

VPLYV OSEVNÝCH POSTUPOV NA VÝSKYT HUBOVÝCH CHORÔB ZEMIAKOV

BC. JAKUB NEUPAUER

Katedra ochrany rastlín

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

ABSTRAKT

Striedanie plodín resp. oševné postupy sú najjednoduchším, najekonomickejším a najekologickejším opatrením proti šíreniu burín, škodcov a chorôb. Správny výber predplodiny u zemiakov značne prispieva na potlačenie vzniku hubových ochorení, ako napr. suchej hniloby (*Nectria haematococca*), koreňomorky zemiakovej (*Rhizoctonia solani*), verticíliovému vädnutiu (*Verticillium albo-atrum*) či prašnej chrastavosti zemiakov (*Spongospora subterranea*). Rôzne druhy rastlín majú rozličné účinky na redukciu chorôb. Ako najvhodnejšie plodiny na reguláciu koreňomorky sú ďatelina lúčna (*Trifolium pratense* L.) a mätonoh trváci (*Lolium perenne* L.). Medzi vhodné plodiny patria aj kapusta repková pravá (*Brassica napus* L.), lucerna siata (*Medicago sativa* L.) a horčica biela (*Sinapis alba* L.). Vhodnosť jednotlivých plodín sa líši v rôznych agroklimatických podmienkach. Vplyv na výskyt chorôb má aj dĺžka oševného postupu. Pri porovnávaní dvoj a troj ročného oševného postupu je zrejmé že, pri kratšom oševnom postupe je miera napadnutia zemiakov vyššia ako pri trojročnom. Používanie dvojročného cyklu zvyšuje náklady na reguláciu chorôb, ale aj napriek tomu ho pestovatelia uprednostňujú pretože výnos zemiakov je vyšší ako pri pestovaní menej tržných obilnín. Začlenenie predplodiny na zelené hnojenie taktiež znižuje množstvo húb v pôde. Využitie pohánky na zelené hnojenie znižuje množstvo napadnutých rastlín verticíliovým vädnutím. Sudánska tráva môže vyliečiť pôdu od fuzárióz až na 5 rokov.

Úvod

Striedanie plodín je systém, pri ktorom sa na rovnakom hone pestujú po sebe rozličné plodiny, ktoré zvyšujú úrodnosť pôdy, potláčajú buriny, škodcov, choroby, zlepšujú pôdne podmienky pre nasledujúcu plodinu s plodinami, ktoré znižujú pôdnu úrodnosť či zhoršujú pôdne podmienky pre nasledujúce plodiny. Rotácia plodín u zemiakov môže meniť podiel napadnutia hlúz rôznymi patogénmi ako napr. *Nectria haematococca*, *Rhizoctonia solani*, *Verticillium albo-atrum*, *Spongospora subterranea* či rôznymi druhmi z rodov *Pythium* a *Fusarium*. Ďatelinoviny a mätonoh však v rôznych agroklimatických podmienkach môže mať rozličný efekt na potláčanie koreňomorky (Brewer, 2003). Podľa Myers et al. (2008) je začlenenie účinného systému striedania plodín jedným zo spôsobov, ako pestovatelia dokážu zvládnuť výrobné aj cenové riziká a zlepšiť celkové výnosy plodín a kvalitu hlúz. Dvojročná rotácia plodín vykazuje vyššiu mieru nákazlivosti ako dlhšie trvajúce oševné postupy (Larkin a Honeycutt, 2005). Na obmedzenie chorôb sa odporúčajú pestovať zemiaky až po 6 – 8 rokov. Využitie plodín na tzv. zelené hnojenie taktiež mení množstvo húb v pôdnom ekosystéme. Zelené hnojivá preukazujú významné účinky na mikrobiologickú aktivitu, a tým sa reguluje množstvo fytopategénnych húb.

Cieľom práce je poukázať na nutnosť využívania správnych predplodín zemiakov, správnej dĺžky oševného postupu, a využívaniu zeleného hnojenia ako najekonomickejšieho a najekologickejšieho opatrenia pri regulácii hubových ochorení.

Metodika práce

Cieľom práce je získať informácie o správnom výbere predplodiny zemiakov, správnej dĺžke oševného postupu a využívaniu plodín na zelené hnojenie, ktoré znižujú mieru

napadnutia rastlín a hlúz hubovými ochoreniami. Pri práci som využíval knihy a odbornú a vedeckú literatúru dostupnú z internetu z vedeckých časopisov.

Výsledky práce

Striedanie plodín ovplyvňuje mnohé ochorenia zemiakov. Patria medzi ne pôdne patogény, ako sú: *Fusarium sambucinum*, *F. coeruleum* a *Nectria haematococca*, spôsobujúce suchú hnilobu zemiakov; *Tanathephorus cucumeris* an: *Rhizoctonia solani* spôsobujúca vložkovitosť zemiakov, syn. koreňomorku zemiakovú; *Helminthosporium solani* spôsobuje striebriosť šupky zemiakov; *Sclerotinia sclerotiorum* spôsobujúca bielu hnilobu; *Verticillium dahliae* a *Verticillium albo-atrum* spôsobujúce verticilliové vädnutie zemiakov; *Spongospora subterranea*, ktorá spôsobuje prašnú chrastavitosť zemiakov a rôzne druhy *Pythium*. To všetko má potenciál negatívne ovplyvniť výnosy zemiakov (Myers et al., 2008).

Koreňomorka zemiaková (*Tanathephorus cucumeris* an: *Rhizoctonia solani*) sa vyskytuje najčastejšie na pôdach na ktorých sa zemiaky pestujú po sebe dva či tri roky. Veľmi dôležitý je výber predplodiny, ktorá ovplyvňuje tvorbu sklerócií. Radia sa medzi ne plodiny ako lucerna, kukurica a repa (Cagáň et al., 2010).

Griffin et al. (2009) zistili, že ďatelina lúčna (*Trifolium pratense* L.) účinnejšie potláča *Rhizoctonia solani* ako mätonoh trváci (*Lolium perenne* L.), preto ju odporúčajú pestovať pred zemiakmi. Brewer (2003) uvádza, že mätonoh lepšie potláča koreňomorku zemiakovú keď je v kombinácii s jačmeňom. Ďalej uvádza protiklad ku výsledkom Griffin et al. (2009), kedy hodnotí mätonoha trváceho ako lepšiu plodinu na potláčanie koreňomorky. V jeho výskume ďatelina vykazovala menšiu mieru účinnosti, čo bolo možno spôsobené rôznymi agroekologickými podmienkami prostredia.

Agronómia podporujú dlhšiu rotáciu (štyri až päť rokov), než sa bežne praktizujú farmári z USA (dva až tri roky). Krátka rotácia versus dlhá rotácia je kompromis medzi rizikom a výnosom. Dlhšie trvajúce rotácie zvyšujú výnosy na hektár, vďaka zvýšeniu úrod a kvality hlúz. Skrátené cykly vystavujú poľnohospodárom vyšším výrobným rizikám, ale umožňujú im častejšie realizovať relatívne vyšší výnos zo zemiakov v porovnaní s menej výnosnými obilninami. Ohniská ochorení alebo škodcov, ktoré sú pravdepodobnejšie pri krátkych striedaniach, spôsobujú zníženie výnosov zemiakov a ich kvalitu a zároveň zvyšujú výrobné náklady na reguláciu chorôb (Myers et al., 2008).

Cagáň et al. (2010) zdôrazňuje dodržiavanie osevných postupov pre zníženie výskytu prašnej chrastavitosti zemiakov (*Spongospora subterranea*). Pri výskyte navrhuje využívať 6-8 ročný cyklus, v ktorom sa bude zaraďovať aj repka príp. horčica.

Vplyv na výskyt chorôb má aj dĺžka osevného postupu. Pri 2-ročnom cykle, kedy sa striedali len jačmeň a zemiaky bolo vyššie zastúpenie huby *Rhizoctonia solani*. Pri 3-ročnom cykle, pri striedaní jačmeňa, ďateliny a zemiakov, bola miera napadnutia nižšia. Preto je zrejmé, že takého 2-ročné striedanie plodín je z hľadiska udržateľnosti úrod a kvality hlúz nemožné. Preto je nutné jeho predĺženie a zmena druhov kultúrnych plodín pre zaistenie biodiverzity a funkčnosti pôdneho ekosystému (Carter – Sanderson, 2001).

Môžeme povedať, že 3-ročná rotácia plodín v kombinácii s minimálnym obrábaním pôdy zredukovala choroby zemiakov spôsobené *Rhizoctonia solani* ale na druhej strane neovplyvňovala choroby spôsobené inými pôdnymi patogénmi ako napr. *Fusarium* a *Helminthosporium solani* (Peters et al., 2004). Pridanie jesennej raže ako medziplodiny počas mimovegetačného obdobia znížilo množstvo koreňomorky a prašnej chrastavitosti o ďalších 5-20% (Larkin et al., 2012).

Larkin a Honeycutt (2005) experimentovali z ôsmimi rôznymi trojročnými osevnými postupmi v ktorých v každom boli v tretí rok zasadené zemiaky. Z výsledkov je zrejmé, že pestovanie zemiakov tri roky po sebe vedie k výraznému zvýšeniu koreňomorky zemiakovej. Najnižšiu hladinu koreňomorky vykazovali zemiaky pestované po repke, jačmeni a kukurici sladkej. Naopak medzi plodiny po ktorých sa choroba rozširovala boli ďatelina a sója.

Wiggins a Kinkel (2004) vykonali 2 ročný poľný pokus v ktorom sledovali účinky zeleného hnojenia a poradie plodín na zemiakovú chrastavitosť a verticíliové vädnutie. Zelené hnojenia (pohánka, repka a úhor) boli testované v spojení s tromi systémami (lucerna – zemiaky, kukurica – zemiaky, zemiaky – zemiaky). Napriek mimoriadnej zložitosti mikrobiálnych spoločenstiev v poľnohospodárskej pôde výsledky naznačujú, že striedanie plodín v spojení so zeleným hnojením sa ukazuje ako vhodný prostriedok na zníženie chorôb rastlín. Najmä pohánka, ako zelené hnojivo, znížila hodnoty napadnutia *Verticillium*. V práci sa nepreukázala schopnosť repky redukovať verticíliové vädnutie. Začlenenie kukuričných zvyškov do pôdy po vegetačnom období efektívne slúžilo ako zelené hnojenie, čo viedlo k výrazne nižšej intenzite verticíliové vädnutie v porovnaní s pozemkami predtým vysadenými zemiakmi.

Zelené hnojivá preukazujú významné účinky na mikrobiologickú aktivitu, ktorá je nepriamo spojená s výskytom verticíliového vädnutia. Špecifický vplyv na mikrobiálnu aktivitu a ekológiu pôdy sa prejavil pri zvýšení populácií *Fusarium* spp. Verticíliové vädnutie je negatívne korelované s *Fusarium equiseti*. *Fusarium avenaceum* je ovplyvňovaná sudánskou trávou, pričom pozitívny vplyv sudánskej trávy na danú pôdu môže trvať až 5 rokov (Davis et al., 2010).

Zelené hnojenie pri všetkých rotačných systémoch prinášajú zníženie koreňomorky (od 26-41%) a obvyčajnej chrastavitosti zemiakov (*Streptomyces scabies*) o 11% v porovnaní so systémom kde je využitá krycia plodina. Pri znižovaní množstva patogénov sa osvedčila aj repka, horčica a sudánska tráva. Z výsledkov výskumu Larkin a Halloran (2014) je zrejmé, že z menovaných je najúčinnější horčica, pri ktorej sa znižovala hladina koreňomorky, obvyčajnej chrastavitosti zemiakov, verticíliového vädnutia aj prašnej chrastavitosť zemiakov. Podľa Little et al. (2007) je však účinnejšia repka a to najmä kvôli jej lepšiemu biofumigačnému efektu (pri tejto metóde je dosahovaný súčasne insekticídny, akaricídny a rodenticídny účinok plynom, ktorý preniká do prostredia alebo do substrátu – poz. a.).

Repka potláča spoločenstvá patogénnych a saprofytických pôdnych mikroorganizmov. Množstvo koreňomorky sa znižuje, zatiaľ čo množstvo húb z rodov *Pythium* spp. a *Streptomyces* spp. výrazne vzrástlo (Cohen et al., 2005).

Účinnosť horčice potvrdili aj Sexton et al. (2006), ktorí porovnávali vplyv horčice a jačmeňa na koreňomorku, prašnú chrastavitosť zemiakov a bielu hnilobu zemiakov. Z výsledkov vyplýva, že horčica znižuje mieru napadnutia koreňomorky a zároveň zvyšuje úrodu o 8%. Avšak štúdia preukázala zvýšený výskyt bielej hniloby na listoch a stonkách zemiakov.

Použitá literatura

1. MYERS, Penny et al., 2008. Optimal Crop Rotation of Idaho Potatoes. In *American Journal of Potato Research* [online], vol. 85 [cit. 2017-10-18]. ISSN 1874-9380. Dostupné na: <<https://doi.org/10.1007/s12230-008-9026-2>>.
2. CAGÁŇ, Ľudovít et al., 2010. *Choroby a škodcovia poľných rastlín*. 1. vyd. Nitra : SPU. 969 s. ISBN 978-80-552-0354-6.
3. GRIFFIN, Timothy S. – LARKIN, Robert P. – HONEYCUTT, C.W. 2009. Delayed Tillage and Cover Crop Effects in Potato Systems. In *American Journal of Potato research* [online], vol. 86, no. 2, pp. 79-87 [cit. 2017-10-18]. ISSN 1874-9380. Dostupné na: <<https://doi.org/10.1007/s12230-008-9050-2>>.
4. LARKIN, Robert P. – HONEYCUTT, C.W. 2005. Effects of Different 3-Year Cropping Systems on Soil Microbial Communities and Rhizoctonia Diseases of Potato In *Phytopathology* [online], vol. 96, no. 1, pp. 68-79 [cit. 2017-10-18]. ISSN 0031-949X. Dostupné na: <<https://doi.org/10.1094/PHYTO-96-0068>>.
5. WIGGINS, B.E. – KINKEL L.L. 2004. Green Manures and Crop Sequences Influence Potato Diseases and Pathogen Inhibitory Activity of Indigenous Streptomycetes. In *Phytopathology* [online], vol. 95, no. 2, pp. 178-185 [cit. 2017-10-19]. ISSN 0031-949X. Dostupné na: <<https://doi.org/10.1094/PHYTO-95-0178>>.
6. BREWER, Marin Talbot. 2003. Effects of Biological Control and a Ryegrass Rotation on Rhizoctonia Disease of Potato. In *Electronic Theses and Dissertations. 109s.* [online], [cit. 2017-10-19]. Dostupné na: <<http://digitalcommons.library.umaine.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1530&context=etd>>.
7. CARTER, M.R. – SANDERSON, J.B. 2001. Influence of conservation tillage and rotation length on potato productivity, tuber disease and soil quality parameters on a fine sandy loam in eastern Canada. In *Soil and Tillage Research* [online], vol. 63, no. 1-2, pp. 1-13 [cit. 2017-10-19]. ISSN 0167-1987. Dostupné na: <[https://doi.org/10.1016/S0167-1987\(01\)00224-0](https://doi.org/10.1016/S0167-1987(01)00224-0)>.
8. PETERS, R.D. – STURZ, A.V. – CARTER, M.R. – SANDERSON, J.B., 2004. Influence of crop rotation and conservation tillage practices on the severity of soil-borne potato diseases in temperate humid agriculture. In *Canadian Journal of Soil Science* [online], vol. 84, no. 4, pp. 397-402 [cit. 2017-10-19]. ISSN 1918-1841. Dostupné na: <<https://doi.org/10.4141/S03-060>>.
9. LARKIN, Robert P. – HALLORAN, John M., 2014. Management Effects of Disease-Suppressive Rotation Crops on Potato Yield and Soilborne Disease and Their Economic Implications in Potato Production. In *American Journal of Potato Research* [online], vol. 91, no. 5, pp. 429-439 [cit. 2017-10-19]. ISSN 1874-9380. Dostupné na: <<https://doi.org/10.1007/s12230-014-9366-z>>.
10. SEXTON, Peter – PLANT, Andrew – JOHNSON, Steven B. – JEMISON, John Jr.. 2006. Effect of a Mustard Green Manure on Potato Yield and Disease Incidence in a Rainfed Environment. In *Crop management* [online], vol. 6, no. 1, [cit. 2017-10-21]. ISSN 1543-7833. Dostupné na: <[doi:10.1094/CM-2007-0122-02-RS](https://doi.org/10.1094/CM-2007-0122-02-RS)>.
11. LITTLE, S.A. – HOCKING. P.J. – GREENE R.S.B. 2007. A Preliminary Study of the Role of Cover Crops in Improving Soil Fertility and Yield for Potato Production. In *Communications in soil science and plant analysis* [online], vol. 35, no. 3-4, pp. 471-494 [cit. 2017-10-21]. ISSN 1532-2416. Dostupné na: <<http://dx.doi.org/10.1081/CSS-120029726>>.

12. LARKIN, R. – HONEYCUTT, C.W. – OLANYA, O.M. – HALLORAN, J.M. – HE, Z. 2012. Impacts of Crop Rotation and Irrigation on Soilborne Diseases and Soil Microbial Communities. In *Sustainable Potato Production: Global Case Studies*. [online], pp. 23-41 [cit. 2017-10-21]. ISBN 978-94-007-4104-1. Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/978-94-007-4104-1_2>.
13. DAVIS, J.R. – HUISMAN, E.C. – EVERSON, D.O. – NOLTE, P. – SERENSEN, L.H. – SCHNEIDER A.T. 2010. Ecological Relationships of Verticillium Wilt Suppression of Potato by Green Manures. In *American Journal of Potato Research* [online], vol. 87, no. 4, pp. 315-326 [cit. 2017-10-21]. ISSN 1874-9380. Dostupné na: <<https://doi.org/10.1007/s12230-010-9135-6>>.
14. COHEN, M.F – YAMASAKI, H. – MAZZOLA, M. 2005. Brassica napus seed meal soil amendment modifies microbial community structure, nitric oxide production and incidence of Rhizoctonia root rot. In *Soil biology and Biochemistry* [online], vol. 37, no. 7, pp. 1215-1227 [cit. 2017-10-21]. ISSN 0038-0717. Dostupné na: <<https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2004.11.027>>.