

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK

Az orchideák az emberiség számára régóta karizmatikus növények, kertészek, művészek, természetbarátok figyelmének középpontjában állnak és közülük több is a természetvédelem zászlóshajó fajává vált.

Az *Orchidaceae* család a virágos növények egyik legsikeresebb csoportja. Fajsza­muk a legmagasabb a virágos növények között és az ide tartozó kb. huszonötezer faj, az egész évben nagyon száraz vagy nagyon hideg élőhelyek kivételével, szinte minden szárazföldi élőhelyen megtalálható a Földön, ezzel is igazolva, hogy a rendkívüli fajgazdagság rendkívüli plaszticitással párosul.

Az utóbbi két évtizedben fokozódó biodiverzitás krízis, az élőlények faj- és egyedszámának drasztikus csökkenése azonban az orchideákat is érzékenyen érintette. A kipusztulásuk kockázatának növekedése miatt, – mivel számos termőhelyükről teljesen eltűntek vagy radikálisan csökkent az egyedszámuk –, egyre nagyobb számban szerepelnek a nemzeti Vörös Listákban. Több fajuk is adaptálódott az ember által létrehozott fátlan élőhelyekhez, kaszálókhoz, legelőkhöz, s most ezek fennmaradásához kötött az orchideák léte is.

Ökológiai és konzervációbiológiai szempontok is indokolják, hogy feltárjuk a növénycsalád fajainak életciklusát, megismerjük populációik biológiáját annak minél teljesebb komplexitásában. Ehhez hosszú távú és részletes vizsgálatokra van szükség, hiszen a fajokat folyamatosan változó környezet veszi körül, amely állandó befolyással van a populációk dinamikájára. A vizsgálati eredményeket ezért befolyásolja az élőhely nagysága és a vizsgálat időtartama is.

Az orchideák veszélyeztetettsége volt a kiváltó oka annak, hogy a florisztikai adatgyűjtésen túl a fajok biológiájának feltárásával is elkezdtek intenzívebben foglalkozni. E vizsgálatok kezdeti időszaka egybeesett a paradigmaváltás idejével a statikus megfigyelések és az időskálával dolgozó vizsgálatok közt. A hosszú távú populációbiológiai kutatások váltak az alapvető megközelítési eszközeivé annak, hogy mely tényezők határozzák meg a populációk szerkezetét, beleértve azok kor- és méretstruktúráját, valamint ezen belső szerkezeti elemek egymásra hatását és időbeli változásait. Az orchideák viselkedésével kapcsolatos tanulmányok 1980-tól jelentek meg nagy számban Európában és az Egyesült Államokban.

Hazánkban az orchidea fajok eléggé ismertek és kutatottak, de az ismeretek zöme még a fajok előfordulási adataira, illetve általános bélyegeire vonatkozik. Szinte teljesen hiányzik a magyarországi fajok populációbiológiájának ismerete, még a fokozottan védett fajok esetében is, pedig a védett növényfajok megőrzéséhez biológiájuk minél alaposabb ismeretére van szükség.

Az adriai sallangvirág (*Himantoglossum adriaticum* BAUMANN) fokozottan védett, közösségi jelentőségű növényfajunk. Eszmei értéke 100 000 Ft. Szerepel a hazai Vörös Listában, aktuálisan veszélyeztetett, illetve veszélyeztetett taxonként.

Vizsgálatunkban célul tűztük ki a tanulmányozott *Himantoglossum adriaticum* populációbiológiájának minél pontosabb megismerését az alábbiak megválaszolásával.

1) A *Himantoglossum adriaticum* közelmúltban felismert fajnak számít (1978-ban írta le Baumann), ezért is fontos a fajra jellemző, a rokon fajoktól való elválasztásában szerepet

játszó morfológiai bélyegek összehasonlítása a hazai állományokban (a fajon belüli változékonyság leírása Magyarországon).

- 2) A *H. adriaticum* életmenetének megismerésével választ kívántunk kapni arra, hogy:
 - Az egyes életciklus szakaszokban mi jellemzi az egyedek megjelenését, növekedését (pl. magonc és felnőtt állapotban), és milyen tényezők befolyásolják ezeket,
 - hogyan változik a faj reprodukzív viselkedése az időben, milyen tényezők hatnak arra,
 - mi jellemzi a vizsgált populáció szerkezetét,
 - hogyan alakulnak az egyes állapotváltások az időben,
 - milyen a populáció időbeli dinamikája (halálozás, túlélés).
- 3) A virágzó egyedek monitorozásának alapján lehet-e információt nyerni az adott populáció rátermettségéről?

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgált faj

Hazánkban minden sallangvirág előfordulást úgy értékelték, hogy az *Himantoglossum hircinum* (L.) SPRENGEL egészen addig, amíg Baumann 1973-ban fel nem figyelt arra, hogy az Isztriai-félszigeten élő sallangvirágok a *H. hircinum*-tól eltérő jellegzetességeket mutatnak. Ezeknél hiányzik az erős bakszag, keskenyebbek a tőlevelek, lazább, kevesebb virágú a virágzat, kisebb és zárt a sisak, rövidebbek a sarkantyúk, vörösesbarna a virágszín, kevésbé csavarodott az ajak és mélyebb a bemetszése. Baumann 1978-ban közölte eredményeit: új fajt írt le *Himantoglossum adriaticum* BAUMANN néven. Véleménye szerint Magyarországon nem is él a *H. hircinum*, az ország nyugati részéről (Sopron, Kőszeg, Keszthelyi-hegység, Nyugat-Bakony) származó herbáriumi lapok *H. adriaticum* BAUMANN, az ország egyéb részeiről származók pedig *H. caprinum* (M.-BIEB.) SPRENGEL példányok. Magyarországon a kilencvenes évekre teljesen elfogadottá vált Baumann véleménye. A sallangvirág-fajok szétválása napjainkban zajló fajkeletkezés, amely szorosan összefügg az őket megporzó vadméhfajok evolúciójával.

Mintaterület, mintavétel

A *H. adriaticum* négy állományában mértünk virágmorfológiai jellemzőket (sarkantyút, külső leplet): a Keszthelyi-hegységben a Pilikán-Szoroshadi út mellett és a Rezi várnál, a Sümeg-tapolcai-háton pedig a Sümegi út mellett és a Nyirádi út mellett. A fajok összehasonlítása érdekében a *H. caprinum* virágzatokon is elvégeztük ugyanezen morфомetriai vizsgálatokat a Villányi-hegységben a Tenkesen és a Fekete-hegyen, a Gerecsében pedig a Nagy-Tekén.

Vizsgálataink többségét a Keszthelyi-hegységben végeztük, a Gyenesdiás és Keszthely határán húzódó Pilikán-Szoroshadi út mentén, egy kb. 2 km hosszú útszakasz mellett, ahol a legrégebben ismert *H. adriaticum* állomány található. A sallangvirágok az erdőszegélyben, illetve az út melletti gyeppen nőnek, sokszor bokrok közelében. A „Pénzes-gödörök”-nél egy régi dolomitnyerő gödörben, másodlagosan kialakult nyíltabb gyeppen, illetve erdő alá

behúzódva, valamint a gödröktől távolabb dolomit lejtőszyeppréten fordulnak elő, mintegy hét helyen alkotva csoportokat.

E populációban 1992 és 2009 között végeztünk különböző megfigyeléseket:

- regisztráltuk az évente virágzó egyedek számát és jellemzőit (1992-2008),
- az újulat vizsgálatára állandó kvadrátokat helyeztünk el, majd évenként felmértük őket (1999-2009),
- a felnőtt egyedek megfigyelésére egyedi jelölést alkalmazva, évenkénti cenussal kísértük figyelemmel az 1993-1996-os nemzedék sorsát (2007-ig).

A növények növekedésének leírására levélterület növekedési sebességet (Leaf Growth Rate, LGR), és a relatív levélterület növekedési sebességet (Relative Leaf Growth Rate, RLGR) számítottuk ki. A növények kondíciójának jellemzésére a levelek számát, a maximális levélterületet, és a levélterület tartósság (Leaf Area Duration, LAD) maximális (vegetációs periódus végi) értékeit használtuk fel.

Az adatok értékeléséhez különböző statisztikai eljárásokat (normalitás vizsgálat, egytényezős ANOVA, lineáris korreláció, többszörös regresszió, függetlenség vizsgálat: khinégyszet próba, nem paraméteres próbák: Mann-Whitney és Kruskal-Wallis teszt), alkalmaztunk.

A többszörös regresszió számítását a R 2.9.0. programcsomaggal végeztük, a tesztek kiszámításához a car package-t használva. A többi elemzéshez az SPSS 13.1 programcsomagot használtuk.

A meteorológiai változók (havi átlaghőmérséklet, fagyos napok száma havonkénti bontásban, havi csapadékösszeg) az Országos Meteorológiai Szolgálat keszthelyi állomásának (ÉSZ: 46°44'52", KH:17°14'35", tszf: 112,0 m) adatai.

3. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

3.1. A *Himantoglossum adriaticum* morfológiai jellemzése

1. A *H. adriaticum*-ot a *H. caprinum*-tól elválasztó bélyegek közül a sarkantyú mérete bizonyul a biztosabb és kisebb átfedést mutató bélyegnek a külső lepel méretével szemben.

A vizsgálatba bevont hazai állományok sarkantyúinak mérete között nem volt szignifikáns különbség, mérete az irodalomból ismert értékek között maradt. A külső lepel méreténél a legkisebb és a legnagyobb átlagértékkel rendelkező állományok között szignifikáns különbséget találtunk, és a külső lepel jellemző mérete (7,5-9 mm) kisebbnek mutatkozott az eddig jellemzőnek tartott 8-11 mm-nél.

A sarkantyúk és a külső lepel méretét az évjárat befolyásolja, csapadékosabb években nagyobbra nőnek, mint száraz időjárás esetén, de a megadott értékhatáron belül maradnak.

2. A virágzat magassága, a virágzat hossza és a virágszám évjáratonkénti átlagértékei között szignifikáns különbséget mutattunk ki. A vizsgált jellemzők közül a virágszámnál volt a legkisebb az évjáratok hatása.

3. A legnagyobb gyakorisággal előforduló értékek alapján az alábbi morfológiai jellemzés adható a pilikáni populáció növényeire:

A 40-60 cm magas virágzati tengelyen 25-35 virág fejlődik, laza virágzatban. A virágzat hossza 15-25 cm. A sarkantyú 2-3,5 mm-es, a külső lepellevelek hossza 7,5-9 mm.

A tölevélrózsát 2-5 levél alkotja. A legnagyobb lomblevél hossza: 7,5-17,5 cm, szélessége: 1,5-4,5 cm. A napfényen lévő tölevélrózsák legnagyobb levelének hosszúsága 3,5-4 -szerese a szélességének.

3.2. A vizsgált *Himantoglossum adriaticum* populáció egyedeinek életciklusa

3.2.1. Csírázás és újulatképződés

1. A felnőtt egyedek virágzása utáni 3. évben megjelenő nagyszámú magonc arra utal, hogy az első lomblevél megjelenéséig két évre van szüksége a kicsírázott *H. adriaticum* magvaknak, addig a talajban fejlődnek.

2. A magoncok megjelenése időben folyamatos, a túlélésük a környezeti tényezők függvénye. Kedvező körülmények között tovább fejlődnek két leveles tölevélrózsájú egyedde, kedvezőtlen körülmények hatására elpusztulnak, s eltűnnek. Feltételezhető, hogy a magoncok számára a túlélés és nem a csírázás a kritikus stádium.

3. A *H. adriaticum* fenológiai ritmusa nem köthető a szokásos, a naptári évvel harmonizáló, vegetációs periódushoz. A nagyobb tölevélrózsájú, illetve levélszámú növények megjelenési ritmusára jellemző, hogy az augusztus végi, szeptemberi esők után hajtanak ki. A magoncok megfelelő időjárás esetén, ősszel kis késéssel követik a nagyobb méretű növények kibúvását. A magoncok megjelenése az egész vegetációs periódus során folyamatos, legnagyobb egyedszámban az őszi időszakban fordulnak elő. A meleg és száraz ősz nem kedvez a magoncok megjelenésének, ilyen ősz után nagyon elhúzódik a kibúvásuk. A hideg tél szintén kedvezőtlenül befolyásolja a talajfelszíni megjelenésüket.

4. A meteorológiai tényezők mellett fontos szerepe van a magoncok megjelenésében az anyanövény azévi státusának (vegetatív, reproductív, lappang). A magoncok együtt „mozognak” az anyanövénnyel, ha az nem jelenik meg a felszínen, a magoncok sem hajtanak ki. Az anyanövény megelőző évekbeli státusa viszont nem befolyásolja szignifikánsan a megjelenő magoncok számát.

3.2.2. Egyednövekedés

5. A magoncok a megjelenésükkor döntően (94 %) egyleveles állapotúak, levélszélességük 0,1-1 cm között változik. Egy részük az őszi-téli hónapokban éri el a legnagyobb méretét, mert valamilyen sérülés (fagykár, rágás) éri a növényt és elveszti levelének egy részét, amit azután nem is tud pótolni. Másik részüknél viszont a tavaszi hónapokra esik a legnagyobb levélterület elérésének ideje.

6. Az egyedi növekedést a LGR, RLGR, LAD növekedési jellemzők időbeli változásával követtük nyomon. A levélszámból képzett méretkategóriák alapján eltérést mutattunk ki a nagy, a közepes és a kis mérettartományokba (≥ 4 levél, 3 levél, 2 levél) tartozó *H. adriaticum* egyedek növekedési mintázata között. A levélterület növekedésének intenzitásából megállapítható, hogy a nagy méretű egyedekre a gyors őszi és tavaszi növekedési periódus jellemző. Télen általában a tölevélrózsa sem levélszámban, sem méretben nem változik, sőt a rágási kártétel és a fagsérülés miatt gyakran veszít is levélterületéből. A közepes és kis méretű növények változatosabb növekedési mintázatot mutatnak. Egyes években a nagy

tövekre jellemző növekedési jelleg figyelhető meg, míg másokban, s ez a gyakoribb, télen is észlelhető egy kis intenzitású növekedés..

7. Az egyedek évenkénti levélszámában jelentős mérvű eltérések mutatkoznak. Az egyedek levélszámának egyik évről a másikra való egyenletes növekedését a növények alig több mint 10 %-ánál tapasztaltuk. A levélszámok vegetációs periódusonkénti változása (növekedés, csökkenés), illetve változatlansága felvilágosítást nyújt a növény „erőnlétéről”. E szempontból különösen a 4 leveles állapot fontos a *H. adriaticum*-nál, mivel ez a „nagy” méret kezdete e fajnál, amely összefügg az egyed reprodukcióra való képességével.

3.3. Virágzásdinamika

1. A keszthelyi-hegységbeli pilikáni populáció nagysága, a virágzó egyedek számának időbeli változását nézve, stabilnak tekinthető az alapján, hogy a virágzatban gazdag, ún. jó orchideás évek nem korlátozódnak a vizsgált periódus rövidebb szakaszára, hanem véletlenszerűen fordulnak elő a teljes időszak alatt.

2. A vizsgált populációban a virágszám a legkisebb, a tokszám a legnagyobb változékonyságú reproductív jellemző. Az ún. jó orchideás években az egyedek magasabbra nőnek és rajtuk több virág képződik.

A tokok száma erősen függ a virágzó egyedek számától, és ezzel összefüggésben az összes virágszámtól. Az egyedenkénti átlagos tokszám nem mutatott összefüggést sem a virágzó egyedek számával, sem a virágzati tengely magasságával, sem a virágzat hosszával, és negatív kapcsolatban van az átlagos virágszámmal.

3. A termékenyült tokokban az irodalomban jelzettnél nagyobb számú magot találtunk, átlagosan 4000-nél is többet.

4. A *H. adriaticum* pilikáni populációjában a reproductív növényi jellemzők közül a virágzó egyedek számának, a virágzati tengely átlagos magasságának és az átlagos virágszám időbeli változásában a virágzást megelőző, valamint az aktuális év hőmérsékleti- és csapadékviszonyai is szerepet játszanak. A *H. adriaticum*-nál akkor számíthatunk jó orchideás évre, ha a virágzást megelőző évben alacsony a fagyos napok száma és sok a csapadék, a virágzás évében pedig nem meleg a tavasz.

5. A tokszámmal, mint a populáció reproductív sikerének jellemzőjével kapcsolatban kimutattuk, hogy az igazolt összefüggésektől függetlenül alakulhatnak ki olyan helyzetek, amelyek a populáció szempontjából sokkal fontosabbak, mint az általános trend. Ezek a „véletlenszerűen” megjelenő kedvező évjáratok nagy szerepet játszhatnak a populáció túlélésében.

6. Öt hártvászárnú fajról bizonyítottuk, hogy megporzója a *H. adriaticum*-nak: *Osmia caerulea* (L.), *Lasioglossum (Evyllaes) morio* (F.), *Lasioglossum (Evyllaes) lucidulum* (Schck.), *Megachile melanopyga* Costa, *Colletes similis* (Schck.). Ezek mindegyike elég széles spektrumú viráglátogató, nem kifejezetten orchidea-specialista.

7. Vizsgálati eredményeink valószínűsítik, hogy a *H. adriaticum* virága nem választ ki nektárt, a virág „csalfa” ('deceptive flowers') és ez kihat a megporzásra is:

- 16,7 % a termékenyülési arány a 17 év átlagában (irodalmi ismeretek szerint az orchideáknál csalfa virágok esetében általában 20 % alatti a termékenyülés),
- az átlagos tokszám negatív kapcsolatban van az átlagos virágszámmal, tehát azokban az években, amikor a virágzatok virágszáma nagyobb, alacsonyabb átlagos tokszám várható.

8. A *H. adriaticum*-nál a virágzás reálisan 50 cm^2 feletti összlevélterület méretnél várható, amit rendszerint 4 leveles állapotára ér el a tő. Ez tekinthető a tőlevélrózsa kritikus méretének a virágzás valószínűsíthetőségében. A kritikus méret elérése után a virágzás valószínűsége a levélszám növekedésével nő.

9. Kimutattuk, hogy a virágzó tövek mérete nagyobb, mint a vegetatív töveké. A virágzó tövek levélszáma és levélterülete a virágzás előtt már két éven át nagyobb, mint a nem virágzó töveké. Ez azt mutatja, hogy az ikergumós növekedési forma ellenére lehetőség van arra, hogy a virágzás előtt a növény több éven át halmozza fel a tápanyagokat.

10. A virágzás költsége két levélnyi a fajnál, de nem választottuk szét a virágzás és a termésképzés árát.

3.4. Demográfia

1. Meghatároztuk a *H. adriaticum* egyes állapotkategóriáira jellemző növényi tulajdonságokat (pl. levélméret változása alapján), melyek használhatók a terepi megfigyelések esetében is az állapotok elkülönítésére.

A populáció élelciklus állapotainak időbeli (1997–2005) változásait nyomon követve kimutattuk, hogy:

2. Az állomány legnagyobb részét a vegetatív egyedek alkotják, arányuk 53,5–76,9 % között változik. Közöttük dominálnak az egy- és kétleveles példányok.

A virágzó egyedek aránya 4,1–34 % között, a lappangó tövek aránya 1,6–12,3 % között változik. A virágzó és a lappangó egyedek arányának évenkénti ingadozása közel azonos mértékű (kb. nyolcszoros a különbség a két szélső érték között).

3. A felnőtt egyedeknél a lappangás 1-6 évig tart. A lappangási eseményeknek csak harmadát adják az egyéves lappangások. A lappangásban töltött évek aránya a megfigyelési időtartamra vonatkozóan 7–57 %.

A *H. adriaticum* újulatánál is van lappangás. Az újulatnál legritkábban a magonc állapotban fordul elő ez a jelenség. Ugyanakkor a lappangási időszak a másik fiatal, az ún. juvenilis állapotban észlelhető a leggyakrabban, de általában csak egy évre korlátozódik.

4. A felnőtt egyedeknél az éves halálozás 5,7 és 20,6 % között mozog.

1997-2005 közötti időtartamra az állapotok közötti évenkénti átmenetek gyakoriságát vizsgálva megállapítható, hogy:

5. A felnőtt egyedeknél a leggyakoribb a vegetatív→vegetatív átmenet (41,2 %). Jólal kisebb a reproduktív→vegetatív (14,2 %) és a vegetatív→reproduktív (13,8 %) átmenet aránya. A reproduktív→reproduktív arány 7,9 %.

6. A felnőtt egyedek állapot változásainak megoszlását tekintve a reproduktív állapot 2 %-ban lappangó, 62 %-ban vegetatív, 36 %-ban pedig virágzó év után következik be. A virágzó egyedek közel harmada újra virágzik a következő évben, több mint fele vegetatív növény, 10 %-uk pedig elpusztul. Mindössze 3 %-uk lappang.

7. A vegetatív állapotot az esetek kétharmadában vegetatív, 24 %-ában reproduktív státus előzi meg. A vegetatív állapot előtt a tövek 6 %-a lappang. A vegetatív státusú év után újra a vegetatív státus előfordulása a legvalószínűbb (az esetek 63 %-ában). A vegetatív státust a növények ötödénél követi reproduktív év. Az egyedek 16 %-a nem hajt ki a következő évben, 10 %-uk mortalitás, 6 %-uk lappangás miatt.

8. A lappangást megelőző státus ugyanolyan gyakran szintén lappangás, mint vegetatív állapot (46-46 %). Reprodukív státus csak 8 %-ban előzi meg a lappangást. A lappangás után leggyakrabban újra lappang a tő (52 %), kicsit ritkábban vegetatív (44 %) és csak 4 %-ban lesz reprodukív.

9. Az elpusztulást 72 %-ban vegetatív, 28 %-ban reprodukív státus előzi meg.

10. Megállapítottuk, hogy az életmenetben mind az újulatnál, mind a felnőtt egyedeknél nagy szerepet játszik a sztázis, amikor nem történik előrelépés az egyik állapotból a másikba, azaz ugyanabban a státusban (itt: állapotkategóriában, méretosztályban) marad a növény, és a retrogresszió, amikor az egyedek nem előrelépnek, hanem a következő évben kisebb méretosztályba kerülnek, mint a megelőző évben voltak.

Továbbá kimutattuk, hogy:

11. Ahol az újulat megjelent, ott igen jelentős volt létszámbeli aránya. Az újulat sokkal jobban függ a kisléptékű környezeti változóktól, mint a felnőtt növények. A magoncok halálzási rátája méretfüggő, a nagyságuk növekedésével csökken.

12. A *H. adriaticum* túlélését a Devey II. típusú, más kosborfajokra is jellemző, konstans halálzási rátára utaló görbe jellemzi. A legkisebb és legnagyobb mortalitású évek között 2,5-szeres különbség van, amely nem tekinthető jelentős ingadozásnak.

13. A *H. adriaticum* hosszú életű orchidea, a felnőttek átlagos élettartama 8 év, az egyedek közel tizede legalább 15 évig él. A számított fél-élet idő 5,5 év.

4. ÖSSZEGZÉS

Az új tudományos eredmények az alábbi megállapításokban foglalhatók össze:

- az új fajként nemrég leírt *H. adriaticum* hazai előfordulása alapján megadtuk a faj részletes morfológiai jellemzését;
- meghatároztuk a csírázás, az újulatképződés és az egyedek növekedésének élőhelyi dinamikáját és azok kapcsolatát a környezeti (meteorológiai és biotikus) tényezőkkel;
- a faj hosszú távú megfigyelése során kapott eredményeink alapján a virágzásdinamika számos aspektusáról közöltünk új ismereteket, különös tekintettel a faj megporzás biológiájára;
- egy populáció részletes vizsgálatával demográfiai összefüggéseket tártunk fel, és elkészítettük a faj életmenetének ismerete szempontjából fontos, az újulat és a felnőtt egyedek valószínűsített életciklus diagramját az átmenetekkel és azok százalékos értékeivel.

5. GYAKORLATI ALKALMAZÁS

A sikeres fajvédelem kulcsa a védeni kívánt faj biológiájának minél pontosabb ismerete. A közösségi jelentőségű növényfajok (Natura 2000 jelző fajok) között 10 kosborfaj szerepel, melyek közül négy fordul elő hazánkban: a *Cypripedium calceolus*, *Liparis loeselii*, *Himantoglossum caprinum* és a *H. adriaticum*. A *Cypripedium* és a *Liparis* fajmegőrzési terve elkészült hazánkban, a *Himantoglossum* fajoké még nem.

A növekedési és a virágzásdinamikai megfigyeléseink, a termékenyüléssel kapcsolatos vizsgálatok és az életmenet jellemzők leírása hozzájárul a hosszú életű, ritka kosborfajok biológiájának megismeréséhez, s eredményeink elméleti alapot is szolgáltatnak arra, hogy a *Himantoglossum adriaticum* védelmi stratégiája kidolgozható legyen.

1. A faj jelenleg is folyó monitorozásának szükségszerűségét megerősítették vizsgálataink. A csak a virágzó egyedek számának feljegyzésére korlátozódó felmérések ugyan kevés következtetés levonására alkalmasak, de arra elégségesek, hogy a populáció méretére vonatkozóan nagyságrendi becsléseket tegyünk, s ha évenkénti adatsorral rendelkezünk, akkor a populáció életképességére vonatkozóan is lehetőségünk van durva becsléseket tenni.

2. A populáció életképessége szempontjából kulcsfontosságú, hogy a magoncok számára a túlélés a kritikus stádium. Ezért megfontolandó, hogy a monitorozás az újulatot is érintse (pl. állandó kvadrát kijelölésével).

3. A faj védelme szempontjából is hasznos lenne tisztázni a termékenyülés körüli (megporzás, nektártermelés) bizonytalanságokat.

4. Vizsgálataink szerint a *Himantoglossum adriaticum* az életfeltételeit az ember által alakított élőhelyeken találja meg leginkább a mai tájban. Az extenzív tájhasználat (ritkán kaszált gyümölcsösök, felhagyott szőlők, gyepes útpadkák) megszűnése azonban jelenlegi és potenciális élőhelyei eltűnésével fenyeget. A meglévő élőhelyek kezelése több helyen is aktuális lenne.

Az általunk is vizsgált élőhelyek esetében az alábbi ajánlások tehetők:

- A pilikáni populáció esetében a bokros élőhelyeken a cserjék záródásával járó átalakulása a legnagyobb probléma. A cserjeszegélyek kivágása és a fák alatti cserjeirtás sokat segítené a populáció fennmaradásában.
- Az aszfaltozott utak menti állományok (Keszthely-Várvölgy, Sümeg-Tapolca, Sümeg-Nyirád útvonal) virágzásban vagy termésérlelésben való lekaszásának hatékony megakadályozása nagyon fontos lenne, mert éppen az útpadkák, árkok azok a helyek, ahol sok *Himantoglossum adriaticum* egyed tenyészik.
- A kaszási technológia is nagyon kedvezőtlen, mivel egyre mélyebben vágják a növényzetet és az árkok úttól távolabbi oldalát is kaszálják. A tarlómagasság emelése és a kaszálás július végére helyezése javasolható.

Közlemények jegyzéke

I. Az értekezés témaköréhez kapcsolódó publikációk

Könyv és könyvfejezetek:

Bódis J. 1998: Adatok az *Orchis ustulata* biológiájához. In: Csontos P. (szerk.): Sziklagyeppek szünbotanikai kutatása. ISBN 963 8326 15 8 Scientia Kiadó, Budapest, pp. 27-40.

Szaccikkcek:

Bódis J. – Molnár E. 2009: Long-term monitoring of *Himantoglossum adriaticum* H. Baumann population in Keszthely Hills, Hungary. –*Natura Somogyiensis* **15**: 27–40.

Bódis J. – Botta-Dukát Z. 2008: Growth of *Himantoglossum adriaticum* and *H. caprinum* individuals and relationship between sizes and flowering. *Acta Botanica Hungarica* **50**: 257-274.

Bartha S. – Campetella, G. – Canullo, R. – **Bódis J.** – Mucina, L. 2004: On the Importance of Fine-Scale Spatial Complexity in Vegetation Restoration Studies. *Int. J. Ecol. & Envir. Sci.* **30**: 101-116.

Csere Sz. – **Bódis J.** – Dénes A. 2004: A *Himantoglossum caprinum* (M. Bieb.) Spreng. fekete-hegyi (Villányi-hegység) populációjának fenometriai vizsgálata és annak természetvédelmi értékelése. *Természetvédelmi Közlem.* **11**: 199-209.

Bódis J. – Almádi L. 1998: *Himantoglossum adriaticum* a Keszthelyi-hegységben. *Bot. Közlem.* **85**(1-2):. 73-79.

II. Az értekezés témaköréhez kapcsolódó előadások, posztetek és kéziratok

Előadások és posztetek:

Bódis J. – Molnár E. 2009: A virágzást befolyásoló tényezők és a virágzásdinamika vizsgálata egy adriai sallangvirág (*Himantoglossum adriaticum*) populációban. 8. Magyar Ökológus Kongresszus Abstract kötete. Szeged, p. 27.

Bódis J. 2008: A *Himantoglossum adriaticum* Keszthelyi-hegységbeli állományának hosszú távú dinamikája. „Aktuális flóra- és vegetációkutatások a Kárpát-medencében VIII.” Összefoglalók. Gödöllő, p. 98.

Bódis J. 2007: Virágzásdinamikai megfigyelések a Keszthelyi-hegység *Himantoglossum adriaticum* populációjában. Előadás az MBT Botanikai Szakosztályának 1425. szakülésén, 2007. április 16. (I. Bot. Közlem, **94**(1-2): 206.)

Bódis J. 2006: A Keszthelyi-hegység *Himantoglossum adriaticum* populációjának demográfiai változásai 1993 és 2005 között. Előadás az MBT Botanikai Szakosztályának 1417. szakülésén, 2006. április 3. (I. Bot. Közlem, **93**(1-2): 121.)

Bódis J. 2006: Growth and reproductive success of an Adriatic Lizard Orchid (*Himantoglossum adriaticum*) population in Hungary. ”1st European Congress of Conservation Biology. Book of Abstracts”. Eger, p. 99.

Bódis J. – Óvári M. 2004: A *Himantoglossum adriaticum* Baumann termőhelyi körülményei Keszthely-Sümegeg térségében. „Aktuális flóra- és vegetációkutatások Magyarországon VI.” Előadások és posztetek. Összefoglaló kötet. Keszthely, p.97.

Bódis J. 2002: *Himantoglossum adriaticum* és *H. caprinum* populációk virágzatainak morfometriai összehasonlítása. „Aktuális flóra- és vegetációkutatások Magyarországon V.” Összefoglalók. Pécs, pp.92-94.

Csere Sz. – **Bódis J.** – Dénes A. 2002: A bíbor sallangvirág (*Himantoglossum caprinum*) fekete-hegyi (Villányi-hegység) populációjának fenológiai vizsgálata és annak természetvédelmi értékelése. I. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia Program és Absztrakt kötete. Sopron, p. 94.

Kéziratok:

Bódis J. 2004: *Himantoglossum adriaticum* és *H. caprinum* populációk összehasonlító vizsgálata (1999-2003). OTKA szakmai záróbeszámoló. Kézirat, Keszthely.

III. Az értékezés témaköréhez közvetlenül nem kapcsolódó publikációk

Könyv és könyvfejezetek:

Bódis J. – Gál L. – Szabó I. - Fehér Cs. E. 2008: Természetvédelem a vízparttól a hegyekig. In: Szabó I. (szerk): Gyenesdiás Nagyközség monográfiája II. Gyenesdiás természeti képe. ISBN 978-963-06-4619-2 Gyenesdiás Nagyközség Önkormányzata pp.221-257.

Bódis J. – Szabó I. – Gál L. 2008: Élőhelyek. In: Szabó I. (szerk): Gyenesdiás Nagyközség monográfiája II. Gyenesdiás természeti képe. ISBN 978-963-06-4619-2 Gyenesdiás Nagyközség Önkormányzata pp. 105-112.

Szabó I. – Almádi L. – **Bódis J.** – Szeplet P. 2008: Növényvilág. In: Szabó I. (szerk): Gyenesdiás Nagyközség monográfiája II. Gyenesdiás természeti képe. ISBN 978-963-06-4619-2 Gyenesdiás Nagyközség Önkormányzata pp.113-178.

Bódis J. 2008.: Somogyi-parti-sík, Balaton, Balatoni Riviera, Keszthelyi Riviera. In: Király G. – Molnár Zs. – Bölöni J. – Csiky J. – Vojtkó A. (szerk): Magyarország földrajzi kistájainak növényzete ISBN 978-963-8391-44-5 MTA ÖBKI Vácrátót. pp. 117, 118-119, 121.

Bódis J. - Fehér Cs. E. - Lelkes A. - Szeplet P. 2008: A Mura ártér élővilága. Élőhelyek a Kerka torkolatától Letenyéig ISBN 978-963-9639-27-0 Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely, p. 150.

Bódis, J. – Fehér, Cs. E. – Lelkes, A. – Szeplet, P. 2008: Živi svijet poplavnog područja Mure. Istraživanje staništa od ušća Kerke do Letenye ISBN 978-963-9639-28-7 Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely p. 120.

Bartha S. – Balogh L. – Bíró M. – **Bódis J.** – Csete S. – Csiky J. – Fráter E. – Hayek Zs. – Lájér K. – Purger D. – Szigetvári Cs. 2006: Nyílt és záródó homokpusztagyeppek társulási viszonyainak összehasonlítása a vácrátóti Tece legelőn. In: Molnár E. (szerk.): Kutatás, oktatás, értékteremtés. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 111-132..

Bartha S. – Rédei T. – Szollát Gy. – **Bódis J.** – Mucina, L. 1998: Északi és déli kitettségű dolomitsziklagyeppek térbeli mintázatainak összehasonlítása. In Csontos P. (szerk.): Sziklagyeppek szünbotanikai kutatása. Scientia Kiadó, Budapest, pp.159-183.

Szakkikkek:

Szalóky I. – **Bódis J.** 2004: A Lellei-Bozót és a Szemesi-Berek élőhelyei. *Somogyi Múzeumok Közleményei* XVI., pp. 279-289.

Szabó I. – **Bódis J.** – Zentai K. – Szekeres R. 2003: A Balaton-parti legeltetési állattartás tapasztalatai természetvédelmi szempontból. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 2003/1., pp. 25-28.

IV. Az értekezés témaköréhez közvetlenül nem kapcsolódó előadások, posztterek és kéziratok

Előadások és posztterek:

- Bódis J.** – Szalóky I. 2006: Szubmediterrán gyepek florisztikai vizsgálata a Keszthelyi-hegység dolomittömjénjén. „Aktuális flóra- és vegetációkutatások a Kárpát-medencében VII.” Debrecen.
- Szalóky I. – **Bódis J.** 2005: A Keszthelyi-hegység dolomittömjénjének gyeptípusai és kezelésük botanikai problémái. „A III. Magyar természetvédelmi Biológiai Konferencia Program és Absztrakt kötete”. Eger, p. 207.
- Berke J. – **Bódis J.** – Busznyák J. – Sisák I. 2004: Vegetációtérképezés támogatása térképi információs rendszerrel a Balaton vízgyűjtőjén. „Aktuális flóra- és vegetációkutatások Magyarországon VI.” Előadások és posztterek. Összefoglaló kötet. Keszthely, p. 64.
- Szabó I. – Almádi L. – **Bódis J.** 2002: A Gyöngyös (Keszthelyi-hegység) vízrendszerének flórája és vegetációja. „Aktuális flóra- és vegetációkutatások Magyarországon V.” Összefoglalók. Pécs, p.26.

Kéziratok:

- Almádi L. – **Bódis J.** – Óvári M. 2005: A *Festuco pallenti-Brometum pannonici*, *Potentillo-Festucetum pseudodalmanicae*, *Chrysopogono-Caricetum humilis* állományok NBmR protokoll szerinti felvételezése a Keszthelyi-hegységben és a Tapolcai-medencében a Balatoni Nemzeti Park Igazgatóság részére. Kézirat, Keszthely.
- Almádi L. – **Bódis J.** – Szalóky I. 2002: Növénytársulások (kivéve erdők), Növényvilág (kivéve alacsonyabb rendűek). In: Hangyaleső Bt: Természetvédelmi kezelési terv a BFNP Keszthelyi-hegység dolomitrégiója és a balatongyöröki és a fenékpusztai Balaton-part területére. Kézirat, Keszthely.
- Bódis J.** 2001: A Gyötrös-tető botanikai-természetvédelmi kezelési terve. Kézirat, Keszthely.
- Almádi L. – **Bódis J.** – Szeglet P. 2001: Növénytársulások (kivéve erdők), Növényvilág (kivéve alacsonyabb rendűek). In: Hangyaleső Bt: Természetvédelmi kezelési terv a BFNP Keszthelyi-hegység bazaltrégiója és az ex lege védett Hévíz-Keszthely környéki síklápok területére. Kézirat, Keszthely.
- Bódis J.** 2001: A Gyötrös-tető botanikai felmérése. Kézirat, Keszthely.