

BIOLOGICKÁ REGULÁCIA RASTLINNÝCH CHORÔB

SIMONA KODAJOVÁ
Katedra ochrany rastlín
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

ABSTRAKT

Biologické metódy regulácie rastlinných chorôb sú menej rozvinuté ako metódy ochrany proti škodcom, no v poslednom období sa dostávajú do popredia čoraz viac. Sú založené najmä na aplikácii alebo podpore užitočných mikroorganizmov – antifytopatogénnych baktérií, húb, ale aj bakteriofágov a aktinomycét. Tieto mikroorganizmy majú schopnosť potláčať fytopatogény pomocou prirodzených antagonistických vzťahov, tým, že sú pre choroby konkurenciou v boji o priestor a živiny, produkciou rôznych látok, napr. antibiotických, ale aj priamym parazitizmom vo vzťahu k patogénom. Medzi najznámejšie využívané druhy patria najmä rody *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Trichoderma* a *Verticillium*. V boji proti *Sclerotinia sclerotiorum* ako pôvodcovi bielej hniloby slnečnice sa používajú preparáty získané z druhu *Coniothyrium minitans*. Z rodu *Trichoderma* sa najčastejšie využíva druh *Trichoderma harzianum*. Rast a vývin tejto huby je ovplyvňovaný rôznymi biotickými faktormi, najmä interakciami s inými organizmami, ale aj abiotickými faktormi, medzi ktoré patrí pH pôdy, aktivita vody, ale aj teplota. Druhy z rodu *Bacillus* sú schopné produkovať lipopeptidy, látky s antibiotickými účinkami voči niektorým patogénom. Druhy z rodu *Pseudomonas* (*P. fluorescens*, *P. syringae*) sa ako antifytopatogénne baktérie používajú proti pôvodcom chorôb ovocných stromov, ale aj proti rôznym iným bakteriálnym a hubovým patogénom.

Úvod

Pod pojmom biologická ochrana rozumieme použitie živých organizmov na zmenšenie populácie určitých škodlivých patogénov. Biologická regulácia je založená na prirodzenom antagonizme organizmov a konkurenčných mechanizmoch, ale aj na tvorbe antifytopatogénnych látok (Kazda a i., 2010). Niektorí autori (Sharma et al., 2009) rozlišujú prirodzených mikrobiálnych antagonistov a introdukovaných mikrobiálnych antagonistov. Antagonistický vzťah môže byť daný súťažou o priestor alebo živiny alebo zároveň priestor a živiny, ďalej produkciou antibiotík, priamym parazitizmom alebo indukovanou rezistenciou.

Cieľom práce je zosumarizovať základné metódy v biologickej regulácii rastlinných chorôb a na príkladoch demonštrovať rôznu účinnosť jednotlivých druhov využívaných v ochrane rastlín proti fytopatogénom.

Metodika práce

Kompilačná práca je založená na spracovaní odbornej a vedeckej literatúry. Okrem časopisov a kníh sme využili aj vedecké databázy Web of science a SciVerse – ScienceDirect.

Kľúčové slová: biologická regulácia, fytopatogény

Výsledky práce

V posledných desaťročiach 20. storočia sa veľmi intenzívna pozornosť začala venovať biologickým metódam regulácie pôvodcov chorôb rastlín. V súčasnosti existuje veľké množstvo mikroorganizmov účinných proti patogénom rastlín (Cagán a i., 2010).

Biologická regulácia chorôb rastlín môže byť prirodzená, nezávisle fungujúca bez pričinenia človeka, a introdukovaná pomocou aplikácie užitočných mikroorganizmov. Využívajú sa najmä antifytopatogénne baktérie a huby (Lacko-Bartošová a i., 2005).

Na povrchu rastlín sa prirodzene vyskytujú nielen baktérie spôsobujúce choroby, ale aj druhy, ktoré obmedzujú ich výskytu a rozšíreniu. Na koreňoch rastlín sa nachádzajú užitočné druhy, ktoré zvyšujú schopnosť pôdy potláčať choroby. Epifytné baktérie na listoch, medzi ktoré patrí napr. *Pseudomonas* a *Lactobacillus*, produkujú antibiotiká inhibujúce rast fytopatogénnych baktérií. Mykoparazitické huby alebo baktérie v saprofytickej flóre, sú prirodzenými nepriateľmi fytopatogénnych húb. U patogénnych druhov, ktoré potrebujú živiny počas klíčenia spór, je možné využiť súťaživosť o živiny medzi patogénom a užitočným organizmom. *Trichoderma harzianum* je najčastejšie používaným druhom. Je to pôdna huba, ktorá vďaka prežívaniu na povrchu listov dokáže znižovať výskyt fytopatogénnych húb na listoch. V pôde je jej schopnosť do značnej miery ovplyvnená zásaditosťou, na kyslých pôdach sa vyvíja lepšie. Celkovo sú druhy z rodu *Trichoderma* schopné parazitovať rôzne fytopatogénne huby z rodov *Pythium*, *Phytophthora*, *Fusarium*, *Verticillium*, *Helminthosporium* a iné. *Trichoderma harzianum* je schopná redukovať patogény omnoho efektívnejšie ako chemické pesticídy a nie je taká škodlivá k ekosystému ako chemikálie (Singh et al., 2007). Táto hyperparazitická huba je schopná produkovať niektoré bioaktívne metabolity zvyšujúce jej antagonistický účinok. Využíva sa v boji proti druhom rodu *Verticillium* a *Rhizoctonia*, spôsobujúcim choroby rôznych plodín. Rast a rozvoj tejto huby je ovplyvnený biotickými faktormi (interakciami s inými organizmami), ako aj abiotickými faktormi, medzi ktoré zaraďujeme aktivitu vody, teplotu, pH substrátu a iné. Teplota ovplyvňuje rast mycélia a klíčenie konídií, kým vodná aktivita determinuje klíčivosť spór a rýchlosť klíčivosti (Santamarina, 2006).

Biologická regulácia biotrofických patogénnych húb sa zameriava na potlačenie sporulácie patogéna a zabránenie jeho šíreniu pomocou mykoparazitov. Na biologickú reguláciu múčnatky sa používa parazit múčnatiek, huba *Ampelomyces quisqualis*. Huba *Verticillium lecanii* napáda na listoch pšenice pôvodcov hrdze plevovej a pšeničnej.

Pri bielej hnilobe slnečnice – *Sclerotinia sclerotiorum* je v biologickej ochrane možné využiť antagonistické vlastnosti húb *Coniothyrium minitans* a *Trichoderma spp.* (*T. harzianum*, *T. viridae*). Sú to jediní paraziti schopní efektívne bojovať proti tejto hube v poľných podmienkach. Mykoparazit *Coniothyrium minitans* na povrchu kolonizovaného sklerócia patogéna produkuje stovky pykníd. Obyčajne z infikovaného sklerócia vyrastá niekoľko hýf mycélia. Mykoparazit sa šíri konídiami v pôde. Je saprofytom, ktorý môže rásť aj na odumretých zvyškoch rastlín alebo na umelých živných médiách (Pioneer, 2009).

V kontexte biologickej ochrany proti rastlinným chorobám boli v rode *Bacillus* skúmané tri lipopeptidy – surfaktin, iturin a fengycin, vďaka antagonistickej aktivite voči potenciálnym bakteriálnym, hubovým a iným fytopatogénom (Ongena - Jacques, 2008). Napr. *Bacillus subtilis* je schopný produkovať iturin, látku s antibiotickými účinkami. Lipopeptidové antibiotické látky – surfaktin, fengycin a iturin A alebo bacillomycín, sú zložky známe svojím silným fungicídnyim účinkom voči nekrotickým

fytopatogénnym hubám. Lipopeptidy sú syntetizované na neribozomálnom základe veľkým multienzymovým komplexom, sú najbežnejším produktom rodu *Bacillus* a majú široké spektrum antimikrobiálnych účinkov (Romero et al., 2007).

Druhy z rodu *Pseudomonas* sú schopné produkovať fungicídny metabolit – 2,4-diacetylfluoroglucinol účinný proti černaniu stebiel u pšenice v supresívnych pôdach. Supresívne pôdy sú pôdy, v ktorých je v dôsledku antagonizmu mikroorganizmov nízky výskyt chorôb. Sú to teda pôdy, kde fytopatogénne huby nie sú schopné prežiť, alebo sú prítomné, ale neschopné spôsobovať choroby a rôzne symptómy na náchylných plodinách. Tento zriedkavý fenomén je spôsobený prítomnosťou určitých rhizobaktérií s fungicídny účinkom (Walsh et al., 2001).

Použitá literatúra

CAGÁŇ, Ľ. a i. 2010. *Choroby a škodcovia poľných plodín*. Nitra : SPU v Nitre, 2010. 894 s. ISBN 978-80-552-0354-6.

KAZDA, J. - MIKULKA, J. - PROKINOVÁ, E. 2010. *Encyklopedie ochrany rostlin*. Praha: Profi Press, 2010. 398 s. ISBN 978-80-86726-34-2.

LACKO-BARTOŠOVÁ, M. a i. 2005. *Udržateľné a ekologické poľnohospodárstvo*. Nitra: SPU v Nitre, 2005. 576 s. ISBN 80-8069-556-3.

ONGENA, M. - JACQUES, P. 2008. *Bacillus* lipopeptides: versatile weapons for plant disease biocontrol. In *Trends in Microbiology*, vol. 16, no. 3, p. 115-125.

Pioneer, 2009. *Vreckový sprievodca chorobami a škodcami slnečnice*. s.n. 2009. 39 s.

ROMERO, D. – de VICENTE, A. – RAKOTOALY, R. et al. 2007. The Iturine and Fengycine Families of Lipopeptides Are Key Factors in Antagonism of *Bacillus subtilis* Toward *Podospaera fusca*. In *Molecular Plant-Microbe Interactions*, vol. 20, no. 4, 2007, p. 430-440. ISSN 0894-0282

SANTAMARINA, M. P. – ROSELLÓ, J. 2006. Influence of temperature and water activity on the antagonism of *Trichoderma harzianum* to *Verticillium* and *Rhizoctonia*. In *Crop Protection* 25 (2006), p. 1130-1134. ISSN: 0261-2194

SHARMA, R. R. – SINGH, D. – SINGH, R. 2009. Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables by microbial antagonists. In *Biological control*, 50 (2009) 205-221. ISSN: 1049-9644.

SINGH, A. – SRIVASTAVA, S. – SINGH, H. B. 2007. Effect of substrates on growth and shelf life of *Trichoderma harzianum* and its use in biocontrol of diseases. In *Bioresource Technology* 98 (2007), p. 470-473. ISSN: 0960-8524.

WALSH, U. – MORRISSEY, J. – O'GARA, F. 2001. *Pseudomonas* for biocontrol of phytopathogens: from functional genomics to commercial exploitation. In *Current Opinion in Biotechnology*, vol. 12, Issue 3, 2001, p. 289-295. ISSN: 0958-1669.