

**A *Cryphonectria parasitica* (Murr) Barr. kórokozó gomba
hipovirulens törzseinek terjedése és szerepük a szelídgesztenye
kéregrákos megbetegedésének kezelésében**

Kovács Gabriella* és Radócz László

*Debreceni Egyetem Mezőgazdasági, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Növényvédelmi Intézet, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.*

**e-mail: kovacs.gabriella@agr.unideb.hu*

Összefoglalás

A Mecsekben, Pécsbánya település határában elterülő (közel 2 hektáros szelídgesztenye liget) fáinak kéregrákosodás elleni biológiai növényvédelme már több éve zajlik. A terület főként gyökérsarjakból felújított liget, mivel az 1990-es években a gomba - *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr – által előidézett kéregrák betegség csaknem teljesen kipusztította az erdőt. A korábbi évek rendszeres kezeléseinek eredményeit az idei évben tapasztaltuk meg. A kórokozó hipovirulens típusa megfelelően elterjedt a területen, közel negyven százalékos az előfordulása. Ezzel szemben a virulens gomba okozta új nekrózisosok jelentősen csökkentek, idén már csak négy kezelés volt szükséges a korábbi években jellemző negyvennel szemben.

Kulcsszavak: *Cryphonectria parasitica*, szelídgesztenye kéregrák, hipovirulencia

Abstract

In the Mecsek mountain, near the settlement of Pécsbánya a chestnut plantation can be found (about 2 hectares) and mainly consist of young chesnut scions. In the ninethies the fungus *Cryphonectria parasitica* (Murr.)Barr destroyed the trees almost completely. Our biological control actions has been made for several years and we can observe extensive recovery by now. The hypovirulent strains of the pathogen are spreading in the area, they occurence is about fourty percent. On the other hand the lesions caused by the virulent strains of the pathogen are decreasing. During the last few years we prepared more than fourty treatments yearly, but in this autumn only 4 applications were needed.

Keywords: *Cryphonectria parasitica*, chestnut blight, chetnut, hypovirulent strain

Bevezetés

A szelídgesztenye fajok (*Castanea spp.*) legmeghatározóbb betegsége a kéregrákot okozó *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr gomba. Jelentőségét jól példázza, hogy az első leírása 1904-ből származik (Merkel, 1906), de a járványszerű fertőzést még ma sem sikerült igazán megállítani. A *Castanea dentata* – amerikai szelídgesztenye – a legfogékonyabb a kórokozóra, a *Castanea sativa* – európai szelídgesztenye – szintén érzékeny, míg az ázsiai szelídgesztenye fajok, melyek valószínűsíthetően sok évszázadon keresztül együtt fejlődtek a gombával (koevolúció) toleránsakká váltak vele szemben.

A gombának számos vegetatív kompatibilitási csoportja van. Korábban 31 VC csoportot tartottak nyilván Európában, de a folyamatos mutáció és genetikai rekombináció során változtak az allélok és újabb törzsek jöttek létre. Ezek egyes esetekben alig különböznek egymástól. Jelenleg 74 EU tesztet törzset tartanak nyilván (Peters et al., 2012). A meghatározásukra mikrobiológiai módszereket alkalmaznak. Spanyolországban leginkább az EU 1, EU 11 és EU 66 vegetatív kompatibilitási csoport fordul elő (Zamora et al., 2012). Míg dél Franciaországban az EU 2, EU 33 jellemző, de megtalálták még nagyobb számban az EU 66 és EU 72-es törzset (Robin et al., 2009). Dél-Nyugat Németországban általánosan előfordul az EU 1, 2, 5, 12 és 33-as törzs, de a Rajna-völgyben jellemző az EU 14 és EU 28-as vegetatív kompatibilitási csoport is (Peters et al., 2012). Svájcban és Olaszországban jellemzően az EU 2-es törzs található meg, míg Észak-Olaszországban az EU 1 és EU 5 törzs is előfordul, délen viszont már inkább az EU 10 és EU 12-es csoport dominál (Cortesi et al, 1998). Törökországban és Horvátországban is az EU 1-es és EU 12-es törzs jellemző, de Törökországban számottevő az EU 2, 5 és 14-es VC csoport is (Akilli et al., 2009). Horvátországban pedig az EU 1 és 12-es törzs mellett az EU 2-es előfordulása a legnagyobb (Krstin et al., 2008). Magyarországon jellemzően az EU 12, EU 13 és EU 16-os törzs van jelen (Görcsös, 2015).

Anyag és módszer

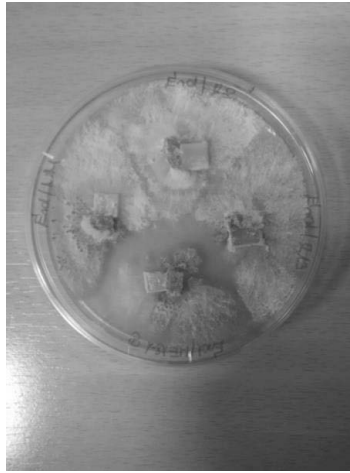
A *Cryphonectria parasitica* gomba ellen egyetlen eredményes védekezési lehetőség a hipovirulens törzsek használata. A hipovirulens gomba citoplazmájában, kettős-szálú RNS formájában egy mikovírus található, mely csökkenti a gomba virulenciáját. Ez a mikovírus a hifa-anasztomózisokon keresztül (egyéb citoplazma részekkel együtt) átható. Azonban itt is

fontos, hogy ugyanolyan vegetatív kompatibilitási csoportba tartozzon a virulens és hipovirulens gomba. Ezen alapszik a szabadföldi biológiai védekezési stratégia is.

A hipovirulens törzs megjelenése egy adott területen nem minden esetben jellemző, illetve valószínűsíthetően el kell telni bizonyos időnek a kialakulásához. A betegség Európába, Olaszországba 1938-ban került (Biraghi, 1946), majd ezt követően 12 évvel 1950-ben Genova térségében figyeltek meg olyan beteg fákat, amelyek nem haltak el a fertőzés következtében, sőt a sebzések kalluszosodni kezdtek (Biraghi, 1950). Ugyan így Svájcban 1948-ban észlelték a gombát, de hipovirulens törzseket csak 1975-ben izoláltak először (Bazzhiger et al., 1981).

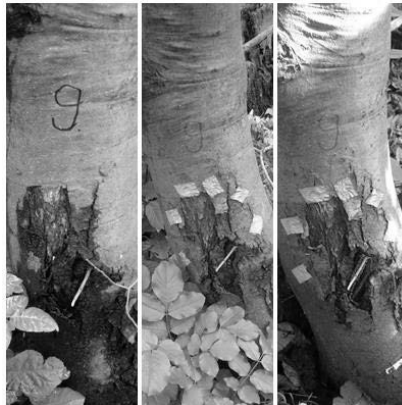
Magyarországon több mint 18 VC csoport található meg (Radócz, 1997), illetve számos hipovirulens törzs is spontán kialakult. Görcsös (2015) felmérései alapján az EU 12-es törzs a domináns, de 30-40 %-os a részaránya az EU 13-as csoportnak is. Az EU 16-os virulens törzs csupán 9-10%-ban fordul elő hazánkban.

A szabadföldi kezelések során elsőként mintát veszünk a fertőzött fák kérgéből és vizsgáljuk a hipovirulens forma esetleges jelenlétét is a területeken. Abban az esetben, ha találunk ilyen, akkor a virulens törzssel együtt laboratóriumi körülmények közt, Burgonya Dextróz Agaron kitenyésztjük és in vitro konverziókat hajtunk végre. Ha nem találtunk hipovirulens törzset, akkor a Debreceni Egyetem, Növényvédelmi Intézetének törzsgyűjteményéből készítjük el a párosításokat (1. ábra). A megfelelő hipovirulens törzset felszaporítjuk. A kezeléseket a tavaszi és őszi időszakban végezzük el, amikor a túl alacsony hőmérséklet már nem gátolja a hipovirulens gomba növekedését, illetve amikor még a meleg nem szárítja ki hamar a táptalajt és a kezelt kéregrészeket.



1. ábra. Virulens törzs konverziója négy különböző kompatibilitási csoportba tartozó hipovirulens izolátummal (sikeres konverzió az északi oldalon látható)

A biológiai védekezés folyamata: a fertőzött és az egészséges kéregrész határán lyukakat fúrunk a fába úgy, hogy a fertőzést körül vegyük, majd az inokulációs lyukakba hipovirulens törzsszel átszótt táptalajkockát helyezünk. A gomba behatol a fa kérgébe és az ott növekvő virulens gomba hifáival kapcsolatba lép, ezáltal átadja a mikovírust, aminek következtében annak virulenciája csökken és elkezdődik a gyógyulási (kalluszosodási) folyamat (2. ábra).



2. ábra. Pécsbánya felső rész, gyógyulási folyamat (2015. május, 2016. október, 2017. május)

A Mecsekben fekvő Pécsbánya településrészen elterülő közel 2 hektáros területet először Dr. Radócz László kezelte a 2000-es évek elején sikerrel, majd 2014-ben újbóli megkeresés alapján, ismét gondozásba vettük a területet a kéregrákos megbetegedés ismételt visszaszorítása céljából.

A beavatkozások hatékonyságát számos tényező befolyásolta: A szelídgesztenye liget jelenleg 95%-ban gyökérsarjából megújult fákból áll. A valaha több száz éves fákat az 1970-es években megtámadó kéregrákos betegség csaknem teljes egészében kipusztította. A 2000-es években még Dr. Radócz Lászlónak sikerült megmentenie néhány idősebb szelídgesztenye fát, most ezek újra egészségesek.

Kezeléseink során több részre osztottuk a területet. A felső rész nyugati oldala inkább erdő jellegű. A fák sokszor nagyon közel helyezkednek el egymáshoz, illetve a terület ligetesítése előtt (az egész területre jellemzően) sűrű aljnövényzettel, cserjékkel, bokrokkal borított volt. A kéregrákot okozó gomba sebzésszerű, az egymáshoz dörzsölődő fák ágai nyomán keletkező sebzéseken is képes behatolni a fa kérgébe. Az erdő közelsége miatt rendszeresen találunk vadak jelenlétére utaló nyomokat is. A szarvasok előszeretettel látogatják a területet, nem csak a terméserés időszakában, de agancs váltáskor úgyszintén. Ekkor az agancsaikat a fák ágaihoz dörzsölik, evvel újabb sebzéseket létrehozva a kérgeken. Ennek megfelelően minden évben találunk újabb fertőzött ágakat, törzseket.

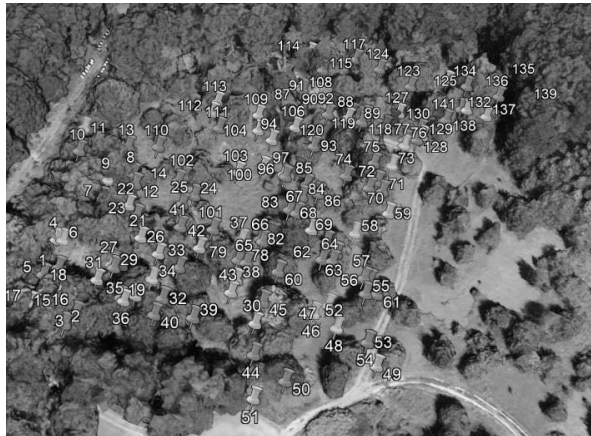
A hipovirulens gomba terjedése ezzel szemben jóval lassabb, ugyan is nem jellemző az ivaros szaporodás és a konídium képeződés mértéke is jóval alacsonyabb. Ezt mi sem példázza jobban, mint hogy az előző években alig találtunk spontán gyógyult sebeket, viszont a 2017 őszén elvégzett felmérésünk eredményei alapján már megállapíthatjuk, hogy a hipovirulens törzs is terjedni kezdett.

Eredmények

2014 évtől kezdve évente kétszer szemléljük a területet, mikor felmérjük az állományt és kezeljük a kéregrák által megbetegített sebzéseket. A Pécsbánya felső terület nyugati részén több felmérés is elvégeztünk 2017 őszén. Megjelöltünk minden egyes fát és feljegyeztük, hogy egy-egy facsoportban hány gyökérsarj található és ezeken az elmúlt években történt-e biológiai növényvédelmi beavatkozás. Ha történt, akkor hány darab és esetleg egy sebzést többször kezeltünk-e. Ilyen eset akkor fordulhat elő, ha a virulens gomba valamilyen oknál fogva túlélte a hipovirulens kezelés határait. Azaz, amikor a sebzést körül ölelő inokulációs lyukak túl messze helyezkednek el egymástól és a virulens gomba lényegesen gyorsabban növekszik a csökkentett

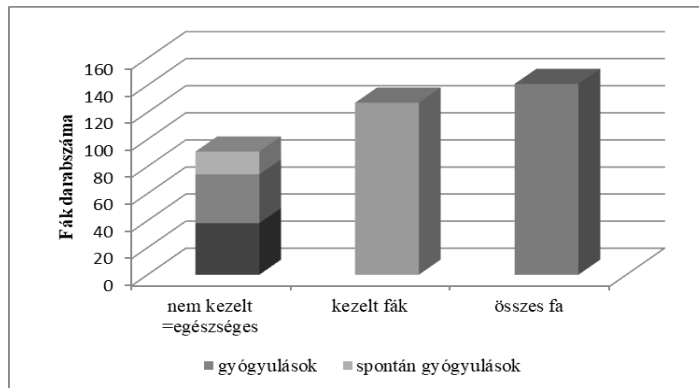
virulenciájúnál. Természetesen az is megeshet, hogy egy másik vegetatív kompatibilitási csoport jelenik meg a területen. Ezt azonban a kezelési és monitoring adatok alapján kizárhatjuk.

Ezen a részen összesen 141 fa, illetve facsoport található meg. Eddig hét alkalommal végeztünk el kezeléseket a területen, összesen 127 darabot. 39 esetben fordult elő, hogy újra kellett kezelnünk a sebzést. A legutóbbi felmérésünkben azt is megfigyeltük, hogy található-e a fákon spontán gyógyulás, azaz a hipovirulens gomba terjedése mennyire vehető észre. Illetve azt, hogy van-e olyan fa a területen, amelyet még sosem kellett beoltanunk hipovirulens gombával a virulens ellenében. Utóbbi aránya 27 %, míg a spontán gyógyulás mértéke a nem kezelt fákon több mint 12 %. Ez az érték jónak mondható, főként annak tudatában, hogy a virulens gomba terjedése évente több kilométer is lehet, míg a hipovirulens gomba spóráképzésének hiányában, ennek csupán a töredéke. A következő ábrán (3. ábra) szemléltettünk mindegy egyes fát.



3. ábra. Pécsbánya felső: piros jelöléssel a kezelt fák, kék színnel az egészséges fák, zölddel az olyan nem kezelt fák, melyek a hipovirulens gomba jelenlétére utaló tüneteket mutatják

Piros jelölést kapott az a fa, melyen korábban találtunk rákos sebet és kezeltük is azt, kézzel jelöltük azokat, amelyeket sosem kezeltünk és zölddel azokat, melyeket sosem kezeltünk, viszont találtunk rajtuk a hipovirulens gomba jelenlétére utaló morfológiai bélyegeket. Ezen kívül, azokon a fákon, melyeket kezeltünk már, szintén előfordult, hogy találatunk spontán gyógyult sebeket is. Vagyis a gomba nem csupán a kezelt részen terjedt el, hanem annak közvetlen közelében, illetve attól néhány méterre is megtalálható. Ez 36 esetben fordult elő, ami az összes fa tekintetében 25,5 %. A következő diagramban összegeztük az egészséges, kezelt és spontán gyógyult fák előfordulási arányát. (4. ábra)



4. ábra. Pécsbánya felsőn található fák összes darabszáma jobbra; a kezelt fák darabszáma középen; balra sötétkéssel az egészséges, pirossal a kezelés után spontán gyógyulást mutató fák, valamint zölddel a sosem kezelt fákon megjelenő spontán gyógyulások száma összesen

Összességében tehát a 141 fából 55 fa volt, melyeket sosem kezeltünk és ebből 17 fán megjelent a hipovirulens gomba, a további 82 korábban kezelt sebzés is a gyógyulás jeleit mutatja, azaz a fa kalluszosodik. Négy esetben szükséges volt új kezelést elvégezni. Összesen a kezelt és nem kezelt fákon 53, a hipovirulens gomba megjelenésére utaló jelet találtunk.

Következtetések

2017 októberében a területet alaposan ellenőrizve azt a következtetést vontuk le, hogy alig található újabb, a kéregrákos megbetegedés által előidézett nekrózis. Korábban félévenként átlagosan 20 kezelést hajtottunk végre, 2017 őszén viszont csupán négy darabot. Az előző években is találtunk a területen a hipovirulens gomba terjedésére utaló jeleket, de nem ilyen nagymértékben. Jelenleg elmondható, hogy a terület majd 40%-án jelen van. Ilyen ütemű térhódítás mellett már nem szükséges a területet évente többször kezelni, mert a hipovirulens gomba saját terjedése is elegendő lehet.

Hivatkozások

Akilli S., Katircioğlu Y. Z., Maden S. 2009. Vegetative compatibility types of *Cryphonectria parasitica*, causal agent of chestnut blight, in the Black Sea region of Turkey

- Bazzigher G., Kanzler E., Kuhler T. 1981. Irreversible Pathogenitatverminderung ebi *Endothinia parasitica* durch übertragbare Hypovirulenz. Eur.J.for Pathol. 358-369.
- Biraghi A. 1946. Il cranco del castagno causato da *Endothinia parasitica*. Agric.Ital. 7. 1-9.
- Biraghi A. 1950. Caratteri diresistence in Castanea sativa nei confronti di *Endothinia parasitica*. Boll.Stn.Parthol.Veg. Rome. 161-171.
- Cortesi P., Rigling D., Heiniger U.1998. Comparison of vegetative compatibility types in Italian and Swiss subpopulations of *Cryphonectria parasitica*. Forest Pathology 28. 3. 167-176.
- Görcsös G. 2015. A Kárpát-medencei *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr szubpopulációk molekuláris biológiai összehasonlító vizsgálata. Doktori értekezés, Debrecen 118.
- Krstin L., Novak-Agbaba S., Rigling D., Krajacic M., Curcovic-Perica M., 2008. Chestnut blight fungus in Croatia: diversity of vegetative compatibility types, mating types and genetic variability of associated *Cryphonectria hypovirus 1*
- Merkel H.W. 1906. A deadly fungus on the American chestnut. N.Y. Zool. Soc. Am. Rep. 10. 204-210.
- Peters F.S., Holweg C.L., Rigling D., Meztler B. 2012. Chestnut blight in south-western Germany: multiple introductions of *Cryphonectria parasitica* and slow hypovirus spread; Forest Pathology 42. 5. 397-404.
- Robin C., Capdevielle X., Martin M., Traver C., Colinas C. 2009. *Cryphonectria parasitica* vegetative compatibility type analysis of populations in south-western France and northern Spain, Plant Pathology 58. 3. 527-535.
- Radócz L. 1997. A jelenségének, valamint biológiai védekezési eljárásokban való alkalmazhatóságának vizsgálata a szelídgesztenye kórt előidéző *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr gomba magyarországi izolátumainak esetében. Kandidátusi értekezés. MTA Doktori Tanács, Budapest 99.
- Zamora P., Martín A.B., Rigling D., Woodward S. 2012. Diversity of *Cryphonectria parasitica* in western Spain and identification of hypovirus-infected isolates; Forest Pathology 42. 5. 412-419.