, Woch J, Szwach I, Semeniuk I, Drabik J, Wrona M, Kozdrach R, Orlińska B, Grymel M (2018) Spectroscopic Methods in the Evaluation of Modified Vegetable Base Oils from *Crambe abyssinica*. *Molecules* 23(12): 1-18. <https://doi.org/10.3390/molecules23123243>
- [33] Vargas-Lopez JM, Wiesenborn D, Tostenson K, Cihacek L (1999) Processing of *Crambe* oil and isolation of erucic acid. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 76(1): 801-809. <https://doi.org/10.1007/s11746-999-0069-4>
- [35] Vers J (2014) *A Balatonkenesei tátorjános (HUBF20032) különleges természetmegőrzési terület fenntartási terve – Kézirat, Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság.*
- [36] Házi J, Bartha S (2006) *A siska nádtippán (Calamagrostis epigeios L. Roth.) visszaszorításának lehetőségei kaszálással. Kitaibelia*, 11: 54.
- [37] Ifj. Papp László ex verbis (2021)
- [38] Rajjou L, Debeaujon I (2008). Seed longevity: survival and maintenance of high germination ability of dry seeds. *Comptes rendus biologiques*, 331(10), 796-805.
<https://doi.org/10.1016/j.crv.2008.07.021>
- [39] Long Y, Tan DY, Baskin CC, Baskin JM (2012) Seed dormancy and germination characteristics of *Astragalus arpilobus* (Fabaceae, subfamily Papilionoideae), a central Asian desert annual ephemeral. *South African journal of botany*, 83, 68-77.
<https://doi.org/10.1016/j.sajb.2012.06.010>

- [40] Endrédi A (2012) Védett növények ex-situ védelme (Doctoral dissertation).
<http://hdl.handle.net/10832/456>
- [41] Simon T (1988) A hazai edényes flóra természetvédelmi értékbesorolása. *Abstracto Botanika*, 12: 1—23.
- [42] Horánszky A, Járainé Komlódi M (1991) Növényrendszertani praktikum. Tankönyvkiadó, Budapest, 450 pp.
- [43] Zólyomi B (1958) Budapest és környékének természetes növénytakarója. – In: Budapest természeti képe (szerk.: Pécsi, M.). Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 508-642.
- [44] Lavrenko EM, Karamysheva ZV (1993) Steppes of the former Soviet Union and Mongolia. In: Coupland, R.T. (ed.): *Ecosystems of the World*, 8B. Natural Grasslands. Eastern Hemisphere and Resumé, pp. 3-59. Elsevier, Amsterdam, NL.
- [45] Soó R (1964) Magyarország flórájának és vegetációjának rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- [46] Horváth A (1990) A tátorján (*Crambe tataria* SEBEÓK) magyarországi előfordulásának cönológiai és ökológiai háttere. – Diplomamunka, JATE, Szeged. pp. 69.
- [47] Horváth A (2002) A mezőföldi lőszvegetáció términtázati szerveződése. – Scientia Kiadó, Budapest.
- [48] Házi J (1997) Vegetációtérképezés Észak Pest megyében. – Szakdolgozat. ELTE, Budapest. pp. 44 + 14 melléklet.
- [49] Ádám L, Marosi S, Szilárd J. (1959) A Mezőföld természeti földrajza. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- [50] Seregélyes TS, Csomós Á (1992): Természetvédelmi fenntartási és fejlesztési előírások és javaslatok a Balatonkenesei Tátorjános Természetvédelmi Területre. – Kézirat, Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság.
- [51] Vers J (2003) Természetvédelmi kezelési terv. Balatonkenesei Tátorjános Természetvédelmi Terület. – Kézirat, Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság.
- [52] Puskás Zoltán ex verbis (2021)
- [53] Cservenka J (2020) Buglyos tátorján (*Crambe tataria*) - Kézirat, Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság.
- [54] Láng S (1967) *A Cserhát természetföldrajza*. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- [55] Maglocký Š, Kovács M, Virágh K, Klincsek P (1981) A *Crambe tataria* újabb hazai előfordulása. – *Botanikai Közlemények* 68: 37-40.
- [56] Haller G (2003) Hawita tőzegcsalád forgalomba hozatali és felhasználási engedélye - Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium Növény-és Talajvédelmi Főosztály

- https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/282894/Hawita_tozeg.pdf/153c50ce-d6d9-49b9-bc71-c0b2b22c1998 (2022 április)
- [57] R CORE TEAM (2020) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.r-project.org/index.html>
- [58] De Mendiburu Delgado F (2009) Una herramienta de análisis estadístico para la investigación agrícola. <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/14814>
- [59] Bartlett MS (1937) Properties of sufficiency and statistical tests. Proceedings of the Royal Society of London Series A 160, 268–282. <https://doi.org/10.1098/rspa.1937.0109>
- [60] Mező F, Máth J, Abari K, Mező K (2016) fejlesztőprogramok egymintás longitudinális vizsgálatának matematikai statisztikai háttere. Különleges Bánásmód, II. évf., 2016/1. szám, 63-72. <https://doi.org/10.18458/KB.2016.1.63>
- [61] Chambers JM, Freeny AE, Heiberger RM (2017) Analysis of variance; designed experiments. In *Statistical models in S* (pp. 145-193). Routledge.
- [62] Kim HY (2014) Statistical notes for clinical researchers: Two-way analysis of variance (ANOVA)-exploring possible interaction between factors. *Restorative dentistry és endodontics*, 39(2), 143-147. <https://doi.org/10.5395/rde.2014.39.2.143>
- [63] Reiczigel J, Harnos A, Solymosi N (2007) Biostatisztika nem statisztikusoknak, Pars Kft., Nagykovácsi
- [64] Lajterné Farkas B (2020) A szőlővessző morfológiai felépítése és a *Botrytis cinerea* jelentősége, valamint környezetkímélő megoldások a szőlő szaporítóanyag előállításban (Doctoral dissertation, Pannon Egyetem). <https://doi.org/10.18136/PE.2020.732>
- [65] Máthé András ex verbis (2021)
- [66] Poniatowski D, Hertenstein F, Raude N, Gottbehüt K, Nickel H, Fartmann T (2018) The invasion of *Bromus erectus* alters species diversity of vascular plants and leafhoppers in calcareous grasslands. *Insect Conservation and Diversity*, 11(6), 578-586. <https://doi.org/10.1111/icad.12302>
- [67] Cservenka Judit ex verbis (2021)
- [68] Partzsch M (2013) Growth performance and species interaction of *Festuca rupicola* Heuff. and *Dianthus carthusianorum* L. subjected to temperature increase and Nitrogen addition. *Journal of Plant Studies*, 2(2), 122. <https://doi.org/10.5539/jps.v2n2p122>

- [69] Wang YP, Tang JS, Chu CQ, Tian J (2000) A preliminary study on the introduction and cultivation of *Crambe abyssinica* in China, an oil plant for industrial uses. *Industrial Crops and Products*, 12(1), 47-52. [https://doi.org/10.1016/S0926-6690\(99\)00066-7](https://doi.org/10.1016/S0926-6690(99)00066-7)
- [70] Tányéros A (2014) A rádi Cseke-hegyen élő buglyos tátorján cönológiai vizsgálata és állapotfelmérése – Szakdolgozat, Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
- [71] Pongrac P, Castillo-Michel H, Reyes-Herrera J, Hancock RD, Fischer S, Kelemen M, Thompson JA, Wright G, Likar M, Broadley MR, Vavpetič P, Pelicon P, White PJ (2020), Effect of phosphorus supply on root traits of two *Brassica oleracea* L. genotypes, *BMC Plant Biol.*, 20, p. 368 <https://doi.org/10.1186/s12870-020-02558-2>
- [72] Purger D (2010) A Pécs-Nagyárpád melletti Natura 2000-es terület gyepjei. Dunántúli dolgozatok (a) Természettudományi Sorozat, 12, 148. https://www.researchgate.net/profile/Dragica-Purger/publication/288831507_A_Pecs-Nagyarpad_melletti_Natura_2000-es_terulet_gyepjei/links/56852db308ae051f9af1a84f/A-Pecs-Nagyarpad-melletti-Natura-2000-es-teruelet-gyepjei.pdf
- [73] Csiszár Á, Korda M (2015) Özönnövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai. *Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest*, 239.
- [74] Nemes VE (2015) Védekezési kísérletek értékelése a kései meggy (*Prunus serotina*) ellen – diplomamunka, Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar
- [75] Dedyukhin SV (2016) Consortial associations of phytophagous beetles (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) with plants in the east of the Russian Plain. *Entomological Review*, 96(6), 679-700. <https://doi.org/10.1134/S0013873816060038>
- [76] Dedyukhin SV (2014) On the fauna and ecology of phytophagous beetles (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) of the Trans-Volga and Cis-Ural areas. *Entomological review*, 94(9), 1257-1276. <https://doi.org/10.1134/S0013873814090073>
- [77] Szénási V (2014) New and rare weevils in Hungary: distributional records and notes (Coleoptera: Curculionoidea). *Folia entomologica hungarica*, 75, 79-90. http://publication.nhmus.hu/pdf/foleentom/FoliaEntHung_2014_Vol_75_79.pdf
- [78] Bozsik A, Kövics G (2008) Régi vagy új kártevő? A nagy repceormányos (*Ceutorynchus napi* Gillenhal) észak-alföldi előfordulása repcében. <http://real.mtak.hu/11272/1/1231463.pdf>

[79] Schmidt M (1962) Landwirtschaftlicher Pflanzenschutz. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, pp. 1-603.

9. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik segítettek és támogattak munkám során. Elsősorban köszönettel tartozom témavezetőmnek, Házi Juditnak a sok útmutatásért. Szeretném megköszönni az együttműködést az ELTE Fűvészkertnek és Papp Lászlónak (ifj.), a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság munkatársainak, különösképpen Bérces Sándornak, valamint a Balatonfelvidéki Nemzeti Park Igazgatóság munkatársainak is, kifejezetten Cservenka Juditnak.

Köszönöm a terepi munkák során történő felvételezésekben és mérésekben a segítséget szaktársaimnak: Guller Zsófinak, Károlyi Adélnak és Máté Jakab Alajosnak.

10. Mellékletek



1. melléklet A Vácduka-Rád környéki élőhely két virágzó tatarján bokorral (Fotó: Guller Zsófia 2021)



2. melléklet Vegetatív tátorján tő a Vácduka-Rád környéki élőhelyeken (Fotó: Károlyi Adél 2021)



3. melléklet Frissen növeő generatív tátorján tő Balatonkenesén, amely most fejleszti a virágzati tengelyét (Fotó: Ruprecht Ádám 2022)



4. melléklet *Generatív tátorján* tő és sok beporzó rovarja a Vácduka-Rád környéki élőhelyeken (Fotó: Károlyi Adél 2021)



5. melléklet *Érett magok egy már kiszáradt tátorján* tövön Balatonkenesén (Fotó: Ruprecht Ádám 2021)



6. melléklet Az ELTE Fűvészkertben elvetett magok egy része. A képen a tőzeges talajba vetett kezelt és kezeletlen magokat tartalmazó csoportok láthatóak (Fotó: Ruprecht Ádám 2021)



7. melléklet Az ELTE Fűvészkertben még egy előző vetésből kikelt egy-két éves tátorján csírnövények (Fotó: Ruprecht Ádám 2021)

8. melléklet A Balatonkenesén felvételezett tátorján tövek adatai

ID	koordinata E	koordinata N	tipus	szelesseg	magassag
1	18548701	4726156	vegetativ	113	48
2	18548665	4726128	generativ	88	92
3	18547533	4726749	vegetativ	36	21
4	18544324	4728882	generativ	116	69
5	18541435	47211679	vegetativ	98	22
6	18540441	47211401	vegetativ	27	23
7	18540264	47211924	vegetativ	67	32
8	18539601	47212000	vegetativ	112	29
9	18539601	47211857	vegetativ	63	25
10	18542371	4728979	vegetativ	121	26
11	18542371	4728979	generativ	66	57
12	18543027	4728616	generativ	76	56
13	18543027	4728616	vegetativ	88	35
14	18543524	4729141	vegetativ	75	39
15	18544790	4728940	generativ	88	87
16	18541974	4728283	vegetativ	98	36
17	18535440	47215110	generativ	63	44
18	18534370	47216426	vegetativ	103	35
19	18534692	47216280	generativ	54	42
20	18532166	47216827	generativ	81	74
21	18549003	4725935	vegetativ	77	45
22	18549003	4725935	vegetativ	107	57
23	18549003	4725935	vegetativ	95	45
24	18549003	4725935	vegetativ	76	33
25	18549003	4725935	vegetativ	99	84
26	18548906	4726195	vegetativ	81	38
27	18548906	4726195	vegetativ	105	26
28	18548906	4726195	vegetativ	57	20
29	18548906	4726195	vegetativ	101	57
30	18544912	4727763	generativ	63	38
31	18534161	47219940	generativ	98	62
32	18534161	47219940	vegetativ	116	33
33	18534103	47220685	generativ	128	81

34	18534103	47220685	vegetativ	46	25
35	18534818	47220592	generativ	94	65
36	18534818	47220592	generativ	76	91
37	18534818	47220592	vegetativ	76	32
38	18534818	47220592	vegetativ	104	41
39	18534818	47220592	vegetativ	89	43
40	18534818	47220592	generativ	97	82
41	18534818	47220651	vegetativ	53	36
42	18534818	47220651	vegetativ	55	45
43	18534818	47220651	vegetativ	52	44
44	18534818	47220651	generativ	120	58
45	18534818	47220651	vegetativ	82	27
46	18534818	47220651	vegetativ	100	40
47	18534818	47220651	vegetativ	34	24
48	18534818	47220651	vegetativ	99	34
49	18534818	47220651	vegetativ	59	38
50	18534818	47220651	vegetativ	70	32
51	18534818	47220651	vegetativ	74	37
52	18534818	47220651	generativ	112	81
53	18534818	47220651	vegetativ	81	33
54	18535437	47220748	vegetativ	97	36
55	18535437	47220748	vegetativ	115	41
56	18535437	47220748	vegetativ	102	27
57	18535437	47220748	vegetativ	59	25
58	18535307	47220870	vegetativ	74	32
59	18536623	47220700	generativ	123	74
60	18536623	47220700	vegetativ	51	33
61	18535602	47221339	generativ	94	82
62	18533719	47219678	vegetativ	144	38
63	18532391	47219163	generativ	113	72
64	18532391	47219163	generativ	131	87
65	18531929	47219458	vegetativ	75	34
66	18531929	47219458	generativ	112	80
67	18531736	47219943	vegetativ	111	33
68	18531736	47219943	vegetativ	141	46

69	18531736	47219943	vegetativ	71	28
70	18531736	47219943	vegetativ	120	39
71	18531736	47219943	vegetativ	112	42
72	18531736	47219943	vegetativ	79	41
73	18531736	47219943	vegetativ	55	42
74	18531186	47220052	generativ	104	88
75	18531186	47220052	vegetativ	51	41
76	18549251	4725960	vegetativ	106	75

9. melléklet A Vácduka-Rád környéki élőhelyeken felvételezett tátorján tövek adatai

ID	Ész.	Kh.	tipus	szelesseg	magassag
1	664902	268166	vegetativ	80	49
2	664877	268146	generativ	137	105
3	664884	268128	generativ	100	78
4	664929	268073	vegetativ	27	43
5	664933	268078	generativ	120	92
6	664943	268075	generativ	130	107
7	664935	268075	vegetativ	79	40
8	664935	268074	vegetativ	79	32
9	664938	268069	vegetativ	36	31
10	664937	268068	generativ	94	77
11	664922	268062	vegetativ	107	51
12	664938	268063	vegetativ	48	31
13	664940	268063	vegetativ	47	39
14	664940	268064	vegetativ	18	28
15	664940	268064	vegetativ	15	27
16	664951	268067	vegetativ	112	52
17	664950	268065	vegetativ	41	32
18	664950	268065	vegetativ	56	46
19	664951	268065	vegetativ	42	36
20	664950	268062	vegetativ	44	37
21	664953	268060	vegetativ	20	21
22	664970	268057	vegetativ	30	14
23	664970	268057	vegetativ	13	6

24	664970	268057	vegetativ	32	34
25	664968	268054	generativ	98	96
26	664973	268057	generativ	111	90
27	664969	268048	generativ	91	100
28	664985	268058	vegetativ	97	66
29	664996	268068	generativ	95	100
30	664993	268079	vegetativ	110	75
31	664993	268079	vegetativ	71	72
32	664970	268075	vegetativ	61	58
33	664970	268076	vegetativ	100	66
34	664970	268076	vegetativ	99	50
35	664970	268076	generativ	84	54
36	664969	268075	vegetativ	42	49
37	664980	268107	vegetativ	26	23
38	664987	268115	vegetativ	59	42
39	664990	268117	vegetativ	74	52
40	664990	268117	vegetativ	61	51
41	664991	268117	vegetativ	62	47
42	664996	268114	vegetativ	79	41
43	664996	268122	vegetativ	78	40
44	664997	268124	vegetativ	23	32
45	664999	268119	vegetativ	57	51
46	664997	268114	vegetativ	84	41
47	664997	268114	vegetativ	79	45
48	664997	268114	vegetativ	41	41
49	664997	268114	vegetativ	75	37
50	664997	268114	vegetativ	60	47
51	665004	268007	vegetativ	62	39
52	665010	268106	vegetativ	70	40
53	665004	268112	vegetativ	44	38
56	665002	268112	vegetativ	61	43
57	665014	268129	vegetativ	66	31
58	665008	268047	vegetativ	67	41
59	665002	268047	vegetativ	78	42
60	665103	268047	vegetativ	44	41

61	665103	268047	vegetativ	61	36
62	665103	268047	vegetativ	33	32
63	665103	268047	vegetativ	56	39
64	665084	268048	generativ	73	71
65	665075	268059	vegetativ	64	30
66	665075	268059	vegetativ	2,5	7
67	665074	268055	vegetativ	15	18
68	665074	268055	vegetativ	84	44
69	665094	268045	vegetativ	75	47
70	665080	268045	vegetativ	45	39
71	665080	268045	vegetativ	84	46
72	665082	268041	vegetativ	34	45
73	665091	268034	generativ	76	70
74	665091	268034	vegetativ	38	34
75	665094	268024	generativ	61	74
76	665110	268000	generativ	48	88
77	665142	267965	generativ	100	101
78	665142	267965	vegetativ	40	38
79	665137	267943	generativ	114	110
80	665123	267948	vegetativ	76	51
81	665123	267950	generativ	78	103
82	665123	267950	generativ	78	77
83	665109	267934	vegetativ	146	73
84	665108	267928	vegetativ	21	33
85	665105	267934	vegetativ	31	35
86	665105	267934	vegetativ	50	51
87	665101	267936	vegetativ	58	40
88	665101	267932	vegetativ	38	43
89	665102	267922	generativ	80	103
90	665114	267903	vegetativ	114	46
91	665114	267903	generativ	107	93
92	665116	267880	generativ	119	127
93	665110	267892	generativ	123	102
94	665101	267909	vegetativ	77	45
95	665026	267914	vegetativ	81	57

96	665088	267913	generativ	36	40
97	665089	267911	vegetativ	57	49
98	665088	267907	generativ	88	90
99	665088	267907	generativ	70	97
100	665086	267916	vegetativ	68	38
101	665084	267925	vegetativ	77	43
102	665075	267930	vegetativ	68	70
103	665067	267933	vegetativ	43	42
104	665079	267938	generativ	59	70
105	665079	267938	generativ	72	84
106	665079	267938	vegetativ	27	89
107	665079	267938	vegetativ	43	39
108	665076	267955	vegetativ	104	81
109	665087	267959	vegetativ	112	58
110	665065	267951	vegetativ	52	43
111	665056	267975	generativ	113	96
112	665056	267975	vegetativ	47	55
113	665056	267975	vegetativ	28	53
114	665060	267979	generativ	92	81
115	665055	267979	vegetativ	73	47
116	665055	267979	vegetativ	50	40
117	665055	267979	vegetativ	77	47
118	665055	267979	vegetativ	30	28
119	665053	268008	vegetativ	70	51
120	665053	268008	vegetativ	88	56
121	665058	268024	vegetativ	100	52
122	665058	268024	vegetativ	62	41
123	665054	268028	generativ	70	75
124	665054	268030	vegetativ	49	47
125	665054	268030	vegetativ	64	35
126	665042	267988	vegetativ	76	45
127	665034	267994	generativ	93	73
128	665034	267994	vegetativ	17	30
129	665005	267982	generativ	83	74
130	664993	267974	generativ	92	86

131	664985	267992	generativ	147	102
132	664985	267992	generativ	40	42
133	664985	267992	generativ	95	85
134	n.a	n.a	generativ	96	88
135	n.a	n.a	generativ	46	67
136	n.a	n.a	generativ	142	118
137	n.a	n.a	generativ	110	96
138	n.a	n.a	generativ	121	93
139	n.a	n.a	generativ	109	106
140	n.a	n.a	generativ	131	118
141	n.a	n.a	generativ	115	97
142	n.a	n.a	generativ	113	80
143	n.a	n.a	generativ	90	85

11. Nyilatkozatok

HuVetA ELHELYEZÉSI MEGÁLLAPODÁS ÉS SZERZŐI JOGI NYILATKOZAT*

Név: Ruprecht Ádám

Elérhetőség (e-mail cím): adam.antilop@gmail.com.

A feltöltendő mű címe: Buglyos tátorján populációk morfológiai és csírázásbiológiai vizsgálata

A mű megjelenési adatai: 2022. Budapest

Az átadott fájlok száma: 1

Jelen megállapodás elfogadásával a szerző, illetve a szerzői jogok tulajdonosa nem kizárólagos jogot biztosít a HuVetA számára, hogy archiválja (a tartalom megváltoztatása nélkül, a megőrzés és a hozzáférhetőség biztosításának érdekében) és másolásvédtett PDF formára konvertálja és szolgáltatassa a fenti dokumentumot (beleértve annak kivonatát is).

Beleegyezik, hogy a HuVetA egynél több (csak a HuVetA adminisztrátorai számára hozzáférhető) másolatot tároljon az Ön által átadott dokumentumból kizárólag biztonsági, visszaállítási és megőrzési célból.

Kijelenti, hogy az átadott dokumentum az Ön műve, és/vagy jogosult biztosítani a megállapodásban foglalt rendelkezéseket arra vonatkozóan. Kijelenti továbbá, hogy a mű eredeti és legjobb tudomása szerint nem sérti vele senki más szerzői jogát. Amennyiben a mű tartalmaz olyan anyagot, melyre nézve nem Ön birtokolja a szerzői jogokat, fel kell tüntetnie, hogy korlátlan engedélyt kapott a szerzői jog tulajdonosától arra, hogy engedélyezhesse a jelen megállapodásban szereplő jogokat, és a harmadik személy által birtokolt anyagrész mellett egyértelműen fel van tüntetve az eredeti szerző neve a művön belül.

A szerzői jogok tulajdonosa a hozzáférés körét az alábbiakban határozza meg **(egyetlen, a megfelelő négyzetben elhelyezett x jellel)**:

- engedélyezi, hogy a HuVetA-ban -ban tárolt művek korlátlanul hozzáférhetővé váljanak a világhálón,
- az Állatorvostudományi Egyetem belső hálózatára (IP címeire) korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- a Könyvtárban található, dedikált elérést biztosító számítógépre korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- csak a dokumentum bibliográfiai adatainak és tartalmi kivonatának feltöltéséhez járul hozzá (korlátlan hozzáféréssel),

Kérjük, **nyilatkozzon a négyzetben elhelyezett jellel a helyben használatról is:**

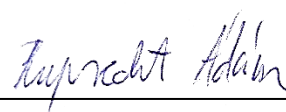


Engedélyezem a dokumentum(ok) nyomtatott változatának helyben olvasását a könyvtárban.

Amennyiben a feltöltés alapját olyan mű képezi, melyet valamely cég vagy szervezet támogatott illetve szponzorált, kijelenti, hogy jogosult egyetérteni jelen megállapodással a műre vonatkozóan.

A HuVetA üzemeltetői a szerző, illetve a jogokat gyakorló személyek és szervezetek irányában nem vállalnak semmilyen felelősséget annak jogi orvoslására, ha valamely felhasználó a HuVetA-ban engedéllyel elhelyezett anyaggal törvénytisztító módon visszaélne.

Budapest, 2022 év április hó 28 nap



aláírás
szerző/a szerzői jog tulajdonosa

A HuVetAMagyar Állatorvos-tudományi Archívum – Hungarian Veterinary Archive az Állatorvostudományi Egyetem Hutyra Ferenc Könyvtár, Levéltár és Múzeum által működtetett egyetemi és szakterületi online adattár, melynek célja, hogy a magyar állatorvos-tudomány és -történet dokumentumait, tudásvagyonát elektronikus formában összegyűjtse, rendszerezze, megőrizze, kereshetővé és hozzáférhetővé tegye, szolgálta, a hatályos jogi szabályozások figyelembe vételével.

A HuVetA a korszerű informatikai lehetőségek felhasználásával biztosítja a könnyű, (internetes keresőgépekkel is működő) kereshetőséget és lehetőség szerint a teljes szöveg azonnali elérését. Célja ezek révén

- a magyar állatorvos-tudomány hazai és nemzetközi ismertségének növelése;
- a magyar állatorvosok publikációira történő hivatkozások számának, és ezen keresztül a hazai állatorvosi folyóiratok impakt faktorának növelése;
- az Állatorvostudományi Egyetem és az együttműködő partnerek tudásvagyonának koncentrált megjelenítése révén az intézmények és a hazai állatorvos-tudomány tekintélyének és versenyképességének növelése;
- a szakmai kapcsolatok és együttműködés elősegítése,
- a nyílt hozzáférés támogatása.

Alulírott Dr. Házi Judit Igazolom, hogy

Ruprecht Ádám „Buglyos tátorján populációk morfológiai és csírázásbiológiai vizsgálata” című diplomamunkát ismerem, azt beadásra és védésre alkalmasnak tartom.

Budapest, 2022. április 28.

Dr. Házi Judit

.....
Dr. Házi Judit

a témavezető neve és aláírása

Állatorvostudományi Egyetem, Növénytani Tanszék