

A fehérvirágú csillagfürt rizoszférájából és rizoplánjából származó baktériumok peszticidérzékenysége

BALÁZSY SÁNDOR¹, PÁL MIKLÓS¹ és KECSKÉS MIHÁLY²

¹Bessenyei György Tanárképző Főiskola Biológiai Intézete, Nyíregyháza
és ²MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A növény—mikroorganizmus interakciók vizsgálata a szaprofita mikrobák vonatkozásában még igen sok eddig fel nem tárt és ki nem használt lehetőséget tartogat számunkra. A rizoszféra szerepére, a „rizoszféra-effektus” tisztázására irányuló kutatások a korábbiakban még nem biztosítottak elég garanciát arra nézve, hogy gyökérfelületen élő rizobaktériumok oltásával a növények termés hozamát fokozni tudjuk.

Úgy tűnik, hogy napjainkban a rizoszférában vagy a növények föld alatti részein (pl. burgonya) előforduló, a növényi kórokozó mikroorganizmusokkal szemben antagonisták mikrobákat, másrészt a növények növekedését stimuláló sziderofor mikroorganizmusokat sikerrel tudjuk a növények termesztésében felhasználni. Az antagonisták mikroorganizmusok, ha nem is pusztítják el a kórokozókat, de a gyökérzetet hüvelyszerűen körülveve távol tarthatják azokat a gyökértől. Ezek ugyanúgy, mint az anyagcsere-folyamatokat serkentő mikrobák kell, hogy kellő számban legyenek a gyökér felületén ahhoz, hogy a növény számára kedvező hatásukat kifejthessék.

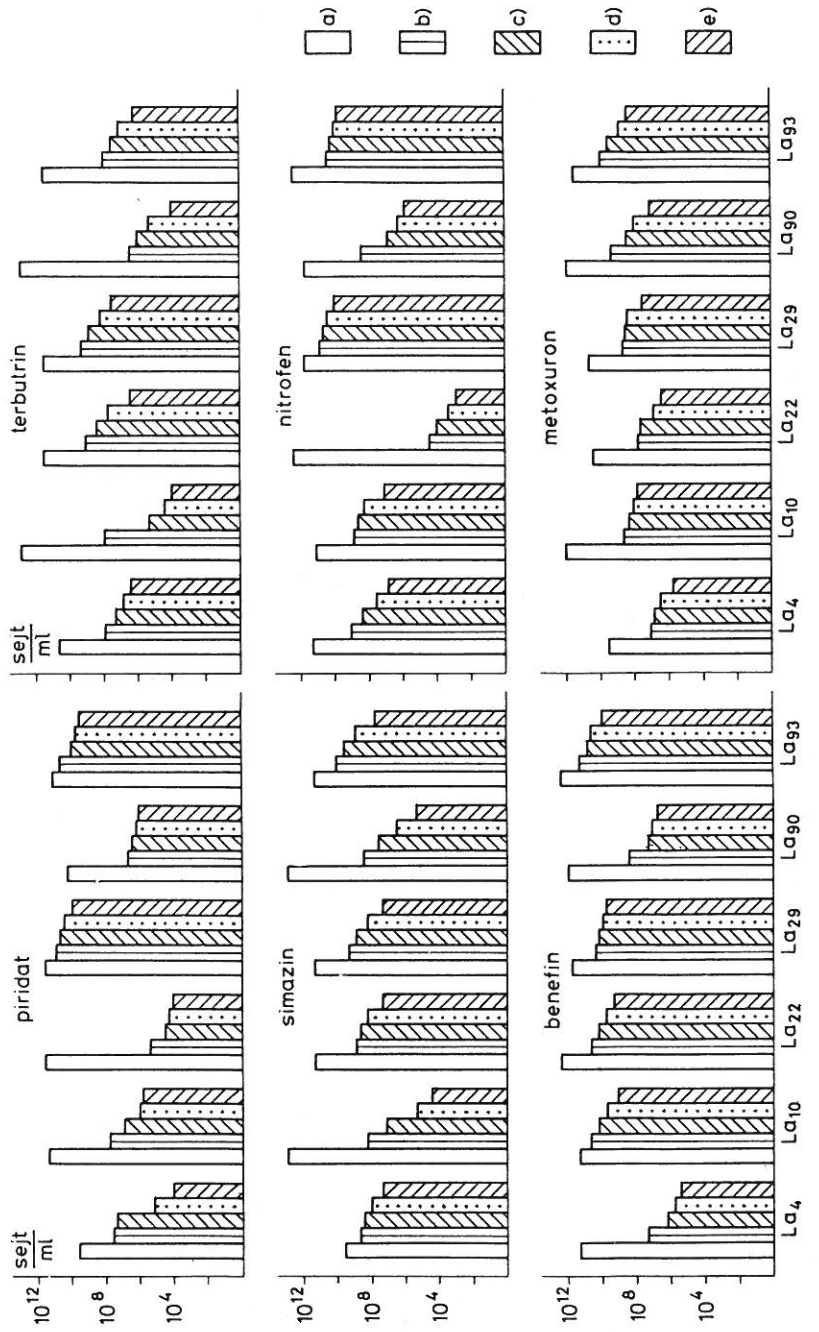
A különböző növények, esetünkben a csillagfürt kórokozókkal szembeni „védelmét” szolgáló, vagy a növények növekedését serkentő mikroszervezetek termést növelő hatására irányuló vizsgálatainkat kapcsoltuk össze környezetvédelmi célkitűzésű tanulmányokkal, nevezetesen arra a kérdésre igyekeztünk választ kapni, hogy a csillagfürt kultúrák gyomirtására használt és potenciálisan a talajban előforduló herbicidek milyen mértékben gátolhatják a szóban forgó rizobaktériumok szaporodását.

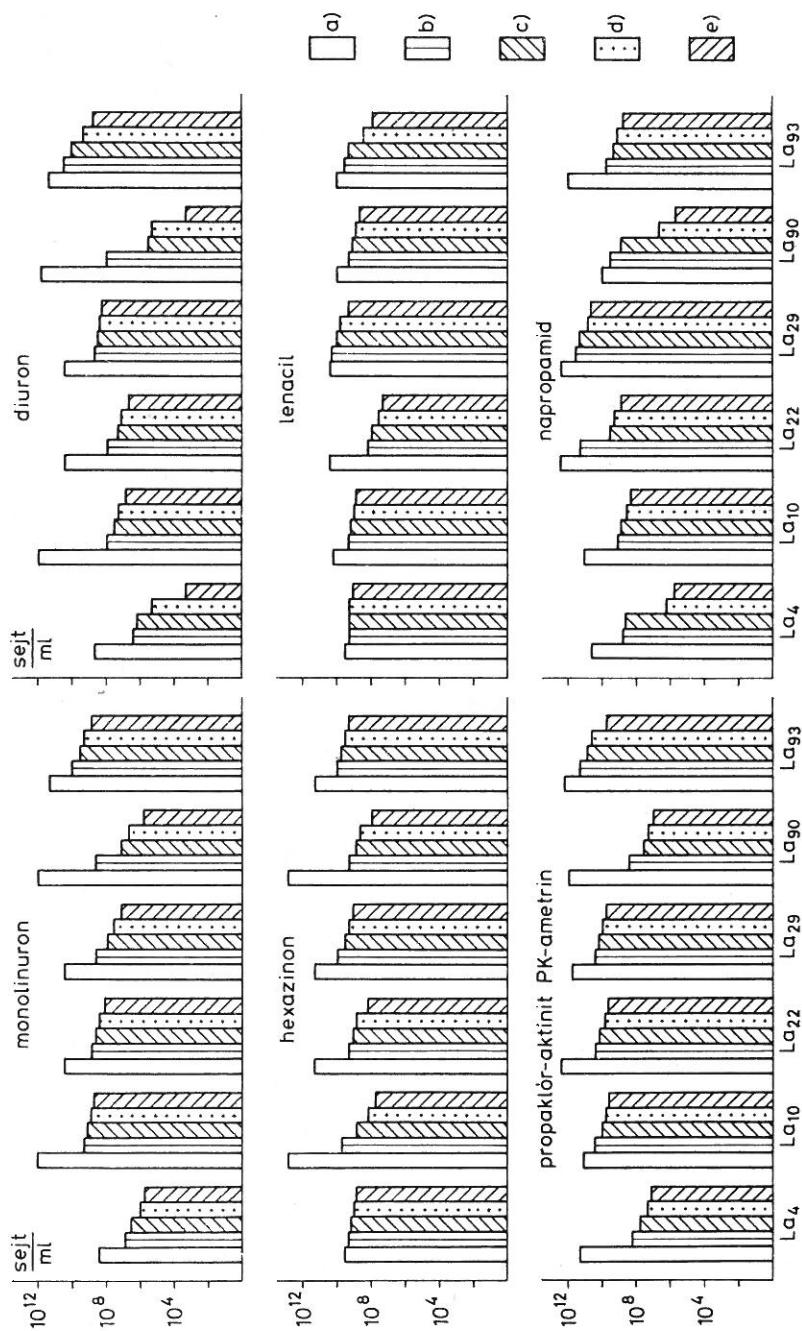
Közvetve arra igyekeztünk előzetes információkat szerezni, hogy a szóban forgó herbicidek közül melyik és mennyire veszélyeztetheti a rizobaktériumoknak a csillagfürt rizoszférájában való meglepedését.

Anyag és módszer

Nyírségi gyengén savanyú barna erdőtalajon (Nyírteleken) termesztett fehérvirágú édes csillagfürt (*Lupinus albus* L.) rizoszférájából és rizoplánjából 108 baktériumtörzset izoláltunk Tepper lemosásos módszerével, King A, King B és Nutrient táptalajokon. Az izolált törzseket teszteltük az *Erwinia carotovora* kórokozó baktériummal, a *Fusarium oxysporum* var. *lupini*₁, *Fusarium oxysporum* var. *lupini*₇₆, *Fusarium oxysporum* var. *lupini*₁₁₁, *Macrophomina* sp., *Ceratophorum setosum*, *Sclerotinia* sp., valamint a *Thielaviopsis basicola* kórokozó gombatörzsekkel szemben, antagonisták tulajdonságuk kimutatására. A gombákat burgonya-glükóz táptalajon tenyésztettük.

Az antibiózis-vizsgálatokhoz a rizoszféra és rizoplán baktérium, valamint az *Erwinia carotovora* kórokozó baktériumtörzs többször passzált, tiszta, 24 órás tenyészetét használtuk. Az *Erwinia carotovora* 10⁹ sejt/ml steril vizes szuszpenziójából 0,1 ml-t Nutrient tápagon hajlított üvegbottal szétkentünk, majd kaccsal erre petri csészénként 4-szeres ismétlésben oltottunk rizobaktériumokat. A gátló hatást a rizobaktériumok körül kialakult gátló zóna





1. ábra

Különböző herbicidék hatása a *Lupinus albus* rizoszférájából és rizoplánijából izolált antagonistá *Pseudomonas*-törzsek szaporodására.
 a) kontroll, b) 10^{-6} g/dm³, c) 10^{-5} g/dm³, d) 10^{-4} g/dm³, e) 10^{-3} g/dm³

átmérőjével adtuk meg. A kórokozó gombák 72 órás tenyészeté köré petri csészénként szintén 4-szeres ismétlésben oltott rizobaktérium-tenyészet körül kialakult kioltási zóna átmérőjét mértük.

Elsősorban a fehérvirágú csillagfürt gyomirtására is használatos herbicidek hatását tanulmányoztuk hat, a rizoszférából izolált baktériumtörzsre (La₄, La₁₀, La₂₂, La₂₉, La₉₀, La₉₃).

A vizsgált metoxuron (Purivel 80 WP), diuron (Lucenit 80 WP), monolinuron (Aresin 50 WP), hexazinon (Velpar 25 EC), simazin (Radokor 50 WP), terbutrin (Terbutrin 50 WP), nitrofen (Mezotox 25 EC), napropamid (Devrinol 50 WP), lenacil (Adol 80 WP), propaklóraktinit PK-ametrin (H-32-B), piridat (Lentagran 50 WP), benefin (Balan 20) hatóanyagú herbicideket 10⁻⁶ g/dm³, 10⁻⁵ g/dm³, 10⁻⁴ g/dm³, 10⁻³ g/dm³ dózisban teszteltük.

Méréseinket 5 ml folyékony King B táptalajon 34 fordulat/perc rázással kombinált mikrofermentorban végeztük. A baktériumoknak 10⁶ sejt/ml szuszpenziójából 0,1 ml-t mérünk be. A méréseket turbidimetriásan, Spektronom 204-gyel 530 nm végeztük, 18 órás 26—28 °C-on történt inkubálás után.

A tanulmányozott *Pseudomonas*-törzsek hovatartozását morfológiai, tenyésztési és fiziológiai bélyegek, valamint autentikus törzsekkel való összehasonlítás alapján állapítottuk meg.

1. táblázat

A kórokozó baktériumokkal és gombákkal szemben antagonista tulajdonságokat mutató *Pseudomonas*-törzsek

Antagonista törzsek	<i>Erwinia carotovora</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> var. <i>lupini</i> ₁	<i>Fusarium oxysporum</i> var. <i>lupini</i> _{7,6}	<i>Fusarium oxysporum</i> var. <i>lupini</i> _{1,11}	<i>Sclerotinia</i> sp.	<i>Macrophoma</i> sp.	<i>Thielovopsis basicola</i>	<i>Ceratophorum setosum</i>
kioltási zóna mm								
La 4		2	1	1				
La 5	12						16	
La 10		2	2	3			15	
La 16					9			
La 18					8		13	
La 19	12							
La 20					10		12	
La 21	12				13	1	20	
La 22								
La 25		1	1	2				
La 29								
La 40	8							
La 83	11							
La 87							20	
La 90		2	1	1				
La 93	10			2				
La 98								1
La 100	10							
La 105				2				

Eredmények

Az izolált baktériumok közül 19 volt a kórokozókkal szemben antagonistá (1. táblázat).

Vizsgálatainkhoz a több kórokozóval szemben antagonistá 6 törzset választottuk ki. A *Pseudomonas*-törzsek leginkább a *Thielaviopsis basicola*, a *Sclerotinia* sp. kórokozó gomba-, valamint az *Erwinia carotovora* kórokozó baktériumtörzsszel szemben mutattak antagonistá tulajdonságokat.

A tanulmányozott *Pseudomonas*-törzsek közül (1. ábra) a La₄, La₁₀, La₂₂, La₉₀ törzsek szaporodását a piridat szignifikánsan (10^{-6} g/dm³ dózisa a kontrollhoz viszonyított szaporodást 2—6 nagyságrenddel) csökkentette, a La₂₉, valamint a La₉₃ törzsekre nézve az emelkedő koncentrációértékek szaporodásgátló hatása kevésbé kifejezett volt.

A terbutrin és a simazin mind a hat törzs szaporodását szignifikánsan gátolta, a két készítmény közel azonos erősséggel hatott.

A nitrofen a La₄, La₁₀, La₂₂, La₉₀ szaporodását gátolta szignifikánsan, a La₂₉, La₉₃ szaporodását viszont nem. A piridat és nitrofen herbicid közel hasonlóan hatott. Az extrém nagy dózisaik (10^{-3} g/dm³) alkalmazásakor sem tapasztaltunk gátló hatást.

A tanulmányozott 12 peszticid közül a legerősebb szaporodást gátló hatásúnak a piridat, a terbutrin, a simazin és a nitrofen herbicidek bizonyultak.

Viszonylag közepesen gátolta a rizobaktériumok szaporodását a benefin, a metoxuron, a monolinuron és a diuron. A benefin a La₄, valamint a La₉₀ törzsek szaporodását gátolta; a La₁₀, La₂₂, La₂₉, valamint a La₉₃ törzs szaporodását szignifikánsan nem gátolta, utóbbiak még nagy dózisaira is kevésbé reagáltak. A metoxuron, monolinuron és a diuron növekvő koncentrációi — a legtöbb esetben — szignifikánsan nem csökkentették a tanulmányozott mikroorganizmusok szaporodását. Ezen peszticidek közül szaporodásgátlást csak a monolinuron és a diuron fejtett ki a La₉₀-es számú törzsre. Legkevésbé voltak gátlók a hexazinon, a lenacil, a propaklór-aktinit PK-ametrin, napropamid herbicidek. Közülük a napropamid, nagy koncentrációban (10^{-4} g/dm³, 10^{-3} g/dm³) a La₄ és La₉₀ jelű törzsek esetében gátló hatásúnak mutatkozott.

Amint látható, a vizsgált herbicidpreparátumok a kontrollhoz viszonyítva általában szaporodást gátló hatásúnak bizonyultak. Különböző mértékben hatottak a tanulmányozott törzsekre, amelyek viszonylag nagy herbicidkoncentrációkat voltak képesek elviselni.

Összefoglalás

Nyolc különböző kémiai csoportba tartozó 12 peszticid a fehérvirágú édes csillagfürt rizoszférájából és rizoplánjából izolált hat, kórokozó mikrobákkal szemben antagonistá, *Pseudomonas*-törzsekre gyakorolt hatását tanulmányoztuk laboratóriumi feltételek között.

Megállapítottuk, hogy a tanulmányozott peszticidek közül a legnagyobb szaporodásgátló hatású — csökkentő sorrendben — a terbutrin, simazin, nitrofen, piridat peszticidek voltak. A gátlóképességet illetően középhelyet foglal el a benefin, a metoxuron, a monolinuron és a diuron, míg a hexazinon, a lenacil, a propaklór-aktinit PK-ametrin, valamint a napropamid a baktériumok szaporodását „extrém nagy” (10^{-3} g/dm³) peszticidkoncentráció alkalmazásakor sem csökkenti számottevően.

A tanulmányozott *Pseudomonas*-törzsek közül a La₄, La₁₀, La₂₂ és a La₉₀ jelű törzsek érzékenyen reagáltak a peszticidekre, míg a La₂₉ és a La₉₃ törzsek szaporodását még a 10^{-3} g/dm³ herbicid dózis sem gátolta.

Köszönetünket fejezzük ki a rendelkezésünkre bocsátott kórokozó mikrobátörzsekért az MTA Növényvédelmi Kutatóintézete tudományos kutatóinak, HORNOK LÁSZLÓNAK, KLEMENT ZOLTÁNNAK, OROS GYULÁNAK és VÖRÖS JÓZSEFNEK.