

PANNON EGYETEM
GEORGIKON KAR
KESZTHELY

NÖVÉNYTERMESZTÉSI ÉS KERTÉSZETI TUDOMÁNYOK
DOKTORI ISKOLA

Iskolavezető:
Dr. Gáborjányi Richard
egyetemi tanár,
mezőgazdasági tudományok doktora

DOKTORI (Ph.D.) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

**VÉDETT NÖVÉNYFAJOK ÉS A FEHÉR FAGYÖNGY (*VISCUM ALBUM L.*)
GOMBABETEGSÉGEI
AZ ŐRSÉGI NEMZETI PARKBAN**

Készítette:
JANDRASITS LÁSZLÓ
okleveles agrármérnök
növényvédő mérnök

Témavezető:
Dr. habil. FISCHL GÉZA
ny. egyetemi tanár,
mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Keszthely
2010

1. A kutatómunka előzményei és célkitűzései

Természetvédelmi szakemberek a növénypopulációk veszélyeztető tényezői között leggyakrabban az élőhelyek megváltozását, feldarabolódását, eltűnését, a klímaváltozást vagy éppen az illegális növénygyűjtést említik. Nem is gondolnak arra, hogy egy-egy védett növényfajon előforduló és azokat esetenként megbetegítő kórokozó mikroszkopikus gombák jelenléte is veszélyeztetheti a populációikat. Egy tájegység, vagy nemzeti park védett növényállományainak ily módon való feltérképezésével képet kaphatnánk azok egészségi állapotáról. Természetesen nem kevésbé lenne fontos ugyanezen populációk kártevők szempontjából való felmérése sem.

Magyarországon a gombák okozta betegségekkel az 1850-es évek második felétől foglalkoznak behatóan (BOGNÁR 1994). A hazánkban élő védett edényes növényfajokon előforduló, és azokat megbetegítő mikroszkopikus gombák faji összetételéről, dominancia viszonyairól, elterjedésükről, károsításuk mértékéről nem rendelkezünk érdemi adatokkal. Nincs adatunk ezen növényfajoknál szerepet játszó gombabetegségek megjelenésének időrendiségéről és jelentőségük megítéléséről. Szintén nincsenek ismereteink egy esetleges gombabetegség következtében kialakuló nagyobb járvány, pusztulás utáni természetvédelmi beavatkozás mikéntjéről sem. Kijelenthetjük, hogy gyakorlatilag nem ismerjük a hazánkban élő védett növényfajok növényegészségügyi és növénykórtani helyzetét.

Hazánk nemzeti parkjaiban az élővilág számos csoportjával végeznek régóta szerteágazó kutatásokat. A figyelem középpontjában korábban és mind a mai napig a növényvilág és az állatvilág képviselői voltak. Ezért tekinthető úttörő kezdeményezésnek az a vizsgálatsorozat, melyet a hazai tíz nemzeti parkunk közül egyedülként az Őrségi Nemzeti Parkban végeztünk.

A védett edényes növényfajok gombás betegségeinek feltérképezésére indítottunk kutatásokat 2002-ben az Őrségi Nemzeti Park területén. Ennek eredményeként született meg 2003-ban az *Őrségi Nemzeti Park néhány védett növényfaja és kórokozói* című diplomadolgozat, melyben négy védett növényfaj populációit vontuk górcső alá kórokozó gombafajok tekintetében. Ekkor merült fel, hogy a vizsgálatokat ki kellene terjeszteni a későbbiekben több, az Őrségi Nemzeti Park területén található védett növényfajra is

Ez a széleskörű kutatás a hazai növényvilág olyan szegmensével foglalkozik, amelytől gazdasági hasznót ugyan nem remélhetünk, de a fajok ritkasága, genetikai értéke és esztétikai szerepe vitathatatlan.

Megjegyezzük, hogy a választott téma egyszerre több tudományterületet ölel fel. Így már a munkánk elején a botanikai szempontok egy alapvető haladási irányt szabtak számunkra, mivel az Őrségi Nemzeti Park területén élő védett növényfajokat meg kellett határozni ahhoz, hogy később növényegészségügyi vizsgálatokat végezhessünk rajtuk. A fajok egyedeinek, populációinak megismeréséhez pedig ismerni kellett azok ökológiai igényét, a preferált élőhely típusát, tág tűrésű fajok esetében pedig az élőhely típusokat. A növénykórtan területén belül a mikológia szakterülete képezte az irányvonalat.

A fehér fagyöngy (*Viscum album* L.) vizsgálata mikroszkopikus kórokozó gombafajok szempontjából nem tartozott szűkebb értelemben a doktori témához, mivel jogszabályi védelem alatt nem áll hazánkban. Viszont az a tény, hogy Fischl és munkatársai 1978-óta folytatnak vizsgálatokat a Keszthely környéki fajok fehér fagyöngy fertőzöttségéről, azok mikroszkopikus gombapopulációiról, tett kíváncsivá, hogy az Őrségi Nemzeti Park területén élő különböző fa- és cserjefajokon is ilyen irányú kutatásokat végezzünk.

Kutatómunkánk célkitűzései a következő témakörökben kerültek megfogalmazásra:

- Az Őrségi Nemzeti Parkban a természetes élőhelyükön előforduló védett növényfajokon élő mikroszkopikus gombafajok jellemzőinek leírása és azok azonosítása, a károsítás meghatározása, a betegség tüneteinek a leírása,
- A gombabetegségek térbeli és időbeni előfordulásának, elterjedésének, a fertőzöttség és a károsítás mértékének a meghatározása;

- Annak megállapítása, hogy az általunk meghatározott kórokozó gombafajok mennyiben befolyásolják az egyes védett növényfajok egyedszámát és annak esetleges csökkenését;
- A védett növényfajok populációinak leírása és azonosítása, az esetleges veszélyeztető tényezők meghatározása;
- A fehér fagyöngy (*Viscum album* L.) által károsított fa- és cserjefajok, különös tekintettel a régi-hagyományos gyümölcsfajták (alma, szilva, körte, cseresznye) és a védett fajok fertőzöttségének meghatározása az Őrségi Nemzeti Park területén. A fagyöngyöt parazitáló gombafajok jellemzőinek leírása és azok azonosítása, a károsítás meghatározása, a gombafajok által okozott betegségeket leírása;

2. Anyag és módszer

2.1. Vizsgálatok helyszíne

Szabadföldi vizsgálataink elvégzésére az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság közel 44.000 ha-os védett területén volt lehetőségünk. Néhány védett növényfaj tekintetében vizsgálatainkat kiterjesztettük az Őrségi Nemzeti Parkhoz tartozó Kőszegi Tájvédelmi Körzet, Sághegyi Tájvédelmi Körzet, valamint a nemzeti park egész Vas megyét érintő működési területére is.

A területek megnevezésénél erdő esetében az erdőrésztlet számát és betűjelét vagy a helyrajzi számát, gyakran pedig a helyben használatos elnevezését használtuk. Gyepterületek esetében a helyrajzi számot vagy a helyben használatos elnevezést használtuk.

Laboratóriumi vizsgálatainkat Keszthelyen, a Pannon Egyetem Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet növénykórtani laboratóriumában végeztük 2004-2009 években.

2.2. Szabadföldi vizsgálatok

Szabadföldi vizsgálatainkat az Őrségi Nemzeti Park területén előforduló védett növényfajok természetes élőhelyén végeztük.

Lehetőség szerint terepi bejárásaink alkalmával törekedtünk minél több védett faj felmérésére, valamint egy-egy faj több különböző populációjának beazonosítására. Ezt egészítették ki az Őrségi Nemzeti Park dolgozóitól (természetvédelmi örök, szakfelügyelők) kapott különböző adatok és információk, melyek fajokra és élőhelyekre vonatkoztak.

Az adatgyűjtést nehezítette, hogy a vizsgálati időszak elején a nemzeti park még nem rendelkezett a korábbi botanikai felmérések összesítését tartalmazó egységes adatbázissal, csak kitöltött botanikai jelentőkártyákkal.

Vizsgálataink során több olyan populáció lelőhelyét is beazonosítottuk, melyről ez idáig nem rendelkeztek a botanikusok adatokkal.

A növénymintákat a látható tünetek (elszíneződött, foltos levél, elszáradt levél és hajtás, deformálódott levél és hajtás, lehullott levél, ágdarabok, teljesen elszáradt növényi részek) alapján gyűjtöttük be. A gyűjtést a vegetációs- és a nyugalmi időszakban is több alkalommal elvégeztük (tavasztól télig), hogy olyan gombafajokat is találjunk, amelyek esetleg csak az év meghatározott időszakában jelennek meg. Ennek leginkább az örökzöld fajoknál illetve a fa-és cserjefajoknál volt jelentősége.

Leírtuk a szabad szemmel látható tüneteket, feljegyeztük a betegségek előfordulásának mértékét. Digitális fényképfelvételeket készítettünk az élőhelyeken a beteg növényekről. Leőhelyeiket - valamint ahol szükséges volt kialakítani ott mintaterületeiket is - GARMIN Etrex Legend típusú kézi GPS mérőműszer segítségével rögzítettük. A GPS-ről leolvasva kaptuk meg EOVS rendszerben az E (kelet-nyugati) és N (észak-déli) koordinátákat. Röviden leírtuk, jellemeztük a termőhelyeket, az egyes populációkat. Erre azért volt szükség, mert a termőhely közvetve kihatással lehet a fajok egészségi állapotára, valamint az évek múlva végzett visszaellenőrzések alkalmával nyomon lehet követni a bennük bekövetkező változásokat is. Ez idáig több mint 1000 tüneti fotót készítettünk digitális fényképezőgéppel a vizsgált 74 védett növényfajról.

A fehér fagyöngyről begyűjtöttük a betegségektünetekkel rendelkező leveleket, szárat és bogyótermést (álbogyó), hasonlóan a védett növényekről származó mintákhoz.

Az állomány felmérés során a könnyen elkülöníthető, kisebb kiterjedésű populációk méretét számlálással határoztuk meg. Az egyes előfordulási helyeket GPS-szel mértük be.

A nagy egyedszámú populációk méretének becslését a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer IV. kötetének TÖRÖK (1997) iránymutatásai szerint végeztük.

A nagy területen elterülő populációk esetében, az egyes foltok nagyságának megfelelően, 5 m átmérőjű körben számoltuk meg a növények egyedszámát. Minden ilyen kör középpontjánál leolvastuk a GPS EOV-ben kapott koordinátáit.

A mintakvadrátok kijelölésénél 5 x 5 m-es, négyzet alakú területeket alakítottunk ki. Az oldalakat 4 db cövekkel jelöltük meg, ezeket fehér színű bálazsinnel (jó láthatóság) kerítettük körbe a felvételezés idejére. A kvadrátok pontos helyét annak középpontjában leolvasott GPS koordinátákkal rögzítettük. Ezen belül a növényegyedeket megszámlálva megkaptuk az összes tő- illetve hajtásszámot.

A nagy tő, illetve hajtásszámú homogén állományok (vörös áfonya, tavaszi tőzike, agárkosbor) esetében az 5 x 5 m-es kvadrátokat felosztottuk kisebb, 1 x 1 m-es alkvadrátokra, majd a terület egyik sarkából kiindulva minden második 1 x 1 m-es alkvadrátban teljes felvételezést végeztünk. Ekkor a betegség tünetekkel rendelkező töveket, hajtásokat is megszámláltuk.

A mintaterület kialakításának méretében kivételnek az európai kakasmandikó tekinthető, melynél 3 x 3 m-es volt egy-egy mintavételi négyzet. Erre azért volt szükség, mivel így lehetett biztosítani az értékelésekhez (bonitálás) szükséges, elegendő mennyiségű levélszámot az 50 tő esetében.

A 2007-2009 közötti vegetációs periódusok során bonitálással határoztuk meg a kórokozó gombák előfordulásának a mértékét. A levelek rozsdafertőzöttségét minden alkalommal 0-5 fokozatú bonitálási skála segítségével határoztuk meg. A betegség súlyosságát tükröző mutatóként fertőzöttségi index %-ot (F_i %) számoltunk.

A MacKinney-féle fertőzöttségi index % meghatározása:

$$F_i \% = \{ \sum(a_i \times f_i) / (n \times k) \} \times 100$$

ahol:

- a_i = az egyes fertőzési skálaérték (fertőzés intenzitása),
- f_i = az egyes skálaérték gyakorisága (fertőzés gyakorisága)
- n = mintaterületenként vizsgált tövek száma
- k = skálafokozat legnagyobb értéke

A kakasmandikó rozsdafertőzésének változását az idő függvényében, a három egymást követő vizsgálati év egyes mintaterületein (a, b, c) grafikonokon ábrázoltuk. Ugyancsak grafikonon ábrázoltuk a kakasmandikó rozsdafertőzésének változását az idő függvényében a három különböző mintaterületen az egyes vizsgálati években.

A fa- (szőrös nyír) és cserjetermetű védett fajoknál (havasi éger, füles fűz, farkasboroszlán) mintaterület kialakítása értelmetlen lett volna, mivel az élőhelyükön belül (erdőrészlet, gyeper) eléggé elszórtan fordulnak elő. Ezen esetekben tényleges felvételezést végeztünk a telepenkénti cserjetermők megszámlálásával.

2.3. Laboratóriumi vizsgálatok

A védett növényfajokkal végzett klasszikus mikológiai vizsgálataink során 74 növényfaj több mint 400 db betegséggyanús mintáját vizsgáltuk meg, Ezen kívül 17 védelem alatt nem álló vadon élő növényfaj 21 db betegséggyanús mintája is vizsgálat alá került.

Az értekezés témájához szorosan nem tartozó fehér fagyöngyöt 18 fa-és cserjefajról mutattuk ki az Őrségi Nemzeti Park területéről. Összesen mintegy 30 db betegséggyanús mintát vizsgáltuk meg.

Klasszikus mikológiai vizsgálatokhoz alkalmazható módszerek közül a nedveskamra módszert választottuk.

A minták laboratóriumba szállítását követően a beteg növényi részeket nedveskamrába (22-23°C) helyeztük. Az így előkészített Petri-csészéket termosztátban 1-7 napig inkubáltuk. Kétnaponként végeztünk vizsgálatokat sztereo- és átvilágító fénymikroszkóppal. A különböző spóratípusok és konídiumok méretének (hossz, szélesség) meghatározása okulár- és tárgymikrométer segítségével

történt. A kaparékkészítést követően közvetlenül mikroszkópi felvételeket készítettünk Flex-cam videokamera segítségével, amelyeket számítógépen rögzítettünk.

Néhány esetben tiszta tenyészeteket állítottunk elő a kórokozók makro- és mikromorfológiai jellemzőinek a vizsgálatára. Ehhez BDA (Burgonya Dextróz Agar) táptalajt használtunk. A telep morfológiai bélyegeket az oltástól számított 3. 6. és 9. napon mértük. Megmértük az eredeti növényanyagon és a tiszta tenyészetben képződött gombaképletek méreteit. A tiszta tenyészetből származó konídiumokat csapvízben csíráztattuk.

A védett növényfajokon található mikroszkopikus gombafajok azonosításához a hazai szakirodalmon kívül (BÁNHEGYI et al. 1985-87, UBRIZSY és VÖRÖS 1968, PINTÉR 1997) külföldi szakirodalmakat is segítségül hívtuk (FARR et al. 1995, BRANDENBURGER 1985, HANLIN 1992, VÁNKY 1985, SUTTON 1980, stb.). Ezek a határozókönyvek bővebben kitérnek a védett növényfajok gombabetegségeinek felsorolására, míg a hazaiak csak kevés védett fajt tárgyalnak és azokat is érintőlegesen említik.

A fehér fagyöngy minták laboratóriumba szállítását követően a védett növények mintáival megegyezően jártunk el. A mintákon előforduló tüneteket leírtuk, a tünetekről felvételeket készítettünk, majd ezt követően a tünetes növényi részeket nedveskamrában inkubáltuk. Kétnaponként mikroszkópi vizsgálatokat végeztünk.

A gombákról Flex-cam videokamerával számítógépen rögzítettük a különböző szaporítóképleteket (piknidium, acervulusz, konídiumok stb.).

Tenyészedényes vizsgálatokat és mesterséges visszafertőzést a védett növényfajokon nem végeztünk, egyrészt azért, mert azok jogi védelem alatt állnak hazánkban. Még a természetvédelmi, mentési célú áttelepítésre is - a jogszabályoknak megfelelően, csak indokolt esetben, természetvédelmi hatósági engedéllyel, ellenőrizhetően és dokumentálhatóan kerülhetne sor (ANDRÉSI 2002). Másrészt azért, mert ha a fentiek elvégzésére rendelkezésre is álltak volna a megfelelő engedélyek, a természetben gyűjtött generatív- ritkábban vegetatív szaporítóanyagból csak több év elteltével kaphattunk volna patogenitási tesztek elvégzésére alkalmas növényegyedeket.

A természetes élőhelyen előforduló egészséges populáció(k) mesterséges visszafertőzése alapvetően természetvédelmi etikai kérdés!

3. A kutatások fontosabb eredményei

A 2004-2009 között végzett kutatómunka fontosabb eredményei a következőkben foglalhatók össze: Az **európai kakasmandikó** (*Erythronium dens-canis* L.) esetében felvételezésekkel bizonyítottuk, hogy a kakasmandikón előforduló *Uromyces erythronii* (de Candolle) Passerini rozsdagombafaj okozta fertőzőtlenség évközi járványgörbéje megközelítőleg egycsúcsú és maximumát („a” 72 %; „b” 54 %; „c” 75,6 %) április hónap utolsó napjaiban éri el.

Nagy völgycsillag (*Astrantia major* L.) esetében Kétvölgyön (Hosszú-rét) kialakított 5 x 5 m-es mintaterületen a gombabetegségek (*Colletotrichum dematium* (Persoon) Fries és *Septoria* sp.) általi fertőzőtlenségi % értékek 36,88 %-80,95 % között mozogtak a 2006-2009 közötti időszakban. A legnagyobb értéket 2009-ben, a legkisebbet 2006-ban mértük.

A **vörös áfonya** (*Vaccinium vitis-idaea* L.) fertőzőtlenségét két 5 x 5 m-es mintaterületen mértük fel, melyeket felosztottunk további 1 x 1 m-es alkvadrátokra. Az egyik 5 x 5 m-es kvadrátot Szakonyfal 71D erdőrészetben alakítottuk ki. A gombabetegségek (*Phyllosticta vaccinii* Earle, *Thekopsora vacciniorum* Karsten, *Podosphaera myrtilina* (Schubert ex Fries) Kunze et Schmidt, *Exobasidium vaccinii* (Fuckel) Woronin, *Truncatella angustata* (Pers.) S. Hughes, *Discosia strobilina* Lib.) általi fertőzőtlenségi % értékek 10,50 %-36,72 % között változtak a 2006-2009 közötti időszakban. A legnagyobb fertőzőtlenségi % értéket 2006-ban, a legkisebbet 2007-ben mértük.

A másik 5 x 5 m-es kvadrátot Kétvölgy 92B erdőrészetben alakítottuk ki. A gombabetegségek általi fertőzőtlenségi % értékek 15,49 %-18,76 % között változtak a 2007-2009 közötti időszakban. A legnagyobb fertőzőtlenségi % értéket 2008-ban, a legkisebbet 2009-ben mértük.

A **tavaszi tőzike** (*Leucojum vernum* L.) fertőzőtlenségét eredetileg két 5 x 5 m-es mintaterületen mértük fel. Közülük a 2. számú 2006. telén fakitermelés miatt megsemmisült. Az 1. számút felosztottuk további 1 x 1 m-es alkvadrátokra. Mindkét 5 x 5 m-es kvadrátot Alsószőlőnk Szakonyfalui-patak

völgyében alakítottuk ki. Az 1. számú 5 x 5 m-es mintaterületen a gombabetegségek (*Botrytis cinerea* Persoon, *Botrytis narcissicola* Klebahn, *Colletotrichum dematium* (Persoon) Fries, *Ramularia septata* (Bonord.) Bubák, *Septoria malisorica* Bubák, *Puccinia schmidtiana* Dietel (syn: *Puccinia sessilis* Schroet.) általi fertőzöttségi % értékek 9,47 %-19,23 % között változtak a 2006-2009 közötti időszakban. A legnagyobb fertőzöttségi % értéket 2007-ben, a legkisebbet 2008-ban mértük.

Az **agárkosbor** (*Orchis morio* L.) fertőzöttségét két 5 x 5 m-es mintaterületen mértük fel (kaszált és kezeletlen gyepek), melyek közül a kaszált gyepterületen fekvőt felosztottunk további 1 x 1 m-es alkvadrátokra. Mindkét 5 x 5 m-es kvadrátot Orfaluban (Keresztfai-rét) alakítottuk ki. A kaszált gyepterületen kialakított 5 x 5 m-es mintaterületen a gombabetegségek (*Colletotrichum dematium* (Persoon) Fries, *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig, *Cladosporium herbarum* (Persoon) Link, *Penicillium* sp.) általi fertőzöttségi % értékek 57,60 %-63,80 % között változtak a 2008-2009 közötti időszakban. A legnagyobb fertőzöttségi % értéket 2008-ban mértük. A következő évben 6,2%-kal csökkent a fertőzés mértéke.

A kezeletlen gyepterületen kialakított 5 x 5 m-es mintaterületen a gombabetegségek általi fertőzöttségi % értékek 23,65 %-100 % között alakultak a 2006-2009 közötti időszakban. A legnagyobb fertőzöttségi % értéket 2009-ben, a legkisebbet 2006-ban mértük.

Adatokat gyűjtöttünk az Őrség mikroszkopikus gombavilágáról a mikológia számára (részletesen eddig még fel nem tárt terület, fehér folt).

A 2004-től 2009-ig tartó kutatási időszak során az eddig vizsgált 74 növényfajról jelentős számú biotróf, nekrotróf valamint szaprotróf életmódot folytató gombafajt sikerült azonosítanunk.

Biotróf életmódot folytató gombák közül a rozsdagombafajokat kell elsősorban kiemelni. Összesen 9 védett növényfajról mutattunk ki rozsdagombákat, melyek a következők (1. táblázat):

1. táblázat Védett növényfajokról kimutatott rozsdagombák az Őrségi Nemzeti Parkban

Gazdanövény faj		Rozsdagomba faj	Fejlődésmenet jelkép
Főgazda	Köztesgazda		
1. <i>Vaccinium vitis-idea</i> L.	<i>Tsuga canadensis</i>	<i>Thekopsora vacciniarum</i> Karsten	0 I/II III IV
2. <i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Leucojum vernalis</i> L.	<i>Puccinia schmidtiana</i> Dietel	0 I/II III IV
3. <i>Erythronium dens-canis</i> L.		<i>Uromyces erythronii</i> (de Candolle) Passerini	0 I – III IV
4. <i>Fritillaria meleagris</i> L.		<i>Uromyces lilii</i> (Link)	0 I – III IV
5. <i>Carlina acaulis</i> L.		<i>Puccinia carlinae</i> Jacky	0 – II III IV
6. <i>Salix fragilis</i>	<i>Galanthus nivalis</i> L.	<i>Melampsora galanthi-fragili</i> Klebahn	0 I/II III IV
7. <i>Iris sibirica</i> L.	<i>Urtica</i> sp., <i>Valeriana</i> sp.	<i>Puccinia iridis</i> (de Candolle) Wallroth	0 I/II III IV
8. <i>Inula helenium</i> L.		<i>Coleosporium tussilaginis</i> (Persoon) Lévillé	0 I II III IV
9. <i>Salix aurita</i> L.	<i>Allium</i> sp.	<i>Melampsora salicina</i> Lév.	0 I/II III IV

A rozsdával fertőzött európai kakasmandikó levélminták herbáriumai anyagát a Természettudományi Múzeum Növénytárába megküldtük és azokat *Uromyces erythronii*, 2007.04.03. BP99423 (ecídiumos forma), *Uromyces erythronii*, 2007.04.17. BP99424 (teleuto alak) kódszámmal letétbe helyezték. Ezzel a hazai *Uromyces erythronii* minták száma a korábbi három mintával (Bószénfa 1, Jósvafő 2 minta) együtt összesen ötre bővült.

Eddigi vizsgálataink szerint az általunk azonosított rozsdagombafajok közül a kakasmandikó-rozsdá és a fülesfűz-rozsdá okozott olyan mértékű fertőzést, amely a fertőzött növények levélzetének idő előtti pusztulását vonta maga után. Feltételezésünk szerint jelenleg nem kell tartani attól a fokozódó fertőzések ellenére, hogy a kakasmandikó és fülesfűz populációk a rozsdagomba fertőzések miatt jelentősen károsodnának. A többi védett növényfajnál a betegségek előfordulásának gyakorisága, a fertőzések mértéke és a gazdanövény egyedszámának változása között nem találtunk összefüggést.

Biotróf életmódot folytató paraziták az üszöggombafajok is. Összesen 1 védett növényfajról a dunántúli sásról (*Carex fritschii* Waisb.) mutattuk ki a *Schizonella melanogramma* De Candolle üszöggombafajt.

Ez a ritka levél üszögfaj eddig ismeretlen volt az Őrségi Nemzeti Park működési területéről. 2009. májusában a Sorokpolány melletti ún. Tilos erdőben figyeltünk fel a dunántúli sás erős fertőzöttségére. Védelem alatt nem álló mocsári sás (*Carex acutiformis* Ehrh.) terméséről került elő az *Anthracoidea subinclusa* (Körnicker) üszöggombafaj. Ez az üszöggombafaj is eddig ismeretlen volt az Őrségi Nemzeti Park területéről.

A **nekrotróf** életmódot folytató különböző gombafajok, részben mint gyengültségi paraziták leggyakrabban a leveleken jelentek meg. Tüneteik különböző méretű, alakú és színű levélfoltosodásként mutatkoztak.

Közülük a **fenésedést** okozó *Colletotrichum* fajokat tartjuk leginkább lényegesnek kiemelni. Összesen hat orchideafajról (kétlevelű sarkvirág, agárkosbor, sömörös kosbor, szúnyoglábú bibircsvirág, békakonty, kardos madársisak) és hét, különböző családba tartozó védett növényfajról mutattuk ki a kolletotrihumos megbetegedést. A nagy völgyecsillag mintákban a levélgyeleteken is nagy számban képződtek az acervulusok. A kétlevelű sarkvirág szárán is megfigyeltük a tipikus antraknózis tünetét. Legsúlyosabb fertőzések a kétlevelű sarkvirágon, valamint további három orchideafajon alakultak ki. Az azonosított *Colletotrichum* fajok közül a *Colletotrichum dematium* gyakrabban fordult elő, és okozott tipikus tüneteket különböző növényfajokon, mint a *Colletotrichum gloeosporioides*. Vizsgálataink szerint úgy tűnik, hogy a *Colletotrichum* fajok közvetlenül nem veszélyeztetik a vizsgált növényfajok populációit.

Néhány esetben a védett növényfajokon további nekrotróf életmódú gombanemzetségek (valamint fajok) kerültek kimutatásra: *Phoma* (*Phoma leptidea*, *Phoma salicicola*), *Phomopsis*, *Phyllosticta* (*Phyllosticta pyrolae*, *Phyllosticta vaccinii*) *Discosia* (*Discosia strobilina*), *Septoria* (*Septoria cyclaminis*, *Septoria polygonorum*) stb., melyek súlyos fertőzéseket nem okoztak.

Rajtuk kívül több **szaprotróf** életmódú gombafajt is azonosítottunk a védett növényfajokon (pl. *Penicillium* sp., *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata*, *Epicoccum nigrum*, *Cladosporium herbarum* stb.).

Kutatási céljaink között fogalmazzuk meg, hogy az általunk meghatározott kórokozó gombafajok mennyiben befolyásolják az egyes védett növényfajok egyedszámát és annak esetleges csökkenését. Eddigi vizsgálataink szerint úgy tűnik, hogy a kimutatott kórokozó mikroszkopikus gombafajok közvetlenül nem veszélyeztetik a vizsgált növényfajok populációit. A fentiek következtében véleményünk szerint, jelenleg megelőző célú természetvédelmi beavatkozásokat sem tartunk szükségesnek alkalmazni a fajok fennmaradása érdekében.

Szorosan nem tartozott az értekezés témájához a **fehér fagyöngy** (*Viscum album* L.), vizsgálata. Kutatásunk során összesen 18 fa- és cserjefajról sikerült kimutatnunk a fehér fagyöngy fertőzését.

Az Őrségi Nemzeti Park területén a Vendvidéki extenzív kaszálógyümölcsösökben található öreg gyümölcsfákon élnek a fagyöngy legnépesebb állományai. E gyümölcsösökben leggyakrabban az almafajták voltak fagyönggyel fertőzöttek, aztán a szilva- és ritkábban a körtefajták következtek. Cseresznyefajtákon nem találtunk fagyönggyel fertőzött faegyedet.

Hasonlóan gyakran fertőzöttek az útszéli fasorok, valamint a parkok fái (nyár-, hárs-, juhar-fajok, közönséges nyír, amerikai kőris), valamint a Rába-völgyet kísérő puhafás ligeterdők fái (fehérfűz, nemesnyár, rezgő nyár, mézgas éger).

Eddigi vizsgálataink alapján a fehér fagyöngyön a következő gombafajokat azonosítottuk:

Phaeobotryosphaeria visci (Kalchbr.) A.J.L. Philips et Crous, *Plectophomella visci* /Sacc./Moesz, *Septoria visci* Bres., *Colletotrichum gloeosporioides* /Penzig/Penzig et Sacc., *Diplodia visci* /De Candolle/Fries, *Fusarium* sp. Az azonosított mikroszkopikus gombafajok közül a *Phaeobotryosphaeria visci* fordult elő leggyakrabban és okozott erős levélsárgulást, levélhullást és ritkán a fagyöngy teljes pusztulását is.

4. Új tudományos eredmények

Megítélésünk és a szakirodalmi forrásmunkák szerint kutatómunkák során kapott eredmények alapján a következő új tudományos megállapítások elfogadására teszünk javaslatot:

1. Hazai viszonyok között elsőként számoltunk be az Őrség védett növényfajainak mikroszkopikus gombavilágáról.

2. Természetes élőhelyükön előforduló 74 védett növényfajon kimutatható mikroszkopikus gombafajok jellemzőinek leírására és azok azonosítására, a betegségek tüneteinek a leírására, a károsítás meghatározására Magyarországon elsőként indítottunk átfogó kutatássorozatot.

Vizsgálataink alkalmával 9 védett növényfajon biotróf életmódú rozsdagombákat azonosítottunk (vörös áfonyán a *Thekopsora vaccinatorum* Karsten, tavaszi töziken a *Puccinia schmidtiana* Dietel, európai kakasmandikón az *Uromyces erythronii* (de Candolle) Passerini, mocsári kockásliliomon az *Uromyces lilii* (Link), szártalan bábakalácson a *Puccinia carlinae* Jacky, kikeleti hóvirágon a *Melampsora galanthi-fragili* Klebahn, szibériai nőszirmon a *Puccinia iridis* (de Candolle) Wallroth, örménygyökéren a *Coleosporium tussilaginis* (Persoon) Léveillé, füles fűzön a *Melampsora salicina* Lév.).

Legnagyobb számban nekrotróf életmódot folytató levélfoltosodást és antraknózist (*Colletotrichum* spp.) okozó kórokozó gombafajokat mutattunk ki, de rajtuk kívül több szaprotróf életmódú faj is azonosításra került. A védett növényfajokról közel 100 gombafajt azonosítottunk.

3. Hazánkban elsőként közöltünk adatokat a gombabetegségek térbeli és időbeni előfordulásának, elterjedésének, a fertőzöttség és a károsítás mértékének a meghatározásáról védett növényfajokon.

Összesen 6 db 5 x 5 m-es mintaterületen, 5 db 3 x 3 m-es mintaterületen és 49 db 1 x 1 m-es mintaterületen határoztuk meg a fertőzöttség mértékét.

4. Felvételezésekkel bizonyítottuk hazánkban elsőként, hogy az Őrségi Nemzeti Parkban az európai kakasmandikón (*Erythronium dens-canis* L.) előforduló *Uromyces erythronii* (de Candolle) Passerini rozsdagombafaj okozta fertőzöttség évközi járványgörbéje megközelítőleg egycsúcsú és maximumát április hónap utolsó napjaiban éri el.

5. Elsőként közöltük hazánkban a szakállas orbáncfű (*Hypericum barbatum* JacQ.) védett növényfajról a *Seimatosporium hypericinum* (Ces.) Sutton kórokozó gombafaj előfordulását. Magyarországon elsőként számoltunk be a szakállas orbáncfű új gombabetegségéről, amely faj a hazai szakirodalom számára ismeretlen volt.

6. Hazánkban először próbálkoztunk annak megállapításával, hogy az általunk meghatározott kórokozó gombafajok mennyiben befolyásolják az egyes védett növényfajok egyedszámát és annak esetleges csökkenését. Eddigi vizsgálataink szerint úgy tűnik, hogy a kimutatott kórokozó mikroszkopikus gombafajok közvetlenül nem veszélyeztetik a vizsgált növényfajok populációit. A fentiek miatt véleményünk szerint, jelenleg megelőző célú természetvédelmi beavatkozásokat nem tartunk szükségesnek a védett növényfajok fennmaradása érdekében.

7. Bár nem tartozott szorosan az értekezés témájához, de elsőként közöltünk adatokat az Őrségi Nemzeti Park területén a fehér fagyöngy (*Viscum album* L.) által károsított fa- és cserjefajok - különös tekintettel a régi-hagyományos gyümölcsfajtákra (alma, szilva, körte, cseresznye) és a védett fajok -

fertőzöttségéről és gyakorisági sorrendjének a megállapításáról. Kutatásunk során összesen 18 fa- és cserjefajról sikerült kimutatnunk a fehér fagyöngy fertőzését. Azonosítottuk a fagyöngy parazita gombafajait (6 gombafaj előfordulását mutattuk ki), leírtuk az általuk okozott tüneteket, meghatároztuk a károsítás mértékét.

AZ ÉRTEKEZÉSHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK, ELŐADÁSOK

Lektorált folyóiratban megjelent magyar nyelvű publikációk

Jandrasits, L. és Fischl, G. (2006): Védetlen védett növények. A vörös áfonya nyavalyái. Élet és Tudomány. LXI (50): 1584-1587.

Jandrasits, L. és Fischl, G. (2007): A havasi éger *Alnus viridis* (CHAIX) DC./ gombabetegségei és állományfelmérése az Őrségi Nemzeti Park néhány erdőrészletében. Erdészeti Lapok. CXLII (6): 205-209.

Fischl, G., **Jandrasits, L.**, Király, G. és Mesterházy, A. (2007): A szakállas orbáncfű (*Hypericum barbatum* JACQ. új gombabetegsége Magyarországon. Növényvédelem 43 (8): 364-367.

Fischl, G. és **Jandrasits, L.** (2008): A kakasmandikó (*Erythronium dens-canis* L.) rozsdabetegsége az Őrségi Nemzeti Parkban. Növényvédelem 44 (1): 19-25.

Jandrasits, L. és Fischl, G. (2008): Védett növényfajok rozsdagombái az Őrségben. Növényvédelem 44 (7): 360-364.

Jandrasits, L. és Fischl, G. (2008): Védett növényfajokon előforduló *Colletotrichum* fajok az Őrségben. Mikológiai Közlemények Clusiana 47 (1): 5-13.

Fischl, G., **Jandrasits, L.**, Varga, I. és Pásztor, Sz. (2009): A fehér fagyöngy (*Viscum Album* L.) parazita gombái. Növényvédelem 45 (4): 178-183.

Jandrasits, L. és Fischl, G. (2009): Tőzikevédelem mikroszkóppal. TermészetBÚVÁR 64(6):38-39.

Magyar nyelvű előadások

Jandrasits, L. és Fischl, G. (2004): Védett növényfajok gombabetegségei. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest. 2004.02.24.

Jandrasits, L. és Fischl, G. (2006): Védett növényfajok gombabetegségei az Őrségi Nemzeti Parkban. Természetvédelmi Konferencia. Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság, Őriszentpéter 2006.02.16.

Jandrasits, L. és Fischl, G. (2006): *Colletotrichum* fajok előfordulása védett növényfajokon. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest. 2006.02.23.

Jandrasits, L. és Fischl, G. (2007): Védett növényfajok rozsdagombái az Őrségben. Körkép a hazai rozsdagomba kutatásról. MTA Növénytermesztési Kutató Intézete, Martonvásár. 2007.11.06.

Fischl, G., **Jandrasits, L.**, Varga, I. és Pásztor, Sz. (2009): Újabb adatok a fehér fagyöngy parazita gombáiról. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest. 2009.02.24.

Idegen nyelvű publikációk

Jandrasits, L. and Fischl, G. (2008): Fungal diseases of mountain cranberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) in the Őrség National Park. Acta Agronomica Óváriensis 50 (2): 27-34.

Jandrasits, L. and Fischl, G. (2009): The microscopic fungi of orchid species in the Órség National Park. *International Journal of Horticultural Science* 15 (3): 31-36.

Egyéb magyar nyelvű publikációk

Jandrasits, L. (2003): Az Órségi Nemzeti Park néhány védett növényfaja és kórokozói. Diplomadolgozat. Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely.

Jandrasits, L. és Fischl G. (2004): Védett növényfajok gombabetegségei. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest. Előadások összefoglalói, p. 84.

Jandrasits, L. és Fischl G. (2006): *Colletotrichum* spp. előfordulása védett növényfajokon. Növényvédelmi Tudományos Napok Budapest. Előadások összefoglalói, p. 46.

Fischl, G., Taller, J., Csöndes, I., Varga, Zs. és **Jandrasits, L.** (2008): Adatok a fehér fagyöngy elterjedéséhez (*Viscum album* L.) és a *Botryosphaerostroma visci* (DC.) PETRAK gazda-parazita kapcsolathoz.. XVIII. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum Előadás Összefoglaló 3. old.

Jandrasits, L. (2008): Vörös áfonya (*Vaccinium vitis-idaea* L.) gombabetegségei az Órségi Nemzeti Parkban. E-Tudomány Évkönyv I. 145-154.