

---

# Trichoderma gombák szerepe a paradicsom rizoszférájában

Harcz Péter

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,  
Mezőgazdaságtudományi Kar,  
Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

## ÖSSZEFOGLALÁS

Már régóta ismert, hogy azok a mikroorganizmusok, amelyek a növényi gyökerekkel együtt illetve a gyökerek közelében élnek, közvetlen hatással vannak a növények növekedésére és fejlődésére.

A növénypatogének káros hatásait gyakran vizsgálják különböző tanulmányokban. A hasznos rhizóbium-szimbiózisok és az egyes növénycsoportoknál nagy jelentőségű, az egészséges növényi fejlődéshez nélkülözhetetlen mikorrhiza együttlélések is jól ismertek.

A *Trichoderma* gombákat elsőként antagonista tulajdonságaik miatt tanulmányozták, amelyet mikoparazitizmuson, illetve az antibiotikus anyagcseretermékek termelésén keresztül fejtenek ki.

Már régen felfigyeltek a *Trichoderma*-k azon képességére, hogy a növényi növekedést képesek gátolni, vagy éppen elősegíteni (Lindsey és Baker, 1967).

Munkám során arra próbáltam választ kapni, hogy a *T. harzianum* izolátummal különböző módon, illetve a különböző *Trichoderma* törzsekkel, azonos módon kezelt paradicsomnövényeken milyen terméshozambeli eltéréseket tapasztalhatók? Választ kerestem arra is, hogy a gyökérszónába juttatott *Trichoderma*-k a gyökerekről visszanyerhetők?

## SUMMARY

It is well established that microorganisms are closely associated with the roots of plants can directly influence plant growth and development. Species of *Trichoderma*, on the other hand are primarily studied for their ability to control plant disease. The ability of species of *Trichoderma* to directly promote or inhibit plant growth has been noted for many years.

Tomatoes were treated with different *Trichoderma* strains by seed treatment and soil inoculation. The *Trichoderma* were grown on malt-agar medium and conidia were washed off by sterile water for making suspension which contained  $10^7$  CFU/ml (colony forming unit/ml). The suspension was used for seed treatment and for the soil inoculation by watering as well. The artificial soil inoculation was made by *Trichodermas* growing on grounded maize were mixed in mould and tomato seed were sown in it. Tomato seeds were also sown in bags made of close-meshed material which allowed the soil microorganisms to colonize the roots but it simultaneously protected the roots from soil contamination. Roots were put on *Trichoderma* selective medium to check the root colonization of the *Trichoderma*.

The tomato plants were bedded out in a field in four repetition. After harvesting by hand the results supported by statistics shown that there was significant differences between the yield of the untreated and treated tomato plants by *Trichoderma* strains.

## IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A hasznos illetve káros hatások megállapítása néha nehézségekbe ütközik a talajban jelentkező különböző mikrobiológiai és egyéb kölcsönhatások miatt, amelyek a *Trichoderma* fajok és más mikroorganizmusok, valamint a növényi gyökerek között fel lépnek (Thuy, 1991).

Többen megfigyelték gátló, illetve fitotoxikus hatású anyagok jelenlétét (gliotoxin, viridin), amelyek a csírázást és a kezdeti gyökérszóna növekedést gátolták (Wright, 1951; Lumsden és mtsai, 1992).

Chang és Baker (1986) a talaj *Trichoderma harzianum* spóraszuszpenziójával történt kezelése után eredményesebb csírázásban, gyorsabb, bőségesebb virágzásban és nagyobb termésmennyiségben megnyilvánuló növekedést serkentő hatást figyeltek meg.

Windham és mtsai (1986) és Lynch és mtsai (1991) eltérő körülmények között demonstrálták *T. harzianum* és *T. koningii* törzsek növényi növekedést serkentő hatását, amely kukoricán, paprikán, paradicsomon, dohányon, retken és salátán jelentkező és csírázási arány növekedésében, szárazanyag-tömeg, illetve kelési arány növekedésében nyilvánult meg.

A rizoszféra kolonizáló képesség fogalmán egy mikroorganizmus azon tulajdonságait értjük, melyekkel képes megélni a növények gyökérszónájában, és ott hatással van a környező mikrobiális életre, illetve versengésben áll más mikroorganizmusokkal (Harman, 1992).

Sivan és Chet (1989) szerint a vad-típusú *Trichoderma* izolátumok is rendelkeznek bizonyos fokú rizoszféra kolonizáló képességgel.

A rizoszféra kolonizáló képességgel kapcsolatban a következő kérdések merülhetnek fel (Harman, 2000):

- Képes-e a *Trichoderma* a gyökeret teljes mértékben kolonizálni, a gyökér növekedésével is lépést tartva?
- Milyen talajmélységig képes a gyökeret kolonizálni?
- Hogyan képes versenyezni a jelenlévő kórokozókkal?

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleteink során alkalmazott *Trichoderma* izolátumok a DE ATC MTK Növényvédelmi Tanszékének törzsgyűjteményéből származnak, saját izolátumok (*Trichoderma harzianum* D/087, *T. virens* D/091), illetve már korábban hatékonyságra

---

szelektált törzsek (*Trichoderma hamatum* Tha-2, *T. viride* Tv-5) voltak.

A vizsgálatok során tesztnövényként paradicsomot használtunk (UNO/K-652/ és Pavia fajták).

A *Trichoderma* törzsek felszaporítását, konídiumnyerés céljából maláta-agaron végeztük, 10 napos tenyésztést követően a képződött konídiumokat desztillált vízzel lemostuk. Az így nyert szuszpenzió cca.  $10^7$  db konídiumot tartalmazott, amelyeket a paradicsommagvak kezelésére, illetve a tenyészidőszak folyamán a paradicsomtövek beöntözésére is felhasználtuk.

A talajoltáshoz a maláta-agaron tenyésztett 10 napos telepről steril műanyag kanállal lekapart *Trichoderma harzianum* konídiumokat kevertem össze nedves kukoricadarával, és ezen szobahőmérsékleten felszaporítottuk. 3 nap után, amikor a kukoricadarán látható volt a micéliumok növekedése, akkor 250 g átszövetett kukoricadarát, 20 liter virágföldben egyenletesen elkevertük.

**Magkezelés:** *T. harzianum* konídiumaiból a már ismertetett módon készített szuszpenzióval csáváztam a paradicsommagvakat (UNO fajta). A magvak ezután kezeletlen virágföldbe lettek elvetve.

**Talajoltás:** Az *T. harzianum*-mal már ismertetett módon beoltott virágföldbe vettem el a paradicsommagvakat (UNO fajta). A palánták tápkockákban fejlődtek kiültetésig.

**Beöntözés:** A kísérletben felhasznált 4 *Trichoderma* izolátumból készített, tízszeresen felhígított szuszpenziót öntöztem ki a paradicsomtövekhez a kiültetés után 14 nappal, egy alkalommal.

A szabadföldi kísérletek beállítása a Növényvédelmi Tanszék Bemutatókertjében történt, véletlenszerű blokk elrendezésben, kezelésként 4 ismétlésben, 2 paradicsomfajtaival. A termés betakarítása kézzel történt, 3 alkalommal. Az eredmények között a termés tövekre számított átlagát értékeltem egytényezős varianciaanalízissel.

A gyökerek kolonizálását ellenőriztük, paradicsom tesztnövényeken, amelyeket speciális, nyomdai szitaszövetből készített, 30 cm mélyen a talajba süllyesztett zsákokba, a bemutatókert talajába vetettük el. A kikelt paradicsomnövényeket szintén beöntöztük az izolátumok spóraszuszpenziójával.

A zsákok szövete 120-as méretű, amelyen feltehetőleg a növények hajszálgökei nem képesek áthatolni, de ugyanakkor a talajoldat a növekedéshez szükséges tápanyagokkal eljut a gyökerekhez. A pórusokon át a talajban élő mikroorganizmusok szintén átjuthatnak, és kapcsolatba kerülhetnek a növény gyökereivel.

A kis pórusátmérőjű szövet szintén biztosította, hogy a gyökerek felületére ne tapadjanak szennyező talajszemcsék, így a gyökerek lemosása elkerülhető volt a táptalajra helyezés előtt. A visszaizolálás *Trichoderma*-szelektív táptalajra (Askew és Laing, 1993) helyezett gyökérdarabokról történt, majd monospóras tenyészetek készítése után a gombákat malátaagaron felszaporítottam, illetve mikroszkóp alatt a faji bélyegeik alapján azonosítottam.

## EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁS

A *T. harzianum*-mal kezelt parcelláról betakarított termés tömege mindhárom kezelési mód esetében szignifikánsan nagyobb volt a kontrollnál. A beöntözött és a talajoltott *Trichoderma* kezelések között a különbség nem volt szignifikáns, de a magkezelt paradicsomokról betakarított tövenkénti átlagtermés szignifikánsan több volt a beöntözéses kezelésnél (1. ábra).

1. ábra: Növényenként betakarított termésátlag (kg/tő) UNO paradicsomfajtaánál

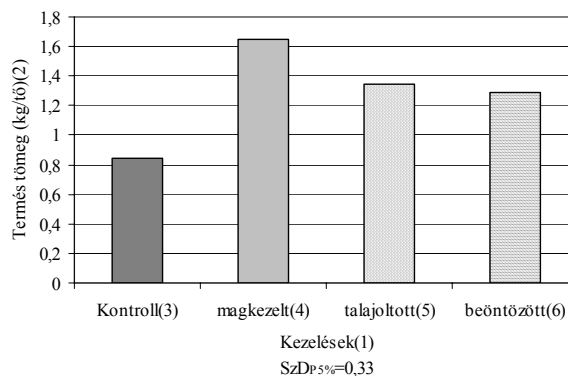


Figure 1: Average crop (kg/plant) UNO variety treatments(1), crop weight (kg/plant)(2), control(3), treated seeds(4), treated soil(5), infused soil with *Trichoderma* suspension(6)

A négy különböző *Trichoderma* izolátummal beöntözött UNO paradicsomfajta esetében a kezelések a kontrollhoz képest szignifikáns különbségeket mutattak a betakarított termés tömegében. A vizsgált törzsek között is jelentkező különbség, a *T. harzianum* (D/087), *T. viride* (Tv-5) és a *T. virens* (D/091) törzsek szignifikánsan több termést eredményeztek, mint a *T. hamatum* (Tha-2) (2. ábra).

2. ábra: Növényenként betakarított termésátlag (kg/tő) UNO paradicsomfajtaánál *Trichoderma* törzsekkel beöntözött kísérletben

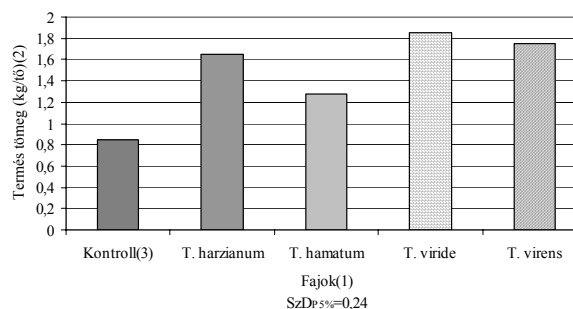


Figure 2: Average crop (kg/plant), infused soil with *Trichoderma* suspension, UNO variety species(1), crop weight (kg/plant)(2), control(3)

A Pavia paradicsomfajta esetében a kezelések szintén szignifikáns különbségeket mutatnak a kontrollhoz képest, de itt az egyes törzsek között szignifikáns különbséget nem tapasztaltam (3. ábra).

3. ábra: Növényenként betakarított termésátlag (kg/tő)  
*Pavia paradicsom*fajánál *Trichoderma* törzsekkel beöntözött kísérletben

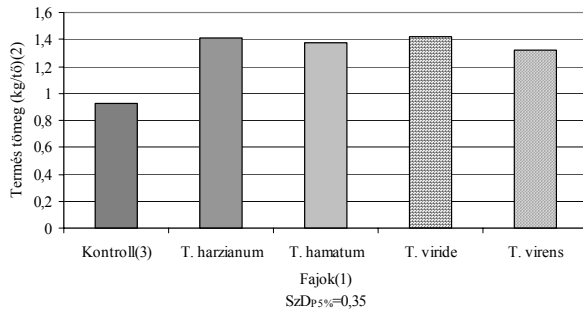


Figure 3: Average crop (kg/plant), infused soil with *Trichoderma* suspension, *Pavia* variety species(1), crop weight (kg/plant)(2), control(3)

A nyomdai szitaszövetben nevelt paradicsomok gyökeréről izolált *Trichoderma* fajok között

megtalálhatók voltak a beöntözéssel kijuttatott *Trichoderma* fajok.

A kapott eredmények igazolják azt, hogy a növények gyökérzónájába juttatott *Trichoderma* izolátumok ott megtelepedve a növény termelésére kedvezően hatnak. A gyökérről történt reisoláció igazolja azt, hogy ezek a törzsek a gyökerek felszínén, illetve a gyökerek közvetlen közelében is fellelhetők.

További kísérletek szükségesek annak a megállapítására, hogy a növények vegetatív növekedésére milyen hatással vannak a vizsgált hasznos szervezetek. További vizsgálatok tárgya lehet még más módszerek alkalmazása a *Trichoderma* inokuláció kijuttatásakor. Meg kell vizsgálni továbbá, hogy a gyökerekről izolált „vad-típusú” *Trichoderma* fajok, illetve izolátumok felhasználhatók-e a továbbiakban a rizoszférába visszajuttatva a növényi produktivitás fokozására, kihasználva a rizoszféra-kolonizáló tulajdonságaikat.

## IRODALOM

- Askew, D. J.-Laing, M. D. (1993): Adapted selective medium for the quantitative isolation of *Trichoderma* species. *Plant Pathology*, 42. 5. 686-690.
- Chang, Y. C.-Baker, R. (1986): Increased growth of plants in the presence of the biological control agent *Trichoderma harzianum*. *Plant Disease*, 70. 145-148.
- Harman, G. E. (1992): Development and benefits of rhizosphere competent fungi for biological control of plant pathogens. *J. Plant Nutr.*, 15. 835-843.
- Harman, G. E. (2000): Changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22. *Plant Disease*, 84. 377-393.
- Lindsey, D. L.-Baker, R. (1967): Effect of certain fungi on dwarf tomatoes grown under gnotobiotic conditions. *Phytopathology*, 57. 1262-1263.
- Lumsden, R. D.-Ridout, C. J.-Vendemia, M. E.-Harrison, D. J.-Waters, R. M.-Walter, J. F. (1992): Characterization of major secondary metabolites produced in soilless mix by a formulated strain of the biocontrol fungus *Gliocladium virens*. *Can. J. Microbiol.*, 38. 1274-1280.
- Lynch, J. M.-Wilson, K. L.-Ousley, M. A.-Whipps, J. M. (1991): Response of lettuce to *Trichoderma* treatment. *Lett. Appl. Microbiol.*, 12. 59-61.
- Sivan, A.-Chet, I. (1989): The possible role of competition between *Trichoderma harzianum* and *Fusarium oxysporum* in rhizosphere colonization. *Phytopathology*, 79. 198-203.
- Thuy, L. B. (1991): Rhizosphere competence of two selected *Trichoderma* strains. *Acta Phytopath. Entom. Hung.*, 26. 327-331.
- Windham, M. T.-Elad, Y.-Baker, R. (1986): A mechanism for increased plant growth induced by *Trichoderma* spp. *Phytopathology*, 76. 518-521.
- Wright, J. M. (1951): Phytotoxic effects of some antibiotics. *Ann. Bot.*, 15. 493-499.