

Tým č. 21 - Rostlinolékařská bakteriologie

Rámec a cíle výzkumu

Výzkum původců bakteriálních chorob rostlin a eliminace dopadů jejich škodlivosti na spektrum kulturních rostlin v zemědělské praxi ČR. Předmětem činnosti je výskyt bakteriálních patogenů, jejich včasná diagnostika a regulace navrhovanými preventivními a ochrannými opatřeními.

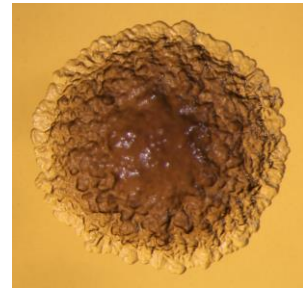
Jsme jediným pracovištěm v ČR, které se zabývá bakteriálními chorobami rostlin.

Aktuálně řešená témata výzkumu:

R00418-VZ 21: Zvýšení účinnosti regulace fytopatogenních prokaryot (Mze ČR)

Výzkum zahrnuje:

- Integrovaná ochrana proti bakteriózám polních plodin, zelenin, révy, drobného ovoce, ovocných dřevin, okrasných a energetických rostlin:
 - soubor opatření k snížení rizika vzniku epidemie bakteriální hnědé hniloby bramboru a bakteriálního vadnutí zeleniny na pozemcích zavlažovaných říční vodou kontaminovanou karanténní bakterií *Ralstonia solanacearum*;
 - fyto-sanitární a technologická opatření v produkci osiva zelenin a polních plodin eliminující šíření karanténních bakterií;
 - soubor rostlinolékařských a technologických opatření snižující riziko předčasného odumírání aktuálně pěstovaného spektra genotypů meruňky;
 - technologická opatření eliminující karanténní bakterii *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* v šlechtitelských a množitelských materiálech bramboru;
 - snížení škodlivosti původců bakteriálních měkkých hnilob bramboru a zeleniny v polních podmínkách, během skladování a v potravinářské technologii;
 - snížení škodlivosti původců aktinobakteriálních strupovitostí bramboru stanovením konduktivity a supresivity půdy nezavlažovaných pozemků.
- Vliv dopadů klimatických změn v ČR na riziko výskytu nových karanténních bakteriálních patogenů rostlin rodu *Ralstonia*, *Xanthomonas* a *Xylella*:
 - průzkum spektra karanténní bakterie *Ralstonia solanacearum* v říční vodě, pobřežní vegetaci a sadbových hlízách bramboru;
 - průzkum spektra potenciálních hostitelských rostlin karanténní bakterie *Xylella fastidiosa* v ČR;
 - dopad klimatických změn na spektrum patogenů rodu *Xanthomonas* na území ČR.



Kolonie pektinolytické bakterie *Dickeya chrysanthemi*



Bakteriální vadnutí rajčete infikovaného karanténní bakterií *Ralstonia solanacearum*



Hydroponická kultura rajčete infikovaná karanténní bakterií rodu *Clavibacter*

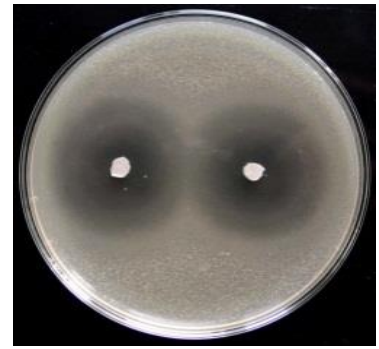


Výhon třešně infikovaný bakteriemi rodu *Pseudomonas*



Kultura karanténní bakterie *Ralstonia solanacearum* na živném médiu

- Praktické využití antagonistických bakterií, chemických a nechemických přípravků k eliminaci bakteriálních patogenů rostlin:
 - význam epifytní mikroflóry pro snížení dopadů mrazových poškození a eliminaci předčasného odumírání teplomilných peckovin;
 - testování antagonistických bakterií rodu *Bacillus*, *Pantoea* a *Pseudomonas* v biologické ochraně proti karanténním bakteriím v produkčních sadech;
 - testování moderních chemických přípravků a biologických agens vůči bakteriálním patogenům rostlin v polních podmínkách.
- Testování hladiny rezistence perspektivních odrůd polních plodin, ovocných a okrasných dřevin proti původcům bakteriálních chorob:
 - testování odrůdového spektra jádřovin vůči původci bakteriální spály růžovitých;
 - výběr rostlin odolných vůči původci choroby bleeding canker v přirozených populacích jírovce maďalu (*Aesculus hippocastanum*) a testování hladiny rezistence u následující generace.
- Interakce mezi biotickými a abiotickými faktory v průběhu sklizně, skladování, mytí, balení a transportu zemědělských produktů:
 - prevence vzhledových vad hlíz bramboru a dalších zelenin úpravou technologie sklizně za nepříznivých vnějších podmínek;
 - omezení rozvoje infekce ovoce a zeleniny původci měkkých hnilob úpravou podmínek skladování;
 - úprava procesu mytí a balení hlíz bramboru a další zeleniny omezující rozvoj měkkých hnilob během transportu a v obchodní síti.
- Komplexní servisní činnost pro pěstitelské a zpracovatelské podniky zahrnující diagnostiku aktuálního biotického nebo abiotického problému, návrh technologických řešení a ochranných opatření.



Antibiotická reakce bakteriálního kmenu s antagonistickými vlastnostmi



Příznaky choroby bleeding canker na jírovci maďalu



Infekce skladovaného ovoce (nahore) a zeleniny (dole) pektinolytickými bakteriemi rodu *Pseudomonas*



Abiotické a biotické příčiny poškození rostlin a hlíz bramboru



Infekce hlíz bramboru původcem růžové hniloby v polních podmínkách

Národní program konzervace genofondu mikroorganismů – Sběrka fytopatogenních bakterií CPPB

- Uchovávání genetických zdrojů silně virulentních karanténních a fytopatogenních původců bakteriálních chorob v ČR.
- Kmeny uchovávaných bakterií slouží k testování hladiny rezistence šlechtitelských a množitelských materiálů zemědělských kulturních rostlin jako jediné účinné metody ochrany proti bakteriálním patogenům.
- Podpora výzkumu na vysokých školách, poskytování kmenů pro výuku, řešení diplomových a dizertačních prací.
- Podpora státních a soukromých diagnostických laboratoří, poskytování kontrolních kmenů pro diagnostiku.



Přístroj pro detekci bakterií metodou FAME



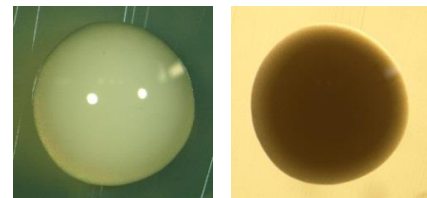
Uchovávání bakterií v lyofilizovaném a zamraženém stavu při teplotě -80°C



Hypersenzitivní reakce na listu tabáku po infekci virulentním kmenem bakterie *Pseudomonas syringae*



Přístroj pro detekci bakterií metodou real-time PCR



TRÍSTUPŇOVÁ KONTROLA VSTUPNÍCH ŠLECHTITELSKÝCH A MNOŽITELSKÝCH MATERIÁLŮ BRAMBORU

Eliminace vertikálního šíření latentní infekce bakteriální kroužkovitosti bramboru, vyvolané karanténní bakterií *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*

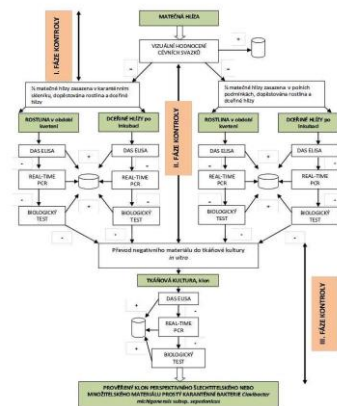


Schéma třístepňové kontroly přítomnosti původce bakteriální kroužkovitosti ve výchozích materiálech bramboru

Výsledky využitelné pro praxi:

Eliminace výskytu karanténních bakteriálních chorob na polních plodinách

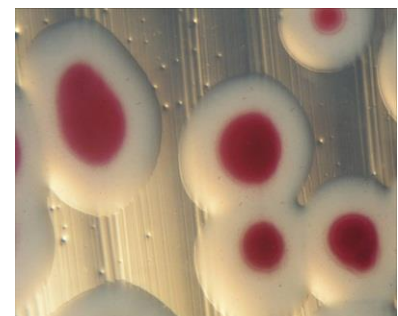
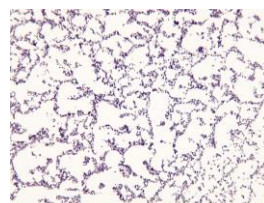
- Technologický postup třístepňové kontroly vstupních šlechtitelských a množitelských materiálů bramboru eliminující možnost vertikálního šíření latentní infekce bakteriální kroužkovitosti bramboru, vyvolané karanténním činitelem, bakterií *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*.
- Detekce původce bakteriální kroužkovitosti bramboru, bakterie *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*, v šlechtitelském a množitelském materiálu.
- Eliminace výchozího množitelského materiálu révy infikovaného původci bakteriální nádorovitosti.



Příznaky bakteriální kroužkovitosti na cévních svazcích hlízy bramboru



Aglutinační reakce a reakce podle Grama



Kolonie původce bakteriální nádorovitosti révy, bakterie *Agrobacterium vitis*, na semiselektivním živném médiu

Eliminace abiotických faktorů

- Technologie zpracování hlíz bramboru poškozených abiotickými faktory - eliminace barevných změn v procesu loupání a krájení hlíz.



Barevná změna na povrchu hlíz v procesu loupání a krájení

Eliminace výskytu karanténních bakteriálních chorob na ovocných a okrasných dřevinách

- Technologie stanovení rizika výskytu prvních příznaků a potenciální aktivity původce spály růžovitých na základě dosažení sumy efektivních teplot patogenu.
- Autorizovaný software ERW k prognóze potenciální aktivity karanténní bakterie *Erwinia amylovora*, původce bakteriální spály růžovitých.



Příznaky bakteriální spály růžovitých na listu hlohu a plodech hrušně

Selekce perspektivních jedinců vhodných pro šlechtění nových rezistentních odrůd ovocných, okrasných a užitkových dřevin

- Selekcce rostlin jírovce maďalu (*Aesculus hippocastanum*) tolerantních vůči původci choroby bleeding canker, bakterii *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi*.
- Selekcce odrůdy podnože hlohu (*Crataegus* L.) - V 94 rezistentní vůči původci bakteriální spály růžovitých, karanténní bakterii *Erwinia amylovora*.
- Selekcce podnoží peckovin odolných k bakteriím rodu *Pseudomonas*.
- Seznam odrůd jádřovin se stanovenou hladinou rezistence vůči původci bakteriální spály růžovitých, karanténní bakterii *Erwinia amylovora*.



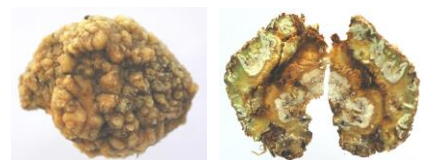
Hladina rezistence jírovce maďalu vůči bakterii *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi*

Ochranná opatření při pěstování zemědělských plodin a technologická řešení při zpracování zemědělských produktů

- Technologie mytí a balení konzumních brambor minimalizující rozvoj bakteriálních měkkých hnilob, které zhoršují kvalitu, vzhled a trvanlivost hlíz.
- Inovace technologického postupu pěstování rajčete v hydroponické kultuře na čedičovém substrátu. Stanovení hladiny rezistence odrůd bramboru k původcům aktinobakteriální strupovitosti.
- Soubor opatření k eliminaci výskytu aktinobakteriální strupovitosti bramboru na pozemcích bez možnosti zavlažování.
- Stanovení hladiny rezistence genotypů bramboru k původcům bakteriálních měkkých hnilob.
- Testování množitelského materiálu révy na přítomnost původců bakteriální nádorovitosti.
- Soubor opatření k snížení bradavčité uzlovitosti jabloně.



Aktinobakteriální strupovitost bramboru.



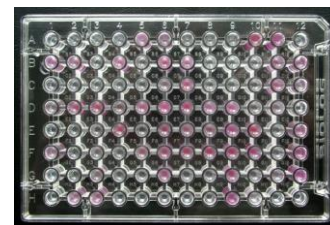
Nádorovitost a zakrňlost révy

Monitoring bakteriálních patogenů a potenciálních zdrojů infekce

- Stanovení virulence fytopatogenních streptomycet na lokalitách s výskytem aktinobakteriální strupovitosti bramboru.



- Stanovení virulence kmenů karanténní bakterie *Ralstonia solanacearum* v říční vodě a pobřežní vegetaci.
- Podíl bakterií rodu *Pseudomonas* na snížení životnosti a předčasném odumírání aktuálně pěstovaných odrůd meruňky (QK1920058).
- Monitoring potenciálních rezervoárových rostlin a vektorů infekce karanténní bakterie *Xylella fastidiosa*.



Identifikace bakterií metodou Biolog

Nabídka služeb a spolupráce se zemědělskými podniky:

- Detekce původců bakteriálních chorob polních plodin, zelenin, révy, drobného ovoce, ovocných dřevin, okrasných a užitkových rostlin.
- Komplexní řešení aktuálních problémů způsobených bakteriálními patogeny – stanovení příčiny, diagnostika, návrh a realizace ochranných opatření a technologických řešení.
- Podklady pro znalecké posudky, arbitrážní řízení, konzultace a poradenství v oblasti bakteriálních chorob.
- Hodnocení rezistence odrůd kulturních rostlin vůči bakteriálním patogenům.
- Systém predikce výskytu bakteriálních patogenů v klimatických podmínkách ČR.



Bradavčitá uzlovitost jabloně na podnoži M9



Korová nekróza meruňky

Výzkumné projekty:

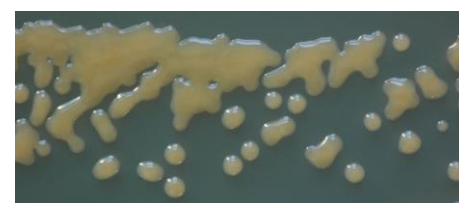
- MZe R00418: Udržitelné systémy a technologie pěstování zemědělských plodin pro zlepšení a zkvalitnění produkce potravin, krmiv a surovin v podmínkách měnícího se klimatu. Etapa 21: Regulace fytopatogenních prokaryot
- QK1920058: Inovace integrované produkce teplomilného ovoce se zaměřením na zdravotní stav produkčních výsadeb a rozmnožovacího materiálu peckovin. (2019-2021)
- QK1910137: Využití nových ovocných druhů pro dlouhodobé udržení produkčního potenciálu ovocných výsadeb v podmínkách měnícího se klimatu. (2019-2023)
- QJ1310218: Snížení rizika výskytu původce bakteriální kroužkovitosti bramboru v šlechtitelském a množitelkém materiálu. (2013-2017)
- QJ1210305: Integrovaná ochrana proti plísni bramboru.
- QJ1210036: Rozšíření sortimentu podnoží jaderovin.
- QJ1210184: Zefektivnění testování rezistence jaderovin vůči patogenu *Erwinia amylovora*.



Nekrotické léze na kosterní větvi a letorostu systemicky infikovaného stromu měruňky

Kontakt

<https://www.vurv.cz/index.php?p=bakteriologie&site=vyzkum>
 Ing. Václav Krejzar, Ph.D. (vedoucí týmu rostlinolékařské bakteriologie; komplexní řešení bakteriálních chorob rostlin). Email: krejzar@vurv.cz
 Ing. Iveta Pánková, Ph.D. (komplexní diagnostika bakteriálních patogenů rostlin, metody detekce a determinace fytopatogenních bakterií). Email: pankovai@vurv.cz
 Ing. Radka Krejzarová, Ph.D. (samostatný vědeckotechnický pracovník). Email: krejzarova@vurv.cz
 Ing. Barbora Soukupová (samostatný vědeckotechnický pracovník). Email: soukupova@vurv.cz



Bakteriální původce nekrotické léze na kosterní větvi měruňky



Bakterie rodu *Pseudomonas* ve směsné kultuře získaná z epifytu meruňky