

KvVM Természetvédelmi Hivatal
FAJMEGŐRZÉSI TERVEK

Hagymaburok
(*Liparis loeselii*)



2006



Összeállította: Takács András Attila

Témafelelős az összeállítást koordináló nemzetipark-igazgatóságnál: Takács Gábor,
Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság

Témafelelős és szerkesztő a KvVM Természetvédelmi Hivatalánál: Házi Judit,
Varga Ildikó

A Természetvédelmi Hivatal munkatársai közül a szerkesztésben közreműködtek:
Érdiné dr. Szekeres Rozália, Geng Imola

Borítófotó: Takács András Attila

Fotók:

dr. Bratek Zoltán

dr. Dobolyi Konstantin

Illyés Zoltán

Takács András Attila

Tartalomjegyzék

Összefoglaló	2
1. Bevezető	<u>Hiba! A könyvjelző nem létezik.</u>
2. Általános jellemzés, háttérinformációk	4
2.1. A faj természetvédelmi helyzete	4
2.2. A faj morfológiai leírása	5
2.3. A faj rendszertani helyzete	6
2.4. A faj biológiája	6
2.5. A faj ökológiai igényei, élőhelyének jellegzetességei	8
2.6. A faj elterjedése	9
2.7. A faj hazai állományainak jellemzése	10
2.8. A fajjal kapcsolatos kutatások, természetvédelmi intézkedések a közelmúltban	<u>15</u>
2.9. A faj szakértői	18
3. Veszélyeztető és korlátozó tényezők	<u>Hiba! A könyvjelző nem létezik.</u> 9
3.1. Természeti folyamatok	<u>179</u>
3.2. Emberi hatások	21
4. A cselekvési program célkitűzései, további feladatok	23
4.1. Jogszabályi, intézményi, pénzügyi intézkedések	23
4.2. Faj- és élőhelyvédelem	24
4.3. Monitorozás és kutatás	27
4.4. Környezeti nevelés, kommunikáció	28
4.5. Felülvizsgálat	28
5. Irodalomjegyzék	33
6. Mellékletek	37

Összefoglaló

A **hagymaburok** (*Liparis loeselii*) fokozottan védett, cirkumboreális elterjedésű (euroszibériai - észak-amerikai) faj. A populációk kis mérete és a termőhelyek sérülékenysége miatt a magyar flóra közvetlenül veszélyeztetett tagja.

Legfontosabb életfeltétele: a szabad, nyirkos tőzefelszín jelenléte. Hazánkban nyolc előfordulása ismert, amelyek közül kettőről bizonyosan kipuštult, egy élőhelyen az előfordulása bizonytalan (Vaja), két termőhelyen nagyon kis egyedszámban (Kistómalom, Szigetszentmiklós), újabb két termőhelyen számos (Dunaharaszti, Szigetcsép), egy termőhelyen pedig ezres egyedszámban él (Velencei-tó). Valamennyi ismert lelőhely országos vagy nemzetközi jelentőségű természetvédelmi oltalom alatt áll.

A hagymaburok nem társulás karakterfaj, többféle mezotróf lápi társulásban is előfordulhat. A Kistómalmi lápréten sáslápréten (*Caricetum davallianae*) a többi termőhelyen keskenylevelű gyékényes-tőzegrápfrányos ingólápokon (*Thelypteridi-Typhetum angustifoliae*) él(t). Úszólápi termőhelyekről Nyugat-Európában nincs tudomásunk.

A faj túlélését az alacsony reprodukciós rátája és kis létszámú populációi; termőhelyein bekövetkezett vízszint- és vízminőségváltozás, természetes tápanyagfeldúsulás, a nyílt tőzefelszín eltűnése, avarfelhalmozódás, az élőhely dominanciaviszonyainak megváltozása (nádasodás, cserjésedés, inváziós fajok megjelenése), kemikáliák bemosódása és az iparszerű élőhelykezelés veszélyezteti.

A legtöbb élőhely esetében azonnali beavatkozásra van szükség:

- a növényi szerves anyag (tarackos, magaskórós fajok és az avar) módszeres eltávolítására;
- az elfüzesedés, beerdősülés megakadályozására;
- a termőhely megnyitására (nyílt tocsogó vízfelületek létrehozása);
- a termőhelyekkel szomszédos területekről érkező káros hatásokat enyhítő pufferterületek kialakítására az élőhelyek körül.

Bevezetés

A **hagymaburok** (*Liparis loeselii*) fokozottan védett, gumós geofiton, cirkumboreális flóraelem. Tudományos neve Johann Loesel (1607-1657) königsbergi orvosprofesszor emlékéért. Areájának európai részén veszélyeztetett, glaciális reliktum faj. Hazánkban hűvös mikroklímájú tápanyagszegény síklápon (Kistóalmi láprét) és úszólápokon (5 termőhely) él.

A populációk kis mérete és a termőhelyek sérülékenysége miatt a magyar flóra kipusztulással közvetlenül veszélyeztetett tagja. Nyugat- és Közép-Európában is a kipusztulás fenyegeti (KÜNKELE–BAUMANN 1998).

Az EU élőhelyvédelmi irányelve (92/43/EGK) alapján öt termőhelyét különleges természetmegőrzési területnek (röviden: KTT) jelölték.

A fajmegőrzési terv célja a faj és a hazai állományok részletesebb megismerése, a veszélyeztető tényezők feltárása, az elhárításukhoz szükséges intézkedések meghatározása, azok időbeli ütemezésével.



A hagymaburok – *Liparis loeselii* (L.) RICH. 1817. - SÜLYOK József rajza (MOLNÁR ET AL. 1995).

2. Általános jellemzés, háttérinformációk

2.1. A faj természetvédelmi helyzete

A hagymaburok 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 fokozottan védett faj, a rendelet 2005. szeptemberében hatályba lépett módosítását követően természetvédelmi értéke 100 000 forint.

A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény (továbbiakban Tvt.) 42. § szerint tilos a

(1) védett növényfajok egyedeinek veszélyeztetése, engedély nélküli elpusztítása, károsítása, élőhelyeinek veszélyeztetése, károsítása.

(2) Gondoskodni kell a védett növény- és állatfajok, társulások fennmaradásához szükséges természeti feltételek, így többek között a talajviszonyok, vízháztartás megőrzéséről.

(3) A felügyelőség engedélye szükséges védett növényfaj:

a) egyedének, virágának, termésének vagy szaporításra alkalmas szervének gyűjtéséhez;

b) egyedének birtokban tartásához, adásvételéhez, cseréjéhez, kertekbe, botanikus kertekbe történő telepítéséhez;

c) egyedének külföldre viteléhez, az országba behozatalához, az országon való átszállításához;

d) egyedének preparálásához;

e) egyedének betelepítéséhez, visszatelepítéséhez, termesztésbe vonásához;

f) egyedével vagy egyedén végzett nemesítési kísérlethez;

g) egyedének biotechnológiai célra történő felhasználásához;

h) természetes állományai közötti mesterséges géncseréjéhez.

(4) Védett növényfajokból álló gén- és szaporítóanyag bank létrehozásához, védett növényfaj gén- és szaporítóanyag bankban történő elhelyezéséhez a Főfelügyelőség engedélye szükséges.

(6) Fokozottan védett növényfaj egyedének, virágának, termésének vagy szaporításra alkalmas szervének eltávolításához, elpusztításához, megszerzéséhez a felügyelőség engedélye szükséges.

(7) Fokozottan védett növényfajok esetén a (3), illetőleg (6) bekezdés szerinti engedély csak természetvédelmi vagy más közérdekből adható meg.

(8) Fokozottan védett fajok esetében a (3) bekezdés c), e), f), g) és h) pontjaiban meghatározott tevékenységek engedélyezése során első fokon a Főfelügyelőség jár el.

A Tvt. 68. § (2) értelmében a védett növényfaj valamennyi egyede állami tulajdonban áll, elidegenítése kizárólag akkor kerülhet sor, ha az természetvédelmi célokat vagy közérdeket szolgál, és az elidegenítéssel a miniszter egyetértett. (Tvt. 68. § (7) b)

A Tvt. 80. § (1) értelmében, aki tevékenységével vagy mulasztásával

b) a védett természeti értéket jogellenesen veszélyezteti, károsítja, elpusztítja, vagy védett természeti terület állapotát, minőségét jogellenesen veszélyezteti, rongálja, abban kárt okoz;

d) a védett élő szervezet, életközösség élőhelyét, illetőleg élettevékenységét jelentős mértékben zavarja;

e) a természetvédelmi hatóság engedélyéhez, hozzájárulásához kötött tevékenységet engedély, hozzájárulás nélkül vagy attól eltérően végez

természetvédelmi bírságot köteles fizetni.

A Büntető Törvénykönyvről szóló 1978. évi IV. törvény 281. § (természetkárosítás) szerint, aki a fokozottan védetté nyilvánított élő szervezetet, vagy annak bármely fejlődési alakjában vagy szakaszában lévő egyedét, vagy élő szervezet származékát jogellenesen megszerez, tart, forgalomba hoz, az országba behoz, onnan kivisz, azzal kereskedik, vagy azt elpusztítja, büntetést követ el, és három évig terjedő szabadságvesztéssel büntetendő. Ha a természetkárosítás az élő szervezet tömeges pusztulását okozza, a büntetés öt évig terjedő szabadságvesztés.

Hazánkban a hagymaburok a kipusztulás közvetlen közelébe került faj (RAKONCZAY 1989, NÉMETH 1989, MOLNÁR–SULYOK 1997), IUCN európai Vörös Listás (LUCAS–WALTERS 1976). Szerepel a Berni Egyezmény I. függelékében fokozottan védettként, az élőhelyvédelmi irányelv II. és IV. mellékletén, valamint a Washingtoni Egyezmény II. függelékén.

A 275/2004. (X. 8.) kormányrendelet mellékleteiben kihirdetett hazai KTT területek lefedik a faj összes ismert élőhelyét. A Fertőmelléki dombsor (HUFH20003) a Kistóalmi láprét; a Velencei-tó (HUDI20054) a Velencei-tavi; a Ráckevei Duna-ág (HUDI20042) a Csupics-sziget (Szigetcsép), Dunaharaszti-sziget (Dunaharaszti) és a Cucor-sziget (Szigetszentmiklós) hagymaburok populációinak védelmét szolgálják. A Vajai-tározó (HUHN20120) KTT területen a növény megléte bizonytalan, a területnek nem jelölő faja. Ismételt megjelenése esetén azonban védelme biztosított lesz.

2.2. A faj morfológiai leírása

A hagymaburok felálló gyöktörzse végén egy idősebb és egy fiatalabb hagymaszerű buroklevelekkel borított gumó található. A fiatal gumó kb. 1-1,5 cm hosszú (**1-11. ábra**). Általában két, majdnem áttellenesen álló, széles lándzsás, sárgászöld, felálló lomblevele van (**1. kép**). A nagyobb 3-13 cm hosszú és 1-3 cm széles, a kisebb általában 2/3-ad akkora. A virágzat 2-7 cm hosszú, kevés (2-9) virágú, amelyek sárgások, kevésé feltűnőek (**14-15. ábra, 2. kép**). A murvalevek világoszöldek, 1,5-2,5 mm hosszúak és szélesek, háromszögletűek. A magház zöld, 5-9 mm hosszú, hengeres, 180°-ban csavarodott. A külső leplek 7-10 mm hosszúak, 1,4-2 mm szélesek, lándzsás-szálalakúak, tompák, begöngyöltek. A belső leplek kisebbek, szálalakúak, 5-8 mm hosszúak és 0,5-0,7 mm szélesek. A mézajak meggörbült, 7-10 mm hosszú és 4-5 mm széles. A toktermés felálló, 4,5-5,5 mm széles, 12-13 mm hosszú - amelyből a kocsány 3,5-4 mm-t tesz ki (MOLNÁR–VIDÉKI 1998) (**12. és 16-18. ábra; 3-4. és 9. kép**). A magszám 1 600-13 600 db/tok (**13. ábra**).

Soó (KELLER–SOÓ 1930-1940) négy formát különböztet meg a fajon belül, a murvalevek hosszúsága, a levelek és a magház alakja alapján.

Hasonló fajok: a jóval gyakoribb békakonty (*Listera ovata*) szintén zöldes színű, és ugyanúgy két, majdnem áttellenes levele van, viszont tojásdad alakúak, szára pelyhes-szőrös és mézajka mélyen kéthasábú. A tőzegorchidea (*Hammarbya paludosa*) kisebb, karcsúbb, később virágzó faj, leveleinek szélén sarjhagymácskák képződnek és sárgászöld mézajka felfelé irányul (FARKAS 1999).

Legközelebbi rokonai Kelet-Ázsiában élnek (a hagymaburok alakkör oda tartozik), ahol nagyobb változatosságban jelenik meg.

2.3. A faj rendszertani helyzete

A faj a zárwatermők altörzsébe (*Angiospermatophytina*), egyszikűek osztályába (*Monocotyledonopsida*), liliomalkatúak alosztályába (*Liliidae*), *Orchidanae* főrendjébe, orchideavirágúak rendjébe (*Orchidales*), kosborfélék családjába (*Orchidaceae*) tartozik.

2.4. A faj biológiája

Gumós geofiton, cirkumboreális flóraelem. Relatív ökológiai indikátorértékei BORHIDI (1993) szerint: TB: 5 (montán, mezofil lombhullató erdő öv klíma), WB: 9 (nedves, rosszul átszellőző talaj), RB: 9 (kizárólag meszes specialista), NB: 3 (mérsékelt oligotróf élőhely), LB: 7 (többnyire magas fényigény, csekély árnyalás tűréssel), KB: 4 (szubóceáni faj, Közép-Európai egész Keletig), SB 0 (halofób). Szociális magatartástípusa unikális specialista (10), r-stratégista, rossz versenyképességű. Igen nagy számú piciny magot hoz tokterméseiben, amelyek sejtjei gombafonalakkal átszöttek.

2.4.1. Virágzási idő

A faj május végétől július közepéig virágozhat. Nyílásának fő időszaka nálunk május végétől június közepéig terjed.

2.4.2. Megporzásbiológia, megtermékenyülés

A faj önbeporzó (autogám) tulajdonságát elsőként KIRCHEN mutatta ki 1922-ben a Chiem-tónál található hagymaburok populációban, amelyet később számos kutató megerősített (REINHARD ET AL. 1991, ZIEGENSPECK 1936). A faj virágai jelentős arányban (81,8-97,2 %) termékenyülnek meg és hoznak magot (BERTSCH 1947, KÜNKELE–BAUMANN 1998). A magszórás rendkívül későn, februárban kezdődik. Egy észak-amerikai populáció vizsgálata során (CATLING 1980) bizonyították, hogy a növény eső közvetítésével porozza be önmagát. Ebben a vizsgálatban a környezetüktől elszigetelt növények nem hoztak magot.

Az önbeporzás mellett idegen beporzás (allogámia) is előfordulhat, melynek hatására nagyszámú mag keletkezik. Ezek túlnyomó többsége normális méretű és alakú embriót tartalmaz. A virágszerkezet alkalmas a rovarmegporzáshoz, de illatot és nektárt nem termelő virágai valószínűleg nem jelentenek jelzést a rovarok számára. Biztos rovarmegporzóját eddig nem ismerjük.

2.4.3. Vegetatív szaporodás

A faj képes vegetatív szaporodásra, járulékos gumók révén (FÜLLER 1976, CINGEL 1995).

2.4.4. Populációdinamika

Populációdinamikája, demográfiai viszonyai alig ismertek. Ilyen jellegű kutatásokról eddig csak az egykori NDK-beli (WISNIEWSKI 1977) és dániai (RAVNSTED–LARSEN 1988) munkákból van tudomásunk. Ezek az adatok a hazaitól jelentősen eltérő klimatológiai adottságok, a populációk eltérő ökológiai és cönológiai előfordulási körülményei miatt a hazai viszonyokra nem alkalmazhatók.

Nedvesebb években gyakoribb, míg szárazabb években csak szórványosan jelenik meg. A tövek egy része sokszor évekig lappang, ezért egyedszáma nehezen becsülhető (CSAPODY 1982, KELLER–SOÓ 1930-1940, SCHLECHTER 1928). A velencei-tavi erős állományból 1980-tól 20 éven keresztül BALOGH egyetlen egyedét sem észlelt, sőt félő volt, hogy a faj kipusztult a tó úszólápjairól. A 2000-ben felfedezett állomány ma – részben a kezelések hatására – több ezer tövet számlál.

2.4.5. Citológia

A szakirodalom háromféle hagymaburok kromoszóma számot említ. A legtöbbször a $2n=26$ kromoszóma szám fordul elő (GADELLA–KLIPHUIS 1963, LÖVE 1981), de a $2n=32$ és a $2n=36$ is több publikációban szerepel (REINHARD ET AL. 1991).

A Magyarországon ismert legnagyobb hagymaburok populáció (Velencei-tó) egyedeinek kromoszómaszáma $2n=26$ (ILLYÉS–BRATEK 2005).

2.4.6. Szaporítás

A cseh Research Institute for Ornamental Gardening (VÚOZ) intézetben Hana VEJSADOVÁ vezetésével sikeres kísérletek folynak orchideafajok *in vitro* szaporításában. Konvalinkový vršek (Csehország) termőhelyről 1995-ben és 1996-ban érett magokat gyűjtöttek be, és laboratóriumban *in vitro* sikeresen szaporították (**10. kép**). A 3 éves mikroszaporított egyedeket aklimatizálták az eredeti termőhelyhez hasonló környezetben, majd az eredeti élőhely anyapéldányai közelébe ültették ki azokat. Az aklimatizációs környezetben 1 év elteltével 25%-os túlélést tapasztaltak, de az eredeti termőhelyre történt továbbültetés után 1 évvel már nem találtak túlélőt. A kísérlet során tapasztalt csekély túlélési arány okaként a szimbionta gombapartnerrel való mikorrhiza hiánya merült fel.

A hazai mikroszaporítási kísérletek –hazai nagy mennyiségű mag hiányában – csehországi (Shinelé Louky) termőhelyről gyűjtött hagymaburok mag beszerzésével kezdődtek meg. BRATEK Zoltánnak és munkatársainak ugyancsak csehországi egyedek gyökérzetéből sikerült két gyors növekedésű *Rhizoctonia* gombatorzset izolálniuk.

A hazai *in situ* csíráztatást 2003-ban ILLYÉS és BRATEK kezdte meg a velencei-tavi populációban. Öt velencei-tavi helyszín közül csak egy helyen történt számottevő csírázás, a csírázás átlagos aránya ezen a helyen sem haladta meg a 4 %-ot. Ahol természetes módon nem fordult elő a faj, ott egyáltalán nem tapasztaltak csírázást. A csírázások a magvetésen belül is igen kis területre korlátozódtak, amiből arra lehet következtetni, hogy az úszólápi élőhelyen bár jelen van a szimbionta gombapartner, de előfordulása ritka (**11. kép**).

2.4.7. Csírázás

A hagymaburok magja az orchideák között is aprónak számít, átlagos hossz a Velencei-tavi populációk adatai alapján (ILLYÉS–BRATEK 2005) 307 μm (219-377 μm), átlagos szélesség 134 μm (85-235 μm). A csírázás első lépésétől kezdve gombafertőzött (**13. kép**). A gomba gyökérszőröske (rhizoidszőr) vagy az embriót a magkezdeményhez kapcsoló szuszpenzor felőli bőrszöveti sejteken keresztül hatol a magba (CLEMENTS 1988, HADLEY–WILLIAMSON 1971). Mindkét helyen történhet gombafertőzés, de a szuszpenzor sejtjein keresztül történő kolonizáció nem vezet szimbiózishoz. Ekkor a hifák nem képeznek pelotomot és degenerálódnak. A hazai vizsgálatokban pelotom képződést figyeltek meg, ami a szimbiózis kialakulását jelzi.

2.5. A faj ökológiai igényei, élőhelyének jellegzetességei

Európában 1-1100 méter tengerszint feletti magasságban terem. Termőhelyei talajának kémhatása 7,3 – 8,5 között változik. Hazánkban savanyú környezetben (pH=5,48) is találtak virágzó töveket (TAKÁCS 1999b).

KELLER–SOÓ (1930-1940) szerint elsősorban lápréteken él, a kormos csátés (*Schoenetum nigricantis*) és a *Schoenetum ferruginei* karakterfaja. TÜXEN (1937) is kormos csátés karakterfajának tartja. Előfordul *Parvocaricetea*-társulásokban: tőzegkákás (*Rhynchosporium*), gyapjúsásos (*Eriophoretum*), ill. ritkán valódi kékperjésben (*Molinietum*), átmeneti lápokon (mezotróf *Sphagnetum*okban), üde (tengerparti) dűnevölgyekben.

Európa nyugati, valamint középső és keleti felén jelentősen eltérő termőhelyeken él. Nyugat-Európában leginkább mészből gazdag síklápok és átmeneti lápok növénye. RAPAICS (1925) a tőzegmohalápok növényei közé sorolta és bőven található is irodalmat tőzegmohalápok semlyékeiben, átmeneti lápok különféle társulásaiban és rétlápokon (GÖRS 1969, JESCHKE 1959, KRAUSCH 1968, PASSARGE 1964, SCHLÜTER 1955, SUKOPP 1959). OBERDORFER (1994) a sásláprét (*Caricion davallianae*) karakterfajaként említi. Németországban fő termőhelyei: *Primulo farnosi-Schoenetum ferruginei*, *Caricetum davallianae*. Előfordul *Juncetum alpini* és *Rynhosporion* társulásokban is (OBERDORFER–MÜLLER 1990). Kísérőfajai: hegyi pázsitliliom (*Tofieldia calyculata*), széleslevelű gyapjúsás (*Eriophorum latifolium*), mocsári nőszőfű (*Epipactis palustris*), *Schoenus ferrugineus*, lápi sás (*Carex davalliana*) és a lisztes kankalin (*Primula farinosa*). LANG (1989) szerint a Brit-Szigeteken jellemző kísérőfaja még a *Dactylorhiza incarnata subsp. ochroleuca* ujjaskosborfaj.

A Kárpát-medencében az ilyen jellegű üde láprétek igen ritkák, jóval fajszegényebbek és utolsó állományaik napjainkban degradálódnak vagy pusztulnak el. A nyugat-európai állományok társulásalkotó növényei közül többen (pl. *Schoenus ferrugineus*, tőzegkáká - *Rhynchospora alba*) hazánkban kipusztultak, vagy megritkultak (lápi sás - *Carex davalliana*). Mészkevelő, nedves vagy időnként elárasztott, bázisokban gazdag, semleges-szelíd humuszos vagy tőzegtalajon fordul elő. SOÓ (1973) – a Velencei-tavi előfordulás kivételével – sásréti (*Caricion davallianae*) fajnak tartja.

Legtöbb hazai élőhelyén (Velencei-tó, Vajai-tó és a Ráckeve-(Soroksári)-Duna termőhelyei) úszólápokon él(t). Hasonló termőhelyekről Nyugat-Európában nincs tudomásunk. Ezek a keskenylevelű gyékényes-tőzegrápfrányos ingólápok (*Thelypteridi-Typhetum angustifoliae*) tápanyagokban szegény disztróf vizekben jelennek meg. Úgy jönnek létre, hogy a gyékény rhizómái a víz felszínén összefonódva, és a detrituszanyagot összegyűjtve tőzeges talajú ingólápszigeteket hoznak létre (BORHIDI 1997).

A Velencei-tavon nádasban él (*Phragmitetum communis*). Előfordul téli sásos nádas szegélyben télisásos (*Cladietum marisci*), és rekettyés fűzláp–nádas úszóláp komplexben (*Calamagrosti-Salicetum cinereae*). A fűzláp teljes záródásával a faj eltűnik.

A hagymaburok nem karakterfaja egyik társulásnak sem. Előfordulhat sokféle, nem túl eutróf lápi társulásban, ahol megvan legfontosabb életfeltétele, a szabad, nyirkos tőzegrészlet.

A hazai termőhelyek közül a Velencei-tó (BALOGH 1969a, 1969b, 1981, 1983, 1996 ILLYÉS 2004b) és a Kistóalmi-láprét (BÖLÖNI–KIRÁLY 1998) cönológiai leírását a **2-3. melléklet** tartalmazza.

A szlovákiai és csehországi termőhelyek cönológiai viszonyait a **4-5. melléklet** mutatja be.

A termőhelyek jellemzésénél a társulások elnevezése BORHIDI (2003), a fajok SIMON (2001) munkáját követik.

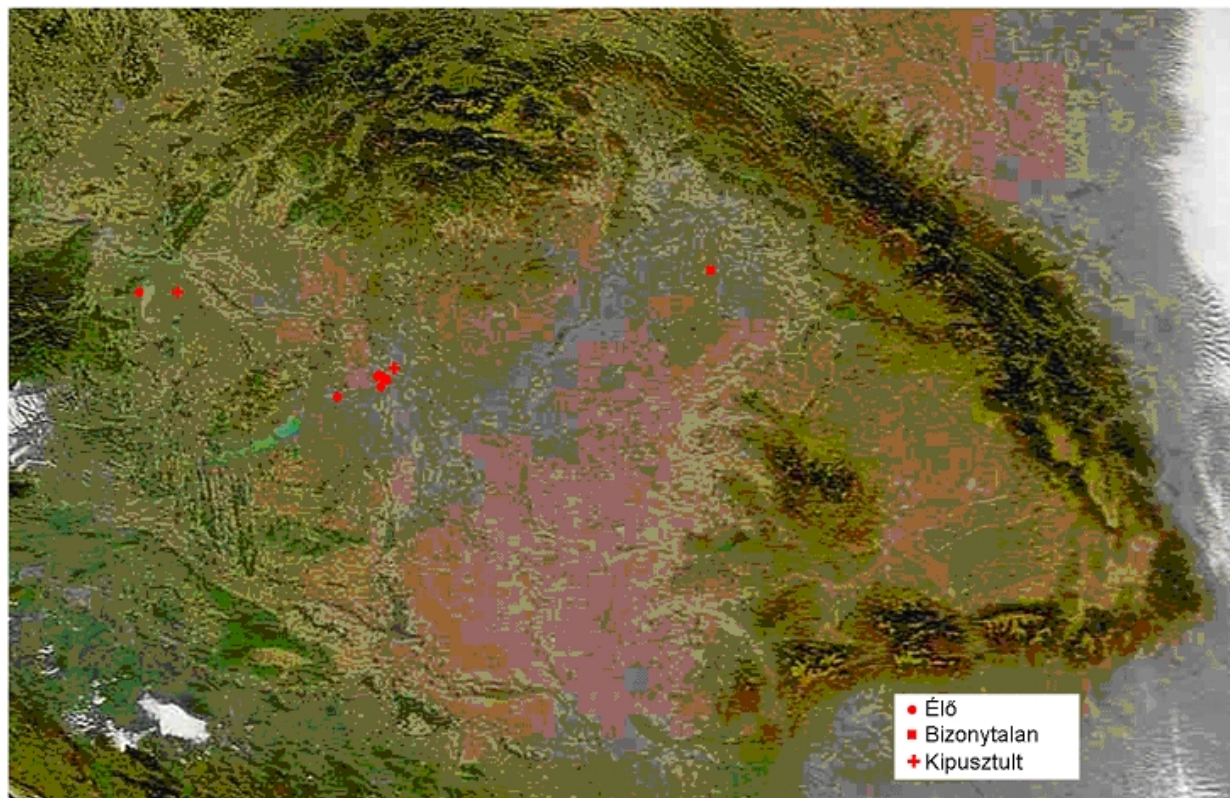
2.6. A faj elterjedése

Cirkumboreális elterjedésű: euroszibériai - észak-amerikai faj. Elterjedését a Földön a UNEP CITES adatbázisa szerint a **2. térkép** mutatja. Az adatbázis a legtöbb európai országban és észak-amerikai államban kipusztultként jelöli.

Európai elterjedésének északi határa Dél-Anglián, Dél-Skandinávián és a Baltikumon át húzódik. Kelet felé Szibériáig terjed. Az área déli határa: Kelet-Spanyolország, Dél-Franciaország, Észak-Olaszország, Bulgária (BAUMANN-KÜNKELE 1982, DELFORGE 1995, HENNECKE 1990, HULTÉN-FRIES 1986, KÜNKELE-LORENZ 1994) (**3. térkép**).

A hagymaburok hazai elterjedését a termőhelyek vonatkozásában az **1. ábrán** és a **4. térképen** mutatjuk be.

A hagymaburok hazai herbáriumi adatait a **6. melléklet** tartalmazza.



Forrás: NASA

Szerk.: Takács András Attila
2005.05.30.

1. ábra. Hagymaburok termőhelyek Magyarországon

2.7. A faj hazai állományainak jellemzése

Hazánkban nyolc előfordulása ismert a fajnak. Két termőhelyről bizonyosan kipusztult, egy élőhelyen az előfordulása bizonytalan, valószínűleg kipusztult (Vaja). Két termőhelyen nagyon kis egyedszámban (Kistómalomi láprét, Szigetszentmiklós), újabb két termőhelyen százas (Dunaharaszti, Szigetcsép), egy termőhelyen pedig ezres egyedszámban él (Velencei-tó).

A hazai termőhelyek elhelyezkedését (MAROSI–SOMOGYI 1990) munkája lapján jellemezzük.

2.7.1. Városliget (Budapest)

A faj előfordulásának adatait SADLER (1840), és BORBÁS (1879) munkáiból ismerjük, de SIMONKAI (1904) már az 1900-as évek elején megállapítja, hogy „Régen kipusztult már a Városliget eltűnt mocsaras helyeiről.”

2.7.2. Hanság és Fertőd

Fertőd (Eszterháza) környékén HANCKE fedezte fel (ORTMANN 1851). A Fertő környéki lápokban a múlt század közepén bukkantak rá, azóta a magyar oldalról (Hanság, Fertőd) eltűnt, számos szerző kihaltnak minősítette (GOMBOCZ 1906). A Hanságban egykor igen jellemző volt (CSAPODY 1982). Az utóbbi években csak a burgenlandi területen találták (BÖLÖNI–KIRÁLY 1998).

A következőkben részletezett jelenlegi előfordulások területének potenciális növényzete ZÓLYOMI (1967) rekonstruált vegetációtérképe alapján ártéri ligeterdő (főképpen *Fraxino pannonicae-Quercetum roboris*) és mocsár (buckaközökben és völgyi réteken rétláposodás is).

2.7.3. Kistómalmi láprét (Sopron)

A Kistómalmi láprét a Fertőmelléki-dombsor kistáj Ny-i peremén, a Kőhidai medencében, Soprontól ÉK-re, mintegy 2 km-re, a Tómalmi-patak nevű vízfolyás völgyében helyezkedik el. A termőhely talaja meszes, tőzeges síkláp talaj.

A területnek pufferzónája nincs, művelési ága zömében gyeppel, kisebb része nádas és művelés alól kivett terület (**8. térkép**). A Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság kezelési tervében a láprét gyeppel művelési ágú területe „GY1; N0”, a nádas „N0” kezelési típusba tartozik (**9. térkép**).

A Fertő-táj áttekintő élőhelytérképét 1999-ben készítette el a Nyugat-Magyarországi Egyetem (**10. térkép**).

1998-ban számlált 19 példányból 3 tövet lápos rekettyefüzesben, 15 tövet a láprét-magassásos komplexben, az egykori dagonyagödör szélén és közvetlen környékén, vízfelszín széli alacsony (20 cm) növényzetű foltokon és sűrűbb és magasabb muharsás (*Carex panicea*), kékperje (*Molinia spp.*) gyeppel, 1 tövet tocsogós semlyékben találtak.

A Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatósága 2001-óta rendszeresen monitorozza az élőhelyet a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (továbbiakban NBmR) vonatkozó protokollja szerint (**1. táblázat, 7. melléklet**).

Észlelés éve	Lelőhelyek száma*	Tövek száma (db)	Virágzó tövek száma (db)
1998.	3	19	
1999.		14	6
2000.		28	11
2001.	8*	57	21
2002.	5*	20	8
2003.	1*	1	1
2004.	0*	0	0
2005.	0*	0	0

(*) A leelőhelyek számán 0,5x0,5m-es foltokat értünk, amelyeken az egyedek csoportosultak

1. táblázat – Hagymaburok populáció egyedszáma a Kistóalmi lápréten

A Kistóalmi sásláprét (*Caricetum davallianae*) muharsás (*Carex panicea*) dominanciátípusában találták a legszebb *hagymaburok* egyedeket (BÖLÖNI–KIRÁLY 1998). A típus a láprét közepén helyezkedik el, nyílt víz- és talajfelszínnek jellemző, jó vízellátottságú, jelentős avarfelhalmozódás nincs. Élőhelyeit jó vízellátottságú (de nem vízben álló!), állandóan nedves mohapárnák és talajfelszínnek jelentik, de akár 50 cm magas sűrű fűben is megtalálható, ha a talaj legalább néhány cm²-en szabad, nem fedi fűavar. Az eredeti kormos csátés társulás körülményeihez ezek állnak a legközelebb. Gyakori kísérőfaja a kései sás (*Carex serotina*). A faj előfordult még az élőhely fűzláp jellegű rekettrefűzése (*Salicetum cinereae*) alatt is. A faj a termőhelyen szuboptimális körülmények között küzd a túlélésért, az utóbbi években lappang.

2.7.4. Velencei-tó (Pákozd)

Az 1970-es években a Velencei-tó nyugati medencéjében, úszóláp szigeteken volt a faj egyetlen biztos hazai leelőhelye. A *hagymaburok* állományt BALOGH kezdetben kb. 50 tőre becsülte (1969). A 70-80-as években 15-nél több termőhelyen több ezer példányban élt a faj. Az 1983-ig ismert előfordulások térképvázlatát BALOGH munkájából ismerjük (1983). A faj nem mindenütt találta meg életfeltételeit a Velencei-tó nyugati medence kiterjedt úszóláp világában. Nem él(t) meg a dús gyepszintű tőzgepáfrányos nádasokban és a száraz avarral borított élőhelyeken. A hemikriptofiton *hagymaburok* gumója mindig a szabad, nyirkos tőzgefelszínen él, és kipusztul, ha:

- termőhelyén zárulnak a tőzgepáfrány (*Thelypteris palustris*) sarjtelepei. (Vannak tőzgepáfrány-mezők, ahol dm²-ként sok levél és még több pásztorbotszerű levélkezdemény van, közöttük pedig száraz, tömör avarréteg);
- zárul fölötté a fűzláp;
- a nádasban magaskórós növények sűrű állománya veszi át az uralmat (sédkender - *Eupatorium cannabinum*, magas aranyvessző - *Solidago gigantea* stb.);
- a több éves avas nád a tőzgefelszínre dől.

A faj tehát csak a szegényes gyepszintű, nem túlzottan eutróf úszólápi nádasokban találja meg életfeltételeit. Ezek a nádasok már negyven éve is rohamosan fogytak, az ismert leelőhelyek a faj számára évről évre kedvezőtlenebbé váltak. Néhol fűzláp nőtt rájuk, máshol a nádasok gyepszintje gyomosodott el. Azon a Dinnyés melletti úszólápon, ahol először találták meg a növényt, már az 1970-es évek végén zárult a fűzláp, illetve a tőzgepáfrány gyepe, és jelentős elgyomosodás kezdődött. Így a sok száz *hagymaburok* példányból az eredeti élőhelyről nem került elő újabb példány. A nádasok a termőhely pufferezónájaként értelmezhetők.

2000-ben 15 fiatal egyed került elő a Velencei-tóról. A kicsiny méretű állományban, virágzó/terméses egyedeket nem találtak. A termőhely „másodlagos”, vékony (20-50 cm), néhány m² kiterjedésű úszólápdarab, amely valószínűleg egy nádvágógép beszakadása következtében vált el a vastag tőzegű környezetétől. Az élőhely 30-40%-os záródású, 1 méternél alacsonyabb, ritka keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*) borítással. A Seiga típusú nádvágógép kerekével ledarálta a gyékényest és az avart, nyílt tőzefelszint szabadítva ki a növényzet fogságából (mintegy semlyéket alakított ki a zombékosban), amely újra alkalmassá vált a hagymaburok megtelepedésére. Propagulum valószínűleg az úszólápdarabban elfekvő magkészből származik, magvetés a területen nem történt.

A felfedezés új lendületet adott a kutatómunkának (BALOGH ET AL. 2002), és 2001-től a faj állományait a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság folyamatosan monitorozza az NBmR vonatkozó protokollja szerint. Az eredményeket a **2. táblázat** foglalja össze, és a **15. térkép** mutatja be. A 2004. évi eredmények részleteit a **13. térkép** és a **8. melléklet** közli (ILLYÉS 2004a).

A Velencei-tó nyugati medencéjének védett növényfajait a **11. melléklet 4. táblázata** mutatja be. A Velencei-tó nyugati medencének 1997-ben és 2004-ben készült élőhelytérképeit a **16. és 17. térkép** mutatja be (ILLYÉS 2004b, TAKÁCS–DIÓSZEGI 1997). Az élőhelyek részletes leírását a **2. melléklet**, a cönológiai leírást a **9. melléklet**.

A faj a termőhelyen szuboptimális körülmények között stabil állománnyal, nagy egyedszámmal él.

nád-szektor	felt szám	2000. (db tő)	2001. (db tő)	2002. (db tő)	2003. (db tő)	2004. (db tő)	2004. (db virágzó tő) (összes tő %-ában)
T1	1.	15	10	23	42	117	24 (20,5 %)
	2.		38	61	34	67	22 (32,8 %)
	3.		2		53	81	29 (35,8 %)
	4.		200-300	553	kb. 500	1391	278 (20,0 %)
	5.				6	5	3 (60 %)
	6.					11	4 (36,4 %)
	7.					6	1 (16,7 %)
	8.					10	0 (0 %)
	9.					7	2 (28,6 %)
	10.					6	3 (50 %)
	11.					38	8 (21,1 %)
	12.					46	0 (0 %)
	13.					26	2 (7,7 %)
	14.					4	0 (0 %)
	15.					13	2 (15,4%)
T2	1.					101	37 (36,6 %)
	2.					2	0 (0 %)
T4	1.					8	5 (62,5 %)
Összesen		15	(200-) 300	min. 634	min. 600	1939	420 (21,7 %)

2. táblázat. A hagymaburok részpopulációinak tőszám-változásai a Velencei-tavon 2000-2004. között (ILLYÉS 2004a)

2.7.5. Vajai-tározó (Vaja)

Az 1990-95 közötti évek terepi tapasztalatai alapján a hagymaburok populáció nagyságát megközelítőleg száz tőben állapították meg (MOLNÁR ET AL. 1994). A hagymaburok előfordulása a Vajai-tavon jelenleg **bizonytalan** (3. táblázat). A faj a termőhelyről valószínűleg kipusztult.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997-2005
Virágzó tövek száma	4	3	4	1	5	n.a.	0
Meddő tövek száma	5	52	10	9	1	n.a.	0

3. táblázat. A hagymaburok tőszámváltozása a Vajai-tavon 1991-2005. között

Vaján a hagymaburok populáció egyedeinek legnagyobb része egy rekettyefüzek által körülvelt tisztáson, néhány négyzetméteres területen, rekettyés fűzlápban (*Calamagrosti-Salicetum cinereae*) élt. E tisztásra évről évre egyre jobban ránnöttek a hamvas fűz (*Salix cinerea*) bokrai, így a hagymaburok többé-kevésbé árnyékolt mohapárnákban élt. 1992-ben néhány tövet a környező tőzegrápfrányos nádas (*Phragmitetum communis*) szegélyén is találtak. A következő években ezeknek a példányoknak a nád és a tőzegrápfrány előretörése miatt nem sikerült nyomára bukkanni. Az állomány töveinek csak csekély hányada virágzott, ez valószínűleg az erős leárnyékolással függött össze.

2.7.6. Ráckevei -Soroksári-Duna, Dunaharaszti

A dunaharaszti állomány szántóföldek által körülvelt nádasban található (24. kép). A nádas 8-10 méter szélességű, a vízjárás függvényében 10-70 cm víz borítja. A területnek keleti oldalról nincs pufferzónája.

A termőhely magja mintegy 75 m² nagyságú nyílt, alacsony gyékényes ingóláp (*Thelypteridi-Typhetum angustifoliae*) (25. kép), ahol a nyugati-déli oldal gyékényese és az északi-keleti oldal nádas felritkul. Az úszóláp középső részén kis láptavakat találunk. A legvitálisabb virágzó hagymaburok egyedeket a láp belső részein, a láptavak szegélyében találjuk (26. kép). A termőhely tőszámváltozásait a 4. táblázat mutatja.

Észlelés éve	Tövek száma	Virágzó tövek száma
1997	30-35	15
1998	18-23	12
1999	n.a.	n.a.
2000	38	18
2001	150	30
2002	n.a.	n.a.
2003	n.a.	n.a.
2004	218	20

4. táblázat. Hagymaburok tőszámváltozása a dunaharaszti állománynál- 1997-2004. között

A termőhely növényfajai: keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*) (domináns), tőzgepáfrány (*Thelypteris palustris*) (domináns), nád (*Phragmites australis*) (szálanként), sövényszulák (*Calystegia sepium*), rostostövű sás (*Carex appropinquata*), villás sás (*C. pseudocyperus*), hússzínű ujjaskosbor (*Dactylorhiza incarnata*), mocsári nőszőfű (*Epipactis palustris*) (sok töleveles és virágzó egyed), sédkender (*Eupatorium cannabinum*), mocsári galaj (*Galium palustre*), réti füzény (*Lythrum salicaria*), vízi peszérce (*Lycopus europeus*), vízi menta (*Mentha aquatica*), hamvas fűz (*Salix cinerea*) (az égetés visszaszorítja, sok juvenilis), fényes borkóró (*Thalictrum lucidum*), kis rence (*Utricularia cf. minor*) (2004. 09. 15-én téli rüggyel), kétlaki macskagyökér (*Valeriana dioica*). Moha: *Drepanocladus cf. aduncus*.

Az ingóláp legértékesebb védett növényfajai: rostostövű sás (*Carex appropinquata*), hússzínű ujjaskosbor (*Dactylorhiza incarnata*), mocsári nőszőfű (*Epipactis palustris*), tőzgepáfrány (*Thelypteris palustris*), kis rence (*Utricularia cf. minor*).

A termőhely közvetlen nyugati-északi szegélye, mintegy 10-15 méteres sávban sűrű keskenylevelű gyékényes nádas tőzgepáfrány nélkül. Nyugat felé csátés láprét (*Orchidio-Schoenetum nigricantis*), majd egy fehér nyár (*Populus alba*) elegyes facsoport követi a nádast. A csátés láprét dél felé kékperjés kiszáradó lápréttel (*Succiso-Molinietum hungaricae*), és gyapjúsásos lápréttel (*Carici flavae-Eriophoretum*) érintkezik (**28. kép**), védett fajokban nagyon gazdag: illatos hagyma (*Allium suaveloens*), hússzínű ujjaskosbor (*Dactylorhiza incarnata*), mocsári nőszőfű (*Epipactis palustris*) (több ezer tö), keskenylevelű gyapjúsás (*Eriophorum angustifolium*), széleslevelű gyapjúsás (*E. latifolium*), kornistárnics (*Gentiana pneumonanthe*), szúnyoglábú bibircsvirág (*Gymnadenia conopsea*), mocsári kosbor (*Orchys laxiflora ssp. Palustris*), agárkosbor (*Orchys morio*), posványkakastaréj (*Pedicularis palustris*), lápi nyúl farkfű (*Sesleria uliginosa*).

Az élőhely és a környező nádas 1997-óta legalább 2 alkalommal leégett. A legutóbbi 2003. téli-2004. tavaszi égés összefüggésben lehet a sok fiatal hagymaburok egyed jelenlétével (ILLYÉS–BRATEK 2004) (**27. kép**).

2.7.7. Ráckevei - Soroksári-Duna, Szigetszentmiklós

A hagymaburok termőhely egy a sziget felől (D) nyitott és É felől zárt (zagytározó) öböl („hókony”) K-i részén terül el (BALOGH szóbeli közlése). 2004-ben ILLYÉS és munkatársai nem találták meg a faj egyedeit (ILLYÉS–BRATEK 2004). A területnek nyugati oldalról nincs puffer zónája.

A termőhely mozaikos, nehezen járható gyékényes ingóláp (*Thelypteridi-Typhetum angustifoliae* Borhidi 1996). Az állomány záródottsága miatt nincsenek tápanyagban szegényedő, ritkuló növényzetű, nyers tőzgefelszínű úszólápi élőhelyek. A termőhely jellemző fajai: keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*), tőzgepáfrány (*Thelypteris palustris*), nád (*Phragmites australis*), sárga nőszirm (*Iris pseudacorus*) lápi csalán (*Urtica kioviensis*).

A faj a termőhelyen szuboptimális körülmények között él.

2.7.8. Ráckevei (Soroksári)-Duna, Szigetcsép)

2004. június 25-én a hagymaburok populáció egyedszáma 87 db tő volt, amelyből 4 tő virágzott (ILLYÉS–BRATEK 2004). A tövek nagyrésze idősebb, ennek ellenére kevés virágzik.

A szigettől keletre található, mintegy 20x10 m kiterjedésű úszóláp felfedezője BALOGH Márton. Az élőhely nádas úszóláp, lápos, tőzeges nádas és télisásos (BÖLÖNI ET AL. 2003). Cönológiai besorolását tekintve a termőhely gyékényes ingóláp (*Thelypteridi-Typhetum angustifoliae*) (29. kép).

A termőhely növényfajai: keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*) (domináns), tőzegráfrány (*Thelypteris palustris*) (domináns), nád (*Phragmites australis*) (szálanként), villás sás (*C. pseudocyperus*), mocsári nőszőfű (*Epipactis palustris*) (sok töleveles és virágzó egyed), réti füzény (*Lythrum salicaria*), vízi peszérce (*Lycopus europaeus*), vízi menta (*Mentha aquatica*), hamvas fűz (*Salix cinerea*), kis rence (*Utricularia cf. minor*) (a lápszemekben és a tőzegráfrányon), kétlaki macskagyökér (*Valeriana dioica*). Moha: *Drepanocladus cf. aduncus*.

Az ingóláp legértékesebb védett növényfajai: mocsári nőszőfű (*Epipactis palustris*), tőzegráfrány (*Thelypteris palustris*), kis rence (*Utricularia cf. minor*) (30. kép).

A gyékényes úszólápfoltot nád vagy hamvas fűz dominálta élőhelyek veszik körül. Az élőhely észak felé tőzegráfrány rekettyefüzesbe megy át, dél felé az úszóláp elvékonyodása miatt járhatatlanná válik, és nő rajta a nád dominanciája. K és NY felől az úszóláp felszínét lápszemek szakítják meg.

A faj a termőhelyen szuboptimális körülmények között él.

2.8. A fajjal kapcsolatos kutatások, természetvédelmi intézkedések a közelmúltban

A Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság a faj természetvédelmi helyzetének javítása érdekében 1998-ban indította el azt a kutatási programot, amelynek célja a faj termőhelyeinek felmérése, a faj ökológiai igényének megismerése, az aktív természetvédelmi beavatkozás tudományos megalapozása, a szaporítás lehetőségének vizsgálata és a „locus classicus” élőhelyrekonstrukciós lehetőségek feltárása volt (TAKÁCS 1998).

A program végrehajtása során adatgyűjtés történt a faj európai elterjedésére vonatkozóan, amely kapcsán lengyel, szlovák, cseh, észt, német, dán, brit, francia, lett, svájci, belga/luxemburgi, liechtensteini, bulgár, orosz adatokat sikerült beszerezni. 20 állományáról a (4 magyar, 3 szlovák és 13 cseh) történt terepi felmérés, élőhely állapotjellemzés és összehasonlítás. 2000. június 29-én, a projekt első szakaszának eredményeit összegző konferenciát követő velencei-tavi terepbejárás során, húsz éves lappangás után került újra elő a faj (VACKOVA ET AL. 2002).

A „*Liparis projekt*” második fázisként, a faj védelme és ökológiai igényének további tisztázása érdekében összehasonlító szubsztrátum analízis kezdődött el a faj egyes európai élőhelyein. A felmérés során 18 termőhelyről (8 magyar, 4 szlovák és 6 cseh) történt mintavételezés (1. térkép). A talajmintákat mikro- és makroelem sorra, a tőzegráfrány tápanyagra a Fejér Megyei Növényegészségügyi és Talajvédelmi Állomás Talajvédelmi Laboratóriuma elemezte (TAKÁCS 1998, 1999a). A termőhelyek összehasonlító vizsgálati eredményeit az 1. melléklet foglalja össze.

A talaj és tápanyagvizsgálatok kiegészítéseként 1999 és 2002 között TAKÁCS helyi vízszondás méréseket végzett egyes hagymaburok termőhelyeken GRANT/YSI 3800 típusú vízszonda alkalmazásával (20. kép). A szondával mérhető paramétereket a 11. melléklet 2. táblázata mutatja be.

A faj szaporítása kapcsán a 2.4.5. fejezetben részletezett eredményeket sikerült elérni: szimbionta *Rhizoctonia* törzsek izolációja, valamint a szimbiózist segítő gombafaj (*Neonectria radicola*, anamorf: *Cylindrocarpon destructans*) izolációja (TAKÁCS 1999a, ILLYÉS–BRATEK 2005). A faj mikroszaporítási kísérletei folytatódnak az ELTE Növényélettani és Molekuláris Növénybiológiai Tanszékén, a mikroszaporított, vagy magról nevelt hagymaburok növénykékk mikorrhizáltatásával.

A légszennyezési problémákat felvető égetés mellett hatékony módszert kerestek a faj élőhelyeit veszélyeztető hamvas fűz visszaszorítására. Évi két alkalommal a sarjhajtások ecsettel történő tökenését és lombpermetezését 1:5 arányban hígított GARLON 4E arboriciddel végeztek. Az alkalmazott technológiánál helyes kivitelezés esetén nincsen elcsepegés, szerelsodródás, így a környezetterhelés a minimumra csökkenthető. Segítségével a hektáronkénti felhasznált permetlé 20-30 literre csökkenthető. A kezelt fűz egyedek az arboricid hatására elpusztultak. A kenés helyén a kambium elhalt, az arboricid még a farészbe is felszívódott. A kezelés feletti rész elhalt, a levelek lehullottak. A kezelt fák mellett a jelenlévő egy- és kétszikű növényzet nem károsodott, legfeljebb a kezelés és a kiértékelés során taposási kárt szenvedett (VARGA 1996).

A faj megtermékenyülésének vizsgálata újabb eredményekkel szolgált (ILLYÉS–BRATEK 2005). A szerzők felhívják a figyelmet CATLING (1980) kanadai vizsgálataira, amely részben magyarázatot adhat a növény ritka és periodikusan megjelenő természetére is. Egy önfenntartó hagymaburok populáció fennmaradásához a nyílt, szabad tőzefelszín, a gombapartner jelenléte és kedvező mikroklimatikus viszonyok mellett a megporzást elvégző megfelelő csapadéokra is szükség van a virágzás ideje alatt.

A hagymaburok hazai állományainak monitorozása a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer keretein belül történik az érvényes mintavételi protokoll alapján, minden ismert lokalitásban a populációméret (tőszám) meghatározásával.

2.9. A faj szakértői

A Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság Liparis fajmegőrzési programjában részt vett hazai szakértők:

Dr. Bratek Zoltán - mikroszaporítás

Illyés Zoltán – mikroszaporítás, populációbiológia, élőhelyterképezés

Kiss Gábor – terepi mérés

Dr. Molnár V. Attila – cönológiai felmérés, morfológia

Dr. Reszler Gábor – élőhelyvizsgálat, terepi adatgyűjtés

Takács András Attila – termőhely felkutatás, élőhelyvizsgálat, ökológia, terepi mérés, GIS adatgyűjtés, feldolgozás

Virág László – talaj- és tőzegminta-elemzés

A külföldi és a hazai szakértők további adatait a 10. mellékletben ismertetjük.

3. Veszélyeztető és korlátozó tényezők

A hagymaburok termőhelyeit az alacsony egyedszámú populációk, vízszint- és vízminőségváltozás, természetes tápanyagfeldúsulás, a nyílt tőzefelszín eltűnése, avarfelhalmozódás, az élőhely dominanciaviszonyainak megváltozása (nádasodás, cserjésedés, inváziós fajok megjelenése), a faj alacsony reprodukciós rátája, kemikáliák bemosódása és az ipari nádaratás élőhelykezelés veszélyezteteti.

A legtöbb élőhely esetében azonnali beavatkozásra van szükség:

- a növényi szerves anyag (tarackos, magaskórós fajok és az avar) módszeres eltávolítására;
- az elfüzesedés, beerdősülés megakadályozására;
- a termőhely megnyitására (nyílt tocsogó vízfelületek létrehozása);
- a környezeti hatásokat enyhítő pufferterületek kialakítására az élőhelyek körül.

A hagymaburok veszélyeztető és korlátozó tényezői fontossági sorrendben:

- Alacsony egyedszám
- Természetes tápanyagfeldúsulás (eutrofizáció)
- Víztelítettség és vízminőség változás
- A nyílt tőzefelszín eltűnése, avarfelhalmozódás
- Az élőhely dominanciaviszonyainak megváltozása
- Alacsony reprodukciós ráta
- Kemikáliák bemosódása
- Iparszerű nádgazdálkodás
- Tulajdonosi környezet
- Céltudatos pénzügyi források hiánya

3.1. Természeti folyamatok

3.1.1. Alacsony egyedszám

A hagymaburok hazánkban – a Velencei-tavi kivételével – kis egyedszámú populációkban él. Az élőhelyek esetleges károsodása az állományok megszűnéséhez vezethet.

Jelentősége: jelentős/kritikus

3.1.2. Természetes tápanyagfeldúsulás

Az élőhely trofitásának és a biomasszájának növekedését eredményező eutrofizáció a hozzáférhető tápanyagok vizekbe mosódásával, vagy levegőből történő kiülepedésével következik be. A nagyobb biomassza több avart termel, amely sokáig lebomlatlanul halmozódik a síklápi, úszólápi termőhelyeken, beárnyalva, lefedve azokat. A trofitás növekedésével az oligotrófiához adaptálódott, szűk tűrésű specialisták kiszelektálódnak.

A hagymaburok termőhelyek a Velencei-tóban a mezotróf típusba tartoznak. Az oligotróf lápok a tó területén a tőzegráfrányos gyepszönyegek területére korlátozódnak (BALOGH 1996). 1993-ban az eutrofizáció speciális esete alakult ki nyugati medence úszólápjában. A súlyos aszályos időjárás következtében a tó vízszintje 71 cm-re csökkent az átlagos 130 cm helyett. A vízhiány következtében a tőzefelszín kiszáradt, és a tőzeg mineralizációja miatt megnövekedett

tápanyagkínálatot jelentett a termőhely növényzete számára. Az oligotróf környezetben a magaskórós fajok közül pl. a sédkender (*Eupatorium cannabinum*) embermagasságúra nőtt (BALOGH szóbeli közlés). Így a korábban is nehezen járható termőhely szinte járhatatlanná vált.

Jelentősége: jelentős/kritikus

3.1.3. A nyílt tőzefelszín eltűnése, avarfelhalmozódás

A termőhely nyílt jellegét fenntartó tevékenység hiánya is káros a termőhely állapotára. A Kistóalmi lápréten korábban a nagy szittyó (*Juncus subnodulosus*) rendszeres gyűjtése (szőlőkötözéshez használták MOLNÁR szóbeli közlés) segítette a szittyófaj fékentartását. A láprét nyílt jellegét és a „tocsogók” fennmaradását biztosították a területen áthajtott szarvasmarhacsordák (a XIX. században Bécsbe lábon hajtott a marhák, az 1960-as évekig rendszeresen áthajtott falusi gulya).

A nyílt, nedves tőzefelszín hozzáférhetőségét a felületre rározkadó nád (pl. Velencei-tó), a nagy szittyó (pl. Kistóalmi láprét), a keskenylevelű gyékény, valamint az egyéb nagy termetű állományalkotó növényfajok által termelt avar (kékperje-fajok - *Molinia spp.*, sás-fajok - *Carex spp.*) magakadályozza, ezért szükséges azt eltávolítani. A sűrű, évről évre vastagodó avaron nem tud keresztülnőni a hagymaburok.

Jelentősége: jelentős

3.1.4. Az élőhely dominanciaviszonyainak megváltozása

A hagymaburok termőhelyek záródása a növényfajok dominancia-viszonyainak (pl. borítás- és magasság-növekedés) átalakulása miatt is bekövetkezhet.

Lágyszárú dominancia leggyakrabban a nagy termetű tarackos fajok előretörésében (nád, nagy szittyó) (pl. nádas terjeszkedése a Kistóalmi lápréten, az árok partján, maga előtt tolva illetve részben magába olvasztva a magasságos sávot), valamint a magaskórósok fajsza és borítás növekedésében (sédkender - *Eupatorium cannabinum*, réti legyezőfü - *Filipendula ulmaria*, közönséges lizinka - *Lysimachia vulgaris*, réti fűzény - *Lythrum salicaria*) jelentkeznek.

Fásszárúak esetében a cserjésedés (pl. hamvas fűz - *Salix cinerea* a Velencei-tavon), a befásodás (pl. enyves éger - *Alnus glutinosa*, rezgő nyár - *Populus tremula*, fehér fűz - *Salix alba* a Vajai-tározón – **23. kép**) a termőhelyet beárnyalja, beszűkíti. A hagymaburok a fűzláp félárnyékát sokszor a szaporodó képletek hiányával illetve a szegélybe húzóódással próbálja túlélni. A Kistóalmi láprét 1950-es években a szinte fátlan volt. Ma az árok menti nádas egyes részein cinegefűz (*Salix rosmarinifolia*), hamvas fűz (*S. cinerea*) bokrokat és fehér fűz (*S. alba*) egyedeket találunk (**18. kép**).

Az inváziós lágyszárú növényfajok közül a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) jelent potenciális veszélyt (pl. Kistóalmi láprét), míg fásszárúak közül a keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*) (pl. Velencei-tó) veszélyével kell számolni.

Több élőhely esetében jótékonyan befolyásolta a terület hagymaburok állományát a leégés. Az égés a fásszárúak visszaszorítását, és a termőhely megnyitását eredményezi (**27. kép**). A teljes terület homogén felégetésével szemben a vízzel átitatott, fagyott tőzefelszín feletti növényzet és avar pontos lokalizációjú kontrollált égetése jelenthet megoldást.

Jelentősége: jelentős

3.1.5. Alacsony reprodukciós ráta

Endotrof mikorrhizáltsága, és a kicsiny magjai miatt az alacsony reprodukciós ráta belsőleg meghatározott. Csírázása is alacsony mértékű.

Jelentősége: közepes jelentőségű

3.2. Emberi hatások

3.2.1. Víztelítettség és vízminőség változás

A mezotróf, nyílt, víz- illetve szabad tőzefelszínnel rendelkező, hozzáférhető hagymaburok termőhelyek átalakulása a vízháztartás megváltozásával is bekövetkezhet. A Kistóalmi lápréten, a talajfelszínen, illetve annak közvetlen közelében lévő „tocsogó” vízszint drasztikusan csökkent, így a faj számára megfelelő termőhelyek összezsugorodtak. A vízháztartás megváltozását a vízgyűjtő terület emberi átalakítása, illetve a közvetlen vízkivétel eredményezi. A Vajai-tározón az úszóláp vízhiányos állapotban „leült” az alatta lévő iszap felületére, és a részben beerdősült, aljzathoz részben legyökerezett láp a vízszint emelkedésével nem tudott „felúszni”, ezért vegetációs periódusban elöntötte a víz. A tó vízállapotát artézi víz betáplálásával sikerült megoldani, de ez már lehet, hogy késő volt a faj populációjának megmentése tekintetében.

A lápi vízterek kémiai karakter változása a növényzet átalakulását, a láp súlyos degradációját okozhatja. A Velencei-tó lápi élőhelyei az 1970-es évektől, a tó megfiatalítását, illetve idegenforgalmi kiépítését célzó beavatkozások miatt elkezdtek szikesedni. A tó felületén korábban uralkodó nádasokat a nyugati medence kivételével kikutorták, melynek következtében a korábban kialakult vízterek mozaikos határai megváltoztak. A tó leeresztésekor a lecsapoló zsiliptól (Ny-i oldal) legtávolabbi, K-i szikes vízterek vizét az úszólápokon keresztül engedték le, amely kezdetben a lápszegélyek elszikesedését (pl. rostostövű sás - *Carex appropinquata*, villás sás - *C. pseudocyperus* eltűnése, kífészű aszat - *Cirsium brachycephalum*, sziki őszirózsa - *Aster tripolium ssp. pannonicus* stb. megjelenése), majd az egész úszóláp átalakulását jelentette. A folyamatot jól mutatták a sorozatos pH és vezetőképesség mérések (BALOGH 1983).

Jelentősége: jelentős/kritikus

3.2.2. Eutrofizáció

A Kistóalmi láprét feletti – D-i és Ny-i – domboldalt 1963-ban még gyepterületként hasznosították. Az 1970-es években beakócosították, amely után az akác spontán, gyökérsarjakkal is terjeszkedni kezdett. A domboldal elgyomosodása, elbodzásodása mellett az akác alól kimosódó tápanyagtöbblet kedvezőtlen hatást gyakorolt a láprétre, elősegítve az elnadásodást (BÖLÖNI–KIRÁLY 1998).

A Velencei-tó mezotróf termőhelyeinek eutrofizációja negatív hatást gyakorol a faj populációinak fennmaradására.

Jelentősége: jelentős

3.2.3. Kemikáliák bemosódása

A Dunaharaszti-sziget úszólápját délről határoló intenzíven művelt nagytablás szántó föld légi növényvédelme (pl.: állományszárítás, defoliálás stb.) kedvezőtlen széljárás esetén katasztrofális lehet (**24. kép**). A szántó műtrágyázása, vagy egyéb vegyszerezése is közvetlen veszélyt jelent a termőhelyre, tekintettel a talajvíz úszóláp felé történő mozgására.

Jelentősége: jelentős

3.2.4. Iparszerű nádgazdálkodás

A Velencei-tó nádasainak nagyüzemi (nagygépi -VMNA8 és Seiga 4 és 6) nádvágása az élőhelyek szerkezetének homogenizálását, és a nádas mechanikai igénybevételét okozza. Az úszólápok esetében a nagygépi nádvágás jelentős károsodást idéz elő, amennyiben az úszóláp felszíne nem fagyott (ez a velencei-tavi úszólápok mikrobiális tevékenysége miatt ritkán következik be), vagy a vágást a nádgyertyák kihajtása után, túl későn végzik. Az úszólápon haladó gép a lár elvékonyodásakor, vagy lápszemekben hajlamos beszakadni és elakadni. Ilyenkor a hidraulikus rendszer sérülése miatt jelentős mennyiségű ásványi olaj kerülhet a vízbe. Miközben az elakadt gép megpróbál az ingólápra felkapaszkodni, a puha tőzegen megcsúszó kerekeivel (a Seigánál egyenként 120 cm futófelülettel, traktorgumi mintázattal) az úszólápfelszín növényzetét ledarálja. Hagymaburkos élőhelyen ez a növény gumóinak puszulását okozhatja. A Velencei-tavi úszólápokon történő u.n. vízminőségvédelmi nádvágást ezért csak kis tengelynyomású géppel, vagy motoros kézi fűkaszával szabad végezni (TAKÁCS 1996). Vizes élőhelyek állapotváltozásának térinformatikai feldolgozása során bebizonyosodott, hogy a gép elakadásán kívül évtizedes sérülést okozhatnak a kihordási útvonalak, illetve az erodált úszólápokon való gépi közlekedés (TAKÁCS 2001).

Jelentősége: jelentős

3.2.5. Tulajdonosi környezet

Az élőhelyek közül a Kistóalmi láprét a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, a Velencei-tavi Madárrezervátum TT a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság vagyonkezelésében van. A Ráckevei (Soroksári)-Duna termőhelyei önkormányzati tulajdonúak, amelyek esetében a természetvédelmi célú gazdálkodási korlátozások megvalósításához területhasználati megállapodásokat kell kötni a tulajdonosokkal. Ezek pénzügyi lehetőségei pillanatnyilag nem megalapozottak. Alapvető fontosságú az érintett ingatlanok jelenlegi és korábbi tulajdonviszonyainak feltárása. Törekedni kell a területek az állami tulajdonba – különösen, ha a védettségi szint tv. hatálya alá tartozó – vagy a nemzetipark-igazgatóságok vagyonkezelésébe vételre.

Jelentősége: jelentős

4. A cselekvési program célkitűzései, további feladatok

Célok

A faj állományainak fennmaradása érdekében meg kell állítani a hagymaburok termőhelyeinek további degradációját.

Alapvető fontosságú védelmi tevékenységek:

- A növény termőhelyeinek környezetében **pufferterületeket** kell kijelölni a szomszédos mezőgazdasági és erdőterületek felől érkező káros hatások kiküszöbölésére.
- A területek **tulajdonjogát** lehetőség szerint meg kell szerezni, a termőhelyeket **saját vagyongazdálkodásba** kell venni.
- Tulajdonba kerülésig a jelenlegi tulajdonosokkal **területhasználati megállapodást** kell kötni. Elő kell teremteni a természetvédelmi érdekből fakadó gazdálkodási korlátozások megvalósításához szükséges **pénzügyi forrásokat**.

Jelentős fontosságú védelmi tevékenységek:

- A területek ökológiai állapotát aktív természetvédelmi kezeléssel – **szukcessziót lassítása, növényzet mintázatának befolyásolása, a veszélyeztető tényezők megszüntetése** – a faj igényeinek megfelelően kell alakítani.
- A **kezelések hatásának monitorozására** a megfelelő természetvédelmi kezelési módok kidolgozásához kísérleti parcellákat kell létrehozni.
- Évente **monitorozni** kell az **egyedszám** alakulását a virágzó és meddő tövek számolásával, valamint az egyes élőhelyeken végbemenő természetes és mesterséges folyamatok nyomon követésével.

Eszközök

4.1. Jogszabályi, intézményi, pénzügyi intézkedések

4.1.1. Natura 2000 területek kihirdetése

A hagymaburok hazai termőhelyei különleges természet-megőrzési területként a Natura 2000 hálózat részei.

4.1.2. Országos jelentőségű védett természeti területté nyilvánítás

A Ráckevei Duna-ág (HUDI20042) különleges természet-megőrzési terület megfelelő szintű védelmet biztosít az itteni hagymaburok termőhelyek részére, önálló TT alakítása szakmailag nem indokolt.

4.1.3. Területvásárlás

A Ráckevei Duna-ág KTT területén térségében lévő hagymaburok állományok termőhelyét, és a védelem érdekében szükséges pufferzóna területek tulajdonviszonyait fel kell tárni, és kezdeményezni az állami tulajdonba vagy a nemzetipark-igazgatóság vagyongkezelésébe vételt.

4.1.4. Területhasználati megállapodás

A Ráckevei Duna-ág KTT térségében lévő termőhelyek és pufferterületeik tulajdonosaival a természetvédelmi célú gazdálkodási korlátozások megvalósítására területhasználati megállapodásokat kell kötni. Érdekeltté kell tenni őket a Natura 2000 területeken önkéntesen vállalható előírásokat tartalmazó agrár-környezetgazdálkodási programokba való belépésben.

4.2. Faj- és élőhelyvédelem

4.2.1. A védett területek védelme és kezelése

Alapvető fontosságú a termőhelyek ökológiai állapotának fenntartása, az élőhely nyíltságának biztosítása, a konkurens fajok árnyalásának csökkentése, a felhalmozódó avar eltávolítása. A faj pionír karaktere okán igényli az újrakeletkező szabad, nedves felszíneket.

Hagymaburok termőhelyeket csak márciustól szabad kaszálni (minimum 20 cm-es tarlómagasság meghagyásával), ugyanis a faj extrém későn, február végén szórja magvait előző évi kórójából. A termőhelyek esetleges júniusi csapadékhiányát, így a faj önmegporzását a kis populációknál a virágzó egyedek locsolásával szükséges segíteni.

4.2.1.1. Kistómalomi láprét (Sopron)

A láprét kezelése:

A termőhelyet déli irányból izolálja egy állandó alsórendű út, amely jelentős veszélyt hordoz a terület feltárásával (**18. kép**). Az út elválasztja a láprétet a déli magaslattól, ahonnan a fő vízforrást jelentő talajvizek érkeznek.

A termőhelyet kezelési parcellákra szükséges osztani, minimálisan 25%-át érintetlen (kontroll) területként kijelölve. A parcellákban az alábbi kísérletek beállítására van szükség (eltérő mértékű vegetáció eltávolítás):

- égetés (hagymaburkot nem tartalmazó élőhelyfoltokban a vegetáció indulása előtt) a cinegefűz (*Salix rosmarinifolia*) terjedésének megakadályozására;
- az avar téli, mechanikai eltávolítása gereblyézéssel (húszsínű ujjaskosbor - *Dactylorhiza incarnata* számára is kedvező);
- kaszálás márciustól szeptemberig három alkalommal az elnadásodás fékezése miatt, a levágott széna eltávolításával, hagymaburok kórók jelenléte esetén minimum 20 cm-es tarlóval, a védett növényegyedek kíméletével (a szeptemberi kaszálás a húszsínű ujjaskosbor és mocsári nőszőfű - *Epipactis palustris* számára fontos);
- néhány m²-es növényzetmentes tisztások kialakítása a vegetáció eltávolításával, csupasz tocsogó tőzefelszínek létrehozásával. Szükség esetén talaj felszínét is el kell távolítani (a korábbi vaddisznódagonyában kialakult élőhely imitálása);
- az 1960-as évekig gyakran hajtottak át marhákat a területen, többé-kevésbé rendszeresen taposva a rétet. Ez a nagytermetű fajok elszaporodását, úgy tűnik féken

tartotta, másrészt a felhalmozódó avart a marhák beletaposták a talajba, így nyílt talajfelszíni foltok és tócsák jött létre. A területen ezt a kezelést szükséges visszaállítani.

A tó feletti domboldal kezelése:

Hosszú távon a terület környezetének átalakítására van szükség, a tó feletti domboldal (Sopron akácosának megszüntetésével. Itt az 1950-es években fás legelők voltak. A terület az 1970-es évekig gyepterület volt. E területek a legeltetés felhagyásával spontán erdősülni kezdtek, amely folyamatot akáctelepítéssel egészítették ki. Mivel a lár vízforrásaként szolgáló rétegforrások e domboldalból erednek, ezért a gyepterületnél nagyobb vízigényű fás vegetáció a vízellátás hosszabb távú, lassú átalakulásához vezethetett, az akácos alatt felhalmozódó többlet tápanyag pedig könnyen bemosódhat az egyébként tápanyagszegény lárprétre.

- A kituskózott akác gyökérsarjadását a lárprétre veszélytelen vegyszerrel kell kezelni.
- Az akác kivágása után a faállomány gyérítése szükséges, cél egy ligetes (25-30% záródású) állomány létrehozása.
- A faállomány ritkítást és részleges cserjeirtást követően a területet mérsékelt legeltetni vagy 1-3 évente kaszálni szükséges.

A terület ligeterdő jellegű részre, a tóra ill. a tó és a ligeterdő közötti rekettyefüzes-nádasra vonatkozó kezelési javaslatok:

- A tóra ne építsenek több stéget.
- A ligeterdőben és a rekettyefüzes-nádasban a lehető legkevesebb beavatkozást hajtsanak végre (fakitermelés mellőzése).
- A lárprétre könnyű megközelítést biztosító út veszélyezteti az élőhelyet, ezért azt le kell zárni, és rajta csak gyalogos, illetve kerékpáros közlekedést engedélyezni (**18. kép**).
- Az út szegélyében lévő cserjefajok lárprétre belsejébe jutását meg kell akadályozni, kora tavaszi cserjeirtással.
- Meg kell akadályozni a területet veszélyeztető szemét- és törmeléklerakást.

4.2.1.2. Velencei-tó

- A faj termőhelyeinek állapota évi egyszeri kézi (motoros) fűkaszával, vagy jelentősen átfagyott teherbíró úszólápon könnyű fűkaszával, kórók jelenléte esetén 20 cm-nél nem alacsonyabb tarlóval végzett téli nádvagással tartandó fenn. A kaszálást szükség esetén cserjeirtással kell kiegészíteni a rekettyefüzes előretörésének megakadályozására
- Az eutrofizáció fékezése érdekében kísérleti mintaterületeken „zöld” nádas aratást illetve kaszálást kell végezni.
- A cserjeszedő területeken a vágást kiegészítendő kontrollált téli égetést kell végezni.
- Az élőhelyet veszélyeztető elszikesedést a K-i medencéből tóeresztéskor a Ny-i rész úszólápjai alá áramló szikes víz elkormányzásával meg kell akadályozni.
- Az erodált úszólápjokat rehabilitálni szükséges.

4.2.1.3. Vajai-tározó (Vaja)

- A záródott vegetációjú korábbi termőhelyeken az árnyalást a konkurens lágyszárú (nád, tőzegráfrány) és fásszárú (enyves éger, hamvas fűz) fajok visszaszorításával szükséges csökkenteni.
- A korábbi termőhelyek közelében a vegetáció megnyitásával nyílt, nyirkos tőzegréteget kell létrehozni.
- Az esetlegesen víz alatt lévő területeken a tőzegréteget levágott lápi növényzet lápba dolgozásával szükséges segíteni (úszóláp rekonstrukció).

4.2.1.4. Ráckevei (Soroksári)-Duna, Dunaharaszti

- A termőhelytől délre fekvő szántóterület minimálisan 50 méteres szegélyét szükséges megvásárolni, majd a területet a láp pufferterületévé alakítani. A későbbi beszántás elkerülése érdekében a határon őshonos puhafaliget elemekből álló fasort szükséges létesíteni, a területet pedig visszagyepesíteni.
- A termőhelytől északra eső láptavon a horgászat megszüntetését szükséges kezdeményezni.
- A terület nádasainak avar és avas nád borítását csökkenteni szükséges.
- A termőhely növényzetét nyílt állapotban kell tartani, a cserjésedés megakadályozására a kontrollált téli égetés használható.
- Nád és gyékény vágást kell végezni télen, egyszeri kézi (motoros) fűkaszával, hagymaburok korók jelenléte esetén 20 cm tarlómagasságnál nem alacsonyabb tarlóval végzett vágással, a levágott anyag elszállításával.
- Meg kell szüntetni a terület déli részét keresztüljelző gyalogutat.

4.2.1.5. Ráckevei (Soroksári)-Duna, Szigetszentmiklós

- A növényzetet nyílt állapotban kell tartani, a vastag avas nád mennyiséget kontrollált téli égetéssel kell eltávolítani.
- Nád és gyékény vágást kell végezni télen, egyszeri kézi (motoros) fűkaszával, hagymaburok kórok jelenléte esetén 20 cm tarlómagasságnál nem alacsonyabb tarlóval végzett vágással, a levágott anyag elszállításával.

4.2.1.6. Ráckevei (Soroksári)-Duna, Szigetcsép

- A termőhely növényzetét nyílt állapotban kell tartani, a cserjésedés megakadályozására a kontrollált téli égetés használható.
- Nád és gyékény vágást kell végezni télen, egyszeri kézi (motoros) fűkaszával, hagymaburok-korók jelenléte esetén 20 cm tarlómagasságnál nem alacsonyabb tarlóval végzett vágással, a levágott anyag elszállításával.

4.3. Monitorozás és kutatás

4.3.1. Populáció monitorozás

- Folytatni kell az állományfelmérést évi rendszerességgel, feljegyezve a virágzó/terméses és vegetatív/fiatal tövek számát. A rögzített adatoknak az NBmR-be illeszkedőknek kell lenniük
- Biztosítani kell a termőhelyeken korábban kitűzött állandó kvadrátok, illetve transzektek 3 évenkénti felvételezését.
- Feljegyzést kell készíteni az élőhelyeken végbemenő természetes és mesterséges folyamatokról.
- Szükséges a tervezett kezelések pontos dokumentálása, GPS-es rögzítése a későbbi térinformatika feldolgozáshoz, illetve a kezelések hatékonyságának monitorozásához.

4.3.2. Ideális kezelési mód kidolgozása

- Korábbi terepi megfigyelések alapján és kísérletes kutatási módszerekkel fel kell tárnai a különböző kezelések állományméretre gyakorolt hatását. Ezek összegzésével ki kell dolgozni az élőhelyek ideális természetvédelmi kezelési módját. Javasolt kutatási terület: a Kistóalmi láprét és a Velencei-tó.

4.3.3. Szaporítás

- Fel kell keresni a Vajai termőhelyről származó magokat, kórókat, és az ELTE által kidolgozott módszerekkel a szubpopulációt szaporítani szükséges. A magoncokat az újra alkalmassá tett élőhelyre ki kell helyezni.
- Kimagasló magtermés esetén javasolt a Velencei-tó megfelelő adottságú úszólápjain magvetéssel kísérletet tenni a faj szaporítására.

4.4. Környezeti nevelés, kommunikáció

- Támogatni kell a területről készítendő szakdolgozatok, tudományos munkák végzését.
- A helyi lakosságot tájékoztatni kell a területükön található védett értékekről, a megőrzés fontosságáról és lehetőségeiről.
- A területek megvásárlásáig együttműködést kell kialakítani a természetvédelmi kezelés érdekében.

4.5. Felülvizsgálat

A fajmegőrzési tervet ötévente felül kell vizsgálni, illetve a szükséges módosításokat végre kell hajtani. Amennyiben hirtelen környezeti vagy területhasználati változások történnek a faj termőhelyein, amik befolyásolhatják a populációk fennmaradását, azonnali intézkedések szükségesek.

5. Irodalomjegyzék

- BALOGH, M. (1969a): A *Liparis loeselii* (L.) RICH. a Velencei-tavon. – Botanikai Közlemények 56 (1): 17-19.
- BALOGH, M. (1969b): A Velencei-tó vízi és mocsári vegetációja. – Szakdolgozat. Budapest. ELTE Növényrendszertani és Növényföldrajzi Intézet. mscr. 124. pp.
- BALOGH, M. (1981): Az úszólápok szukcessziódinamikájáról. – A XXIII. Hidrobiol. Napok Előadáskivonatai, Tihany, 7-8 + ábra.
- BALOGH, M. (1983): A Velencei-tó nyugati medencéjének úszólápjai, és hatásuk a tó vízminőségére. – Kandidátusi értekezés. Budapest. mscr. 110. pp.
- BALOGH, M. (1996): A Velencei-tó nádas területeinek tipizálása, botanikai értékeinek feltárása. In: TAKÁCS, A. A. (szerk.): A nádgazdálkodás természetvédelmi követelményei a Velencei-tavi Madárrezervátum TT és a Dinnyési-Fertő TT területén. – KTM kutatási jelentés. Budapest. mscr. 58-69.
- BALOGH, M. – BRATEK, Z. – ILLYÉS, Z. – ZÖLD-BALOGH, Á. (2002): A *Liparis loeselii* (L.) RICH. tömeges előfordulása a Velencei-tavon. – *Kitaibelia* 7(2): 247.
- BAUMANN, H. – KÜNKELE, S. (1982): Die Wildwachsenden Orchideen Europas. – Franck'sche Verlagshandlung. Stuttgart.
- BERTSCH, K. (1947): Sumpf und Moor als Lebensgemeinschaft. – Ravensburg.
- BORBÁS, V. (1879): Budapestnek és környékének növényzete. – Budapest.
- BORHIDI, A. (1993): A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. – A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium Természetvédelmi Hivatalának és a Janus Pannonius Tudományegyetem kiadványa, Pécs.
- BORHIDI, A. (1997): Tavak zárt nádasai és gyékényesei. In: FEKETE G. – MOLNÁR ZS. – HORVÁTH F. (szerk.): Nemzeti Biodiverzitás-Monitorozó Rendszer II. A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. – MTM, Bp. 61-64.
- BORHIDI, A. (2003): Magyarország növénytársulásai. Akadémia Kiadó, Budapest. 610. pp.
- BÖLÖNI, J. – KIRÁLY, G. (1998): A Kistóalmi láprét ökológiai felmérése és rekonstrukciós terve. – Kutatási jelentés, Sopron. mscr. 36. pp.
- BÖLÖNI, J. – KUN, A. – MOLNÁR, Zs. (szerk.) (2003): Élőhelyismereti útmutató 2.0 Vácrátót.
- CATLING, P. M. (1980): Rain-assisted autogamy in *Liparis loeselii* (L.) L.C. Rich. (Orchidaceae). Bull. Torrey Bot. Club 107: 525-529.
- CINGEL, N. A. van der (1995): An Atlas of Orchid Pollinations. European orchids. – A. A. Balke-ma, Rottredam-Brookfield. 175. pp.
- CLEMENTS, M. A. (1988): Orchid mycorrhizal associations. *Lindleyana* 3: 73–86.
- CSAPODY I. 1982: Védett növényeink. – Gondolat, Budapest
- DELFORGE, P. (1995): Orchids of Britain & Europe. – Harper Collins Publishers. 480. pp.
- FARKAS, S. (szerk.) (1999): Magyarország védett növényei. Mezőgazda Kiadó, Bp. pp. 416.
- FÜLLER, F. (1976): *Malaxis*, *Hammarbya* und *Liparis*. – Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt. 48 pp.
- GADELLA, T. W. J. – KLIPHUIS, E. (1963): Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. Acta Bot. Neerl. 12: 195-230.

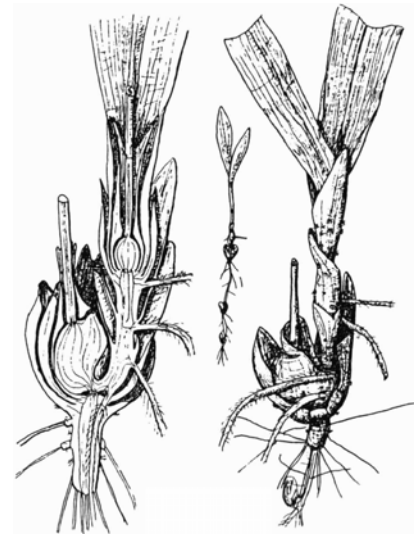
- GOMBOCZ E. (1906): Sopron vármegye növényföldrajza és flórája. – Budapest.
- GÖRS, S. (1969): Die Vegetation des Landschaftsschutzgebietes Kreuzweihet im württembergischen. – Allgau Veröff. Der Landestelle für Nat. Und Land. Baden-Württemberg 37: 7-61.
- HADLEY, G – WILLIAMSON, B. (1971): Analysis of the post-infection growth stimulus in orchid mycorrhiza. *New Phytologist* 70: 445-455.
- HENNECKE, M. (1990): Gemeinsame Orchideen von Eurasien und Nordamerika. – Mitt.-Bl. Arbeitskreis Heim. Orch. Baden.-Württ. 22 (4): 727-777.
- HUBER, B. (1921): Zur Biologie der Torfmoororchidee *Liparis loeselii*. – Sitzungsber. Akad. Wien. Math.-naturw. Kl. Abt. I. 307 pp.
- HULTÉN, E. – FRIES, M. (1986): Atlas of North European Vascular plants north of the tropic of Cancer. 3 Bd. 1172 pp. – Koeltz, Königstein i. T.
- ILLYÉS, Z. (2004a): Védett és fokozottan védett növényfajok térképezése különös tekintettel a Velencei-tavi Madárrezervátum Természetvédelmi Területre. – Kutatási jelentés. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság. Budapest. mscr. 47 pp.
- ILLYÉS, Z. (2004b): A Velencei-tavi Madárrezervátum Természetvédelmi Terület és bővítésének vegetációtérképezése. – Kutatási jelentés. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság. Budapest. mscr. 30 pp.
- ILLYÉS, Z. – BRATEK, Z. (2004): A *Liparis loeselii* fokozottan védett faj aktív védelmét megalapozó terepi vizsgálatok. – Kutatási jelentés. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság. Budapest. mscr. 13 pp.
- ILLYÉS, Z. – BRATEK, Z. (2005): A *Liparis loeselii* mikroszaporítási kísérleteket támogató laboratóriumi és in situ vizsgálata. – Kutatási jelentés. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság. Budapest. mscr. 23 pp.
- KELLER G. – SOÓ R. (1930-1940): Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes II. – Dahlem bei Berlin, 472. pp.
- KRAUSCH, H-D. (1968): Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes IV. – Die Moore *Limnologica* (Berlin) 6: 321-380.
- KÜNKELE, S. – BAUMANN, H. (1998): *Liparis loeselii* (L.) RICH. 1817. In: SEBALD, O. – SEYBOLD, S. – PHILIPPI, G. – WÖRZ, A. (eds.): Die Farn und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 8. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 424-426.
- KÜNKELE, S. – LORENZ, R. (1994): *Liparis loeselii* (L.) RICH. – Die Orchidee des Jahres 1994. – Jour. Eur. Orch. 26 (1): 17-36.
- LANG, D. (1989): A Guide to the Wild Orchids of Great Britain and Ireland. – Oxford University Press, Oxford - New York. 233. pp.
- LÖVE, A. – LÖVE, D. (1981): Chromosome number reports LXXI. *Taxon* 30: 509-511.
- LUCAS, G. – WALTERS, S. M. (1976): List of rare, threatened and endemic plants for the countries of Europe. – IUCN Threatened Plants Comittee, Kew, Richmond.
- MAROSI, S. – SOMOGYI, S. (szerk.) (1990): Magyarország kistájainak katasztere. –MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest
- MOLNÁR A. – SÜLYÖK J. – VIDÉKI R. (1994): A vajai víztározó vegetációja és botanikai értékei. – Dolgozat a KTM Természetvédelmi Hivatal „A természetvédelmi oltalom alatt nem álló területek természeti értékeinek feltárása és megóvása” című pályázatára. Kézirat. Debrecen. 18. pp.

- MOLNÁR A. – SÜLYÖK J. – VIDÉKI R. (1995): Vadon élő orchideák. A hazai növényvilág kincsei. – Kossuth Könyvkiadó, Bp. 160. pp.
- MOLNÁR A. – SÜLYÖK J. (1997): Die Gefährdung der Orchideenflora Ungarns. – In: Vlčko, J. - R. Hrivnák (eds.): Európske vstavačovité (Orchidaceae) – vyskum a ochrana (Zborník referátov z konferencie) – Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica. 46-50.
- MOLNÁR V. A. – VIDÉKI R. (1998): A vajai tó vegetációja és botanikai értékei. – Kutatási jelentés a Hortobágy Nemzeti Park Igazgatóság (Debrecen) részére. Debrecen. mscr. 9. pp.
- NÉMETH F. (1989): Száras növények. In: Rakonczai Z. (szerk.): Vörös Könyv. - Akadémiai kiadó, Bp.
- OBERDORFER, E. – MÜLLER, T. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. – Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 7. Aufl., 1050 S., Stuttgart.
- ORTMANN (1851): *Sturmia loeselii*. – Verh. Zool. Bot. Ges. 1: 22.
- PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes. – I. G. Fischer, Jena, 324. pp.
- RAPAICS R. (1925): A növények társadalma (Bevezetés a növényzociológiába). – Atheneum, Budapest, 304 pp.
- RAKONCZAY Z. (1989): Vörös könyv. – Akadémiai kiadó, Bp.
- RAVNSTED – LARSEN, L. (1988): Naturovervåging pa en lokalitet med Mygblomst (*Liparis loeselii*). – Gjærfuglem (Århus) 24: 52-57.
- RHEINBERGER, H. – J. & B. RHEINBERGER (1991): Orchideen des Fürstentums Liechtenstein. – Naturkundliche Forschung des Fürstentum Liechtenstein 13: 1-235.
- SADLER, J. (1840): Flora Comitatus Pestiensis. ad. II. – Pesth.
- SCHLECHTER, R. (1928): Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes I. – Dahlem bei Berlin, 304 pp. + 38 tábla.
- SCHLÜTER, H. (1955): Das Naturschutzgebiet Strausberg. – Feddes Rep. 135: 272-275.
- SIMON, T. (2001): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. ISBN 963 19 1226 4. 846 pp.
- SIMONKAI, L. (1904): Pótlék Budapest és vidéke növényzetének ismeretéhez. – Magyar Botanikai Lapok. 3: 79-87.
- SOÓ R. (1973): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 724. pp.
- SUKOPP, H. (1959): Vergleichende Untersuchungen der Vegetation Berliner Moore unter besonderer Berücksichtigung der anthropogenen Veränderungen. – Bot. Jb. 79: 36-126.
- TAKÁCS, A. A. (1996): Nádas élőhelyek bemutatása. Nádas területek térbeli lehatárolása (Távérzékelés). A Dinnyési-Fertő TT nádasainak botanikai értékfeltárása. Nádvagási technológiák alkalmazhatósága. In: TAKÁCS, A. A. (szerk.): A nádgazdálkodás természetvédelmi követelményei a Velencei-tavi Madárrezervátum TT és a Dinnyési-Fertő TT területén. – KTM kutatási jelentés. Budapest. mscr. 166. pp.
- TAKÁCS, A. A., DIÓSZEGI, A. (1997): A Velencei-tó nyugati medence Á-NÉR élőhelytérképe (T5x5_095). – KTM kutatási jelentés. Budapest.

- TAKÁCS, A. A. (1998): Balatoni intézkedési terv és nagy tavaink védelme program 1998. évi jelentés. Természetvédelmi kutatási eredmények a Velencei-tó térségében. A Liparis projekt. – KTM kutatási jelentés. Budapest. mscr. 59 pp. +152.
- TAKÁCS, A. A. (1999a) Balatoni intézkedési terv és nagy tavaink védelme program 1999 évi jelentés. Velencei-tavi úszólápok védelme 2. ütem. A Liparis projekt. - KTM kutatási jelentés. Budapest. mscr. 60. pp.
- TAKÁCS, A. A. (1999b): Adatok a *Liparis loeselii* (L.) RICH. termőhelyismeretéhez. Aktuális flóra- és vegetációkutatás Magyarországon. III. konferencia. Poszter szekció. Szombathely 1999.
- TAKÁCS, A. A. (2001): A Sóstó nádasainak felmérése és üzemeltetési terve. Kutatási jelentés, Székesfehérvár. 65. pp.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften in Nordwestdeutschland Mitt. Flor. – Soz. Arb. Gem. Niedersachsen, Hannover, 3. 170. pp.
- VACKOVA, D., BALOGH, M., BRATEK, Z., TAKÁCS, A. A., VLČKO, J. ZÖLD-BALOGH, Á. (2002): A *Liparis loeselii* (L.) RICH. újrafelfedezése a Velencei-tavon. – Kitaibelia 7 (2): 279.
- VARGA, SZ. (1996): Nádas területek természetvédelmi élőhely fenntartási vizsgálatai. Fűzláp expanzió kontrollálási kísérlet. In: TAKÁCS, A. A. (szerk.): A nádgazdálkodás természetvédelmi követelményei a Velencei-tavi Madárrezervátum TT és a Dinnyési-Fertő TT területén. – KTM kutatási jelentés. Budapest. mscr. 90-95.
- WISNIEWSKI, N. (1977): Populationsdynamik von *Liparis loeselii* (L.) RICH. an einem Sekundärstandort inm Flachland der DDR. – Mitt. Arbeitskr. Heim. Orch. (DDR) 7: 58-60.
- ZIEGENSPECK, H. (1936): Orchidaceae. In: O. von KIRCHNER, E. LOEW – L. SCHROETER (eds.): Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas I. 4. – Stuttgart, 840 pp.
- ZÓLYOMI, B (1967): Rekonstruált növénytakaró 1:1 500 000. Magyarország Nemzeti Atlasza 21.
- 13/2001. (V. 9.) KÖM rendelet a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről.
- 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről
- UNEP-WCMC. 2 June, 2005. UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species On the World Wide Web: <http://sea.unep-wcmc.org/isdb/CITES/Taxonomy>

6. Mellékletek

1. ábra. A *hagymaburok* gyöktörzse és álgumói.
ZIEGENSPECK (1936) nyomán.



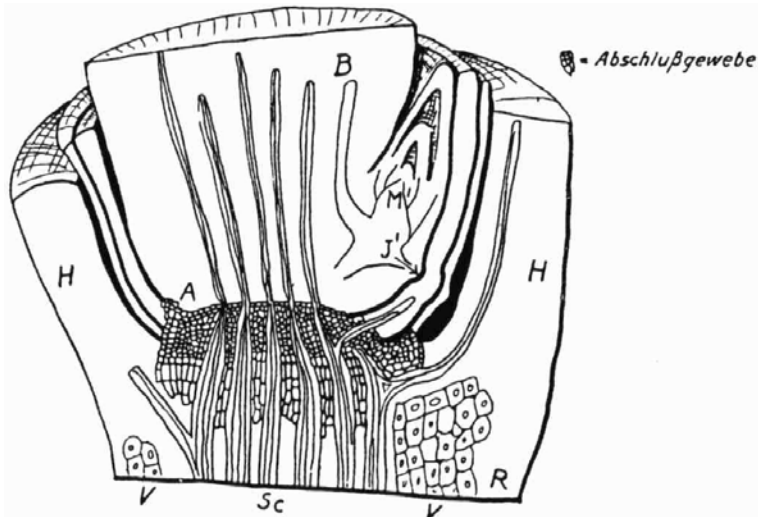
2. ábra. A *hagymaburok* felálló gyöktörzse az anyagumóval (balról) és a mellette növekvő leányumóval. FÜLLER (1976) nyomán.

3. ábra. Anyagumó (jobbra, az előző évi kóróval) és leányumó (balra, az idei hajtással), tövében vegetatív eredetű fiatal példány(ok) levelei. FÜLLER (1976) nyomán.

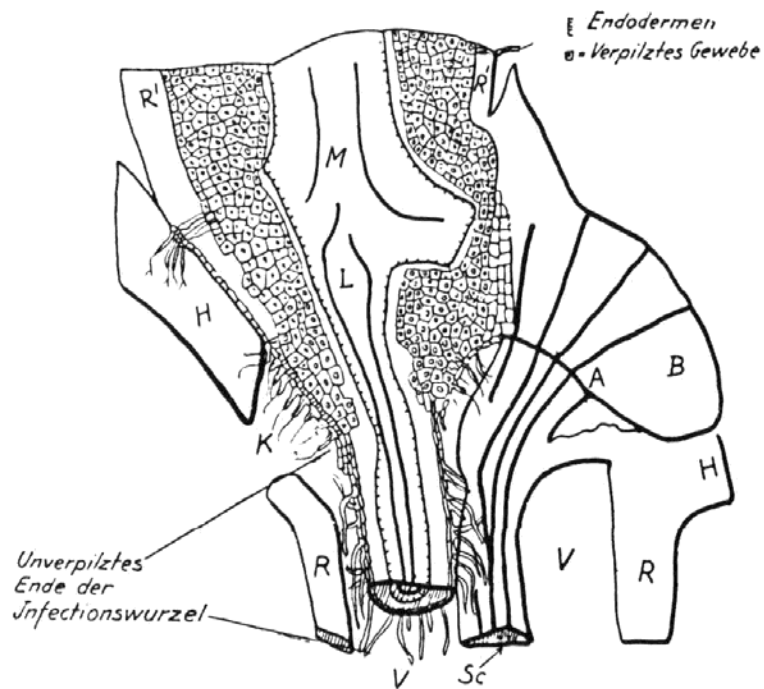


4. ábra. Anyagumó (jobbra) és leányumó (balra), tövében vegetatív eredetű fiatal példány levelei. FÜLLER (1976) nyomán.

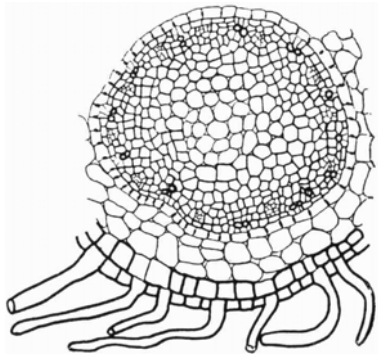
5. ábra. Teljesen kifejlődött ezévi gumó és az ezévi hajtás. FÜLLER (1976) nyomán.



6. ábra. Leánygumó csúcsi részének hosszmetzete. V – „gombazóna” (Pilz-zone), H – buroklevél, ZIEGENSPECK (1936) nyomán.

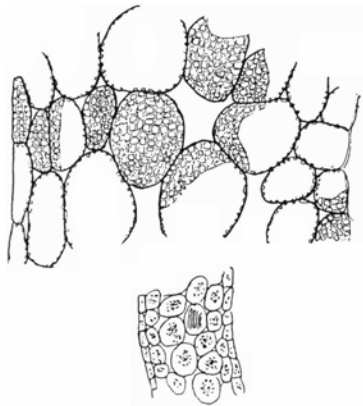


7. ábra. Hagymaburok álgumójának hosszanti metszete. M - fiatal mikorhizom. B – anyagumó. J – inféksiósgyökér. K – Az inféksiós gyökér fertőzödési zónája. H – buroklevél. ZIEGENSPECK (1936) nyomán.

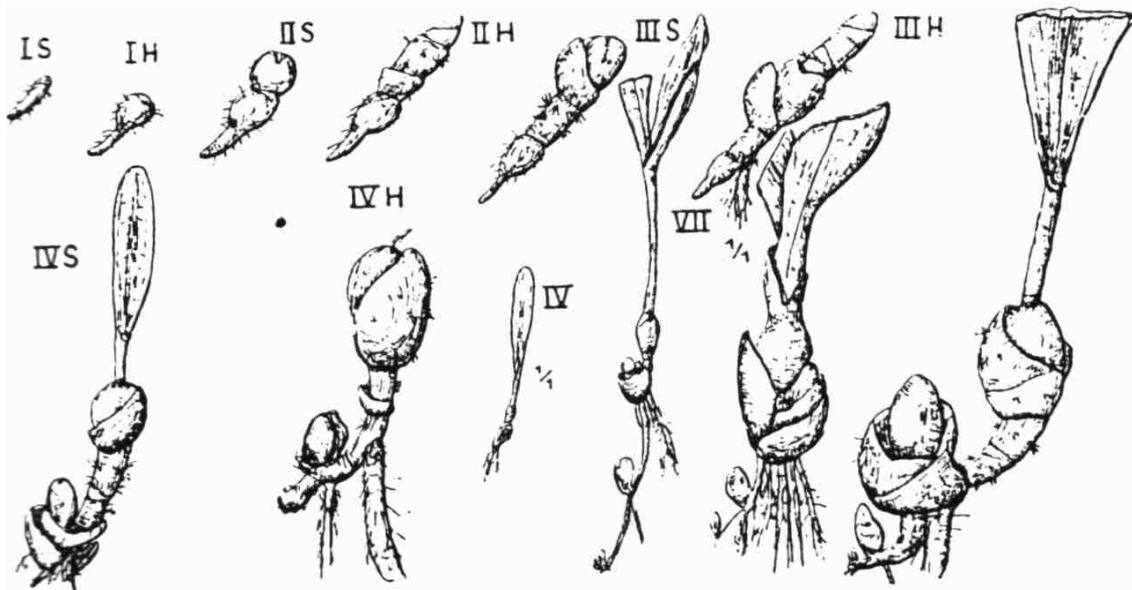


8. ábra. *Hagymaburok* gyökér keresztmetszeti képe. ZIEGENSPECK (1936) nyomán.

9. ábra. A vegetatív „vendég-gumó” (Adventívknospe) képzése. HUBER (1921) nyomán.

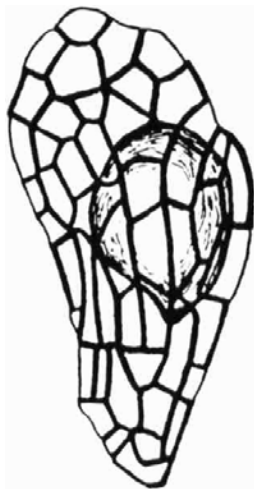


10. ábra. A gumó és a buroklevelek keresztmetszete. Felül: anyagumó, a sejtek hálózatos struktúrájával. Alul: leánygumó élő sejtjei amyloextrinnel és rafid-kristálykkal. ZIEGENSPECK (1936) nyomán.

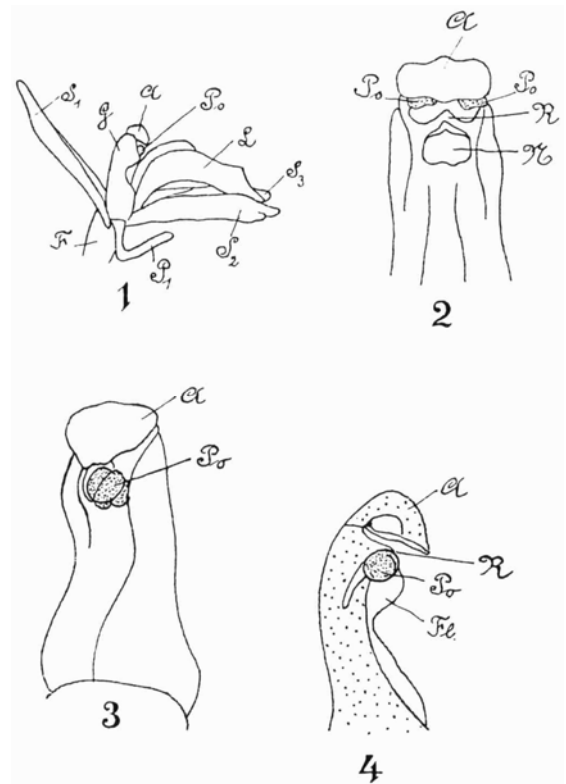


11. ábra. A *Liparis loeselii* (L.) Rich. ontogenetikai fejlődése. A római számok az éveket jelzik, S – nyár (Sommer), H – ősz (Herbst). ZIEGENSPECK (1936) nyomán.

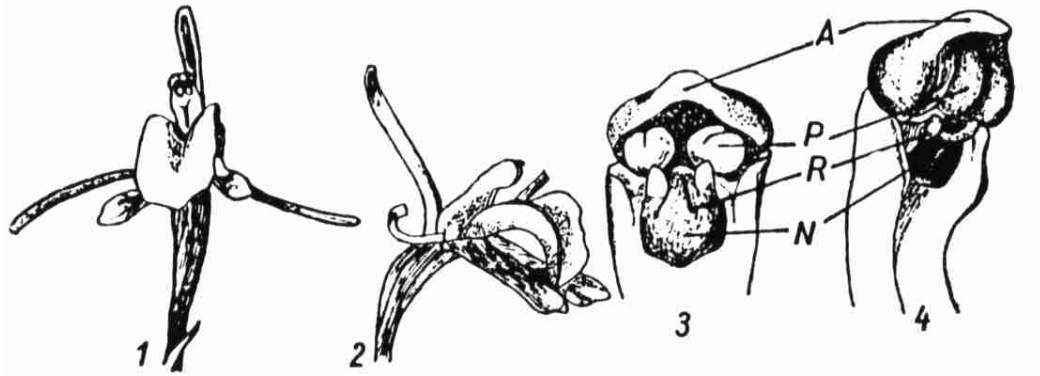
12. ábra. A *hagymaburok* kórója (balról), mellette összehasonlításként a *Hammarbya paludosa* (L.) O. Ktze. kórója. FÜLLER (1976) nyomán.



13. ábra. A *hagymaburok* magja. ZIEGENSPECK (1936) nyomán.



14. ábra. A *hagymaburok* virágjának oldalnézete (1, méretarány 4 : 1; egy kinyílóban lévő virág ivaroszlópa csúcsi részének szemközti (2, méretarány 15 : 1); teljesen kinyílt virág ivaroszlópa féloldalt előlről (3, méretarány 15 : 1); és egy kinyílóban lévő virág ivaroszlópának hosszmetzete (4, méretarány 16 : 1). F – magház, S - külső leplek, P - belső leplek, L - mézajak, G - ivaroszlóp, A - anthera, Po - pollínium, R - rostellum, N - bibefelület. ZIEGENSPECK (1936) nyomán.



15. ábra. A *hagymaburok* virágának szemközti (1), oldalnézeti (2) képe ill. az ivaroszlop szemközti (3) és oldalnézeti (4) képe. A - anthera, N - bibefelület, R - rostellum, P - pollínium.

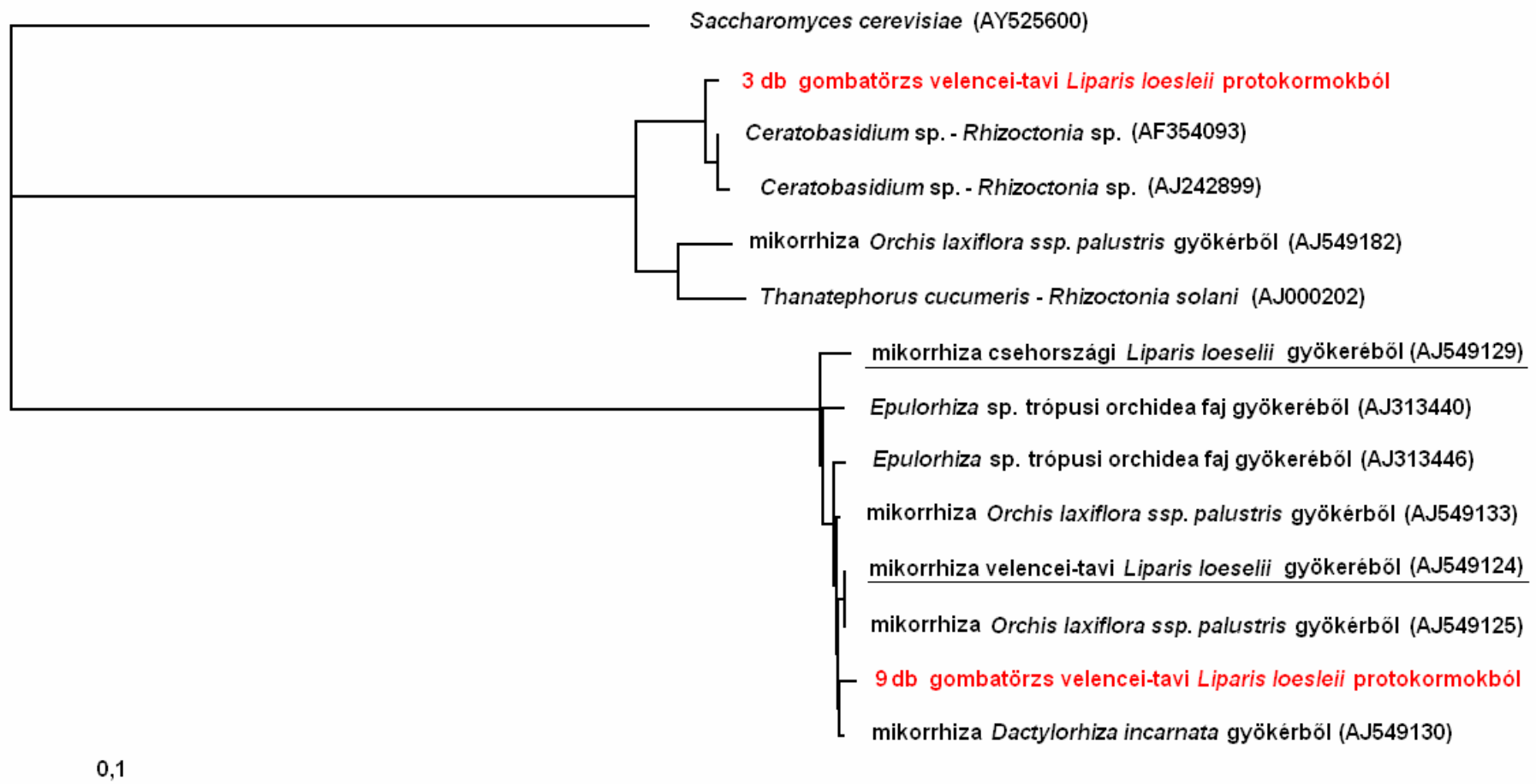
16. ábra. A *hagymaburok* előző évi anyagumója (jobbról) és a még nem teljesen kifejlődött idei leánygumó (két levéllel) szorosan egymás mellett állnak. FÜLLER (1976) nyomán.



17. ábra. A 16. ábrán (jobbra) látható növény továbbfejlődve, korai bimbós fenológiai stádiumban. FÜLLER (1976) nyomán.

18. ábra. A 17-18. ábrán látható növény a virágzás kezdetén, két kinyílt virággal. FÜLLER (1976) nyomán.





19. ábra: A két potenciális orchidea szimbionta gombacsoport ITS szekvenciáinak illeszkedése a GenBank adatbázis BLAST programmal leghasonlóbbnak talált szekvenciáihoz, valamint korábbi *hagymaburok* szimbionta izolátumok szekvenciáihoz, élesztővel (*Saccharomyces cerevisiae*) gyökereztetett phylogramon (ILLYÉS-BRATEK 2005).

1. kép. Virágzó *hagymaburok* egyedek a Velencei-tó úszólápján (Pákozdi, 2002. május 27.). Fotó: Takács A. A.



2. kép. A *hagymaburok* virágzata (Pákozdi, 2002. május 27.). Fotó: Takács A. A.



3. kép. Természes *hagymaburok* (Pákozd, 2004. július 21.). Fotó: Takács A. A.



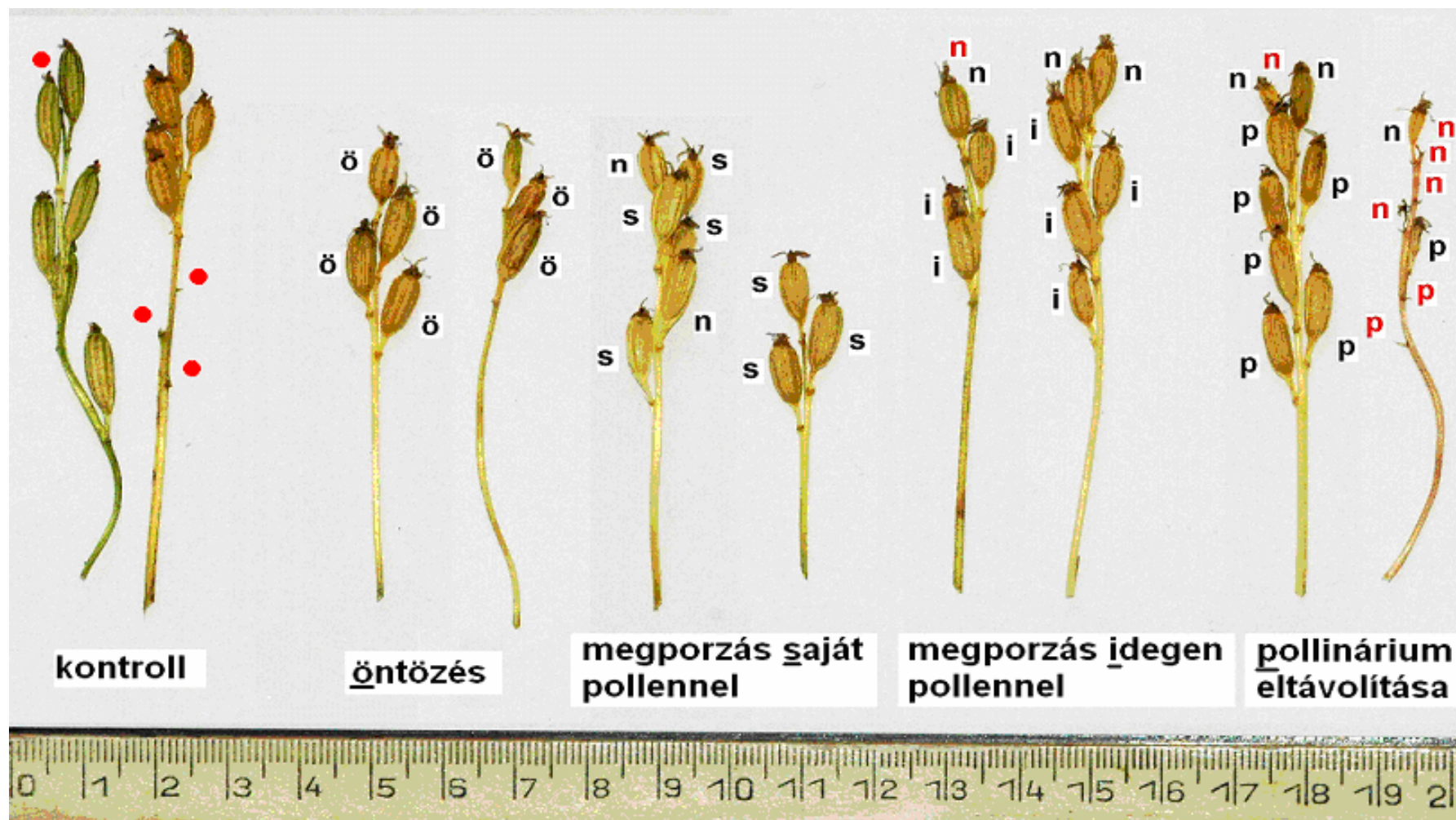
4. kép. A *hagymaburok* kórója magszórás után (Shnilé louky, Cseh Köztársaság, 2001. október 30.). Fotó: Takács A. A.



5-6. kép. Saját pollennel beporzott (S) virágzó és termékes *hagymaburok* (Fotó Illyés Z.).



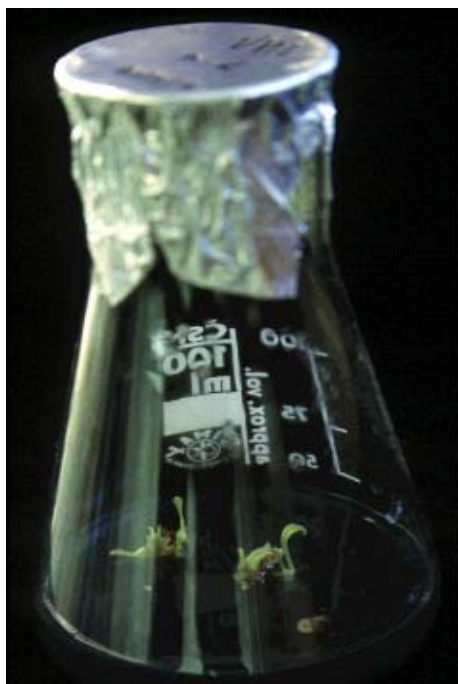
7-8. kép. Pollen eltávolított *hagymaburok* virágzó és termékes egyede (Fotó Illyés Z.).



n = nem történt beavatkozás a hálózott egyed virágán

● = nincs terméskötés

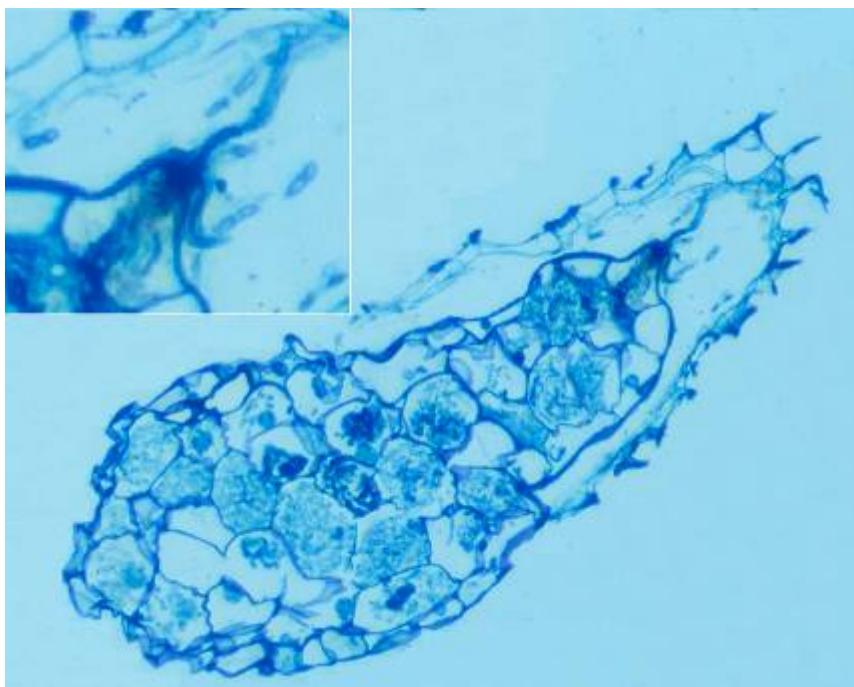
9. kép. A kezelésben részt vett velencei-tavi *hagymaburok* természetes hajtásai, feltüntetve az egyes kezeléseket (Fotó Illyés Z.).



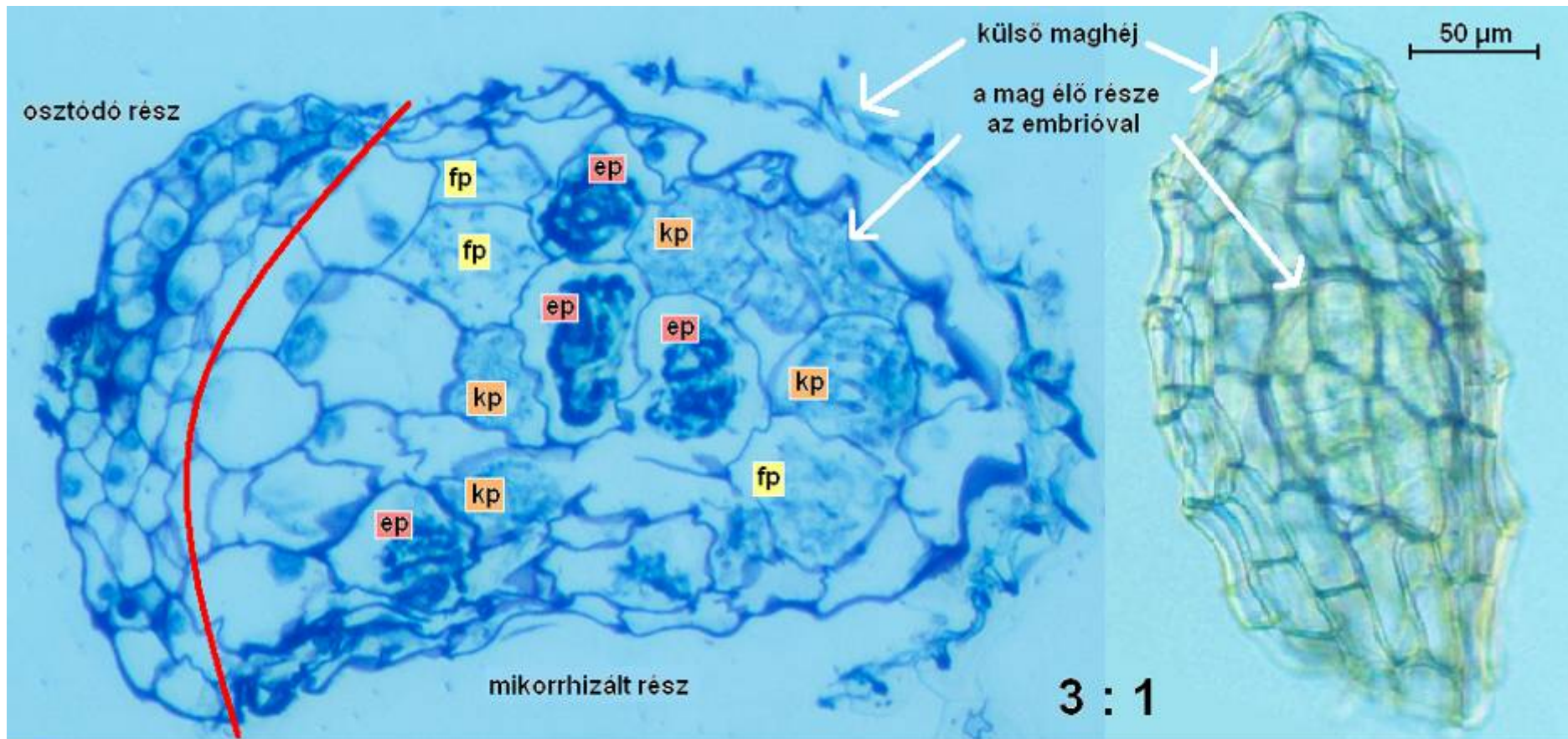
10. kép. Magról szaporított *hagymaburok* egyedek Dr. H. VEJSADOVÁ laboratóriumában (Fotó: Takács A.A).



11. kép. Egy csoportban kicsírázott *hagymaburok* magok (ILLYÉS-BRATEK 2005).



12. kép: A csírázó *hagymaburok* a szuszpenzor sejtjein át behatoló szimbionta gombával (ILLYÉS-BRATEK 2005).



- fp** = fejlődő pelotom (gomba hifa gombolyag)
- kp** = kifejlődött pelotom
- ep** = elhaló pelotom

13. kép: Csirázó *hagymaburok* mag metszete szimbiontával (balra) és nyugalmi állapotban levő mag (jobbra) fénymikroszkópos képei. A szimbionta gomba által képzett pelotomok fejlődő, kifejlődött és elhaló állapotban a sokszorosára duzzadt növényi sejtekben (ILLYÉS-BRATEK 2005).



14. kép: A 35169 sz. *hagymaburok* herbáriumi lap a TTM Növénytárban 1870-ből (Fotó: Dr. Dobolyi K.).



15. kép: A 35170 sz. *hagymaburok* herbáriumi lap a TTM Növénytarában 1872-ből (Fotó: Dr. Dobolyi K.).



16. kép: A 306663 sz. *hagymaburok* herbáriumi lap a TTM Növénytarában 1968-ból, a Velencei-tavi bizonyító példányok (Fotó: Dr. Dobozy K.).



17. kép: Kistómalom látképe 2001. október 14-én (Fotó: Takács A.A).



18. kép: A Kistómalmi láprét látképe 2001. október 14-én. (Fotó: Takács A.A).



19. kép: A Kuti-csapás (Velencei-tó) átlátszó sötétbarna lápi vize a Pátkai-, vagy Zámolyi-tározó eresztésekor „tejeskávévá” változik a kolloid kén kiválása miatt (Fotó: Takács A.A).



20. kép: vízminőségmérés GRANT/YSI 3800 szondával a Kerék-vizek csónakkikötő melletti úszólápon (15. térkép 1.a-b folt) (Fotó: Takács A.A).



21. kép: Gyékényes ingóláp (*Thelypteridi-Typhetum angustifoliae*) és vízkémiai vizsgálata a Velencei-tóban (Fotó: Takács A.A).



22. kép: Beerdősült, legyökerezett úszóláp a Vajai-tárolóban (Fotó: Takács A.A)



23. kép: Gyékényes ingóláp szegély a Vajai-tárolóban (Fotó: Takács A.A).



24. kép: A *hagymaburok* termőhelye a Dunaharaszti-szigeten közvetlenül egy magasabban fekvő szántó mellett terül el (Fotó: Takács A.A).



25. kép: Gyékényes ingóláp a Dunaharaszti-szigeten (Fotó: Takács A.A).



26. kép: Láptó, szegélyében természetes *hagymaburok* (Fotó: Takács A.A).



27. kép: Égetés nyomai a *hagymaburok* termőhelyén (Fotó: Takács A.A).



28. kép: Gyapjúsásos láprét a szigeten (Fotó: Takács A.A).



29. kép: Fűzesedő gyékényes ingóláp tőzegmohával (ILLYÉS–BRATEK 2004).



30. kép: *Hagymaburok* és *mocsári nőszőfű* egyedek (ILLYÉS–BRATEK 2004).