BRAMBORY - TŘETÍ NEJDŮLEŽITĚJŠÍ PLODINA NA SVĚTĚ

Brambory se pěstují na všech kontinentech v nejrůznějších klimatických podmínkách. Rostoucí produkce je známa především z Číny a Indie, ale Evropa stále představuje hlavní trh s touto plodinou. Brambory se pěstují podle odhadu FAO (Food and Agricultural Organization) na 18 milionech hektarů s celosvětovou produkcí 122 milionů tun. V EU se brambory pěstují na cca 2 milionech hektarů, zatímco v evropské části Ruska, v Ukrajině a Bělorusku na dalších 4 milionech hektarů. Evropa vede také ve šlechtění a výběru kultivarů. Rozmnožovací plochy zaujímají v Evropě přibližně 110 000 ha, z nichž je 87% v západních zemích. Česká republika se 4000 ha patří mezi hlavní evropské producenty sadby.

Adaptováno z: Schwartzmann, M. (2010) Potato – a world production, a European business. pp. 11–16 in Schepers, H.T.A.M. (ed.) Proceedings of the Twelfth Euroblight Workshop. PPO-Special Report 14, Arras, France.

OBECNÁ STRUPOVITOST BRAMBOR

Obecná strupovitost patří mezi nejzávažnější onemocnění brambor na celém světě. Její výskyt významně snižuje především kvalitu, ale i výnos pěstovaných brambor a tím způsobuje značné ekonomické škody. Chorobu působí bakterie rodu *Streptomyces*, které produkují fytotoxiny zvané thaxtominy. Ochrana brambor před touto chorobou je velmi obtížná, podobně jako u všech chorob podzemních částí rostlin, a navíc je ještě ovlivňována mnoha faktory prostředí jako jsou půdní teplota, vlhkost, živinové složení ale i struktura půdních mikrobiálních společenstev.

UŽIVATELÉ (2010, 2014 a 2018)

Mapové soubory bude využívat především Ministerstvo zemědělství České republiky a Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský k širšímu posouzení výskytu obecné strupovitosti, ale i k porovnání fyzikálně-chemických a biologických vlastností půdy a jejich souvislostí s pěstováním brambor. Dále se soubor map může využívat zemědělskými podniky při porovnání pěstebních podmínek brambor na různých lokalitách ČR. Mapové soubory budou využívat pěstitelé pro informaci o výskytu strupovitosti, odolnosti odrůd a složení půd v jejich lokalitách. Dále bude mapový soubor využíván k posouzení udržitelného hospodaření na vybraných polích, k půdní bonitaci a podobně.

PROJEKT 2018 - 2022: MZE QK1810370

Postupy zajišťující rovnováhu živin v půdě pro ochranu brambor před chorobami a vlivem klimatických změn

AUTOŘI

RNDr. Markéta Marečková, PhD. – správa, kontakt: //
Ing. Jan Kopecký, Ph.D.
Ing. Vítězslav Krejča
Ing. Viktor Kopačka

Cíle a význam

Cílem projektu je zajištění ochrany brambor před chorobami v podmínkách zvyšujícího se sucha a změny klimatických podmínek. Jednou ze zvolených cest je zajištění klíčových mikroelementů, které ovlivňují odolnost brambor. Přísun a dostupnost mikroelementů jsou zprostředkovány mikroorganismy, takže součástí projektu je také průzkum diverzity a taxonomického složení mikrobiálních společenstev půd bramborových polí. Další cestou je potom výběr odrůd s vyšší odolností k vysoušení půdy. Výsledkem budou šetrné postupy směřující ke snížení výskytu onemocnění brambor, především aktinobakteriální obecné strupovitosti. Budou navrženy podmínky pěstování s využitím přídavků mikroelementů a znalosti půdního mikrobiálního společenstva tak, aby vedly k omezení stresových faktorů, které se podílejí na náchylnosti brambor k onemocněním. Součástí projektu bude také aplikace bakteriálních kmenů napomáhajících solubilizaci organo-minerálních komplexů, a tím i dostupnosti mikroelementů, a také antagonistických kmenů, které se uplatní v interakci s původcem onemocnění.

PROJEKT 2014: MZE QJ1210359

Udržitelné systémy pěstování brambor zajišťující ochranu proti obecné strupovitosti

AUTOŘI

RNDr. Markéta Marečková, PhD. – správa, kontakt: //
Ing. Jan Kopecký, Ph.D.
Ing. Václav Krištůfek, CSc.
Doc. Ing. Jiří Diviš, CSc.

Cíle a význam

Cílem projektu bylo omezit výskyt obecné strupovitosti na území ČR pomocí nových preventivních opatření vedoucích k potlačení původců onemocnění. Opatření budou založena 1) na úpravách půdy přídavky makro i mikroelementů tak, aby se podpořil optimální růst rostlin, 2) na přídavcích vybraných forem organické hmoty, která zajistí rozvoj mikroorganismů antagonistických k patogenním bakteriím.

Výsledky

Specializované mapy jsou zaměřeny na shrnutí znalostí týkajících se výskytu obecné strupovitosti na území ČR. V roce 2014 mapy zahrnují podrobnou analýzu mikrobiálních společenstev, jejich diverzity, ale především kvantifikaci původců onemocnění pomocí genu txtB. Počet kopií tohoto genu vyjadřuje četnost původce onemocnění. Dále jsou nově analyzovány celkové živiny přítomné v rhizosféře a jsou doplněny živiny obsažené ve slupkách (viz. záložka Metody).

Do souboru map "**Biologicko-ekologické vlastnosti brambor a rhizosféry**" přibyly mapy diverzity Simpsonův index, index Evenness (rovnoměrné poměry zastoupení taxonů), obsah Ca, Mg a Fe ve slupkách. Do souboru map "
Chemické vlastnosti půd bramborových polí
" přibyly obsahy celkového C, N, P, Ca, Mg, S, Fe v rhizosféře a nově byl vytvořen celý soubor "
Kvantitativní poměry mikroorganismů bramborových polí
". Výsledky jsou založeny na stejných vzorcích jako v roce 2010. Zahrnují 20 odrůd brambor z 33 lokalit.

Praxe

Odzkoušení a první implementace navržených opatření je prováděna ve spolupráci se šlechtitelskými stanicemi Vesa Velhartice a.s. a Selekta Pacov a.s.

Výstup pro praxi zahrnuje predikční modely výskytu obecné strupovitosti na daném poli z let 2010 a 2014, funkční vzorek, kterým je bakteriální kmen antagonistický k původci obecné strupovitosti z roku 2016 a certifikovanou metodiku využívající přídavky mikroelementů do půdy ke snížení závažnosti onemocnění obecnou strupovitostí z roku 2017 (viz. záložka Praxe).

Publikace 2015 - 2017

Články v zahraničních vědeckých časopisech

Sagova-Mareckova M., Daniel O, Omelka M, Kristufek V, Divis J, Kopecky J. Determination of factors

associated with natural soil suppressivity to potato common scab. Plos One, e0116291, 2015. IF 3.234

Kristufek V., Divis J., Omelka M., Kopecky J., Sagová-Mareckova M. Site, year and cultivar effects on

relationships between periderm nutrient contents and common scab severity. Am. J. Potato Res. 92: 473-482. 2015. IF 1.204

Sagova-Mareckova M., Omelka M., Kopecky J. 2017. Sequential analysis of soil factors related to

common scab of potatoes. FEMS Microbiology Ecology 93. DOI: http://dx.doi.org/10.1093/femsec/fiw201 fiw201 IF 3.530

Sarikhani E., Sagova-Mareckova M., Omelka M., Kopecky J. 2017. The effect of peat and iron

supplements on the severity of potato common scab and bacterial community in tuberosphere soil. FEMS Microbiology Ecology 93. DOI: http://dx.doi.org/10.1093/femsec/fiw206 fiw206 IF 3.530

Články v recenzovaných časopisech

Krištůfek, V., Diviš, J., Marečková, M., Kopecký J. 2015. Současné poznatky o obecné strupovitosti brambor. Úroda 63(2): 75-76.

Krištůfek, V., Diviš, J., Marečková, M., Kopecký J., Pilsová, A., Klimešová, B. 2015. Vliv aplikace biouhlu na výskyt obecné strupovitosti brambor. Úroda 63(3): 74-76.

Diviš, J., Bárta, J., Krištůfek, V., Marečková, M., Kopecký, J. 2016. Vliv hnojení na napadení akt inobakteriální obecnou strupovitostí. Úroda 64(9): 59-60.

Bárta J., Diviš J., Bártová V., Lorenc F., Kulík J., Brabcová A. 2016. Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění, ochraně rostlin a zpracování produktu. Úroda 64(12): 201-204.

Marečková M., Krištůfek V., Diviš J., Kopecký J. 2017. Ochrana brambor proti obecné strupovitosti pomocí přídavků živin. Úroda 65(3): 98-102.

Diviš J., Bohatá A., Bárta J., Kobes M. 2017. Bude možné využít houby rodu Trichoderma k potlačení výskytu strupovitosti brambor? Úroda 65 (1): 34-36

Nejvýznamnější prezentace

Sagova-Mareckova M.: Common potato scab in the Czech Republic: pathogen variability and changes

of actinobacterial communities in infected potatoes. Madison, Wisconsin, 2012. vyzvaná přednáška semináře Friday@4

Sagova-Mareckova M., Daniel O., Komzak O., Samkova Z., Kyselkova M., Kristufek V., Divis J., Kopecky

J.:Interactions between pathogens causing common potato scab and bacterial community of potato periderm and tuberosphere at disease conducive and suppressive soils. ISME, Copenhagen, 2012.

Sagova-Mareckova M., Omelka M., Kristufek V., Divis J., Kopecky J.: Factors influencing common scab

of potatoes at disease suppressive and conducive fields. Microbial Eco-genomics in Agriculture, Israel, 2015.

Popularizace a další výsledky

Navazující projekt pro spolupráci s Argentinou: Srovnání patogenních streptomycet, půdních

faktorů a mikrobiálního společenstva v rhizosféře brambor napadených obecnou strupovitostí v České republice a Argentině. 2015 – 2016.

Expedice Brambora . III. – IV. 2016. Sběr vzorků, fotodokumentace.

Projekt byl spolufinancován z institucionálních prostředků VÚRV v.v.i, MZe RO0414.

PROJEKT 2010: MZE QH92151

Využití diverzity půdních mikroorganismů k vytvoření pěstebních prevenci obecné strupovitosti konzumních brambor

AUTOŘI

Doc. Ing. Jiří Diviš, CSc.
Ing. Václav Krištůfek, CSc.
RNDr. Markéta Marečková, PhD. – správa, kontakt: //
Ing. Jan Kopecký
Mgr. Martina Kyselková, PhD.
Bc. Ondřej Daniel

Cíle a význam

Cílem projektu bylo shromáždit informace o výskytu strupovitosti a faktorech, které ovlivňují výskyt této choroby. Klimatické a fyzikálně-chemické podmínky prostředí přímo ovlivňují rozvoj půdních mikroorganismů, ale působí také na rozvoj patogena a mohou účinkovat jako potenciální stresové faktory pro rostlinu. O míře napadení rostlin pak rozhoduje místně specifický vztah mezi rostlinou, patogenem a dalšími organismy přítomnými v rhizosféře. Prvním úkolem bylo sledovat chemické, fyzikální a biologické parametry ve vztahu k výskytu strupovitosti v širokém rozsahu půdních a pěstitelských podmínek. Výsledky jsou shrnuty v mapovém souboru. Získané údaje budou využity k hledání pěstebních podmínek a agrotechnických postupů, které výskyt choroby omezují. Pozornost bude zaměřena především na diverzitu mikroorganismů v půdě a v rhizosféře, jejím udržení a obnově. Různorodé společenstvo půdních organismů svou konkurencí a antibiozou výrazně snižuje schopnost mnoha různých patogenů šířit se v půdě, a proto do značné míry brání rostlinu před infekcí.

Výsledky

Soubory map "**Biologicko-ekologické vlastnosti brambor a rhizosféry**", "**Chemické vlastnosti půd bramborových polí**
" a "
Fyzikální vlastnosti půd bramborových polí
" jsou založeny na údajích o pěstovaných odrůdách brambor (
20 odrůd
), jejich napadení obecnou strupovitostí v různých částech České republiky (
34 lokalit
), chemickém složení bramborových slupek, diversitě mikroorganismů sledovaných polí a údajích o kvalitě půdy. Hodnocení výskytu strupovitosti a souvisejících charakteristik proběhlo na polích s běžnou produkcí, na pokusných polích ÚKZÚZ, podniku Havlíčkova Borová, zemědělská a.s., šlechtitelské stanice Vesa Velhartice v České Bělé a na našich vlastních pokusných polích.

Předběžné výsledky ukazují, že výskyt strupovitosti přímo souvisí s diverzitou půdního mikrobiálního společenstva tak, že čím je společenstvo různorodější, tím má větší schopnost potlačit výskyt patogena. Diverzita mikroorganismů se nejlépe podpoří doplňováním různé organické hmoty do půdy, to znamená střídáním různých přístupů: hnojení statkovými hnojivy, bezorebnými postupy hospodaření a zeleným hnojením.

Další zjištěné souvislosti s vyšším výskytem strupovitosti:

pozitivní korelace vápníku v půdě se strupovitostí, vápník v půdě nad 1000 mg/kg
negativní korelace se fosforem v půdě se strupovitostí, fosfor v půdě pod 100 mg/kg
negativní korelace se fosforem ve slupkách se strupovitostí, fosfor ve slupkách pod 2000 mg/kg

Zatím se ale zdá, že vliv živinových poměrů na výskyt strupovitosti se ale významně liší podle stanoviště, pravděpodobně souvisí s vyvážeností podmínek. Vliv jednotlivých živin se proto může pro různé pole lišit, a je třeba upravovat hnojení spíše ve vztahu k celkovým živinovým poměrům, než podle shora uvedených výsledků.

Metody použité pro stanovení vlastností půd a mikrobiálních společenstev

Chemické složení půdy bylo stanoveno po extrakci v roztoku Mehlich III a uvedené hodnoty

tedy představují přijatelné živiny. Celkový obsah uhlíku byl stanoven po oxidaci anorganickou kyselinou (na mokré cestě).

Složení mikrobiálních společenstev bylo stanoveno metodou "terminal restriction fragment length polymorphism" pro gen kódující 16S rRNA. Variabilita nukleotidové sekvence tohoto genu byla vybrána jako míra taxonomické příbuznosti bakterií. Délka fragmentů získaných fragmentační analýzou představuje operační taxonomické jednotky, které se dají využít k hrubšímu popisu složení a diversity bakteriálních společenstev. Metodický postup zahrnuje: 1) extrakci celkové DNA z půdy, 2) amplifikaci genu pro bakteriální 16S rRNA pomocí polymerase chain reaction s fluorescenčně značeným forward primerem, 3) štípání získaného amplikonu restrikčním enzymem *Alu*I, 4) zjištění délek fragmentů na sekvenátoru, 5) statistické srovnání získaných frekvenčních diagramů reprezentujících mikrobiální společenstva na studovaných lokalitách.

Publikace

Krištůfek V., Diviš J, Dostálková I., Kalčík J., 2000. Accumulation of mineral elements in tuber periderm of potato cultivars differing in susceptibility to common scab. Potato Research, 43, 107-114

Krištůfek, V., Diviš, J., Trefil, L., Dostálková, I., 2003. Obecná strupovitost brambor – detekce náchylnosti odrůd a opatření v pěstitelské praxi. Zemědělské informace. ÚZPI Praha, ISBN 80-7271-138-5, 32 stran

Diviš J., 2004. Strategy of potato protection in organic farming. In: Urban, J., Šarapatka, B.: Organic farming. MŽP Praha

Kopecký, J., Novotná, G., Ságová-Marečková, M. 2009. Modification of the terminal restriction fragment length polymorphism analysis for assessment of a specific taxonomic group within a soil microbial community. Plant Soil Environ. 55, 397–403.

Výzkum byl financován za podpory projektů Ministerstva zemědělství České republiky NAZV QH92151 a výzkumného záměru MZE 0002700604.

Použití - návody

Mapy jsou na webové stránce rozděleny do souborů Biologické vlastnosti, Chemické vlastnosti,

Fyzikální vlastnosti a Kvantitativní poměry, které jsou dostupné z hlavní nabídky pod záložkou MAPY 2010 nebo MAPY 2014. Otevře se okno, ve kterém je k dispozici mapa ČR se zobrazenými studovanými lokalitami. Po kliknutí na symbol umístěný u každé lokality se objeví tabulka s naměřenými údaji. Odkaz na legendu je v záhlaví mapy. V případě potřeby je možné mapu přepnout i do jiných zobrazení [Standardní, Satelitní, Hybridní, Terénní]. Měřítko mapy se mění kolečkem myši.

Mapy pro tisk

V nabídce Mapy ke stažení jsou k dispozici mapy pro tisk ve formátu .pdf nebo .jpg.

Tabulka 2010

Naměřené údaje jsou ke stažení v tabelované formě ve formátu .xls