

A *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. kórokozó gomba elleni fungicides védekezés tesztelése *in vitro* körülmények között

Csüllög Kitti* és Tarcali Gábor

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Növényvédelmi Intézet, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

*e-mail: kitticsullo@gmail.com

Összefoglalás

A *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. 1970 óta van jelen igazoltan Magyarországon (Békési 1970). A kórokozónak több, mint 700 gazdanövénye ismert világszerte (Békési et. al., 2014). A kórokozó hazánkban elsősorban a napraforgón okoz károkat, azonban a melegebb égövben jóval nagyobb károkat képes okozni a növénytermesztésben. Megnyugtató védekezés a betegség ellen jelenleg nem áll rendelkezésre. A gomba kitartóképlete, a mikroszklerócium a talajba kerülve akár 10 évig is életképes maradhat. Ezért, valamint a nagyszámú gazdanövénye miatt is a vetésváltás nem elegendő megoldás. Ha a vetésváltásba köles vagy ujjasmuhar kerül a mikroszkleróciumok sűrűsége a talajban csökken (Ndiaye et. al, 2008). A kémiai védekezés nem mutat megfelelő eredményeket *in vivo* körülmények között, mert a gomba nem a növény felületén, hanem a belsejében található védett helyen. Jelen kutatás célja az, hogy a napraforgó kultúrákban engedélyezett fungicidok közül találjunk olyan szert, amely a gomba növekedésére és fejlődésére hatással bír *in vitro*, majd további kísérletek után *in vivo* körülmények között.

Kulcsszavak: *Macrophomina phaseolina*, napraforgó, fungicid, *in vitro*, mikroszklerócium

Abstract

Macrophomina phaseolina (Tassi) Goid. was reported first in Hungary in 1970 (Békési, 1970). The fungus has more than 700 host plants in the world (Békési et. al., 2014). In Hungary, the pathogen causes damage mainly in sunflower, however, in warmer regions it can causes bigger destruction to crop production. There is no effective treatment against the fungus. The special fungal form, the microsclerotium is capable of persisting in the soil for 10 years. Because of that, and because of the many host plants, the crop rotation is not enough solution against the

pathogen. If millet or crabgrass is cultivated in the crop rotation the number of microsclerotia in the soil decreases (Ndiaye et. al., 2008). *In vivo* chemical treatments are ineffective, because of the pathogen is inside the plant under protected conditions. Main target of this research to find a fungicide among those licenced in sunflower that first *in vitro* and after further experiments *in vivo* affects fungal growth.

Keywords: *Macrophomina phaseolina*, sunflower, fungicide, *in vitro*, microsclerotium

Bevezetés

A *Macrophomina phaseolina* gomba hazánk szinte minden területén megtalálható. A kórokozó 1970 óta van jelen Magyarországon (Békési 1970). Hazánkban elsősorban a napraforgón okoz egyre jelentősebb károkat. A gomba csíranövényfertőző, tehát a fertőzés már a napraforgó korai életszakaszában megtörténik, szemmel látható tüneteket viszont csak a virágzást követően okoz. A virágzást követően meleg, aszályos időjárás esetén a tünetek gyors lefolyásúak, sokszerűek lehetnek. A növények lankadnak, hervadnak, mintha aszálykár sújtaná azokat. A laikus szemlélőnek gyakran fel sem tűnik, hogy *M. phaseolina* fertőzés van a táblában. A növények szárát kettévágva mikroszkleróciumok százait, ezreit tapasztalhatjuk. A kórokozó a szár belsejében és az epidermisz alatt fejleszti a mikroszkleróciumokat (*Rhizoctonia bataticola* alak), míg a piknidiumokat (*Macrophomina phaseolina* alak) csak a növény külső részén, az epidermiszbe ágyazva hozza létre (Chan - Sackston 1973). A növény szárának alsó harmada hamuszürke színűvé változik, és az epidermisz gyakran leválik. A növényi maradványokban és a talajban a mikroszkleróciumok akár 10 évig is megőrzik az életképességüket (Cook et. al., 1973, Watanabe 1973, Maholay 1992). A kórokozó elleni megfelelő védekezés a sok gazdanövénye és adaptáló képessége, valamint a kórokozó által képzett mikroszkleróciumok életképessége miatt egyelőre nincs megoldva. Békési (2007) szerint a kórokozó elleni védekezésben nagy szerepet játszhat a csávázás és a növények rezisztencia képessége, valamint kerüljük a korai vetést és a sűrű állományt. Megoldást jelenthetne a növények genetikai ellenállóképessége, azonban ennek vizsgálata költséges, hazánkban egyelőre nem áll rendelkezésre rezisztens fajta. A növények fogékonyabbak a betegségre, ha a virágzás időszakában vízhiányban szenvednek (Edmunds 1964; Ghaffar - Erwin 1969; Dhingra - Sinclair 1973; Blanco-Lopéz – Jiménez et. al., 1983). A betegség tüneteinek enyhítése érdekében a növényeket ebben az időszakban érdemes lenne öntözni, azonban hazánkban ennek feltételei napraforgó termesztésben nem adóttak. Kémiai

védekezés a gomba rejtőzködő mivolta miatt nehézkes, és igazán nem is ismerjük a fungicidek hatékonyságát a gombára nézve.

Anyag és módszer

A kísérletben 3 eltérő fungicidet teszteltünk *in vitro* körülmények között a *M. phaseolina* kórokozóval szemben. A három fungicid a következő: Propulse (125 g/l fluopiram + 125 g/l protiokonazol), Bordóilé + kén (215 g/l Bordeaux-i keverék + 290 g/l kén) és a Trezor (375 g/l trifloxistrobin + 160 g/l ciprokonazol). A növényvédő szereket 10, 20, 50, 100, 200 és 500 ppm-es hígításban teszteltük. A növényvédő szerek minden hígításához külön-külön 50 ml-es törzsoldatot készítettünk, majd 1-1 ml/Petri-csésze adagot pipettáltunk valamennyi Petri-csészébe. A fungicidek hőre bomló anyagok, így vízfürdő segítségével 50 °C-os BDA táptalajt öntöttünk a Petri-csészékben lévő 1 ml oldatra. Az elkészült mérgezett táptalajok közepére 0,5 cm átmérőjű 7 napos *M. phaseolina* tiszttanyészetből származó korongot helyeztünk. Minden fungicid vizsgálatához 60-60 Petri-csészét használtunk, valamint további 10 Petri-csészébe nem kevertünk fungicidet (kontroll). A fungicidek százalékos gátlását a következő képlettel adtam meg Vincent (1947) nyomán:

$$I = \frac{C - T}{C} \times 100$$

ahol az I= százalékos gátlás

C= kontroll telepátmérő (mm)

T= mérgezett táptalajon nőtt telepek átmérője (mm)

Eredmények és megvitatásuk

A *Rhizoctonia bataticola* alak képezi a mikroszkleróciumokat. A kontroll (fungicidet nem tartalmazó táptalaj) Petri-csészékben lévő izolátumok micéliumai az első méréskor már teljesen befutották a táptalajt (1. táblázat). Az első méréskor már képzett mikroszkleróciumot a kontroll sorozat. A tesztelt három fungicid közül a leggyengébben a Bordóilé + kén gátolta a gomba növekedését. A gomba már az első méréskor képzett kitaratóképlet telepeket. A gomba micéliális növekedését a Bordóilé + kén 500 ppm-es hígításban gátolta a legeredményesebben. A Propulse és a Trezor fungicidekkel kevert táptalajokon az 500 ppm-es hígítás gátolta a

legeredményesebben a gomba micéliális növekedését, míg 10 ppm a leggyengébben. A két fungiciddel kevert táptalajon az első méréskor nem képzett a gomba kitartóképletet.

1. táblázat. Az első méréskor mért telepek átlagos átmérői milliméterben

első mérés		10 ppm	20 ppm	50 ppm	100 ppm	200 ppm	500 ppm
Bordóilé + kén	<i>Micélium telep</i> átlagos átmérő (mm)	59,4	53,25	50,75	43,95	43,1	40,8
Bordóilé + kén	<i>Mikroszklerócium</i> telep átlagos átmérő (mm)	31	25,20	23,1	21,7	19,85	18,5
Propulse	<i>Micélium telep</i> átlagos átmérő (mm)	27,05	17,95	14,2	9,65	8,45	0
Propulse	<i>Mikroszklerócium</i> telep átlagos átmérő (mm)				0		
Trezor	<i>Micélium telep</i> átlagos átmérő (mm)	37,05	33,95	28,25	20,75	15,8	0
Trezor	<i>Mikroszklerócium</i> telep átlagos átmérő (mm)				0		
Kontroll	<i>Micélium telep</i> átlagos átmérő (mm)				90 mm		
Kontroll	<i>Mikroszklerócium</i> telep átlagos átmérő (mm)				66,55 mm		

A százalékos gátlások jól mutatják a fungicidek hatékonyságát (2. táblázat). A Bordóilé + kén készítmény az 500 ppm-es töménységben a fungicid a mikroszklerócium képzést majdnem 80%-ban gátolta. A készítmény hatékonysága a micéliális növekedésre 34 – 54,67 % között írható, míg a mikroszklerócium képzés gátlására 65,56 – 79,44 % között. A Propulse és a Trezor növényvédő szerek 100 %-ban megakadályozták a gomba mikroszklerócium képzését. A három tesztelt fungicidról egyöntetűen elmondható, hogy az első méréskor a micéliális növekedést kevésbé gátolta, mint a mikroszklerócium képzést.

2. táblázat. Az első méréskor mért gátlások százalékos értékei

első mérés		10 ppm	20 ppm	50 ppm	100 ppm	200 ppm	500 ppm
Bordóilé + kén	<i>Micélium telep</i> átlagos gátlása (%)	34	40,83	43,61	51,7	52,11	54,67
Bordóilé + kén	<i>Mikroszklerócium</i> telep átlagos gátlása (%)	65,56	72	74,33	75,89	77,94	79,44
Propulse	<i>Micélium telep</i> átlagos gátlása (%)	69,94	80,06	84,22	89,22	90,61	100
Propulse	<i>Mikroszklerócium</i> telep átlagos gátlása (%)				100		
Trezor	<i>Micélium telep</i> átlagos gátlása (%)	58,83	62,28	68,61	76,94	82,44	100
Trezor	<i>Mikroszklerócium</i> telep átlagos gátlása (%)				100		

A 6. napon mért eredményeket a 3. táblázat foglalja össze. A Bordói lé + kénnel kevert táptalajokon a micélium növekedése nem gátolt. A gomba mikroszklerócium képzését csak az 500 ppm-es hígítás volt hatással. A Propulse növényvédő szerrel kezelt táptalajon 50, 100, 200 és 500 ppm-es hígításon a micélium telepek átlagos átmérője jóval elmaradt a 10 és 20 ppm-es hígítások micélium telepek átlagos átmérőjétől. Az ezeknél töményebb Petri-csészékben kevert mérgezett táptalajon a kórokozó nem képzett mikroszklerócium telepeket. A Trezor növényvédő szerrel kezelt táptalajon a micélium- és a mikroszklerócium telepek összhangban voltak a fungicid töménységével. 500 ppm-es hígításban képződtek a legkisebb átmérőjű micélium- és mikroszklerócium telepek. A kontroll esetében a mért időpontban már teljesen befutotta a táptalajt a micélium.

3. táblázat. A második méréskor mért telepek átlagos átmérői milliméterben

Második mérés		10 ppm	20 ppm	50 ppm	100 ppm	200 ppm	500 ppm
Bordóilé + kén	<i>Micélium telep</i> átlagos átmérő (mm)	90	90	90	90	90	90
Bordóilé + kén	<i>Mikroszklerócium</i> telep átlagos átmérő (mm)	90	90	90	90	90	75,75
Propulse	<i>Micélium telep</i> átlagos átmérő (mm)	52,05	34,45	19,8	19,45	16	11,35
Propulse	<i>Mikroszklerócium</i> telep átlagos átmérő (mm)	34,15	21,2	0	0	0	0
Trezor	<i>Micélium telep</i> átlagos átmérő (mm)	76,05	75,65	71,7	54,65	41,85	18,3
Trezor	<i>Mikroszklerócium</i> telep átlagos átmérő (mm)	39,65	39,7	38,1	31,7	23,05	7,1
Kontroll	<i>Micélium telep</i> átlagos átmérő (mm)				90		
Kontroll	<i>Mikroszklerócium</i> telep átlagos átmérő (mm)				90		

A gátlások százalékos eredményeit a 4. táblázatban ismertetjük. A Bordóilé + kén készítmény a gomba növekedésére és mikroszklerócium képzésére nincs hatással ez jól megmutatkozik az eredményekben. 500 ppm-es hígításban 15%-ban gátolta a gomba mikroszklerócium képzését a készítmény, hasonlóképpen, mint a Trezor fungicid a gomba micéliális növekedését 10 és 20 ppm-es hígításban. A gomba terjedésében a mikroszkleróciumok képviselik a legnagyobb szerepet, amelyek képződésének gátlását a legfontosabb elérni. A Propulse 50, 100, 200 és 500 ppm-es hígításban teljes mértékben gátolta a gomba mikroszklerócium telep képzését. A Trezor készítménnyel kezelt táptalajon a legkisebb hígításban is több, mint 50 %-ban volt gátolt volt a gomba mikroszklerócium telep képzése, 500 ppm-es hígításban pedig közel 100 % volt a hatás.

4. táblázat. A második méréskor mért gátlások százalékos értékei

Második mérés		10 ppm	20 ppm	50 ppm	100 ppm	200 ppm	500 ppm
Bordóilé + kén	<i>Micélium telep</i> átlagos gátlása (%)			0			
Bordóilé + kén	<i>Mikroszklerócium</i> telep átlagos gátlása (%)	0	0	0	0	0	15,83
Propulse	<i>Micélium telep</i> átlagos gátlása (%)	42,17	61,72	78,00	78,78	82,22	87,39
Propulse	<i>Mikroszklerócium</i> telep átlagos gátlása (%)	62,06	76,44	100	100	100	100
Trezor	<i>Micélium telep</i> átlagos gátlása (%)	15,5	15,94	20,33	39,28	53,5	79,67
Trezor	<i>Mikroszklerócium</i> telep átlagos gátlása (%)	55,94	55,89	57,67	64,78	74,39	92,11

A kísérletbe bevont 3 növényvédő szerről elmondható, hogy egyik sem volt képes gátolni a gomba micéliális növekedését. A gomba kitartóképlet képzését a Propulse készítmény már 50 ppm-es hígításban is 100 %-ban gátolta. A Trezor készítménnyel 500 ppm-es hígításban közel 100%-os gátlást érhetünk el. A legerőteljesebben a Bordóilé + kénnel kezelt táptalajokon nőtt a gomba és képzett mikroszkleróciumokat.

Eredményeink részeredménynek tekinthetők, további hatóanyagok vizsgálata szükséges a kórokozóval szembeni megfelelő hatású gombaölő szerek megtalálásához.

Hivatkozások

- Békési P. 1970. A *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby magyarországi megjelenése éskártétele napraforgón. Növényvédelem 7. 304-307.
- Békési P. 2007. A napraforgó növénykórtani állapota 2007-ben. Gyakorlati Agrofórum 18. 11. 17-19.
- Békési P., Csöndes I. és Kadlicskó S. 2014. A napraforgó hamuszürke szárkorhadása. Agrofórum 2014. 25. 6. 34-37.

- Blanco-Lopéz M. A. and Jiménez-Díaz R. M. 1983. Effect of irrigation on susceptibility of sunflower to the host by *Macrophomina phaseoli*. Plant Disease 67. 1214., 1217.
- Chan Y. H. and Sackston, W. E. 1973. Nonspecificity of the necrosis inducing toxin of *Sclerotium bataticola*. Canadian Journal of Botany 51. 690-692.
- Cook G. E., Boosalis M. G., Dunkle L. D. and Odvody G. N. 1973. Survival of *Macrophomina phaseoli* in corn and sorghum stalk residue. Plant Disease Reporter 57. 873- 875.
- Dhingra O. D. and Sinclair J. B. 1973. Variation among isolates of *Macrophomina phaseoli* (*Rhizoctonia bataticola*) from different regions. Phytopathologische Zeitschrift 76. 200-204.
- Edmunds L. K. 1964. Combined relation of plant maturity, temperature and soil moisture to charcoal stalk rot development in grain sorghum. Phytopathology 54. 514-517.
- Ghaffar A. and Erwin D. C. 1969. Effect of soil water stress on root rot of cotton by *Macrophomina phaseoli*. Phytopathology 59. 795-797.
- Jiménez-Díaz R. M., Blanco-Lopéz M. A. and Sackston W. E. 1983. Incidence and distribution of charcoal rot sunflower caused by *Macrophomina phaseolina* in Spain. Plant Disease 67. 1033-1036.
- Maholay M. N. 1992. *Macrophomina* seed and pod rot of butter bean (*Phaseolus lunatus* L.). Indian Journal of Mycology and Plant Pathology 22. 3. 220-226.
- Ndiaye M., Termoshuizen A. J. and Van Bruggen A. H. C. 2008. Effect of rotation of cowpea (*Vigna unguiculata*) with fonio (*Digitaria exilis*) and millet (*Pennisetum glaucum*) on *Macrophomina phaseolina* densities and cowpea yield. African Journal of Agricultural Research 3. 1. 37-43.
- Vincent J. M. 1947. Distortion of fungal hyphae in the presence of certain inhibitor. Nature 159-850.
- Watanabe T. 1973. Survivability of *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby in naturally-infested soils and longevity of the sclerotia formed *in vitro*. Annals of the Phytopathological Society of Japan 39. 333-337.