

KvVM Természetvédelmi Hivatal
FAJMEGŐRZÉSI TERVEK

Boldogasszony papucs
(*Cypripedium calceolus*)



2006



Kiadó: Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal, 2006.

Jóváhagyta: Dr. Persányi Miklós Környezetvédelmi és Vízügyi Miniszter, 2006.

Összeállította és témafelelős az összeállítást koordináló nemzeti park igazgatóságnál:
Sulyok József botanikai felügyelő, Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger

Szerkesztette: Érdiné dr. Szekeres Rozália, Geng Imola, Házi Judit

Témafelelős a KvVM Természetvédelmi Hivatalnál: Házi Judit

Borítófotó: Sulyok József

Fotók: Sulyok József, Vadász Sándor, H. Perner

Tartalom

	<i>Oldal</i>
ÖSSZEFOGLALÓ	1
1. BEVEZETŐ	1
2. ÁLTALÁNOS JELLEMZÉS, HÁTTÉRINFORMÁCIÓK	
2.1. A faj természetvédelmi helyzete	2
2.2. A faj morfológiai leírása	8
2.3. A faj rendszertani helyzete	9
2.4. A faj biológiája	10
2.5. A faj ökológiai igényei, élőhelyének jellegzetességei	25
2.6. A faj elterjedése	30
2.7. A faj hazai állományainak jellemzése	33
2.8. A fajjal kapcsolatos kutatások, természetvédelmi intézkedések a közelmúltban	41
2.9. A faj szakértői	44
3. VESZÉLYEZTETŐ ÉS KORLÁTOZÓ TÉNYEZŐK	45
4. A CSELEKVÉSI PROGRAM CÉLKITŰZÉSEI, TOVÁBBI FELADATOK	48
4.1. Jogszabályi, intézményi, pénzügyi intézkedések	48
4.2. Faj- és élőhelyvédelem	48
4.3. Monitorozás és kutatás	50
4.4. Környezeti nevelés és kommunikáció	51
4.5. Felülvizsgálat	52
5. IRODALOMJEGYZÉK	55
6. MELLÉKLETEK	64

Összefoglaló

A **boldogasszony papucs** (*Cypripedium calceolus* L.) több nemzetközi egyezmény hatálya alá tartozó fokozottan védett növényfaj, természetvédelmi értéke 250.000 Ft. Az Eurázsia hideg mérsékelt övében elterjedt fajnak hazánkban eddig 82 előfordulása vált ismertté, melyek közül mára csak 23 maradt fenn. Országos állománya valamivel több, mint 1200 tő. A legnagyobb populáció egyedszáma meghaladja a 300 tövet, egy másik populáció a 200, további háromé a 100 egyedet. A további 18 populáció egyedszáma egy kivétellel mind 50 tő alatt marad, sőt jelentős részben a 10 tövet is alig haladja meg. Ezek az állományok kipusztulással veszélyeztetettek.

Az ismert állományok jelentős részben védett természeti területen élnek, 98 %-ban NATURA 2000 különleges természetmegőrzési területeken belül helyezkednek el. A három Nemzeti Park Igazgatóság működési területén lévő populációk egyik élőhelye sincs saját vagyonekezelésében.

A sokszor speciális erdőtársulásokhoz kötődő növényfaj igen érzékenyen reagál az élőhelyén bekövetkező szukcessziós változásokra, elsősorban a megváltozott fényviszonyokra. Sem a túlzott napfényt, sem a mélyárnyékot nem viseli el. A hazai populációk ökológiai viszonyainak ismeretében a legfontosabb veszélyeztető tényezők a nem megfelelő erdőgazdálkodás és a beerdősülés. Jelentős tényezőként a turizmus és a növényfotózás is megemlíthető két-három populáció esetében.

A faj megóvása érdekében eddig a Bükki Nemzeti Park Igazgatóságon végezték a legtöbb munkát, és a fajjal kapcsolatban is itt gyűlt össze a legtöbb gyakorlati tapasztalat. Sikeres élőhelyrekonstrukciókat hajtottak végre, 10 évre visszamenőleges monitoring programot folytatnak, valamint a mesterséges beporzás, áttelepítés terén is értek el eredményeket.

Mivel az erdészetileg kezelt erdőkben sokszor csak szobányi területen találhatóak meg a növények, a boldogasszony papucs hosszú távú fenntartása érdekében nyilvánvalóvá vált, hogy 2-3 populáció kivételével szinte mindegyik élőhelyén rendszeres és következetes élőhelyfenntartást kell végezni ahhoz, hogy a faj számára optimális életkörülmények fennmaradjanak. A cselekvési program keretében a nem védett természeti területen található populációk élőhelyének védetté nyilvánítása, az élőhelyek kezelői és tulajdonjogának átvétele, kedvező ökológiai állapotok fenntartása, a közismert populációk őrzése, a kis egyedszámú populációk egyedszámának növelése érdekében mesterséges megporzás kivételes esetben szaporítás végzése, valamint vadkárrelhárítás szükséges. Mindezek ellenőrzéseként folyamatos monitoring vizsgálatok szükségesek.

1. Bevezetés

A boldogasszony papucs fajmegőrzési program összefoglalását nyújtja a fajról eddig összegyűlt hazai és nemzetközi ismereteknek, melyek különösen jól hasznosíthatók a természetvédelemben. A faj megőrzése érdekében eddig végzett beavatkozások gyakorlati tapasztalatainak részletezését követően megfogalmazásra került az elkövetkező 10 évre vonatkozó cselekvési program. Ezúton illeti köszönet a terepi munkában, valamint egyéb információk összegyűjtésében nyújtott segítségével Pozsonyi András (BNPI), Virók Viktort (ANPI), Takács Gábort (FHNPI), Vojtkó András (EKF), Somlyai Lajost (MTM-Növénytár), Király Gergőt (NYME), Ignác Józsefet (Mezőkövesd), Suba Jánost (Eger), Harnos Krisztiánt (BNPI), Saléti Györgyöt (Tardona), Schmotzer András (BNPI), Takács Bélát (BDTF), és Józán Zsoltot (Mernye) – a méhek határozásáért.

2. Általános jellemzés, háttérinformációk

2.1. A faj természetvédelmi helyzete

Védelmének története

Hazánkban a boldogasszony papucsának (*Cypripedium calceolus*) jogszabályi védelmének igénye már igen régen megfogalmazódott. FÖLDEVÁRY Miksa 1934-ben már Sopron környékéről védett növények sorába kívánja felvenni, majd a ciklámen védelmére felkelő soproni honpolgárok nyomán ZÜGN Nándor erdőmester érdeméért Sopron város "egyes növények és virágok védelméről" 9 §-ból álló szabályrendelet-tervezetet fogad el, amelybe HERTAY Zoltán javaslatára a boldogasszony papucs is bekerül. A tervezetet azonban a belügyminisztérium nem hagyta jóvá.

Az Országos Természetvédelmi Tanács 1942. augusztus 19-én, F.M. 94.095/1942. I/B.-3. sz. alatt rendelkezést bocsát ki, amelyben 1 katasztrális hold erdőterületet nyilvánít védetté a Szárhalmi erdőből, a boldogasszony papucs és a sziklai benge védelme érdekében (CSAPODY 1956b).

Az egyes növényfajok helyi védetté nyilvánítási kezdeményezéseit követően felmerült az egységes országos szabályozás szüksége, amelyet számos szakértői anyag előzött meg. Ezekben a szerzők a védelemre érdemes ritkább fajok előzetes listáit állították össze (NÉMETH 1975, CSAPODY 1976, KOVÁCS-PRISZTER 1977). Az előzetes listák összeállítását követően 1978-ra készült el a jogszabály tervezet, majd többszöri módosítás után 1982. március 15-én jelent meg az 1/1982 (III. 15.) OKTH rendelet, amely a boldogasszony papucsát a fokozottan védett növényfajok közé sorolta 5.000 Ft-os eszmei értékkel. Az OKTH rendeletet egymás után több módosítás követte, először 12/1993. (III. 31.) KTM rendelet, amelyben kiegészítették a védett növényfajok listáját és korrigálták az eszmei értékeket, így a növényünkét is, amely immár 50.000 Ft-os maximális eszmei értéket kapott. Ezt követően a 15/1996. (VII. 26.) KTM rendelet, és a 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet következett. Utóbbi a természetvédelmi értéket újra megnövelte, immáron 250.000 Ft-ra.

Hazánk több olyan nemzetközi egyezményhez is csatlakozott, amelyek szintén rendelkeztek a faj védelméről. A Washingtonban 1973. március 3. napján elfogadott, a veszélyeztetett vadon élő állat- és növényfajok nemzetközi kereskedelméről szóló egyezményt (CITES) hazánk 1986-ban hirdette ki a 1986. évi 15. törvényerejű rendelettel, amelyet a 2003. évi XXXII. törvény módosított. A végrehajtására kiadott a 4/1990. (XII. 7.) KTM rendelet, amelyet a 271/2002. (XII. 20.) Kormányrendelet, majd 283/2004. (X. 20.) Kormányrendelet módosított. A II. függelékben az orchideák családjának összes faja beletartozik néhány, az I. függelékben felsoroltakon kívül. Ennek alapján a boldogasszony papucsával korlátozottan, engedéllyel lehet kereskedni.

A Berni Egyezmény (1990/7. Nemzetközi Szerződés a környezetvédelmi minisztertől, Egyezmény az európai vadon élő növények, állatok és természetes élőhelyeik védelméről) I. függelékében szereplő boldogasszony papucsára vonatkozóan tiltja gyűjtését, birtokban tartását, eladását.

2004. május 31-én hazánk az Európai Unió tagjaként a hazai jogba átültette az Európai Közösség természetvédelmi irányelveit. A Tanács 92/43/EGK határozata rendelkezik a természetes élőhelyek és vadon élő növény- és állatvilág megőrzéséről. A boldogasszony papucs a II. és IV. függelékben szerepel. A IV. függelékben szereplő fajoknak a tagállam teljes védelmet kell, hogy biztosítson NATURA 2000 területek kijelölésével.

A 275/2004. (X. 8.) Kormányrendelettel hazánkban is kihirdetésre kerültek a különleges természetmegőrzési területeknek jelölt területek és az európai közösségi jelentőségű fajok. A boldogasszony papucs a rendelet 3.A.) számú „Közösségi jelentőségű növényfajok” mellékletében szerepel.

Hatályos természetvédelmi helyzete

2.1.2.1. Jogszabályi háttér

A 341/2004. (XII. 22.) Korm. rendelet 20. § értelmében a nemzeti park igazgatóság állami feladatként ellátandó alaptevékenysége körében ellátja:

- ca) a természetvédelmi kutatással, és
- cb) az élőhelyek fenntartásával és rehabilitációjával kapcsolatos feladatokat;

21. § (2) bekezdés értelmében ellátja:

- c) a védett és fokozottan védett természeti értékek, védett és fokozottan védett természeti területek, a Natura 2000 területek, valamint a nemzetközi természetvédelmi egyezmény hatálya alá tartozó területek és értékek természetvédelmi kezelésével kapcsolatos feladatokat, kivéve azokat a feladatokat, amelyeket más szerv vagy természetes személy köteles ellátni,

A jogszabályban keletkeztetett és abból fakadó, külön jogszabályban meghatározott elsőfokú hatósági jogköröket a 341/2004. (XII. 22.) Kormányrendelet 21. § (1) bekezdése értelmében a környezetvédelmi, természetvédelmi és vízügyi felügyelőség gyakorolja, amelyben a nemzeti park igazgatóság szakértőként közreműködik – a Felügyelőség megkeresése esetén – a természetvédelmi hatósági, szakhatósági, valamint a tájvédelmi szakhatósági eljárásokban.

A **boldogasszony papucs** (*Cypripedium calceolus*) a 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet 1 . számú melléklete értelmében fokozottan védett, természetvédelmi értéke: 250.000 Ft

A fokozottan védett növényfajokra vonatkozóan a 1996. évi LIII. tv. (továbbiakban Tvt.) és a módosítására kiadott 2004. évi LXXVI. tv. 18. § és 19. § ír elő korlátozásokat és tilalmakat:

Védett növény- és állatfajok, társulások

42. § (1) Tilos a 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.

44. § (5) Fokozottan védett élő szervezetek élőhelyén, valamint élőhelye körül - a miniszter által rendeletben meghatározottak szerint - használati, gazdálkodási korlátozást rendelhet el az igazgatóság. Az ebből eredő károk megtérítésére a 72. § rendelkezései az irányadóak.

Tulajdonjogi rendelkezések

68. § (2) A védett növény- és állatfaj egyede, továbbá a védett ásványi képződmény állami tulajdonban áll.

(3) A 42-44. §-okban, valamint a 74. § (2) bekezdésében meghatározott engedélyekben rendelkezni kell a védett növény- és állatfaj vagy a védett ásványi képződmény tulajdonjogáról.

...

(6) Védett természeti érték és terület tulajdonjogának változásakor az államot elővásárlási jog illeti meg, amelyet az igazgatóság - más jogosultakat megelőzően - jogosult gyakorolni. Helyi jelentőségű védett természeti terület esetében - sorrendben az igazgatóságot követően - a települési önkormányzatot is megilleti az elővásárlási jog.

(7) Állami tulajdonban álló

...

b) védett természeti érték elidegenítésére, a (3) bekezdésben meghatározottakon kívül, kizárólag akkor kerülhet sor, ha az természetvédelmi célokat vagy közérdeket szolgál, és az elidegenítéssel a miniszter egyetértett.

Eljárási rendelkezések

78. § (1) Az igazgatóság, illetőleg helyi védett természeti terület esetében a jegyző korlátozhatja, felfüggeszheti vagy megtilthatja a védett természeti értéket és területet károsító vagy súlyosan veszélyeztető tevékenységeket. A határozat - a védett természeti érték, terület közvetlen vagy súlyos sérelme, illetve veszélyeztetése esetében - a jogorvoslatra tekintet nélkül azonnal végrehajthatóvá nyilvánítható.

Természetvédelmi bírság

80. § (1) Aki tevékenységével vagy mulasztásával

a) a természet védelmét szolgáló jogszabály, illetve egyedi határozat előírásait megsérti;

- 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 természetvédelmi bírság mellett az 1978. évi IV. törvény a Büntető Törvénykönyvről a természetkárosítás körébe helyezi fokozottan védett vagy nemzetközi szerződés hatálya alá tartozó fajokat, és azokról az alábbiak szerint rendelkezik:

Természetkárosítás

281. § (1) Aki

- a) nemzetközi szerződés hatálya alá tartozó, vagy fokozottan védetté nyilvánított
 - 1. élő szervezetet,
 - 2. élő szervezet bármely fejlődési alakjában vagy szakaszában lévő egyedét,
 - 3. fajok kereszteződéseként létrejött élő szervezetet,
 - 4. élő szervezet származékát
 jogellenesen megszerez, tart, forgalomba hoz, az országba behoz, onnan kivisz, az ország területén átvisz, azzal kereskedik, vagy azt elpusztítja,
 - b) védett
 - 1. természeti területet,
 - 2. élő szervezetek életközösségét,
 - 3. barlangot
 jogellenesen jelentős mértékben megváltoztat, büntettet követ el, és három évig terjedő szabadságvesztéssel büntetendő.
- (2) A büntetés öt évig terjedő szabadságvesztés, ha
- a) az (1) bekezdés a) pontjában meghatározott természetkárosítás élő szervezet tömeges pusztulását,
 - b) az (1) bekezdés b) pontjában meghatározott természetkárosítás a természeti terület, az élő szervezetek életközössége, vagy a barlang helyrehozhatatlan károsodását vagy megsemmisülését okozza.

(3) Aki a (2) bekezdésben meghatározott természetkárosítást gondatlanságból követi el, vétség miatt két évig terjedő szabadságvesztéssel büntetendő.

A Washingtoni Egyezmény végrehajtásáról szóló 271/2002. (XII. 20.) Korm. rendelet, majd 283/2004. (X. 20.) Korm. rendeletek értelmében a fajjal az EU területén belül CITES engedély nélkül lehet kereskedni, így hazánkba is behozni, azonban ebben az esetben a 1996. évi LIII. tv. ezt TvT 42. § előírásai az irányadóak, amelynek értelmében csak természetvédelmi, vagy más közérdekből adható ki a fajra vonatkozó engedély. A felsőbbrendő jogszabály tehát a boldogasszony papucs esetén a Washingtoni Egyezményt gyakorlatilag teljes mértékben felülbírálja és annál sokkal szigorúbb előírásokat alkalmaz.

2.1.2.2. Területi védelem

A faj jogszabályi védelme mellett az országban található populációi részben területi védelemben is részesülnek az alábbi területeken:

- Aggteleki-karszt: **Aggteleki Nemzeti Park** – 11/1987. (XII. 29.) OKTH rend., 1/1990. (VI. 13.) KöM rend., 11/1997. (III. 26.) KTM rend.
- Fertő-melléki-dombsor: **Fertő-Hanság Nemzeti Park** – 8/1982. (III. 15.) MT rend., 2/1991. (II. 9.) KTM rend., 5/1994. (III. 8.) KTM rend., 1/1999. (I. 18.) KöM rend., 8/1982. (III. 15.) MT rend.
- Bükk-hegység: **Bükk Nemzeti Park** - 18/1976. OtvH hat., 4/1984. (XII. 13.) OKTH rend., 23/1996. (X. 9.) KTM rend.
Boldogasszony papucsá élőhely helyi jelentőségű természetvédelmi terület – 04/40/TT/84. BAZ. MT. III/1984. rend.
Tapolcai régi mészkőbánya helyi jelentőségű természetvédelmi terület – 30/2002. (IX. 9.) Önk. rend.

	Védettségi kategóriák			Natura 2000
	nem védett	helyi védett	országos védett	
populációk száma:	11 (44 %)	2 (8 %)	12 (48 %)	20 (80 %)
egyedszám:	545 (34 %)	377 (24 %)	656 (42 %)	1217 (77 %)

1. táblázat: A faj hazai állományának területi védelmi kategóriák szerinti megoszlása (2004-es és 2005-ös adatok alapján).

A 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet 7. számú melléklete tartalmazza a kiemelt jelentőségű különleges természetmegőrzési területnek jelölt területek listáját, amelyek közül a boldogasszony papucsá az alábbi területeken fordul elő:

TERÜLETKÓD	NÉV	EGYED-SZÁM	%	JELŐLÉS
Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság				
HUAN20001	Aggteleki-karszt és peremterületei	82	5,2	B
összesen:		82	5,2	
Bükk Nemzeti Park Igazgatóság				
HUBN20001	Bükk-fennsík és a Lök-völgy	178	11,3	B
HUBN20002	Hór-völgy, Déli-Bükk	165	10,4	B
HUBN20006	Miskolc-tapolcai Tatár-árok – Vörös-bérc	377	23,9	A
HUBN20008	Vár-hegy - Nagy-Eged	370	23,4	A
HUBN20013	Hevesaranyos – Fedémesi dombvidék	14	0,9	D
HUBN20015	Izra-völgy és az Arlói-tó	25	1,6	B
összesen:		1129	71,5	

TERÜLETKÓD	NÉV	EGYED-SZÁM	%	JELŐLÉS
Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság				
HUFH20003	Fertőmelléki dombosor	6	0,4	D
összesen:		6	0,4	
mindösszesen:		1217	77,1	

2. táblázat: A faj országos állományának NATURA 2000 területeken belüli megoszlása (2004-es adatok alapján).

A faj NATURA 2000 területtel szinte teljesen lefedett, mindössze a jelölés alapjául szolgáló adatlapok adatait kell módosítani, a fentiek szerint.

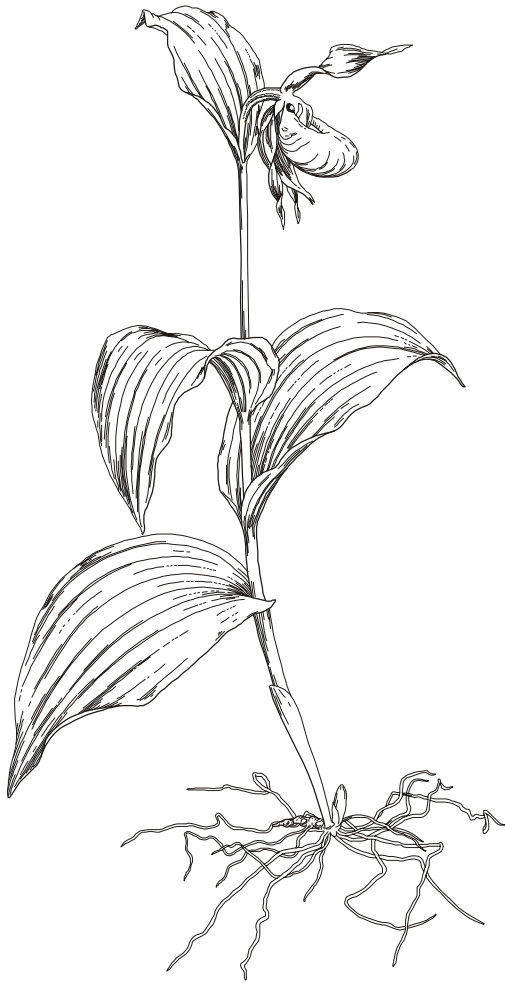
TULAJDONFORMA	MŰVELÉSI ÁG			EGYEDSZÁM	%
	GYEP	ERDŐ	KIVETT		
állami	-	737	347	1084	68,7
magán	357	137	-	494	31,3
NPI saját vagyonkezelés	-	-	-	-	0
összesen:	357	874	347	1578	100,0

3. táblázat: A faj országos állományának tulajdonos/művelési ág szerinti megoszlása (2004-es adatok alapján).

Mivel a hazánkban előforduló populációk és élőhelyek egyike sincs nemzeti park igazgatósági vagyonkezelésben, ezért csak a jogszabályok nyújtotta előírások következetes alkalmazása révén lehet a védelmet biztosítani.

A fentiek figyelembe vételével és a jogszabályi háttér ismeretében a fajra vonatkozó állami alapfeladatok a nemzeti park igazgatóságon keletkeznek, aki saját vagyonkezelésén belül nem tudja azt végrehajtani (lásd. 3. táblázat). A hatósági feladatokat viszont teljes mértékben az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőség, valamint a Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségek hatáskörébe rendeli. Mivel a fajjal kapcsolatos alapfeladatok és az alapfeladatok ellátásához szükséges hatósági eszközök nincsenek egy kézben, és az elsőfokú hatóság megkeresése szükséges a szakértői közreműködéshez, ezért a nem saját vagyonkezelésben lévő területeken a faj fennmaradását a nemzeti park igazgatóság önállóan nem tudja biztosítani!

2.2. A faj morfológiai leírása



1. ábra: A boldogasszony papucsának habitusa

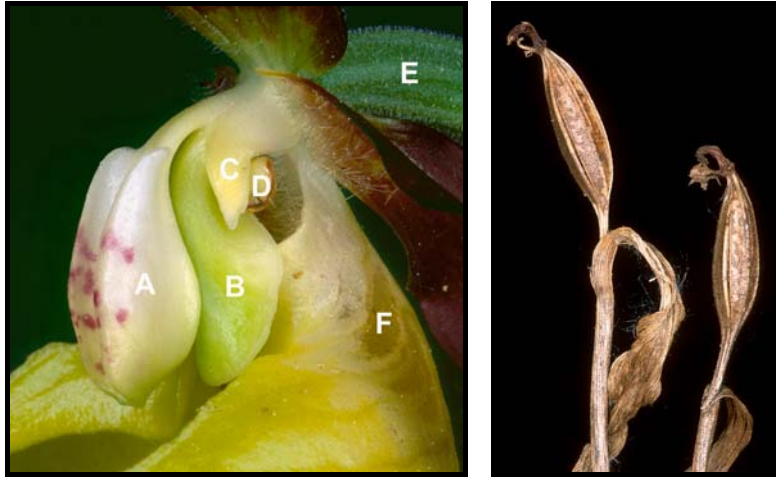
15-50 (-60) cm magasra növő orchidea-faj, amelynek virágzó hajtásai átlagosan 30-40 cm magasak. Ezek gyakran fejlődnek csoportosan, amely a faj klonális növekedési hajlamára utal. A hajtások száma hazánkban: 1-48. A talaj felszíne alatt maximum 10 cm-rel húzódó rizóma többnyire rövid és vastag, a klonális töveknél elágazik. A végén két rügy fejlődik, egy nagy és egy kisebb. A nagyobból képződik a következő évi hajtás, míg a kisebb alvrügy marad. A hajtások elhalása után jól megfigyelhető ripacs marad vissza a rhizómán, amelyek számából következtetni lehet a növény életkorára.

A hajtás 2-4 szárlevele 6-18 cm hosszú, 3-9 cm széles, széles-lándzsás, elliptikus, az alsó kerekded. A levelek világoszöldek, redőzöttek, félig szárölelők, és a szárral, magházzal együtt a szélükön és a nagyobb ereken szőrösek. A virágok a lombleveleknél kisebb murvalevelek hónaljában fejlődnek.

Nagy virágainak száma leggyakrabban egy, ritkábban 2-3. A 3-4 cm-es mézajak papucsformájú, felül ovális nyílással, a papucs belseje felé hajló peremmel. Színe citromsárga vagy aranysárga, jól látható erezettel, a belső oldalán bíborszínű pettyekkel, sávokkal. A papucs hátsó részén 3-4 átlátszó érköz - „ablak” látható. A mézajak belsejének hátsó része szőrözött.

A lepellegek száma 4, színük rendszerint vörösbarna-bíborbarna, ritkábban zöldesbarna, a tövük zöldessárga. Áteső fényben vörösek. A középső felső lepellevél 4-4,5 cm hosszú, 1,8-2,2 cm széles, hullámos szegélyű, csúcsa enyhén csavarodhat. Az oldalsó lepellegek keskeny-lándzsásak, 5,5-6 cm hosszúak, 4-6 mm szélesek, 1-3-szor csavarodottak, tövükön pelyhes-szőrösek. Az alsó középső lepellevél két lepel összenövéséből keletkezett, amelyet kettős csúcsa jelez. Hossza 4,5-5 cm, szélessége 12-17 mm.

Az ivaroszlop kb. 1 cm hosszú. A porzók száma három, azonban a középső meddő marad és belőle az ivaroszlopot szemből takaró, pajzs alakú staminodium képződik, amely rövid nyelvű,



1-2. fotó: A virág részei: A – staminodium, B – ivaroszló, C – filamentum, D – porzó, E – magház, F – átlátszó érközök. – Termés (fotó: Sulyok József)

hosszanti csatornával, lilás foltokkal. A két fertilis porzó a staminodium két oldalán található és egy-egy háromszög alakú képlet az ún. filamentum takarja el.

Termése teljes hosszában felnyíló 3 cm hosszú tok, amely 6000-17000 magot tartalmaz. A magok hosszúkasak, méretük: 1,2 x 0,3 mm. Súlyuk néhány mikrogramm.

A növény megjelenését tekintve egyes orchidea nemzetségekkel és fajokkal ellentétben kevésbé variabilis, mindössze a virágok száma, valamint színe alapján írtak le különböző alakokat, amelyeket KELLER-SCHLECHTER (1928) összegez. Hazánkban ezek közül az alábbiak fordulnak elő:

- forma *biflorum* ROUY 1912 – kétvirágú hajtás
- forma *triflorum* ROUY 1912 – háromvirágú hajtás
- *lusus flavum* RION 1872 – a virág külső lepelleveli sárgák

2.3. A faj rendszertani helyzete

Nevezéktan

Magyar név: boldogasszony papucs, cipőcím (cipőczim), papucskosbor, papucsvirág, Mária cipellője, rigópohár, tarka rigópohár, kisasszonypapucs, erdei sárga papucs, kakukk virág.

Latin név: *Cyripedium calceolus* LINNAEUS 1753 *Species plantarum* 2: 951.

Szinonimok: *Calceolus alternifolium* ST.-LEG.; *Cyripedium atsmori* C. MORREN; *Cyripedium boreale* E. SALISB.; *Cyripedium ferrugineum* GRAY; *Cyripedium microsaccos* KRÄNZL.; *Cyripedilon marianus* ROUY; *Calceolus marianus* CRANTZ; *Cyripedilum calceolus* ASCH.

A *Cyripedium* nevet LINNÉ először 1737-ben használta a *Flora Lapponica*-ban, ahol először ír a fajról *Cyripedium foliis ovato-lanceolatis* megnevezéssel. A *Cyripedium* nevet Aphrodité szülőhelye, Ciprus (*Cyprus*) és a cipő, papucs (*pedilum*) szavakból alkotta, utalva a virágok szépségére és különös formájára.

Rendszertan

A boldogasszony papucs (*Cypripedium calceolus* L.) a kosborfélék (*Orchideaceae*) családjába *Cypripedioideae* alcsaládjába tartozik, ahová 4 nemzetség (*Cypripedium*, *Paphilopedium*, *Phragmipedium*, *Selenipedium*) közel 130 faja tartozik. Az alcsalád Amerika trópusi régiójában, Észak-Amerikában, Euráziában, Ázsia és Ausztrália trópusi részein elterjedt (DRESSLER, 1993).

A papucskosbor (*Cypripedium*) nemzetség a második legnagyobb fajszámú az alcsaládon belül, közel 50 faja ismert az északi félteke 15°-tól a sarkkörig.

A papucskosbor nemzetség 11 csoportra osztható, csoportonként 1-11 fajjal (CRIBB, 1997). A legnagyobb csoport (*sectio: Cypripedium*) fajainak elkülönítése, amelybe a boldogasszony papucs is tartozik, némiképp vitatott. CRIBB (1997) és PERNER (1996) megkülönbözteti a *C. calceolus* észak-amerikai fajait: *Cypripedium parviflorum*, *C. kentuckiense*, *C. candidum* és *C. montanum* az eurázsiai törzsalaktól. A filogenetikai analízis alapján, amely 42 morfológiai bélyegre terjedt ki a nemzetségen belül, a *C. calceolus* 11 fajjal tartozik egy csoportba, legközelebb hozzá a *C. parviflorum* és a *C. montanum* áll.

Kromoszóma száma: 20 (HUMPHREY 1932), 22 (FRANCINI 1931).

2.4. A faj biológiája

Mikorrhiza kapcsolata

Jellegzetes orchidea-típusú, sejten belüli (endotróf) szimbiotikus kapcsolattal rendelkezik, főleg az első hajtás megjelenéséig tartó időszakban, valamint a csírázás folyamán, ahol teljes a szimbionta gombapartnerrel való függőség. A kapcsolat jellegzetes endomikorrhiza, ahol a *Rhizoctonia* forma-nemzetségbe (*Tusnellaceae*) tartozó gombafajok hoznak létre az orchideagyökér sejtjeiben mikorrhiza képletet, „hifa-gombolyagot” ún. pelotont (SHEFFERSON 2005). A peloton nem állandó képlet a gyökér sejtjeiben, idővel zsugorodni kezd, majd szinte teljesen eltűnik. A pelotont tartalmazó sejtek aktivitása nagyobb, mint a nem „fertőzött” sejteké, tehát a gombapartner jelenlétében a sejt anyag- és energiaforgalma megnövekszik. A peloton visszafejlődése a gazdasejt védekező-mechanizmusával magyarázható, amelyet a sejt savas foszfátáz (WILLIAMSON 1973), és a gomba lizisében szerepet játszó kitináz és béta-glükánáz aktivitása is jelez (ZENGMING et ZHONG 1990). A növény és a gombapartner között tehát egy kényes, a szimbiontizmus és a parazitizmus határmezsgyéjén lévő egyensúly alakult ki, amely külső környezeti hatásokra könnyen eltolódhat a gombapartner parazitizmusa irányába. Könnyen felvehető szén- és nitrogénforrás esetén a gomba parazitálja a növényt (BEYRLER et al. 1991), tehát a tápanyagszegény környezet megváltozása az orchidea számára kedvezőtlen irányba tereli a szimbionta-kapcsolatot.

A gombafertőzöttség kiterjedtségének mértékétől függően a növény leveleinek száma és mérete változó. A növények gombapartner jelenlétében nagyobb és fejlettebb hajtást növesztenek, mint a szimbionta nélkül. A rizóma gombával nem fertőzött, azonban a gyökerek másodlagosan befertőződhetnek a talajból. Ez az oka, hogy teljesen eltérő lehet a kifejlett növényből izolált gomba a csírázásban segítő (RASMUSSEN 1995). A fertőzött sejtek száma változó, a talaj pH-jának 6,0 és 5,1 közötti tartományában arányuk 12,4 % és 24,4 % között változik (SIZOVA & VAHRAMEJEVA 1983).

A boldogasszony papucs gyökereinek talajjal érintkező felszínének mikorrhizáltsága kisebb, mint sok más orchidea esetében, ezért nem egészen tisztázott, hogy a növény hogyan ellensúlyozza ezt, bár lehet, hogy a gombakapcsolat erőteljesebb, mint amilyennek tűnik.

Életciklusa

A boldogasszony papucs életmódját tekintve geofita. Áttelelő szerve a rhizómája. Ivaros reprodukciója mellett vegetatívan is szaporodik, rhizómájának elágazása révén, amely átlagosan 4,9 évente következik be. Az idő előrehaladtával az elágazások révén kisebb-nagyobb csoportok jönnek létre, amelyek átmérője rendszerint nem haladja meg a 70 cm-t (KULL 1997). Ez igaz a hazai viszonyokra is.

WEBSTER (1886) szerint a növény inkább vegetatívan szaporodik, mivel megporzása túl bonyolult. A tapasztalatok szerint tényleg sok populációban a vegetatív szaporodás játsza a főszerepet, az ivarossal szemben. Hazánkban is meglepően kevés a juvenilis egyedek száma, valamint megjelenésük gyakorisága. – Felsőtárkányban és Síkfőkúton fordult elő eddig a legtöbb (maximum 30 db) fiatal (1-2 cm-es, 1-2 levelű) növény, és ezek általában egy-két idősebb klonális tő közelében csoportosultak. A fiatal egyedek megítélése problémás, mivel egyes, rosszabb kondícióba kerülő, egyhajtású, de már virágzott egyedek is hozhatnak kis méretű, 2 levelű vegetatív hajtást.

Az ivaros szaporodás aránya a klonálissal szemben az egyes populációkban mindössze 1:200-hoz. Amikor egy populáción belül az ivaros szaporodás a meghatározó, akkor a fiatal hajtások száma közelít a teljes hajtásszám 50 %-ához. (1. melléklet, 2. ábra)

A papucskosbor hosszú életű faj. Sok növény él 30 évnél tovább, de vannak 100 évnél idősebb egyedek is.

A csírázástól az első virág megjelenéséig általában 6-10 év telik el. (FAST 1985, RASMUSSEN 1995). Felsőtárkányban az élőhely védelmét szolgáló, 1991 őszén épített kerítés 2 oszlopának tövében 9 fiatal növény került elő, amelyek közül a legelső 2003-ban virágzott először. Nyilvánvaló, hogy az első virág megjelenéséig eltelt idő nagyban függ a környezeti feltételektől. Optimális körülmények között tartott kertészeti példányok 3-4 év után már virágoznak. Egy kertben tartott több mint húszéves példány pedig több, mint 200 virágzó hajtást produkált 1995-ben.

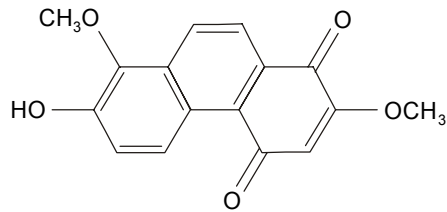


3-5. fotó: A boldogasszony papucs klonális fejlődését jól szemlélteti az FT03 csoportról három majdnem egymást követő évben (balról jobbra: 1990, 1991, 1993) készült felvétel. (fotó: Sulyok József)

Szót kell még ejteni az orchideákra jellemző lappangásról, amely nagyban megnehezíti az egyes populációk pontos egyedszámának megállapítását. A boldogasszony papucs esetében is ismert jelenség, hogy egyes példányok rövidebb-hosszabb időre nyugalmi állapotba kerülnek. A lappangás időszaka akár 10 év is lehet, de az idő előrehaladtával egyre kisebb az esély az újbóli kihajtásra (KULL 1995). Hazánkban a lappangás mértéke az eddigi megfigyelések alapján 1-2 % körül mozog.

Biokémiája

A boldogasszony papucs amerikai rokonságába tartozó fajainál a XIX. század végén (1875, 1894) vált ismeretté, hogy a mirigyszőreikben előforduló allergén cypripedin bőrirritációt okoz. A kézen és az arcon jelentkező tünetekről herbarista botanikusok adtak először hírt.



3. ábra: A cypripedin szerkezeti képlete (KROHN *et al.* 2001).

Az allergén cypripedinnek (2,8 dimetoxi-7-hidroxi-1,4-fenatrénquinon) mára nemcsak a szerkezetét tárták fel, hanem a szintézisét is kidolgozták. Az 1,4-fenatrénquinon, amely számos allergén vegyület alapvázát adja, elég ritka a növényvilágban. A fitoalexinekből származtatható, mint a hircinol vagy az orchinol. A vegyületnek antimikrobiális aktivitása nem ismert (KROHN *et al.* 2001).

Rizóma

A talaj felszíne alatt maximálisan 10 cm-es mélységben, vízszintesen kúszó rizóma átmérője 0,4-0,9 cm, amely évente rendszerint két csúcsi rügyet fejleszt. A nagyobb rügyből képződik a következő évi hajtás, és ez növeszti tovább a rhizómát, átlagosan 1 cm-rel. A két rügy elhelyezkedése évente változik, alternál, emiatt a rizóma jellegzetes „cikk-cakk” alakban fejlődik tovább. (lásd. 4. ábra) A kisebb, vagy alvórügy rendszerint nyugalmi állapotban marad, míg el nem pusztul (pl. 15-20 év után), de előfordulhat, hogy hajtást hoz a nagy rüggyel egyidőben, sőt akár évekkel később is, a rizóma elágazását okozva ezzel. Ekkor a következő évi hajtás a nagyobb rügytől körülbelül 130°-ban tér el. A rügyek fejlődése északon lassabb lehet, ezért akár több év is eltelhet, míg a nagyobb rügyből az új hajtás megjelenik (BLINOWA 1998).

A gyökerek elágazásmentesek, 1-2 mm átmérőjűek, maximális hosszuk 50 cm (KULL 1987). Gyökérszőreik rendszerint vannak, de szórványosan, és kis sűrűségben (Rosso 1966).

A rizóma fejlődésének sematikus vázlatja az 1. melléklet 4. ábráján látható.

Fenológiai ritmusa

A tengerszint feletti magasságtól és a földrajzi szélességtől függően változik. Hazánkban a Bükk-Fennsíkon lévő populációk általában 2-3 héttel később érik el ugyanazt a fenológiai stádiumot, mint a Déli-Bükkben, vagy a Heves-Borsodi-dombságban. Rendszerint április első felében kezd hajtani. Virágzása május második és harmadik hetére esik, de az időjárási viszonyoktól függően ez eltolódhat egy-egy héttel. Ritkán június elején is találkozhatunk még virágzó példányokkal. Az egyes virágok 11-17 napig nyílnak, de a megporzást követően rendszerint hat nap múlva elhervadnak (SAVINA 1964).

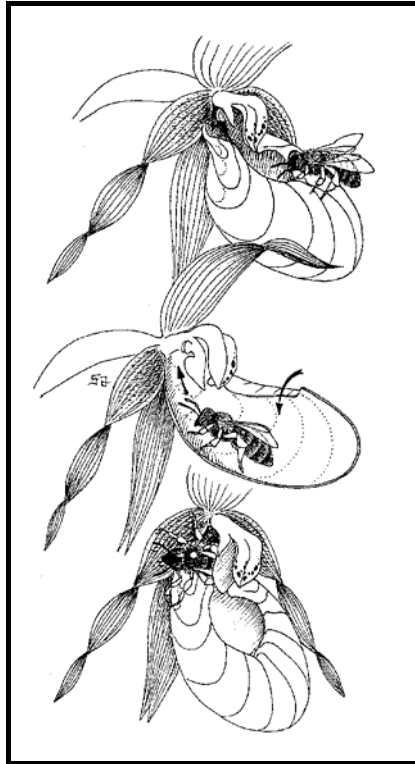
	jan.	febr.	márc.	ápr.	máj.	jún.	júl.	aug.	szept.	okt.	nov.	dec.
csírázás												
hajtásfejlődés												
virágzás												
embrióképz.												
termésképzés												
termésérés												
magszórás												

5. ábra: A boldogasszony papucs fenológiai digaramja.

A termés október végén, november elején érik be, a tok november folyamán nyílik fel. A hajtások október elején kezdenek sárgulni és október végére száradnak el. Az új rizóma rész fejlődése a virágzás végével kezdődik. A fiatal egyedek föld feletti időszaka rövidebb, mint a kifejlett, virágzó példányoké.

Virágásbiológia

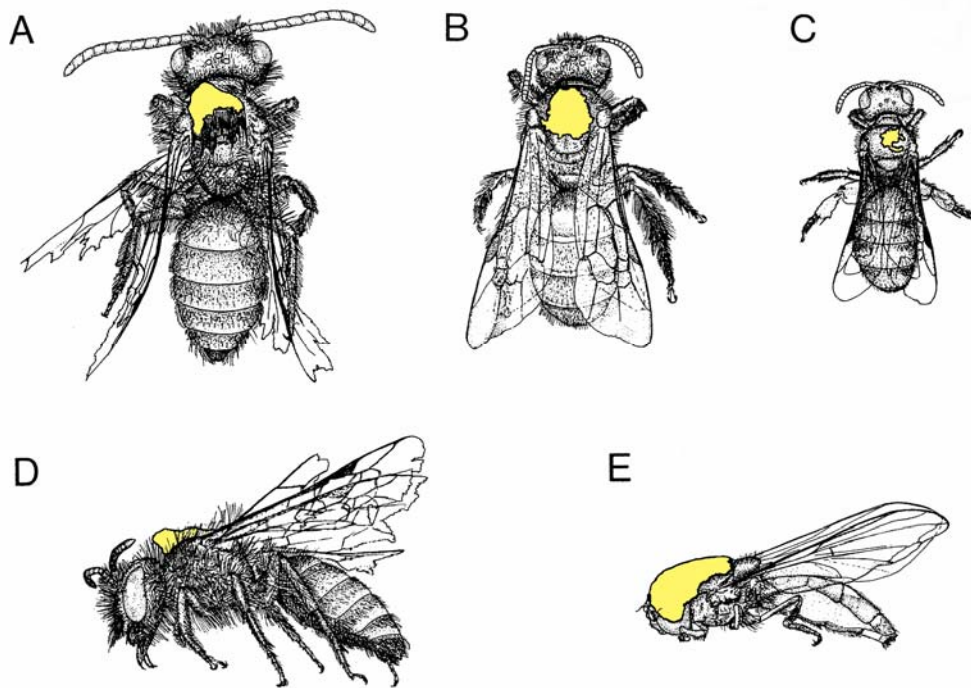
A boldogasszony papucsá beporzását illetően VAN DER CINGEL (1995) foglalja össze az e témában eddig megjelent információkat. A faj csapdaként működő virágai nem termelnek nektárt, tehát a megtévesztett megporzó rovarok ellenszolgáltatás nélkül végzik el a beporzást. A mézajak sárga színe, valamint belsejének és az álporzónak a vörös foltos mintázata a nektárgyűjtő méheket vizuálisan vonzza, azok megtévesztésére szolgál. A virágok kellemes illatúak, illatanyagaikban több mint 9 különböző összetevőt találtak eddig. A megközelítés során a méhek nagy távolságból is célzottan repülnek a virág irányába, ezért feltételezhető, hogy a nagy távolságból való virág iránti érdeklődést nem befolyásolják a virágban termelődő illatanyagok. Azok a megközelítés végső fázisában stimulálják a rovar, amikor az hullámmal repüléssel körbejárja a virágot. DAUMANN (1968) szerint a nagy távolságú vonzódás teljes mértékben vizuális-inger. Vizsgálatai során a sárga szín különösen vonzónak bizonyult a méhek számára. NILSSON (1979) a legnagyobb leszállási arányt a poszméheknél tapasztalta, amelyek többnyire a mézajak nyílásának oldalsó peremén landoltak és keresték a táplálékforrást. Rendszerint anélkül távoztak, hogy beleestek volna a mézajakba. A közepes méretű bányásméh-fajoknak (*Andrena spp.*) elsősorban a nőstényei látogatják gyakran a virágot. A mézajak peremén, vagy egyenesen annak nyílásába szállnak le. A peremen leszállt méhek a staminódiumot próbálják elérni lábaikkal, és ott megkapaszkodni, miközben a mézajak nyílásán keresztül beleesnek a papucsba. A nagy méretű poszméhek (*Lasioglossum*-fajok) a kisméretű méhekhez hasonlóan megpróbálnak leszállni a virágra, azonban számukra az álporzó különösen vonzó.



6. ábra: A boldogasszony papucsá megporzásának folyamata.
7. fotó: A mézajakból kibújó méhről készült felvétel. (fotó, rajz: Sulyok József)

Az egyes rovarcsoportok a csapdába esést követően eltérően viselkednek. A kisméretű legyek zavartalanul mászkálnak körbe a mázajak belsejében és megpróbálnak onnan kirepülni. A poszméhek és a nagy termetű bányásméh-fajok megkapaszkodnak a peremben vagy a staminódiumban, és könnyedén kimásznak a nyíláson keresztül – néha szétszakítva a mézajkat – míg a kistermetű méh-fajok anélkül távoznak, hogy érintkeztek volna a bibével.

A közepes méretű méhek a nyílás visszahajló viaszos peremén már nem tudnak megkapaszkodni, ezért kezdetben pánikba esnek, majd néhány perc elteltével megnyugszanak és a papucs alján lévő szőrsoron megkapaszkodva, annak hátsó, összeszűkülő része felé indulnak el. A mézajak hátsó részén található pigmentáció nélküli érközökön beszűrődő fény a rovar fototaxis révén segíti a kijárat irányába. A rovar a szabadba, az ivaroszlop két oldalán található keskeny résen át juthat ki, miután elhalad a bibe, majd pedig az egyik porzó alatt, ahol egy ragacsos pollenmassza ragad a torára. A rovar által a virágban eltöltött idő néhány másodperc, vagy akár néhány nap is lehet, de normális esetben kevesebb, mint 10 perc. (1.melléklet, 4.táblázat)



7. ábra: A pollenmassza elhelyezkedése az egyes megporzó méhfajok testfelületén.
 A: *Andrena haemorrhoa* ♂, B: *Lasioglossum albipes* ♀, C: *Lasioglossum morio* ♀, D: *A. haemorrhoa* ♂,
 E: *Melanostoma scalare* ♀ (NILSSON 1979).

A mézajak mérete, a menekülési útvonal térbeli kiterjedése, és a porzó alatti nyílás nagymértékben behatárolja a megporzó rovar méretét is (STOUTAMIRE 1967), ezért a növény megporzói elsősorban közepes méretű, magányosan repülő bányásméhek (*Andrena spp.*), poszméhek (*Lasioglossum spp.*) és karcsúméhek (*Halictus spp.*) nemzetségébe tartozó méhek nőstényei (NILSSON 1979).

Hazánkban erre vonatkozó vizsgálatokat még nem végeztek, de a hozzánk legközelebb lévő egykori Csehszlovákiában többnyire nagyobb bányásméh-fajok nőstény egyedei: *A. tibialis* (KIRBY) és *A. nigroaenea* (KIRBY) porozzák a növényt (DAUMANN 1968), míg Ausztriában *A. haemorrhoa*, Franciaországban *A. haemorrhoa* és *A. florea*.



8-10. fotó: A mézajakból a porzó alatt kibújó méh torára jól láthatóan ráragad a virág ragacos pollenmasszája.
(fotó: Vadász Sándor)

Hazánkban, a felsőtárkányi populációban végzett vizsgálatok alapján jóval több méhfaj, zömében nőstény egyede vesz részt a növény megporzásában: *Andrena bucephala*, *A. hemorrhhoa*, *A. helvola*, *A. limata*, *A. nigroaenea*, *A. rosae*, *A. rufula*, *A. subopaca*, *Halictus quadricinctus*, *Osmia rufa*, *Nomada fabriciana* (SULYOK-JÓZAN *ined.*).

Megporzáskor a virágok kora meghatározza a mag karakterisztikáját: a magokban lévő embriók aránya egyenes arányban növekszik a virágok korával.

A megtermékenyítés körülbelül 20 nappal a megporzás után következik be, és az embriogenezis több, mint 50 napig tart. (WAGNER & HANSEL 1994).

Hibridizáció

Egyetlen természetes hibridje ismert: a *Cypripedium X ventricosum* Sw., amelyet először kultúr körülmények között írtak le 1908-ban, Svájcban. Később a *C. calceolus* és a *C. macranthos* hibridjét Szibériában, Mandzsuriában, a Szahalin-szigeteken, Rebun szigetén, és Japánban is megtalálták.



11. fotó: A *Cypripedium X ventricosum* (középen) és szülőfajai *C. calceolus* (balra), *C. macranthos* (jobbra)
fotó: H. Perner

Magprodukción

A boldogasszony papucsának liszt finomságú magjai zárt toktermésben képződnek. A megporzáskor a bibefelületre jutó pollen, és a termésben képződő mag mennyisége között szignifikáns korreláció nem állapítható meg. KULL (1997) öt toktermést vizsgált meg, ahol a magok száma 5940 és 16700 között változott. Egy populáción belül a termésképzés aránya évről-évre is változó lehet, ezért az egyes populációk magprodukciónja igen eltérő lehet. A termésképzés nyilvánvalóan a pollinátorok mennyiségétől függ, amelyet a földrajzi elhelyezkedés, a virágzási időszak időjárása is befolyásol. Észtországban a megtermékenyülési arány 8 populáción 11 éves vizsgálati időszakában mindössze 10,5 % (KULL 1998). Moszkva térségében 4-14 % (VARLYGINA & MATSENKO 1986), Lengyelországban 4-16 % (PRZYDYBA 2001), Belorusziában 33-57 % (STAVROVSKAJA 1984), Svédországban 25 % fölötti (NILSSON 1979). Hazánkban az 50 tő fölötti populációkban 35-66 % között mozog, míg mesterséges megporzás mellett a 98 %-ot is elérheti (SULYOK *ined.*)

A száraz, érett toktermés nagy légnedvesség vagy eső hatására nyílik fel, és a kiszabaduló könnyű magokat a szél terjeszti. A magkészlet egy jelentős része azonban a tokba ragad, és csak lassan pereg ki onnan.

A mag felépítése és fejlődése, a csírázás

A boldogasszony papucsának magja az egyik legnagyobb a mérsékelt égövi orchideák közül (körülbelül 1,2x0,3 mm), azonban ennek ellenére is igen aprók és differenciálatlanok a növényvilágban ismert magokkal összevetve. Az orchidea magok annyira kevés tartaléktápanyagot tartalmaznak, hogy az nem képes fedezni az embrió fotoszintézis megindulása előtti differenciálódás energiaigényét, ezért külső segítség nélkül az embrió életképtelen.

A mag kemény, barna, hosszúkas sejtekből álló maghéjjal rendelkezik, amely az egyik végén – a megtermékenyítésben fontos szerepet játszó mikropilénél – nyitott. A nyílás szegélyét a magháj külső sejtjei teszik merevvé, és ezáltal biztosítják annak nyitottságát. Utóbbi fontos szerepet játszik a csírázás megindulásához szükséges vízfelvételben, mert csak a mikropilén keresztül juthat be víz a mag belsejébe, mivel a magháj víztaszító, nehezen nedvesíthető. A magok úsznak a víz felszínén.

A mag középső részén elhelyezkedő gömb alakú embrió sejtjei 0,2 mm nagyságúak (EBERLE 1973), izodiametrikusak, kevésbé differenciáltak. Az embrió erősen körbevett egy vízhatlan burokkal, amely a magkezdemény belső integumentumából fejlődik ki. Ez a réteg a megtermékenyítést követő nyolcadik hétre alakul ki, és az aszimbiotikus mikroszaporítás szempontjából a legjobb eredmény akkor érhető el, ha ez a réteg még nem teljesen érett. Ekkor az embrió már 2/3-3/4 mértékben kifejlődött.

A mag és a csíranövény fejlődése az 1. melléklet 8. ábráján látható.

A mag felépítését és fejlődésének folyamatait LUCKE (1982) tekinti át részletesen. A megtermékenyítés a megporzást követő negyedik héten következik be. Az embrió a megtermékenyítést követő ötödik héten kezd el fejlődni, az egyszikűekre jellemző módon. Az embrió az anyasejtéből fejlődik. A magkezdemény külső rétegéből képződik a magháj, míg a belső rétege veszi körbe az embriót. A magháj eleinte színtelen, a megtermékenyítést követő 49-56. nap elteltével kezd színeződni, és nyolc hét után válik egyre barnábbá. Ebben a fejlődési fokozatban már az embriót körbezárta a vízhatlan belső burok. A csírázás csak akkor indul meg, ha ez a burok átszakad.

A természetben a csírázás valószínűleg tavasszal indul meg, ennek során az embrióból először egy protokormnak nevezett képződmény alakul ki. A papucskosbor-fajok előtelepe klorofill nélküli, rhizoidokkal rendelkező képződmény, amely az első évben fejlődik ki. A második év során két gyökeret, és egy, a szárkezdemény csúcsát körülölelő hártyás levelet fejleszt. A harmadik nyár folyamán a megnyúló száron egy csúcsi rügy képződik, míg az alatta elhelyezkedő szárközön összfeljárulékos gyökerek kezdenek fejlődni. Az első zöld levél a negyedik-ötödik év tavaszán jelenik meg (FUCHS et ZIEGENSPECK 1926).

2.5. A faj ökológiai igényei, élőhelyének jellegzetességei

A boldogasszony papucs (*Cypripedium calceolus*) eurázsiai elterjedésű, kollin-szubalpin geofiton faj, amelynek ökológiai indikátor értékeit ZÓLYOMI *et al.* (1967), SIMON (1992), BORHIDI (1996) adják meg. Az egyes szerők alapján ezek a következők:

SIMON (1992) és ZÓLYOMI *et al.* (1967)

Név	Flóraelem	Cön. bes.	T	W	R	TVK
Boldogasszony papucs	euá	<i>Q.-Fagetea</i>	5	4	4	KV

BORHIDI (1996)

Név	SzMT	TB	WB	RB	NB	LB	KB	SB
Boldogasszony papucs	Su(10)	6	4	8	3	5	5	0

Talajtani viszonyok

A boldogasszony papucs SOÓ (1973) szerint inkább mészkedvelő. Üde, vagy nyáron száraz, laza, tápanyagban és bázisokban gazdag, gyengén savanyú-szelíd humuszos erdei törmelék-, agyag-, vályogtalajon él. Közép-Európában a talaj pH-ja egyes élőhelyeken 7,1-től magasabb is lehet. Kelet-európai élőhelyein a talaj pH értéke 5,4-7,7 között változik. ZIEGENSPECK (1936) bazi-neutrophilnak tartja.

Hazánkban BAKALÁR és munkatársai (1982-83) végeztek a növény termőhelyére vonatkozó talajtani vizsgálatokat. A mintákat négy termőhelyen gyűjtötték a Bükkben és környékén. A hazai talajminták elemzéséből kapott eredményeket az alábbi táblázat tartalmazza, kiegészítve Észtsországban és Németországban mért adatokkal (KULL 1999).

A talajparaméterek alapján hazánkban a pH 5,7 és 7,4 között változik, ami a nemzetközi irodalomban mért értékekkel jól egybevá. A csapadékosabb éghajlat alatt a talaj foszfor tartalma kisebb, ami igaz a könnyen kimosódó káliumra is. A magnézium-tartalom elsősorban az alapkőzet minőségétől függ, dolomit esetében ez az érték 90 mg/100 g körül mozog.

A növény hazai és külföldi élőhelyein végzett talajtani vizsgálatok eredményei az 1. melléklet 5. táblázatában olvasható.

Fényviszonyok

A hazai irodalomban a növény fényigényére vonatkozóan csak kevés adatot találunk. CSAPODY (1982) szerint a fényviszonyokra érzékeny. Sem a teljes fényt, sem a túlzott árnyékot nem tűri. MOLNÁR *at al* (1995) félárnyék és árnyéktűrő növénynek tartja. A nemzetközi kitekintésben KULL (1999) foglalja össze az eddigi tapasztalatokat:

Élőhelyein a cserjeszintben bekövetkező tüzek kedvező hatással vannak a boldogasszony papucsára, ami jelzi, hogy a faj érzékenyen reagál a cserjeszint borításának változásaira.¹ Az árnyékoltóság növekedése limitáló faktor számára. A gypszintbe jutó fény mennyiségének a függvényében vizsgálva a növények méretét és a virágzó hajtások arányát, bizonyos összefüggéseket lehet megállapítani: napfényen a növények hajtásai alacsonyabbak, leveleik kisebbek, míg árnyékban mérhetőek e paraméterek tekintetében a legnagyobb értékek, tehát a fényviszonyok változásával ezek jól korrelálnak. A virágzási arány tekintetében már ilyen egyértelmű összefüggés nem tapasztalható. Árnyékos élőhelyeken kisebb a csoportok gyakorisága és nő a dormancia, azaz a lappangás aránya.

A hazai eredményeket tekintve hasonló jelenség szintén megfigyelhető. 70 % fölötti lomb- és cserjeszint borítás mellett a hajtásszám és a virágzási arány csökken. Zárt bükkösben lévő populációkban szinte csak egyhajtásos, kétlevelű meddő hajtások figyelhetők meg. A 60-70 %-os borítás mellett a leggyakoribb a nagy klonális tövek és a virágzó hajtások aránya. A

¹ Megjegyzendő a tüzek (avartüzek) a geofita növényekre általában kedvező hatással vannak, elsősorban a kompetíciós viszonyokban okozott hatásai miatt.

meddő hajtások is jól fejlettek, 2-3 levelesek. A legnagyobb tövek mindig szegélyhelyzetben, tisztás, gyepfolt szélén félárnyékban fordulnak elő.

Társulástani viszonyai

Magyarországon a boldogasszony papucs kifejezetten erdei faj, amely azonban képes fennmaradni a lombkoronaszint eltávolítása, eltűnése után is, ezért megtalálható irtásréteken, sziklagyepekben és cserjésekben is, de csak elszórva, szálanként.

Az ismert előfordulások alapján két fő erdőtípushoz kötődik: bükkösökhöz, elsősorban sziklai bükkösökhöz és száraz tölgyesekhez. SOÓ (1973) szubmediterrán és szubkontinentális xerotherm erdők osztályába (*Quercetea pubescentis-petraeae* (OBERD. 1948) JAKUCS 1960) és a Közép-európai bükkösök al csoportjába (*Fagion sylvaticae* LUQUET 1926) sorolja.

CSAPODY 1982 szerint mészkedvelő molyhostölgyesek és karsztbokorerdők szegélyein vagy ligetessedő tisztásain, száraz meleg, laza rendzinatalajokon él, lehetőleg többszöröző mélyedések oldalán, mogyoró és ostorménfa társaságában.

A hazai előfordulásokat végigtekintve az alábbi társulásokban találták eddig:

Aggteleki-karszt: nyúlfarkfüves sziklai bükkös (*Seslerio hungaricae-Fagetum* ZÓLYOMI 1967), gyöngyvirágos sziklai bükkös (*Convallario-Fagetum* nom. prov. VOJTKÓ 2004), magyar aszatos sziklai tölgyes (*Cirsio pannonici-Quercetum* LESS 1998). Alapkőzet: dolomit.

Bükk: nyúlfarkfüves tölgyes (*Seslerio hungarici-Quercetum pubescentis-petraeae*), nyúlfarkfüves sziklai bükkös (*Seslerio hungaricae-Fagetum* ZÓLYOMI 1967), gyöngyvirágos bükkös (*Convallario-Fagetum* nom. prov. VOJTKÓ 2004), sziklai hárserdő (*Tilio-Sorbetum* ZÓLYOMI et JAKUCS in ZÓLYOMI 1967), nőszőfüves sziklai bükkös (*Epipactio atrorubentis-Fagetum* LESS 1998), gyertyános kocsánytalan tölgyes (*Quercus petraeae-Carpinetum* SOÓ et PÓCS (1931) 1957), magyar aszatos sziklai tölgyes (*Cirsio pannonici-Quercetum* LESS 1998), Északi-középhegységi bükkös (*Melittio-Fagetum* SOÓ 1962), magashegységi bükkös (*Aconito-Fagetum* SOÓ 1962), mogyoró (*Coryllus avellana*) cserjés, pacsirtafüves szálkaperjegyep (*Polygalo-Brachypodietum pinnatii* WAGNER 1941), nádtippán-tarka nyúlfarkfű társulás (*Calamagrostio-Seslerietum variae* VOJTKÓ 199). Alapkőzet: dolomit, eocén mészkő, perm és triász mészkő.

Heves-Borsodi-dombság: cseres kocsánytalan tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris* SOÓ 1962, Északi-középhegységi bükkös (*Melittio-Fagetum* SOÓ 1962). Alapkőzet: glaukonitos homokkő.

Bakony: elegyes karszterdő (*Fago-Ornetum* ZÓLYOMI 1962). Alapkőzet: dolomit.

Kőszegi-hegység: mogyorós (*Coryllus avellana*) cserjés. Alapkőzet meszes pala. Az osztrák oldalon fenyves tölgyesben (*Pino-Quercetum*).

Fertő-melléki-dombsor: kutyatejes molyhostölgyes (*Euphorbio-Quercetum pubescentis* (KNAPP 1942) HÜBL. 1959), mogyorós-ostorménfás cserjés (*Coryllus avellana-Viburnum lantana*). CSAPODY 1956-ban dolomit karsztbokorerdő (*Querceto-Cotinetum*) és *Querceto-Lithospermetum*, majd 1963-ban sajmeggyes bokorerdő (*Ceraso mahaleb-Quercetum pubescentis*), ill. dolomit karsztbokorerdő (*Querceto-Cotinetum*) jellemző fajaként említi a boldogasszony papucsát, cseplesz meggy (*Prunus fruticosa*), sziklai benge (*Rhamnus saxatilis*), pázsitos nőszirm (*Iris graminea* ssp. *Pseudocyperus*), sárga koronafűrt (*Coronilla coronata*), magyar lednek (*Lathyrus pannonicus* ssp. *Collinus*), szögletes kutyatej (*Euphorbia angulata*), bibircses kutyatej (*E. verrucosa*), ökörszem (*Buphthalmum salicifolium*), pusztai szélifű (*Mercurialis ovata*) fajokkal együtt. Alapkőzet: Lajta-mészkő.

Mint az a felsorolásból látszik a magyarországi boldogasszony papucs előfordulások cönológiai viszonyai többé-kevésbé feltártak. A recens előfordulások közül viszonylag jól dokumentáltak a Bükkbe és térségébe esők.

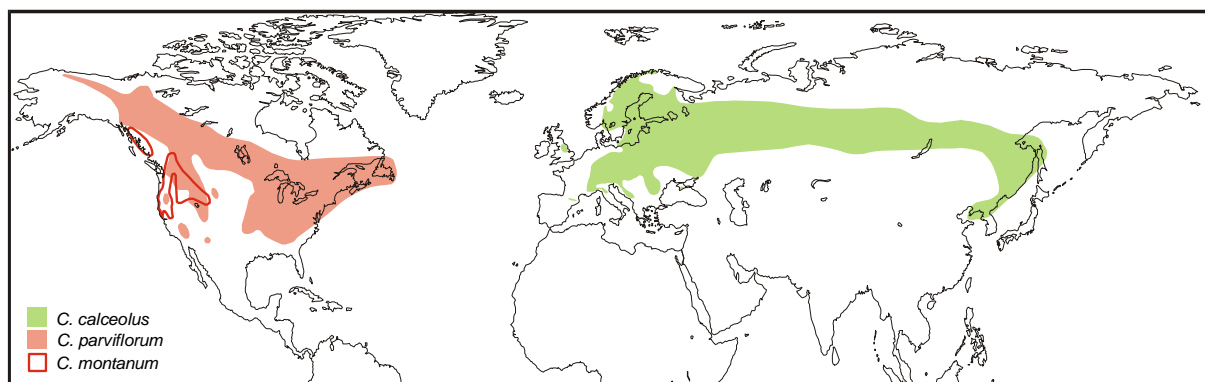
Az elmúlt években a szerző az összes ismert hazai előfordulást felkereste és lehetőség szerint mindenhol készített cönológiai felvételt. Ezek alapján a boldogasszony papucsának élőhelyei az alábbiak szerint jellemezhetőek:

- A vegyes lombkoronaszintben a bükk (*Fagus sylvatica*), kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) uralkodik, második szintben sokszor gyakori a gyertyán (*Carpinus betulus*), kocsánytalan tölgy (*Quercus pubescens*) és a lisztes berkenye (*Sorbus aria* agg.). Egyes élőhelyeken egyes pionír fafajok is előfordulhatnak: rezgő nyár (*Populus tremula*), közönséges nyír (*Betula pendula*).
- A cserjeszintben karakteres kísérő fajnak bizonyult a mogyoró (*Corylus avellana*), bangita-fajok (*Viburnum spp.*). Feltűnő, hogy a cserjeszintben mindig keverednek az üde lomberdei és a xerotherm tölgyerdei fajok.
- A gyepszint konstans fajai: gyöngyvirág (*Convallaria majalis*), csodás ibolya (*Viola mirabilis*), nagyvirágú méhfű (*Melittis carpatica*), lappangó sás (*Carex humilis*), hegyi sás (*C. montana*), tollas szálkaperje (*Brachypodium pinnatum*), orchidea-fajok közül a fehér madársisak (*Cephalanthera damasonium*), széleslevelű nőszőfű (*Epipactis helleborine*).
- A terület domborzati tényezőit tekintve sok esetben változatos mikrodomborzatú területeken él, ahol a többszörös, vízmosásos, hullámos felszínek sokszor métereken belül változnak. Nem ritka, hogy mesterséges morfológiai alakzatokon jelenik meg: útbévágás, régi mészégető gödör, meddőhányó.

A lombkoronaszint degradációját részben eltűri, tehát képes fennmaradni rontott erdőállományokban is, ahol ez eredeti fafajok helyett az erdei fenyő (*Pinus sylvestris*) és a lucfenyő (*Picea abies*) fordul elő. A gyepszintben bekövetkező változásokra már érzékenyen reagál. A faj hazai élőhelyein készített cönológiai felvételek a 3. mellékletben olvashatók.

2.6. A faj elterjedése

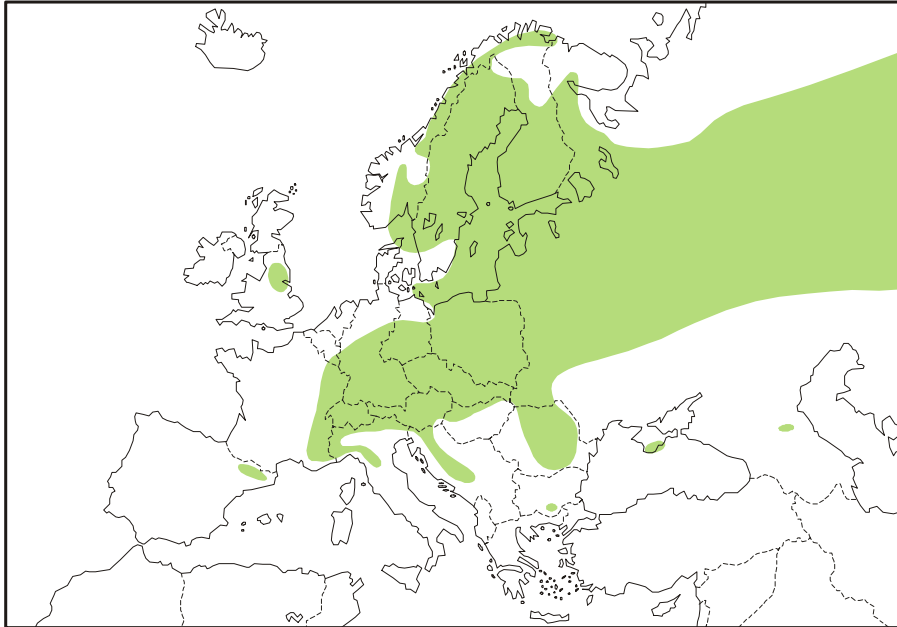
Globális elterjedése



1. térkép: A boldogasszony papucs és közelrokon fajainak (*C. parviflorum* SALISB., *C. montanum* DOUGLAS ex LIND.) elterjedése a Földön. – Térkép: CRIBB (1997), és FLORA OF NORTH AMERICA ASSOCIATION (2002) nyomán.

A boldogasszony papucs Euráziában Nagy-Britániától egész a Csendes-Óceánig előfordul, így megtalálható Észak-, és Közép-Európában, Dél-Szibériában és az Amurvidéken, Észak-Kazasztánban, Észak-Mongóliában, Kína ÉK-i részén, Koreában, és Japán északi részén. (LANDWEHR 1982; BAUMANN 1983, BORODIN & BANNIKOV 1984; HENNECKE 1990; 1993; PERNER 1996; HEINRICH & LORENZ 1996; CRIBB 1997).

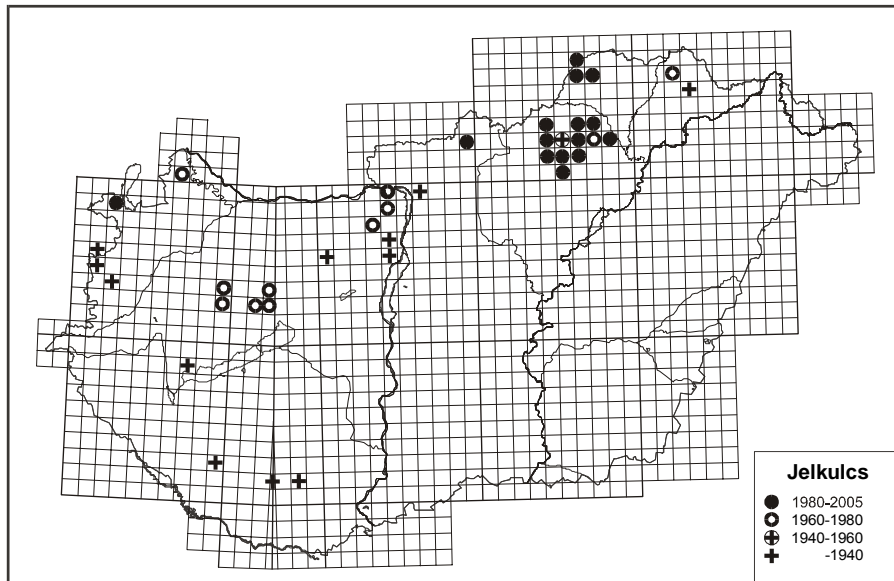
Európai elterjedése



2. térkép: A boldogasszony papucsának elterjedése Európában. –
Térkép: BAUMANN (1983)

Európa országain belül az Alpok és a Kárpátok térségében még gyakorinak mondható, így Ausztriában, Franciaországban, Svájcban, Olaszország északi részén, Németországban, és Szlovéniában, Csehországban, Szlovákiában, Romániában, gyakori továbbá Észak-Európában: Norvégia nyugati részén, Finnországban, Svédországban, Észtországban és Lengyelországban. Ritka Angliában és Dániában. Igen ritka a Földközi-tenger és a Fekete-tenger vidékén. Spanyolországban a Pireneusokban néhány helyen, Szerbiában egy helyen, Bulgáriában a Rodopéban két helyen fordul elő. A Balkánon egyedül Horvátországban a Velebitekben találhatóak nagyobb állományai. Görögországból kipszult.

Hazai elterjedése, enumeráció



3. térkép: A boldogasszony papucsának elterjedése Magyarországon. –
Térkép: DÉVAI et al. (1997) és MISKOLCZI et al. (1997) munkáinak
felhasználásával.

A boldogasszony papucsája Magyarországon elsősorban domb- és hegyvidékeinken fordul elő. Elterjedésének súlypontja a Középhegységre esik, azon belül is a Bükk hegységben és környékén gyakori. A dekoratív orchidea már a hazai flóra feltárásának kezdetén is ritka volt, amely mára még jobban veszélyeztetetté vált.

A hazai szakirodalom, a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára, a Szent István Egyetem, a Debreceni Egyetem, Pécsi Egyetem növényteni tanszékeinek herbáriumai alapján készült enumeráció a 2. mellékletben olvasható. A települések, az egyes előfordulások M 1:10.000-es EOVS vetületi rendszerű térképeken történt beazonosítás után lettek pontosítva, így azok az eredeti publikációkban szereplőktől eltérhetnek.

TÁJEGYSÉG	POPULÁCIÓK EGYEDSZÁMA	VESZÉLYEZTETTS ÉGI KATEGÓRIA
Zempléni-hegység és Tokaj-hegyalja	?	<i>Előfordulása bizonytalan</i>
Aggteleki-karszt	85	<i>Aktuálisan veszélyeztetett</i>
Bükk hegység	1093	<i>Potenciálisan veszélyeztetett</i>
Heves-Borsodi-dombság	38	<i>Aktuálisan veszélyeztetett</i>
Cserhát	356	<i>Aktuálisan veszélyeztetett</i>
Naszály	–	<i>Kipusztult</i>
Visegrádi-hegység	?	<i>Előfordulása bizonytalan</i>
Pilis	?	<i>Előfordulása bizonytalan</i>
Budai-hegység	–	<i>Kipusztult</i>
Vértes	–	<i>Kipusztult</i>
Bakony	?	<i>Előfordulása bizonytalan</i>
Keszthelyi-hegység	–	<i>Kipusztult</i>
Kőszegi-hegység	–	<i>Kipusztult</i>
Fertő-melléki-dombsor	6	<i>Kipusztulás közvetlen veszélye</i>
Belső-Somogy	–	<i>Kipusztult</i>
Zselic	–	<i>Kipusztult</i>
Mecsek	–	<i>Kipusztult</i>
Összesen:	1578	Aktuálisan veszélyeztetett

5. táblázat: A faj hazai állományának megoszlása és veszélyeztetettségének mértéke tájegységek szerint.

A növény hazai előfordulási adatait összesítve meglehetősen aggasztó képet kapunk. Hazánk 16 tájegységében találták meg eddig a boldogasszony papucsát, de ebből mára csak 4 területen maradt fenn, amelyből a Fertő-melléki állomány további sorsa sajnos bizonytalan kimenetelű. Az egyedszámok tekintetében, mint az a táblázatból látható, az országos állomány 1500 tő fölötti, amely európai viszonylatban, főleg az Alpok, vagy a Kárpátok országaihoz képest alacsony. Mindössze két populáció nagysága haladja meg a 300 egyedet, a stabil populációk (50 tő fölötti) száma pedig csak 5. Az ismert populációk egyedszáma az elmúlt 5 évben lényegesen nem változott. Az 1980-as években végzett felmérésekhez képest, amelyet BAKALÁR et al. (1983) végeztek, a felsőtárkányi populáció egyedszáma jelentősen megnőtt, míg a Heves-borsodi-dombságban Hevesaranyos mellett talált 40-50 virágzó tövet számláló, és a Csernely melletti meglehetősen lecsökkent. A többi feltárt élőhelyen számolt egyedszámok alig különböznek a 2004-ben kapott eredményektől. Az ismert populációkban általában a növények harmada, jó esetben a fele virágzik. Az idős klonális tövek száma,

amelyben a virágzó hajtások száma meghaladja a tizet, több mint hetven. A legnagyobb ismert két tövön évente 30-48 virágzó hajtás található.

2.7.2. Hazai előfordulások jellemzése

2.7.2.1. Nagylóc

A változatos alapközetű dombvidék északi kitettséű meredek oldalú völgyének, spontán cserjésedő-erdősülő félszáraz gyepeiben került elő az ország eddig ismert legnagyobb egyedszámú populációja. Az egykor gyümölcsösként művelt meredek lejtőn mára fajgazdag félszáraz gyepek alakultak ki, amelyet spontán cserjések és részben tájidegen fajok is tartalmazó mezofil lombdombok vesznek körbe.

A populáció jelentős része egy 10x20 méteres területen belül helyezkedik el, egy akácosodó erdőszegélyben. A lombkoronaszintben elsősorban a pionír rezgő nyár a meghatározó faj, amelyhez az erdő felől kocsánytalan tölgy társul. Az akác a szegélyben részben alászorulva helyezkedik el, sarjképző képessége minimális. Az erdősáv belsejében aránya sajnos nagyobb, néhol az 50-60 %-ot is eléri. Az erdőszegély dús cserjeszintű veresgyűrű som és a mogyoró dominanciával. Gyakori és jellemző viszont a kutyabenge, amely a termőhely üde jellegét jelzi. Az élőhely jelentősebben terjedő fásszárú faja a rezgő nyár.

A viszonylag laza gepszintben domináns a tollas szálkaperje, amelyhez a deres sás (*Carex flacca*), molyhos sás (*Carex tomentosa*), kardos peremizs (*Inula ensifolia*), ágas homokliliom (*Anthericum ramosum*) társul. Gyakori növény volt még a közönséges oroszlánfog (*Leontodon hispidus*), hegyi here (*Trifolium montanum*), és a fűzlevelű peremizs (*Inula salicina*).

A lelőhely másik szubpopulációja egy sokkal kevésbé természetszerű, fiatalabb gyepeben található, ahol a veresgyűrű som 30 %-os borítása mellett alapvetően egy fűzlevelű peremizs dominanciájú (60-70 %) gyepek alakultak ki. A kísérő fajok a félszáraz gyepek és mezofil erdőszegélyek fajai közül kerültek ki.

A papucskosboron kívül békakonty (*Listera ovata*), fehér madársisak (*Cephalanthera damasonium*), vitézkosbor (*Orchis militaris*) és bíboros kosbor (*Orchis purpurea*) fordult még elő.

Természetvédelmi vonatkozások:

Az élőhely jellegének és a nyílt gyepeknek köszönhetően a boldogasszony papucs összefüggő tömeget alkot. A populáció koreloszlását tekintve néhány nagy csoporton kívül számos 2-3 hajtásos tő mellett feltűnően sok juvenilis egyed található (teljes egyedszám 44 %-a). E tény nyilvánvalóvá teszi, hogy a populáció dinamikusan növekszik. A generatív szaporodás sikeréhez hozzájárul az országban egyedülállóan magas megtermékenyülési arány (71 %) is. Az élőhely stabilizálása és a tájidegen fajak kiszorítását követően hosszútávon, akár több ezres populáció is kialakulhat természetes módon.

Az élőhelyen a részletes felmérésen kívül más természetvédelmi vonatkozású esemény nem történt.

2.7.2.2. Miskolc

Miskolc-Tapolca belterületéhez közel található az ország legnagyobb egyedszámú populációja. Többnyire erősen cserjésedett és rezgőnyár lombkoronaszinttel rendelkező foltokban találjuk a növényeket, amelyek üde, főleg erősen mohásodott, nyershumuszos közettörmeléken érzik jól magukat. A tövek zöme gyertyános tölgyes szegélyében lévő üde erdőszegély alá behúzódó közettörmeléken él.

A pionír erdőfoltokban a lombkoronaszintben a már említett rezgő nyár mellett a kecskefűz fordul még elő, de a gyertyán és a barkóca berkenye is szálanként már megjelent. A fák alatt főleg mogyoró, veresgyűrű som, kányabangita, gyepürózsás cserjés uralkodik, amely a törmelékkötés és az élőhely kialakulásának szempontjából igen fontos. A cserjés szinte áthatolhatatlan, ezért a gyepszint igen gyér, ennek ellenére a boldogasszony papucsca jól érzi magát, jól fejlett tövekkel és nagy csoportokkal.

A gyepszint teljesen rapszodikus, benne a napsütéses foltokban száraz gyepfajok, a szegélyben tölgyerdei fajok, míg a cserjék allatti árnyékos, mohás foltokban bükkösök növényei is előfordulnak, pionír fajok kíséretében.

Természetvédelmi vonatkozások:

A bánya tájrendezése 2003-ban valósult meg, tehát a bányászati tevékenység már nem jelent veszélyt a növényre. A tájrendezést követően Miskolc Város Önkormányzata a 30/2002. (IX. 9.) Önk. rendelettel helyi védetté nyilvánította. A problémát az jelenti, hogy a közvetlen szomszédságában található Miskolc-Tapolca belterülete és egy kemping. 2004-ben fotózás nyomai már felfedezhetőek voltak, amely a területen veszélyes, mivel jelentős lehet az erózióveszély a könnyen mozgó kötőanyag miatt.

2.7.2.3. Felsőtárkány

A változatos morfológia és az alapkőzet adottságai miatt a vegetáció igen heterogén összetételű. A fás vegetációban tölgyes és bükkös elemek keverednek. A felszakadozó, bokorerdő jellegű erdőben kisebb-nagyobb kiterjedésű magyar nyúlfarkfű-lappangó sás, valamint kardos peremizs-ágas homokliliom gyepek váltakoznak számos erdősztyepp elemmel tarkítva.

A populáció 80 %-a a lápa nyugati gerincén húzódó, ligetes erdőben él, amelynek lombkoronaszintjében molyhos tölgy, kocsánytalan tölgy, csertölgy, bükk, gyertyán, barkóca berkenye egyaránt megtalálható jelentős mennyiségű lisztes berkenye kistípus kíséretében, amelyek a második lombkoronaszintben találhatóak. A lombkoronaszint borítása 50-70 % között változik. A gerincen jelentős záródásihiány tapasztalható, ami a 1970-es években keletkezett, amikor a területen szánkó- és sípályát akartak kialakítani, de a fás szárú vegetáció kivágásánál tovább nem jutottak. Ez a nyiladék begyepesedett, és lassan erdősül egy-egy molyhos tölgyvel, berkenyékkel és mogyoró bokrokkal.

A terület erdeinek cserjeszintje igen változó és változatos fajösszetételű: cserszömörce (*Cotinus coggygria*), aranyeső (*Laburnum anagyroides*), ostorménfa (*Viburnum lantana*), kányabangita (*Viburnum opulus*), kutyabenge (*Frangula alnus*), hólyagfa (*Staphylea pinnata*) mellett üde lombos és xerotherm cserjefajok egyaránt megtalálhatóak. A cserjefajok közül a veresgyűrű som terjeszkedik a legjobban, emiatt időnkénti állományszabályozása szükséges.

A gyepszint igazodik a lombkorona- és cserjeszint árnyalásához. A nyitott részeken fajgazdag, míg az árnyas bükkök alatt gyér. A gyepalkotó fajok: magyar nyúlfarkfű (*Sesleria hungarica*), tollas szálkaperje (*Brachypodium pinnatum*), lappangó sás (*Carex humilis*), ágas homokliliom (*Anthericum ramosum*), gyöngyvirág (*Convallaria majalis*),

A terület orchideákban igen gazdag: fehér madársisak (*Cephalanthera damasonium*), piros madársisak (*C. rubra*), kardos madársisak (*C. longifolia*), széleslevelű nőszőfű (*Epipactis helleborine*), vörösbarna nőszőfű (*E. atrorubens*), kislevelű nőszőfű (*E. microphylla*),

Müller-nőszőfű (*E. muelleri*), *E x Graberi*, bíboros kosbor (*Orchis purpurea*), vitézkosbor (*O. militaris*), *O x hybrida*, füles kosbor (*O. mascula ssp. signifera*), gérbics (*Limodorum abortivum*), madárfészek (*Neottia nidus-avis*), korallgyökér (*Corallorhiza trifida*), kétlevelű sarkvirág (*Platanthera bifolia*), szúnyoglábú bibircsvirág (*Gymnadenia conopsea*), illatos bibircsvirág (*G. odoratissima*), *G x intermedia*.

Természetvédelmi vonatkozások:

A soproni után a második legismertebb előfordulás, amely az 1980-as évek végétől válik egyre ismertebbé. A növényfotósok, növénybarátok egyre nagyobb számban keresik fel az élőhelyet. 1991-ben ásás nyomait lehetett felfedezni. Ekkor az őrzés még rendszertelen volt.

Az élőhely egy része (1,2 ha) 1991 őszén került bekerítésre, amely 2002-ben lett bővítve. Jelenleg 1,5 ha kerítéssel védett.

1999-ben a számolás időpontjában mesterséges beporzásra került sor, mivel a virágok mézajkai eltávolításra kerültek a fotósok távoltartása végett. Az elvégzett mesterséges beporzás eredménye kb. 90 %-os volt, ami a termésképzés arányának is megfelelt.

1999. július 21-én a termőhelyen a kerítés keleti alsó sarkában akácirtás történt. A frissen vágott felületek Medallon vegyszeres kezelést kaptak. A kerítés három oszlopának korhadó tövéből 9 tő került átültetésre egy idősebb bükk félárnyékába. Mindegyik átültetett tő egy 30 cm-es pálcával lett megjelölve. 2003-ban az átültetett tövek mindegyike megvolt, ekkor virágzott az első növény, majd 2004-ben újabb két tő virágzott 1-1 virággal.

2002 augusztusában az akác felverődött sarjai lettek kihúzgalva.

2002 októberében a terület legsűrűbb részpopulációjának élőhelyén a cserjeszint 70-80 %-os borításról 40-50 %-os borítottsági szintre lett visszaszorítva. Két év után a kisarjadt veresgyűrű som 0,8-1,2 méteres hajtásainak kézzel történő kitépése történt. A fiatal fás hajtások ilyenkor a laza talajból a gyökézzel együtt kihúzhatók, ami az újbóli sarjadást minimálisra csökkenti.

2004-ben a kerítés dél-keleti sarkában került sor a cserjeszint csökkentésére, egy 35-tövet tartalmazó élőhelyfoltban.

2005. május végén virágzáskor a területen felverődött akácsarjak újra kivágásra kerültek, a vágásfelület Medallonos kezelése mellett.

A felsőtárkányi populációra vonatkozóan 1994 óta vannak pontos egyedszám adatok.

2.7.2.4. Cserépfalu

A Dél-keleti Bükk dolomitvegetációjának egyik legszebb és legfajgazdagabb, ahol a növény második legszebb állománya került elő 1989-ben. A populáció egy idős dolomittölgyes (*Cirsio pannonici-Quercetum*) állományban két nagy foltban, valamint néhány töve sziklai bükkösben (*Convallario-Fagetum*) található meg, egy nyugati kitétséggű oldalgerincen.

A 6-8 méter magas lombkoronaszintben a molyhos tölgy és a kocsánytalan tölgy dominál, amelyhez jelentős számban elegyedik a lisztes berkenye. A lombkorona záródása átlagosan 70 %. A cserjeszint borítása változó, benne a tölgyes, bükkös gyakori cserjefajait találjuk. Az élőhely északi és keleti részén a veresgyűrű som, egybibés galagonya, gyertyán felszaporodása tapasztalható.

A gyepszint igen dús, benne a tollas szálkaperje, gyöngyvirág a domináns, a magyar aszat és a sárgás sás gyakori. A fajösszetételben feltűnő a kétszikű fajok igen magas aránya, valamint az orchidea-fajok nagy száma: vitézvirág, fehér madársisak, kardos madársisak, piros madársisak, bíboros kosbor, vitézkosbor, sápadt kosbor, sömörös kosbor, füles kosbor, békakonty, szúnyoglábú bibircsvirág, illatos bibircsvirág, madárfészek, kétlevelű sarkvirág.

Az élőhely természetességi állapota igen jó, sajnos a környező erdőket levágták, így a mikroklíma jelentősen megváltozott.

Természetvédelmi vonatkozások:

A növényt LESS Nándor fedezte fel 1989-ben vegetációtérképezés közben. Mivel a rendkívül értékes vegetációjú élőhelyen több más ritka orchidea-faj és védett növény is előfordul, ezért javaslatot tesz a terület mielőbbi védetté nyilvánítására. 1990. V. 22-én közös helyszíni bejárás keretében megállapítást nyer, hogy a boldogasszony papucs egyedszáma 100 feletti, ezért jelentős előfordulásnak minősül.

Ekkor az érintett erdőrészletben a makkvetés 100 %-ban megvan, a termőhely vadvédelmi kerítéssel védett. Az igen értékes élőhely biztosítása érdekében a jelenlévők kijelölik az érintetlenül hagyandó faállományt. Az ezen kívül eső részen a bontóvágás elvégezhető. Az 1995. évi erdőtervezéskor a visszamaradó állomány külön erdőrészként, véderdőként leválasztásra kerül. A terület védetté nyilvánítására 1993-ban kerül sor a Bükki Nemzeti Park dél-nyugati bővítésével.

A makkvetést megelőzően a faállomány alatt cserjeirtást hajtanak végre. A cserjeszint mára főleg az északi részén erősödött meg, ahol már szükségszerűvé vált a ritkítása. A vadvédelmi kerítés már nem látja el funkcióját, ezért megnőtt a vaddisznók okozta vadkár.

2.7.2.5. Noszvaj

Völgytalpi helyzetben, DNy-i kitétséggben, rontott eocén bükkösben található meg kb. 150 méter hosszan elszórva, 5 foltban. A legtöbb növény egy erdei fenyővel elegyes tölgyelegyes bükkösben található, amelynek a záródása 60-70 %. A cserjeszintben elsősorban mogyoró és veresgyűrű som jellemző. A populáció egy része mogyorócserjés alatt található. A laza kötörmelék talaj igen kedvező a töveknek és száraz években is jól virágoznak főleg azok, amelyek fölött a lomb- és cserjeszint záródása nem haladja meg a 70 %-ot.

A gyepszint borítása változó, de többnyire elég gyér és fényben gazdag foltokban a tollas szálkaperje, ágas homokliliom a gypalkotó.

A folyamatosan aprózódó és mozgásban lévő eocén mészkő a dolomithoz hasonlóan viselkedik, ami a fajösszetételben is megmutatkozik. A szűk völgy, valamint völgytalpi patak miatt a mikroklíma jelentősen eltér a környező területekétől, amelyet az itt előforduló fajok is jól jeleznek. Itt található a korallgyökér legdélebbi és legalacsonyabb tengerszint feletti magasságú előfordulása, valamint viszonylag gyakori a moldvai sisakvirág. Az élőhely orchidákban mérsékelten gazdag: fehér madársisak, széleslevelű nőszőfű, kislevelű nőszőfű, vörösbarna nőszőfű, bíboros kosbor, madárfészek. Az élőhely két pontján jelentős taposási kár és erős talajerózió tapasztalható a turizmus következtében.

Természetvédelmi vonatkozások:

A populáció meglétére először az 1980-as évek végének egy egyetemi terepgyakorlaton sikerült bizonyítékot szerezni. LESS Nándor a turistaúton egy eldobott virágot talált, de akkor idő hiányában nem kereste. Később vegetációtérképezés közben VOJTKÓ András fedezte föl.

A bányagödör oldalában lévő mogyorócserjét 2001-ben valaki fotózási céllal megritkította, amely miatt a borítás 70-80 %-ról 50 %-ra csökkent le. Az itt lévő tövek virágzási aránya látványosan megemelkedett.

A gödörtől induló kis oldalvölgy (vápa) két részpopulációja között 2003-ban gyerekek magaslest és tűzrakó helyet létesítettek. 2004-es felméréskor az „építmény” lebontásra került.

A forgalmas turistaút mellől egy tő átültetésre került, mintegy 6 méterrel feljebb egy idős bükk mellett található fatuskó elé. A tő egy ásónyom mélyre került, beiszapolás, majd bükkavar takarás mellett. A régebben már virágzott egyed egy 4 mm-es rizóma darabbal és 4 vékony gyökérnyúlvánnyal rendelkezett.

2.7.2.6. Parasznya

Ma már az Északi-Bükk legnagyobb rigópohár állománya élőhelyének levágását követően került elő. A közepesen meredek, mészkőtörmelékenes talajú hűvös-párás klímájú völgyben ma már idős erdő alig található meg, így az eredeti társulásra csak az újulat alatt megmaradt és túlélte fajösszetételből, valamint a terepi tapasztalatok alapján lehet következtetni. Az érintett területet az 1980-as évek közepén vágták le. A felnövő újulat egymást követően kétszer égett le. A felújítás így hosszú időre elhúzódott. A faállomány kora 17 év.

A lombkoronaszint elég változatos képet mutat, benne a bükk uralkodik, de az elegyfafajok még kellő számban és arányban vannak jelen (magas kőris, csertölgy, kocsánytalan tölgy, gyertyán, közönséges nyír, hegyi juhar, korai juhar). Nyilvánvaló, hogy az első tisztítást követően ezen fajok aránya csökkenni fog.

A cserjeszint gyakorlatilag nem létezik, bár maradtak olyan kis újulattól mentes foltok, ahol egy-két cserje megmaradt pl. veresgyűrű som, vagy a vágásnövényzetben elszaporodó hamvas szeder csoport fajai, erdei iszalag.

A gyepszintben domináns a gyöngyvirág és a nyúlsaláta. Utóbbi faj azonban a vágásterületeken is elszaporodik néhány egyéb fajjal együtt, így pl. az erdei ebír, sédkender, közönséges oroszlánfog. Ezek később a lombkoronaszint záródásával visszaszorulnak, vagy el is tűnnek.

Természetvédelmi vonatkozások:

Először 1999-ben történt felmérés, amely során 42 tő került elő. Az élőhely állapotát és dinamikus változását figyelembe véve állandó és folyamatos beavatkozások szükségessége

merült fel, amelynek célja a mozaikos, elegendes erdőkép kialakítása és a túlzáródás megakadályozása. A növény az erdőgazdálkodás során létrejövő fiatal erdők mélyárnyékát nem élné túl, ezért szükségszerű a növények fényhez juttatása, a lombkoronaszint teljes záródásának a megakadályozása.

Az erdőgazdálkodóval egyeztetve, az élőhely külön állományrészként természetvédelmi célú kezelést kap. Az elsődleges természetvédelmi célként a felnövő újulat folyamatos tisztítása fogalmazódott meg, ami az aljnövényzet kellő mértékű fényhezjutását célozta meg. Ennek eredményeképp tisztításra először 2001-ben, majd 2002-ben került sor, amelyet 2004-ben egy újabb követett. Az elmúlt évek alatt az élőhelyen az eredeti faállomány kb. fele maradt meg, a faállomány magassága kb. 1,5-2 méterrel magasabb, mint a környező még nem tisztított állományoké. A 2004-es felméréskor 122 töre duzzadt az állomány, amelyből jelentős a juvenilis egyedek aránya (28 %).

A 2004-ben történt számoláskor 11 virágzó hajtás alsó részének maradványa került elő. Egyértelműen virágszedésre és nem vadkárosításra utaltak azok a nyomok, amelyek a legalsó murvalevél alatt ferde vagy egyenes lapú metszést hagytak hátra (késsel vagy más éles tárggyal történt vágás). A visszamaradt száron roncsolás és a külső epidermisz nyúzatmaradványai, amely vadkárosítás esetén oly jellegzetesen visszamaradnak, itt nem voltak megfigyelhetők. Az elkövetés szándékosságára utalt, hogy a több virágzó hajtással rendelkező tövekről csak egy-egy hajtást metszettek le, hogy ne tűnjön fel a szedés és ezzel a károkozás ténye. Véletlen virágszedés ellen szól az a tény, hogy abban az esetben jelentősebb mennyiségben és durva tépés nyomok maradtak volna vissza. Az elkövető nyilván tudta, hogy mit szed, és direkt ezért ment oda, mivel a termőhely turistautaktól távol esik, egy fiatalos belsejében, ahová egy erősen növényesedett feltáróúton lehet bemenni, amelynek főleg a kezdeti szakasza nem feltűnő.

További problémát okozhat, hogy az élőhely megközelítésére szolgáló, jelenleg használaton kívüli feltáróút belső szegélyében illetve részben annak koronáján 1 idős és 14 juvenilis egyed található meg. A feltáróút használata esetén ezen tövek védelme nehezen oldható meg. Az útkorona bővítése a terepi viszonyok miatt csak rézsűbővítéssel lehetséges, ami a növények biztos pusztulását okozná. Az útszakasz kiváltása csak új feltáróút építésével lehetséges, ami viszont erdőterület csökkenéssel járna. Végső esetben felmerül az áttelepítés lehetősége is, azonban ennek kivitelezésére az elkövetkező 10 évben valószínűleg nem kerül sor. Az úton további egyedek megjelenésével reálisan számolni kell.

2.7.2.7. Aggtelek

A karsztfennsík töbrösödő részén, egy töbor déli peremének szegélyében található a fiatal populáció, amelynek korára a juvenilis egyedek nagy számából, az idős tövek teljes hiányából, valamint a virágzó egyedek alacsony arányából lehet következtetni.

A növények jelentős része egy telepített erdeifenyves szegélyében található, amely már rendelkezik egy második lombkoronaszintben lévő lombeleggyel, amelyben mezei juhar, gyertyán, szegélyhelyzetben kocsánytalan tölgy fordul elő. A lombos fafajok aránya 15-20 %.

A cserjeszintben elsősorban tölgyelegyes bükkös fajok (ükrörke lonc, fagyal, mogyoró) dominálnak, de a xerotherm erdőkre jellemző húsos som is előfordul. A cserjeszintben további lombos fafajok fiatal egyedeit is megtaláljuk, amely lehetővé teszi hosszú távon a tájidegen erdei fenyő teljes lecserélését.

A gyepszint dús, benne a cserjeszinthez hasonlóan egy kettősség figyelhető meg, ami a xerotherm erdei és gyeppajok, valamint a mezofil, montán fajok jelenlétében nyilvánul meg. A gyepp domináns faja a tollas szálkaperje. Gyakori kísérő fajok: hegyi sás (*Carex montana*), egyenes iszalag (*Clematis recta*), nagyvirágú gyűszűvirág (*Digitalis grandiflora*), fénytelen galaj (*Galium schultesii*), fehér pimpó (*Potentilla alba*), csattogó számoça (*Fragaria vesca*), sujtár (*Laser trilobum*), gyöngyvirág (*Convallaria majalis*). Ezekhez a xero-mezofill fajokhoz néhány méteren belül a töbör északi kitettségu peremén már üde lomberdei fajok: turbánliliom (*Lilium martagon*), kövi szeder (*Rubus saxatilis*), lilásszárú aszat (*Senecio ovatus*), nagy völgycsillag (*Astrantia major*) társulnak.

Természetvédelmi vonatkozások:

Az élöhelyre mindössze a fiatal cserjék és faegyedek fejlődése lehet jelentős hatással, valamint a nem megfelelő erdőgazdálkodásból adódhat élöhelykárosodás. A populáció turistautaktól távol helyezkedik el.

A második lombkoronaszintben alászorult faegyedek egy egészségügyi termelés keretén belül felszabadíthatóak, ezáltal csökkenhet a fenyő aránya is az élöhelyen.

A kevés virágzó példány miatt célszerű a virágok mesterséges megporzását elvégezni, mivel jelenleg igen kicsi az esély a sikeres rovarmegporzásra.

2.7.2.8. Miskolc

Egy meglehetősen zárt, ma már 95 %-os lombkoronazáródású idős gyertyános-tölgyesben, egykori mézészető gödrök által erősen tagolt területen él a kicsi, de stabil populáció, amely regresszív stádiumban van. A lombkoronaszintben a gyertyán dominál, mellette a kocsánytalan tölgy alárendelt szerepben van. Az erős árnyalás következtében a cserjeszint az élöhelynek csak egy részén jelenik meg, benne gyakori a kislevelű hárs, veresgyűrű som, mogyoró.

A gyepszint változatos, benne üde lomberdei fajok dominálnak: indás ínfű (*Ajuga reptans*), medvetalp (*Heracleum sphondilium*), podagrafű (*Aegopodium podagraria*) – a terület egy részén típusalkotó, kányaharangvirág (*Campanula rapunculoides*), turbánliliom (*Lilium martagon*). Orchideák közül még a fehér madársisak, piros madársisak, széleslevelű nőszőfű, kislevelű nőszőfű, madárfészek, kétlevelű sarkvirág fordult elő.

A növények elsősorban a gödrök alsó harmadában, egy kb. két szobányi területen fordulnak elő. A virágzó egyedek száma az erős árnyalás miatt évente 0-1 tő.

Természetvédelmi vonatkozások:

A területet 1984-ben helyi védetté nyilvánították, de a növény védelme érdekében mást nem tettek. A védetté nyilvánításkor DEMETER at el (2003) szerint 200-250 egyedet számláló populáció létezett, amelynek megritkulása elsősorban az erdő záródására vezethető vissza. Ennek némileg ellent mond BAKALÁR et al (1983) cikke, amelyben az egyedszám 30 körüli, másrészt a társulástani felvétel 90 %-os lombkorona és 60 %-os cserjeszint borítást ad meg, ami a jelenlegi állapotnak is megfelel.

Látogatás, fotózás szórványos, amely elsősorban a virágzó egyedek hiányára vezethető vissza. A terület a lakóövezet közelsége miatt illegális hulladéklerakással terhelt.

2.7.2.9. Miskolc

Közel őserdőszerű állapotban lévő sziklaerdőkben él nagy területen szétszórva a növény, amely a Kárpátok vonulatának egyes tagjaiban (Kis- és Nagy-Fátra) tapasztalható élőhelyi adottságok mellett fordul elő. A 35-60 fokos meredekségű hegyoldalon nagy kiterjedésű, mérsékelten záródó nyúlfarkfüves sziklai bükkös a meghatározó erdőtársulás, amelynek lombkoronaszintjében a bükk dominál, lisztes berkenyék, hegyi juhar, nagylevelű hárs kíséretében. A fák a sziklásabb helyeken rossz növekedésűek, lombkoronájuk felszakadozó.

A cserjeszint inkább a fák újulatából tevődik össze, és nagyban függ a borítása a természetes úton kialakuló lécek helyzetétől és méretétől. A cserjefajok közül a havasalji rózsza, kányabangita, ostorménfa, ükörke lonc jellemző, és általában alacsony – néha földön kúszó – laza bokorcsoportok formájában jelennek meg.

A gyepszint igen változatos és fajgazdag, benne számos sziklagyepfajjal, magashegységi elemmel. A gyakori és lokálisan dominánssá váló fajok közül említésre méltó a gyöngyvirág, tarka nádtippán, tarka nyúlfarkfü. A folyamatosan mozgó dolomit törmelék miatt zárt gyp csak a kevésbé meredek, vagy a fényben gazdag foltokban alakult ki. Jellemző fajok: enyves aszat (*Cirsium erisithales*), hármalevelű macskagyökér (*Valeriana tripteris ssp. austriaca*), harangláb (*Aquilegia vulgaris*), nagy földitömjén (*Pimpinella major*), kövi szeder (*Rubus saxatilis*), ágas homokliliom (*Anthericum ramosum*).

A boldogasszony papucs zárt dolomit sziklagyepben is előfordul, bár itt ritkán virágzik és a növények igen gyengén fejlettek.

A termőhelyen előforduló egyéb orchidea-fajok: fehér madársisak, kardos madársisak, piros madársisak, madárfészek, széleslevelű nőszőfű, vörösarna nőszőfű, szúnyoglábú bibircsvirág, illatos bibircsvirág, légybangó.

Természetvédelmi vonatkozások:

A területen az erdők és a társulások természetes állapota, a természeti folyamatok biztosítása a cél. A növény nehéz megtalálhatósága, valamint a terepi adottságok miatt sem gyűjtés, sem pedig fotózás nem veszélyezteti.

2.7.2.10. Mályinka

Telepített lucfenyvesben szétszórva, de két fő csoportban található meg a növény. Az első csoportban körülbelül 10-15 boldogasszony papucs található, amelyek mindegyike meddő tő, de jól fejlett hajtásokkal. A lucok átlagban 1,5 méterre állnak egymástól, elegyfaj kevés és ritkán található, rezgő nyár, bükk, és közönséges nyír. A cserjeszint igen gyér, egy foltban találhatunk húsos som bokrokat, amely igen figyelemre méltó a kitértiséget és a magasságot figyelembe véve. A luc tarvágása esetén a növények jelentős része biztosan elpusztul.

A fenyves alsó részének és benyúló karéjának a záródását, és korosztályszerkezetét tekintve egyenletlenebb, az elegyfajok aránya nagyobb (rezgő nyár, bükk, lisztes berkenye, madárberkenye, közönséges nyír). Több, fényben gazdagabb foltot találunk, ahol a lombkoronaszint borítása kb. 80 %, a nudum esetében 98-100 %. Cserjeszintje fejlettebb, elsősorban a feltáróút 20 méteres sávjában (veresgyűrű som, mogyoró, havasalji rózsza, réti iszalag, lisztes berkenye,).

A gyepszint igen gyér, a fenyőtű miatt enyhén mészkerülő növényzettel. A gyepszintben a szokásos kísérőfajok jelentős része hiányzik, valószínűleg a lombkoronaszint zártsága és a "sterilizálást" végző fajok miatt. Ennek ellenére az alábbi védett és említésre méltó fajok

figyelhetőek meg: madárfészek, fehér madársisak, piros madársisak, kardos madársisak, kétlevelű sarkvirág, zöldike, széleslevelű nőszőfű, vörösbarna nőszőfű, korallgyökér, turbánliliom, havasalji rózsza, gyöngyvirág, erdei gyöngyköles, farkasboroszlán, borzamac.

Természetvédelmi vonatkozások:

A természetvédelmi problémák elsősorban a helytelen erdőgazdálkodásból adódnak. Az egykori sziklai bükköst erdőfelújítási gondok miatt luccal erdősítették, jelentős élőhelyátalakítást okozva ezzel. Szerencsére a lombelegy jelentős maradt, emiatt az élőhelyrekonstrukció könnyen megoldható. A vastag rudas korban lévő erdő jelentős záródása miatt virágzó tővel alig lehet találkozni, mindössze egy kis tisztáson virágzik egy tő.

Az erdő rész jelentős lombeleggyel rendelkező részén 2001. őszén egészségügyi tisztítás keretében kitermelésre került az alászorult, valamint felnyurgult lucok jelentős része. A növények környezetében a lombkoronaszint záródása kb. 70 %-os lett.

A populáció védelme érdekében és a jelentős vadkár megakadályozása miatt, az élőhely 2002. őszén be lett kerítve. A kerítésen belül a populáció fele helyezkedik el, mivel a teljes terület bekerítése nem lehetséges.

2004-ben a kerítésen kívül igen nagy mértékű vadkár volt tapasztalható. A fenyves felső szegélyében mindössze 2 tő került elő, a terület többi része szinte teljesen fel volt túrva. A kerítésen belül is kissé csökkent az egyedszám, ami a 2003-as aszály hatása is lehet, amit az is jelez, hogy a borzamac nem virágzott, pedig egy igen erős populációja fordul elő a területen. A meglévő tövek kondíciója jónak mondható, és két virágzó tő is volt.

A fényben gazdagabb foltokban a cserjék közül a veresgyűrű som és a réti iszalag kapott erőre, amely a 2 évvel ezelőtti visszavágás eredménye. E két faj kordában tartására 2004. novemberében egy kis mértékű cserjeirtásra került sor. A lágyszárúak közül az orchideák (pl. vörösbarna nőszőfű, ami eddig a kerítésen belül nem volt), a gyöngyvirág és a erdei nádtippan terjedése figyelhető meg.

A kerítésen kívül nudum lucosban megtalálható növények közül 6 darab kiásásra került, és a száraz időszak miatt átmenetileg cserépből lett elhelyezve. A kerítésen belülről történő kiültetés időpontja 2005. május vége.

Elvégzendő feladatok: 5 évente a kerítés karbantartására, javítására. A lombkorona záródásának 70-80 %-on való beállítása, elegyfajok kíméletével. A vad kizárása miatt megújuló cserjeszint és a fák újulatának szinten tartása. Végrehajtása a kerítés karbantartásával együtt végzendő. Következő beavatkozás időpontja 2006. október.

2.7.2.11. Eger

A vonulat középső részének felső harmadában néhány sziklai bükkös folt található meg, amelyek cseres-kocsánytalan tölgyesek és melegkedvelő tölgyesek közé ékelődnek. A növények a bükkös alsó szegélyében fordulnak elő egy igen vegyes lombkoronaszintű erdőállományban, amelynek közepesen erős cserjeszintje van.

A lombkoronaszintben a kocsánytalan tölgy és hársfajok uralkodnak, míg a cserjeszintben a mogyoró a meghatározó. A gyepszint a folyamatosan mozgó kötőrmelék miatt közepesen fejlett. A gyepszint meghatározó növénye a moldvai sisakvirág, amelynek a Nagy-Eged-hegy és Bikk-bérc vonulatán él az ország legnagyobb állománya. A mérgező alkaloidokkal rendelkező növény ilyen mértékű elszaporodásához valószínűleg nagyban hozzájárult a

területen mozgó nagyvadállomány, a többi faj erőteljes visszarágása révén. A boldogasszony papucska állományának 2/3-a egy 10x10 méteres folton belül található, ezért igen sérülékeny. A felmérés alkalmával is több növény volt félig le volt taposva.

Természetvédelmi vonatkozások:

A közettörmelék mozgásban tartásában jelentős szerepet játszik a terület jelentős nagyvadállománya – elsősorban vaddisznó –, amely az itt élő orchidea-fajokra nagy veszélyt jelent. A vadállomány koncentráálásában nem elhanyagolható a pár száz méterre lévő szóró, amelynek rovására írható a bikk-bérci rigópohár állomány eltűnése.

A magasles felszámolására már történt kezdeményezés, de mivel a terület nem védett, a kezelői jog nem a természetvédelemé, ezért érdemi előrelépés nem történt.

2004-ben végzett felmérés alkalmával a közettörmelék között egy kitúrt idős tő maradványa került elő, amelynek a helyszínen történő visszaültetésére igen kevés remény látszott, ezért a levéltöredékes kettőtört rizóma maradványok cserépre kerültek elhelyezésre. Mindkét rizóma-darab kihajtott, az erősebb egyed 2005-ben került visszatelepítésre, a gyengébb 2006-ban kerül visszatelepítésre.

2.7.2.12. Csernely

A kis kiterjedésű (25x30 m) élőhely érdekessége, hogy egy déli kitettségű cseres-tölgyes, valamint erdei fenyő ültetvény közötti kis katlanban egy üde erdőfolt alakult ki, amelynek fennmaradásához nagymértékben hozzájárulhat a geomorfológia csapadékgyűjtő jellegéből adódó többletvízhatás. Nem kizárt az időszakos felszíni vízszivárgás sem.

A lombkoronaszint igen változatos, benne a térségre jellemző társulásalkotó lombos fafajok (csertölgy, kocsánytalan tölgy, bükk) mellett színező elemek és pionír fafajok is (közönséges nyír) előfordulnak.

Cserjeszintjében elsősorban a veresgyűrű som és a fagyal dominál, de jelentős a kányabangita előfordulása is. Utóbbi faj szintén a termőhely mezofil jellegére utal.

A társulásfolt gyepszintjében a gyöngyvirág és az árnyékvirág a legszembetűnőbb gyepalkotó, amelyhez tölgyelegyes bükkös fajok társulnak. Egyéb védett fajok: fehér madársisak, bíboros kosbor, kétlevelű sarkvirág, madárfészek.

Természetvédelmi vonatkozások:

A terület nem védett, természetvédelmi beavatkozás nem történt. Egyetlen degradációs tényezőként lehet megemlíteni az élőhelyen, illetve a közvetlen szomszédságában lévő erdei fenyvest.

2.7.2.13. Aggtelek

A növények egy 10x5 méteres területen belül az idős lucok természetes újulata alatt találhatóak. A cserjeszint hiányzik, a gyepszintben a szubmontán bükkösök fajai keverednek a környező tölgyesek félszáraz gyepfajaival.

Természetvédelmi vonatkozások:

A növények megtalálását követően a magról kelt fiatal lucok közül néhány kivágásra került, így a növények több fényhez jutottak.

Mivel az élőhelyül szolgáló töörben elegyetlen idős lucos található, ezért a tarvágást kerülni kell. A jelenlegi faállomány alá mesterségesen lombelegyet célszerű telepíteni. A lombos fajokat utána egy-egy luc kivágásával lehet segíteni, ügyelve arra is, hogy a faj ne kerüljön teljes árnyalás alá.

2.7.2.14. Aggtelek

A hazai előfordulásokat ismerve az egyik legszokatlanabb boldogasszony papucs-előfordulás, amely főleg az élőhely mélyárnyékából fakadó szubnudum voltának tudható be. A völgyfő felső, plakor helyzetű végében lévő idős szubnudum bükkös lombkoronaszintje erősen záródott, mindössze néhány alászorult egyed jelent meg egy második szintet alkotva. Az erős árnyalásnak megfelelően sem cserje, sem pedig lágyszárúszint nem fejlődött ki. A változó vastagságú avartakaróban mindössze szálanként fordultak elő növényfajok. Ezek között szép számmal találunk olyan szárazságtűrő fajokat is, amelyek sziklaerdőkben jelennek meg bükk alatt (gyöngyvirág, békakonty, kányabangita, húsos som). Feltételezhető, hogy a boldogasszony papucs-tövek túlélői egy egykor volt erdőtársulásnak, amely megelőzte a jelenlegi erdészeti hatásra kialakított elegyetlen bükköst.

A növények kivétel nélkül egyhajtásos meddő tövek voltak.

Természetvédelmi vonatkozások:

Az élőhelyen természetvédelmi célú beavatkozás nem történt. A mélyárnyék csökkentése érdekében célszerű néhány bükk kivétele.

A jelenlegi előfordulástól nem messze 1996-ban három tő került elő, amelyek később egy lelkes botanikus dísznövény táprudacskáinak köszönhetően eltűntek.

2.7.2.15. Egerbocs

A kis populáció egy gyertyánosodó cseres-tölgyes szegélyében található, részben egy régi közelítő nyom mellett. A megtalálása óta eltelt időben az élőhelyen lényeges változás nem történt. A lombkoronaszintben a kocsánytalan tölgy dominál, amely mellé elegyfajként társul a mezei juhar, valamint a gyertyán. Az utóbbi most már a második lombkoronaszintet kezdi kialakítani, ezáltal a társulás üdébbé válása az expozíciónak és a völgytalpi helyzetnek megfelelő gyertyános-tölgyessé kezd átalakulni.

A dús cserjeszint igen változatos, ami részben köszönhető a szegélyhelyzetnek, amely lehetővé teszi a térségben ritka xerotherm cserjefajok előfordulását is, mint például a csepleszmegegyet. Azonban a völgytalp alapvetően üde, ezért a sokszor a kányabangita, kutyabenge, gyertyán újulata a jellemző. A boldogasszony papucs egy kis háton található, amelyen a fagyal, mogyoró, veresgyűrű som és a húsos som elüt a környező cserjeszinttől.

A gyepszint a dús cserjeszint miatt kevésbé domináns, benne inkább szórványosan a térségre jellemző lombdők fajait találjuk, amelyek kiegészülnek speciális fajokkal, amelyek mégis különlegessé teszik a szinte kétszobányinál alig nagyobb termőhelyet. A fűfajok közül a tollas szálkaperje említendő meg, azonban az erdőszegélyben lévő mezofill gyepeben már a csomós ebír, réti perje, vörös csenkesz a gyepalkotó.

A gyepalkotó fajok közül még a gyöngyvirágot kell megemlíteni. A kísérő fajok között a térségben ritka fajokat is találunk: bíboros kosbor, szúnyoglábu bibircsvirág; gyakori orchidea-fajok kíséretében: madárfészek, fehér madársisak.

Természetvédelmi vonatkozások:

A területen természetvédelmi beavatkozás nem történt, védetté nyilvánításra felterjesztés nem történt. Natura 2000 területként felterjesztésre került. A gyarapodó gyertyán visszaszorítás nemcsak a boldogasszony papucs, hanem a Heves-Borsodi-dombság egyetlen ismert szúnyoglábu bibircsvirág populáció fennmaradása érdekében is fontos.

2.7.2.16. Csernely

1998-ban került elő a boldogasszony papucs harmadik csernelyi előfordulása egy utakkal erősen tagolt, változatos morfológiájú 2,5 ha kiterjedésű élőhelyen. A forgalmas, és falopásokkal terhelt erdő állományalkotó fafaja a bükk, amelyhez a kocsánytalan tölgy társul.

A cserjeszint változatos, az elegyetlen bükkös foltokban gyér, míg a tölgyes konszociációban, illetve a szegélyek felé dússá válik. A mezofil jellegnek megfelelően a fagyal domináns, de gyakori a kányabangita, réti iszalag, egybibés galagonya, közönséges boróka is.

A geomorfológia miatt a terület egyes pontjain a lombkoronaszint felnyílik, így kisebb mezofil gyepfoltok is előfordulnak, zömében tollas szálkaperje dominanciával. Ezekben a nyíltabb foltokban ezért a környező félszáraz gyepek és erdőszegélyek fajait is megtaláljuk: zászlós csüdfű (*Astragalus onobrychis*), tarka koronafürt (*Coronilla varia*), fürtös zanót (*Cytisus nigricans*), zöld dárdahegy (*Dorycnium herbaceum*), nagyvirágú gyíkfű (*Prunella grandiflora*), fekete kökörcsin (*Pulsatilla nigricans*), hegyi gamandor (*Teucrium montanum*). A fák által árnyalt részeken a hegyi sás gyakori üde erdei növények a társaságában: erdei ibolya, csodás ibolya, csattogó szamóca, kányabangita.

A boldogasszony papucs-tövek részben bükkök alatt, részben pedig az egyik mélyen bevágódó évszázados földút részsűjének fagyal cserjésében fordulnak elő.

Mint a legtöbb helyen, így itt is számos orchidea-fajjal együtt fordul elő növényünk: bíboros kosbor, vitézkosbor, *Orchis x hybrida*, fehér madársisak, kardos madársisak, *Cephalanthera x Schulzei*, madárfészek, kislevelű nőszőfű, széleslevelű nőszőfű.

Természetvédelmi vonatkozások:

Az élőhellyel délről határos cseres-tölgyest az elmúlt tíz évben vágták le, amely miatt a térségben felújítási problémákat okozó akác nagy tömegben jelent meg, és folyamatosan húzódik be a bükkösbe is. A dús cserjeszint az útrézsűben található töveket veszélyezteti. Antropogén hatások közül a szórványosan előforduló falopás jelenik meg, amely azonban idős erdő lévén kevésbé érinti a felső lombkoronaszintet.

A megtalálása óta rendszeresen figyelemmel kísért élőhely alkalmas arra, hogy egy nagyobb, stabil populációt lehessen kialakítani, amely hosszú távon is fenntartható legyen, azonban a tájidegen fajtát az élőhely környezetéből vissza kell szorítani.

2.7.2.17. Fertőrákos

A Szárhalmi-erdőben egykor nagy területen elszórva fordult elő a növény, számos szubpopulációt alkotva. Mára mindössze két foltra korlátozódik előfordulása, mérsékelt záródott lomberdőben, illetve annak szegélyében. Mindkét élőhely geomorfológiailag változatos, útbevágásokkal, gödrökkel, horpadásokkal tagolt felszín.

Az 50-80 %-os záródású lomberdőben a kocsánytalan tölgy, csertölgy dominál, amelyhez elegyfajként gyertyán, vadcserezsnye, barkócaberkenye társul. Az erdő lombkoronaszintje alacsony.

A cserjeszint általában dús és magas, számos xeroterm cserjefajjal: húsos som, egybibés galagonya, veresgyűrű som, fagyal, mogyoró, szegélyhelyzetben a közönséges boróka is megjelenik.

A dús cserjeszint miatt a gyepszint borítása változó. A zárt lomberdőben elsősorban a gyöngyvirág tűnik ki magas dominanciájával, míg erdőszegélyben ehhez a száraz és felszáraz gyepek fajai is társulnak: tollas szálkaperje, lappangó sás, ágas homokliliom, sárgás sás, hegyi sás, peremizs fajok. A kísérő fajok közül a tölgyesben jellemző még a soktérű salamonpecsét (*Polygonatum odoratum*), nagyvirágú méhfű (*Melittis carpatica*), csodás ibolya (*Viola mirabilis*) előfordulása.

A kísérő orchidea-fajok: fehér madársisak, széleslevelű nőszőfű, szúnyog lábú bibircsvirág, békakonty, bíboros kosbor, madárfészek.

Természetvédelmi vonatkozások:

Az összes előfordulás közül a soproni (fertőrákosi) az, amelynek a legrégebbre vezethető vissza és a legjobban dokumentált a védetté nyilvánításának története.

Először a ciklámen védelmére felkelő soproni honpolgárok nyomán ZÜGN Nándor erdőmester érdeméért Sopron város "egyes növények és virágok védelméről" 9 §-ból álló szabályrendelet-tervezetet fogad el, amelybe HERTAY Zoltán javaslatára a boldogasszony papucs is bekerül. A tervezetet azonban a belügyminisztérium nem hagyta jóvá.

Az Országos Természetvédelmi Tanács 1942. augusztus 19-én, F.M. 94.095/1942. I/B.-3. sz. alatt rendelkezést bocsát ki, amelyben 1 katasztrális hold erdőterületet nyilvánít védetté a Szárhalmi-erdőből, a boldogasszony papucs és a sziklai benge védelme érdekében (CSAPODY 1956b).

A lelőhely ismertsége sajnos hosszú távon a populáció biztos pusztulásához vezet, amelyhez az élőhelyein bekövetkező kedvezőtlen szukcesszió is hozzájárul. Egyes soproni honpolgárok tucatszám ásták ki és vitték haza kertjükbe, de nem ritkán az ország másik végéből is érkeztek „kertbarátok” a növényt megtekinteni. Ennek eredményeként az egykor jelentős egyedszámú populáció fogyatkozni kezdett. Természetvédelmi beavatkozásként mindössze a legismertebb lelőhely körbekerítésére került sor, amely azonban a kerítés jelképes jellege miatt nem igazán látta el funkcióját és inkább a növény megtalálását segítette. Az élőhelyeken beavatkozás nem történt, az utóbbi években a populáció dokumentálására került sor.

2.7.2.18. Kisgyőr

A Dél-Keleti Bükk dolomit és eocén mészkő vonulatán megtalálható Kerékkötő-hegy – Miklós-luga – Miklós-lyuk-tető erdőtömb egy jelentős populáció kialakulásának és tartós fennmaradásának lehetőségét teremti meg, azonban a térségben folyó erdészeti gazdálkodási tevékenység ezt lehetőséget nagy mértékben csökkenti. A Miklós-lyuk-tető észak-keleti oldalában egykor nagy kiterjedésű sziklai bükkösök húzódtak, amelyek kb. 70 %-át mára levágták. Ezek helyén felnövekvő faállományok még csak tisztítás korúak, ezért a területen csak az egykor itt élő boldogasszony papucs-populációnak csak a maradványait sikerült megtalálni. A 6 tő közül 5 egy idős bükkös maradványfoltban, míg az egyetlen virágzó példány a tömböt feltáró erdészeti út rézsűjébe szorult ki a fölötte húzódó 100 %-os záródású bükk fiatalosból.

Az idős erdőállomány lombkoronaszintjét a bükk és a kocsánytalan tölgy alkotja. Az erős záródású bükkös alatt gyér cserjeszint fejlődött ki, amelyben a bükk újulata mellett a réti iszalag borítása is említésre méltó.

A gyepszint elsősorban a tölgyek közelében, és az élőhely északi részén lévő sekélyebb, kötőrmlékes talajon erősödik meg. Benne a hagymás fogasír, szagos müge, kányaharangvirág

és a tollas szálkaperje a gyepalkotó. A kísérő fajok között a szubmontán bükkösök gyakori fajait találjuk néhány a hegy másik oldalának dolomit tölgyeseiben gyakori növényfaj kíséretében: ágas homokliliom, soktérű salamonpecsét, közönséges méreggyilok, hólyagos habszegfű, sárgás sás, sátorozó margitvirág.

A zárt bükkös aljnövényzetében csak néhány orchidea-faj fordult elő: széleslevelű nőszőfű, fehér madársisak, piros madársisak, madárfészek.

Természetvédelmi vonatkozások:

Mivel az élőhelyet csak 2004-ben találták meg, ezért elsődleges cél a megmaradt idős erdőállomány fennmaradásának a biztosítása és a fiatalos állományok átvizsgálása további tövek keresése céljából.

2.7.2.19. Hevesaranyos

Az 1980-as években egy nyíltabb, fiatal gyetyános-bükkösben 40-50 boldogasszony papucs virágzott. A termőhely domborzatilag igen változatos, az enyhén hullámos felszín kisebb-nagyobb vízmosások, régi szekérutak bevágásai tagolják. A növény két egymástól alig 300 méterre lévő helyen fordul elő, növedékfokozó korú (50 év), elegyes bükkösben. Az erős árnyalás miatt nem vagy alig virágozik, és az egykori populáció egyedszáma igen lecsökkent.

A 90 %-os borítást meghaladó lombkoronaszintben a bükk domináns, amelyhez a kocsánytalan tölgy és a gyertyán társul. Szórványosan megjelenik még a vadcseresznye, telepítve a vörös fenyő is.

A cserjeszint mindkét termőhelyfoltban igen gyér, benne elsősorban a mogyoró, a veresgyűrű som és a fagyal jellemző. A cserjeszintben megjelenik a kányabangita és a kutyabenge.

A gypszint az erős árnyalás miatt szubnudum jellegű, és benne az üde lombdők fajai jellemzőek, mindössze az orchidea-fajok nagy száma feltűnő. A terület elegyes bükköseiben a hegyi sás jellemző, bár a középkorú bükkös aljnövényzetében csak szálinként fordul elő. A nyíltabb foltokban megjelennek xerotherm fajok is: ágas homokliliom, nagyvirágú méhfű, farkaskutyatej és szórványosan a gyöngyvirág. A területen a konstans kísérő fajok közül a csodás ibolya szálinként fordul elő.

A zárt bükkös aljnövényzetében több orchidea-faj található: Müller-nőszőfű, kisvirágú nőszőfű, fehér madársisak, piros madársisak, madárfészek, bíboros kosbor.

Természetvédelmi vonatkozások:

A növény megtalálása Takács Béla nevéhez kötődik, aki szakfelügyelőként járta a térség iskoláit. Egy ellenőrzés alkalmával figyelt fel a hevesaranyosi iskola tanári szobájában lévő boldogasszony papucsra. Rákérdezvén, hogy a növényt hol szedték, pontos információt nem sikerült ugyan szereznie, de Suba Jánossal később visszatérve, sikerült megtudniuk a növény lelőhelyét. A területet alaposan felmérve később kezdeményezték annak védetté nyilvánítását, amelyre 1993-ban került sor a Tarnavidéki Tájvédelmi Körzet részeként.

Mivel a növény élőhelyének kezelésével kapcsolatban az 1990 években még nincsenek tapasztalatok, ezért a védelem kimerül a jogszabályi lehetőségek biztosításában. A fiatal erdő gyorsan felnő, jelentősen bezárul és a növény lassan, de biztosan visszaszorul. Talán ennek köszönhető, hogy az elmúlt években a keresése többször is eredménytelen volt.

A két érintett erdőrészben 2003-ban hajtottak végre növedékfokozó gyérítést, amely fényhez juttatja a lágyszárú szintet.

Mindkét élőhelyfoltban a lombkoronaszint további nyitása célszerű, elsősorban bükkök kivételével az egyéb lombelegy megsegítése érdekében. Elegyetlen bükkös létrehozása a bükk koronájának gyors összezáródása miatt nem javasolt.

2.7.2.20. Csernely

A termőhely egy hegyi sásos cseres-tölgyes szegélyében található, amely egy vízmosás peremén helyezkedik el. A vízmosásban extrazonális északi-középhegységi bükkös (Melittio-Fagetum) kis kiterjedésű állománya található. A cseressel egy 32 éves erdei fenyőtelepítéssel határos. A 80 éves erdőben a lombkoronaszintet a csertölgy és a kocsánytalan tölgy alkotja. A második szintben a gyertyán szórványos.

A cserjeszint változó, benne elsősorban a fagyal, gyertyán, veresgyűrű som állandó. A vízmosás peremén és a fenyvessel határosan megjelenik a kányabangita.

A gypeszint viszonylag szegényes és fajkészlete némileg mérszkerülő jelleget mutat (hőlgymál-fajok), azonban a fenyves felé közelítve már a hegyi sást a tollas szálkaperje váltja fel. A fenyvessel határosan találjuk a túlélt boldogasszony papucs egyedeket egy 10 m²-es foltban, fehér madársisak, kétlevelű sarkvirág, bíboros kosbor társaságában.

VOJTKÓ András szóbeli közlése szerint a fenyvesben is voltak példányok, amelyek mára eltűntek.

Természetvédelmi vonatkozások:

1989-ben SUBA János, MARSCHALL Zoltán és VOJTKÓ András javaslatot tett a boldogasszony papucs újabban feltárt termőhelyének védetté nyilvánítására a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság felé. Levelükben Csernely községtől DNy-i irányban kb. 350 tszf. magasságban, egy bükkös elemekkel kevert cseres-tölgyes erdőtársulás 50x30 méteres szegélyében jelzik a növényt, amelynek 1989. májusában 45 tövét jegyezték föl, 18 virágzó példánnyal. A védetté nyilvánítás indokaként a környező erdőterületek hamarosan bekövetkező véghasználatát jelölik meg. Másik fő veszélyeztető tényező szerintük a szomszédos telepített erdei fenyves gyomosító hatása.

A védetté nyilvánítási javaslatot a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság megvizsgálta és az élőhely nyugalmanak biztosítását kis terület védetté nyilvánításával kívánta megoldani, a „Tarnaleleszi TK védettségi eljárásán belül”.

Az erdőterület védetté nyilvánítása elmaradt, bár ettől 1 km-re keletre a Csernely 027 helyrajzi számú terület különálló szigetként a Tarnavidéki TK részét képezi. Az erdőrésze vonatkozó üzemtervi lapon ennek ellenére az erdőrész rendeltetése „fokozottan védett természeti területen lévő erdő”.

A termőhelyet is magába foglaló erdőrészt 2001-ben véghasználták, de az erdei fenyvessel határosan egy fahosszban egy sávot visszahagytak a növény védelme érdekében, az 1990. V. 17-én készült emlékeztető szerint. A szomszédos erdei fenyves 1989 óta jelentősen megnőtt, részben összetört (hótörés), de még így is jelentős árnyékoló hatást fejt ki. Az élőhely egykori ökoton jellege megszűnt, erős cserjeszint fejlődött ki.

Mindezek miatt a populáció összeomlott. 2004-re mindössze 4 meddő tő maradt meg, részben cserjék alá szorulva.

Kezelési előírások:

Az élőhely fennatrtása érdekében elsőként a szomszédos erdőállomány élőhellyel érintkező részének nevelővágása szükséges, amelynek során a záródását csökkenteni kell. A szegélyen 5-10 méteres léket kell nyitni. A 13F erdőrészlet maradó állományát meg kell tartani, a

szegélyében azonban a cserjeszint borítását 10-15 %-al csökkenteni kell. A kitermelt faanyagot a területről minden esetben el kell szállítani.

A populáció erősítése céljából mesterséges beporzás végzése, magszórás szükséges.

A Tarnavidéki TK természetvédelmi kezelési tervének kihirdetésének alkalmával ügyelni kell a kimaradt Csernely 0228 hrsz. bekerülésére.

2.7.2.21. Nagyvisnyó

Középkorú montán bükkösbe ékelődött sziklaerdő elkőrisesedett részén került elő az igen szerény állomány, amely mindössze 5 fiatal egyedből áll. A növények nagyjából egy szobányi területen belül találhatóak meg. A lombkoronaszintben a magas kőris és a bükk fordul elő 60/40 %-os arányban. A kőris lazább koronája miatt a gyepszint kellő mértékű fényhez jut, emiatt a környező elegyetlen bükköshöz képest meglehetősen fajgazdag és borítása 60 % körüli.

A cserjeszint jelentéktelen, viszont érdekes a húsos som előfordulása 905 méter magasan, északi kitértségben.

A gyepszintet a környező bükkösökre jellemző bükkös-fajok alkotják. A lágyszárúak közül kiemelendő a zöldike nagy állománya, valamint az sápadt kosbor előfordulása.

Természetvédelmi vonatkozások:

Az erdőrezsben növedékfokozó gyérítést hajtottak végre 2003. végén, amelynek során elsősorban a kőris került kitermelésre. A záródás tovább csökkent ezzel, de a növények száma is kevesebb lett az aszály miatt. Virágzó példány a növény megtalálása óta még nem volt.

2.7.2.22. Jósvafő

Telepített erdei fenyves szegélyében húzódó feltáróút által közrefogott szobányi területen található a kicsi, de évről-évre stabilan virágzó populáció, amely az út, a villanypászta és a település közelsége miatt igen sérülékeny. A növények fölötti középkorú faállományban a bükk és a gyertyán a meghatározó fafaj. A cserjeszint gyér, benne a mogyoró a jellemző, amely az élőhely közelében lévő erdőállományban jelentős borítást ér el. A Fenyves-oldal egykor községi legelő lehetett, amelyet később erdősítettek. A legelőként való hasznosításra utal a közönséges boróka nagyobb arányú előfordulása.

A gyepszintben a félszáraz és üde lomberdei fajok keverednek. A gyepalkotó fajok közül hegyi sás, tollas szálkaperje a jellemző, amelyekhez üde lomberdei fajok pl. zöldlevelű tüdőfű (*Pulmonaria obscura*), vagy erdőszegélyekre jellemző növények: kéküstökű csormolya (*Melampyrum nemorosum*), fürtös zanót (*Cytisus nigricans*), bérci here (*Trifolium alpestre*) társulnak.

A boldogasszony papucs-tövek árnyaltsága megfelelő, kondíciójuk jó.

Természetvédelmi vonatkozások:

A populáció az NBmR keretein belül került többször felmérésre, aktív természetvédelmi beavatkozás nem történt. A térségben további kutatásokat célszerű folytatni, mivel további egyedek előkerülése nem zárható ki.

2.7.2.23. Bükkzsérc

A hegy északra tekintő oldalának egyik vízmosásában SCHMOTZER András találta 1996-ban 4 tövet. Egy tő a hegy teljes egészére jellemző félszáraz gyeppen, a többi pedig cserjék alatt fordult elő. A cserjék alatti tövek az árnyékolás miatt eltűntek, míg a gyeppen lévő tő 3-4 évente virágzik. Ha a boldogasszony papucsá nyílt napfényes helyen van, akkor mérete kb. a fele az átlagos méretnek, és a levelek világos, sárgás zöldek, kis méretűek.

Az előhelyen a lappangó sás, tollas szálkaperje, selymes rekettye és kardos peremizs a gypalkotó, amelyhez a félszáraz gyepek erdős-sztyepp fajai társulnak: magyar aszat, egyenes iszalag, koloncos legyezőfü, piros gólyaorr, leánykőkörcsin, erdei szellőrózsa, .

Az élőhely folyamatosan cserjésedik, főleg a mogyoró és húsos som terjedése jellemző.

A teljes napsütés miatt csak csapadékos években virágzik, akkor is kis termetű.

Természetvédelmi vonatkozások:

Az élőhely nagy kiterjedése ellenére mindössze egy kis eróziós völgyben található meg a növény. A megtalálásakor Schmotzer András még 4 tövet számolt meg, amelyből 1 tő gypfolt közepén, míg három cserjék árnyékában volt megtalálható. Azóta a cserjésedés miatt már csak 2 tő eltűnt, viszont újabb két tő került elő, kissé távolabb az eddig ismert és időnként virágzó példánytól.

A területen időnként virágszedés és ásás nyomai fedezhetők fel. E tevékenység a populáció pusztulását is eredményezheti, bár a növény megtalálásának valószínűsége kicsi.

A Bükki Nemzeti Park Igazgatóság a teljes területet a Bükki Nemzeti Park bővítésében kívánja védetté nyilvánítani.

2.7.2.24. Borsodnádasd

A hegy északi oldalában lévő vízmosásokkal erősen tagolt területen találták a növényt az 1990-es évek elején. Az 50^o-os meredekségű terület fiatal faállománya az egykori legelőerdő spontán erdősülésének eredménye, amelyet a vízmosás peremén erdei fenyő pótlással egészítettek ki. A növények igen dús cserjeszint alatt helyezkedtek el.

A lombkoronaszintben a bükk dominál, amelyhez idős bükk hagyásfák, valamint kocsánytalan tölgy, gyertyán, közönséges nyír, rezgő nyár társul. Utóbbi három fafaj aránya igen lecsökkent.

A cserjeszintben a veresgyűrű som és a mogyoró borítása jelentős. A gypszint a jelentős árnyalás miatt igen gyér, fajai közül az ujjas sás (*Carex digitata*), kányaharangvirág, fehér madársisak említhető meg. A boldogasszony papucsá az élőhely kedvezőtlené vált adottságai miatt már a létminimumon van, virágzó példány az elmúlt években nem volt és sajnos a 2004-es és 2005-ös felmérés alkalmával már egyetlen vegetatív tövet sem sikerült megtalálni.

Természetvédelmi vonatkozások:

Az élőhelyen, az időszakonkénti felmérésen kívül természetvédelmi beavatkozás nem történt.

2.8. A fajjal kapcsolatos kutatások, természetvédelmi intézkedések a közelmúltban

Kutatás, monitorozás

Magyarországon a boldogasszony papucsával kapcsolatban természetvédelmi célú kutatást nem végeztek, szakdolgozat nem ismert.

A Bükki Nemzeti Park Igazgatóság fajmegőrzési programjának keretein belül a felsőtárkányi élőhelyen populációdinamikai, virágzásbiológiai vizsgálatok folynak 1994 óta, amelyek a későbbiekben élőhelyrekonstrukciós kísérletekkel egészültek ki. Céljuk a gyakorlati természetvédelem elősegítése.

A Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer (NBmR) keretein belül 2002-ben és 2004-ben történt 4 populáció felmérése (projektazonosító: NPOP_CYPRI_CAL). A projekt az egyedszámváltozást vizsgálja, amely kiegészült a virágzó és meddő egyedek arányának megállapításával. Projektfelelősök: Virók Viktor (ANPI), Pozsonyi András (BNPI), Takács Gábor (FHNPI).

Aktív védelmi beavatkozások

Az elmúlt évtizedben számos természetvédelmi célú beavatkozás történt a növény védelme, élőhelyének fenntartása érdekében. Ezek tapasztalatai az alábbiakban foglalhatók össze:

Áttelepítés

Eddig 17 tő került áttelepítésre, 9 vadvédelmi kerítés oszlopainak a tövéből (1.), 1 vaddisznótúrásból (2.), 1 turistaút széléből (3.), 6 pedig telepített, erősen vadkárosított lucfenyvesből (4.).

Eredmények:

1. Átültetés időpontja május vége. Az egyedek fiatal, juvenilis példányok voltak 2-3 levéllel, 0,3-0,5 cm rizóma mérettel, 2-3 db 8-10 cm-es gyökérrel. Az átültetést követően 3-4 alkalommal lettek locsolva. Az átültetést követő évben mindegyik növény kihajtott, majd a harmadik év után virágzik az első, a negyedik évben a második növény. Az átültetéskor még csak egy hajtással rendelkező egyedek közül 2004-ben 1 db három hajtásos, 2 db két hajtásos és 7 db egy hajtásos egyed hajtott ki. Megmaradási arány 100 %.
2. Egy idős egyed rizómája egy vaddisznótúrásból kerül elő, erősen roncsolt levéltöredékekkel, kettétört rizómával (2,5 cm-es és 3 cm-es darab), és elszakadt, már barnulóban lévő gyökerekkel. A két rizóma darab cserépbe került elhelyezésre június elején. 1 hónappal az ültetést követően mindkét rizómán egy új nagy rügy fejlődött ki, valamint új gyökérkezdemények jelentek meg, amelyek átlagos hossza 0,5 cm. Az egyedek elvermelve teleltek át. (ültető közeg: egy rész naturtőzeg (BIOLAND), egy rész erdei talaj, egy rész kőzettörmelék (1:1 mészkő és dolomit), és fél rész fenyőkéreg. Az ültetőközeg laza szerkezetének megőrzése érdekében a tőzeg kiváltható bükk rügpikkely és avar finomtörmelékével is.
Mindkét növény kihajtott 2005. április első felében. A levéltöredékekkel rendelkező egyed szépen fejlett hajtást hozott a 4. pontban részletezett növényekkel együtt, míg a letört és félig száradt rizóma darab április 17-én hajtott ki, és láthatóan gyengén fejlett hajtást fog hozni.
3. Forgalmas turistaút mellől 2004-ben került átültetésre egy tő, mintegy 6 méterrel feljebb, egy idős bükk mellett található fatuskó elé. A tő egy ásónyom mélyre került,

beiszapolás, majd bükkavar takarás mellett. A régebben már virágzott egyed egy 4 mm-es rizóma darabbal és 4 vékony gyökérnyúlvánnyal rendelkezett.

4. Tarvágás, illetve nevelővágás előtt lévő nudum lucfenyves erősen vadkárosított területéről 6 tő került kiemelésre 2004. június végén, amelyet a 2004-es aszályos nyár miatt már nem lett volna biztonságos kiültetni, ezért a (2). esethez hasonlóan átmenetileg cserépbbe lettek elhelyezve, amelyek elvermelve telelnek. 2005. május közepén kerülnek kiültetésre. A talajkeverék ugyanaz. A növények között 2 idősebb tő, és 4 fiatal növény van. Az idős tövön 23 hajtásripacst lehetett megszámolni, de az utolsó 7 ripacs átmérője egyre kisebb lett, jelezve a mélyárnyék okozta kondícióromlást.

2005. április 7-10. között minden növény kihajtott, 5 db egy hajtással, 1 db 4 hajtással, virágzó példány nem volt.

Élőhelyrekonstrukció

Élőhelyrekonstrukciót három populáció élőhelyén kellett eddig végezni (felsőtárkányi, parasznyi, mályinkai), ahol a kedvezőtlen szukcesszió, tájidegen fajok, illetve véghasználati területen új élőhely kialakítása érdekében kellett beavatkozni. Minden esetben a beavatkozást megelőzte a populáció részletes felmérése.

Felsőtárkányban a populáció 80 %-a került bekerítésre 1991-ben, majd 2002-ben. Ezzel az élőhely vegetációja elszigetelődött a területen mozgó és táplálkozó nagyvadállománytól, emiatt a növényzet növekedésének már csak az éghajlati tényezők szabtak határt. A bekerítést követően elsősorban a cserjeszintben következtek be gyors változások, amely részben egyes cserjefajok állományának növekedésében, másrészt a lombkoronaszintben jelenlévő fajok újulatának megjelenésében mutatkozott meg. Az amúgy is vegyes fafajú erdőtársulásban a bükk, csertölgy, kocsánytalan tölgy, molyhos tölgy, lisztes berkenye, barkóca berkenye fajoknak jelent meg újulata. Sajnos az élőhely szélén haladó feltáróút mellett megjelent az akác is, amely részben már be is hatolt a területre.

A cserjefajok közül a mogyoró és a veresgyűrű som látványos elszaporodása kezdődött meg. A mogyoró nem egyedszámában, hanem inkább az egyedek méreteteiben nőtt meg, a som azonban jó sarjadó képessége miatt néhol igen sűrű foltokat hozott létre, 1-1,5 méter magas, ujjnyi vastag hajtásokkal. A cserjeszint tehát az 50-60 %-os borítási értékről 70-80 %-ra nőtt, amely miatt a populáció egy része erősen leárnyékolódott, és az egyedek egyre kevesebb hajtást, és virágot hoztak.

Mindezek miatt szükségessé vált az akác terjedésének megakadályozása, valamint a cserjeszint borításának szabályozása. Az akác irtására 1999-ben került sor, amelynek során minden egyed kivágásra került, majd a vágott felületek vegyszeres kezelést kaptak (Medallon). Az akác ekkor 2 évre eltűnt, azonban a harmadik évben újra sarjhajtások verődtek fel, amelyeket 2002-ben távolítottak el mechanikai úton.

A cserjeirtásra a legalkalmasabb időpontnak a részleges lombszíneződés időszaka (október eleje) bizonyult, amikor a boldogasszony papucs-tövek is már nyugalomba vonultak, de még jól látszanak. A munka végzésekor cél a növények körül a cserjeszint 50 %-os csökkentése, és a félárnyék kialakítása, amely a lomb megléte miatt még könnyen beállítható. Másodlagos célként fogalmazódott meg a fák újulatának felszabadítása, és növekedésük elősegítése, elsősorban a csúcshajtással érintett foltokban.

A kivágott faanyagot kihordták a területről. A cserjeirtást követő második évben az árnyalás alól felszabadult tövek igen szépen megerősödtek, a virágzási arányuk jelentősen megnőtt.

Egyes kis csoportban lévő 2-3 db – egy-két leveles hajtásból egy dúsan virágzó nagy csoport lett, amely azóta, évente már 8-10 hajtást hoz.

Két év után a kisarjadt veresgyűrű som 0,8-1,2 méteres hajtásainak kézzel történő kitépésére került sor. A fiatal fás hajtások ilyenkor a laza talajból a gyökérzettel együtt kihúzhatók, ami az újbóli sarjadást minimálisra csökkenti. Nyilvánvalóvá vált, hogy egy kerítéssel védett területen bizonyos időszakonkénti rendszeres beavatkozás válik szükségessé a fásszárú színtek túlzott záródásának megakadályozása miatt. Ez egy mesterségesen fenntartott állapotot eredményez, azonban jól láthatóan a faj nagy egyedszámú és sűrűségű populációt tud így létrehozni. Természetes viszonyok között a növény nagy területen szétszórva, szálanként fordul elő.

A **mályinkai** élőhelyen lényegében bükkal elegyes lucosban a luc arányának csökkentése történt. A vastag rudas korban lévő erdő jelentős záródása miatt virágzó tövel alig lehetett találkozni, mindössze egy kis tisztáson virágzott egy tő. Az erdőréz jelentős lombeleggyel rendelkező részén 2001. őszén egészségügyi tisztítás keretében kitermelésre került az alászorult, valamint felnyurgult lucok jelentős része. A növények környezetében a lombkoronaszint záródása kb. 70 %-os lett.

A munkálatokat követő második évben a fényben gazdagabb foltokban a cserjék közül a veresgyűrű som és a réti iszalag kapott erőre, míg a lágyszárúak közül az orchideák (pl. vörösbarna nőszőfű, ami eddig a kerítésen belül nem volt), a gyöngyvirág és az erdei nádtippan terjedése figyelhető meg. A boldogasszony papucsának 2 példánya virágzott, számos tő megerősödött.

A **parasznyai** populáció egy fiatal erdősítés területén került elő, ahol először 1999-ben történt felmérés, amely során 42 tő került elő. Az élőhely állapotát és dinamikus változását figyelembe véve állandó és folyamatos beavatkozások szükségessége merült fel, amelynek célja a mozaikos, elegyes erdőkép kialakítása és a túlzáródás megakadályozása. A növény az erdőgazdálkodás során létrejövő fiatal erdők mélyárnyékát nem élné túl, ezért szükségszerű a fényhez juttatása, a lombkoronaszint teljes záródásának a megakadályozása.

Az erdőgazdálkodóval egyeztetve ezért, az élőhely külön állományrészként természetvédelmi célú kezelést kap. Az elsődleges természetvédelmi célként a felnövő újulat folyamatos tisztítása fogalmazódott meg, ami az aljnövényzet kellő mértékű fényhezjutását célozta meg. Ennek eredményeképp tisztításra először 2001-ben, majd 2002 került sor, amelyet 2004-ben egy újabb követett. A decemberben végzett tisztítás során a kivágott faanyagot a területről minden esetben kihordták.

Az elmúlt évek alatt az élőhelyen az eredeti faállomány kb. fele maradt meg, a faállomány magassága kb. 1,5-2 méterrel magasabb, mint a környező, még nem tisztított állományoké. Az aljnövényzet borítása a területen 30-40 % között mozog, míg a tisztítatlan környező állományok már kevésbé nyíltak. A 2004-es felméréskor 122 tőre duzzadt az állomány, amelyből jelentős a juvenilis egyedek aránya (28 %).

Összefoglalva megállapítható, hogy a fokozatosság elvét követve minden élőhelyen célszerű a túlzott mértékű cserje- és lombkoronaszint záródást megakadályozni. Az eddigi tapasztalatok szerint a 70-80 %-os lombkoronaszint és a 40-50 %-os cserjeszint a legkedvezőbb a növény számára.

Fotózás elleni védelem

Felsőtárkányban egy szezonban a fotósok számát tíz főben maximálta a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, amely a tapasztalatok alapján bőven elegendőnek bizonyult. A fotósok eddig elégedetten távoztak, és a taposási és kifekvési kár gyakorlatilag megszűnt. Az őrzésbe a

területhez közel lakó, a saját természetükért tenni akaró lakosok is csatlakoztak. Elsősorban a kora reggeli és késő délutáni időszakokban segítettek be.

2.9. A faj szakértői

hazai:

1. **Sulyok József** (Bükk Nemzeti Park Igazgatóság), 3324 Felsőtárkány, Koronás út 19. – Tel.: (30) 349-5702 – E-mail: info@sulyokfoto.hu
2. **Molnár V. Attila** (Debreceni Egyetem, Növénytan Tanszék), 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. – Tel.: (20) 381-6311 – E-mail: amolnar@tigris.klte.hu

nemzetközi:

1. **Tiiu Kull** (Észt Agrártudományi Egyetem, Zoológiai és Botanikai Intézete), Riia 181, Tartu 51014, Estonia – Tel.: +37-2747-7172 – E-mail: tiiu@zbi.ee

3. Veszélyeztető tényezők

Hazai veszélyeztető tényezők fontossági sorrendben:

1. *Erdészeti gazdálkodás*
2. *Kedvezőtlen szukcesszió*
3. *Növényfotózás (taposás, talajtömörödés)*
4. *Vadállomány károsítása*
5. *Gyűjtés (kiásás, virágszedés)*
6. *Állati kártevők (rovar és csiga)*
7. *Éghajlati tényezők*

Természeti folyamatok

Éghajlati tényezők, időjárási hatások

Az időjárási tényezők közül a léghőmérséklet és a csapadékeloszlás az, amely a legnagyobb hatással van a növényre. A késői fagyok a virágok fagsérülését okozhatják, amely a mézajak barna foltozottságában nyilvánul meg (EBERLE 1973). Magashegységeken, illetve északon előforduló júniusi talajmenti fagyok a növény túlélési és virágzási esélyeit csökkentik a magasabb régiókban, vagy a végvágott területeken. (SJÖBERG & ERICSON 1992). Hazánkban a májusi fagyok már viszonylag ritkák, és alig okoznak kárt az akkor már lombos erdők aljnövényzetében, ezért a hazai boldogasszony papucs populációkban fagykárt még nem tapasztaltak, bár a Bükk-Fennsík állományai potenciálisan veszélyeztetettek.

Termőhelyének csapadékelátottságára, főleg az aszályra érzékenyen reagál. Különösen a fiatal növényeknek van szüksége az állandóan kiegyenlített vízellátásra és páratartalomra (CORCKHILL 1996). Nyilvánvalóan a hazánkban tapasztalható aszályos időszakok nagyban hozzájárulnak ahhoz, hogy az egyes populációkban nem, vagy alig figyelhetők meg juvenilis egyedek.

Az aszály a késői fagyokhoz hasonlóan kedvezőtlenül befolyásolja az egyes egyedek túlélési esélyeit is. A felsőtárkányban végzett monitoring vizsgálatok során az egyik szárazabb termőhelyen lévő nagyobb csoportnál a 2002-2003 aszályt követően közel a felére esett vissza a hajtások száma.

A virágzáskor előforduló hűvös-esős időszak a virágzás elnyúlását okozza, és a megtermékenyülés arányát csökkenti. A mézajakban összegyűlő esővíz hatására a papucs alja elszíntelenedik, extrém esős időjárás esetén a virágok rothadása is előfordul. 2004-ben az átlagosnál sokkal csapadékosabb május hatására a virágzási idő a szokásos két hét helyett egy hónapra tolódott ki, míg 2003 aszályos májusában 10 napra rövidült.

Betegségek, állati kártevők

A növénynek mindössze egyetlen betegsége ismert, amelyet egy, a *Potyviridae* családba tartozó vírus okoz. A CYPCV jelzésű potyvírust 1985-ben izolálták Németországban. A vírus a boldogasszony papucs levelein deformációt, klorotikus és nekrotikus tüneteket okoz. (LESEMANN & VETTEN 1985). Hazánkban a vírus előfordulása nem bizonyított.

A gerinctelenek körében nem ismert kizárólagos fajspecifikus – növény-parazita – kapcsolat a boldogasszony papucs és más szervezet között, annak ellenére, hogy számos rovarfaj kerül kapcsolatba a növényvel, elsősorban a tartálycsapdaként működő virága révén. Ezek a következő csoportokba sorolhatók:

- obligát pollinátorok (méhek)
- fakultatív pollinátorok (kis termetű bogarak)
- légyfajok, amelyek véletlenül szállnak a virágra, majd esnek bele (a fajok az alábbi családokba tartoztak: zengőlegyek, csípőszúnyogok)
- nagy bogarak és poszméhek, amelyek látogatásuk során többnyire szétszakítják a virágot
- hernyók, amelyek a lepelleveleket károsítják.

Az előbb említetteken kívül meg kell még említeni azokat a karolópók-fajokat (pl. alakoskodó keszegpók-*Misumena vatia*), amelyek a virágot látogató rovarokra vadásznak, kihasználva a mézajak sárga rejtőszínét.

A virágzás vége felé a virágok 10-30 %-ában találhatóak a papucsban elpusztult rovarok (MASING 1980).

A szakirodalom nem említi, de megfigyelhető, hogy áprilisban a növény fiatal hajtásait csigák (pl. éti csiga-*Helix pomatia*) rágják le, amely az adott egyednek jelentős kondíciósökkenést is okozhat. Felsőtárkányban 2005-ben kb. 7 %-os kártételt okoztak a csigák és a gyapjaslepke (*Limantria dispar*). A rágáskár a hajtás teljes egészét, vagy részlegesen leveleit, virágát érintheti. Mesterséges szaporítás esetén a növénykultúrában a csiga jelentős kárt is okozhat.

A gerinctelenek után meg kell említeni a nagyvadak és a kisméltok okozta károkat is. A nagyvadak elsősorban a termőhelyeken okozott taposással, túráikkal és rágással okoznak változó mértékű kárt. Hazánkban a muflon és a vaddisznó rovására írható egy-egy populáció egyedszámának drasztikus lecsökkenése, valamint az élőhely tönkretétele. Közvetlen vadragás a szőrözöttség, valamint a cypripedin miatt ritkán fordul elő, akkor is elsősorban őznek vagy muflonnak tulajdonítható. Jelentősebb vadkár 2004-ben fordult elő, ahol a nyírközi populáció kerítésen kívül lévő egyedeinek több, mint a felét ették meg a muflonok.

Gradációja esetén az erdei pocok és egér is kárt tehet egy populációban a rizómák elfogyasztásával, vagy a szár és az alsó levelek lerágásával, de ilyen kár eddig csak egy esetben fordult elő, és csak egy-két tő pusztulását eredményezte. Kisebb populációkban a rágcsálók komolyabb károkat is okozhatnak, mint ahogy történt az egyetlen angolai populációban, 1991-ben. Szintén Angliában figyelték meg, hogy a legelő birkák lerágták a hajtást és a virágot (LINDOP 1992).

Antropogén tényezők

Már az előfordulásokhoz tett megjegyzésekből is kiderült, hogy a növény dekorativitása, speciálisnak mondható élőhelyei, populációinak alacsony egyedszáma miatt szinte egyenes arányban vonta maga után a veszélyeztetettségét is.

A florisztika hőskorában is több szerző megjegyzi, hogy ritka vagy igen ritka az általa megtalált helyen. A növény valószínűleg sosem volt gyakori faj Magyarországon.

Erdészeti tevékenység

Ha a veszélyeztető tényezőket vesszük soron, akkor első helyen az élőhelykárosítás szerepel, amely szinte minden esetben gazdálkodási tevékenységre vezethető vissza.

Mivel a hazai előfordulások igen jelentős része valamilyen erdőtársuláshoz kötődik, ezért a veszélyeztető tényezők között előkelő helyet foglal el az erdészeti tevékenység által okozott élőhely-megsemmisülés. Az erdészeti beavatkozások közül elsősorban a véghasználatok változtatják meg drasztikusan az élőhelyet, és ezek járulnak hozzá legnagyobb mértékben a populációk egyedszámának visszaeséséhez, és végső soron a lassú kihaláshoz vezető út első, de biztos lépését jelentik. Bár a szerző, BORSOS, valamint SOÓ is említi irtásrétekről, sőt egyes esetekben a növények megsaporodása is megfigyelhető, de az újulat felnövését követő közel 30 évig tartó teljes árnyékolást csak igen kevés példány éli túl. Teljes napfényen egyébként a növények kis termetűek, leveleik apróak, világos színűek.

A Budai-hegységben a boldogasszony papucsá eltűnéséért BORBÁS (1879) az erdők levágását és az irtásterület fajösszetételének gyors megváltozását teszi felelőssé. CSAPODY (1982) is felhívja a figyelmet, hogy élőhelyein a tarvágást kerülni kell. SUBA in SÁNDOR 1983 is az erdőirtások során bekövetkező termőhelyváltozást okolja megfogyatkozásáért.

Az erdészeti beavatkozások esetében FÖLDVÁRY Miksa 1934-ben az alábbiakat javasolja: "az említett ritka és nevezetes növények fenntartása más, különösebb áldozatot nem követel a birtokostól, mint azt, hogy a fakihasznaások alkalmával a benge-bokrokat kíméljük, az Orchideák védelmére pedig néhány öreg fát állva hagyjanak".

Gyűjtés

A következő antropogén veszélyeztető tényező, amely képes populációkat eltüntetni, az a század első felében a herbarista, és a hobbi kertészek, akik gátlástalanul kiásták a töveket, hogy kertjük ékeiként mutogathassák ismerőseiknek. Már RAPAICS (1935) is említi a kertekbe ültetést: "Sajnos kevés van belőle az országban, ezért a természetkedvelő örömmel látja, hogy a kertészek szívesebben ültetik idegen földről származó rokonait, bár erre korántsem a hazai növényvilág kímélete, hanem az sarkallja őket, hogy egyes külföldi papucskosborok élénkebb színűek, mint a mienk".

"Különösen gyöngyvirágszedés idején forog veszélyben, mert ilyenkor a kirándulók és virágszedők tépik. Kertbarátok tövestől irtják." - írja CSAPODY 1982-ben és SUBA in SÁNDOR 1983 is hasonlóképp vélekedik. Ez sajnos igaz, és ez az egyik oka, hogy a legismertebb populációját virágzási időben fegyveres őrizettel kellett ellátni. 2004-ben az Északi-Bükk egyik populációjában 11 szálat szedtek le.

"A *Cypripedium calceolus* lelőhelyei sajnos közismertek, így állományai az utóbbi években is fogyatkoznak, elsősorban a gyűjtés miatt" FRANK-KIRÁLY 1997.

A kertbarátok és virágszedők károsítása mellett a természetfotósok hada sem elhanyagolható, amelyek a legszebb, sokvirágú töveket fotózzák előszeretettel. Ekkor főleg "kifekvéseikkel" okoznak taposási kárt, amely közvetlenül az élőhely fajösszetételét változtatja meg, de pusztulással sújtja az idős boldogasszony papucsá-tó környékén cseperedő fiatal növényeket

is. A már említett őriztetett és a Sopron környéki populációt érte eddig a legtöbb zavarás a természetfotósok részéről. Mindkét helyen több négyzetméternyi letaposott növényzet, és a boldogasszony papucsához vezető kitaposott ösvények maradtak évről évre a fotósok után. Az őrzés ennek véget vetett Felsőtárkányban.

Az előző problémák nemcsak hazánkban, hanem Európa más országaiban is fennállnak, főleg azokban, ahol ritkának számít a növény. Spanyolországban a fő veszélyeztető tényező a tövek illegális kiásása, valamint a természetbarátok, növényfotósok okozta taposási kár, talajerózió, és talajtömörödés (GARCÍA *et al.* 2002). Angliában a lancashirei golfpálya mellett található egyetlen példányt 2004. májusában, virágzása alatt több mint 3000 ember nézte meg, majd végül kiásták (BROWN 2004).

4. Cselekvési program célkitűzései, további feladatok

1. a területileg nem védett populációk védetté nyilvánítása
2. élőhelyek vagyongazdálkodási jogának átvétele
3. természetvédelmi célú kezelések megállapítása
4. a közismert populációk őrzése
5. vad által veszélyeztetett élőhelyek bekerítése
6. kis egyedszámú populációk egyedszámának növelése mesterséges beporzással
7. ellenőrzött körülmények közötti korlátozott létszámú bemutatás
8. populációdinamikai, virágzásbiológiai vizsgálatok végzése a mesterséges beavatkozásokkal érintett populációk esetében
9. mikroszaporítás hazai feltételeinek megteremtése – intézmény kijelölése/megbízása, nemzetközi kapcsolatok felvétele, tapasztalatok átvétele

4.1. Jogszabályi, intézményi, pénzügyi intézkedések

A területileg nem védett populációk védetté nyilvánítása és nemzeti parki vagyongazdálkodásba vétele

A faj és élőhelyeinek jogszabályi keretek nyújtotta védelmét jelenti, amely a védetté nyilvánítás mellett a hatósági, szakhatósági eljárások nyújtotta korlátozási és előírási lehetőségek következetes és szakszerű alkalmazását jelenti. Utóbbi különösen fontos, mivel egyetlen populáció sincs természetvédelmi vagyongazdálkodásban, ezért a faj tartós fennmaradása csak a jogszabályi háttér nyújtotta korlátozások előírásában valósulhat meg.

A faji szintű védelem mellett az élőhelyeinek védett természeti területté való nyilvánítása a másik lehetőség, amely lehetővé teszi a faji szintű védelem területi megvalósítását. Ez egyben lehetőséget biztosít a természetközeli erdőgazdálkodás gyakorlati megvalósítására, mely előtérbe helyezi a védendő faj, ebben az esetben a boldogasszony papucs élőhelyének hosszútávú fenntartását.

4.2. Faj és élőhelyvédelem

Az aktív faj- és élőhelyvédelem lehetőségei és feladatai

A hazai élőhelyek közül csak egynek biztosított az őrzése virágzási időben, de további két ismert és nagyon gyakran látogatott élőhely esetében is szükséges ezt megtenni. Ezek a legismertebbek és emiatt a legveszélyeztetettebbek.

A hatékony védelem szempontjából az alábbi intézkedések szükségesek:

Fotózás elleni védelem

Egy meglehetősen drasztikusnak tűnő, de igen hatékony módszer a fotózás és a véletlen virágszedés megakadályozására a mézajak eltávolítása és a külső lepellevélek visszacsípése. A virágalkotók letépésénél minden esetben ügyelni kell az ivaroszlop sértetlenségére. A megcsonkított virágok funkciójuk elvesztése miatt mesterséges megporzásra szorulnak, amely biztosítja a magképzést. Mivel a virágokon közvetlenül a kinyílást követően kell elvégezni a beavatkozást, ezért felmerül annak a kérdése, hogy a fiatal korú virágok kevesebb életképes magtermelése nem rontja-e a szaporodás esélyeit. Ezt ellensúlyozza az a tény, hogy a mesterséges beporzással a virágok akár 100 %-os megtermékenyülési arányát is el lehet érni a hazánkban természetes 16-54 %-os aránnyal szemben. A nagyobb magszám már jól ellensúlyozza a kevesebb embriószámot.

A másik lehetőség a fotózás szabályozása. Mivel a faj vonzereje továbbra is nagy, ezért egyes populációkban lehetővé kell tenni a fotózási, filmezési igények kielégítését, mégpedig ellenőrzött körülmények között. Erre a célra olyan populációt célszerű kijelölni, amely már közismert, könnyen megközelíthető, és vannak olyan tövek és csoportok, amelyek környékén minimális a károkozás esélye. Nem árt, ha az élőhely be van kerítve. Utóbbi előnye, hogy kizárja a véletlen besétálás lehetőségét, valamint engedély nélküli bent tartózkodás esetén megkönnyíti a számonkérést. Hátránya, hogy az élőhely kikerül a vadnyomás alól, emiatt felgyorsul a szukcesszió, amely később állandó kezelést igényel, továbbá a populáció könnyebben megtámadható.

A fotózásra kijelölt populációt ezek után a virágzási időszakban minden évben őriztetni kell, lehetőleg napkelte után napnyugtáig. A fotósok létszámát maximálni kell, amely az élőhelyi adottságoktól függ. A látogatók ezután felügyelet mellett a kijelölt töveket megtekinthetik, fotózhatják.

A fenti célra a felsőtárkányi, soproni, valamint egy miskolc melletti (pl. Miskolctapolca) populációt célszerű kijelölni, mivel ezek amúgy is már évek óta eleget tesznek ennek a célnak.

Mesterséges beporzás

Az orchideák esetében a mesterséges megporzás viszonylag egyszerű feladat, mivel a ragacsos, összetapadt pollenmassza a virágból könnyen eltávolítható, és vele több növény megporzása is elvégezhető. A boldogasszony papucs esetében annyiban válik körülményessé ez az eljárás, hogy a „tartálycsapda” mechanizmus miatt a bibe és a porzók a virág belsejében kevésbé hozzáférhető helyen találhatóak, mint pl. a bangók (*Ophrys spp.*) esetében. A terepen szerzett tapasztalatok alapján a növény mesterséges megporzása az alábbiak szerint végezhető el: A virág mézajkát bal kézzel lehajtva jobb kézzel egy erre a célra kiképzett kampóval, vagy körömmel az egyik, vagy mindkét korong alakú porzót kivesszük. A kivett porzókat pollenes részükkel egy üveg vagy műanyag pálcára (pl. golyóstoll szára) ragasztjuk átmeneti tárolás céljából. Egy másik virág esetében a pollen kivételénél alkalmazott módon a mézajkát lehajtva a szabaddá váló bibefelületre, az előző növényről levett egyik porzót a pollenmasszás felével beragasztjuk, majd a virágalkotókat eredeti állapotába helyezzük. A mesterséges megporzásánál a genetikai variabilitás fokozása érdekében célszerű az egymástól távol lévő tövek keresztbeporzását elvégezni.

Áttelepítés

A kertészeti tapasztalatok és eredmények ismeretében viszonylag egyszerűen kivitelezhető feladat, azonban csak végső esetben szabad alkalmazni. Például, ahol a növény élőhelyének fenntartása mellett, de a védelmi lehetőségek hiányában vagy lehetetlensége miatt az egyed biztos pusztulásra van ítélve: pl. útrézsűben, kerítésoszlop tövében, turistaút szegélyében,

tájjidegen fafajú erdőben. Az átültetésre legalkalmasabb időszak ősszel (október vége) vagy kora tavasszal (április első fele) van, amikor a hajtás már elszáradt, vagy amikor a hajtásrügy még nem indult meg. Ettől eltérő időszakban is megoldható az áttelepítés, azonban az átültetett tövek locsolásáról ekkor gondoskodni kell.

Mesterséges szaporítás

Mind a vegetatív úton történő szaporítás, mind pedig mikroszaporítás, amelybe belesorolandó a magról történő szaporítás is, hazánkban még gyerekcipőben jár, pedig a fajra vonatkozóan ennek hatalmas irodalma ismert, és az Egyesült Államokban, valamint Németországban napi gyakorlattá vált nemcsak a boldogasszony papucsának, hanem a nemzetség összes fajának mesterséges szaporítása és kultivációja.

A természetvédelmi célú mikroszaporításra legjobb példa az Egyesült Királyság fajmegőrzési programján belül valósult meg, ahol a ROYAL BOTANIC GARDENS végzi ezt a feladatot. A program keretében eddig több mint 2000 növényegyedet ültettek ki, meglévő populációk erősítésére, illetve olyan élőhelyekre, ahonnan a növény már kipusztult.

Hazai viszonylatban is meg kell teremteni a lehetőségét egy olyan színvonalas labornak, ahol a külföldi tapasztalatokat átvevő, azokat továbbfejlesztő fiatal kutatók végeznék a hazai, igen sérülékeny és veszélyeztetett orchidea-fajok szaporítását. Erre a célra az Eötvös Loránd Tudományegyetem a legalkalmasabb intézmény, ahol már eddig is folytak ilyen célú kísérletek, de a szerény anyagi háttér, a műszaki hiányosságok nem teszik lehetővé a sokszor több évig tartó szaporítási munkát.

4.3. Monitorozás és kutatás

A NBmR keretén belül 3 évente kerül sor a hazai populációk állományfelmérésére, amely képet nyújt a demográfiai viszonyok változásáról, azonban más adattal nem szolgál a faj ökológiai viselkedéséről. A nemzetközi szakirodalomban publikált ökológiai adatok mind magashegységi, vagy északi országokból származnak, ezért ezeket a pontos kép kialakítása érdekében ki kell egészíteni hazai vizsgálatokkal is.

2005-ben sor került egy, a tölgyes zónában lévő populáció beporzásbiológiai vizsgálatára, amelynek célja a hazai megporzók azonosítása. Az eddigi hazai vizsgálatok a nemzetközi szakirodalomban publikált megporzási arányoknál lényegesen jobb eredményeket hoztak, ezért feltételezhető, hogy a növény megporzását végző rovarok faj vagy egyedszáma lényegesen nagyobb.

További populációk utáni kutatást is folytatni kell, hiszen vannak még olyan régiók, ahol a fajnak lehetnek eddig még feltáratlan előfordulásai. Ezen területek közé tartozik a Heves-Borsodi-dombság Hevesaranyos-Csernely közötti vonulata, az Észak-keleti Bükk perm mészkő, dolomit és eocén mészkő területei, a Rudabányai-rög, valamint az Aggteleki-karszt. Az előbb felsorolt tájegységekben eddig 4 lehetséges előfordulás jött szóba különböző bejelentések alapján, amelyek ellenőrzése folyamatosan történik.

4.4. Környezeti nevelés és kommunikáció

A faj megőrzése szempontjából azokban az esetekben szükséges a társadalmi kommunikáció, ahol egy közismert termőhely hatékony védeleme nem nélkülözheti a helyi lakosság lokálpatriotizmusából fakadó értekezését. „A Mi növényünk” filozófia kialakítása érdekében ezért szükséges olyan felvilágosító, tudatformáló tevékenység, amely megismerteti, bemutatja a fajt és hangsúlyozza annak ritkaságát, egyediségét.

A terepi bemutatás azonban korlátozott keretek között szűk igényeket elégíthet ki, mivel az egyértelműen bebizonyosodott, hogy a széleskörű és túlzott ismeretterjesztő tevékenység a faj vagy populáció kipusztulását is okozhatja, mint ahogy azt az angliai példák mutatják. Különösen veszélyeztetettek e tekintetben a nagyobb városok közelségében lévő populációk (pl. Sopron, Miskolc). A Budapest térségében a boldogasszony papucsának kipusztulásához is nagymértékben hozzájárulhatott a „látogatók” túlzott érdeklődése.

4.5. Felülvizsgálat

A fajmegőrzési programtervet legalább tízévente felül kell vizsgálni, illetve a szükséges módosításokat végre kell hajtani. Sürgős módosítást kell végrehajtani, amennyiben olyan hirtelen környezeti változások történnek a faj termőhelyein, amelyek közvetlen módon veszélyeztetik a populációk fennmaradását.

5. Kultiváció

A papucskosbor nemzetség összes fájának így, többek között a boldogasszony papucsának is több tucat nemesített változatát, hibridjét állították elő a kertészek elsősorban az USA-ban és Németországban. A leghíresebb nemesítő Werner FROSCHE, akinek a nevéhez 1987 óta több mint 17 regisztrált hibrid fűződik.

A növény tartására vonatkozó első próbálkozások már több mint négy évszázadig nyúlnak vissza. A legelső feljegyzett sikeres kerti tartása a növénynek 1597-ből származik és John GERARD nevéhez fűződik.

A XIX. században a nemzetségen belül egyre több fajt fedeztek fel, és egyre többen akarták ezeket a különleges növényeket kertjükben tartani, ezért nagy számban gyűjtötték a fajokat Szibérián át Észak-Amerikáig. Mivel a tartási körülményeket ekkor még közel sem ismerték, ezért a növények rendszerint a következő tavaszt nem érték meg. Az elpusztult töveket a természetből begyűjtött példányokkal pótolták. Ennek köszönhetően a nemzetség fajai egyre inkább veszélyeztetetté váltak, így a boldogasszony papucs is.

A kertészeti kultúra fejlődésével egyre több fajnak oldották meg a mesterséges szaporítását, amely először a vegetatív módszerekre korlátozódott. Az orchideák mikroszaporítási módszereinek kidolgozása lehetővé tette a papucskosbor-fajok magról történő felnevelését, így hozzájárult a fajok kertészeti elterjedéséhez, sőt maga után vont a kertészeti változatok létrejöttét. Az első mesterséges hibridet 1987-ben regisztrálták (*C. reginaria* X *C. pubescens*). Ma már a fajok jelentős részét „nagyipari” módszerekkel szaporítják, és több mint 30 faj, valamint a már bejegyzett hibridek könnyen beszerezhetőek.



12.-. fotó: *Cypripedium* hibridek egy németországi kertben. (fotó: www.cypripedium.de)

A boldogasszony papucsának tartásával kapcsolatos tapasztalatokat Holger PERNER in CRIBB (1997) foglalja össze: A boldogasszony papucs a legrégebben kertészeti célból tartott papucskosbor faj. Az európai populációk zöme karbonátokban gazdag, morzsalékos agyagtalajokat kedvel. Mandzsúriában a növény előfordul vulkanikus alapkőzetben is, pl. grániton más papucskosbor (*C. macranthos*, *C. guttatum*) fajokkal együtt, míg Finnországban ismertek nádasodó lápokban is populációi. Ennek megfelelően igen eltérő összetételű ültetőközeget használnak sikeresen a növény kertészeti tartásához.

A legnagyobb ismert, kertben tartott példány Otto MÖLLER hannoveri kertésznél található. A jó vízelvezetésű mészkőtörmeléken tartott tő alig több mint húsz év alatt hatalmas csoporttá fejlődött, amely 1995. májusában közel 200 virágzó hajtást hozott, a legtöbb hajtáson két virággal.

5. Irodalomjegyzék

- 1/1982. (III. 15.) OKTH rendelete „A védett és fokozottan védett növény- és állatfajokról, egyedeinek értékéről, a fokozottan védett barlangok körének megállapításáról, valamint egyes védett állatfajokkal kapcsolatos korlátozások és tilalmak alóli felmentésekről” - *Magyar Közlöny* 1982/
- 12/1993. (III. 31.) KTM rendelete „A védett és fokozottan védett növény- és állatfajokról, egyedi értékéről” 1. és 3. számú melléklete - *Magyar Közlöny* 1993(36): 2003-2041.
- 15/1996. (VII. 26.) KTM rendelete „A védett és fokozottan védett növény- és állatfajokról, egyedeinek értékéről, a fokozottan védett barlangok körének megállapításáról, valamint egyes védett állatfajokkal kapcsolatos korlátozások és tilalmak alóli felmentésekről szóló 1/1982. (III. 15.) OKTH rendelkezés módosításáról.” - *Magyar Közlöny* 1993(64): 4073-4075.
- 13/2001. (V. 9.) KöM rendelete „A védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről.” – *Magyar Közlöny* 2001(53): 3446-3484.
- 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelete „Az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről.” – *Magyar Közlöny* 2004(143):
- 341/2004. (XII. 22.) Korm. rendelet „az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőség, az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főigazgatóság és a környezetvédelmi és vízügyi miniszter irányítása alá tartozó területi szervek feladat- és hatásköréről”. – *Magyar Közlöny* 2004(189): 15344-15351.
- ANTAL, J. – BARTHA, D. – BÁLINT, S. – BÖLÖNDI, J. – KIRÁLY, G. – MARKOVICS, T. – SZMORAD, F. 1994: A Kőszegi-hegység virágos flórája. - A kőszegi-hegység vegetációja (Szerk.: BARTHA, D.), Kőszeg-Sopron: 94.
- ÁROKSZÁLLÁSY, Z. 1965: A Bükk hegység növényvilága. - *Természettudományi Közlöny*: 5.
- BAKALÁR, S. – ORBÁN, S. – SUBA, J. – TAKÁCS, B. 1983: A *Cypripedium calceolus* L. feltárt termőhelyei a Bükk-hegységben és környékén. - *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.* **8**: 77-83.
- BÁNKUTI, K. 1998-99: A Mátra Múzeum herbárium a GOTTHÁRD-gyűjtemény I. (*Pterydophyta, Gymnospermatophyta, Monocotyledonopsida*). - *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.* **23**: 103-141.
- BEYRLE, H. – PENNINGSFIELD, F. – HOCK, B. 1991: The role of nitrogen concentration in determining the outcome of the interaction between *Dactylorhiza incarnata* (L.) SOÓ and *Rhizoctonia* sp. – *New Phytol.* **117**: 665-672.
- BLINOWA, I. 1998: Osobennosti morfogeneza monokapitcheski pobegov *Cypripedium calceolus* L. v Murmanskoj oblasti – *Bjulleten Botanicheskogo Sada im I. S. Kosenko* **7**: 23-25.
- BODNÁR, B. 1957: Adatok Wierzbicki Péter keszthelyi működéséhez. - *Agrártörténeti Szemle* **1**(1-2): 60.
- BORBÁS, V. 1872: Pest megye flórája Sadler (1840) óta és újabb adatok. - *Math. Term. Tud. Közl.* **9**: 27.

15. **BORBÁS, V.** 1879: Budapestnek és környékének növényzete. - Budapest: 19, 67.
16. **BORBÁS, V.** 1887: Vasvármegye növényföldrajza és flórája. - Vasmegeyi Gazdasági Egyesület, Szombathely: 173-174.
17. **BORBÁS, V.** 1900: A Balaton flórája II. - A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete. - A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei **1**: 327.
18. **BORODIN, A. M. – BANNIKOV A. G. edit** 1984: Red data book of the USSR: Rare and threatened plants animals Vol. 2. in Russian. – Moscow, Lesnaya promyshlennost: 480.
19. **BOROS, Á.** 1954: A Vértes, a Velencei hegység, a Velencei tó és környékük növényföldrajza. - *Földr. Ért.* **3(2)**: 300.
20. **BORSOS, O.** 1954: Magyarország és a Kárpátmedence orchideáinak geobotanikai monográfiája I. - *Ann. Biol. Univ. Hung.* **2**: 183-192.
21. **BRONW C. J.** 2004: From the Director. – *The Canyon Watcher* **13(3)**: <http://www.trgt.org/full04.pdf>
22. **BUDAI, J.** 1913: Újabb adatok a Bükk hegység és dombvidéke flórájához. - *Magy. Bot. Lapok* **12**:318.
23. **CORKHILL, P.** 1996: Raising *Cypripedium calceolus* from flask. – *Orchid Review* **104**: 348-352.
24. **CRIBB, P.** 1997: The Genus *Cypripedium*. – Timber Press, Portland, Oregon.
25. **CSAPODY, I.** 1949: Kiegészítő adatok Sopron flórájának ismeretéhez. - *Erd. Kísérletek* **1-4**: 5.
26. **CSAPODY, I.** 1956a: Természetvédelmünk időszerű kérdései. - *Soproni Szemle* **10(2)**: 166.
27. **CSAPODY, I.** 1956b: A soproni természetvédelem múltja, jelene és feladatai. - *Soproni Szemle* **10(3)**: 241, 243, 245, 230-258.
28. **CSAPODY, I.** 1963: A Fertő tó és környékének növényzete. - *Hidrológiai Tájékoztató*: 144.
29. **CSAPODY, I.** 1975: A Fertő-táj bioszférája - A táj flórája és vegetációja. - A Fertő-táj Monográfiáját előkészítő adatgyűjtemény 3, MTA Fertő-táj Bizottság: 309-310.
30. **CSAPODY, I.** 1976: Magyarország védelemre javasolt növényfajainak névsora. Részletes kigyűjtés a védelemre javasolt kétszikűekről. Részletes kigyűjtés a védelemre javasolt egyszikűekről. - Kézirat, OKTH - Budapest.
31. **CSAPODY, I.** 1982: Védett növényeink. - Gondolat, Budapest: 267-268.
32. **CSAPODY, V.** 1935: A cserkészek növénygyűjtő napjának eredményei. - *Bot. Közl.* **32(1-6)**: 197.
33. **CSAPÓ, J.** 1775: Új füves és virágos magyar kert. - Pozsony: 180.
34. **CSIBY, M. – TÓTH, S.** 1981: A Bakony hegység természeti értékei I. Botanikai értékek. - *Veszprém m. Múzeumok Közl.* **16**: 53.
35. **DAUMANN, E.** 1968: Zur Bestäubungsökologie von *Cypripedium calceolus* L. – *Österreichische Botanische Zeitschrift* **115**: 434-446.
36. **DÉVAL, GY. – MISKOLCZI, M. – TÓTH, S.** 1997: Proposal for the unification of geographic names and UTM coding applied to the locality component of biotic data. - *Acta Biol. Debrecina* **8**: 13-42.

37. **DEMETER, Z. – HUDÁK, K. – PAPP, L.** 2003: Miskolc város helyi jelentőségű védett és védendő természeti értékei. – Zöld Akció Egyesület-Miskolc Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatala, Miskolc: 12.
38. **DORNER, J.** 1862: Pestmegye viránya. – *A Pesti Ágost. Hitvall. Gymnasium Értesítője* 1861/2: 6.
39. **DRESSLER, R. L.** 1993: Phylogeny and Classification of the Orchid Family. – Cambridge University Press.
40. **EBERLE, G.** 1973: Prachtiger Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*). – *Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und Tiere* 12: 7-18.
41. **FAST, G.** 1985: Zur Ökologie einiger mitteleuropäischer Waldorchideen unter besonderer Berücksichtigung der Bodenverhältnisse in Bayern. – *Die Orchidee* 36: 148-152.
42. **FEKETE, G. – MAJER, A. – TALLÓS, P. – VIDA, G. – ZÓLYOMI, B.** 1961: Angaben und Bemerkungen zur Flora und zur Pflanzengeographie des Bakonygebirges. - *Ann. His. Mus. Nat. Hun. pars Bot.* 53: 250.
43. **FLORA OF NORTH AMERICA ASSOCIATION** 2002: Flora of North America – Volume 26: *Magnolliophyta: Liliidae: Liliales and Orchidales* - Oxford University Press, Oxford-New York: 504.
44. **FÖLDVÁRY, M.** 1933: A Bakonyhegység és Bakonyalja természeti értékei. - *Erd. Lapok* 72(6): 664, 668.
45. **FÖLDVÁRY, M.** 1934: Felsődunántúli természeti emlékek. - *Erd. Lapok* 73(10): 824.
46. **FRANCINI, E.** 1931: Ricerche embriologiche e cariologiche sul genere *Cypripedium*. – *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 38: 155-212.
47. **FRANK, N. – KIRÁLY, G.** 1997: Flórakutatás a hazai *Laitaicumban*. - *Kitaibelia* 2(2): 214.
48. **FRANK, N. – KIRÁLY, G. – TÍMÁR, G.** 1998: Vörös lista - A hazai *Laitaicum* védett és veszélyeztetett edényes növényfajai. - *Soproni Műhely* különszáma: 42.
49. **FREH, A.** 1883: Kőszeg és vidékének virányai. - *Értesítő a kőszegi kath. kisgymn.* 1882(3): 46.
50. **FUCHS, A. – ZIEGENSPECK, H.** 1926: Entwicklungsgeschichte der Axen der einheimischen Orchideen und ihre Physiologie und Biologie I. – *Botanisches Archiv* 14: 165-260.
51. **FÜLLER, F.** 1981: Frauenschuh und Riemenzunge. – *Orchideen Mitteleuropas* 1, A. Ziemsens Verlag, Wittenberg Lutherstadt: 21.
52. **GARCÍA, M. B. – GUZMÁN, D. – GOÑI, D.** 2002: An evaluation of the status of five threatened plant species in the Pyrenees. – *Biological Conservation* 103: 151-161.
53. **GOMBOCZ, E.** 1906: Sopronvármegye növényföldrajza és flórája. - *Math. Term. Tud. Közl.* 28(4): 77.
54. **GOMBOCZ, E.** 1945: *Diara itinerum Pauli Kitaibelii* I-II. - Magyar Természettudományi Múzeum, Bp.: 333.
55. **HAZSLINSZKY, F.** 1866: A Tokaj-Hegyalja viránya. - *Math. Term. Tud. Közl.* 4: 114.
56. **HEINRICH, W. – LORENZ, R.** 1996: Frauenschuh (*Cypripedium calceolus* L.) – Die Orchidee des Jahres 1996. – *Berichte aus den Arbeitskreisen Heimische Orchideen* 13(1):61-93.

57. **HENNECKE, M.** 1990: Gemeinsame Orchideen von Eurasien und Nordamerika. – *AHO Baden-Württemberg* **22**: 747-771.
58. **HENNECKE, M.** 1993: Sibirische Orchideen. – *AHO Baden-Württemberg* **25**: 334-346.
59. **HERMANN, G.** 1885: Adatok Magyarország flórájához. - *Természetrizsi Füzetek* **9**(3-4): 280.
60. **HORHI, M.** 1859: *Flora bakonyensis*. - *Verhandl. des Vereins für Naturkunde zu Presburg* **4**: 87.
61. **HORVÁT, A. O.** 1940: Adatok Baranya növényföldrajzához. - *Borbásia* **2**(3-10): 118.
62. **HORVÁT, A. O.** 1942: A Mecsekhegység és déli síkjának növényzete. - Ciszterci Rend Kiadása, Pécs: 56.
63. **HORVÁTH, E.** – **JEANPLONG, J.** 1962: Vas megye ritka és védelmet érdemlő növényei. - *Vasi Szemle* **1**. (*Savaria Múzeum Közleményei* **18**.): 23, 39.
64. **HORVÁTH, K.** 1987: Tökés Lajos flóraműve és az elmúlt 85 év változásai Vác és környéke flórájában. - *Váci Könyvek* **3**: 7-35.
65. **HULJÁK, J.** 1933: A *Micromeria rupestris* WULF. a Bél-kőn és néhány érdekesebb adat a Magyar Középhegység flórájából. - *Magy. Bot. Lapok* **32**: 80.
66. **HUMPHREY, L. M.** 1932: Somatic chromosome of eight species of orchids. – *Proc. Iowa Acad. Sciences* **39**: 139.
67. **JÁVORKA, S.** 1929: Kitaibel herbárium - Herbarium Kitaibelianum. - *Ann. Mus. Nat. Hung.* **26**: 101.
68. **JEANPLONG, J.** 1967: A növényvilág kutatásának mai helyzete és feladatai Dél-Burgenlandban, kapcsolatok Vas megyével. - *Vasi Szemle* **21**(3): 398.
69. **KÁRPÁTI, Z.** 1935: Gáyer Gyula adatai Sopron vármegye flórájához. - *Vasi Szemle* **2**(3): 163.
70. **KÁRPÁTI, Z.** 1938: Érdekes és újabb növényelőfordulások Sopron környékén. - *Soproni Szemle* **1-2**: 2.
71. **KELLER, G.** – **SCHLECHTER, R.** 1928: Monographie und Ikonographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes I. – *Repertorium fperienum nov. regni vegetabilis* – Sonderbeiheft A., Dahlem bei Berlin: 85-86.
72. **KERNER, A.** 1857: Das Pilis-Vértes Gebirge, eine pflanzengeographische Skizze. - *Verh. Zool.-Bot. Vereins in Wien* **7**: 269.
73. **KERNER, A.** 1875: Vegetationsverhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens. - Verl. Wagner'schen Univ.-Buch., Innsbruck: 493.
74. **KEVEY, B.** 1990: Déldunántúl természeti értékei 1. - Fokozottan védett növények - Pécs: 22.
75. **KEVEY, B.** 2004: Dél-Dunántúl fokozottan védett növényei. – *Kitaibelia* **9**(1): 76.
76. **KIRÁLY, G.** 1996: A Kőszegi-hegység edényes flórája. - *Tilia* **3**: 330.
77. **KIRÁLY, G.** 2001: A Fertőmelléki-dombsor vegetációja. – *Tilia* **10**: 348.
78. **KISS, Á.** 1939: Adatok a Hegyalja flórájához. - *Bot. Közl.* **36**(5-6): 182-278.
79. **KISS, L.** 1949: Néhány érdekes növény előfordulása Sopron flórájában. - *Erdészeti Kísérletek* **49**: 162.

80. KOVÁCS, J. A. 1995: Védett növények listája a tervezett Balaton-Felvidéki Nemzeti Park területén. - *Kanitzia* **3**:160.
81. KOVÁCS, J. A. – SIMON, K. 1997: Védett növények szemléltető gyűjteménye. - Pro Natura Könyvek, Szombathely: 40.
82. KOVÁCS, J. A. – TAKÁCS, B. 1997: Vas megye edényes flórájának kritikai vonatkozásai. - *Kitaibelia* **2**(2): 223.
83. KOVÁCS, M. – PRISZTER, SZ. 1977: Védelmet kívánó növényfajaink és növénytársulásaink. - *MTA Biol. Oszt. Közl.* **20**: 161-194.
84. KROHN, K. – LOOCK, U. – PAAVILAINEN, K. – HAUSEN B M. – SCHMALLE, H. W. – KIESELE H. 2001: Synthesis and electrochemistry of annoquinone-A, cypripedin methyl ether, denbinobin and related 1,4-phenanthrenequinones. – *ARKIVOC* **2001**(1): 88-130.
85. KULL, T. 1987: Population ecology of *Cypripedium calceolus*. – *The Plant Cover of Estonian SSR. Flora, Vegetation and Ecology* (eds. LAASIMER, L. – KULL, T.), Valgus, Tallinn: 77-83.
86. KULL, T. 1995: Genet and ramet dynamics of *Cypripedium calceolus* in different habitats. – *Abstracta Botanica* **19**: 95-104.
87. KULL, T. 1997: Population dynamics in *Cypripedium calceolus*. – *Dissertationes Biologicae Universitatis Tartuensis* **24**. Tartu University Press, Tartu.
88. KULL, T. 1998: Fruit-set and recruitment in populations of *Cypripedium calceolus* L. in Estonia. – *Botanical Journal of the Linnean Society* **126**: 27-38.
89. KULL, T. 1999: *Cypripedium calceolus* L. – *Journal of Ecology* **87**: 913-924.
90. LANDWEHR, J. 1982: Les orchidées sauvages de Suisse et d'Europe. – Lausanne, Piantanida: 286.
91. LESEMANN, D.-E. – VETTEN, H. J. 1985: The occurrence of tobacco rattle and turnip mosaic viruses in *Orchis ssp.*, and of an unidentified potyvirus in *Cypripedium calceolus*. - *Acta Hort. (ISHS)* **164**: 45-54.
92. LESS, N. 1998: A *Cirsio pannonici-Quercetum* LESS leírásának érvényessé tétele. - *Kitaibelia* **3**(1): 37-40.
93. LESS, N. – HORVÁTH, F. – LENDVAI, G. – MATUS, G. 1991: A Hór-völgy környékének (Déli-Bükk) vegetációja. - *Bot. Közl.* **78**(1-2): 21-28.
94. LINDOP, M. 1992: *Cypripedium* conservation – 1991 report. – *Botanical Society of the British Isles News* **60**: 45.
95. LUCKE, E. 1982: Samenstruktur und Samenkeimung europäischer Orchideen nach Veyret sowie weitere Untersuchungen. – *Die Orchidee* **33**: 335-342.
96. MAJER, M. 1859: Die Flora des Fünfkirchner Pflanzengebietes. - Pécsi kath. főgymnasium programja. 23.
97. MASING, V. 1980: Insects trapping by ladys's slipper *Cypripedium calceolus* L. – *Conservation and Cultivation of Orchids* (ed. V. Roost), The Academy os Science, Tallinn: 143.
98. MISKOLCZI, M. – DÉVAI, GY. – KERTÉSZ, GY. – BAJZA, Á. 1997: Coding list of Hungarian settlements according to 10x10 km scale grid map of UTM system. - *Acta Biol. Debrecina* **8**: 43-194.

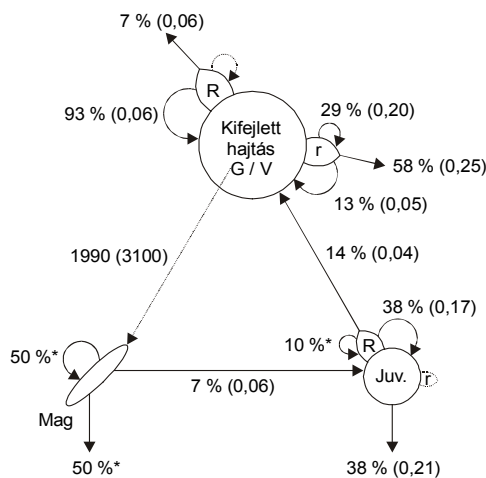
99. **MOLNÁR, A. – SÜLYOK, J. – VIDÉKI, R.** 1995: Vadon élő orchideák - A hazai növényvilág kincsei. - Kossuth Könyvkiadó, Budapest: 103.
100. **MOLNÁR, N.** 1942: Megfigyelések a vasi flóra területén. - *Dunántúli Szemle* **9**(1-2): 308.
101. **N.A. VAN DER CINGEL** 1995: An atlas of orchid pollination. – A.A. Balkema, Rotterdam.
102. **NÉMETH, F.** 1975: Magyarország endemikus, pannon jellegű, reliktum és ritka növényfajainak névsora. - Kézirat, OKTH, Budapest.
103. **NILSSON, L. A.** 1979: Anthecological studies on the Lady's Slipper, *Cypripedium calceolus* (Orchidaceae). – *Botaniska Notiser* **132**: 329-347.
104. **PAPP, J.** 1968: Védett területek, növény- és állatritkaságok. - Panoráma, Budapest: 88.
105. **PAPP, J.** 1975: Magyarország védett területei. - Panoráma, Budapest: 122.
106. **PERNER, H.** 1996: Die Gattung *Cypripedium* L. in einer stammesgeschichtlichen Übersicht. – *Journal of Europäischer Orchideen* **28**: 84-107.
107. **PILLITZ, B.** 1908: Veszprém vármegye növényzete. - *Veszprémvármegyei Múzeum Kiadványai* **2**: 41.
108. **PRISZTER, SZ.** 1985: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VII. - Kiegészítések és mutatók az I-VI. kötethez. - Akadémiai Kiadó, Budapest: 76.
109. **PRODÁN, GY.** 1905: Adatok Eger és környéke flórájához. - *Az Egri Magy. kir. Áll. Főreálisk. Ért.* **15**: 17.
110. **PRODÁN, GY.** 1909: Adatok a Bükk- és előhegyeinek flórájához. - *Bot. Közl.* **8**(3): 103-117.
111. **PRZYDYBA, K.** 2001: Efektywność zapyłania w wyspowych populacjach obuwika pospolitego (*Cypripedium calceolus*) oraz listery jajowatej (*Listera ovata*) w Dolinie Biebrzy. – W: Wiszniowska T., Borczyk B. (red.) Materiały V Przeglądu Działalności Studenckich Kół Naukowych Przyrodników. Uniwersytet Wrocławski. Wydawnictwo TINCA sp. z o.o., Wrocław: 53-58.
112. **RAPAICS, R.** 1935: Szabadföldi kosborfélék. - *A Természet* **31**(7): 173.
113. **RAKONCZAY, Z.** 1990: Vörös Könyv (Red Data Book) - A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok. - Akadémiai Kiadó, Budapest: 271, 334-335.
114. **RASMUSSEN, H. N.** 1995: Terrestrial Orchids from Seed to Mycotrophic Plant. - Cambridge University Press, Cambridge, UK.
115. **RÉDL, R.** 1928a: Az Esztergárvölgy flórája. - Veszprémi Kegyesrendi Gimnázium Évkönyve, Veszprém.
116. **RÉDL, R.** 1928b: *Primula auricula* L. a Bakonyban. - *Bot. Közl.* **25**: 154.
117. **RÉDL, R.** 1931: Adatok a Nyugati-Bakonyalja flórájának ismeretéhez. - Veszprémi Kegyesrendi Gimnázium Évkönyve, Veszprém.
118. **RÉDL, R.** 1942: A Bakonyhegység és környéke flórája. - *Magyar Flóraművek V.*, Veszprém.: 24., 58-59.
119. **ROSSO, S. W.** 1966: The vegetative anatomy of the *Cypripedioideae*. – *Botanical Journal of the Linnean Society* **59**: 309-341.

120. **SADLER, J.** 1818: Verzeichniss der um Pesth und Ofen wildwachsenden phaerogamischen Gewächse mit Angabe ihrer Standorte und Blüthezeit von J. Sadler. - Pesth: 28.
121. **SADLER, J.** 1826: *Flora comitatus Pestiensis - Pars II.* - Pestini: 307.
122. **SADLER, J.** 1840: *Flora comitatus Pestiensis. – Editio secunda,* Pestini: 424.
123. **SAVINA, T. I.** 1964: Oplodotvorenje u *Cypripedium calceolus.* – *Botaniceskii Zhurnal* **9**: 1317-1322.
124. **SÁNDOR, A.** 1983: Kilátás a Kövekről - Bükki Nemzeti Park. - Mezőgazdasági Kiadó, Budapest: 235-236.
125. **SCHMOTZER, A.** 1997: Florisztikai adatok a Déli- és az Északi-Bükkből. - *Kitaibelia* **2**(1): 71-74.
126. **SHEFFERSON, R. P. – WEISS, M. – KULL, T. – TAYLOR, D. L.** 2005: High specificity generally characterizes mycorrhizal association in rare lady's slipper orchids, genus *Cypripedium.* – *Molecular Ecology* (2005)**14**: 613-626.
127. **SIMON, T.** 1984: Természetvédelmi célú botanikai kutatás a Bükki Nemzeti Parkban. - *Az Erdő* **33**(6): 252, 255.
128. **SIMON, T.** 1992: A magyarországi edényes flóra határozója - Harasztok-virágos növények. - Tankönyvkiadó, Budapest: 681.
129. **SIZOVA, T. P. – VAHRAMEJEVA, M. G.** 1983: Nektorye voprosy mikorizoobrazovanija u dvuh vidov semeistva *Orchideaceae.* – *Ohrana i kultivirovanie orchidei* (ed. A. M. Grodsinskii): 35-38.
130. **SJÖBERG, K. – ERICSON, L.** 1992: Forested and open wetland complexes. – *Ecological Principles of Nature Conservation Applications in Temperate and Boreal Environments* (szerk.: Hansson, L.), Elsevier Applied Science, London: 326-351.
131. **SOÓ, R.** 1943: Előmunkálatok a Bükkhegység és környéke flórájához. - *Bot. Közl.* **40**: 181.
132. **SOÓ, R.** 1928: Revision der Orchideen Südosteuropas und Südwestasien. - *Botanisches Archiv* **23**: 18, 128.
133. **SOÓ, R.** 1930: Adatok a balatonfelvidék flórájának és vegetációjának ismeretéhez II. - *Magy. Biol. Kut. Int. Munkái* **3**(1): 174.
134. **SOÓ, R.** 1934: Vasvármegye szociológiai és florisztikai növényföldrajzához. - *Vasi Szemle* **1**(*Folia Sabariensa* **1**): 124.
135. **SOÓ, R.** 1937: A Mátrahegység és környéke flórája. - *Magyar Flóraművek* **I**: 15.
136. **SOÓ, R.** 1940: A Sátorhegység flórájáról. - *Bot. Közl.* **37**(3-4): 169-187.
137. **SOÓ, R.** 1973: *Synopsis systematico-geobotanica florumque Hungariae V.* - Akadémiai Kiadó, Budapest: 133.
138. **SOÓ, R.** 1980: *Synopsis systematico-geobotanica florumque Hungariae VI.* - Akadémiai Kiadó, Budapest: 485.
139. **STAVROVSKAJA, L. A.** 1984: Ekologo-biologiticheskie osobenosti venerina bashmatshka v usloviah Berezinskogo zapovednika. – *Zapovedniki Belorussia* **8**: 32-40.
140. **STOUTAMIRE, W. P.** 1967: Flower biology of the lady's-slippers (*Orchidaceae: Cypripedium*). – *Michigan Botanist* **6**: 159-175.

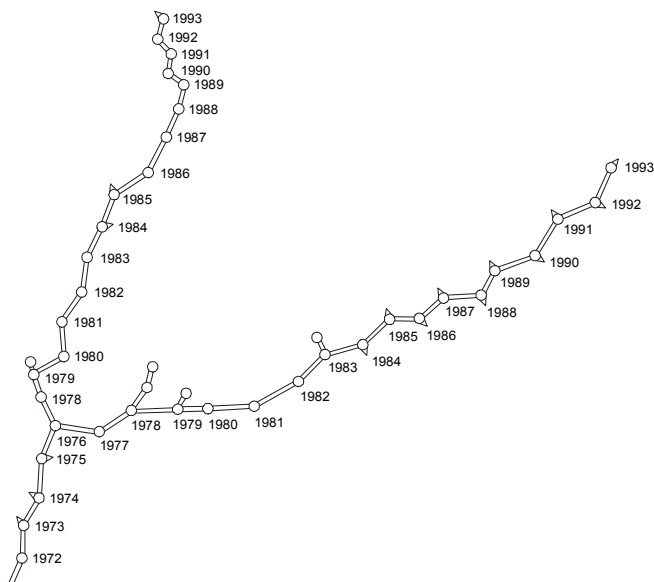
141. SUBA, J. – TAKÁCS, B. – LÉGRÁDY, GY. 1982a: A Jávorhegy, Ómassa fölötti északi oldalának botanikai értékei. - *Abstracta Botanica* 7: 45-48.
142. SUBA, J. – KÁRÁSZ, I. – TAKÁCS, B. 1982b: Újabb florisztikai adatok a Bükk hegységből. - *Abstracta Botanica* 7: 53-58.
143. SÜLYÖK, J. – SCHMOTZER, A. 1999: Adatok a Tarna-vidék és a Bükk északi előterének flórájához I. – *Kitaibelia* 4(2): 375-376.
144. SZENCZY, I. – HUTTER, M.- WIERZBICKI, P. 1842: *Elenchus plantarum in territorio Keszthelyensi a cl. cl. Sz.H. et W. observatarum, exmissis cryptogamis.* - Keszthely.
145. TARDY, J. 1996: Magyarországi települések védett természeti értékei. - Mezőgazda Kiadó, Budapest: 150.
146. TERSCHUREN, J. 1999: Action plan for *Cypripedium calceolus* in Europe. – *Nature and Environment* 100:
147. TÓKÉS, L. 1899: Vác és környékének edényes növényzete. – *Váci Kegyes-tanítórendi Kath. Főgymn. Ért.* 1898-99: 35, 72.
148. VAJDA, E. 1956: A Magyar növényvilág képekönyve. – Művelt Nép Tudományos és Ismeretterjesztő Kiadó, Budapest: 17, 47, 6. kép
149. VARLYGINA, T. I. – MATSENKO A. E. 1986: Sravnitel'naja charakteristika dvuh tsenopopuljatsii *Cypripedium calceolus* v Moskovskoi oblasti. – Ochrana i kultivirovanie orchidei, Hauka, Moskva: 24-25.
150. VOJTKÓ, A. 1991: Légybangó (*Ophrys insectifera* L. em. GRUFBY in L.) az Északi-Középhegységben. – *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.* 16: 74.
151. VOJTKÓ, A. 1992: A délnyugati Bükk dolomittövényzetének előzetes vizsgálata. – *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.* 17: 139-150.
152. VOJTKÓ, A. 1993: A váci Naszály vegetációtérképe. - *Bot. Közl.* 80(2): 103-110.
153. VOJTKÓ, A. 1994: Adatok a Bükk hegység flórájához. - *Bot. Közl.* 81(2): 171.
154. VOJTKÓ, A. 1997a: Adatok a Bükk hegység orchidea-flórájához. - *Kitaibelia* 2(1): 75-77.
155. VOJTKÓ, A. 1997b: Új adatok a Tornai-karszt flórájához és vegetációjához. - *Kitaibelia* 2(2): 248-249.
156. VOJTKÓ, A. 2001: A Bükk hegység flórája. – SORBUS 2001 Kiadó, Eger: 282.
157. VOJTKÓ, A. 2004: Az Aggteleki-karszt növényföldrajzi jellegzetességei. – *Acta Acad. Paed. Agriensis* 25: 81.
158. VOJTKÓ, A. – SCHMOTZER, A. – PIFKÓ, D. – FARKAS, T. 1998: A *Carex hartmannii* CAJANDER újabb előfordulása és más kiegészítések a Tornense flórájának és vegetációjának ismeretéhez. - *Kitaibelia* 3/2.: 236.
159. WAGNER, J. – HANSEL, A. 1994: In vitro seed germination of *Cypripedium calceolus* L. at various embryogenic stages. – *Angewandte Botanik* 68: 5-9.
160. WAISBECKER, A. 1882: Kőszeg és vidékének edényes növényei. - Leitner N., Kőszeg.: 20.
161. WAISBECKER, A. 1891: Kőszeg és vidékének edényes növényei. (2. javított és bővített kiadás). - Kilián biz., Kőszeg.: 20.

162. **WALLNER, I.** 1903: Sopron környékén található virágos növények és edényes cryptogamok nemei és fajai. - *Soproni Áll. Főreálisk. Ért.* 1902-1903: 12.
163. **WEBSTER, A. D.** 1886: On the growth and fertilisation of *Cypripedium calceolus*. – *Transactions of the Proceedings of the Botanical Society of Edinburgh* **16**: 357-360.
164. **WIERZBICKI, P.** 1820: *Plantae rariores, quae sponte crescunt in Keszthelyiensi agro, quavis, silvis montibusque confinibus*. - Keszthely.
165. **WILLIAMSON, B.** 1973: Acid phosphatase and esterase activity in orchid mycorrhiza. – *Planta* **112**: 149-158.
166. **ZENGMING, Y.** – **ZHONG, H.** 1990: A preliminary study on the chitinase and 1,3-glucanase in corms of *Gastrodia elata*. – *Acta Bot. Yunnanica* **12**: 421-426.
167. **ZIEGENSPECK, H.** 1936: *Orchidaceae*. – In von **KIRCHER, O.** – **LOEW, E.** – **SCHRÖETER, C.**: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas I. Abteilung 4. – Stuttgart: 762-781.
168. **ZÓLYOMI, B.** – **BARÁTH, Z.** – **FEKETE, G.** – **JAKUCS, P.** – **KÁRPÁTI, I.** – **KOVÁCS, M.** – **MÁTHÉ, I.** 1967: Einreihung von 1400 Arten der ungarischen Flora in ökologische Gruppen nach TWR-Zahlen. – *Fragm. Bot. Mus. Hist. Nat. Hung.* **4**: 101-142.
169. **ZOLYÓMI, B.** 1984: A flóra- és vegetációkutatás története a Bükk-hegységben. - *Az Erdő* **33**(6): 245.

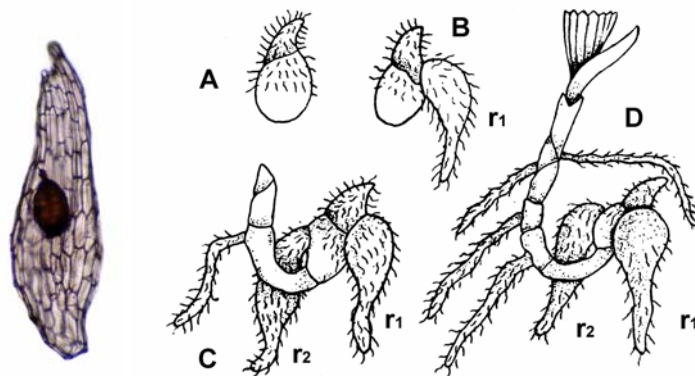
6. Mellékletek



2. ábra: A boldogasszony papucs életciklusának sematikus vázlatja: a nyilak mellett lévő számok az esemény évenkénti bekövetkezésének a valószínűségét szemléltetik – zárójelben lévő szám = standard deviáció; szabadon végződő nyíl = hajtás, rügy pusztulása; G/V = genratív/vegetatív szaporodás; *-al jelölt szám = egzakt adat hiányában becsült arány; R = nagyobb hajtásrügy; r = dormans rügy; Juv. = fiatal példány vékony száron lévő egy-két pici levéllel. (KULL 1999)



4. ábra: A boldogasszony papucs rhizómájának sematikus vázlatja és fejlődése: kör = hajtásripacs; háromszög = alvórügy (KULL 1999)



8. ábra: A boldogasszony papucs magja és csíranövényének fejlődése.

A – protokorm, B – 1 éves növény, C – 3 éves növény, D – 5 éves növény, r1 és r2 rizoidok

FÜLLER 1981

MÉH- CSOPORT	MEG- KÖZELÍ- TŐK SZÁMA	LE- SZÁLLLÓK SZÁMA	CSAP- DÁBA ESETTEK SZÁMA	TÁVOZÁS MÓDJAINAK ARÁNYA			ROVAR MÉRETE	
				MÉZAJAK NYÍLÁSON ÁT	CSIGA- RÁGÁSON KERESZT ÜL	NORMÁL ÚTON	HOSSZ A (MM)	TOR MAGASS ÁGA (MM)
1	76	86	12	100	0	0	14,0	4,2
2	43	79	65	81	5	14	13,8	3,5
3	287	22	69	18	5	77	11,3	3,0
4	28	61	76	9	18	73	8,1	2,7
5	14	64	89	0	0	100	6,3	1,4

4. táblázat: A boldogasszony papucsát látogató egyes rovarcsoportok viselkedésmódjai és morfológiai adatai.

1 – poszméhek, 2 – nagyméretű bányásméh-fajok, 3 – közepes méretű bányásméh-fajok, 4 – nagyméretű poszméh-fajok, 5 – kisméretű karsúméhek és bányásméhek (NILSSON 1979).

Mintavételi hely	pH	Humusz	N	P	K	Mg
		mg/100 g talaj				
MAGYARORSZÁG						
Felsőtárkány	7,1	11,44	0,69	5,60	83,0	98,5
Miskolctapolca	5,7	5,20	0,31	3,20	29,0	41,0
Ómassa	7,0	11,44	0,69	25,40	49,0	98,5
Hevesaranyos	7,2	3,56	0,21	19,20	28,0	22,0
ÉSZTORSZÁG						
Tooma	5,4	–	5,53	0,53	7,1	57,4
Õisu	6,2	–	1,13	0,48	3,7	40,0
Muhu I	7,1	–	1,48	0,46	10,0	73,0
Muhu II	7,0	–	2,08	0,52	6,0	99,0
Ussisoo	7,0	–	1,38	0,46	5,0	9,0
Hiiumaa	7,4	–	0,59	0,49	5,0	6,0
Puhtu	7,2	–	0,90	1,00	3,0	78,0
Laelatu	7,1	–	0,60	1,00	6,0	97,0
NÉMETORSZÁG						
Thüringen	7,1	–	–	6,5	23,3	10,0
Solling	7,3	–	–	3,9	7,5	6,0
Diemental	7,4	–	–	27,1	15,0	12,0
Alfeld	7,1	–	–	3,5	42,2	11,0
Jena	7,1	–	–	3,5	20,0	9,0

5. táblázat: A boldogasszony papucska élőhelyein végzett talajtani vizsgálatok eredményei.