

## ***Coronilla Rhizobium*-törzsek fungicidérzékenysége**

BIRÓ BORBÁLA<sup>1</sup>, JAKAB JUDIT<sup>2</sup>, MÁTÉ ANDRÁS<sup>3</sup>, és KECSKÉS MIHÁLY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest,

<sup>2</sup>BIOGAL Gyógyszergyár, Debrecen és <sup>3</sup>Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

A *Coronilla varia* L. (tarka koronafürt) évelő, pillangós virágú takarmánynövény, mely a lucernát nem termő talajtípusokon is megterem, és nyersfehérje- és nyersrosttartalma a lucernáéval azonos [5]. Egy értékkel alacsonyabb pH-viszonyokkal is megelégszik, mint a lucerna, kiválóan szárazságtűrő, fagy- és télálló növény. Fiatalkori fejlődése a lucernáénál lassúbb ugyan, de takarmányként — azzal ellentétben — nem okoz felfúvódást. Kiváló magtermő, a lucernára kedvezőtlen időjárásban is jól köt magot.

DUDECK [3] megállapítása szerint azokban a talajokban, amelyekben *Coronillát* sohasem termesztettek, természetes állapotban igen ritka a *Coronilla Rhizobiumok* előfordulása, tehát oltással kell azokat a magra vinni. Ha az oltás nem történt meg, akkor a koronafürt-csíránövények klorotikusak voltak, és a gyökéren gumókat nem lehetett találni.

Hazai viszonylatban a *Coronilla Rhizobiumok* előfordulása távolról sem kielégítő, ezért a koronafürt eredményes termesztéséhez szükséges a vetőmagvak oltása.

Ilyen megfontolásból kezdtünk kísérleteket a *Coronilla Rhizobium* szimbiózis tanulmányozása és *Coronilla-Rhizobium*-oltóanyag előállítására céljából.

A *Coronilla*-fajok, köztük a *Coronilla varia* és kultivárjai, a lucernánál ellenállóbbak a kártevőkkel és a kórokozókkal szemben. Ezt számos közlemény hangsúlyozza [2, 12, 13]. Mivel GRAHAM és ZIEDERS [4] a *Fusarium* sp. előfordulását jelezte koronafürtön (tehát ezek szerint a *Fusarium*-gombák potenciális kórokozóként jöhetnek számításba), ezért kísérleteinkben elvégeztük nemcsak a *Coronilla-Rhizobiumok*, hanem 15 *Fusarium*-faj fungicidérzékenységi vizsgálatát is. Igaz ugyan, hogy GRAHAM és ZIEDERS szerint a gombák jelenléte nem volt kapcsolatos betegesszimpómákkal, de COLE és MCKEE [1] kimutatták, hogy a *Fusarium roseum* a koronafürtmagvakon raktározási veszteséget okoz. A rothadást különböző fungicid-

kezelésekkel (Captan, Thiuram, Maneb) igyekeztek megakadályozni, de valamennyi kezelésben ki tudták mutatni a *Fusarium roseum* jelenlétét.

A fungicidok fejtik ki a xenogén anyagok, nevezetesen a peszticidok közül a legerősebb gátló hatást, az ún. „non-target” (nem célzott, nem pusztítandó) talaj-mikroorganizmusokra [8]. Mivel a mezőgazdaságban a fungicid-magkezelés általánosan elterjedt, és hüvelyes növények esetében erre a fungicidrétegre kerül a *Rhizobium*-oltóanyag, ezért célszerű tudni azt, hogy milyen fungicid-magkezelést lehet alkalmazni a magra mesterségesen vitt, vagy esetleg vetés után a talajból rákerült rhizobiumok károsodása nélkül, hogy ugyanakkor a már említett, potenciális kórokozóként számításba vehető fuzariumok még megfelelő mértékű pusztulása következzen be.

Az említett indokok alapján ezért 8-féle fungiciddel kezeltük a *Coronilla varia*-magvakat, hogy a gyakorlatban alkalmazott dózisok hatását megállapítsuk a vizsgált *Coronilla-Rhizobium*- és *Fusarium*-törzsekre.

1. táblázat

A fungicidérzékenységre vizsgált *Rhizobium*-törzsek

| Törzsek származási helye és jelzése |                  | Műtrágya-kezelés              | Gazdanövény és talajtípus   |
|-------------------------------------|------------------|-------------------------------|---|
| <b>Szajla</b>                       | Sza <sub>1</sub> |                               | 3 éves <i>Coronilla varia</i> telepítés, csernozjom barna erdőtalaj |
|                                     | Sza <sub>2</sub> |                               |   |
|                                     | Sza <sub>3</sub> |                               |   |
| <b>Gödöllő</b>                      | G <sub>1</sub>   |                               | vadonélő <i>Coronilla varia</i> , meszes barna erdőtalaj            |
| <b>Kompolt</b>                      | K <sub>25</sub>  | N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> | 2 éves <i>Coronilla varia</i> telepítés, csernozjom barna erdőtalaj |
|                                     | K <sub>58</sub>  | N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> |   |
|                                     | K <sub>59</sub>  | N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> |   |
|                                     | K <sub>89</sub>  | N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> |   |
|                                     | K <sub>93</sub>  | N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> |   |
|                                     | K <sub>96</sub>  | N <sub>4</sub> P <sub>4</sub> | 2 éves <i>Coronilla varia</i> telepítés, gyengén humuszos homok     |
|                                     | K <sub>111</sub> | N <sub>3</sub> P <sub>4</sub> |   |
|                                     | K <sub>36</sub>  | N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> |   |
|                                     | K <sub>72</sub>  | N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> |   |
|                                     | K <sub>74</sub>  | N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> |   |
|                                     | K <sub>63</sub>  | N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> |   |

Kezelések:

N<sub>1</sub> = 45 kg/ha N-hatóanyag  
 N<sub>2</sub> = 90 kg/ha N-hatóanyag  
 N<sub>3</sub> = 135 kg/ha N-hatóanyag  
 N<sub>4</sub> = 180 kg/ha N-hatóanyag

P<sub>1</sub> = 120 kg/ha P-hatóanyag  
 P<sub>2</sub> = 240 kg/ha P-hatóanyag  
 P<sub>3</sub> = 360 kg/ha P-hatóanyag  
 P<sub>4</sub> = 480 kg/ha P-hatóanyag

Anyag és módszer

Kísérleteink megkezdéséhez *Coronilla-Rhizobium*-törzseket izoláltunk Kompolton, Szajlán, Gödöllőn és más helyeken, különböző agrotechnikai feltételek között termesztett és vadon élő *Coronilla*-növények gyökérgumójából.

Közel 200 izolátumból tisztítás és szelektálás után 31 törzs tiszta tenyészetét tartottuk fenn további vizsgálatok céljára. A 31 törzs közül a gumókötés hatásossága és a N-kötés mértéke szerint 15 törzset választottunk ki fungicidérzékenységi vizsgálatokra. Ezek adatait az 1. táblázat tartalmazza.

Az izolált 15 törzs 24 órás rázatott kultúráinak 0,1 ml-es mennyiségeit YMA agar (élesztőkivonat-mannit agar:  $K_2PO_4$ : 0,2 g;  $MgSO_4 \times 7H_2O$ : 0,2 g; NaCl: 0,1 g; mannit: 10 g; élesztőkivonat: 0,4 g; agar: 15 g; deszt. víz: 1000 ml; pH=7) felületre vittük, majd steril üvegbottal szétkentük. Erre helyeztük rá a mezőgazdasági gyakorlatban alkalmazott fungicid-dózisokkal [7] megfelelően csávázott *Coronilla varia*-magvakat.

A dózis Phygon esetében 1,2 g/kg, Cuprox, Fundazol, Thiuram, Captan, Spergon, Germisan és Falisan esetében pedig 2 g/kg mag volt. A felhasznált fungicidek pontos adatait a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

## A fungicidérzékenységi vizsgálatokban tesztelt fungicidek

| Fungicidcsoportok és laboratóriumi jelzésük | Gyári elnevezés | Kémiai elnevezés és az aktív hatóanyag súly-%-a  |
|---|-----------------|--|
| Rézvegyületek (szervetlen)                  | Co              | Cuprox<br>Réz-oxiklorid, 50% Cu  |
| Karbamát (szerves)                          | T               | Thiuram<br>85% Tetra-metil-tiuram-diszulfid  |
| Ftálimid (szerves)                          | C               | Captan<br>50% N-triklór-metilto-4-ciklohexén-1,2-dikarbomixid  |
| Heterociklikus (szerves)                    | Fu              | Fundazol<br>1-butylkarbamoil-benzimidazol-2-metilkarbamát, 50%   |
| Klórkinonok (szerves)                       | Py<br>Sp        | Phygon<br>Spergon<br>50% 2,3-diklór-1,4-naftokinon<br>96% 2,3,5,6-tetraklór-1,4-benzokinon                     |
| Higanyvegyületek (szerves)                  | G<br>Fa         | Germisan<br>Falisan<br>3% Hg-tartalmú Fenil-merkuri-pirokatekhin<br>2,5% Hg-tartalmú Fenilmerkuri-pirokatekhin |

A kezelt magok ráhelyezése után a *Rhizobium*-törzsekkel lekent lemezeket 28 °C-on 24 óráig inkubáltuk, majd kiértékeljük. A vizsgálatot nyolcszoros ismétlésben végeztük. Erre azért volt szükség, mert nagy szórást tapasztaltunk a fungicideknek egy-egy törzsre gyakorolt gátlását illetően, mivel a magvak és az agarlemez érintkezési felülete esetenként nagy eltéréseket mutatott a magvak igen változó nagysága miatt.

A korábbiakban vázolt indokok alapján a *Fusarium*-génusz 15 fajának (3. táblázat) is vizsgáltuk a fungicidérzékenységet a *Rhizobium*ok érzékenységgel való összehasonlítás céljából. A vizsgálatokhoz a *Fusarium*ok számára kedvező Czapek-Dox táptalajt alkalmaztuk ( $NaNO_3$ : 3 g;  $KH_2PO_4$ : 1 g; KCl: 0,5 g;  $MgSO_4 \times 7H_2O$ : 0,01 g; szacharóz: 30 g; deszt. víz: 1000 ml; pH=7). Az eredményeket 48 órás inkubáció után jegyeztük fel.

Kioltási zónákként a magvak alakjából következően ellipszis alakot kaptunk, amelynek területi adatait matematikai-statisztikai módszerekkel (Bartlett-próba, Cochran-próba, t-próba [11]) értékeltük.

3. táblázat  
A fungicidérzékenységre vizsgált *Fusarium*-törzsek

| Fajnév                     | Törzsjelzés | Eredet        |
|----------------------------|-------------|---------------|
| <i>F. avenaceum</i>        | 22— 2       | Lucernagyökér |
| <i>F. semitectum</i>       | 22— 24      | Lucernagyökér |
| <i>F. sporotrichioides</i> | 22— 26      | Lucernagyökér |
| <i>F. tricinctum</i>       | 22— 27      | Lucernagyökér |
| <i>F. oxysporum</i>        | 22— 32      | Lucernagyökér |
| <i>F. solani</i>           | 22— 42      | Lucernagyökér |
| <i>F. acuminatum</i>       | 22— 8       | Búzagyökér    |
| <i>F. equiseti</i>         | 22— 36      | Búzaszár      |
| <i>F. heterosporum</i>     | 22—115      | Búzalevél     |
| <i>F. poae</i>             | 22—205      | Búzalevél     |
| <i>F. moliniforme</i>      | 22— 83      | Búzaszárító   |
| <i>F. culmorum</i>         | 22— 11      | Búzamag       |
| <i>F. graminearum</i>      | 22— 39      | Búzamag       |
| <i>F. sambucinum</i>       | 22—125      | Búzamag       |
| <i>F. lateritum</i>        | 22—222      | Nyárfaág      |

Eredmények, következtetések

Mind a *Rhizobium*-, mind a *Fusarium*-törzscsoport esetében a legnagyobb gátló hatást a két Hg-tartalmú szer, a Germisan és a Falisan fejtette ki (4. táblázat). Ez egyezik KECSEKÉS [7] megállapításával, aki szintén a Hg-tartalmú szerves fungicidek (vizsgálataiban a Ceresan és a Panogen) markánsan szembeszökő gátlását állapította meg.

4. táblázat  
A *Rhizobium*- (A) és *Fusarium*-törzsek (B) fungicidérzékenysége  
(Összhatás táblázat)

|   | Sp       | C      | Fu     | Co    | T      | Fa     | G      | Py     |
|---|----------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
|   | <b>A</b> |        |        |       |        |        |        |        |
| X | 27,09    | 31,50  | 22,15  | 23,59 | 45,74  | 49,55  | 60,72  | 23,72  |
| s | 10,92    | 9,14   | 9,57   | 6,14  | 32,03  | 32,46  | 64,68  | 19,27  |
| v | 40,30    | 29,01  | 43,21  | 26,01 | 70,02  | 65,51  | 106,59 | 81,24  |
|   | <b>B</b> |        |        |       |        |        |        |        |
| X | 41,17    | 142,65 | 255,16 | 42,99 | 588,40 | 603,08 | 686,00 | 344,09 |
| s | 40,92    | 69,14  | 150,72 | 38,76 | 487,30 | 187,61 | 201,76 | 175,16 |
| v | 99,59    | 50,20  | 59,07  | 90,16 | 82,81  | 31,11  | 29,41  | 50,91  |

Mindkét mikrobacsoportra nézve viszonylag erős gátlást kaptunk még a Thiuram magcsávázószer alkalmazásakor is. Hatását összehasonlítva a már említett két legerősebb fungiciddel, a Falisannal és a Germisannal, a *Fusarium*ok esetében egyetlen törzsnél sem lehetett

szignifikáns különbséget megállapítani. A vizsgált *Rhizobium*ok közül is csak néhány törzs teszteléskor bizonyult gyengébb hatásúnak.

*Rhizobium*okat tekintve az előző csoportnál gyengébb gátló hatású fungicid a Spergon, a Phygon, a Fundazol és a Cuprox volt. Kevésbé gátló hatásúnak találta a Spergont McNew és HOFER [6, 9, 10] borsó, lucerna, szarvaskerep és lóhere rhizobiumaival kapcsolatosan is.

A Phygonnak és a Fundazolnak, amellet, hogy a *Rhizobium*okra a legkevésbé hatnak, a *Fusarium*okra nézve még viszonylag elég erős gátló hatásuk van. Laboratóriumi vizsgálatok alapján tehát úgy tűnik, hogy oltással egybekötött *Coronilla*-magcsávázásra elsősorban ennek a két szernek az alkalmazása a célszerű. Meg kell azonban jegyezni, hogy ezt az eredményt az üvegházi, szabadföldi vizsgálatok — a gyakorlati tapasztalatok — nagy mértékben módosítják.

A *Fusarium*ok és a *Rhizobium*ok átlagos fungicidérzékenységét összehasonlítva megállapítható, hogy fungicidekről, gombaölő szerekről lévén szó, természetesen a fuzáriumgombák szenzitivitása sokkal nagyobb, mint a rhizobium-baktériumoké.

A fungicidhatásokat átlagolva a vizsgált *Rhizobium*-törzsek közötti érzékenység szignifikánsan legjobban különbözött a Germisan, legkevésbé a Cuprox és a Captan esetében. A *Fusarium*-fajok közötti érzékenység viszont legjobban a Spergon, a Cuprox és a Thiuram esetében, legkevésbé pedig a Falisan és Germisan esetében különbözött. A *Fusarium*-fajokra átlagosan legkevésbé ható Spergon és Cuprox között nem lehetett szignifikáns különbséget kimutatni.

Az 5. táblázatban feltüntetett átlag variációs koefficiensek között viszont szignifikáns különbségeket kaptunk.

5. táblázat

***Rhizobium*-törzsek fungicidérzékenysége**

| Variációs koefficiensek | Sp    | C     | Fu    | Co    | T     | Fa    | G     | Py    |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| V                       | 75,99 | 40,49 | 44,58 | 67,61 | 37,03 | 18,65 | 19,47 | 43,15 |
| s                       | 31,73 | 13,84 | 14,45 | 41,63 | 23,28 | 9,82  | 11,75 | 13,57 |
| v                       | 41,75 | 34,17 | 32,40 | 61,58 | 62,87 | 52,65 | 60,37 | 31,44 |

Mivel azonban ezeket következetesen azonos módszerrel számoltuk, ezért a különbségek csak abból eredhetnek, hogy a szerek a magvakat különböző módon borítják be. Ennek az alapján a legegyszerűsebb tapadást a két leggyengébb hatású szer esetében a Cuproxnál (az esetek 33%-ban) és a Spergonnál (az esetek 46,2%-ában) találtuk. A legegyszerűsebbnek pedig (az esetek 33—33%-ában) a Germisan és a Falisan, a két legerősebb gátló hatású szer bizonyult. A gátló hatás mértéke és a tapadás mértéke között tehát valószínűen pozitív korreláció van.

**Összefoglalás**

Az Egyesült Államokban kinemesített *Coronilla varia* L. (tarka koronafürt) hazai eredményes termesztéséhez kapcsolódó mikrobiológiai (rhizobiológiai) vizsgálatokban vetünk részt. *Rhizobium*-törzseket izoláltunk különböző talajtípusokban előforduló, és különböző kísérleti kezelésekből termesztett *Coronilla varia* vadon élő és kultúr egyedeinek gyökér-

gumóiból. 15 törzs tiszta tenyészetével fungicidérzékenységi vizsgálatokat végeztünk. Munkánk eredményeit, az azokból levont következtetéseket a következőkben összegezhettük:

1. A tanulmányozott nyolc fungicid közül a Hg-tartalmú Germisan és Falisan fejtette ki a legnagyobb gátló hatást mind a *Rhizobium*okra, mind a koronafürtön potenciális kórokozónak tekinthető 15 *Fusarium*-faj reprezentánsaira. A *Fusarium*-gombák sokkal érzékenyebbek voltak a fungicidekkel szemben, mint a „nem célzott, nem pusztítandó” *Rhizobium*ok.

2. Laboratóriumi vizsgálatok alapján oltással egybekötött koronafürt-magcsávázásra — a *Rhizobium*- és *Fusarium*-törzsekre kifejtett gátló hatásuk mértéke szerint — a vizsgált 8 fungicid közül a Phygon és a Fundazol használata javasolható.

3. A két törzscsoport reprezentánsaira kifejtett gátló hatás mértéke és az alkalmazott fungicidek maghoz való tapadásának mértéke között pozitív korreláció van.

### Irodalom

- [1] COLE, H. & MCKEE, G. W.: A storage decay of crownvetch (*Coronilla varia*) „Crowns” caused by *Fusarium roseum* and its control by fungicide dip treatments. *Plant Disease Reporter*. **51**. 820—822. 1967.
- [2] COPE, W. A. & SHERWOOD, R. T.: Crownvetch resistance to root-knot nematodes. *Crop. Sci.* **5**. 97. 1965.
- [3] DUDECK, A. E.: Crownvetch performance in Nebraska. 2nd Crownvetch Symposium. 38—44. Pennsylv. State Univ. 1968.
- [4] GRAHAM, J. H. & ZIEDERS, K. E.: Diseases of crownvetch (*Coronilla varia*). *Plant Disease Reporter*. **41**. 925. 1957.
- [5] HAWK, V. B. & SHRADER, W. D.: Soil factors affecting crownvetch adaptation. *J. Soil Water Conserv. (USA)* **19**. 187—190. 1964.
- [6] HOFER, A. W.: Selective action of fungicides on *Rhizobium*. *Soil Sci.* **86**. 282—286. 1958.
- [7] KECSKÉS M. & VINCENT, J. M.: Néhány fungicid hatása a *Rhizobium leguminosarum* sp.-re. I. Laboratóriumi vizsgálatok. *Agrokémia és Talajtan*. **18**. 57—70. 1969.
- [8] KECSKÉS M.: Xenogén anyagok, mikroorganizmusok és magasabbrendű növények közötti kölcsönhatások talajmikrobiológiai értékelése. Akadémiai doktori értekezés és tézisei. Budapest. pp. 225 és 22. 1976.
- [9] MCNEW, G. L.: Effect of seed treatment on the stand and yield of peas. *Canner*. **92**. (6) 56—62. 1941.
- [10] MCNEW, G. L. & HOFER, A. W.: Should chemically treated pea seed be inoculated? *Canner*. **94**. (19) 11—12. 1942.
- [11] SVÁB J.: Biometriai módszerek a mezőgazdasági kutatásban. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1967.
- [12] WHELLER, A. G.: Phytopagous arthropoda fauna of crownvetch in Pennsylvania. *The Canad. Entomologist*. **106**. 897—908. 1974.
- [13] WILSON, J.: Crownvetch in great plains. 2nd Crownvetch Symposium. 67—72. Pennsylv. State Univ. 1968.