

Termesztett fűfajok levélfoltosság tüneteit okozó gombafajok

Varga Zsolt – Fischl Géza

Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar,
Növényvédelmi Intézet, Keszthely

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők növénykórtani vizsgálatokat és felvételezéseket végeztek fűmagtermesztésben szerepet játszó fűfajokon és azok fajtáin Magyarországon (Keszthely) és Ausztriában (Irdning). Céljuk, hogy a két eltérő ökológiai tulajdonságokkal rendelkező termőhelyen meghatározzák a termesztésben résztvevő fűfajok és azok fajtáit károsító növénypatogén kórokozó gombák faji összetételét és dominancia viszonyait. Jelen dolgozatban csak a levélfoltosság tünettípust előidéző kórokozó gombákra helyezik a hangsúlyt, a rozsda-, lisztharmat-, és üszöggombák okozta károsítással nem foglalkoznak. Ismertetik többek között a *Cercosporidium graminis*, *Ramularia pusilla*, *Drechslera* spp., *Bipolaris* spp., *Mastigosporium* spp., *Septoria*, *Ascochyta* spp. és a *Colletotrichum graminicola* gombafajok által előidézett tüneteket, a fűfajokon történő előfordulásuk mértékét és jelentőségét a két mintavételi helyen.

SUMMARY

The authors made plant pathological investigations and data collections on grass species important in their seed production areas in Hungary (Keszthely) and Austria (Irdning). The aim was to determine species diversity and dominance relations of plant pathogenic fungal species found on the cultivated grasses of the two ecologically different locations. The present work details only the leaf spot causing fungi and does not inform on rust causing fungi, powdery mildew, and smuts. The work gives information on fungal incidence on grass species, their importance and symptoms of disease caused by *Cercosporidium graminis*, *Ramularia pusilla*, *Drechslera* spp., *Bipolaris* spp., *Mastigosporium* spp., *Septoria*, *Ascochyta* spp. and *Colletotrichum graminicola*.

A hazai fűmagtermő területek 45-50%-án *Lolium* fajok termesztése valósul meg. Ezen belül a legnagyobb hányadot az angolperje (*Lolium perenne* L.) és az olaszperje (*Lolium multiflorum* L.) fajtáinak termesztése képviseli. A sorban ezt követően a fűmagtermő területek nagyobb hányadán a *Festuca*-fajokat, csomós ebirt (*Dactylis glomerata* L.), réti perjét (*Poa pratensis* L.) termesztnek. Az Európai Unióhoz történt csatlakozás következtében a termesztett fajták száma is jelentősen kibővült. Ausztriában a fűmagtermesztésben szintén a *Lolium*, *Dactylis* és a *Festuca* fajoké a vezető szerep.

Hazánk kedvező ökológiai viszonyokkal rendelkezik a fűmagtermesztés számára, és a termesztés gyakorlatára jellemző, hogy az esetlegesen fellépő gyomosodási problémák kezelésén kívül nem történik sem a kártevők, sem a növénypatogén kórokozó gombák ellen kémiai védekezés. A termőhelyek ökológiai tényezői jelentősen befolyásolják az egyes gombakórokozók által előidézett fertőzöttség mértékét. Súlyosabb fertőzés esetén a vegetatív és a generatív növényi

részek olyan mértékű károsodása következhet be, amely már jelentős terméseszkökenést is okozhat (Tarasov et al., 2000).

Kevés információval rendelkezünk az egyes fűfajokat károsító kórokozó gombák faji összetételéről, dominancia viszonyaikról, károsításuk mértékéről. Nincsenek információink arról, hogy a termesztett fűfajok fajtái milyen mértékű ellenállóságot, illetve fogékonyságot tanúsítanak egyes kórokozó gombákkal szemben. A hazai szakirodalomban legtöbbször a gabonafélékkel együtt tárgyalva kaphatunk információt a fűféléket károsító gombafajokról (Ubrizsy, 1965). Leginkább a „klasszikus” gombakórokozók (rozsda-, lisztharmat és üszöggombák) fűféléken való előfordulásáról tájékozódhatunk (Csorba, 1968). Kevés hazai információval és közleménnyel találkozhatunk, amelyek egyes fűfajokra korlátozva tárgyalnák az őket károsító gombabetegségeket.

Vörös (1980) a *Lolium* fajok betegségeit foglalja össze, bár megjegyzi, hogy a hazai növénykórtani vizsgálatok azideig nem terjedtek ki kizárólag a *Lolium* nemzetség fajtait károsító kórokozók feltérképezésére. Gombabetegségek közül szintén a rozsda-, lisztharmat és anyarozs betegségeknek tulajdonít fontosabb szerepet, de számos levélfoltosságot is okozó gombafajt megemlít (*Spermospora lolii*, *Ramularia pusilla*, *Drechslera siccans*, *D. dictyoides*). Különböző fűfajok betegségeit összefoglalva több szerző is a külföldi adatokra támaszkodik (Komlóssy, 1963, 1972; Podharadszky, 1968; Kuroli, 1999; Petróczi, 1999). Fontosabb betegségnek a *Puccinia* fajok által előidézett károsítást tartják, a levélfoltosságokat előidéző kórokozókat legtöbb esetben csak említik, és a tüneteket kialakító gombafajokat a kisebb jelentőségű kórokozók közé sorolják.

Bakonyi (1994) a pázsitfűféléket károsító és levélfoltosságot előidéző *Biplaris*, *Drechslera* és az *Exserohilum* gombanemzetségek fajainak előfordulását és gazdanövénykörét tanulmányozta vadon termő és termesztett pázsitfűféléken egyaránt, valamint az izolált gombafajok közötti rokonsági kapcsolatokat is elemezte. Varga et al. (2006) különböző termesztett fűfajok tünetes leveleit vizsgálták. Szintén a *Puccinia* fajok gyakoriságát állapították meg, ugyanakkor vizsgálataik már több levélfoltosságot előidéző kórokozó gombára (*Drechslera bromi*, *D. lolii*, *Bipolaris* spp., *Pyrenophora dictyoides*, *Stagonospora bromi*, *Phyllacora cynodontis*, *Ascochyta* sp., *Cercosporidium graminis*, *Colletotrichum graminicola*) is kiterjedtek.

Jelen dolgozatunkban két különböző helyen termesztett fűfajok levélfoltosság szindrómáját

előidéző kórokozó gombák felmérésére irányuló vizsgálataink eredményét foglaljuk össze. Párhuzamos összehasonlítást kívánunk végezni a két különböző felvételezési helyszínen tapasztalt levélfoltosságot előidéző kórokozó gombák faji összetétele és ugyanazon fűfajon történő károsításának gyakorisága között. Ismertetjük a levélfoltosságokat előidéző gyakoribb gombafajokat, az általuk előidézett tüneteket és előfordulásuk mértékét.

A VIZSGÁLATOK HELYSZÍNEI ÉS MÓDSZEREI

Vizsgálatainkat a 2005. és 2006. év vegetációs periódusában Keszthelyen, a Pannon Egyetem Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék fűnemesítési tenyészkertjében lévő fűfajok törzs elitjein és szabadföldön beállított fűkísérletben (5 fűfaj 13 fajtája) végeztük. 2006 áprilisától júliusig termesztett fűfajokon történő növénykórtani felvételezések elvégzésére nyílt lehetőségünk a HBLFA Raumberg-Gumpenstein Kutatóintézetében, Ausztriában (Irdning). A két mintavételi hely főbb földrajzi és meteorológiai adatait az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

A mintavételi helyek földrajzi és meteorológiai jellemzői

	Keszthely	Irdning
Tengerszint feletti magasság, m(1)	104	710
Évi átlagos csapadék mennyisége, mm(2)	700	1100
Évi középhőmérséklet, °C(3)	10,8	6,8
Napsütéses órák átlaga, óra(4)	1900	1620

Table 1: Characteristics of geography and meteorology of sample areas

Elevation above sea level, m(1), Mean of annual precipitation, mm(2), Mean of annual temperature, °C(3), Mean of sunny hours, hour(4)

Munkánk során főként a *Lolium*, *Festuca*, *Dactylis* fajokon előforduló levélfoltosságokat kísértük figyelemmel, de vizsgálataink kiterjedtek a *Poa*, *Agrostis*, *Bromus*, *Alopecurus*, *Phleum*, *Arrhenatherum* és a kisebb jelentőségű *Trisetum*, *Elytrigia*, *Anthoxanthum*, *Holcus* és *Brachypodium* fűnemzetségek fajaira is. Bizonyos esetekben a kórokozó gombák fűfajokon előidézett tüneteit és a fertőzöttség mértékét 0-5-ig terjedő bonitálási értékekkel jellemeztük, majd fertőzöttségi index (F_i) számításal számszerűsítettük. A fűfajok levélfoltosság tünetét mutató leveleit begyűjtöttük, és laboratóriumi körülmények között klasszikus mikológiai vizsgálatokat alkalmazva határoztuk meg a tüneteket előidéző gombafajokat. A leveleket Petri csészében kialakított nedveskamrában 48-72 óráig inkubáltuk, majd először sztereomikroszkópos vizsgálatokat alkalmaztunk. Binokuláris fénymikroszkópos vizsgálatokkal elemeztük a kórokozók morfológiai jellemzőit és határoztuk meg méreteit.

A leveleken észlelt makroszkopikus tünetekről digitális felvételeket, a gombakórokozókról mikrofotókat készítettünk (a dolgozatban saját felvételek láthatók).

EREDMÉNYEK

Fűfajok *Cercosporidium* levélfoltossága

A betegséget a *Cercosporidium graminis* (Fuckel) Deighton (syn. *Scolecotrichum graminis*, *Passalora graminis*) gombafaj okozza. Termesztett és vadon élő fűfajokat egyaránt fertőz, rendkívül nagyszámú gazdanövénykörrel rendelkezik (Sprague, 1950, 1958; Mckenzie és Latch, 1984). A tünetek megjelenése a károsított fűfaj habitusából eredően eltérő lehet (Braverman, 1958). A csenkesz fajokon a foltok az egész levéllemez felületét átérik. A foltok csokoládébarna színűek, világossárga udvarral körülvettek, amelyek kezdetben egymástól elhatároltak, majd a későbbiekben összeolvadnak, és a levélzet száradását okozzák. A foltok közepe felé haladva a szín sötétbarnává válik, ami a fertőzés eredeti helyét jelöli. A foltok területén a levéllemez a színe felé sodródik. A csomós ebir (*Dactylis glomerata*), óriás tippán (*Agrostis gigantea*) és a franciaperje (*Arrhenatherum elatius*) levelén kezdetben apró, elliptikus tünetek jelentkeznek, szintén világossárga udvarral. Az idősebb leveleken a kórokozó által előidézett foltok megnyúlnak, egybeolvadnak, és teljesen kitöltik a levélerek közötti területet. A 3-4 cm-es nagyságot is elérő foltok világosbarna színűek, és bennük egymással párhuzamos rendezett sorokban apró, tühegynyi nagyságú fekete pontok figyelhetők meg (1. ábra).

1. ábra: *Cercosporidium graminis* okozta levélfoltosság csomós ebiren



Figure 1: Leaf spot symptom on cocksfoot (*Dactylis glomerata*) caused by *Cercosporidium graminis*

Ezek a kórokozónak a levél epidermisze alól nyalábokban előtörő konidiumtartó csoportjai, amelyek szabadföldön jelentősen megkönnyítik a betegség makroszkopikus azonosítását. Keszthelyen végzett felvételezéseink során a vörös csenkesz (*Festuca rubra*), felemáslevelű csenkesz (*Festuca heterophylla*), csomós ebír és az óriás tippan fajtáin tapasztaltuk a kórokozó erőteljes megjelenését. A különböző gazdanövényekről izolált kórokozó konidiumai (2. ábra) között jelentős morfológiai és méretbeli különbségeket is megállapítottunk (Varga és Fischl, 2006). A tünetek mindegyik *Festuca* faj esetében markánsan jelentkeztek, de a vörös csenkesz „K2” fajta nagyobb fogékonyságot mutatott a

kórokozó iránt, mint a vörös csenkesz „Csobánc”. A felemáslevelű csenkesz „Liget” fűfajtán szintén mindkét évben erőteljes volt a tünetek jelentkezése. A betegség kora tavasszal történő megjelenését és az egész vegetációs periódus alatti erős fertőzését tapasztaltuk a csomós ebír „K54”, a csomós ebír „Amba” és a Keszthelyi óriás tippan fűfajtákon. Békési (1965) a kórokozó szintén erős fertőzéséről számolt be csomós ebíren. A kórokozó károsításának jelentős termésvesztést tulajdonított. Érdekes, hogy bár a franciaperjéről és a nádképű csenkeszről (*Festuca arundinacea*) is izoláltuk a kórokozót, de a tünetek megjelenése közel sem érte el az előzőekben említett fűfajoknál tapasztaltakat.

2. ábra: Gumós perjéről (A) és réti komócsinról (B) izolált *Cercosporidium graminis* konidiumok (×500)

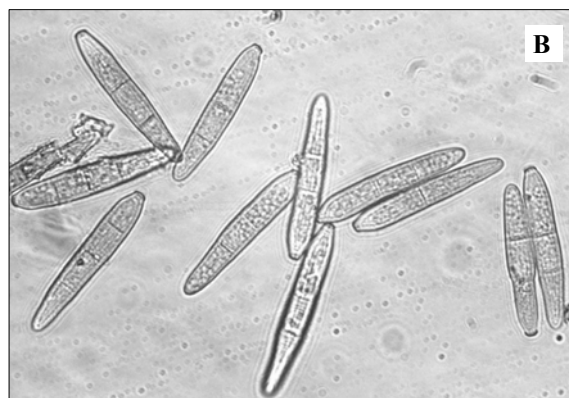


Figure 2: Conidien of *Cercosporidium graminis* isolated from bulbous bluegrass (*Poa bulbosa*) (A) and timothy (*Phleum pratense*) (B) (×500)

A barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*) „Bece” fűfajtán, valamint a *Lolium* és a *Poa* nemzetség fűfajain nem észleltük a *Cercosporidium graminis* okozta levélfoltosságot.

Ausztriában több fűfaj levélzetén tudatosan kerestük a *Cercosporidium graminis* által okozott tipikus tüneteket. Felvételezéseink során a kórokozót először május közepén gumós perje (*Poa bulbosa*) alsó levélszintjében elhelyezkedő levelekről sikerült izolálni. A kórokozó fertőzését tapasztaltuk még réti komócsinon (*Phleum pratense*), réti ecsetpázsiton (*Alopecurus pratensis*) és borjúpázsiton (*Anthoxanthum odoratum*). A csomós ebír levelén június közepén jelentek meg az első tünetek. Az említett fűfajok leveléről sikerült izolálnunk a kórokozót, de mindegyik esetben kis mértékű fertőzést tapasztaltunk. A csenkesz fajokon a tavaszi időszakban nem találtunk a kórokozó károsításával.

Fűfajok ramuláriás levélfoltossága

A fűfajok levélzetén kialakuló foltokat a *Ramularia pusilla* Unger (syn: *Ovularia pusilla*, *Ovularia pulchella*) gombafaj okozza. Közel 75 különböző fűfajt képes károsítani (Sprague, 1950, 1958, 1960; Latch, 1964). A foltok közel kör alakúak, esetenként enyhén oválisak, sötétbarna színűek, narancssárgás, néha enyhén vöröses

beszűrődésű udvarral körülvettek. A foltok közepe sötétebb árnyalatú, kezdetben aprók, majd az 5 mm-es átmérőt is elérhetik (3. ábra).

3. ábra: *Ramularia pusilla* okozta levélfoltosság hibridperjén



Figure 3: Leaf spot symptom on hybrid ryegrass (*Lolium x boucheanum*) caused by *Ramularia pusilla*

A foltok kialakulását és méretét a károsított fűfaj levézetének morfológiai jellemzői is befolyásolják (Latch, 1964). A konídiumtartók a légzőnyílásokon keresztül csoportokban törnek elő, amelyek a foltokon páras körülmények között fehéres kiverődésként makroszkopikusan is megfigyelhetők. A tartók végéről a hialin, egysejtű, ovális konídiumok egyesével füződnek le (4. ábra). Az egész vegetációs periódus alatt jelen van, bár jelentős gazdasági kárt nem okoz, mégis erősebb fertőzés esetén a levézet idő előtti elszáradása következik be. Keszthelyen az angolperje „Gulács” fűfajta törzs elit bokrain főként szeptember és október hónapokban tapasztaltuk a tünetek erőteljesebb megjelenését ($F_1=24,6$). Kísérletben az angolperje

„Georgikon”, angolperje „Gator” és az angolperje „Gulács” fajtákon egyenlő mértékben károsított a kórokozó, a fajták között fogékonyágbeli különbséget nem tudtunk kimutatni. A kórokozót olaszperje tünetes leveléről is azonosítottuk, de a fertőzöttség ezen fűfaj esetében elenyésző volt.

Ausztriában a tavaszi időszakban nem talákoztunk a kórokozó jelentősebb fellépésével. Franciaperje tünetes leveléről mutattuk ki a kórokozót. Huss és Stabentheiner (2005) szerint azonban a kórokozó a *Lolium* fajok termesztésében okozhat károkat. Vizsgálataik szerint a diploid olaszperje fajták fogékonyabbak a kórokozóra, míg a tetraploid fajták nagyobb ellenállóságot mutatnak.

4. ábra: Angolperjéről (A) és franciaperjéről (B) izolált *Ramularia pusilla* konídiumtartói és konídiumai ($\times 1000$ és $\times 500$)

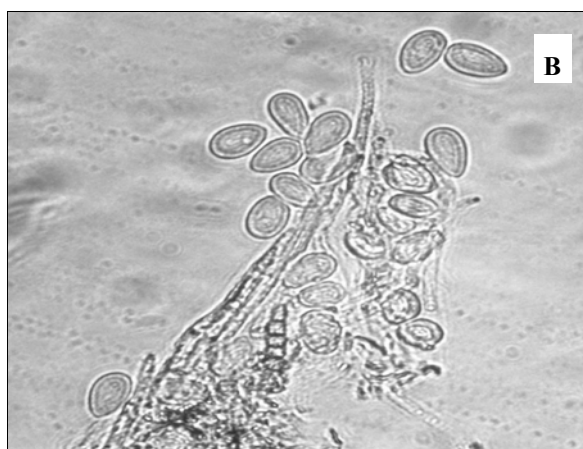
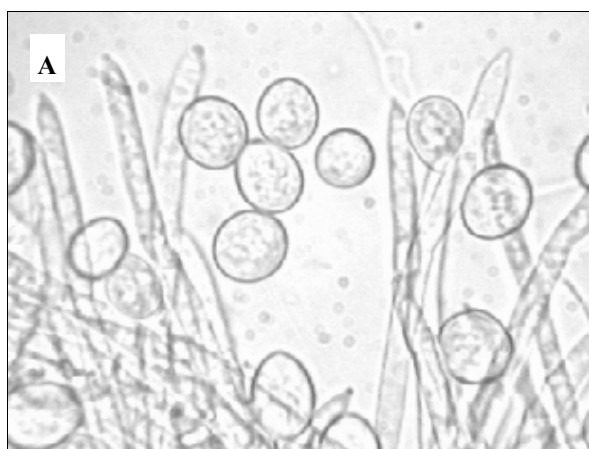


Figure 4: Conidiumholders and conidien of *Ramularia pusilla* isolated from perennial ryegrass (*Lolium perenne*) (A) and tall oatgrass (*Arrhenatherum elatius*) (B) ($\times 1000$ and $\times 500$)

Fűfajok *Drechslera* és *Bipolaris* gombafajok okozta levélfoltossága

A betegségkör tünettípusait a régi nevezéktan alapján a „helmintospóriumos” levélfoltosságok gyűjtőnéven foglalhatnánk össze, azonban az új rendszertani ismeretek alapján ez az elnevezés már nem legitim. A világon mindenütt elterjedt és károsító, rendkívül nagyszámú kórokozó csoport, amely széleskörű gazdanövényekkel rendelkezik (Sivanesan, 1987), nem egy esetben gazdanövényre specializálódott formával. A nemzetségekbe tartozó gombafajok fűféléken történő előfordulására a hazai kutatások is kiterjedtek (Bakonyi és Fischl, 1992, 1993), de a nemzetközi szakirodalomban is részletesen tájékozódhatunk a fűféléket károsító *Drechslera* és *Bipolaris* gombanemzetségek fajairól (Braverman, 1960; Braverman és Graham, 1960; Elliott, 1962; Frauenstein, 1968; Mühle, 1971). A kórokozók gazdasági jelentőségét növeli, hogy a vegetációs periódus alatt a levézet károsításán kívül, előidézhetik a szemek feketecsírájúságát, gyökérrothadást és csíranövény pusztulást is okozhatnak (Chidambaram et al., 1973). E fajok számára a kissé hűvösebb, csapadékos időjárás a kedvező, így már korai tavasszal tüneteket okozhatnak a fejlődő növényeken.

A leveleken sötétbarna, kerekded, ovális foltok jelennek meg, amelyeket a legtöbb esetben sárga udvar vesz körül (5. ábra).

5. ábra: *Drechslera bromi* okozta levélfoltosság magyar rozsnokon

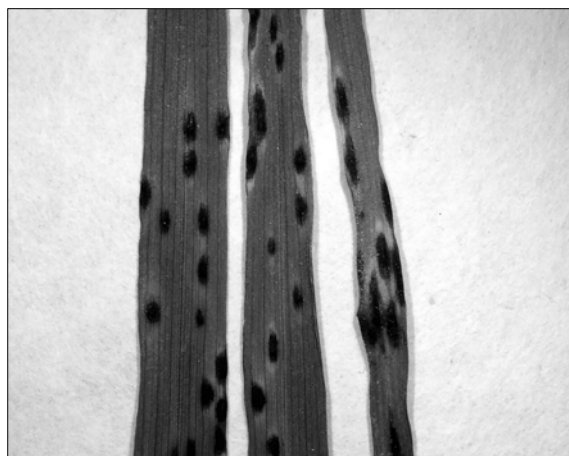


Figure 5: Leaf spot symptom on smooth brome (*Bromus inermis*) caused by *Drechslera bromi*

Ezekon a foltokon megfelelő körülmények között képezi a gomba a konídiumait (6. ábra), és terjed tovább a fertőzés. Később a foltok összefolynak, és súlyos esetben a levélzet száradása következik be.

A tüneteket előidéző gombafajok pontos azonosításához minden esetben laboratóriumi munka szükséges.

6. ábra: A *Bipolaris sorokiniana* (A) és a *Drechslera dactylidis* (B) konídiumai (×500)

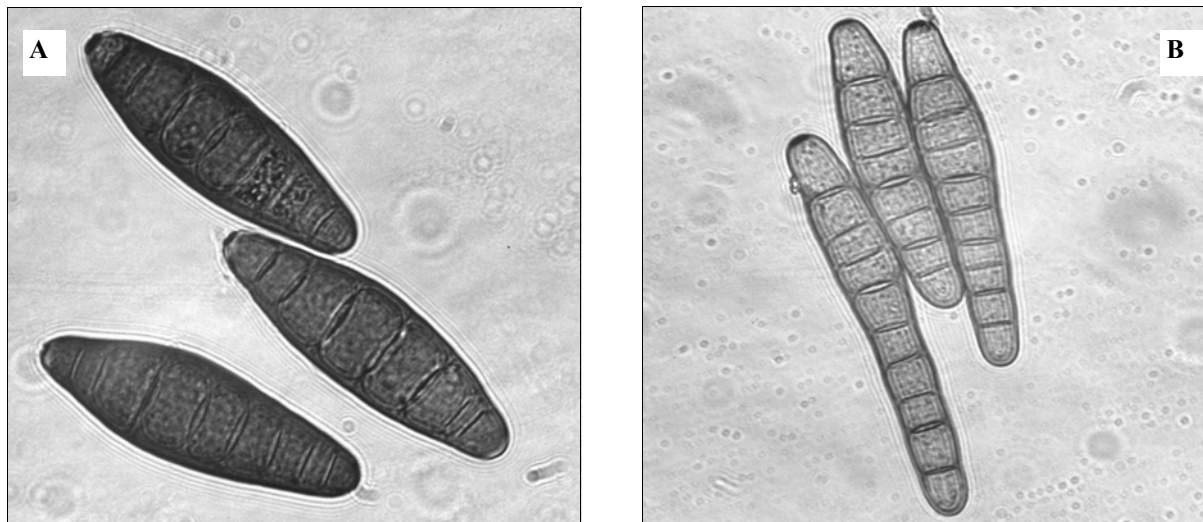


Figure 6: Conidien of *Bipolaris sorokiniana* (A) and *Drechslera dactylidis* (B) (×500)

A keszthelyi és ausztriai felvételezéseink során is számos fűfaj leveléről sikerült izolálnunk a *Drechslera* és *Bipolaris* fajokat (2. táblázat). A gombafajok előfordulása nagyon gyakori, ennek ellenére egy fűfajnál sem tapasztaltunk kiugró fertőzést. A tünetek makroszkopikus elkülönítése esetleg más típusú levélfoltoktól, főként a foltok kialakulásának kezdetén nagyon nehéz és bizonytalan. Szabadföldön a magyar rosnokot (*Bromus inermis*) károsító *Drechslera bromi*

esetében tapasztaltuk inkább a kórokozócsoportra jellemző tipikus tünetek megjelenését, ahol a levélfoltok megjelenése az alsó leveleken volt erőteljesebb. Keszthelyi felvételezés során a csomós ebírről nem sikerült azonosítanunk a *Drechslera dactylidis* gombafajt, míg az ausztriai mintavételek során gyakran izoláltuk a csomós ebír levelekről. A vörös csenkesz levélzetéről egyik mintavételi helyen sem sikerült azonosítanunk *Drechslera* és *Bipolaris* fajokat.

2. táblázat

Fűfajok leveléről izolált *Drechslera* és *Bipolaris* fajok

Gombafajok(1)	Mintavétel helye, ideje(2)	
	Keszthely, 2005 és 2006	Ausztria (Irdning), 2006
<i>Drechslera siccans</i>	<i>Lolium multiflorum</i>	-
<i>Drechslera dictyoides</i>	<i>Festuca pratensis</i> , <i>Festuca pseudovina</i>	<i>Festuca pratensis</i>
<i>Drechslera dactylidis</i>	-	<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Drechslera avenae</i>	<i>Trisetum flavescens</i>	-
<i>Drechslera poae</i>	-	<i>Poa pratensis</i>
<i>Drechslera bromi</i>	<i>Bromus inermis</i>	<i>Bromus inermis</i>
<i>Drechslera catenaria</i>	-	<i>Alopecurus pratensis</i>
<i>Drechslera</i> sp.	<i>Agrostis gigantea</i>	-
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	<i>Lolium perenne</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Elytrigia repens</i>	-
<i>Bipolaris cynodontis</i>	<i>Agropyron cristatum</i> , <i>Cynodon dactylon</i>	-
<i>Bipolaris victoriae</i>	<i>Brachypodium pinnatum</i>	-

Table 2: *Drechslera* and *Bipolaris* species isolated from leaves of grass species
Fungus species(1), Stand and time of specimens collection(2)

Fűfajok masztiogspóriumos levélfoltosságá

A betegséget a fűféle gazdanövénytől függően a *Mastigosporium* nemzetségbe tartozó gombafajok idézik elő. A hűvösebb, csapadékos időjárás kedvez a kórokozók fellépésének, ezért inkább a kora tavaszi és késő őszi periódusban jellemző a kártételük, de a hűvös, csapadékos nyarakon is jellemző a fertőzés. A *Mastigosporium* fajok okozta károsítást a világ számos részén a fűfélék egyik jelentősebb betegségeként tartják számon (Sprague, 1950; Schneyder és Meyer, 1963; Mäkelä, 1970, 1972). Az Európában előforduló és károsító fajokról Mayrhofer et al. (1991) adnak kiváló jellemzést és leírást a határozáshoz. A kórokozó a leveleken 1-4 mm hosszú, 0,2-0,7 mm széles sötét, barnásfekete, megnyúlt, ovális foltokat okoz (7. ábra). A betegség szabadföldi identifikálását megkönnyíti, hogy az idősebb foltok közepén a képződő konídiumtartók és konídiumok (8. ábra) tömege miatt szabad szemmel is látható fehér penészkiwerődés figyelhető meg. Keszthelyi felvételezéseink során tudatosan kerestük a kórokozók által előidézett tüneteket, de egy fűfaj esetében sem sikerült azonosítanunk *Mastigosporium* spp. okozta levélfoltosságot, míg Ausztriában a csomós ebír levéletén jelentős mértékű volt a *Mastigosporium muticum* okozta levélfoltosodás. A kórokozó csomós ebíren történő károsítását más szerzők is jelentősnek tartják (Wenham és Latch, 1958; Buhl és Lange, 1965; Huss et al., 1988), és a fertőzés hatásának a magtermés és a takarmány tápláléértékének csökkenését tulajdonítják (Tarasov et al., 2000). Ausztriában végzett munkánk során még további két *Mastigosporium* fajt sikerült azonosítanunk. A réti ecsetpázsit (*Alopecurus*

pratensis) levéletén szintén erős levélfoltosodást tapasztaltunk, amelyet a *Mastigosporium album* gombafaj okozott. A fénytelen komócsinon (*Phleum hirsutum*) a *Mastigosporium kitzebergense* gombafaj károsítását figyeltük meg, de az előidézett tünetek nem érték el az első két faj által okozott fertőzés mértékét.

7. ábra: *Mastigosporium album* okozta levélfoltosság réti ecsetpázsiton



Figure 7: Leaf spot symptom on meadow foxtail (*Alopecurus pratensis*) caused by *Mastigosporium album*

8. ábra: A *Mastigosporium muticum* (A), *M. album* (B) és a *M. kitzebergense* (C) konídiumai (×500)

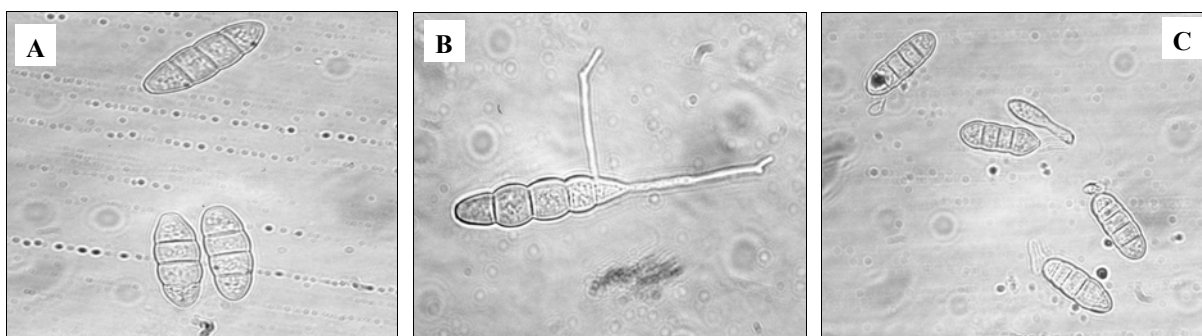


Figure 8: Conidien of *Mastigosporium muticum* (A), *M. album* (B) and *M. kitzebergense* (C) (×500)

Fűfajok kisebb jelentőségű levélfoltosságát okozó gombakórokozók

A *Septoria* és *Ascochyta* gombanemzetségekbe tartozó fajok szintén levélfoltosságokat okozhatnak, de a fűmagtermesztésben kisebb jelentőségűek. A leveleken kialakuló foltok kezdetben oválisak, de teljesen szabálytalan alakúak is lehetnek, később összefolynak. Az idősebb foltokban kialakulnak a gomba termőképletei (piknidiumai), amelyek apró, fekete pontok formájában szabad szemmel is

láthatók. A betegséget előidéző kórokozók pontos határozása rendkívül nehéz és kiterjedt szaktudást igényel. Mindkét mintavételi helyen azonosítottunk a *Septoria* és *Ascochyta* nemzetségre jellemző szaporítóképleteket (9A. ábra), de a kórokozók jelenléte nem volt meghatározó. *Septoria* típusú piknidiumokat a sudár rozsok (*Bromus erectus*), tarackbúza (*Elytrigia repens*), míg az *Ascochyta* fajokra jellemző piknidiumokat a réti perje, réti ecsetpázsit és a csomós ebír leveléről sikerült izolálnunk.

A fűfélék antraknózisát okozó *Colletotrichum graminicola* általánosan és széleskörben elterjedt (Mckenzie és Latch, 1984) kórokozó, ennek ellenére károsításának nem tulajdonítanak gazdasági jelentőséget (Latch, 1965). A leveleken barna, megnyúlt, de sok esetben teljesen szabálytalan alakú foltokat okoz, amelyek többnyire a levélcúcsokhoz közel helyezkednek el.

A gombafaj mikroszkopikus vizsgálatok során a merev, egyenes serteszőrökkel ellátott acervulusz telepeiről (9B. ábra) és a tipikus, sarló alakú, olajcseppel ellátott konídiumairól (9C. ábra) könnyen azonosítható. A kórokozót réti perje, aranyzab (*Trisetum flavescens*) és magyar csenkesz (*Festuca vaginata*) leveléről mutattuk ki.

9. ábra: Csomós ebír leveléről izolált *Ascochyta* sp. konídiumai (A) ($\times 1000$) és aranyzab leveléről izolált *Colletotrichum graminicola* serteszőrös acervulusza (B) és konídiumai (C) ($\times 400$, $\times 1000$)

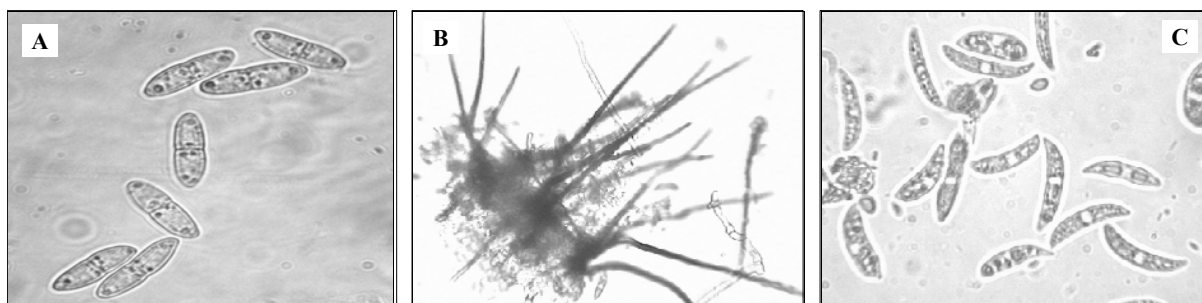


Figure 9: Conidien of *Ascochyta* sp. (A) isolated from leaves of cocksfoot (*Dactylis glomerata*) ($\times 1000$) and acervuli (B) and conidien (C) of *Colletotrichum graminicola* isolated from leaves of yellow oatgrass (*Trisetum flavescens*) ($\times 400$, $\times 1000$)

KÖVETKEZTETÉSEK

A két mintavételi helyen végzett vizsgálatunk alapján elmondhatjuk, hogy ugyanazon gazdanövény faj esetében teljesen más a levélfoltosságokat előidéző kórokozó gombák dominancia viszonya. Megjegyezzük, hogy az ausztriai felvételezéseinkre csak a tavaszi időszakban volt lehetőségünk, így az egész vegetációs periódust nem áll módunkban összehasonlítani a keszthelyi eredményekkel, azonban így is szembevetendő eltéréseket tapasztaltunk a két eltérő ökológiai jellemzőkkel rendelkező mintavételi hely között.

Keszthelyen végzett felméréseink szerint a *Cercosporidium graminis* gombafaj kora tavasztól késő őszig károsít. A gombafaj erősebb fertőzését vörös csenkesz, felemáslevelű csenkesz, csomós ebír és óriás tippán fajtákon tapasztaltuk. A magtermés betakarítását követően az ősszel képződött sarjnövényeken szintén jelentős volt a kórokozó fellépése. Nádképű csenkeszen a fertőzés elenyésző volt, barázdált csenkeszről pedig egyáltalán nem sikerült kimutatnunk a kórokozó jelenlétét. Ugyanez a gombafaj Ausztriában a tavaszi időszakban nem okozott jelentős levélfoltosodást. Tavasszal a tünetek megjelenése a hazai körülményekhez viszonyítva egy hónappal későbbre tehető, és bár előfordulását több fűfajnál is kimutattuk, nem okozott erősebb fertőzést. A *Cercosporidium graminis* Keszthelyen a csomós ebír fajták levélfoltosság szindrómájának meghatározó eleme, az ausztriai mintavételi helyen a tavaszi időszakban a kórokozó megtalálható volt a csomós ebíren, de nem okozott erősebb fertőzést. Érdekes lenne az ausztriai viszonyok között az őszi időszakban is megfigyelni és felvételezni a kórokozó károsításának mértékét.

A *Ramularia pusilla* okozta levélfoltosság jelentőségét Keszthelyen angolperje fajták esetében tapasztaltuk. A kórokozó károsítása szintén az őszi növedéken volt kiemelkedő. A hazai szakirodalomban (Ubrizsy, 1965; Bánhegyi et al., 1985; Kövics, 2000) ezideig nem találtunk utalásokat a kórokozó hazai előfordulására, habár egyes szerzők nemzetközi irodalom alapján jelzik, hogy károsítása előfordulhat különböző fűféléken (Vörös, 1980; Kuroli, 1999). Ausztriában tavasszal nem talákoztunk a gombafaj jelentősebb fertőzésével, bár szintén a *Lolium* fajokon kialakult levélfoltosságokban fontos szerepe van (Huss és Stabenheiner, 2005).

Mastigosporium fajok okozta levélfoltosságot Keszthelyi mintagyűjtések során egy fűfajon sem sikerült kimutatnunk, ugyanakkor az ausztriai mintavételi helyen a *Mastigosporium muticum* gombafaj a csomós ebíren jelentős levélfoltosodást okozott. Csomós ebíren a hazai viszonyok között meghatározó *Cercosporidium graminis*-szel ellentétben az ottani termesztési tényezők mellett a *Mastigosporium muticum* bizonyult dominánsnak. Továbbiakban Ausztriában a réti ecsetpázsiton a *Mastigosporium album* jelentős károsítását is megfigyeltük.

A *Drechslera* és *Bipolaris* fajok mindkét mintavételi helyen előfordultak, bár az Ausztriában gyűjtött mintákról több esetben sikerült izolálnunk a kórokozókat. Mindez talán a hűvösebb és csapadékosabb klímaviszonyokkal magyarázható. A kórokozók közül a *Drechslera bromi* kiemelkedő jelentőséggel szerepelt a magyar rozsnok levélfoltosság tünettípusának kialakításában.

A fűfélék levélfoltosságait kiváltó kórokozók károsítják a növényeket, és elősegítik a levélzet idő előtti elpusztulását, amely a betakarítás előtti súlyosabb fertőzés esetén a magtermésre is hatással lehet. Mindezek ellenére jelentősebb gazdasági károkról nincsenek információk, és a fűmagtermesztés gyakorlatában a levélfoltosságok ellen célirányos kémiai védekezést sem alkalmaznak. A termesztési viszonyoktól és körülményektől függően azonban megfontolandó a fungicides állománykezelés, hiszen terméstöbbletet eredményezhet (Welty, 1991). Egyébként az agrotechnikai elemek (fajtaválasztás, megfelelő tápanyagvisszapótlás, vetésforgó betartása,

kaszálások, őszi növedék vágása és eltávolítása a területről) helyes használatával érhetjük el a levélfoltosságokat okozó kórokozó gombák visszaszorítását.

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnénk köszönetet mondani Dr. Bernhard Krautzernek, Dr. Wilhelm Graissnak és Dr. Karl Buchgrabernek, valamint a HBLFA Raumberg-Gumpenstein Növénytermesztési és Földművelési Intézet valamennyi dolgozójának, akik lehetőséget és segítséget biztosítottak az ausztriai munkánk elvégzéséhez.

IRODALOM

- Bakonyi J. (1994): Helminthosporium fajok elterjedése, biológiája, gazdanövényköre kalászos gabona és vad pázsitfűféléken. Kandidátusi értekezés, Keszthely. 1-112.
- Bakonyi J.-Fischl-, G. (1992): *Drechslera dictyoides* (Drechsler) Shoemaker előfordulása Magyarországon fűféléken. Növ.véd. Tud. Napok. Budapest. Összefogl. 74.
- Bakonyi J.-Fischl G. (1993): *Drechslera*, *Bipolaris*, *Exserohilum* fajok előfordulása egyszikű növényeken. Növ.véd. Tud. Napok. Budapest. Összefogl. 83.
- Bánhegyi J.-Tóth S.-Ubrizsy G.-Vörös J. (1985): Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókönyve. Vol. 1-3. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Békési P. (1965): A csomós ebír két kevésbé ismert megbetegedése. Növényvédelem, 6: 30-33.
- Braverman, S.W. (1958): Leaf streak of orchardgrass timothy and tall oatgrass incited by *Scolecotrichum graminis*. Phytopathology, 48: 141-143.
- Braverman, S.W. (1960): The *Helminthosporium gramineum* complex and related species on cereals and forage grasses. Phytopathology, 50: 688-691.
- Braverman, S.W.-Graham, J.H. (1960): *Helminthosporium dictyoides* and related species on forage grasses. Phytopathology, 50: 691-695.
- Buhl, C.-Lange, M. (1965): Weitere Untersuchungen über das Auftreten von *Mastigosporium rubricosum* (Dearn. et Barth.) Nannf., dem Erreger einer Blatfleckenkrankheit an Knaulgras, in Schleswig-Holstein. Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst, 17: 116-119.
- Chidambaram, P.-Mathur, S.B.-Neergaard P. (1973): Identification of seed-borne *Drechslera* species. Friesia, Copenhagen, 10: 165-207.
- Csorba Z. (1968): Fűféle takarmánynövények betegségei. In: Ubrizsy, G. (szerk.): Növényvédelmi Enciklopédia I. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 436-438.
- Elliott, E.S. (1962): Disease damage in forage grasses. Phytopathology, 52: 448-451.
- Frauenstein, K. (1968): Beobachtungen zum Auftreten von Blatfleckenkrankheiten an Futtergräsern. Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst, Berlin N. F. 22: 4-14.
- Huss, H.-Stabentheiner, E. (2005): *Ramularia pusilla*-ein neu etablierter Raygrasparasit. Der Pflanzenarzt, 11-12: 4-6.
- Huss, H.-Mayrhofer, H.-Ingolic, E. (1988): *Mastigosporium muticum* (Sacc.) Gunnerb., ein für Österreich neuer parasitischer Pilz des Knaulgrases (*Dactylis* spp.) Pflanzenschutzberichte, 49/3: 97-109.
- Komlóssy Gy. (1963): A franciaperje károsítói. In: Pénzes A.-Székács J.: A franciaperje (*Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl. Magyarország Kultúrfiórája VIII/17, Akadémiai Kiadó, Budapest. 28-30.
- Komlóssy Gy. (1972): A réti komócsin károsítói. Növényi kórokozók. In: Máthé I.-Heszky L.: A réti komócsin (*Phleum pratense* L.). Magyarország Kultúrfiórája IX/3, Akadémiai Kiadó, Budapest. 40-45.
- Kövecses Gy. (2000): Növénybetegséget okozó gombák névtára. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Kuroli G. (1999): A rozsok fajok károsítói. Növényi kórokozók. In: Czimer Gy.-Varga J.: A rozsok (*Bromus* L.) fajok. Magyarország Kultúrfiórája VIII/4, Akadémiai Kiadó, Budapest. 91-96.
- Latch, G.C.M. (1964): *Ramularia pusilla* Ung. and *Ramulaspora holci-lanati* (Cav.) Lind. in New Zealand. New Zealand Journal of Agricultural Research, 7: 405-416.
- Latch, G. C. M. (1965): Fungous diseases of ryegrasses in New Zealand. I. Foliage diseases. New Zealand Journal of Agricultural Research, 9: 394-409.
- Mäkelä, K. (1970): The genus *Mastigosporium* in Finland. Karstenia, 11: 5-22.
- Mäkelä, K. (1972): Disease damage to the foliage of cultivated grasses in Finland. Acta Agraria Fennica, 124 (1): 1-56.
- Mayrhofer, H.-Obersteiner, C.-Huss, H.-Ingolic, E. (1991): Die Gattung *Mastigosporium* (Fungi Imperfecti) in der Steiermark und angrenzenden Gebieten. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark., 121: 73-93.
- Mckenzie, E.H.C.-Latch, G.C.M. (1984): New plant disease records in New Zealand: Graminicolous fungi. New Zealand Journal of Agricultural Research, 27: 113-123.
- Mühle, E. (1971): Krankheiten und Schädlinge der Futtergräser. S. Hirzel Verlag, Leipzig. 1-371.
- Petróczi I. (1999): A tippan fajok károsítói. Kórokozók. In: Kovács, M.: A tippan (*Agrostis* L.) fajok. Magyarország Kultúrfiórája IX/2, Akadémiai Kiadó, Budapest. 57-62.
- Podharadszky J. (1968): A réti ecsetpázsit károsítói. Növényi kórokozók. In: Máthé, I. és Döry, L.: A réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis* L.). Magyarország Kultúrfiórája IX/4, Akadémiai Kiadó, Budapest. 35-38.
- Schneyder, R.-Meyer, J. (1963): *Mastigosporium rubricosum* (Dearn. et Barth.) Nannf. als Erreger einer Blatfleckenkrankheit an Futtergräser in Schleswig-Holstein. Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst, Braunschweig 15: 81-83.

- Sivanesan, A. (1987): Graminicolous species of *Bipolaris*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Exserohilum* and their teleomorphs. CAB Intern. Mycol. Inst., Mycological Papers 158. 1-261.
- Sprague, R. (1950): Diseases of cereals and grasses in North America. Ronald Press., New York. 1-538.
- Sprague, R. (1958): Some leafspot fungi on western *Gramineae*-XII. Mycologia, 50: 814-830.
- Sprague, R. (1960): Some leafspot fungi on western *Gramineae*-XIII. Mycologia, 52: 357-377.
- Tarasov, A.B.-Kostitsyn, V.V.-Gannibal, F.B.-Pitertsev, M.G. (2000): Effect of *Mastigospirium muticum* on biochemical features, forage quality and seed productivity of cocksfoot (*Dactylis glomerata*). Mikologia i Fitopatologia, 34/5: 68-72.
- Ubrizsy G. (szerk.) (1965): Növénykórtan II. Akadémiai Kiadó, Budapest. 1-942.
- Varga Zs.-Fischl G. (2006): Termesztett fűfajok *Cercosporidium graminis* (Fuckel) Deighton okozta levélfoltossága Keszthely térségében. Növényvédelem, 42 (12): 647-653.
- Varga Zs.-Fischl G.-Ivány K.-Valent F. (2006): Fűfélék leveléről és száráról izolált gombafajok. XVI. Növényvédelmi Fórum, Keszthely. Összefoglaló, 123.
- Vörös J. (1980): *Lolium* fajok károsítói. Növényi kórokozók. In: Heszky L.-Jeanplong J.: Az angolperje (*Lolium perenne* L.) és rokonai. Magyarország Kultúrflórája VIII/10, Akadémiai Kiadó, Budapest. 70-76.
- Welty, R.E. (1991): Effect of fungicides applied singly and in combination on seed yield and three leaf spot diseases in orchardgrass. Plant Disease, 75: 1004-1008.
- Wenham, H.T.-Latch, G.C.M. (1958): Fungal leaf-spot diseases of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) in the Manawatu. II. Purple leaf-spot caused by *Stagonospora maculata* (Grove) Sprague, and leaf fleck caused by *Mastigospirium rubricosum* (Dearn. Et Barth.) Sprague. New Zealand Journal of Agricultural Research, 1: 800-808.