



národní
úložiště
šedé
literatury

Metodika výběru podnoží peckovin odolných k bakteriím z rodu *Pseudomonas*

Korba, Josef; Šillerová, Jana
2012

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-112991>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 25.09.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní [nusl.cz](http://www.nusl.cz) .



Josef KORBA, Jana ŠILLEROVÁ

**Metodika výběru podnoží peckovin odolných k bakteriím
z rodu *Pseudomonas***

METODIKA PRO PRAXI

UPLATNĚNÁ CERTIFIKOVANÁ METODIKA



Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.

2012

Metodika pro praxi

Předložená metodika byla realizována v rámci řešení projektu MŠMT COST OC 09035 „Výzkum vnímavosti podnoží peckovin k bakteriím z rodu *Pseudomonas*.“ (2009 – 2011)
Metodika je určena pro školkaře zabývající se množением podnoží peckovin, pro ovocnářské podniky zaměřené na produkční pěstování a pro další subjekty či instituce (ÚKZÚZ, SRS).

Autoři: Ing. Josef Korba
 Pharm.Dr. Jana Šillerová

Vydal: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
 Drnovská 507
 161 06 Praha 6 – Ruzyně

Oponenti: Prof. Dr.Ing. Boris Krška.
 ZF v Lednici MENDELU v Brně
 Valtická 337
 691 44 Lednice

 Ing. Horký Jaroslav, CSc.
 Oddělení diag. laboratoře SRS
 Šlechtitelů 773/23,
 779 00, Holice
 Olomouc

Kontakt na autory: korba@vurv.cz

Vydáno elektronicky: 10 ks

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha, 2012
ISBN: 978-80-7427-081-9

Metodika výběru podnoží peckovin odolných k bakteriím z rodu *Pseudomonas*

Korba, J. , Šillerová, J.

Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i., Praha – Ruzyně

Anotace:

Bakterie *Pseudomonas syringae* jsou celosvětově zodpovědné za velké množství ekonomicky důležitých chorob. Tyto bakterie infikují široké spektrum rostlin – zeleninu, ovocné dřeviny i okrasné rostliny. Ztráty způsobené patogenními pseudomonádami na peckovinách v mnoha oblastech dosahují až 50 % produkce. V České republice dosud nebyla testována hladina rezistence podnoží a odrůd peckovin k těmto patogenům. Hladina rezistence byla stanovena na základě umělé inokulace podnoží peckovin vybranými metodami.

Cílem metodiky je vybrat podnože peckovin s ověřenou hladinou rezistence k bakteriím *Pseudomonas syringae* (*Pseudomonas syringe* pv. *syringe*, *Pseudomonas syringe* pv. *morsprunorum*) a doporučit rezistentní podnože pro šlechtitelské programy, pro pěstitele a školkaře. Metodika je zpracována podle výchozích cílů programu COST Action 873 “Bacterial diseases of stone fruits and nuts”.

Klíčová slova: peckoviny, podnože peckovin, bakteriální choroby peckovin, bakterie z rodu *Pseudomonas*, náchylnost/ rezistence

Annotation:

Bacteria *Pseudomonas syringae* are response for number economical important diseases in worldwide. These bacteria can infect a wide variety of vegetables, fruits and ornamental plants. Damage of diseases caused *Pseudomonas syringae* on stone fruit are to 50% of fruit production. Till this time level of stone fruit rootstock resistance is not known for rootstock using in Czech Republic. The level of resistance is determined after artificial inoculation of testing rootstock by chosen methods.

The aim of the methodology is selection stone fruit rootstock with verified of field resistance level to bacteria *Pseudomonas syringae* (*Pseudomonas syringe* pv. *syringe*, *Pseudomonas syringe* pv. *morsprunorum*) and recommendation of resistance rootstock for breeding programs, for growers and for nursery practice. The methodology is done according the aims of COST Action 873 “Bacterial diseases of stone fruits and nuts”.

Key words:

Stone fruit, rootstock bacterial diseases of stone fruit, bacteria from *Pseudomonas* genus, susceptibility/resistance

Obsah:

1/	Cíl metodiky	5
2/	Úvod	5
3/	Ekonomické aspekty	5
4/	Symptomy bakteriálního napadení peckovin	6
5/	Patogeni způsobující bakteriální korovou nekrózu peckovin	7
6/	Infekční cyklus a epidemiologie bakterie <i>Pseudomonas syringae</i>	8
7/	Laboratorní diagnostika patogenity a virulence pseudomonád	9
8/	Laboratorní diagnostika nukleární aktivity pseudomonád	10
9/	Ochrana peckovin proti pseudomonádám	10
10/	Testování stupně rezistence/náchylnosti podnoží k vybraným izolátům pseudomonád	11
11/	Výsledky	13
12/	Srovnání novostí postupů	14
13/	Seznam použité související literatury	14
14/	Seznam publikací, které předcházely metodice	15

1/ Cíl metodiky

Cílem metodiky je vypracovat metodu testování polní rezistence podnoží peckovin, ověřit stupeň rezistence běžně pěstovaných podnoží k patogenním bakteriím *Pseudomonas syringae* jak sbírkových, tak i vyizolovaných ze symptomatického rostlinného materiálu, navrhnout ochranná opatření proti šíření bakteriální infekce a doporučit šlechtitelům a pěstitelům rezistentní podnožový materiál.

2/ Úvod

S bakteriálními chorobami peckovin je možné se setkat ve všech oblastech, kde se ve větším rozsahu pěstují peckoviny. Choroba se projevuje mnoha příznaky. Z viditelných příznaků jsou jako hlavní popsány nekrózy na větvích a kmenech, napadení květních pupenů, květů a plodů, napadení listů a klejotok. Setkáváme se však i s rostlinami bezpříznakovými nebo se slabými projevy choroby, které vedou k rychlému odumírání stromů ve školkách i v sadech. Rozvoj bakteriálního onemocnění je podmíněno dalšími abiotickými faktory jako jsou mechanická poranění, dormance, podnebí, mikroklima a půdní podmínky dané oblasti.

Onemocnění má významný vliv na produkci ovoce v celé Evropě a v současné době jsou ztráty způsobené právě bakteriálními chorobami významné. V mnoha oblastech dosahují až 50 % produkce. Devastace sadů i volně rostoucích stromů i keřů bakteriálními chorobami je srovnávána s invazí bakteriální spály růžovitých rostlin v 30. a 50. letech 20 století v USA.

V roce 2010 dosahovala celková výměra ovocných sadů v České republice 22 776 ha, z toho je evidováno 17 777 ha produkčních ovocných sadů (Buchtová, 2010). Peckoviny jsou v současnosti po jabloních druhým nejrozšířenějším tradičním ovocem. Ve všech oblastech jsou pěstovány převážně kultivary, u kterých je dosahován maximální výnos bez ohledu na zdravotní stav rostlin. České ovocnictví se dlouhodobě potýká s nevyhovující věkovou a odrůdovou skladbou sadů. I přes mírný pokles v posledních letech dosahuje podíl přestárlých sadů v ČR téměř 50 %.

Nejpříznivější věková struktura je u výsadeb slivoní a také třešní. U peckovin má v současné době největší dynamiku rozvoje pěstování slivoní. Slivoně patřily i v minulosti k druhům velmi rozšířeným a oblíbeným. Avšak v důsledku napadení výsadeb virem šarky (Plum Pox Virus = PPV) se pěstování značně omezilo. Vyšlechtěním nových odrůd tolerantních nebo rezistentních vůči šarce peckovin byly založeny nové intenzivní sady a nyní se slivoně pěstují na ploše 1 811 ha (Buchtová, 2010). Vhodná odrůdová skladba a pěstitelská technologie, odpovídající požadavkům obchodu i spotřebitelů (na kvalitu, nutriční hodnotu, hektarové výnosy, minimalizaci používání chemických látek), dává předpoklad zvýšení produkce při co nejnižších nákladech, a tím i zvýšení konkurenceschopnosti na trhu.

3/ Ekonomické aspekty

V současné době chybí v ČR informace o rezistenci/náchylnosti odrůd peckovin k bakteriálním patogenům. Peckoviny odumírají nejčastěji jako tříleté a ztráty na produkci v některých oblastech dosahují až 50%. Dá se předpokládat, že perspektivně bude cílem

šlechtitelských programů právě pěstování podnoží a následně i odrůd (nebyly dosud otestovány) rezistentních k bakteriím *Pseudomonas syringae*.

V roce 2010 bylo vyrobeno 2917,6 tis ks podnoží (Buchtová, 2011). Při omezení ztrát na podnožovém materiálu v důsledku odumírání na bakteriální onemocnění o 10% (předpokládají se ztráty až 30%) dojde pouze během 1 roku k úsporám minimálně cca 1 500 tis Kč. Při přepočtu na naroubované odrůdy jde o částku až 30 000 tis. Kč. Dále dojde k snížení zátěže životního prostředí snížením spotřeby měďnatých postřiků a omezení šíření bakteriálních chorob v místě výsadby odolných odrůd (ze zahraniční literatury je převzata informace o snížení bakteriálního inokula ve výsadbách až o 80%).

4/ Symptomy bakteriálního napadení peckovin

Příznaky bakteriálního napadení jsou velmi variabilní a závisí na kultivaru, stáří stromu, na části stromu, kde byl strom napaden, napadených tkáňových buňkách, citlivosti stromu k patogenu a k míře virulence patogena. Příznaky se na hostitelských rostlinách nemusí projevit. Symptomy se objevují nejčastěji na výhonech v oblasti listových a květových pupenů, na poraněných výhonech hlavně po prořezu a na kmenech a kosterních větvích v podobě prasklin a nekrotických v okolí plodonosů a ve vidlicích větví stromů. Bakteriální infekce se šíří většinou směrem zespodu stromu nahoru a viditelné propadliny korových pletiv se nejčastěji objevují na přelomu zimy a jara a v brzkém předjaří. Z nekrotických jizev velmi často vytéká gumózní exsudát. Vrcholové výhony napadených stromů mohou odumřít. Jestliže se bakterie namnoží po celém obvodu výhonů nebo obepne celý kmen, strom obvykle odumírá do několika týdnů. Kořenový systém nemocných stromů obvykle zůstává zdravý, ale kořenové vlášení bývá málo patrné nebo deformované.

Většinou jsou stromy napadány a odumírají po infekcích v prvních letech po výsadě, starší stromy jsou odolnější. Pseudomonády vstupují do rostlin přes listové jizvy a pupeny na podzim a v zimním období a dále z jara přes květy v letech, kdy jsou během kvetení velmi nízké až mrazové teploty.

Bakterie rodu *Pseudomonas* jsou přítomné i ve spících listových a květních pupenech. Napadené květní a listové pupeny většinou umírají, ale část pupenů se rozvíjí normálně a k náhlému úhynu dochází až počátkem léta. Listy z těchto pupenů vadnou, a plody jsou nedoživené a připomínají sušené ovoce. Nicméně i z napadených květních a listových pupenů se mohou vyvíjet květy a listy bez známek bakteriálního poškození. Pokud se rozvine květová infekce, zůstávají suché květy na větvičkách viset. Při napadení plodů jsou patrné béžové až hnědé ohraničené skvrny většinou dobře pozorovatelné u nezralých plodů. Zasažena je i dužnina plodů.

Na některých peckovinách především na třešních lze sporadicky pozorovat vodnaté skvrny, které později zhnědnou, uschnou a mohou být na listu viditelné perforace. Tyto perforace však nejsou pro bakteriální nekrózy typické.

Korové nekrózy třešní, višní a myrobalánu se obvykle projeví v brzkém jaru jako mírně propadlé oblasti v kůře obvykle s kapkami nebo výtokem jantarového gumózního exsudátu. K usychání a odumírání větví nebo kmene dochází kdykoliv za vegetace, když nekróza obepne

celý obvod výhonu. K zasažení kmene patogeny je nejnáchylnější slivoň (Ogawa, 1995). Nekrózy v okolí plodonošů, tvorba klejotoku a usychání výhonů není u slivoní tak častá.

Vnímavost některých hostitelských druhů, ale i odrůd, k pseudomonádám je různá a souvisí i s počtem bakteriálních buněk, jimiž jsou povrch a pletiva osídleny (Cameron, 1971). Čím je rostlina odolnější, tím méně se v epifytické mikroflóře vyskytuje fytopatogenních pseudomonád s nukleární aktivitou. Přežívání patogena je závislé na klimatických podmínkách chladno a vlhko (Kennelly, 2007).



Obrázek 1:
Nekróza vrcholové části mladého výhonu po umělé inokulaci virulentní bakterií

5/ Patogeni způsobující bakteriální korovou nekrózu peckovin

Bakteriální korová nekróza peckovin (Bacteria Canker of Stone Fruits)

Patogen: *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (van Hall) a *Pseudomonas syringae* pv. *Morsprunorum* (Wormald) Young et al

Jsou popsány dva mikroorganismy, které mají příčinný vztah k možnému onemocnění peckovin v České republice. Jsou to *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (van Hall) a *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (Wormald) Young. *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* především škodí na třešních, višních a švestkách. Vyskytují se běžně v epifytické mikroflóře rostlinných orgánů, kde žijí saprofyticky, dokud nejsou vhodné podmínky pro jejich patogenitu. Choroby způsobované těmito patogeny se optimálně rozvíjí při vlhkém, chladném počasí, kdy se teploty pohybují v rozmezí 12-15°C. Tyto parametry se mohou měnit v závislosti na patovaru, který onemocnění vyvolal. Největší korové nekrózy vznikají při mrazových teplotách, kde velkou roli hrají nukleárně aktivní ledová jádra pseudomonád. Pseudomonády se mohou šířit semenem a mezi rostlinami větrnými dešti (Hattingh, 1989).

Pseudomonas syringae pv. *syringae* (van Hall) a *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (Wormald) Young jsou rovné krátké tyčinky o velikosti 0,7-1,2 x 1,5 μm ,

aerobní, nesporulující, pohyblivé jedním polárním bičíkem. Jako zdroj uhlíku nevyužívají β -hydroxybutyrát a jsou oxidáz-negativní. Na pevném agarovém médiu King B produkují fluorescenční pigment, kolonie jsou okrouhlé, vypouklé, hladké nebo mírně zvrásnělé, lesklé, s celistvým nebo laločnatým okrajem, proti světlu jsou sklovité. Na pevných agarech s vysokým obsahem sacharózy produkují levan – bílý krémovitý pigment a kolonie jsou poměrně velké a vypouklé. Optimální teplota pro jejich růst je 25-30°C, některé kmeny jsou však schopny se množit při teplotách nižších než 4°C.

Pro odlišení *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (van Hall) a *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (Wormald) Young se používá několik metod. Jako základní se používají biochemické reakce (ztekucování (hydrolýza) želatiny, hydrolýza aesculinu, tyrosinázová reakce a užití tartrátu), i když interpretace u některých kmenů není jednoznačná.

Jako dobrý test rozlišení těchto dvou patovarů se jeví test nukleární aktivity bakterií. Většina kmenů *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* nemá krystalizační jádra nebo má krystalizační jádra s velmi slabou aktivitou. Naproti tomu většina kmenů *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* se projevuje tvorbou ledových krystalů už při teplotách -2 až -5°C.

Mnoho kmenů *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* produkuje na pevném médiu King žluto-zelený fluorescenční toxín – syringomycin, který je uváděn jako faktor virulence těchto pseudomonád.

Jako velmi vhodnou metodu testování virulence se jeví inokulace nezralých plodů třešní, kde je pozorována patogenní reakce.



Obrázek 2:
Mokvavé léze po vpichu virulentní bakterie *Pseudomonas syringae*

6/ Infekční cyklus a epidemiologie bakterie *Pseudomonas syringae*

Pseudomonas syringae pv. *syringae* (van Hall) a *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (Wormald) Young přezimují v nekrotizaci, pupenech a uvnitř buněk bezsymptomových pletiv peckovin. Patogeny kolonizují nové listy na jaře z namnožení primárního inokula převážně z napadených pupenů. *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* žije běžně i v epifytické mikroflóře listů trav i zemědělských plodin. Bakteriální populace na povrchu listu je tak významným zdrojem inokula pro vyvolání infekce na náchylných hostitelských rostlinách. V předjaří, v období častých dešťů, vysoké relativní vlhkosti a střídání teplot relativně vyšších s mrazovými, dochází za pomoci větru k rozptýlení namnožených bakterií a infikování náchylných rostlinných pletiv stromů v sadech.

K průniku patogena dochází i přes průduchy listů, kde se v houbovitém parenchymu mezibuněčných prostor masivně namnoží a z těchto prostor jsou vytlačeny zpět přes průduchy na

povrch listu, kde je takovým způsobem zaručena konstantní koncentrace patogena. Podobným způsobem proniká patogen i do parenchymu laterálních pupenů a do výhonů vyživujících listy.

Kmen a kosterní větve jsou většinou infikovány na podzim a v zimě. Vstupní branou bývá poranění způsobené mrazovým poškozením a nevhodně načasovaný řez. Dalším problematickým místem pro vstup patogena do rostliny jsou jizvy po opadu listu, kterým se následně systémové šíření.



Obrázek 3:
Korová nekróza pletiv



Obrázek 4:
Bakteriální léze na
kosterních větvích po umělé
inokulaci bakterií
Pseudomonas syringae

7/ Laboratorní diagnostika patogenity a virulence pseudomonád

Patogenita jednotlivých kmenů se ověřuje testem hypersenzitivní reakce na tabáku (*Nicotiana tabacum*) a podle ročního období také na nezralých plůdcích třešni (*Prunus avium*) v porovnání s ověřenými sbírkovými kmeny *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* a *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*.

Jejich virulence se posuzuje na základě výsledků umělých infekcí bakteriální suspenzí vybraných izolátů v koncentraci 10^6 cfu/ml na přirychlených výhonech šeříku, třešni a mladých rostlinách oleandru. V hodnocení virulence izolátů jsou zohledněny: rychlost průběhu onemocnění a intenzita projevu symptomů na rostlinách. Jako kontrola se používají virulentní a avirulentní kmeny *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* a *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* a sterilní destilovaná voda.

8/ Laboratorní diagnostika nukleační aktivity pseudomonád

Nukleačně aktivní bakterie, tj. bakterie, které katalyzují tvorbu ledu v rostlinných buňkách destrukují buňky a napomáhají vzniku mrazových poškození a ledových ploten. Tyto bakterie usnadňují rozvoj pseudomonádových onemocnění rostlin a dávají možnost průniku jiným fytopatogenním mikroorganismům. Nukleační aktivita je měřena kryostatem. U připravených suspenzí vybraných izolátů v koncentraci 10^6 cfu/ml se měří teplota přechodu z kapalné fáze do tuhé.

9/ Ochrana peckovin proti pseudomonádám

Ochrana proti pseudomonádovým onemocněním je velmi složitá, protože vhodné klimatické podmínky pro infekci se periodicky mění a není možné je předpovídat. Jakmile dojde k objevení se symptomů, ochrana napadených rostlin je sporná a v mnoha případech záchrana stromů již není možná. Uplatňují se předběžná opatření jako dezinfekce půd, chemické postřiky a agrotechnická opatření – doba řezu, výběr zdravého, relativně odolného podnožového materiálu a ochrana sadů před mrazovým poškozením. Chemická ochrana musí splňovat požadavky vysoké spolehlivosti, účinnosti při zachování rentabilnosti a zdravotní a ekologické nezávadnosti. Vzhledem k tomu, že používání antibiotik není v Evropě povoleno, jsou doporučeny postřiky měďnatými přípravky.

Registrovány jsou přípravky na bázi mědi jako ochrana proti korové nekróze: hydroxid Cu (Champion 50 WP, Funguran-OH 50WP, Kocide 2000,) a oxychlorid Cu (Cuprocaffaro, Flowbrix, Kuprikol 50, Kuprikol 250 SC).

Registrované měďnaté přípravky Champion 50 WP, Cuprocaffaro, Flowbrix, Funguran-OH 50WP, Kocide 2000, Kuprikol 50 a Kuprikol 250 SC a jsou povoleny pro aplikaci v následujících koncentracích:

Hydroxid měďnatý

CHAMPION 50 WP

meruňka 3,0-5,0 kg/ha 1000 l

1) ve f. 95 BBA při opadu listů a před rašením

2) max. 3x

FUNGURAN-OH 50 WP

meruňka 3-5 kg/ha 1000 l

1) při opadu listů a před rašením

KOSIDE 2000

peckoviny 2,5-3,5 kg/ha 1000l

1) při opadu listů a před rašením

2) max. 3x

Oxychlorid mědi

CUPROCAFFARO

meruňka 3-5 kg/ha 1000l

1) při opadu listů a před rašením

2) max. 3x

třešeň, višeň 0,3 - 0,5 % na 10 l postřikové kapaliny na 100 m²
rakovinné odumírání větví

FLOWBRIX

třešeň, višeň 0,2-0,35 % 10 l postřikové kapaliny na 100 m²

1) 1. ošetření na počátku opadu listů, druhé za 10-14 dnů, 3. ošetření před rašením

2) max. 3x

meruňka 2-3,5 l/ha 1000l

1) při opadu listů, na počátku rašení

2) max. 3x

10/ Testování stupně rezistence/náchylnosti podnoží k vybraným izolátům pseudomonád

Pro testování relativní rezistence/náchylnosti podnoží byla vybrána metoda umělé inokulace T-řezem. Pokusy byly provedeny na 10 rostlinách z každé podnože.

Podnože byly testovány ve dvou variantách:

- 1/ kontejnerované na pracovišti ZF v Lednici MENDELU v Brně
- 2/ vysazené v pokusné výsadbě na pracovišti VÚRV, v.v.i. ve Slaném

T-řez byl proveden u kontejnerovaných podnoží do výhonů 2,5 cm od vrcholu výhonu a do korových pletiv. U vysazených podnoží byly inokulovány jen vrcholové výhony.

Do naříznuté rány byla nanesena skalpelem na pevném agaru (KingB) narostlá kultura vybraného virulentního izolátu (Fn3, Pss – CCM 4073 a Psm_p – CCM 2860) bakterie *Pseudomonas syringae* v koncentraci 10^6 cfu/ml. T-řez byl zafixován parafilmem. Umělá infekce byla provedena na vybraných podnožích na podzim v době opadu listů. Metodou T-řezu bylo otestováno 20 podnoží peckovin v porovnání s kontrolou (sterilní destilovaná voda). Hodnocení bylo provedeno na jaře následujícího roku.



Obrázek 5:

Ohnutí se a bakteriální léze vrcholových výhonů po umělé inokulaci bakterií *Pseudomonas syringae*

1/ Hodnocení kontejnerovaných podnoží:

Výsledky umělé infekce byly vyhodnoceny % obepnutí výhonů bakteriální lézí. Jako doplňkový koeficient byl vypočítán poměr délky bakteriální léze k délce odumírajících výhonů a celkový zdravotní stav podnoží. Stanovení relativního stupně rezistence kontejnerovaných podnoží bylo provedeno na základě stanovení indexu náchylnosti korových pletiv (I_{kp})

Podle % obeptutí výhonů bakteriální lézi byly výhony každé podnože rozděleny do 6 tříd:

Třída (n)	Hodnota třídy (Hn)	Obeptutí výhonu (%)
1	1	0
2	2	0,1 - 25,0
3	3	25,1 - 50,0
4	4	50,1 - 75,0
5	5	75,1 - 100,0
6	6	průnik

Relativní stupeň rezistence/náchylnosti byl stanoven pomocí indexu náchylnosti korových pletiv (I_{kp})

$$\text{Index } I_{kp} = \frac{\text{hodnota třídy (Hn) x počet lézí zařazených do třídy}}{\text{celkový počet lézí}}$$

Testované podnože byly zařazeny do 3 skupin rezistentní, středně náchylné a náchylné.

2/ Hodnocení vysazených podnoží:

Výsledky umělé infekce byly vyhodnoceny podle délky bakteriální léze. Stanovení relativního stupně rezistence vysazených podnoží bylo provedeno na základě stanovení indexu náchylnosti výhonů (I_v).

Podle délky bakteriální léze byly výhony každé podnože rozděleny do 5 tříd:

Třída (n)	Hodnota třídy (Hn)	Délka léze (cm)
1	0	0 cm
2	1	0,1 - 1 cm
3	2	1,1 - 3,0
4	3	3,1 - 10
5	4	10,1 a více

Relativní stupeň rezistence/náchylnosti byl stanoven pomocí indexu náchylnosti výhonů (I_v):

$$\text{Index } I_v = \frac{\text{hodnota třídy (Hn) x počet výhonů zařazených do třídy}}{\text{celkový počet výhonů}}$$

11/ Výsledky

Testované podnože byly zařazeny do 3 skupin rezistentní, středně náchylné a náchylné.

1/ rezistentní: ($I_{kp} = 0 - 2,5$ nebo $I_v = 0 - 2,3$)

St. Julien, Wagenheimova švestka, Myrobalán třešňový, P-HL-A

2/ středně náchylné: ($I_{kp} = 2,51 - 3,5$ nebo $I_v = 2,31 - 3,5$)

BM-VA-1, Gisela 5, M 52, M-LE-1, Myrocal, Torinel, P-TU 2, Rubira, VP 12/2 (odrůda)

3/ náchylné: ($I_{kp} = 3,51 - 4,5$ nebo $I_v = 3,51 - 4,5$)

BM-VA-3, Ishtara, LE 3276 (odrůda), Lesiberian, P-HL-C, Vestar (odrůda)

Pokusy provedené v pokusné výsadbě VÚRV, v.v.i. ve Slaném a pokusy na kontejnerovaných podnožích ZF v Lednici MENDELU v Brně byly porovnány. V obou pokusech byla otestována podnož St. Julien jako podnož s vysokým stupněm rezistence k pseudomonádám.

12/ Srovnání novostí postupů

Metodika vychází z výsledků řešení projektu MŠMT COST OC 09035 „Výzkum vnímavosti podnoží peckovin k bakteriím z rodu *Pseudomonas*.“ (2009 – 2011). Novost metodiky spočívá v stanovení stupně náchylnosti podnoží peckovin použitím metody umělé inokulace v polních podmínkách, které nebylo v České republice dosud prováděno.

Hlavní poznatky uvedené v metodice:

- Ověřením a porovnáním metod inokulace byla k výslednému testování použita metoda T-řezu.
- Bylo otestováno 20 podnoží peckovin a stanoven stupeň náchylnosti k testovaným bakteriím *Pseudomonas syringae*
- Byly porovnány výsledky testování dvou pokusů:
1/ na podnožích zapěstovaných v kontejnerech
2/ podnoží volně vysazených
- Bylo vypracováno doporučení pro školkaře a pěstitele pro výběru podnoží a byla navržena ochranná opatření proti bakteriálním chorobám, způsobeným *Pseudomonas syringae*.

13/ Seznam použité související literatury

- BLAŽEK, J., PIŠTĚKOVÁ, I., VÁVRA, R., Eight years of testing the 'Weingenheim Prune' seedling as a rootstock with 10 plum cultivars in a dense planting. Eufirin Plum and Prune Working Group Meeting. Hradec Kralove July 31-August 2, 2006:35-43.
- BLAŽEK, J., PIŠTĚKOVÁ, I., VÁVRA, R., Influence of tree training and spacing on plum production economics with three cultivars on two rootstocks. Eufirin Plum and Prune Working Group Meeting. Hradec Kralove July 31-August 2, 2006:95-100.
- BOTU I. et al., The evaluation and classification of growth vigour of the plum cultivars grafted on various rootstocks. Acta Hort. 577, 2002: 299-305.
- BUCHTOVÁ I. 2010. Situační a výhledová zpráva ovoce. Ministerstvo zemědělství České republiky (Praha), 78s.
- CAMERON, H.R. (1971): Effect of root or trunk stock on susceptibility of orchard trees to *Pseudomonas syringae*. Plant Disease Reporter 55:421-423.
- HARTMANN W.: The importance of hypersensitivity for breeding plums and prunes resistant to Plum pox virus (Sharka). Acta Hort. 577, 2002: 33-37.
- HATTINGH M.J., ROOS I.M.M., MANSVELT E.L.: Infection and systemic invasion of deciduous fruit trees by *Pseudomonas syringae* in South Africa. Plant Diseases 73, 10, 1989: 784-789.
- KENNELLY, M.M., CAZORLA, F.M., De VINTE, a. RAMOS, C. and SUNDIN, G.W. (2007): *Pseudomonas syringae* Diseases of Fruit Trees: Progress Toward Understanding and Control. Plant Disease. 91: 4-17,
- KÚDELA, V. a kol., (1990): Publikace, Rostlinolékařská bakteriologie, Akademia, 347 pp., ISBN 80-200-0899-3
- KÚDELA, V. ŠPATNÁ, D. NÝDL, V. (1983): Polní rezistence odrůd třešně proti bakteriální rakovině Ochrana rostlin 19, 105-113
- MOORE, L.W. (1988): *Pseudomonas syringae*: Disease and ice nucleation activity. Ornamentals Northwest 12:3-16.
- OGAVA, J.M. (1995): Compendium of Stone Fruit Diseases, APS Press, USA, 98 pp.
- SANTI, F. RUSSEL, K. MÉNARD, M. DUFOUR, J. (2000) Screening wild cherry (*Prunus avium*) lines for resistance to bacterial canker: Part II: Laboratory and field tests.
- WEBSTER A. D. : A review of fruit tree rootstock research and development. Proc. 6. Int. Symp. on Integrating Canopy, Rootstocks and Environmental Physiology in Orchard Systems. Acta Hort. 451, 1997, : 53-73.
- ZELLER, B.G. AND JOSTE, F. Epiphytic (1987). Population of *Erwinia amylovora* in pear orchards. Phytopathology., 69, 1987, p. 464-472

14/ Seznam publikací, které předcházely metodice

- KORBA, J., ŠILLEROVÁ, J. (2006): Evaluation of cherry rootstock susceptibility to bacteria of species *Pseudomonas*, Mezinárodní konference o perspektivách pěstování ovocných druhů v Evropě, 18.-20.10.2006, Lednice, Sborník příspěvků, s. 271-272, ISBN 80-7157-975-0

KORBA, J., ŠILLEROVÁ, J. (2011): First occurrence of Fire Blight on Apricot (*Prunus armeniaca*) in Czech Republic, *Acta Horticulturae*, 2011, 2011(896): 289 - 292

ŠILLEROVÁ, J., KORBA, J. (2011): Testing of Resistance of Pear Cultivars after Artificial inoculation with *Erwinia amylovora* in field conditions, *Acta Horticulturae*, 2011, 2011(896): 353 - 356