

A főbb ökológiai tényezők és a napraforgó *Diaporthe helianthi* fertőzöttségének összefüggései

KÖVICS GYÖRGY JÁNOS-ZSOMBIK LÁSZLÓ

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar,
Debrecen

Összefoglaló

1981. évi megjelenését követően a *Diaporthe helianthi* (anamorf alak: *Phomopsis helianthi*) a napraforgó egyik legjelentősebb kórokozójává vált Magyarországon. A kórokozó jelentőségét növeli, hogy az ellencse való vegyi védekezés eredményei nem mindig kielégítőek. A fungicid védekezés hatékonysága akkor a legmegfelelőbb, ha a kijuttatás ideje egybeesik a primer inokulum szóródásával.

Vizsgálatainkban a tiszántúli régióból begyűjtött fertőzött szármaradványok megfigyelésével végeztünk fertőzéstbiológiai vizsgálatokat. 1998–2000 között közel ötven hibrid esetben fertőzészdinamikai megfigyeléseket is végeztünk. A fertőzöttség mérésének kifejezésére egy 0–10-es értékből álló bonitálási skálát, és az ennek alapján számított fertőzöttségi indexet használtunk.

A gomba micéliális növekedésének vizsgálata során 12 °C-on tapasztaltuk a növekedés minimumát, maximuma 26–27 °C-on mutatkozott. A micéliumnövekedés felső határa vizsgálatainkban 34 °C-nak bizonyult.

A fertőzöttség alakulását az aszkospórák megérése után a környezeti feltételek (hőmérséklet- és csapadékviszonyok) determinálják. 1998-ban a hőmérséklet és a csapadék alakulása lehetővé tette erőteljes járvány kialakulását. 1999-ben – a júniusi csapadékviszonyoknak megfelelően – a fertőzés később lépett fel, ezáltal kisebb károsodást idézett elő. 2000-ban a fertőzés mértéke az észlelési szintet is alig érte el, a tenyészidő folyamán mérhető kárt nem okozott. Amennyiben a fertőzöttségi index július hónapban eléri a 3.0 értéket, a *Diaporthe helianthi* által okozott termés kiesés jelentős mértékű lehet.

Relationship between the main ecological factors and infection with *Diaporthe helianthi* in sunflower

GY. J. KÖVICS–L. ZSOMBIK

Department of Plant Protection, Faculty of Agronomy,
Centre for Agricultural Sciences, Debrecen University,
Debrecen

Summary

After its first occurrence in 1981 *Diaporthe helianthi* (anamorph: *Phomopsis helianthi*) became one of the most destructive sunflower pathogens in Hungary. The significance of the pathogen is aggravated by the fact that the effectiveness of chemical protection is not always satisfactory.

In the present experiments, infection biological studies were made on stem debris collected from the Trans-Tisza region (Eastern Hungary). Observations on infection dynamic were also made for almost 50 sunflower hybrids between 1998 and 2000. Studies on the mycelium growth of the fungus showed 12 °C to be the minimum, 26–27 °C the optimum, and 34 °C the maximum temperature. Sexual fruiting bodies, or perithecia, develop in large numbers in the spring (late April to early May).

In 1998 the temperature and rainfall contributed to the development of a serious epidemic. In 1999, due to the rainfall distribution in June, infection started later and losses were less than in the previous year. The infection rate hardly reached even the observation level in 2000.

Bevezetés

1981. évi megjelenését követően a napraforgó egyik legjelentősebb kórokozójává vált Magyarországon a *Diaporthe helianthi* (anamorf alak: *Phomopsis helianthi*). Az általa okozott barna levél- és szárkorhadás kártétele nagymértékben jelentkezik a terméseredményben, hiszen csökken az asszimiláló felület, a szállító- és szilárdítószövetek pusztulását követően a szár eltörhet, a tányér kisebb, fejletlenebb lesz, esetleg betakaríthatatlanná válik. A kórokozó veszélyességét növeli, hogy az ellene való vegyi védekezés eredményessége nem mindig kielégítő. Ennek oka elsősorban abban keresendő, hogy a gomba fertőzésbiológiai sajátosságai nem kellően ismertek, amelyek az előrejelzés lehetőségét nagyban korlátozzák. A fungicides védekezés hatékonysága csak abban az esetben kielégítő, ha annak időpontja egybeesik a primer inokulum (aszospóra) szóródásával, vagy időben kissé megelőzi azt. Ennek pontos meghatározásával és a védekezés okszerű időzítésével a kórfolyamat kibontakozását nagymértékben gátolni tudnánk.

Irodalmi áttekintés

A betegség első előfordulását Jugoszláviából közölték (*Mihaljčević et al.* 1980), ahol a kórokozó mikológiai leírása is megtörtént (*Muntaňola-Cvetkovič et al.* 1981). A *Diaporthe helianthi* kórokozó azóta a világon mindenütt gyorsan elterjedt. Nagy károkat okoz Európa középső és déli részén a napraforgó-termesztő körzetekben. Jelentős kártételről számoltak be az USA területén is (*Herr et al.* 1983, *Yang et al.* 1984). A betegség hazai előfordulásáról először *Németh et al.* (1981) tesznek említést.

A kórokozó ivartalan termőtestei a piknidiumok, ezek mérete 300–320×220–280 µm. Színük sötét-, illetve feketésbarna, a növény szövetébe besüppedve található egyenként vagy csoportosan. A bennük keletkező β-konídiumok hialinok, fonálszerűek, szigmoidok, nagy tömegben képződnek, méretük 22.5–28.4×0.5–1.7 µm. *Herr et al.* (1983) a kórokozó USA-ban történő identifikálása során nagy gyakorisággal találtak olyan piknidiumokat is, melyek α-konídiumokat termeltek. Az α-konídiumok tojásdadok, egysejtűek, két nagy olajcseppel, méretük 6–8×2–3 µm. A kórokozó áttelelő ivaros alakja gömbölyded, fekete peritéciumokat képez (méretük 450–700 µm), hosszú, csőrszerű ostiolummal. A bennük képződő aszkuszkok mérete 50×8 µm, az aszkospórák kétsejtűek, 17–20×5 µm méretűek (*Muntaňola-Cvetkovič et al.* 1981, *Yang et al.* 1984). Az érett peritéciumokból az aszkospórák nyár eleji kiszóródása általában akkor kezdődik meg, amikor a nappali átlaghőmérséklet eléri a 20 °C-ot. Az európai izolátumok – így a hazaiak is – többnyire β-konidiniumokat termelnek, amelyek vízben nem csíráznak, így fertőzni sem tudnak. Szerepük a kórfolyamatban egyelőre nem tisztázott, így a másodlagos fertőzések kialakításában csupán az α-konidiumoknak lehet szerepük (*Walcz* 1989). A kórokozó eltérő fertőzőképességű helyi populációkkal rendelkezik (*Walcz* 1999).

Az α - és β -konídiumos, valamint az aszkospórák alak az áttelelést követően egyszerre is előfordul a fertőzött szármadarványokon. A tél elején begyűjtött és megvizsgált mintákban az ivartalan termőtestek, míg a tél végén, kora tavasszal begyűjtött mintákban az ivaros termőtestek aránya volt nagyobb (Mihaljčević *et al.* 1985). A tiszántúli régióban gyűjtött szármadarványokban a piknídiumok túlnyomó többsége β -konídiumokat képzett, néhány mintában Zsombik és Kövics (1999) megfigyelt α -konídiumokat is, melyek aránya a 20%-ot nem haladta meg. Az áttelelt szárdarabok szobahőmérsékletű inkubálásakor tíz nap után megkezdődött a peritéciumok kialakulása.

A kórokozó gomba csak a talaj felszínén lévő növénymaradványokban marad élet- és fertőzőképes, a talajban már 2-5 cm mélységben is elpusztul az áttelelés során. A kórokozó hőoptimuma *in vitro* körülmények között burgonyadextróz-agar táptalajon 27 °C, 9 °C alatt és 30 °C felett már nem lehetett telepnövekedést megfigyelni (Vörös *et al.* 1983). Román megfigyelések szerint (Jinga *et al.* 1987) a *Diaporthe helianthi* micéliumának növekedéséhez szükséges minimális hőmérséklet 14 °C, a sporuláció 18 °C felett indul meg, maximumát 26 °C-on éri el, 32 °C felett azonban leáll. Az aszkospórák beéréséhez szükséges effektív hőösszeg (14 °C feletti napi átlaghőmérsékletek összege) 252 °C volt. Az aszkospórák szóródásához megfelelő hőmérséklet mellett huzamosabb ideig (5–7 nap) szükség van nagy (90% feletti) páratartalomra is. Az 50% alatti páratartalom már gátolja a gomba fejlődését. Az aszkospóra-szóródást és -fertőzést 7–30 napos lappangási idő követi, amit a környezeti tényezők (hőmérséklet, páratartalom) jelentősen befolyásolnak. A szóródás időtartama egy–másfél hónapig is elhúzódhat (Csépi és Iliescu 1999).

A kórokozó robbanásszerű terjedését a június végi–július eleji nagy mennyiségű csapadék váltja ki a meleg időjárással együttesen. A korábbi csapadékos periódusok során azért nem következik be a spóraszóródás, mert ekkor még nem alakultak ki, éretlenek a kórokozó aszkospórái. Az előrejelzésnél tehát meghatározó az érett aszkospórák szóródásának pontos időbeli ismerete (Békési *et al.* 1999, Zsombik 1999).

Anyag és módszer

Az inokulumképződés in vitro vizsgálata

A kórokozó fertőzésdinamikai vizsgálatához az 1999/2000. évben fertőzött, áttelelt szármadarványokat gyűjtöttünk be kora tavasszal a kelet-magyarországi régióban négy helyről (Debrecen, Püspökladány, Szajol, Cibakháza). A mintákat 5 cm-es hosszúságú darabokra vágtuk, ezekből huszonöt Petri-csészében, csészénként 4–4 db-ot nedves szűrőpapírra helyeztünk és 21 °C-on, laborban, váltakozó természetes fény-sötét körülmények között inkubáltuk. A termőtestek kialakulására irányuló sztereo- és fénymikroszkópos megfigyeléseket heti három alkalommal, folyamatosan végeztük.

A micéliumnövekedés in vitro vizsgálata

A hőmérsékletnek a micéliumnövekedésre gyakorolt hatását burgonyadextróz-agarra (BDA) közepre oltott tenyészetekkel 7 °C és 36 °C közötti hőmérséklet-sorozatú termosztátokban négy ismétlésben vizsgáltuk, a telepnövekedést a telepátmérők huszon-négy óránkénti mérésével követtük nyomon.

Az inokulum képződés vizsgálata

A 2000. év tavaszán begyűjtött, áttelelt fertőzött szármagványokat 10 cm hosszúságúra feldaraboltuk és alacsony falú (10 cm) műanyag rekeszekben 2000. március 10-én szabadföldi körülmények közé visszahelyeztük, illetve a kijelölt kísérleti parcellákon szétszórtuk. A termőtestek kialakulását és az aszkospórák fejlődését nyomon követő mikroszkópos megfigyeléseket heti három alkalommal, folyamatosan végeztük.

A *Diaporthe helianthi* fertőzésdinamikájának vizsgálata

A vizsgálatok államilag elismert étkezési- és olajhibridek, illetve napraforgófajták OMMI fajtakísérlet-parcelláin végeztük az 1998–2000 közötti időszakban a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Látóképi Kísérleti Telepén. A vizsgált hibridek száma 1998-ban 49, 1999-ben, illetve 2000-ben 45–45 volt. A véletlen elrendezésű, négyismétléses kísérletben a felvételezéseket június 20. és augusztus 30. közötti időszakban végeztük, hét alkalommal, tíz naponként. A beteg tövek számának feljegyzése mellett a fertőzés erősségét tükröző bonitálási skálát használtunk (Zsombik 1999). A 0–10 közötti szokatlanul széles skálaértékek használatát azért tartottuk szükségesnek, mert a tünetek megjelenése és súlyossága nagyfokú variabilitást mutatott. A skála értékeihez tartozó szimptomák a következők voltak:

- 0 – a szár tünetmentes
- 1 – a száron a levélnyél izesülésénél 1–2 cm-es barna, a bőrszövetre korlátozódó folt
- 2 – a száron a levélnyelek izesülésénél 1–3 darab, 3–5 cm átmérőjű barna folt látható a bőrszövetre korlátozódva
- 3 – a foltok száma a száron 3–4, nagyságuk 5–10 cm
- 4 – a foltok száma 5–10, nagyságuk az előzővel megegyező vagy nagyobb, összeolvadt foltok még nem találhatóak
- 5 – a foltok száma az előzővel azonos, 1–2 folt összeolvadt, de a szárat még nem öleli körül. A legfelső folt a szár alsó harmadában van, a különálló foltok hossza 10–20 cm. A bélszövet károsodása már megfigyelhető
- 6 – a foltok fele összeolvadt, a szárat néhány helyen körülölelő, a legfelső folt a talajtól 20–25 cm-re található
- 7 – az összeolvadt foltok a szárat körülölelik, a folt felső része a szár alsó harmadának felső részén, a talajtól 35–45 cm-re található, a bélszövet károsodása jelentős, de a szár még nem nyomható össze
- 8 – az összeolvadt folt felső széle a talajtól 50–60 cm-re található, vagy az egész növény barnulva szárad, a tányérátmérő az egészségeshez viszonyítva kb. fele akkora
- 9 – a folt az előzőhöz hasonló, felső szélének a talajtól számított magassága a 60 cm-t is meghaladhatja, a szár kézzel összenyomható, vagy a szár kemény, de az egész növény elszáradt, a tányér apró, kényszerérett
- 10 – a szár a fertőzött részen eltörött, a tányér a talajon van.

A betegség súlyosságát tükröző mutatóként fertőzöttségi indexet (F_i) számoltunk. A fertőzöttségi index meghatározása:

$$F_i = (\sum a_i \times f_i) / n, \text{ ahol}$$

- a_i = az egyes fertőzési skálaérték (a fertőzés intenzitása)
 f_i = az egyes skálaérték gyakorisága (a fertőzés gyakorisága)
 n = vizsgált összes növény száma

Eredmények és következtetések

A *Diaporthe helianthi* inokulumképzése in vitro

A 10–36 °C hőmérsékleti intervallumban megfigyelt micéliális növekedést az 1. ábra mutatja. BDA-táptalajon micéliumnövekedést 10 °C-on nem tapasztaltunk. 12 °C-on csak a negyedik napon indult meg a hifák növekedése, amit 13 °C-on már a harmadik napon észleltünk. A növekedés intenzitása 26–27 °C-on bizonyult a legnagyobbak: három nap alatt középre oltással a 10 cm átmérőjű agar teljes felületét benőtte a micélium. 33 °C-on még gyér, diffúz telepnövekedést tapasztaltunk, 34 °C-on a tenyészet már nem növekedett. Ezek az eredmények az optimum tekintetében megegyeznek *Jinga et al.* (1987) romániai vizsgálatainak eredményével, azonban a minimum- és maximum-

1. ábra. A hőmérséklet változásának hatása
a *Diaporthe helianthi* napi átlagos telepnövekedésére BDA-táptalajon
(Debrecen, 2000)

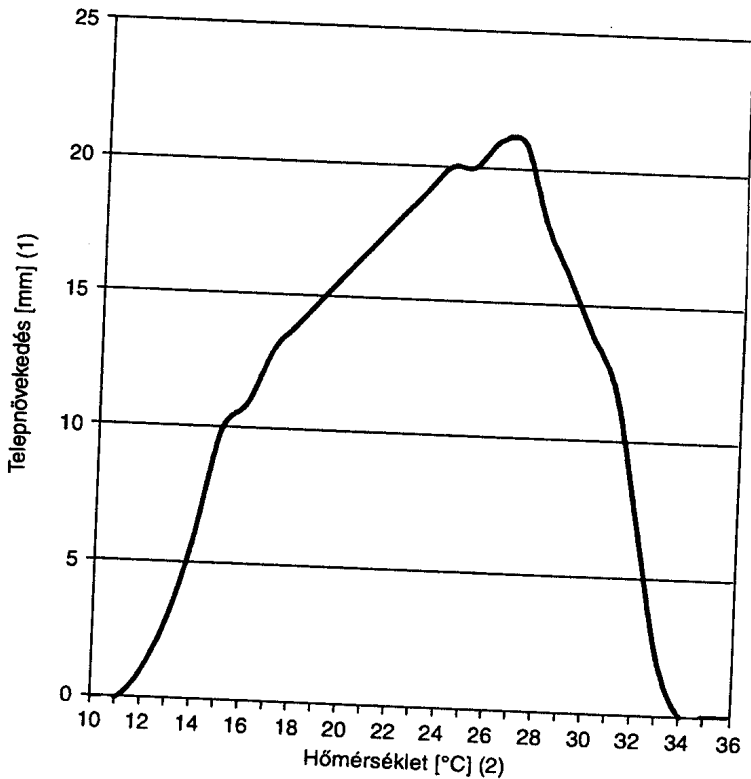


Figure 1. Influence of changing temperature on the daily average growth of colonies on PDA medium. (1) Colony growth [mm], (2) Temperature (°C).

értékek kissé eltérnek azoktól. Az általunk mért micéliumnövekedési minimum ($12\text{ }^{\circ}\text{C}$) valamivel alacsonyabbnak bizonyult a romániai vizsgálatok eredményénél ($14\text{ }^{\circ}\text{C}$), a maximum értékek viszont némileg magasabbak voltak (vizsgálatainkban $33\text{ }^{\circ}\text{C}$, míg a romániai megfigyelések szerint $32\text{ }^{\circ}\text{C}$).

A szabadföldön áttelelt szármaradványokról származó tenyészetekben *in vitro* körülmények között, BDA-táptalajon, $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten harminchat nap elteltével jelentek meg az első, sötét színű peritéciumok. A mikroszkópos vizsgálatok során negyvenöt nap elteltével még csak kocsonyás tömeget láttunk a peritéciumokban, de a hatvanötödik naptól egyre nagyobb gyakorisággal váltak láthatóvá a differenciálódott aszkuszok, majd az érett aszkospórák. Ezek alapján megállapítható, hogy az aszkospórák megéréséhez a peritécium kialakulása után 30–35 napra van szükség $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on *in vitro* körülmények között.

A nedveskamrában tartott fertőzött szármaradványok értékelésénél az áttelelés után kialakult termőtestek típusainak gyakoriságát vizsgáltuk. Az áttelelt képlet valamennyi mintában peritécium volt, piknidiumok csak kis számban fordultak elő, arányuk az ivaros termőtestekhez képest mintegy 1:10. A szármaradványok további megfigyeléseit hátráltatta, hogy az egyéb fitopatogén (*Botrytis cinerea*, *Phoma macdonaldii*, *Alternaria helianthi*, *Alternaria helianthinificiens*) és szaprofiton gombák (*Rhizopus* spp.) növekedése és fruktifikációja megnehezítette a pontos identifikálást.

Az előzetesen néhány hétig hűtőszekrényben tárolt *Diaporthe helianthi* izolátumokon szobahőmérsékleten peritécium-, míg a folyamatosan szobahőmérsékleten tartott izolátumokon piknidiumképzés figyelhető meg. Az ivaros termőtest, a peritécium képződéséhez tehát előzetesen hideghatás indukciója látszik szükségesnek, míg e nélkül ivartalan termőtest, piknidiumképzés megy végbe. Úgy tűnik, hogy a növénymaradványokban – *in situ* – az őszi-téli időszakban hideg hatására megtörténik az aszkogámia, amelynek során elkezdődik az ivaros termőtestek kialakulása. A fentiek megbízható bizonyítására még nem áll rendelkezésünkre megfelelő számú vizsgálati eredmény, megerősítésükre további vizsgálatok szükségesek.

A peritéciumokban képződött aszkospórák táptalajra történő leoltása után a kialakult telepekben megfigyeltük a piknidiumképződést. Ezekben a β -konidiumok gyakorisága jóval nagyobb volt, mint az α -típusú konidiumoké, a két spóraforma 1000:1, illetve 10 000:1 arányúra becsülhető. Méréseink szerint a β -konidiumok mérete $19\text{--}24 \times 0.5\text{--}1\text{ }\mu\text{m}$, ami valamivel kisebb, mint az irodalmi forrásokban közölt adatok (1. táblázat). A ritkán képződött α -konidiumok méréseink szerint $5.5\text{--}9.5 \times 2.0\text{--}3.5\text{ }\mu\text{m}$ nagyságúak, egysejtűek, bennük két olajcsepp látható.

1. táblázat. A *Diaporthe/Phomopsis helianthi* aszkospóráinak és különböző konidiumformáinak mérési adatai

Aszkospóra [μm] (1)	α -konidium [μm] (2)	β -konidium [μm] (3)	Szerzők (4)
12.5–14.5 \times 3.25–4.5	–	22.0–32.0 \times 0.5–1.0	Muntaňola-Cvetkovič et al. (1981)
17–20 \times 4.5–5.0	6–8 \times 2–3	20–28 \times 1	Fischl in Horváth (1995)
12–14 \times 3.5–4.5	5.5–9.5 \times 2.0–3.5	19–24 \times 0.5–1.0	Kövecs és Zsombik (1999)

Table 1. Measurements on ascospores and conidium types of *Diaporthe/Phomopsis helianthi*. (1) Ascospores [μm], (2) α -conidia [μm], (3) β -conidia [μm], (4) Authors.

A *Diaporthe helianthi* fertőzőségi vizsgálat in situ

A vizsgálati években (1998–2000) a fertőzöttséget kifejező mutatók (fertőzött növények százalékos aránya, illetve fertőzöttségi index) alakulását a 2. ábra szemlélteti.

A betegség első tüneteit 1998-ban június 17-én észleltük Debrecen térségében. Az első szárfoltokat június 25-én figyeltük meg. Az utolsó felvételezésnél (augusztus 10.) az állomány 82%-a bizonyult fertőzöttnek. A kapott fertőzöttségi értékek alapján megállapítható, hogy legnagyobb arányú növekedés a fertőzött tövek százalékos arányában a július 1–30. közötti időszakban történt.

A betegség súlyosságát tükröző fertőzöttségi index 1998-ban az első felvételezéskor 0.6-os értéket mutatott. Ebben a mutatóban jelentős növekedés a július 10–július 30. közötti időszakban történt, értéke 1.1-ről 3.05-re növekedett.

2. ábra. A *Diaporthe helianthi* fertőzöttség százalékos arányának és a fertőzöttségi indexnek a változása az 1998-2000 közötti években a vizsgált hibrideknél (Debrecen-Látókép, hibridek átlaga)

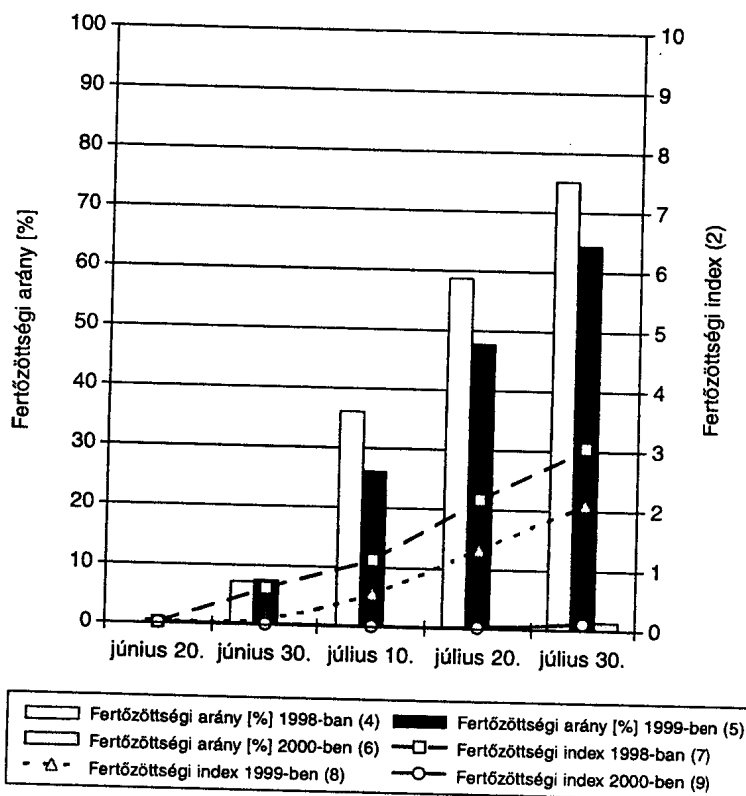


Figure 2. Changes in infection rates [%] and infection indices of *Diaporthe helianthi* in 1998–2000 for the hybrids examined. (1) Infection rate (%), (2) Infection index, (3) Date: 20 June – 30 June – 10 July – 20 July – 30 July (4) Infection % in 1998, (5) Infection % in 1999, (6) Infection % in 2000, (7) Infection index in 1998, (8) Infection index in 1999, (9) Infection index in 2000.

1999-ben az első tünet június 18-án mutatkozott, a június 20-i felvételezéskor az állomány fertőzöttsége 0.4%-osnak bizonyult. A fertőzöttség a július 10-i felvételezés (26%) után növekedett jelentős mértékben, az augusztus 10-i felvételezéskor 89%-ot tapasztaltunk. Az 1998-ban megfigyelt fertőzöttségváltozással összehasonlítva megállapítható, hogy az körülbelül egy héttel későbbre tolódott az 1999-es évben. A fertőzöttség százalékos mértékében nagy különbség nem mutatkozott a két év között.

A fertőzöttségi index értékei a július 20-i felvételezés után növekedtek intenzíven. A július 30-i felvételezésig az előző évhez képest az F_i értékei átlagban 1.0 értékkel kisebbek voltak, azonban augusztus 10-ére ez a megelőző felvételezéshez képest megduplázódott, illetve a végső fertőzöttségi index az 1998-ban megfigyelt értéket 0.5-del meghaladta. Az 1999–2000-es években, az augusztusi időszakban a különböző napraforgó-kórokozók komplex módon léptek fel, amelyek az összehasonlításban szereplő hibridek/fajták egységes bonitálását megnehezítették. A *Diaporthe helianthi* mellett gyakori tünet volt a *Phoma macdonaldii*, az *Alternaria helianthi*, valamint a *Sclerotinia sclerotiorum* komplex fertőzése nyomán kialakult kényszerérés, ami a fertőzöttség mutatószámait jelentős mértékben befolyásolta. Ezért célszerűnek látjuk a fertőzés okozta

3. ábra. A kórokozók számára kedvező környezeti feltételek és a fertőzöttség alakulása 1998-ban (Debreccen-Látókép)

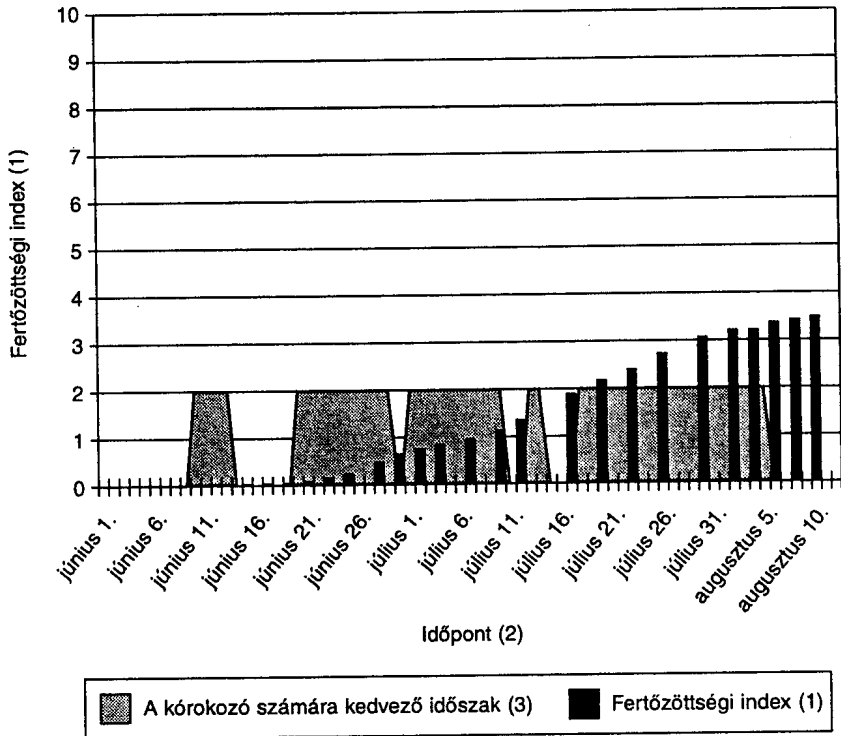


Figure 3. Relationship between environmental conditions and infection in 1998. (1) Infection index, (2) Date: 1 June – 6 June – 11 June – 16 June – 21 June – 26 June – 1 July – 6 July – 11 July – 16 July – 21 July – 26 July – 31 July – 5 August – 10 August, (3) Infection period.

károsodás kifejezésére, illetve a várható kár becslésére a július végén tapasztalt F_7 értékeket felhasználni.

A járvány időbeni alakulásában az 1999-es évben mintegy egy-másfél hetes késés figyelhető meg az előző évhez képest, így már nagyobb tányérátmérőnél jelentek meg az első szártünetek, s a fejlettebb, nagyobb tömegű tányérok kifejlődése kevésbé volt gátolt. Másrészt a szár belső pusztulásának növekedésével a nagyobb átmérőjű tányérok súlya alatt a szártörés is gyakoribb, ez 1999-ben az augusztus közepi időszakban látványosan jelentkezett. 1998-ban a szártörés már a korai felvételezéseknél is viszonylag gyakori volt, növekedése egyenletesnek bizonyult.

A 2000. évben a tenyészydőszak csapadékszegény körülményei meggátolták a *Diaporthe helianthi* járványos fellépését. A fertőzött növények aránya az észlelési szintet alig haladta meg, a fertőzöttségi index értékei az előző évek (1998–1999) értékeinek 20%-át sem érték el.

4. ábra. A kórokozók számára kedvező környezeti feltételek és a fertőzöttség alakulása 1999-ben (Debrecen-Látókép)

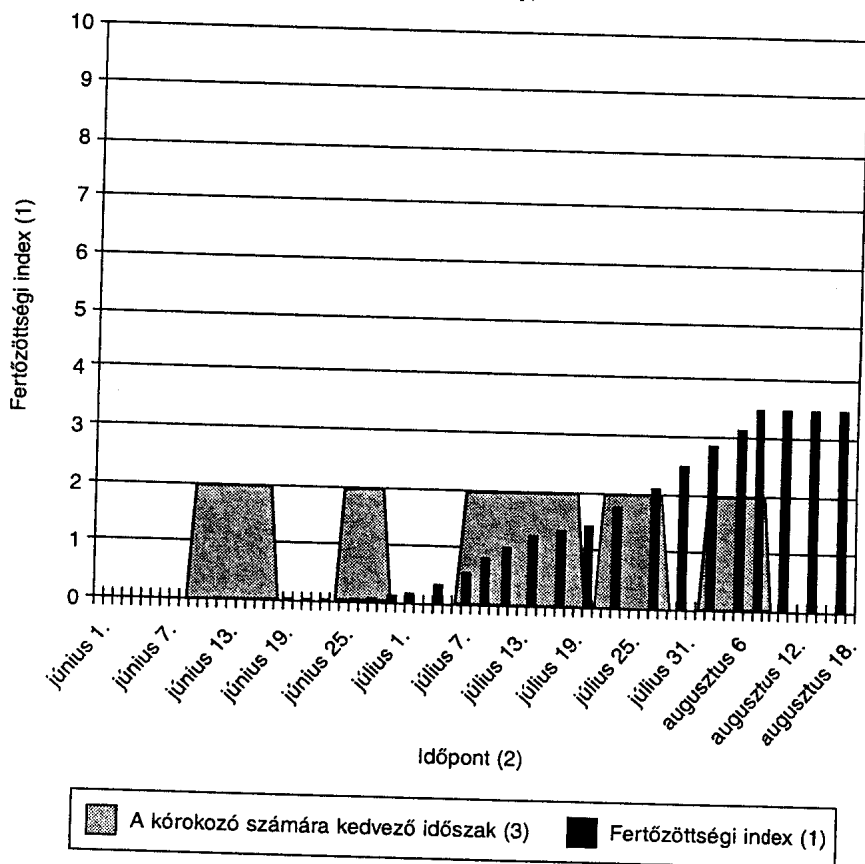


Figure 4. Relationship between environmental conditions and infection in 1999. (1) Infection index, (2) Date: 1 June – 7 June – 13 June – 19 June – 25 June – 1 July – 7 July – 13 July – 19 July – 25 July – 31 July – 6 August – 12 August – 18 August, (3) Infection period.

5. ábra. A kórokozók számára kedvező környezeti feltételek és a fertőzöttség alakulása 2000-ben (Debrecen-Látókép)

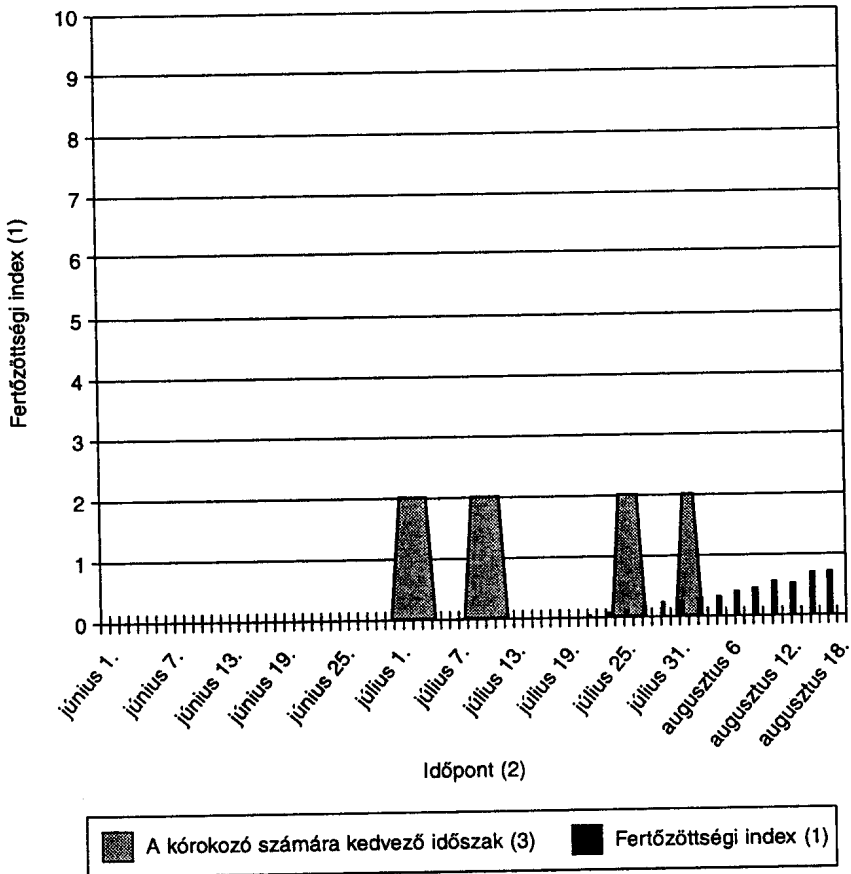


Figure 5. Relationship between environmental conditions and infection in 2000. (1) Infection index, (2) Date: 1 June – 7 June – 13 June – 19 June – 25 June – 1 July – 7 July – 13 July – 19 July – 25 July – 31 July – 6 August – 12 August – 18 August, (3) Infection period.

Az időjárás és a *Diaporthe helianthi* terjedése közötti összefüggések

1998-ban az első peritéciumok tömegesen április végén–május elején jelentek meg. Ha tekintetbe vesszük azokat a napokat, amelyek az aszkospórák beérése után a kórokozó fejlődése (20 °C feletti léghőmérséklet és 80% feletti relatív páratartalom) és az aszkospóra szóródására kedvező (20 °C feletti léghőmérséklet, nagy páratartalom, illetve 20 mm feletti csapadék) környezeti feltételeket jelentenek (3. ábra), akkor látható, hogy 1998-ban hosszabb, összefüggő időintervallum adódott (június 10–12., június 20–28., illetve július 1–10. és július 13–25.).

1999-ben a tünetek megjelenése szinte napra pontosan megegyezett az előző évvel, azonban a fertőzés elhatalmasodása mintegy egy–másfél hetes csúszást mutatott (4. ábra).

A tenyészidőszaki időjárásról összegezve elmondható, hogy a *Diaporthe helianthi* fertőzés szempontjából kedvező időszakok júniusban rövidebbek voltak (június 14–19. és június 28–július 1.), nagyobb megszakításokkal. Július 10-étől kezdődően azonban mintegy 15 napon keresztül a kórokozó számára optimális feltételek adódtak.

A 2000-es esztendőben a fertőzöttség mértéke kicsi volt (5. ábra), ami az időjárási tényezők alakulásának köszönhető. A hosszú, csapadék nélküli időszakot csak július elején szakította meg nagyobb mennyiségű eső, azonban ezt követően is alig voltak a kórokozó járványos méretű terjedésére megfelelőek a környezeti feltételek.

IRODALOM

- Békési P.-Birtáné Vas Zs.–Szabó T.: 1999. A *Diaporthe helianthi* járványdinamikájáról és a védekezés lehetőségeiről. Gyakorlati Agroforum, 10, 5: 23–26.
- Csép, M.–Iliescu, H.: 1999. A napraforgó *Diaporthe*-fertőzés előrejelzési módszere Romániában. Agroforum, 10, 12: 30.
- Herr, L. J.–Lipps, P. E.–Watters, B. L.: 1983. *Diaporthe* stem canker of sunflower. Plant Disease, 67: 911–913.
- Jinga, V.–Iliescu, H.–Rafaila, C.–Ciurea, A.–Ionita, A.–Csep, N.: 1987. Cercetari privind prognoza aparitiei atacului de patare bruna si fringere a tulpinilor (*Diaporthe-Phomopsis*) de floarea-soareului Analele Institutului de cercetari pentru protectia plantelor, 20: 57–68.
- Mihaljčević, M.–Muntaňola–Cvetković, M.–Vukojević, J.–Petrov, M.: 1985. Source of infection of sunflower plants by *Diaporthe helianthi* in Yugoslavia. Phytopath. Z., 113: 334–342.
- Mihaljčević, M.–Petrov, M.–Muntaňola–Cvetković, M.: 1980. *Phomopsis* sp., a new parasite of sunflower in Yugoslavia. Contemporary Agriculture, 38: 531–539.
- Muntaňola–Cvetković, M.–Mihaljčević, M.–Petrov, M.: 1981. On the identity of the causative agent of a serious *Phomopsis* – *Diaporthe* Disease in Sunflower Plants. Nova Hcdwigia, 34: 417–435.
- Németh P.–Princzinger G.–Vörös J.: 1981. Új napraforgó-betegség Magyarországon. Magyar Mezőgazdaság, 36, 48: 10–11.
- Vörös J.–Léránthné Sz. J.–Vajna L.: A *Diaporthe helianthi* áttelclése és hőigénye. Növényvédelem, 19: 355.
- Walcz I.: 1989. A napraforgó károsítói. Kórokozók. In: Frank J.–Szabó L. (szerk.): A napraforgó. Magyarország kultúrflórája. VI. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest, 191–193.
- Walcz I.: 1999. A napraforgó–termesztés visszatérő problémája: kórokozók és az ellenük való védekezés. Gyakorlati Agroforum, 10, 12: 17–21.
- Yang, S.–Berry, R. W.–Luttrell, E. S.–Vongkaysone, T.: 1984. A new sunflower disease in Texas caused by *Diaporthe helianthi*. Plant Disease, 68: 254–255.
- Zsombik L.: 1999. Napraforgóhibridek *Diaporthe*-fertőzöttségének dinamikai vizsgálata az 1998-as évben. Tudományos Diákköri Dolgozat. XXIV. Országos Tudományos Diákköri Konferencia, Agrártudományi Szekció, Gyöngyös 1999. 62. pp.
- Zsombik, L.–Kövics, Gy. J.: 1999. Preliminary data for overwintering of *Diaporthe helianthi* (anam.: *Phomopsis helianthi*) causing brown spot (stem cancer) of sunflower in Eastern Hungary. 13th International Congress of the Hungarian Society for Microbiology, Budapest 1999. Book of Abstracts 115. p.

Érkezett: 2001. 05. 21.

A szerzők levélcíme – Address of the authors:

Dr. Kövics György–Zsombik László
 Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum
 Debrecen
 Pf.: 36
 H-4015