

SOPRONI EGYETEM

ERDŐMÉRNÖKI KAR

KÖRNYEZET- ÉS TERMÉSZETVÉDELMI INTÉZET

TDK DOLGOZAT

A harkai és a balaton-felvidéki adriai sallangvirág (*Himantoglossum adriaticum* H. Baumann) populációk összevetése és kezelési javaslatai

*Comparison of the populations of the Adriatic Lizard Orchid (*Himantoglossum adriaticum* H. Baumann) in Harka and the Balaton Highlands and nature conservation management proposals*

Szerző: Molnár Mónika Mercédesz

Soproni Egyetem

Természetvédelmi mérnöki BSc. IV. évfolyam

Belső konzulens: Dr. Schmidt Dávid

Soproni Egyetem

Környezet- és Természetvédelmi Intézet

Egyetemi adjunktus

Témavezető: Takács Gábor

Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság

Természetmegőrzési Osztály

Kézirat lezárásának időpontja: 2025

Sopron

Kivonat

A harkai és a balaton-felvidéki adriai sallangvirág (Himantoglossum adriaticum H. Baumann) populációk összevetése és kezelési javaslatai

A biodiverzitás megőrzése érdekében kiemelten fontos a kis kiterjedésű, megritkult és külső hatásokra érzékeny élőhelyek védelme, melyekhez gyakran alacsony világállományú fajok kötődnek, mint a hazánkban ritka, fokozottan védett adriai sallangvirág (*Himantoglossum adriaticum*) (Driscoll et al., 2021; Haraszthy, 2014). A hazánkban fokozottan védett orchidea balaton-felvidéki és harkai élőhelyeinek összevetésével az élőhelypreferenciát vizsgáltam a fajösszetétel, az alapkőzet és a fényviszonyok alapján az ország hat pontjában. A Harkai-kúpon végzett élőhelytérképezés, a tájtörténeti kutatások és a veszélyeztető tényezők feltárása a helyi populáció mélyebb megismerését teszi lehetővé. A vizsgált területen a természetes folyamatok mellett a faj fennmaradását veszélyezteti az adventív és inváziós fajok térnyerése, mint a mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima*), a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*), vagy a kisvirágú nebáncsvirág (*Impatiens parviflora*). Aktív természetvédelmi beavatkozással és korlátozásokkal növelhetjük az adriai sallangvirág populációk túlélési esélyeit.

Abstract

*Comparison of the populations of the Adriatic Lizard Orchid (*Himantoglossum adriaticum* H. Baumann) in Harka and the Balaton Highlands and nature conservation management proposals*

Preserving biodiversity is crucial, and to achieve this, we need to safeguard small-scale and sensitive habitats from external influences. Such habitats are often home to species with low global populations, including the rare and highly protected Adriatic Lizard Orchid (*Himantoglossum adriaticum*) (Driscoll et al., 2021; Haraszthy, 2014). To study the habitat preferences of this species, I compared its habitats in the Balaton Highlands and Harka, considering factors such as species composition, bedrock, and light conditions at six different locations across the country. Through habitat mapping of the Harka Cone and examining risk factors, I gained a deeper understanding of the local population. However, the species survival is threatened by the rise of adventive and invasive species like Tree of Heaven (*Ailanthus altissima*), Black Locust (*Robinia pseudoacacia*), and Small Balsam (*Impatiens parviflora*) in the studied area. To increase the chances of survival of the Adriatic Lizard Orchid populations, active nature conservation interventions and restrictions are necessary.

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS.....	5
2. CÉLKITŰZÉSEK.....	6
3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	7
3.1. A HARKAI – KÚP.....	7
3.2. AZ ADRIAI SALLANGVIRÁG (<i>HIMANTOGLOSSUM ADRIATICUM</i>).....	9
4. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK	14
4.1. FELMÉRÉSI MÓDOK, PROTOKOLLOK.....	14
4.2. ÉLŐHELYTÉRKÉPEZÉS ÉS DIGITALIZÁCIÓ SORÁN ALKALMAZOTT MÓDSZEREK, SZOFTVEREK.....	14
4.3. A HARKAI-KÚP TERÜLETÉN VÉGZETT CSERJEÍRTÁS ESZKÖZEI (2022.10.21.)	15
5. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK.....	16
5.1. Á-NÉR ÉLŐHELYEK	16
5.2. AZ ADRIAI SALLANGVIRÁG ÉLŐHELYEINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A FERTŐ-HANSÁG NEMZETI PARK IGAZGATÓSÁG ÉS A BALATON-FELVIDÉKI NEMZETI PARK IGAZGATÓSÁG TERÜLETÉN ...	18
5.3. A HARKAI ÉLŐHELYKEZELÉS EREDMÉNYE ÉS ÉRTÉKELÉSE.....	23
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	25
6.1.1. <i>Veszélyeztető tényezők</i>	<i>25</i>
6.1.2. <i>Az adriai sallangvirág élőhelyei a Harkai-kúpon és a Balaton-felvidéken</i>	<i>27</i>
6.1.3. <i>Kutatási javaslatok</i>	<i>27</i>
7. IRODALOMJEGYZÉK	28
7.1. IRODALMI HIVATKOZÁSOK.....	28
7.2. INTERNETES HIVATKOZÁSOK	31
8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	33
9. ÁBRÁK-, ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	34
9.1. ÁBRAJEGYZÉK	34
9.2. TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	34
4. MELLÉKLETEK.....	35

1. Bevezetés

A természetvédelem globális problémája a biodiverzitás csökkenése, a szárazföldi-, vízi és vizes élőhelyek leromlása, kiterjedésük visszaszorulása, területi fragmentáltsága (*töredezettsége*) és megszűnése (Driscoll et al., 2021). Jellegtelen fajkészlettel bíró és fajszegény ökoszisztémákhoz vezet a természetes-, és természetközeli állapotú élőhelyek negatív állapotváltozása és a magas fokú fragmentáció (Andrén, 1997).

A külső hatásokra hatványozottan érzékeny élőhelytípusokat veszélyeztetik többek között szegélyhatás, erózió, tápanyagfeldúsulás, kedvezőtlen szukcessziós folyamatok, a vízháztartás felborulása és a természetes fajkészlet átalakulása (Banks-Leite et al., 2020; Pardini et al., 2017). Országos szintű védelemre lehetnek érdemesek kis kiterjedésű, ritka élőhelyeink, melyekhez gyakran specialista fajok is kötődnek. A fajvédelem érdekében és a biodiverzitás nagy mértékű csökkenésének mérséklésében fontos és elengedhetetlen a területi védelem, melyhez ismeretre kell szert tenni a helyi ökoszisztéma adottságait és a benne lezajló folyamatokat illetően (Haraszthy, 2014).

Mindezek mellett a növényvilág védelme legalább oly fontos, mint a fauna megóvása: a specialista, változásokra érzékeny fajok populáció-nagyságuk csökkenésével és végső soron eltűnésükkel indikálják a természetességi állapot leromlását (Hanski, 2011). A zászlóshajó fajok és kulcsfajok állományaira vonatkozó adatok példáján keresztül fontos támpontot kapunk a monitorozási folyamatok és eredmények kiértékeléséhez, megóvásukkal nem csupán az érintett taxonokat, de magát az ökoszisztémát és annak jellemző fajait is óvhatjuk, képet kaphatunk a természetességi fok alakulásáról (Clavel et al., 2011).

A hazánkban 1982 óta védett, majd fokozottan védett adriai sallangvirágot (*Himantoglossum adriaticum*) önálló fajként 1978-ban írta le H. Baumann (Baumann, 1978). Az orchidea faj fennmaradása nem csupán abiotikus hatásoktól függ, hanem reprodukciós potenciálja és szaporodási sikere is befolyásolja azt (Bíró et al., 2014). Az évről-évre ingadozó számú virágzó egyedszám mellett figyelembe kell venni, hogy nem minden virágból lesz termés (Bíró et al., 2014). Az élőhelyi adottságokra érzékeny fajként az adriai sallangvirág fajvédelme és élőhelyeinek területi védelme a természetvédelem sarkalatos elemének tekinthető (Óvári, 2017; Griebl, 2008).

2. Célkitűzések

A geomorfológiai és florisztikai szempontokból is különleges Harkai-kúp kisavanyodó foltokkal tarkított cseres tölgyesei (*Quercetum petraeae-cerridis*) és ritkaság számba menő, egybefüggő csarabos élőhelyfoltja is a terület összetettségéről árulkodnak. A sokszínű, komplex flóra mellett ki kell emelni olyan ritka és védett fajokat a területről, mint a cseh tyúktaréj (*Gagea bohemica*), a leánykökörcsin (*Pulsatilla grandis*), a fekete kökörcsin (*Pulsatilla pratensis* ssp. *nigricans*) és az adriai sallangvirág (*Himantoglossum adriaticum*) (Szmorad et al., 2019). Dolgozatom elkészítése során a teljességre való törekvés szellemében végeztem a fajkészlet felmérését, mindemellett az élőhelytípusok meghatározását és a terület élőhelyterképének elkészítését tűztem ki célul, különös tekintettel a védett fajok jelenlétére.

A fokozottan védett adriai sallangvirág érdekében aktív természetvédelmi beavatkozások történtek a területen. A vizsgálatok célja megállapítani, hogy a közelmúltban elvégzett természetvédelmi célú élőhelykezelés milyen hatékonysággal befolyásolja a vad orchidea harkai populációjának nagyságát, virágzó egyedeinek arányát, s ez alapján meghatározni kezelési javaslatokat a fajmegőrzés céljával. A Harkai-kúp területén 1996-ban két virágzó adriai sallangvirág egyedet írtak le molyhostölgyes- szegélycserjésből (Sulyok et al., 1998). A továbbiakban az állomány nagyság változását szeretném vizsgálni a beavatkozások után, mindemellett a terület értékes élőhelytípusai aktuális állapotát, fajkészletét, természetességét, veszélyeztető tényezőit is szeretném felmérni, amely fontos információval szolgálhat az adriai sallangvirág populációdinamikai folyamatait és élőhelypreferenciáját illetően (Bíró et al., 2014).

A dolgozat elkészítésekor szempont volt az orchidea populációk élőhelyeinek összehasonlítása a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság és a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság területein. A kezelési módszerek sikere esetén javaslatok elkészítésével támpontot adhatunk a hasonló élőhelyek és hasonló természetvédelmi igényű és helyzetű fajok fenntartásához (Haraszthy, 2014).

3. Irodalmi áttekintés

3.1. A Harkai – kúp

A Nyugat-magyarországi peremvidék területén fekvő Harkai-kúp vegetációja és környezeti adottságai átmenetet mutatnak a Soproni-hegység és a Fertőmelléki-dombsor között (Fersch, 2019). Harka különleges elhelyezkedésének köszönhetően több vidék találkozási pontjában fekszik, így vegetációja is összetett, többféle tájra jellemző (Fersch, 2019). A hegységképződési folyamatok során létrejövő lépcsőszerű vidék figyelhető meg a Soproni-hegységben, melynek harmadik elemeként a Harkai-kúpot kell megemlítenünk, mely alapkőzete gneisz, néhol kisavanyodó foltokkal. A terület sajátossága többek között csarabos fenyér és a gneiszfeltárás, amely hazai viszonylatban ritka jelenség az ortogneisz és a gránit tartalmú klorit-muszkovit pala jelenlétére (Spránitz et al., 2018).

A Harkai-kúp a Sopronbánfalvi Gneisz Formáció része (sbPz), litológiai (*kőzettani*) összetételét tekintve muszkovit (biotit)-mikroclin-kvarc-albitgneisz (Url. 6.). A paleozoikumi földtani korú képződmény az országos jelentőségű Soproni Tájvédelmi Körzetben található (törzskönyvi száma: 40/TK/77). Védettséget 1977 óta élvez az 1/1977 OTvH. határozat 141/2007. (XII. 27.) KvVM rendelete alapján. A területhez tartozó elsőfokú természetvédelmi hatóság a Győr-Moson-Sopron Vármegyei Kormányhivatal Agrárügyi és Környezetvédelmi Főosztály Természetvédelmi Osztálya. A Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer (MePAR) adatbázisában a K997RA21-es blokkazonosítóval szerepel a kúp, a területen a Nemzeti Földügyi Központ erdészeti webtérképén nincs erdőrészlet kijelölve (Url. 9.). A Kogelberg a Natura2000 hálózat kiemelt madárvédelmi területe (*SPA – Special Protection Areas*) (Takács, 2019; Url. 8.).

A védett feltárás a Soproni Kristályospala Komplexum része, a kőfejtett részt védett földtani alapszelvénynek nyilvánították. Legjellemzőbb genetikai talajtípusa agyagbemosódásos barna erdőtalaj a Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani Intézetének Agrotopo adatbázisa alapján (Url. 2.). Mindemellett a terület nem csupán földtani adottságaiból kifolyólag értékes, megannyi védett és megritkult fajnak nyújt élőhelyet, mint az adriai sallangvirág (Bódis, 2017).

Vegetációs tájbeosztását tekintve az Alpicum és a Pannonicum flóratartományok elemeit is ötvöző terület a Soproni-hegységben előforduló szelídgesztenyés részekkel is rendelkezik (Fersch, 2019; Szmorad, 2011). Harka a Praenoricum (*Nyugat-Dunántúl*) flóraidék Laitaicum flórajárásának határa mentén fekszik. Prof. Dr. Zólyomi Bálint 1989-ben alkotott, Magyarország potenciális vegetációtérképét felhasználva a terület legvalószínűbb vegetációja cseres-tölgyes. A Soproni Tájvédelmi Körzetben előforduló erdők alapján a Harkai-kúp mészkerülő tölgyesekkel (*Castaneo–Quercetum*) rendelkezik (Zólyomi, 1989; Fersch, 2019).

Tájtörténet

A Harkai-kúp tájtörténetét kutatva az adatbázisokban fellelhető archív felvételek, légifotók és a katonai felmérések alapján elemeztem a terület múltbéli-, és aktuális állapotát.

Első katonai felmérés (1763-1787)

Az első katonai felmérés térképe alapján 1784-ben a Harkai-kúp területén egyaránt volt szőlőként művelt és erdős területek.

A szőlős birtokok kisebb kiterjedésben ma is megtalálhatóak a területen, így feltételezhető, hogy a 18. században még művelték a kúp oldalát. Az első katonai felmérés katonai céllal jött létre, melyre hivatkoznak „József-korabeli felvétel” -ként is (Jankó, 2007). A méretarány szokatlan, 1:28800. Oedenburg néven Sopront láthatjuk, Harkau néven pedig Harkát (Url. 3.).

Második katonai felmérés (1819-1869)

A „Ferenc-féle országfelmérés” -ként is ismert második katonai felmérés több részletben zajlott, így adatfeldolgozáskor a vizsgálni kívánt területhez tartozó térképrészlet elkészítési dátuma alkalmazandó (Jankó, 2007). A megalkotási dátumokat a szelvénybeosztás mellékletéről olvashatjuk le, mely alapján a Harkai-kúp az 1845-ben készített részleten szerepel. A jelkulcs alapján látható, hogy a kúp területén továbbra is szőlőtermesztés folyt, szinte az egészet ebbe a művelési ágba vonták (Url. 4.)

Harmadik katonai felmérés (1869-1887)

A harmadik katonai felmérés Harkai-kúpot tartalmazó szelvénye fekete-fehér, így a növényzetre vonatkoztatva a színezés hiánya nehezíti az adatfeldolgozást. Ebben az esetben a szelvény értelmezésekor a jelrendszerre és a jelkulcsra hagyatkoztam előzetes ismereteim mellett.

A térkép elkészítése a három felmérés közül a legmodernebb és legpontosabb eredményt hozta, méretaránya M=25.000. Nevezik a harmadik katonai felmérést továbbá Ferenc József-féle felmérés” -nek, és „Kuhn-féle felmérés” -nek is (Jankó, 2007). A Harkát tartalmazó szelvény elkészítési idejét a 2. katonai felméréshez hasonlóan olvastam le, így ez 35 évvel később, 1880-ban mutat képet a területről. A térképen a Kogel, vagyis Kogelberg elnevezés magát a kúpot jelöli. Az erdős terület kiterjedése a 18. században volt a legnagyobb, 1845-1880 között azonban nem változott jelentősen a fás állományok kiterjedése (Url. 5.).

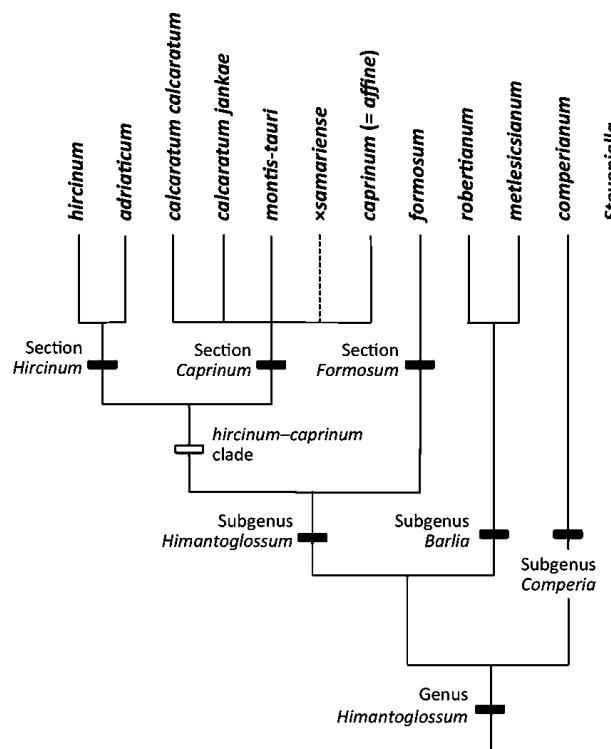
Az 1920-as évektől a Magyar Katonai Térképező Csoport Topográfiai Csoportja végezte a katonai térképek szelvényeinek feljavítását mérőasztalon a kataszteri térképek tartalmának-, és légifotók felszerkesztésével (Jankó, 2007). Az 1920-ban reambulált térképszelvényen (*az eredeti térkép javított átdolgozásán*) már ábrázolják a kőfejtőt (Jankó, 2007). A térkép alapján a kúp területén szántóföldi művelés és szőlősök voltak, így összességében legalább 250 éve foglalkoznak szőlő termesztésével a területen.

3.2. Az adriai sallangvirág (*Himantoglossum adriaticum*)

Taxonómia

A hazánkban 1982 óta védett, napjainkban már fokozottan védett adriai sallangvirágot (*H. adriaticum* H. Baumann) önálló fajként 1978-ban írta le Helmut Baumann az Orchidee folyóiratban (Baumann, 1978; Óvári, 2017). A bakbüzű-, és az adriai sallangvirágot morfológiai hasonlóságuk alapján a hircinum-caprinum-klád *Hircinum* szekciójába soroljuk. Hazánkban a faji szinten lévő adriai sallangvirág mellett a klád *Caprinum* szekciójába tartozó, alfaji szinten lévő Janka-sallangvirág (*Himantoglossum calcaratum* ssp. *jankae*) populációi fordulnak elő (Sramkó et al., 2014; Biró, 2021).

Az taxonómiai disztingválás előtt értelemszerűen az adriai sallangvirág még nem szerepelhetett adatbázisokban, mint külön faj, így Baumann 1978-as besorolása előtt a sallangvirág fajok adatai *Himantoglossum hircinum* néven kerültek rögzítésre (Bíró, 2021).



1. ábra. A *Himantoglossum* nemzetség (Bateman et al., 2017).

Az adriai sallangvirág világhálománya és hazai populációi

A mérsékelt övi biomban délies, illetve dél-keleti elterjedésű adriai-mediterrán faj előfordul Magyarország mellett (Molnár et al., 1995) Ausztriában is (Bódis, 2017). Csehország és Szlovákia területén is megtalálhatóak a faj állományai, emellett Olaszország és Albánia területein is fellelhető. A jugoszláv területeken továbbá előfordul Bosznia-Hercegovinában és Horvátországban (Bódis, 2017). A Plants of The World Online adatbázisban kilenc darab olasz és osztrák herbáriumi adatközlést találtam (Url. 10.).

A KITAIBELIA Botanikai-Természetvédelmi Folyóirat 1998-as számában közölt kutatómunkában Sulyok J., Vidéki R. és Molnár V., A. a hazai sallangvirág-fajok elterjedését térképezték fel és gyűjtötték össze irodalmi adatokból, valamint a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytár, a Kossuth Lajos Tudományegyetem, a Gödöllői Agrártudományi Egyetem, a Janus Pannonius Tudományegyetem és a Savaria Múzeum herbáriumi növénygyűjtő lapjainak adataiból (Sulyok et al., 1998).



2. ábra. A *H. adriaticum* elterjedése világviszonylatban (bal) és hazai előfordulásai 1990 után (jobb) (Forrás: Url. 10., Bódis et. al., 2011 alapján saját szerkesztés).

A taxonómiai szétválást követően 1995-ben Molnár V. Attila a Keszthelyi-fennsík területén fekvő Pilikán-Szoroshadi sallangvirág fajról megállapította, hogy valójában az adriai sallangvirág hazai szubpopulációiról van szó (Molnár et al., 1995).

Sulyokék kutatómunkájában szerepelnek a **Pápai-Bakonyalja** (Bakonicum, Vesprimense) adriai sallangvirág szubpopulációi. Ugod vonzáskörzetében (Durrogóstenő, Előerdő, Fehérkőhányó) több helyen is rendelkezünk előfordulási adatokkal a faj, emellett a nagyteveli Öreg-hegy melegkedvelő tölgyeseinek szegélycserjésében és felhagyott gyümölcsöseiben kialakult másodlagos gyepekben (Fekete et al. 1961; Barta, 1998). A hazai viszonylatban legjelentősebb állománnyal a **Sümege – Tapolcai hát** (Balatonicum) rendelkezik, melyet fajszerű határozásként Berecz József nevéhez kötünk (Sulyok et al. 1998). A populáció nagysága Bódis J. adatközlése alapján 2013-ban 2193 egyed volt (Bódis, 2017).

A **Keszthelyi-fennsík** (Balatonicum) több populációval is rendelkezik a Meleg-hegyen (Papp, 1954). Szodfridt adatai alapján a faj megtalálható a Vári-hegyen, a Nagymesszelátón, valamint a Meszesgyöröki-, és a Bottyánháti-erdőkben (Szodfridt, 1960). Adatokkal rendelkezünk az adriai sallangvirág előfordulását illetően a Négyszögletű-hegy karsztbokorerdőjéből, illetve Gyenesdiás vonzáskörzetéből is (Sulyok et. al, 1998).

A **Kőszegen** (Noricum, Ceticum) kipusztultnak vélt adriai sallangvirág egy populációját Király G. elmondása szerint 2004-ben véletlenszerűen egy udvarban, másodlagos élőhelyen is megtalálták (Király és Mesterházy, 2005; Király ex verb.).

A Praenoricum, azaz a Nyugat-Dunántúl flóraidéki adriai sallangvirág előfordulásról számolt be Gombocz 1902-ben a soproni Szárhalmi-erdőből. A **Laitaicum flórajárás** területéről ez az adat nem megerősített, az orchideákban gazdag terület esetében feltehetőleg kipusztult populációról van szó (Sulyok et. al., 1998). A Castriferreicum – Laitaicum flórajárás harkai területéről elsőként Tímár közölt adatot molyhostölgyes szegélycserjésből 1997-ben. A faj 1996-ban 2 virágzó egyeddel került elő (Sulyok et. al., 1998).

A megerősített előfordulások mellett kipusztultnak vélt populációkról is vannak közölt adatok, emellett újabb előfordulásokra is van példa, mint a **Kelet-Zalai dombság esetében** (Óvári 2017).

Morfológia

A sallangvirág nemzetség (*Himantoglossum* s.l.) jelenlegi és egykori *sodortajk* elnevezése is következtetni enged a taxonok morfológiájára (Csapody, 1982). Az orchideákhoz híven az adriai sallangvirág is ikergumókkal rendelkező geofiton évelő (Biró, 2021). Az orchideával mikorhizzáló szimbionta gombák közül a legtöbb adategyezt a szaprotróf *Tulasnellaceae* családnál mutattak ki (Pecoraro et al., 2013). A hazai orchideák közül kiemelkedik átlagosan 40-60 centiméteres magasságával és több tíz virágból álló megnyúlt virágzatával (Delforge, 2006). A rovarmegporzású virágok bíbor pettyesek, mézajka mélyen hasított, három részre osztható (Biró et. al., 2014).

Termőhely

A felkutatott adriai sallangvirág élőhelyekben (*Harka, Magyarpolányi, Óbudavár, Pápa, Sümeg-Tapolcai hát*) közös tulajdonság, hogy litológiai szempontból többnyire mészkövet tartalmaz a kőzet.



3. ábra. Virágzó adriai sallangvirág (*H. adriaticum*) 2023.06.23-án Magyarpolányban (bal) és termékes állapotban a Harkai élőhelyen 2023.07.20-án (jobb) (fotó: Wenner B., saját kép).

A Harkai területen Prekainozoos aljzaton Prepannon miocén képződmények találhatók. Magyarország felszíni földtanának online adatbázisában (MBFSZ térképek, M=1:100 000) Harkán deluviális kavicsból és homokos kavicsból (d_Qp3-h_k) kiemelkedő muszkovit (biotit)-mikroclin-kvarc-albitgneisz (sbPz) található. A magyarpolányi előfordulás területén a nagygyumós szerkezetű mészkő mellett megtalálható itt agyagos mészkő, mészmárga, aleuritos márga és márga. Az óbudavári élőhelyen mészmárga és márga alkotja. Az előzőekben említettektől elkülönül a Sümeg-Tapolcai hát deluviális üledéke (d_Qp3-h) (Url. 10.).

Összességében a dolgozatban vizsgált területek alapján a deluviális üledékek és a mészkő, valamint márga jelenléte képez metszetet az adriai sallangvirág előfordulási területein.

4. Anyagok és módszerek

4.1. Felmérési módok, protokollok

Az élőhelytérképezés során az egységek lehatárolását terepi bejárással végeztem a Locus GIS applikáció segítségével, az egységekhez tartozó fajkészletet az aszeptikusokban több részletben is rögzítettem és külön listába szedtem. Az adriai sallangvirágok felkeresését Dr. Bódis Judit tette lehetővé a Balaton-Felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság területén megtalálható populációk koordinátáinak megosztásával. Ezeket a helyeket (Magyarpolány, Óbudavár, Pápa és vonzáskörzete, valamint a Sümeg-Tapolcai hát) a koordináták transzformálása után térképen ábrázoltam, majd a nyár során az orchidea virágzása és terméshozási időszaka során felkerestem.

A növények meghatározásához az Új magyar fűvészkönyv (2011), Dr. Simon Tibor „A magyarországi edényes flóra határozója: Harasztok – virágos növények” (1992), valamint Dr. Soó Rezső és Dr. Kárpáti Zoltán növényhatározója volt segítségemre (Soó és Kárpáti, 1968; Simon, 1992, Király, 2011).

4.2. Élőhelytérképezés és digitalizáció során alkalmazott módszerek, szoftverek

A terepi felvételezések során az élőhelytérképezéshez és a sallangvirágok előfordulásainak megjelölésére a Locus GIS applikációt használtam, majd az adatokat innen exportáltam ki. A térképi ábrákat a QGIS (Quantum Geographic Information System) térinformatikai program 3.14-es verzójának segítségével digitalizáltam az adatok kiexportálását követően. Az élőhelytérképezés során a 2011-es kiadású Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (ÁNÉR) élőhelytípusai alapján soroltam be a vizsgálati területeket a MÉTA Program (Magyarország Élőhelyeinek Térképi Adatbázisa) adatbázisának felhasználásával (Bölöni et al., 2011).

Az egyes vizsgált sallangvirág élőhelyek fajkészletéből létrehoztam egy mátrixot Microsoft Excel-ben, ahol a táblázat oszlopai a helyszínek, sorai pedig a fajok. A metszeteknél a fajok jelenlétét a bináris számrendszer szerint 1-es értékkel jelöltem, ahol a faj nem volt jelen pedig 0-s értéket írtam be, majd egy diagramon ábrázoltam a fajok előfordulását az adriai sallangvirág élőhelyein.

Az adriai sallangvirágok élőhelyén továbbá használtam a lombkorona záródottság megállapítására szférikus denziométert. A gyökérzónába lejutó fény mennyisége, talajnedvesség és pH mérésére alkalmas elektródákkal ellátott eszközt alkalmaztam.

4.3. A Harkai-kúp területén végzett cserjeirtás eszközei (2022.10.21.)

Élőhelykezelési céllal a töviskés cserjés visszaszorítását végezte a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság 2022. október 21-én a kőfejtő mögött elterülő katlanban közreműködve a Természetvédelmi Önkéntes Csoport (röviden: TÖCS), egyéb önkéntesek és a Kaán Károly Ököklub tagjaival. A főként gyeperőzsa és kökény, valamint szedres cserjés tömeget elsősorban Gölér ágvasó ollóval és kézi fűrésszel távolítottuk el, valamint korlátozott mennyiségben magassági ágvasó fűrészt is használtak a szakemberek. A kivágott cserjéket mulcsosító gép segítségével aprítottuk fel.



4. ábra. Élőhelykezelés a harkai populáció termőhelyén. Az orchidea tőlevelei piros karikával jelöltek (Zsiga A., saját kép).

Az élőhelykezelés két területen zajlott, az előbbiekben említett katlan mellett az adriai sallangvirág élőhelyén szakember irányításával, kis létszámú önkéntescsoporttal a cserjés szelektív ritkítását végeztük. A fagyfa (*Ligustrum vulgare*) és a terjeszkedő cserjéket ágvasóval többen elvagtuk az orchideák körüli területen, biztosítva a fény bejutását, majd vadkizárási módszerként az eltávolított fás szárú tömeget felhalmozva körbekerítettük a sallangvirágok tőleveleit. A Nemzeti Park Igazgatóság munkatársai 2012-ben és 2022-ben végezték a terület cserjeirtását (P2b – *Galagonyás-kökényes-borókás száraz cserjések*), melynek ismétlése ajánlott a kis egyedszámú, fokozottan védett vad orchidea állományának fenntartása érdekében. A terület erősen cserjésedett, így fennáll a faj visszaszorulásának veszélye (Takács ex verb.).

5. Eredmények és értékelésük

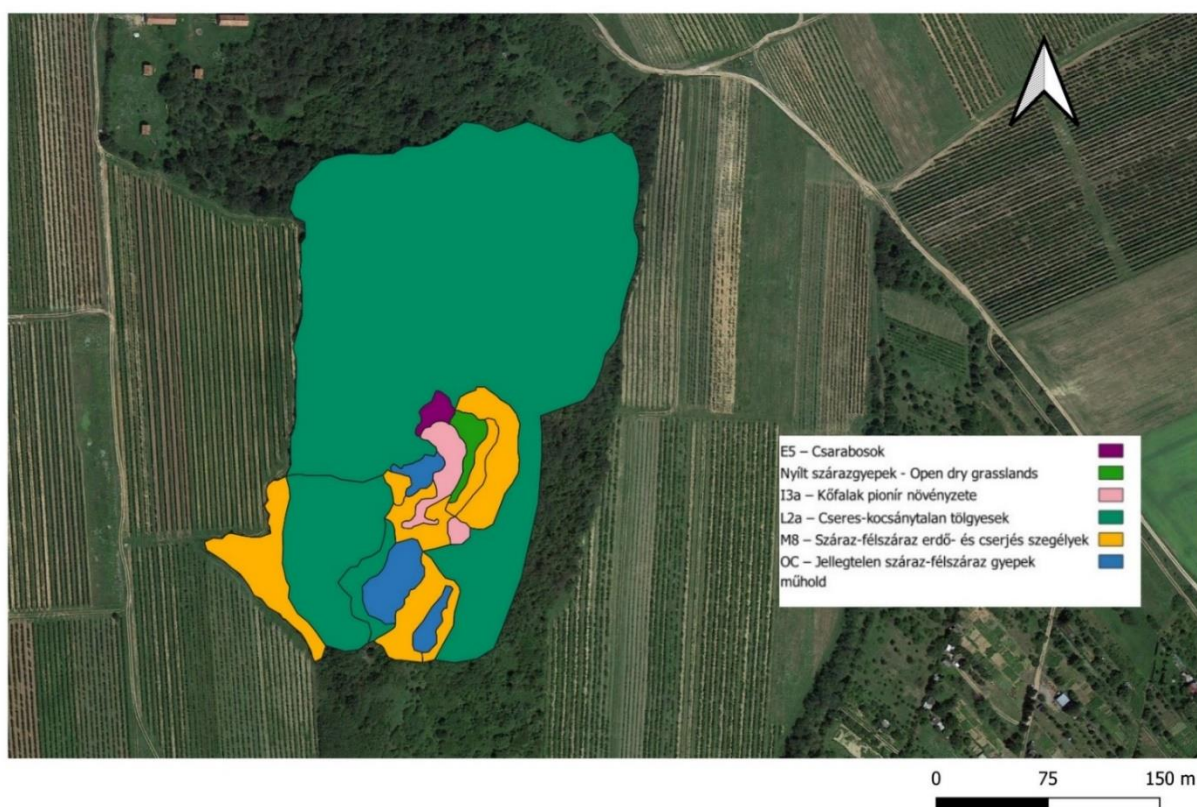
5.1. Á-NÉR élőhelyek

A Harkai-kúpon előforduló adriai sallangvirág populáció élőhelyének jobb megismerésére élőhelyterképezést végeztem az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (ÁNÉR) 2011-es kiadása alapján (Bölöni et al., 2011). Az élőhelytípusok meghatározása mellett törekedtem a teljes fajkészlet meghatározására a kúpot meglátogattam több ízben is (2022.03.02., 2022.09.26., 2022.10.05., 2022.10.21., 2023.02.28., 2023.03.20., 2023.05.20., 2023.06.15.-16., 2023.07.20.).

1. táblázat. A Harkai-kúp élőhelyei (Bölöni et al., 2011 alapján saját szerkesztés).

kód	ÁNÉR élőhelytípus megnevezése	kiterjedés (hektár)
L2a	Cseres-kocsánytalan tölgyesek	Pannonian-Balcanic Quercus petraea woodlands 11,8
	Nyílt szárazgyepek	Open dry grasslands 0,05
I3a	Kőfalak pionír növényzete	Pioneer vegetation of rock walls 0,23
OC	Jellegtelen száraz- félszáraz gyepek	Uncharacteristic dry and semi-dry grasslands 0, 515
M8	Száraz-félszáraz erdő- és cserjés szegélyek	Thermophilous forest fringe vegetation 1,1635
E5	Csarabosok	Dry Calluna heaths 0,14

A Harkai-kúp területén 250-276 méter tengerszint feletti magasságban kisavanyodó talajon előforduló cseres-kocsánytalan tölgyesekkel (*Sorbo torminalis-Quercetum* Svoboda ex Blažková 1962) találkozunk (Szmorad, 2011). A kisavanyodó foltokon a mohaborítás mellett megjelenik többek között a szelídgesztenye (*Castanea sativa*), a csarab (*Calluna vulgaris*), vagy például xerotherm elemként az enyvecske (*Lychnis viscaria*) (Szmorad, 2011).



5. ábra. A Harkai-kúp élőhelytérképe (Qgis, saját szerkesztés)

A savanyú alapkőzeten fekvő cseres-kocsánytalan tölgyesek kis kiterjedésű erdők, jellemzően a csertölgy (*Quercus cerris*) állományalkotó a harkai területen, de találkozhatunk kocsánytalan tölgyekkel is (*Quercus petraea*). Az aljnövényzetben keveredő acidofrekvens fajok közül például az erdei sédbúzát (*Deschampsia flexuosa*), vagy a hölgymálfajokat (*Hieracium* sp.) jegyeztem fel a terepbejárások során. A xerotherm elemek közül megemlítendő a sarlós gamandor (*Teucrium chamaedrys*), a sásfajok (például *Carex humilis*), a bérci lóhere (*Trifolium alpestre*), vagy a közönséges méreggyilok (*Vincetoxicum hirundinaria*) (Szmorad, 2011).

A szárazabb termőhely következtében az üdőbb erdők fajai kevésbé, vagy abszolút nem érvényesülnek. Gyengén mészkerülő, tápanyagban szegény élőhelyeken is előforduló fajok jelennek meg a talaj savanyodásával, mint például a rekettyék (*Genista* sp.) (Szmorad, 2011).

Száraz-félszáraz erdő- és cserjés szegélyek (M8) fajkészlete

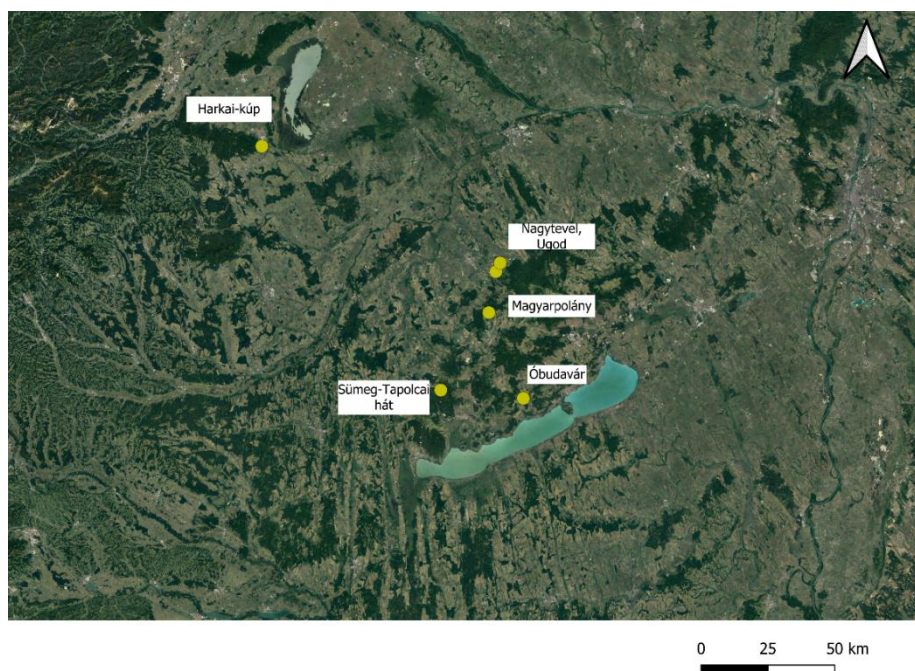
A Harkai-kúp területén az Á-NÉR besorolása szerint száraz-félszáraz erdő- és cserjés szegélyekkel találkozhatunk, melyek többnyire a gyepragmentumokat és a cseres-kocsánytalan tölgyesek szegélyeit övezik (Bölöni et. al., 2011).

Az élőhelytípus fajkészlete a kúp területén többnyire azonos, leggyakoribb faj a közönséges fagyal (*Ligustrum vulgare*) és a kökény (*Prunus spinosa*) (Bölöni et al. 2011). Gyakori cserje az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), a sóskaborbolya (*Berberis vulgaris*), a rózsá-, (*Rosa* sp.) és a szeder fajok (*Rubus fruticosus* agg.) (Bölöni et al. 2011). A területen vizsgált cserjések terjedése figyelhető meg a katlan területén belül és a kitaposott ösvények mentén, mely a szőlősköktől a gneiszfeltáráshoz vezet.

Az adriai sallangvirág hazai előfordulásai közül a Harkai-kúp területén fekvő populáció egy szegélycserjésben található, sűrű cserjeszinti borítás alatt. A tájtörténeti feltárások és térképek alapján a terület – a mai állapothoz hasonlóan – szőlőként volt művelve. Jelenleg is művelt szőlőskertek ölelik körül a kúpot, terepbejárások során rendszeresen láthattam a területen zajló munkálatokat. Az orchidea élőhelyén az egykori kövek felhalmozása utal a múltbeli művelésre (Bódis, 2017). A terület tapasztalataim szerint erősen cserjésedett, továbbá a nyári időszakban az egyedek virágzásakor nagy mennyiségű ragadós galajt (*Galium aparine*) figyeltünk meg a beavatkozásokat követően.

5.2. Az adriai sallangvirág élőhelyeinek összehasonlítása a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság és a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság területén

A dolgozat elkészítéséhez meglátogattam az adriai sallangvirág élőhelyeit a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság területén a Harkai-kúpon, és a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság magyarpolányi, óbudavári, pápai és Sümeg – Tapolca települések között húzódó állományait.



6. ábra. Az adriai sallangvirág 2023. júniusa és júliusa között felkeresett populációi (Qgis, saját térkép).

A harkai populációból idén 2023.06.15-én 10 virágzó egyedet sikerült kimutatni Takács Gábor természetmegőrzési szakreferenssel. Korábban felmérést végeztem 2023.02.28-án a koratavaszi aszpektus folyamán, ahol a tölevelek megszámlálásával legalább 50 vegetatív tövet sikerült összeszámolni.

2. táblázat. Az adriai sallangvirág élőhelyeinek fajkészlete (Harka, Magyarpolány).

Harkai-kúp	Magyarpolány (erdőállomány alatt)	Magyarpolány (felnyíló rész)
250 m tszf.	320 m tszf.	319 m tszf.
<i>Laitaicum</i>	<i>Vesprimense</i>	<i>Vesprimense</i>
<i>Acer campestre</i>	<i>Acer campestre</i>	<i>Acer campestre</i>
<i>Alliaria petiolata</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>
<i>Allium</i> sp.	<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Agrimonia eupatoria</i>
<i>Asplenium trichomanes</i>	<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Anthericum ramosum</i>
<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Anthericum ramosum</i>	<i>Campanula persicifolia</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Campanula persicifolia</i>	<i>Campanula rapunculoides</i>
<i>Campanula persicifolia</i>	<i>Campanula rapunculoides</i>	<i>Cornus mas</i>
<i>Carduus</i> sp.	<i>Cephalanthera damasonium</i>	<i>Dactylis glomerata</i>

<i>Chelidonium majus</i>	<i>Convallaria majalis</i>	<i>Erysimum sp.</i>
<i>Cornus mas</i>	<i>Cornus mas</i>	<i>Euonymus verrucosus</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Corylus avellana</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Geum urbanum</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Hedera helix</i>
<i>Erigeron annuus</i>	<i>Euonymus verrucosus</i>	<i>Himantoglossum adriaticum</i>
<i>Erigeron annuus</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Knautia arvensis</i>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Fallopia convolvulus</i>	<i>Lapsana communis</i>
<i>Falcaria vulgaris</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>
<i>Fallopia dumetorum</i>	<i>Galium sylvaticum</i>	<i>Melampyrum nemorosum</i>
<i>Galium aparine</i>	<i>Geum urbanum</i>	<i>Mercurialis perennis</i>
<i>Galium sylvaticum</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i>
<i>Geranium robertianum</i>	<i>Hieracium murorum</i>	<i>Potentilla sp.</i>
<i>Geranium sanguineum</i>	<i>Himantoglossum adriaticum</i>	
<i>Hedera helix</i>	<i>Hylotelephium maximum</i>	
<i>Himantoglossum adriaticum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	
<i>Hylotelephium maximum</i>	<i>Lactuca muralis</i>	
<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Lapsana communis</i>	
<i>Juglans regia</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>	
<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Lilium martagon</i>	
<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i>	<i>Mercurialis perennis</i>	
<i>Medicago minima</i>	<i>Phyteuma spicatum</i>	
<i>Muscari comosum</i>	<i>Poa pratensis</i>	
<i>Polygonatum odoratum</i>	<i>Quercus pubescens</i>	
<i>Sambucus nigra</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>	
<i>Securigera varia</i>	<i>Rosa sp.</i>	
<i>Sorbus torminalis</i>	<i>Rubus fruticosus agg.</i>	
<i>Tordylium maximum</i>	<i>Staphylea pinnata</i>	
<i>Urtica dioica</i>	<i>Stellaria media</i>	
<i>Viburnum lantana</i>	<i>Tanacetum cymbosum</i>	
<i>Vicia cassubica</i>	<i>Viburnum lantana</i>	
<i>Vitis sp.</i>	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	
	<i>Viola mirabilis</i>	
	<i>Viola odorata</i>	

A magyarpolányi populációt 2023.06.20-án és 23-án kerestem fel. Két szubpopuláció jellemző a kálvária környezetében, az egyik erdőállomány alatt található, inkább az erdőszegélyben. Ezen a részen találtam olyan egyedet, amely feltehetőleg fény-, vagy vízhiány következtében nem hozott termést.

A két részpopuláció fajkészletét külön kezeltem. A felnyíló rész szubpopulációja nagyobb egyedszámú, a gyepi fajokkal is rendelkező részen több virágzó egyedet is sikerült kimutatni. Jellemző a ragadós galaj (*Galium aparine*) térhódítása, valamint egy esetben az egyik adriai sallangvirág szárára ráfutott a szulák keserűfű (*Fallopia convolvulus*) és teljesen benőtte azt.

3. táblázat. Az adriai sallangvirág élőhelyeinek fajkészlete (Óbudavár, Sümeg-Tapolca).

Óbudavár	Sümeg-Tapolcai hát
275,5 m tszf.	207,5 m tszf.
<i>Balatonicum</i>	<i>Balatonicum</i>
<i>Acer campestre</i>	<i>Acer campestre</i>
<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Achillea</i> sp.
<i>Ballota nigra</i>	<i>Agrimonia eupatoria</i>
<i>Brachypodium pinnatum</i>	<i>Alliaria petiolata</i>
<i>Campanula bononiensis</i>	<i>Allium carinatum</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Anthyllis vulneraria</i>
<i>Clematis vitalba</i>	<i>Berberis vulgaris</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Betonica officinalis</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Bothriochloa ischsemum</i>
<i>Erigeron annuus</i>	<i>Campanula persicifolia</i>
<i>Fragaria vesca</i>	<i>Carduus acanthoides</i>
<i>Galium mollugo</i>	<i>Carduus nutans</i>
<i>Geum urbanum</i>	<i>Carpinus betulus</i>
<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Centaurea stoebe</i>
<i>Hedera helix</i>	<i>Cichorium intybus</i>
<i>Heraclimum sphondylium</i>	<i>Clematis vitalba</i>
<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>
<i>Impatiens parviflora</i>	<i>Crataegus monogyna</i>
<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Crepis foetida</i>
<i>Morus rubra</i>	<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Polygonatum multiflorum</i>	<i>Dianthus pontederacae</i>
<i>Prunus domestica</i>	<i>Echium vulgare</i>
<i>Quercus pubescens</i>	<i>Erigeron annuus</i>
<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Eryngium campestre</i>
<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Fragaria vesca</i>
<i>Stellaria holostea</i>	<i>Galium mollugo</i>
<i>Syringa vulgaris</i>	<i>Galium verum</i>
<i>Trifolium medium</i>	<i>Geranium columbinum</i>
<i>Urtica dioica</i>	<i>Geum urbanum</i>
	<i>Hieracium pilosella</i>

	<i>Himantoglossum adriaticum</i>
<i>Vicia cracca</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Vinca minor</i>	<i>Knautia arvensis</i>
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	<i>Lamium maculatum</i>
<i>Viola alba</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>
<i>Viola arvensis</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
	<i>Oxalis</i> sp.
	<i>Pimpinella saxifraga</i>
	<i>Plantago lanceolata</i>
	<i>Plantago major</i>
	<i>Plantago media</i>
	<i>Poa</i> sp.
	<i>Potentilla</i> sp.
	<i>Prunella vulgaris</i>
	<i>Prunus spinosa</i>
	<i>Pyrus pyraeaster</i>
	<i>Quercus cerris</i>
	<i>Robinia pseudoacacia</i>
	<i>Rubus fruticosus</i> agg.
	<i>Rumex</i> sp.
	<i>Salvia pratensis</i>
	<i>Scabiosa ochroleuca</i>
	<i>Securigera varia</i>
	<i>Sedum sexangulare</i>
	<i>Senecio</i> sp.
	<i>Seseli</i> sp.
	<i>Setaria verticillata</i>
	<i>Setaria viridis</i>
	<i>Silene nutans</i>
	<i>Silene vulgaris</i>
	<i>Thymus</i> sp.
	<i>Tragopogon orientalis</i>
	<i>Viola hirta</i>
	<i>Viola odorata</i>

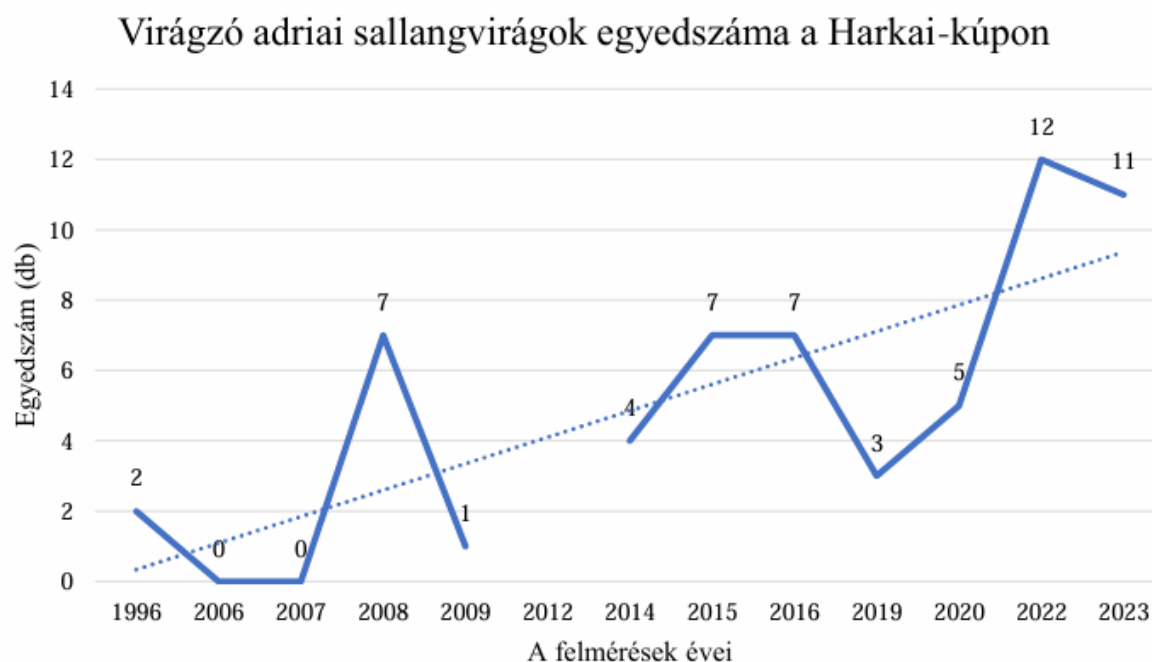
A Sümeg-Tapolcai hát esetében a termésben lévő adriai sallangvirágokat, illetve kórókat találtam nagy számban. Legtöbbet ezek közül az Úrbéri Vadászház mellett figyeltem meg, a kaszálásra kijelölt részekén kívül, a kerítés tövében és szegélyekben. Az óbudaavári temetőben, habár nem került kimutatásra a sallangvirág, a leírás és a koordináták alapján azonban biztosan beazonosítható a helyszín.

A legfőbb veszélyeztető tényező a kerti növények kivadulása és adventív terjedése, a mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima*) agresszív terjeszkedése és a kerti hulladék, illetve a temetőben keletkezett kaszált növényi hulladék ráterítése az orchideákra.

A szférikus denziométerrel végzett mérések alapján a legtöbb helyen a korona záródottsága 50% vagy annál kevesebb volt, a talaj pH értéke 7 és 8 között mozgott (Bódis et al., 2011).

5.3. A harkai élőhelykezelés eredménye és értékelése

A harkai területen 2012-ben zajlott élőhelykezelés, melynek célja az adriai sallangvirág tövek fellett megnyitni a lombkoronát, aminek eredményeképpen a populáció virágzó töveinek száma stabil (Takács ex verb.). Az idei évben (2023.) 11 virágzó tövet sikerült megszámolni, így a vegetatív tövek közel egyötöde bontott szirmokat. 1996-ból 2 virágzó töről számolt be Tímár, majd a 2006-2007 közötti időszakban csak vegetatív tövekről közölt adatot a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság. A 2008-as évben 7 virágzó adriai sallangvirág búj meg a cserjések takarásában, majd 2009-ben csak 1 hozott virágot (Bódis, 2017). 2013-ban 1, majd 2014-ben 4 darab nyíló orchideát sikerült kimutatni a területről az FHNPI munkatársainak (Bódis, 2017).



7. ábra. Virágzó egyedszámok változása a harkai adriai sallangvirág populáció tekintetében (Bódis, 2017; Takács és Barna, 2022 alapján saját szerkesztés).

A 2012-től végzett aktív természetvédelmi beavatkozások eredményeként az adriai sallangvirág populáció virágzó egyedeinek száma növekedést mutat. A 2022-ben véghez vitt cserjeirtás nem csupán a fokozottan védett orchidea élőhelyeit érintette, hanem a környező becserjésedett gyepfoltokat is. Az eredmények szépen látszódtak már tavasszal is, a cserjék visszaszorítása sikeresnek bizonyult, a gyepi fajok továbbra is fennmaradtak a területen (például: *Knautia arvensis*, *Scabiosa ochroleuca*, *Sedum sexangulare*, *Thymus* sp.).

6. Összefoglalás

Az adriai sallangvirág harkai populációjának megőrzése érdekében végzett természetvédelmi célú cserjeirtás sikerességének vizsgálata alapján a virágzó egyedek száma növekszik, így az aktív beavatkozás pozitív hatású a faj populációdinamikájára (ld. 7. ábra). A Laiticum flórajáráshoz tartozó Harkai-kúp élőhelyterképezése és fajkészletének ismerete a fokozottan védett orchidea hosszútávú fajmegőrzéséhez szükséges kezelési javaslatok meghatározásában kulcsfontosságú elem (Bódis, 2017).

6.1.1. Veszélyeztető tényezők

Természetes folyamatok

A Harkai-kúp potenciális lépegetőkövet képeznek ökológiai szempontból a Soproni-hegység a Fertőmelléki-dombsor között, élőhelyeinek természetvédelmi célú kezelése kulcsfontosságú a természetvédelmi állapot fokozásában (Fersch, 2019). A Harkai-kúp száraz gyepein és az adriai sallangvirág élőhelyén jelentős a cserjésedés folyamata, azonban ismételt aktív természetvédelmi beavatkozásokkal a stabil harkai állomány továbbra is fenntartható. A folyamatot fokozhatja a klímaváltozás okozta szárazodás, ami nem csupán a fajösszetétel megváltozását vonja maga után, de az inváziós fajok terjedését is elősegítheti.

Inváziós fajok nyomása

Az agresszívan terjedő özönfajok napjaink egyik legnagyobb természetvédelmi problémáját okozzák agresszív terjeszkedésükkel, a termőhely megváltoztatásával az élőhely leromlásához, hosszútávon eljellegtelenedéshez vezet megjelenésük. A dinamochor úton terjedő kisvirágú nebáncsvirág irtását mechanikus módszerrel, kihúzással javaslom a termésérést megelőző májusi időszakban. A bíbor nebáncsvirág (*Impatiens glandulifera*) elleni védekezés mintájára a rendszeres eltávolítás hatékony módszer (Csiszár és Korda, 2015).

Az alacsony tápanyagtartalmú, száraz termőhelyeken megtelepedő és gyors ütemben terjedő fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) a talaj összes nitrogéntartalma megnövekedésével jelentősen megváltoztatja a termőhelyet (Bartha et al., 2006; Kastler és Samimi, 2013). Az adriai sallangvirág élőhelyeken terjeszkedő fehér akác esetében a fiatal egyedek mechanikai

eltávolítását javaslom, míg a vastag törzsű fák injektálását határoznom meg kezelésként a kéreg megsebzésével, továbbá a csarabos szegélyterületén javaslom az újulat (3 tő) kézi erővel, Göller olló segítségével történő eltávolítását (Csiszár és Korda, 2015).

A mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima*) által fertőzött területek gócpontja Harkán a szőlősök melletti telkek. Az udvarokból kivadulva a mirigyes bálványfa a földutak mellett húzódó cserjés sáv mentén terjeszkedik a Harkai-kúp felé, a cseres-kocsánytalan tölgyes állományokban néhol megfigyelhető szálanként. Irtására a gyökérsarjak leverését javaslom kombinálva a törzsek gyűrűzésével, kutatás keretén belül egy kiválasztott, kezelés álló faegyed állapotának rendszeres dokumentálás mellett. Elsődleges a maghozó fák felszámolása, az újulat kialakulásának megelőzése. A kambiumig elérő vágásba juttatott, növényvédő szerekekkel (Medallion premium) rendszeres kezelés mellett védekezhetünk a terjedés ellen, a nyár közepén esedékes sarjak leverését követően az őszi időszakban szükséges azok kezelése vegyszerrel (Csiszár és Korda, 2015).

Vadkár

Az adriai sallangvirág élőhelyeinek nagytestű emlős faunáját alkotja az őz (*Capreolus capreolus*), rágási kára az erdők természetes felújulását akadályozza, taposási kárával az újulat mellett veszélyezteti az orchidea töveket. A vaddisznó (*Sus scrofa*) jelenléte egyértelműen kimutatható a túráskár alapján a cseres-tölgyesek és a sziklagyep területén is. A vadkár megelőzésére 2022-ben a harkai orchidea töveket körberaktuk a beavatkozás során levágott cserjékkel, így csökkent a vadak taposási kára. Javaslom a sallangvirágok védelmében a vegetatív tövek említett módon történő fizikai védelmét, valamint a taposásra érzékeny sziklagyep védett fajainak kövekkel történő körberakását.

Illegális szemétlerakás, turizmus

A fokozottan védett orchideát veszélyezteti a fotós turizmus, a harkai 2022-es virágzó egyedszám felmérés során nagy mértékű, feltehetőleg emberi taposási kárt figyeltünk meg. A növényzet eltávolítása a sallangvirágok környezetéből a növényfotózási célokra utal. a folyamattal járó taposás, zavarás és bolygatás negatív hatású (Lendvay és Kalapos, 2008). A taposásra érzékeny élőhelyek és a fajok védelme érdekében a látogatói létszámot korlátoznom.

6.1.2. Az adriai sallangvirág élőhelyei a Harkai-kúpon és a Balaton-felvidéken

A növényzet nagyban hasonlított a vizsgálati területeken, az orchideák legtöbbször szegélycserjésekben, vagy tölgyesek felnyíló foltjaiban jelentek meg. A fajkészletben legtöbbször a molyhos tölgy volt jelen, elegyfajként a mezei juharral, a cserjeszintben jellemző a közönséges fagyal és a galagonya fajok jelenléte (ld. 1. melléklet). A harkai és a balaton-felvidéki populációk élőhelyein a faj legnagyobb veszélyeztető tényezője a becserjésedés. A zajló szukcessziós folyamatok lassítására a vegetációs időszakon kívül a fás szárúak kézi erővel történő rendszeres visszaszorítását javaslom (Bódis, 2017). A közvetlen elpusztítás megakadályozására javaslom sümei példa alapján a kaszálási területek kijelölését. Az óbudaivári területen egyedi problémaként közvetlen emberi hatások következtében a kerti növények térnyerése okoz problémát, továbbá veszélyezteti az adriai sallangvirág populációk vizsgált élőhelyeit az inváziós fajok agresszív terjedése, melyek közül leggyakoribb a kisvirágú nebánsvirág, a fehér akác és a mirigyes bálványfa. Az adventív és inváziós fajok visszaszorítását javaslom az „*Inváziós fajok nyomása*” részben említett módokon (Bódis, 2017; Csiszár és Korda, 2015).

6.1.3. Kutatási javaslatok

Mivel a faj 1978-as taxonómiai elválást megelőzően a sallangvirágokat *Himantoglossum hircinum* néven rögzítették, így javaslom az ezt megelőző időszak észleléseinek felkutatását és fajmeghatározását (Soó és Kárpáti, 1968). A harkai példa alapján a kiemelkedések (kúp, domb, hegység) mellett fekvő zártkertek és felhagyott szőlősök potenciálisan fennmaradt orchidea populációk élőhelyei lehetnek, melyek természetességi állapota fejleszthető beavatkozásokkal, így az utánakeresések ezekre a területekre is kiterjesztendőek (Bódis 2017; Biró, 2021).

Az orchidea élőhelypreferenciáját figyelembe véve kutatásra javaslom a 240 méter és 330 méter tengerszintfeletti magasságban lévő fényben gazdag tölgyesek és szegélycserjések térképi fedvényének megalkotását, majd ennek összevetését a deluviális üledékek, a mészkő, valamint márga kőzetek előfordulásával. Az élőhelypreferenciának megfelelő térképi fedvények, valamint az orchideával mikorhizzáló gombák elterjedési térképrétegének létrehozása és ezek összevetése eredményezhet új potenciális élőhelyeket.

7. Irodalomjegyzék

7.1. Irodalmi hivatkozások

- Andrén, H. (1997): Habitat Fragmentation and Changes in Biodiversity. Ecological Bulletins, sz. 46: 171–81.
- Banks-Leite, C., Ewers, R. M., Folkard-Tapp, H., Fraser, A. (2020): Countering the effects of habitat loss, fragmentation, and degradation through habitat restoration. One Earth 3 (6): 672–76.
- Barta Z. (1998): A *Himantoglossum adriaticum* Baumann Nagytevel határában – In: Apró közlemények. KITABEILA 3 (2).
- Bartha D., Csiszár Á. és Zsigmond V. (2006): Fehér akác. – In: Botta-Dukát Z. és Mihály B. (szerk.): Biológiai inváziók Magyarországon – Özönnövények II. A KvVM természetvédelmi hivatalának tanulmánykötetei, Budapest: 37-62.
- Bateman, R. M., Molnár, A.V. és Sramkó, G. (2017): In situ morphometric survey elucidates the evolutionary systematics of the Eurasian *Himantoglossum* clade (Orchidaceae: Orchidinae). <https://doi.org/10.7717/peerj.2893>
- Baumann, H. (1978): Orchidee (Hamburg) 29: 171.
- Biró É. (2021): Sallangvirág (*Himantoglossum*) fajok szaporodási sikere különböző tájhasználati módok mellett. Doktori (PhD) értekezés. Keszthely
- Biró É., Bódis J., Tököly J., Molnár V. A. (2014): Mitől függ a sallangvirágok szaporodási sikere? Élet és Tudomány. 2014/29: 912-914.
- Bódis J., Sramkó G., Óvári M., Molnár V. A. (2011): Adriai sallangvirág. – In: Molnár V. A. (szerk.): Magyarország orchideáinak atlasza. Kossuth Kiadó, Veszprém: 375-379.
- Bódis J. (2017): Az adriai sallangvirág (*Himantoglossum adriaticum*) magyarországi állományai és lelőhelyeik tájhasználatának története. KITAIBELIA. 22 (1): 84–94.; DOI: 10.17542/kit.22.84

- Bölöni J., Molnár Zs. és Kun A. (2011, szerk.): Magyarország élőhelyei. A hazai vegetációtípusok leírása és határozója. ÁNÉR 2011. Magyar Tudományos Akadémia Botanikai és Ökológiai Kutatóintézete, Vácrátót
- Clavel, J., Julliard, R. és Devictor, V. (2011): Worldwide Decline of Specialist Species: Toward a Global Functional Homogenization? *Frontiers in Ecology and the Environment*. 9 (4): 222–28. <https://doi.org/10.1890/080216>.
- Csapody I. (1982): Védett növényeink. Gondolat Könyvkiadó, Budapest: 298-299.
- Csiszár Á. és Korda M. (2015, szerk.): Özönnövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai. Rosalia kézikönyvek 3. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest: 206-208, 215-218.
- Delforge, P. (2006): Orchids of Europe, North Africa and Middle East. – A and C Black, London
- Driscoll, Don A., Armenteras, D., F. Bennett, A., Brotons, L., Clarke, M. F., Doherty, T.S., ie Haslem, A et al. (2021): How Fire Interacts with Habitat Loss and Fragmentation. *Biological Reviews*, 96 (3): 976–98. <https://doi.org/10.1111/brv.12687>.
- Fekete, G., Majer, A., Tallós, P., Vida, G., Zólyomi, B. (1961): Angaben und Bemerkungen zur Flora und zur Pflanzengeographie des Bakonygebirges. – *Annls. Hist. Mus. Nat. Hung. pars Bot.*, 53: 241-253.
- Fersch A. (2019): Helyi jelentőségű természeti területek és értékek. – In: Kárpáti. L. (szerk.): Soproni Tájvédelmi Körzet, Monografikus tanulmányok a Soproni-hegység természeti és kulturális értékeiről. Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság - Szaktudás Kiadó Ház, Budapest: 13-15.
- Griebel, N. (2008): *Himantoglossum*, die Riemenzunge. *Orchideenkurier*, 6 (Nov./Dez.): 3-4.
- Hanski, I. (2011): Habitat Loss, the Dynamics of Biodiversity, and a Perspective on Conservation, 40 (3): 248–55. <https://doi.org/10.1007/s13280-011-0147-3>.
- Haraszthy L. (2014): Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon. Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár: 1-10.

- Jankó A. (2007): Magyarország katonai felmérései 1763-1950. Argumentum kiadó, Budapest
- Kastler, B. és Samini, C. (2013): The Impact of *Robinia pseudoacacia* on Ground Vegetation and Plant Nutrient Matter in Donau-Auen National Park. – In 5th Symposium for Research in Protected Areas: 10–12.
- Király, G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósza
- Király G. és Mesterházy A. (2005): Az adriai sallangvirág (*Himantoglossum adriaticum* H. Baumann) újralfedezése a Kőszegi-hegységben. *Kitaibelia*, 10: 197.
- Lendvai B. és Kalapos T. (2008): A magyarországi husáng (*Ferula sadleriana*) populációinak állapotfelmérése 2008-ban. *Természetvédelmi Közlemények*, 15: 486-492.
- Molnár V. A., Sulyok J. és Vidéki R. (1995): Vadon élő orchideák. – Kossuth Könyvkiadó, Budapest
- Óvári M. (2017): A *Himantoglossum adriaticum* Baumann új előfordulásai a Kelet-Zalai-dombságban. *KITABELIA*, 22 (2): 297–303. DOI: 10.17542/kit.22.297
- Papp J. (1954): A *Lotus uliginosus* Magyarországon és néhány új florisztikai adat. – Botanikai Közlemények, 45: 267-271.
- Pardini, R., Nichols, E. és Püttker, T. (2017): Biodiversity response to habitat loss and fragmentation. *Encyclopedia of the Anthropocene*, 3: 229–39.
- Pecoraro, L., Girlanda, M., Kull, T., Perini, C., Perotto, S. (2013): Plant Ecology and Evolution. 146 (2): 145–152. <http://dx.doi.org/10.5091/plecevo.2013.782>.
- Simon T. (1992): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények. Tankönyvkiadó Vállalat, Budapest
- Soó R. és Kárpáti Z. (1968): Növényhatározó. Második kötet. Harasztok-virágos növények. Tankönyvkiadó, Budapest
- Spráncz, T., Józsa, S., Kovács, Z., Váczi, B., Török, K. (2018): Magmatic and metamorphic evolution of tourmaline-rich rocks of the Sopron area, Eastern Alps (W-Hungary). *Journal of Geosciences*, 63, 175–19. DOI: 10.3190/jgeosci.263

- Sramkó, G., Molnár V, A., Hawkins, J.A., Bateman, R.M. (2014): Molecular phylogenetics and evolution of the Eurasiatic orchid genus *Himantoglossum* s.l. *Annals of Botany*, 114: 1609-1626. <https://doi.org/10.1093/aob/mcu179>
- Sulyok J., Vidéki R. és Molnár V. A. (1998): Adatok a magyarországi *Himantoglossum*-fajok ismeretéhez. *KITAIBELIA*, 3 (2): 223-229. https://kitaibelia.unideb.hu/articles/Kitaibelia_vol32_p223-229.pdf
- Szomorad F., Király G. és Szűcs P. (2019): A térség növényvilága. In: Kárpáti L. (szerk.) Soproni Tájvédelmi körzet. Szaktudás Kiadó Ház, Sopron: 74-102.
- Szomorad F. (2011): A Soproni-hegység erdeinek történeti, növényföldrajzi és cönológiai vizsgálata. – In: Bartha D. (szerk.): *TILIA*, Vol.XVI. Nyugat Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Növénytan Tanszék, Sopron: 178-182.
- Szodfridt I. (1960): Új adatok a Keszthelyi-hegység és a Dél-Bakony flórájához. – *Botanikai Közlemények*, 53: 31-33.
- Takács, G. (2019): Helyi jelentőségű természeti területek és értékek. – In: Kárpáti. L. (szerk.): Soproni Tájvédelmi Körzet, Monografikus tanulmányok a Soproni-hegység természeti és kulturális értékeiről. Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság - Szaktudás Kiadó Ház, Budapest: 17-20.
- Takács G. és Barna Cs. (2022): Védett növényfajok monitorozása a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság területén. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (2022). Kutatási jelentés. 15.
- Zólyomi B. (1989): Természetes növénytakaró, 1:1.500.000. In: Pécsi, (szerk.) Magyarország nemzeti atlasza. Kartográfiai Vállalat, Budapest: 89.

7.2. Internetes hivatkozások

- Url. 1.: 1/1977 OTvH. határozat 141/2007. (XII. 27.) KvVM rendelet a Soproni Tájvédelmi Körzet védettségének fenntartásáról. (Forrás: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0700141.kvv>) [2023. 10.25.]

- Url. 2.: Agrotopo adatbázis. A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani Intézetének adatbázisa. (Forrás: <https://maps.rissac.hu:3344/webappbuilder/apps/2/>) [2023. 10.25.]
- Url. 3.: Arcanum Digitális Tudománytár. Térképek adatbázis. Magyarország (1782–1785) - Első Katonai Felmérés. (Forrás: <https://maps.arcanum.com/hu/map/firstsurvey-hungary/?layers=147&bbox=2118853.53332225%2C6020622.757756987%2C2125197.8066699193%2C6025256.752596776>) [2023. 09. 09.]
- Url. 4.: Arcanum Digitális Tudománytár. Térképek adatbázis. Magyar Királyság (1819–1869) - Második katonai felmérés. (Forrás: <https://maps.arcanum.com/hu/map/secondsurvey-hungary/?layers=5&bbox=2118184.7093247385%2C6021344.014182336%2C2124528.9826724078%2C6025978.009022125>) [2023. 09. 09.]
- Url. 5.: Arcanum Digitális Tudománytár. Térképek adatbázis. Habsburg Birodalom (1869-1887) - Harmadik Katonai Felmérés. (Forrás: <https://maps.arcanum.com/hu/map/thirdsurvey25000/?layers=129&bbox=2118337.58338124%2C6020919.619205325%2C2124681.856728909%2C6025553.614045114>) [2023. 09. 09.]
- Url. 6.: Magyarország felszíni földtana. MBFSZ térképek. (Forrás: <https://map.mbfisz.gov.hu/fdt100/>) [2023. 10.25.]
- Url. 7.: Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer (MePAR) (Forrás: <https://mepar.mvh.allamkincstar.gov.hu/#/viewer>) [2023. 10.28.]
- Url. 8.: NATURA 2000 honlap. (Forrás: <https://natura.2000.hu/hu/map>) [2023. 10.28.]
- Url. 9.: Nemzeti Földügyi Központ. Erdőtérkép. (Forrás: <https://erdoterkep.nebih.gov.hu/>) [2023. 10.28.]
- Url.10.: Plants of the World Online (POWO) adatbázis. (Forrás: <https://powo.science.kew.org/>) [2023. 09. 09.]

8. Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani Dr. Schmidt Dávidnak és Takács Gábornak a szakmai iránymutatásért, a közös területbejárásokért, valamint a dolgozat megvalósításához adott tanácsaikért. Hálával tartozom Dr. Bódis Juditnak, aki megosztotta velem az adriai sallangvirág több populációjának is előfordulási helyét, ezzel lehetővé téve a dolgozat elkészítését. Továbbá szeretnék köszönetet mondani a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság munkatársának, a Természetvédelmi Önkéntes Csoportnak és a Soproni Egyetem Kaán Károly Ökoklubjának, amiért a Harkai-kúpon végzett cserjeirtásban részt vettek, így hozzásegítettek a természetvédelmi beavatkozások kiértékeléséhez.

9. Ábrák-, és táblázatok jegyzéke

9.1. Ábrajegyzék

1. ábra. A <i>Himantoglossum</i> nemzetség (Bateman et al., 2017).	10
2. ábra. A <i>H. adriaticum</i> elterjedése világviszonylatban (bal) és hazai előfordulásai 1990 után (Forrás: Url. 10., Bódis et. al., 2011 alapján saját szerkesztés).....	11
3. ábra. Virágzó adriai sallangvirág (<i>H. adriaticum</i>) 2023.06.23-án Magyarpolányban és természetes állapotban a Harkai élőhelyen 2023.07.20-án (fotó: Wenner B., saját kép)	13
4. ábra. Élőhelykezelés a harkai populáció termőhelyén. Az orchidea tőlevelei piros karikával jelöltek (Zsigá A., saját kép).	15
5. ábra. A Harkai-kúp élőhelytérképe (Qgis, saját szerkesztés).....	17
6. ábra. Az adriai sallangvirág 2023. júniusa és júliusa között felkeresett populációi (Qgis, saját térkép).....	19
7. ábra. Virágzó egyedszámok változása a harkai adriai sallangvirág populáció tekintetében (Bódis, 2017 alapján saját szerkesztés)	23

9.2. Táblázatok jegyzéke

1. táblázat. A Harkai-kúp élőhelyei (Bölöni et al., 2011 alapján saját szerkesztés).	16
2. táblázat. Az adriai sallangvirág élőhelyeinek fajkészlete (Harka, Magyarpolány).....	19
3. táblázat. Az adriai sallangvirág élőhelyeinek fajkészlete (Óbudavár, Sümeg-Tapolca).....	21

4. Mellékletek

1. melléklet. Az adriai sallangvirág (*H. adriaticum*) élőhelyein előforduló fajok és gyakoriságuk.

