

Mendelova univerzita v Brně
Institut celoživotního vzdělávání



Historie a současnost ochrany révy vinné proti mšičce révokazu

Závěrečná práce

Vedoucí práce:

Mgr. Ing. Eva Hrudová, Ph.D.

Autor práce:

Ing. Martin Něnička

Brno 2017

ZADÁNÍ ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Ing. Martin Něnička**

Studijní program: Rostlinolékařství

Název tématu: **Historie a současnost ochrany révy vinné proti mšičce révokazu**

Rozsah práce: 40 stran

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární rešerši na téma historie a současnost ochrany révy vinné proti mšičce révokazu.
2. Zhodnoťte možnosti ochrany proti tomuto škůdci v ekologickém a integrovaném systému pěstování révy vinné.
3. Zhodnoťte efektivitu metod ochrany proti tomuto škůdci.
4. Dbejte na správnost citací.
5. Práci dle možností doplňte grafy, tabulkami, mapami a fotografiemi.

Seznam odborné literatury:

1. ZACHA, V. – VANEK, G. – NOVÁKOVÁ, J. *Atlas chorób a škodcov ovocných drevín a viniča*. 1. vyd. Bratislava: Príroda, 1989. 349 s. ISBN 80-07-00044-5.
2. *Obrazový atlas chorób a škůdců ovocných dřevin a révy vinné. Ochrana ovocných dřevin a révy vinné v integrované produkci*. Brno: Biocont Laboratory, 1997. 428 s.
3. KAZDA, J. a kol. *Choroby a škůdci polních plodin, ovoce a zeleniny*. 3. vyd. Praha: [Martin Sedláček], 2003. 158 s. ISBN 80-86726-03-7.
4. ŠAFRÁNKOVÁ, I. *Poškození, choroby a škůdci révy vinné*. In: HLUŠEK, J. – BAROŇ, M. – BURG, P. – LOŠÁK, T. – PAVLOUŠEK, P. – ŠAFRÁNKOVÁ, I. – ZEMÁNEK, P. *Réva vinná*. 1. vyd. Praha: Profi Press s. r. o., 2015. s. 79–101. ISBN 978-80-86726-67-0.
5. Časopisy: např. Agromanuál, Agro, Rostlinolékař

Datum zadání závěrečné práce: duben 2016

Termín odevzdání závěrečné práce: květen 2017

L. S.


Ing. Martin Něnička
Autor práce


doc. PhDr. Dana Linhartová, CSc.
Ředitelka vysokoškolského ústavu




Mgr. Ing. Eva Hrudová, Ph.D.
Vedoucí práce


prof. Ing. Radovan Pokorný, Ph.D.
Garant studijního programu

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem práci

Historie a současnost ochrany révy vinné proti mšičce révokazu vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....

Podpis studenta

Na tomto místě bych chtěl poděkovat vedoucí mé závěrečné práce Mgr. Ing. Evě Hrudové, Ph.D. za zájem, připomínky a čas, který věnovala mé práci.

OBSAH

1. ÚVOD.....	7
2. CÍL PRÁCE.....	9
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	10
3.1. Réva vinná (<i>Vitis vinifera</i> L.) botanické zařazení.....	10
3.2. Mšička révokaz (<i>Viteus vitifolii</i> Fitch) zoologické zařazení.....	14
3.2.1. Listová forma.....	14
3.2.2. Kořenová forma.....	16
3.2.3. Příznaky poškození.....	17
3.2.4. Úplný vývojový cyklus.....	17
3.2.5. Neúplný vývojový cyklus.....	18
3.3. Historie škodlivosti mšičky révokazu v Evropě.....	19
3.3.1. Ochrana révy vinné proti mšičce révokazu v 19. století a na počátku	
20. století.....	21
3.4. Moderní způsoby ochrany.....	22
3.4.1. Rezistentní podnože jako nejúčinnější způsob ochrany.....	23
3.4.1.1. Nejdůležitější botanické druhy využívané pro šlechtění podnoží.....	23
3.4.1.2. Podnože révy vinné.....	26
3.5. Možnosti ochrany révy vinné proti mšičce révokazu v integrované a	
ekologické produkci	33
3.5.1. Integrovaná produkce révy vinné.....	33
3.5.2 Ekologická produkce révy vinné.....	33
4. ZÁVĚR.....	35
5. SOUHRN.....	36
6. SUMMARY	36
7. POUŽITÁ LITERATURA	37

1. ÚVOD

Která jiná ovocná plodina má takové jméno, historii a důležitost jako réva vinná? Už nejstarší národy světa považovaly révu a víno za něco výjimečného. Také v nejstarších písemných materiálech jsou o víně zmínky. Jeden takový příběh se odehrál asi před 4000 lety. Příběh je popsán v Bibli a jeho hlavním hrdinou je Noe. Po potopě světa, když vody opadly, vystoupil Noe s ostatními z archy někde v pohoří Ararat a zanedlouho na to vysadil vinici. Další zmínkou je král Salemu, Melchisedek, který přinesl před Abrahama chléb a víno. To nám ukazuje, že se réva pěstovala pro víno už před rokem 1933 př. n. l. V Bibli je spousta dalších zmínek a přirovnání k révě nebo k vínu.

Na velmi vysoké úrovni bylo vinařství a vinohradnictví také ve staré Mezopotámii a v Egyptě. Egyptské nápisy líčí vinobraní a šlapání hroznů v lisu v druhém tisíciletí př. n. l. Víno dosahovalo vynikající kvality. Faraonovi sluhové, kteří se starali o podávání vína, byli už tehdy nazýváni číšníci. Vrchní číšník měl na královském dvoře vysoké postavení.

Důkazy o vyspělosti tehdejších vinařství lze nalézt i v Řecku, na Krétském poloostrovu a v Bulharsku. Z těchto zemí se víno rozšířilo do Španělska, Itálie, na Sicílii a dalších oblastí Středozeří (VÁVRA, M., 1981).

Dovezení (introdukce) révy vinné na Moravu je připisováno Římanům. Některé archeologické nálezy mluví o pěstování révy samotnými Římany na území Moravy už v 1. století našeho letopočtu. Po pádu Římské říše ale rozvoj vinohradnictví ustal. Další zmínky jsou z období Velkomoravské říše. V 9. století lze bezpečně doložit existenci a rozvoj zahradnictví, ovocnářství a vinařství (VÁVRA, M., 1981).

Vinohradnictví se věnovala žena knížete Bořivoje, svatá Ludmila, a její vnuk svatý Václav. K rozkvětu vinohradnictví došlo na území České Republiky během vlády Karla IV. ve 14. století. Ten nechal přivést z Burgundska révu vinnou (VÁVRA, M., 1981).

Později byl zřízen i úřad perkmistra a začaly se vést evidenční knihy.

Za vlády Marie Terezie byly plochy vinic rozšiřovány. V Čechách a na Moravě se za doby její vlády vysázelo na 17 000 ha vinic (VÁVRA, M., 1981).

Doslova jako velká voda se přivalila pohroma vinohradníků Evropy a celého světa - mšička révokaz. Ve druhé polovině 19. století začal v Evropě vzrůstat námořní přesoceánský obchod. Mnohé kulturní plodiny, které jsme získali dovozem z Amerického kontinentu, jsou neoddiskutovatelným přínosem pro náš jídelníček, zdraví, kvalitu života, či rozmanitost života. Avšak přivezli jsme si také některé významné patogeny, se kterými jsme museli začít bojovat. S některými jsme tento boj vyhráli a s některými bojujeme dodnes. U mšičky révokaza bych za vítěze označil pěstitele vinic, ale s dodatkem, že mírová smlouva nebyla dosud podepsána. Tempo, kterým invaze révokaza v Evropě začala, bylo ohromující. V tehdejší Rakousku a jeho zemích vyjma Uher bylo do roku 1900 postiženo révokazem přes 100 000 ha vinic, což byla téměř polovina všech vinic v zemi. Mnohem horší situace byla ve Francii a některých dalších Evropských zemích, kde révokaz dokázal zničit téměř veškeré vinice (FOŘT, 1902).

Naštěstí se zanedlouho podařilo najít prostředky na ochranu před révokazem. Tím nejúčinnějším se ukázalo být roubování evropských odrůd na podnože amerických rév. Našli jsme tedy ochranu tam, odkud jsme si přivezli samotného révokaza.

I dnes musíme vynakládat nemalé prostředky pro to, abychom zabránili révokazu v devastaci kořenového systému vinic. Nicméně jsme dokázali vinohradnictví v Evropě zachránit a dodnes můžeme čerpat ze zkušeností, které jsme tímto bojem nabyli.

2. CÍL PRÁCE

Cílem práce je zpracovat historii a současnost ochrany révy vinné (*Vitis vinifera* L.) vůči mšičce révokazu (*Viteus vitifolii* Fitch). Ochrana proti mšičce révokazu se velmi rychle vyvíjela, nicméně z jejích různých způsobů se svou účinností osvědčil pouze jeden. Proto je důležitou součástí této práce popis jednotlivých podnožových odrůd a porovnání s ostatními typy ochrany. Tato práce by měla také ukázat, jaký typ ochrany révy vinné vůči mšičce révokazu je nejúčinnější v České republice a jak se liší od způsobů ochrany ve světě.

3.1. Réva vinná (*Vitis vinifera* L.) botanické zařazení

Réva vinná (*Vitis vinifera* L.) je liánovitá rostlina, která se původně pnula po stromech za sluncem. Je to tedy světlomilná a teplomilná rostlina s mohutným kořenovým systémem. patří do čeledi Vitaceae – révovité a rodu *Vitis* L. Její odrůdy, jak moštové, tak stolní, jsou pěstovány po celé Evropě po mnohá staletí (KUTINA a kol., 1991).

Taxonomické zařazení révy vinné pravé:

Říše Plantae - říše rostlinná

Oddělení: Magnoliophyta Cronquist

Pododdělení: Magnoliophytina Frohne et Jensen

Třída: Magnoliopsida (Rosopsida Batsch)

Nadřád: Vitanae Takht. et Reveal

Řád: Vitales Reveal

Čeleď: Vitaceae Juss.

Podčeleď: Vitoideae Eaton

Třeba: Viteae Dumort.

Rod: *Vitis* Linné

Podrod: *Euvitis* a *Muscadinia* Planchon

Druh: *Vitis vinifera* Linné

Poddruh: *sativa* Hegi

Klasifikovat rod *Vitis* bylo v průběhu doby nelehké. Botanikové používali různé názvy pro stejné druhy. Důležitá zjištění provedl PLANCHON (1887), který poprvé rozdělil rod na dva podrody *Muscadinia* a *Euvitis*. Tyto podrody se odlišují počtem chromozomů *Euvitis* ($2n = 38$) a *Muscadinia* ($2n = 40$)

Tabulka č.1: Rozdíly mezi podrody révy vinné dle GALETA (1998)

Podrod *Euvitis*

Podrod *Muscadinia*

<ul style="list-style-type: none"> - základní počet chromozomů je $2n=38$ - borka se odlupuje v celých pásech - sekundární lýko má střídající se (tangenciální) vrstvy tvrdého a měkkého lýka - dřevo je měkké s velkými cévami - řez výhonu je vždy eliptický a nikdy čtyřúhelníkový - má přepážku (diafragmu), která přerušuje dřeň v nodech - úponky jsou naproti listu, dvoj nebo trojvidličnaté - má vlnaté, štětinkovité či speciální typy vlásků na vegetativních orgánech - hrozny mají mnoho bobulí, které se drží pevně stopky i po dosažení plné zralosti - bobule mají vhodný obsah cukrů i kyselin pro přímý konzum, výrobu šťáv i vína - semena jsou hruškovitého tvaru - listy jsou obvykle dlanité s 5 základními žilkami 	<ul style="list-style-type: none"> - základní počet chromozomů je $2n=40$ - borka se neodlupuje, výhony mají nápadné lenticely - lýková vlákna druhotného lýka jsou umístěna na okraji - dřevo je tvrdé bez velkých cév s malou dřeninou - chybí diafragma, dřevina je nepřerušovaná - úponky jsou naproti listu, jsou jednoduché - vegetativní část rostliny je vždy lysá - hrozny mají poměrně málo bobulí, které dozrávají nestejně a po dosažení zralosti opadávají - bobule jsou dužnaté s malým obsahem šťávy, mohou být konzumovány čerstvé, ale z důvodu nízké koncentrace cukru jsou nevhodné pro výrobu vína - semena jsou loďovitého tvaru s oválnou chalázou, při okraji s brázdami a hřbety - listy jsou vždy dlanité, slabě laločnaté či bez zřetelných laloků
--	--

Současnou nejpoužívanější klasifikaci

rodu *Vitis* spp. vytvořil NEGRUL (1946) a to do tří ekologických skupin:

1. středoa a severoamerická skupina s 28 druhy,

2. východoasijská skupina s více než 40 druhy,

3. euroasijská skupina s jedním druhem *Vitis vinifera* L.,

Odrůdy třetí skupiny, tedy révy vinné pravé (*Vitis vinifera* L. ssp. *sativa* (D.C.) Hegi) dále rozdělil na tři skupiny podle jejich původního výskytu:

1) západní – *proles occidentalis* (evropské moštové odrůdy)

Je pro výrobu jakostních vín nejdůležitější. Jedná se o odrůdy vznikající společným křížením v jižní a západní Evropě nebo jejich křížením s révou lesní (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*). Rozšiřování vinic měla na starosti většinou církve. Člověk selektoval z přírody záměrně takové jedince, které rodily hrozny nejvhodnější pro výrobu jakostních vín. Patří sem některé odrůdy italské, francouzské, německé, rakouské (KRAUS a kol., 2005).

Skupinu západní můžeme ještě rozdělit na dvě genetické skupiny, a to skupinu odrůd francouzských, označovaných dříve názvem „frenč“, (odráda ‚Tramín‘, případně ‚Cabernet frank‘) (KRAUS a kol., 2005).

Odrůdy „frenč“ jsou slabšího vzrůstu, s nižší plodností a s výraznou kořenitou chutí. Vína působí v chuti plně, výrazně aromaticky a kořenitě.

Druhou genetickou skupinou jsou odrůdy přivezené do Evropy národem Hunů pod vedením vojevůdce Attily (413-453), z nichž se ve střední a východní části Evropy nejvíce

rozšířila odrůda Heunisch, dnes označovaná za původce některých středoevropských odrůd.

Další skupina odrůd se shrnovala pod názvem „hunč“. Odrůdy „hunč“, mají původ zřejmě v Přední Asii, jsou bujnějšího růstu a mají vysokou plodnost. Jejich vysoký obsah vody v bobulích zapříčiňuje možnost výroby pouze lehkých a kyselých vín (KRAUS a kol., 2005).

2) východní – *Proles orientalis* (většinou teplomilné stolní odrůdy)

Skupina shrnuje odrůdy s velkými hrozny a bobulemi. Mají zbarvenou slupku s chruplavou, sladkou a většinou aromatickou dužninou. Tyto odrůdy vznikaly nejvíce tam, kde k tomu byly nejlepší podmínky, to znamená u Kaspického moře a v Íránu a Iráku. Východní skupina odrůd se dělí na dvě podskupiny (KRAUS a kol., 2005).

Kaspická (*Subproles caspica*, Negr.)

Jedná se o starší podskupinu, která zahrnuje odrůdy vzniklé v oblasti Kaspického moře před vznikem islámského náboženství. Odrůdy vynikají velkým hrozem, avšak malými bobulemi. Jsou vhodné i pro výrobu vína. Dodnes pěstovanými odrůdami pro výrobu bílých vín jsou ‚Buaki‘, ‚Bajan širej‘, ‚Chindogny‘, ‚Muškát bílý a růžový‘, ‚Terbaš‘, sloužící pro výrobu bílých vín (KRAUS a kol., 2005).

Subproles antasiatica, Negr

Jedná se o mladší skupinu, která vznikala opakovanými sběry samoopylených semen a jejich výsevy. Takto se postupně ustálili v odrůdách především recesivní znaky podpořené cíleným výběrem vlastností, zejména na stolní odrůdy. Jsou zde odrůdy ‚Chusajne‘, ‚Taifi‘, ‚Sultanina‘, ‚Nimrang‘, apod. Všechny mají velký hrozen a oválnou velkou bobuli, silnou slupkou, masitou dužninou. Bobule jsou někdy bezsemenné, hrozny bývají řídké. (KRAUS a kol., 2005)

3) černomořská – *proles pontica* (silné réví, bujný růst, vysoká plodnost, stolní i moštové odrůdy)

Jedná se o nejstarší skupinu, do které spadají tyto dvě podskupiny:

Gruzínské odrůdy (Subproles georgice, Negr.)

Vznikly izolovaně na stanovištích kavkazských údolí. Jsou to moštové odrůdy. Dozrávají velmi pozdě. Mají zvýšenou odolnost k mrazu. Na teplých stanovištích dávají velmi dobrá vína. Červená, ale i bílá vína mají vysoký obsah kyseliny vinné a dostatek tříslovin U nás je známá odrůda ‚Rkaciteli‘ (KRAUS a kol., 2005).

Balkánské odrůdy (Subproles balcanica, Negr.)

Odrůdy si nejsou navzájem tak podobné jako u podskupiny předešlé. Většina odrůd je využitelných jak k jídlu, tak k výrobě vína. Hrozny mají středně velké až velké bobule. Vyrábí se z nich stolní vína. Bulharské odrůdy jsou například ‚Mavrud‘, ‚Gamza‘ (‚Kadarka‘). Patří sem také odrůdy rumunské ‚Grassa‘, ‚Coarna alba‘, ‚Crimposie‘, ‚Babeasca‘, a odrůdy pěstované v Maďarsku (‚Furmint‘, ‚Ezerjó‘, ‚Lipovina‘,) a další odrůdy řecké, albánské, chorvatské apod. (KRAUS a kol., 2005).

3.2. Mšička révokaz (*Viteus vitifolii* Fitch) zoologické zařazení

Mšička révokaz (*Viteus vitifolii* Fitch) nebo (*Dactylosphaera vitifolii* Shim.) nebo (*Phylloxera vastatrix* Planchon) je živočišný škůdce, který je původní na území celé Severní Ameriky. Byl poprvé popsán na amerických révách v roce 1855 (PAVLOUŠEK, 2007). Tělo mšičky je široce oválné a klenuté, do velikosti 1,5 mm. Barvu těla má žlutou až zelenavou, přezimující larvy jsou hnědé. Hlava, hrud' a zadeček nejsou odděleny zářezy, s výjimkou okřídlených jedinců, ale plynule v sebe přecházejí. Tykadla mají tři články (MILLER, 1956). Původně má monocyklický vývoj, v Evropě před zavedením nepřímé ochrany byl vývoj anholocyklický. Napadá pouze druhy rodu *Vitis*, jako je réva vinná, réva americká, réva skalní, réva vlčí, aj. (FRYČ & RYCHLÝ, 2016).

Říše: živočichové (Animalia)

Kmen: členovci (Arthropoda)

Třída: hmyz (Insecta)

Řád: polokřídli (Hemiptera)

Čeleď: Phylloxeridae

Rod: mšička (*Viteus*)

Vývojový cyklus mšičky révokaza probíhá ve vinnicích dvěma způsoby, a to jako „kořenová“ a „listová forma“.

3.2.1. Listová forma

S touto formou se dnes setkáváme velmi omezeně jen v některých vinnicích. Postihuje především mladé listy podnožových odrůd, některé interspecifické odrůdy vzniklé křížením s americkými druhy rév *V. riparia*, *V. berlandieri* a *V. rupestris* (ACKERMANN, 2003).

Révokaz se téměř nevyskytuje na kořenech druhů americké rév se, protože jsou proti révokazu odolné. Na základě tohoto zjištění byly vyšlechtěny rezistentní odrůdy podnoží (ACKERMANN, 2003).

Na kůře a pupenech dvouletého dřeva přezimují vajíčka, z nichž se líhnou nymfy v době rašení révy. Koncem května jsou pozorovatelné první příznaky napadení. Révokaz vytvoří na horní straně listu viditelný vpich a na spodních stranách listů se začnou vytvářet

džbánkované hálky rohlíčkovitého tvaru. Hálky mají zelenou, nažloutlou až načervenalou barvu. Hálka později slouží jako schránka na vajíčka. Uvnitř hálky jsou vajíčka oranžové barvy. Na listech rezistentních podnoží se někdy objevují také tečkované nekrózy, tedy jde ale o obrannou reakci proti napadení révokazem. (PAVLOUŠEK, 2007).

Během vegetace se vyvine několik listových generací (4-7). Některé nymfy přecházejí během vegetace z listů na kořeny, kde se množí partenogeneticky a proběhne tu vývoj 6-8 generací. Koncem léta opouštějí okřídlení jedinci půdu a kladou samčí a samičí vajíčka na listy. Po spáření této generace klade samička jedno oplozené vajíčko do praskliny borky a to zde přezimuje. (HLUCHÝ, 1997)



Obr. 1: Detail napadení listu mšičkou révokaz (foto Něnička, 2016)



Obr. 2: Napadení letorostu listovou formou mšičky révokaz (foto Něnička, 2016)



Obr. 3: Listová háčka na průřezu (vlevo), stádia mšičky na kořenech vajíčko, nymfa a dospělý jedinec bez křídel (vpravo). (Foto www.drinkster.blogspot.com)

3.2.2. Kořenová forma

Tato forma se vyskytuje u evropské révy a vyvíjí se na kořenech. Na listech se nevyvíjí. V létě se mšička rozmnožuje partenogeneticky. Koncem léta se sice vyvinou

okřídlení jedinci (sexupary), nemohou ale klást oplozená vajíčka na listy, takže vývojový cyklus není úplný. Kořenová forma révokaza působila velký problém ve vinohradnictví. Při napadení dochází k odumírání celého keře a postupně i celé výsadby. Na mladých částech kořenů, kde sají larvy, vznikají hálky, tzv. nodozity, na starších kořenech pak tuberozity. Tyto rohličkovité nebo ploché hálky postupně odumírají a stávají se vstupní branou pro napadení patogenními houbami (BLATTNÝ, NEDOMLEL & STARÝ, 1956).



Obr. 4: Hálky na kořenech (foto <http://www.znalecvin.cz/msicka-revokaz>)

3.2.3. Příznaky poškození

Tvoří se pouze u mladých, nedorostlých listů a projevují se vydutými hálkami na povrchu listu. Hálky jsou na spodní straně listu otevřené, o velikosti asi půlky hrášku (SCHRUF & KASSEMAYER, 1999)

Keře révy po napadení kořenového systému vadnou, často se zabarvují do žluta až červena. Silně zasaženým keřům zasychají konce letorostů a nakonec odumírají i celé rostliny. (BLATTNÝ, NEDOMLEL & STARÝ, 1956).

Sání způsobuje odumírání kořenů, do 3-10 let odumírají i celé rostliny.

3.2.4. Úplný vývojový cyklus

Oplozené samičky kladou koncem léta vajíčka za kůru amerických druhů révy. Vajíčka mají oválný tvar, z počátku jsou žluté, později až hnědé barvy o velikosti 0,14-0,27 mm.

Larvy se z vajíček líhnou v dubnu následujícího roku. Po vylíhnutí přelézají na mladé listy,

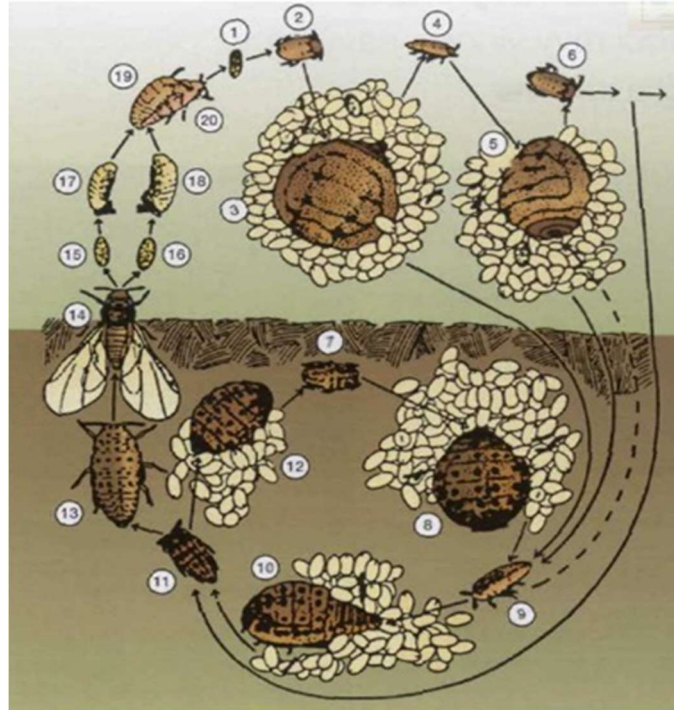
na kterých sají. Na nich sevytvářejí po styku se slinami larev drobné háčky na spodní straně, kde tyto larvy žijí až do 4. stádia (instar). Poté háčku opouštějí jako neokřídlené zakladatelky – fundatrix, o velikosti 1–1,5 mm. Zakladatelky pak opět kladou nová vajíčka do háček v počtu 50–400 kusů. Po 8-10 dnech se z vajíček vylíhnou nové larvy, které sají na listech a vytvářejí nové háčky, do nichž samičky kladou vajíčka a celý cyklus se opakuje. Na listech se takto vyvíjí 3–5 generací. (ACKERMANN, 2003)

Některé z těchto larev slezou z listů dolů ke kořenovému systému, kde se dále vyvíjejí. Nazývají se radikolní neogalikoly a jejich počet začne v posledních generacích převládat. Na kořenech dospívají v bezkřídle samičky (virgines). Na kořenech se takto během vegetace partenogeneticky namnoží několik generací. Koncem léta se z virgines na kořenech vyvíjí okřídlené sexupary. Ty vylézají na povrch a koncem léta se rozlétají po vinicích. Jsou velké asi 1,5 mm a kladou asi 4 vajíčka do prasklin kůry a borky. Z vajíček se líhnou sexuales. Jedná se o bezkřídle generaci. Samečci této generace jsou menší a hynou ihned po oplození samičky. Samičky nakladou oplozená vajíčka opět do prasklin kůry révy, kde přezimují. (HLUCHÝ a kol., 1997; GRANETT & KOCSIS, 2000; ACKERMANN, 2003)

3.2.5. Neúplný vývojový cyklus

Probíhá vždy pouze na kořenovém systému. Révokaz netvoří sexupary. Při neúplném vývojovém cyklu dochází k přezimování zimních larev – hiemales na kořenech révy vinné. Larvy jsou žluté barvy, oválného tvaru a velikosti kolem 0,35 mm. Na jaře se larvy stěhují blíže povrchu půdy, kde se živí sáním na mladých kořenech. Tam dospívají ve virginogenie. Ty jsou málo pohyblivé, oválné a 0,8-1,2 mm dlouhé. Virginogenie kladou až 50 válcovitých vajíček, ze kterých se po deseti dnech líhnou radikolní larvy. Po čtvrtém svlečení se vyvinou ve virginogenie a jsou schopné se velmi rychle pohybovat po povrchu půdy. Toho využívají při hledání dalších kořenů zejména pravokořenné révy vinné. Radikolní larvy jsou velmi žravé a aktivní v napadání dalších rostlin a tím působí největší škody. Jakmile dospějí, nakladou vajíčka. Během vegetace se na kořenech vyvine 5–8 generací. Poslední generace virgiogenií před zimou zahyne a přezimují opět jen hiemales na spodních kořenech révy. Hloubka, ve které se révokaz nejobvykleji nachází, je od 25 cm do 40 cm. Nejvyšší počet je jich v létě, nejnižší počet pak na jaře. Pokud k tomu mají podmínky, jsou radikolní larvy schopné vyvinout se v sexupary nebo v tzv. galikolní formu a přesunout se na listy, kde vytváří háčky. Pak

se ale jedná o úplný vývojový cyklus. (HLUCHÝ a kol., 1997; GRANETT J. a KOCSIS L., 2000; ACKERMANN, 2003)



- | | |
|--|-----------------------------|
| 1 – zimní vajíčko | 11 – larva |
| 2 – larva | 12 – virginogenie s vajíčky |
| 3 – fundatrix s vajíčky (zakladatelka) | 13 – nymfa |
| 4 – galikolní neogalikoly | 14 – sexupara |
| 5 – samička | 15 – samčí vajíčko |
| 6 – galikolní neogalikoly | 16 – samičí vajíčko |
| 7 – hiemales (přezimující larva) | 17 – larva samečka |
| 8 – virgines s vajíčky | 18 – larva samičky |
| 9 – radicolní neogalikoly | 19 – sameček |
| 10 – virginogenie s vajíčky | 20 – samička |

Obr. 5: Révokaz, jeho úplný a neúplný vývojový cyklus (ACKERMANN, 2003)

3.3. Historie škodlivosti mšičky révokazu v Evropě

„Chceš-li žít v míru, připravuj se k boji“

Těmito slovy začíná jedna z prvních knih o mšičce révokazu (*Viteus vitifolii* Fitch), která byla vydána v Čechách začátkem 20. století. Poprvé byla mšička objevena v botanické zahradě v Londýně roku 1863 na kořenech i na listech a nazvána *Peritymbia vitisana*.

Ve stejném období usilovali francouzští vinohradníci o rozšíření amerických odrůd ‚Catawba‘, ‚Isabela‘, ‚Concord‘ a jiných, aby čelili náporu padlí révového (*Uncinula necator* Burr.). Na americkém kontinentu mšička neškodila, proto se o ni nikdo nezajímal. A tak po výsadbě těchto amerických odrůd v okolí Bordeaux začala ničit vinice a rozšířila se po celé Evropě (BAUDYŠ, 1952).

Na Slovensku byla známá od roku 1880, na Moravě od roku 1890 a v Čechách byla poprvé zjištěna až 25.6.1913 v Pražské Troji (BAUDYŠ, 1952).

Jednoho dne roku 1862, obdržel francouzský obchodník Monsieur Borty od svého přítele z USA balík, ve kterém byly sazenice americké révy. Borty, v tom nespátroval žádné riziko, vysadil rostliny u sebe ve vinici poblíž svých evropských odrůd. Od té doby se začal šířit révokaz, pomalu ale jistě. Nejdříve se objevily příznaky v okolí. Révě náhle zežloutly listy, okraje zčervenaly. Později listy uschly a opadaly. Nejprve tamní vinohradníci zaměňovali toto onemocnění s padlí, avšak žádné jiné příznaky, které by padlí potvrdily nebyly zpozorovány. Během 2–3 let, se škůdce rozšířil tak rychle, že byly napadnuty vinice po březích toku řeky Rhony. V roce 1867 se nemoc rozšířila na většinu oblasti Avignonu a na jihu této oblasti sahalo onemocnění až k moři. Z této oblasti se onemocnění rozšířilo po celé Evropě (TROJAK, 2007).

V roce 1868 existovaly již celé komise vědců, které se zabývaly příčinou této choroby. Po dlouhém hledání se podařilo nejprve F. Sahutovi na kořenu odumírajících rév nalézt hmyz, který přítomný profesor Planchon z Montpellieru označil jako zvláštní druh mšic. Později studoval Planchon nalezený hmyz ve spolupráci s G. Lichtensteinem podrobně a zařadil jej do skupiny mšic pod jménem *Rhyzaphis vastatrix*.

Tento hmyz byl zaslán k prozkoumání známému hemipteristovi Signoretovi do Paříže, který jej zařadil k rodině Phylloxera, které byly již dávno známé jako hmyz žijící na listech dubů (FOŘT, 1902).

Ve Francii se šířil révokaz velmi rychle a už v roce 1872 bylo napadeno a téměř zničeno 100000 ha vinic. V roce 1877 bylo nakaženo 653000 ha, v roce 1878 bylo nakaženo 794000 ha a v roce 1885 to byl 1000000 ha. Jen málo vinic a to jen v severních oblastech zůstalo révokazu ušetřeno (FOŘT, 1902).

Na území dnešní České republiky se révokaz objevil v roce 1890 na Moravě. Bylo to v obci Šatov u Znojma, Česká vinohradnická oblast napadena nebyla. V tehdejším Rakousko-Uhersku, byl révokaz objeven roku 1872 v Klosterneuburgu v zemské vinařské škole. Našel jej český student K. Fořt (1852-1926) a to 25. září 1874. Karel Fořt se stal

ředitelem mělnické vinařské školy, pracoval také pro Lobkoviczké panství a v roce 1902 sám vydal publikaci o révokazu Karel Fořt navrhol některá opatření proti révokazu, kde zmiňuje šlechtění podnoží jako ochranné opatření (BLATTNÝ, NEDOMLEL, STARÝ, 1956).

I když dlouho panovalo přesvědčení, že v Čechách se révokaz nenacházel, je o tom doložen záznam o vinohradech v pražské Troji. Vinice musely být částečně zničeny a na jejich místech se dodnes nachází vřesoviště. Révokaz likvidoval vinice také v Českém středohoří v okolí Třebívlic. Vinice byly vyklučeny a jsou zde postupně obnovovány až v dnešní době. Problémy s révokazem ale nemusejí v Čechách sahat tak daleko do historie. Viniční trať Pod Radobýlem poblíž v Litoměřic, Velkých Žernosek, Žalhostic a Michalovic, které patřily Státnímu statku Litoměřice, napadla v roce 1972 mšička. Všechny vinice pod vrchem Radobýl byly vyklučeny pro Čechy byl vydán zákaz pěstování a množení pravokořenné révy vinné. Viniční trať Pod Radobýlem je postupně znovu osazována roubovanou révou vinnou právě v posledních letech (TROJAK, 2007).

Na Slovensku byl révokaz zjištěn v roce 1879 a to v Košicích, v šlechtitelském vinohradu vinohradníka Jana Mathiásze (OREL & VÁVRA, 1978). Lidé v 19. století často věřili v nadpřirozené síly, výskyt révokaza a nutnost totální likvidace vinic proto spojovali s Božím trestem. Pořádali poutní cesty, modlili se za odpuštění, dávali bohu obětní dary a zkoušeli provádět různé náboženské rituály, jen aby se jejich vinice uzdravili (TROJAK, 2007).

3.3.1. Ochrana révy vinné proti mšičce révokazu v 19. století a na počátku 20. století

Koncem 19. století se začalo intenzivně hledat řešení jak ochránit vinice proti révokazu. Všichni významní vinaři, vinohradníci, entomologové, botanici a další vědci po celé Evropě vytrvale bádali a hledali opatření, jak této pohromě zabránit. Nakonec tato hledání vyústila k několika poznatkům:

1, V písčité půdě s obsahem křemene nad 60 % se révokaz nerozmnožuje
Už v roce 1873 bylo zjištěno v jižní Francii, že u vinic v písčitých svazích kolem moře nedochází k žádnému poškození.

2, V půdě zatopené vodou po několik týdnů hyne révokaz úplně.
K takovýmto opatřením se přistupovalo hlavně na podzim po sklizni, kdy keře révy jsou

méně citlivé na asfyxii kořenů. Zatopení, pokud jej bylo v daných podmínkách možné provést, mělo trvat 2–3 týdny. Po této době mělo dojít k úplnému zahynutí révokazu v půdě.

3, Révokaz se eliminuje ošetřením půdy různými insekticidy, zejména sirouhlíkem



Obr. 6: Vstříkovač sirouhlíku a jeho aplikace ve vinici (FOŘT, 1902)

4, Použijeme-li americkou révu jako podnož pro evropské odrůdy je poškození od révokaza minimální (FOŘT, 1902).

3.4. Moderní způsoby ochrany

V minulé kapitole bylo popsáno Lobkowiczským vinohradníkem z Mělníka Fořtem, které způsoby ochrany proti révokazu byly známy a užívány začátkem 19. století. Kam jsme postoupili v ochraně révy dnes? V mnohých věcech jsme zůstali stát na místě. Rozvíjel se jen jeden nejúčinnější způsob ochrany a to roubování ušlechtilé révy na americké odolné podnože. Přesto stojí za zmínku pěstování pravokořenné révy vinné v písčitých polohách. Takové polohy se v České Republice nacházejí velmi sporadicky a spíše výjimečně v některých polohách na Moravě. Významnější lokality pěstování pravokořenné révy vinné se nacházejí zejména ve Španělsku a Francii. Ale například i v Chile, kde se pěstují odrůdy révy vinné ve většině případů pravokořenné. Napomáhá tomu vysoká nadmořská výška, kamenitá a písčité půdy a blízkost moře. Výhodou

takovýchto vinic je hlavně dlouhověkost oproti roubovaným vinicím. Nevýhodou je pak mělčí kořenový systém a s tím spojené náchylnosti k suchu, deficitu prvků v půdě, utužení půdy apod.

3.4.1. Rezistentní podnože jako nejúčinnější způsob ochrany

Co jsme se doposud dozvěděli o ochraně vůči révokazu?

1, Zdaleka ne všechny půdy světa jsou písčité.

2, Dlouhodobější zatopení půd je finančně nákladné a nemusí mít devastující vliv pouze na révokaza, ale bohužel i na samotnou vinici.

3, Promořování půd insekticidy je velmi nákladné řešení a nemusí mít takový účinek, jaký se od něj očekává. Platí, že čím důkladněji jej provedeme, tím je náročnější na čas a na finance. Révokaza můžeme někdy najít na kořenech i několik metrů pod zemí. U takovýchto napadení insekticid do požadované hloubky vpravit nelze.

4, Kořeny amerických odrůd révokazu velmi dobře odolávají. Mají vitálnější růst, jsou pevnější, koření více do hloubky. Na tyto vlastnosti může révokaz reagovat mnohem hůře.

Podnožové odrůdy se v Evropě používají již velmi dlouho a navozují zdání ochrany před mšičkou révokazem. Musíme si ale uvědomit, že tento škůdce rozhodně je a bude aktuálním problémem všech vinařských oblastí. O napadení révokazem jsou zmínky v letech 1960-1970 ve Francii, v druhé polovině osmdesátých let 20. století v Kalifornii a v roce 1990 v Německu. Stejně podnože jsou používány více než 130 let a révokaz se během této doby na ně byl schopen adaptovat. I teď se znovu může řadit k možným nebezpečím pro světové vinice. (TÓTH & KOCSIS, 2003)

I když nejsou podnože révy vinné naprosto odolné, ale spíše tolerantní k révokazu, je tato ochrana ve většině případů naprosto dostačující.

3.4.1.1. Nejdůležitější botanické druhy využívané pro šlechtění podnoží

***Vitis berlandieri* Planch.**

Je to severoamerický druh, který má silný růst. Hrozen je se středně velký. Bobule mají modrou barvu a po typické chuti FOX (liščina), to je výrazná vůně a chuť po lesních jahodách a někdy i po ananasu. Je slabě až středně odolný proti révokazu. K padlí a plísni je odolný slabě. Na vápník je velmi citlivý, snáší velmi malé množství. Zakořeňovací schopnost řízků je velmi slabá. Má rád kamenité, písčité a vlhké půdy na jihu USA. Jedná se o americký druh, z kterého samovolně vzešlo několik hybridů dodnes používaných pro výrobu stolního vína. Jsou to kříženci ‚*Herberon*‘, ‚*Dellawere*‘ nebo ‚*Norton*‘, ‚*Jacques*‘, (POSPÍŠILOVÁ & SEKERA, 2005).

***Vitis riparia* Michx.**

Je to severoamerický druh, který má bujný růst. Hrozen je malý s černými a málo šťavnatými bobulemi. Bobule chutnají bylinně až travnatě. Je velmi raná a velmi odolná proti révokazu, plísni a dalším houbovým chorobám. Je velmi mrazuodolná, vydrží do -30 °C. Vápníku odolává velmi slabě, obsah nesmí překročit 6%. Roste v údolních nivách Severní Ameriky. Řízky velmi dobře zakořeňují, a proto se hojně využívá jako podnožová réva *Vitis riparia* ‚*Portalis*‘ nebo ‚*Gloire de Montpellier*‘. V Americe byl tento druh zkřížen s jinými, a tak vznikly stolní odrůdy ‚*Othelo*‘, ‚*Noah*‘ nebo ‚*Clinton*‘ také s typickou vůní a chutí FOX (POSPÍŠILOVÁ & SEKERA, 2005).

***Vitis cinerea* Engelm.**

Je to americký druh. Má silný růst a velké listy. Má velký hrozen, černé, sladké bobule. Tento druh je velmi odolný vůči révokazu i vůči houbovým chorobám. Nemá rád nízké teploty. Je velmi citlivý na vyšší obsah vápníku. Hrozny většinou nedozrají, jsou velmi pozdní. Dřevo špatně vyzrává a tím špatně zakořeňují i řízků. Nepoužívá se jako podnož, ale je dobře využitelná ke šlechtění, neboť je velmi odolná vůči révokazu (POSPÍŠILOVÁ & SEKERA, 2005).

***Vitis rupestris* Scheele**

Je to americký druh. Roste do tvaru keře. Hrozny jsou malé, bobule a listy jsou také zakrslejší velikosti. Bobule jsou černé, jejich chuť je travnatá, chlorofylová. Proti révokazu je středně odolný, ale je vysoce odolný vůči plísni révové a padlí. Je velmi mrazuodolná.

Odolnost vůči suchu a obsahu vápníku je střední. Původně roste v údolích řek jižních a středních oblastí Ameriky. Řízky mají výbornou zakořeňovací schopnost, proto se využívá jako podnož a k šlechtění podnožových odrůd (POSPÍŠILOVÁ & SEKERA, 2005).



Obr. 7: *Vitis rupestris*, (foto Jan Richtř zdroj:<http://www.biolib.cz/en/image/id197196/>)

***Vitis labrusca* Linn.**

Jedná se o Americký druh, který má silný růst. Velké listy jsou se slabě vyznačenými laloky, nebo ne vůbec nemají. Hrozen je středně velký s řídkou násadou bobulí. Bobule jsou střední velikosti a černé, někdy fialové nebo růžové se silnou chutí a vůní po FOX. Proti révokazu a plísni révové je odolný pouze méně, velmi odolný proti padlí. Mrazuodolnost je vysoká do $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Je velmi citlivý na vyšší obsah vápníku v půdě. Roste ve vlhkých půdách v severovýchodní části USA a v jižních oblastech Kanady. Křížením tohoto druhu vzniklo mnoho známých a pěstovaných přímoplodících mezidruhových hybridů jako ‚Concord‘, ‚Isabela‘, ‚Canada‘, ‚Catawba‘, ‚Wyoming‘ nebo ‚Agavam‘ (POSPÍŠILOVÁ & SEKERA, 2005).

***Vitis amurensis* Rupr.**

Je to východoasijský druh. Roste ve smíšených lesích vlhkého rázu, jeho domovem je bývalý SSSR, Mandžusko, Korea a Čína. Má velmi silný růst. Hrozný má malé s modrými až fialovými bobulemi. Hrozný mají vysoké kyseliny a nízké cukry. Odolnost vůči révokazu, aktivnímu vápníku v půdě a houbovým chorobám je nízká. Odolnost vůči padlí je dobrá. Řízky mají velice dobrou zakořeňovací schopnost. Tento druh se využívá k produkci hroznů k přímému konzumu, ale také na výrobu moštů a vín. Má krátké vegetační

období, dřevo vyzrává dobře a snese mrazy až – 40 °C. Je využíván ve šlechtění právě pro jeho vysokou mrazuodolnost (POSPÍŠILOVÁ & SEKERA, 2005)

***Vitis rotundifolia* Michx.**

Patří do podrodu *Muscadinia*. Je nejvýznamnějším zástupcem tohoto podrodu. Má bujný a křovitý růst. Naproti *Euvitis* má nody letorostů a réví bez diafragmy. Hrozen je menší, se středními až velkými bobulemi s nahnědlou barvou a nevýraznou chutí. Je absolutně odolná vůči révokazu, plísni révové i padlí. Je velmi citlivá na vysoký obsah vápníku v půdě. Špatně zakořeňuje. Pne se po stromech ve vlhčích částech jižního Mexika a v přioceánských oblastech. Je odolný vůči hád'átkům. I když má vynikající vlastnosti, kvůli rozdílnému počtu chromozomů oproti podrodu *Euvitis*, se těchto vlastností těžko využívá. Šlechtění s jinými botanickými druhy je velmi komplikované (POSPÍŠILOVÁ & SEKERA, 2005).

3.4.1.2. Podnože révy vinné

„AMOS“ *Am*

Křížení ('Severnyj' (Malingre × *Vitis amurensis*)) × ('Schwarzmann' (*Vitis rupestris* × *Vitis riparia*))

Odrůda pochází z vinařské oblasti Morava. Byla vyšlechtěna Ing. Václavem Křivánkem a Ing. Aloisem Tománkem na Šlechtitelské stanici vinařské Polešovice. Ve státní odrůdové knize se objevila poprvé v roce 1990. Zvyšuje výnos naštěpovaných odrůd, zkracuje nástup do plodnosti, dobře koření. Je odolná vůči mrazu, krátkodobě odolná vůči suchu. Odolnost k révokazu není zatím dlouhodobě prozkoušena, jeví se ale jako tolerantní. Vápno v půdě snáší do 10 %. Má dobrou afinitu vůči všem evropským odrůdám. Daří se jí spíše v lehčích půdách písčitých a hlinitopísčitých se spodní vodou, kde dobře koření. Je určena jako náhrada odrůdy 'Schwarzmann' (SEDLO & LUDVÍKOVÁ, 2014; KRAUS, 2012).

'LE – K/1' *K1*

Křížení /(*Vitis riparia* × *Vitis rupestris*) × 'Ortliebské' / × 'Svatovavřínecké'

Odrůda pochází z Lednice. Byla vyšlechtěna Prof. Vilémem Krausem a Ing. Václavem Křivánkem. Do státní odrůdové knihy byla zapsána v roce 1979. Má

velmi bujný růst, dobře zakořeňuje, dřevo vyzrává dobře a brzy. Odrůda je méně odolná vůči napadení révokazu. Afinita se všemi u nás pěstovanými odrůdami je dobrá. Je vhodnější pro velmi úrodné půdy, obzvláště písčité, kamenité a štěrkovité. Je suchu odolná. Vápno v půdě snáší do 7 % (SEDLO & LUDVÍKOVÁ, 2014).

'Berlandieri x Riparia Kober 5BB' *K 5 BB*

Křížení (*Vitis berlandieri* × *Vitis riparia*)

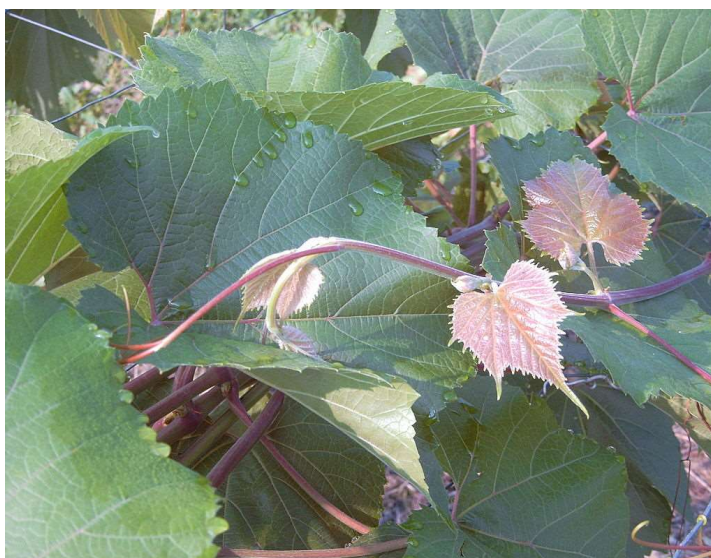
Odrůda pochází z Rakouska. Vyseletoval ji v Nussbergu F. Kober ze série Teleki 5 A. Rozšířila se ve všech vinohradnických oblastech střední Evropy, hlavně v okrajových oblastech. Do státní odrůdové knihy byla zapsána v roce 1979. Má poměrně krátký vegetační cyklus, díky tomu se může pěstovat v severnějších oblastech.

Jedná se o silně rostoucí podnož. Snáší do 20 % aktivního Ca v půdě. Daří se jí v hlinitých, vlhčích a kompaktnějších půdách. Je citlivá na výsušné půdy. V dobrých půdách prokořeňuje velmi bohatě a hluboce. Značně odolná vůči révokazu. Dřevo dobře odolává zimním mrazům. Je také citlivá na nadměrné množství dusíku v půdě. (POSPÍŠILOVÁ, 1981)

'Berlandieri × Riparia Kober 125 AA' *125 AA*

Křížení (*Vitis berlandieri* × *Vitis riparia*)

Odrůda pochází z Rakouska, Vyseletoval ji v Nussbergu F. Kober ze série Teleki 5 A. Nejvíce rozšířená je v Německu a Rakousku, také na Slovensku, v Maďarsku a v ČR. Naštěpované odrůdy rostou středně bujně až bujně. Koření velmi intenzivně ve středních hloubkách. Odrůda je odolná vůči révokazu a obsahu Ca v půdě. Vůči suchu je méně odolná. Kořeny jsou méně odolné vůči mrazu. Velmi dobře srůstá se všemi odrůdami. Nesnáší mělké a suché stanoviště. Vhodná je do půd písčito-hlinitých, hlinitých a do těžkých slínů. Hodí se pro střední a větší tvary. Na menší tvary se nehodí, je příliš bujná. (SEDLO & LUDVÍKOVÁ, 2014; POSPÍŠILOVÁ, 1981).



Obr. 8: Podnož *125 AA*, (foto: Joachim Schmid, zdroj: <http://www.wikiwand.com/de>)

'Berlandieri x Riparia SO - 4' *SO-4*

Křížení (*Vitis berlandieri* × *Vitis riparia*)

V roce 1912 byla vyšlechtěna Rodrianem a Fuhrem v Oppenheimu selekcí z podnože 'Teleki 4. Zkratka v názvu znamená Selektion Oppenheim 4. Nejvíce je rozšířená v Německu, v Rakousku, ale také v ČR. U nás je nejčastější podnoží. Byla zapsána do odrůdové knihy v roce 1979. Růst odrůdy je střední až slabší. Urychluje vyzrávání hroznů a dřeva naštěpovaných odrůd. Ve středních hloubkách dobře koření. Je odolná vůči háďátkům a révokazu. Snáší obsah Ca až do 20 %. Není odolná vůči suchu a zasolení. Je nejlepší s odrůdami náchylnými na sprchávání. Je nevhodná na lehkých a málo úrodných půdách. Nejvhodnější je pro střední vedení (SEDLO & LUDVÍKOVÁ, 2014; POSPÍŠILOVÁ, 1981).



Obr. 9: Sazenice odrůdy ‚CHARDONNAY‘ na podnoži ‚SO4‘ (foto Něnička, 2016)

‚Berlandieri x Riparia Craciunel 2‘ *Cr 2*

Křížení (*Vitis berlandieri* × *Vitis riparia*)

Odrůda byla vyšlechtěna ve výzkumné vinohradnické stanici v Craciunel-Blaj, v 1. polovině 20. století. Šlo o výběr z klonů podnože Kober 5 BB. Nejvíce se tato podnož používá ve vinohradnických oblastech v Rumunsku. Je rozšířená na Slovensku i u nás. Bujnost růstu je velmi podobná jako u odrůdy Kober 5 BB. Je odolná vůči kořenové formě révokaza. Snáší se s většinou odrůd. Naštěpované odrůdy podporuje v růstu, proto je lepší dávat na ni odrůdy s odolností vůči sprchávání nebo ji vysazovat do méně úrodných půd. Snáší vápník až do 18 %. Je vhodná do všech typů půd kromě těžkých slínů (SEDLO & LUDVÍKOVÁ, 2014; SOTOLÁŘ, 2006).

‚Berlandieri x Riparia Teleki 5 C‘ *T 5 C*

Křížení (*Vitis berlandieri* × *Vitis riparia*)

Odrůda byla vyšlechtěna v Maďarsku. Podnož byla vyselektována v roce 1922 A. Telekom, synem S. Telekiho. Ten touto prací navázal na započatou práci svého otce ze semenáčů *V. riparia*. Pěstuje se v Rakousku, Maďarsku, Německu, Slovensku a v České republice. V roce 1983 byla zapsána do státní odrůdové knihy. Roste méně bujně než Kober 5 BB. Naštěpované odrůdy mají slabší růst. Dobře koření středně hluboko. Oslabuje růst naštěpovaných odrůd, tím nejsou tak náročné na zelené práce.

Odrůda má horší schopnost zakořeňování podnožových řízků. K révokazu je pouze tolerantní. Snese 15% vápníku. Afinita odrůdy je velmi dobrá. Odrůdy na této podnoži jsou velmi dobře opylené, proto se doporučuje pro odrůdy náchylné ke sprchávání. Urychluje dozrávání hroznů, hodí se k odrůdám ‚Tramín červený‘, ‚Ryzlinkem rýnským‘ a odrůdami burgundského typu (SEDLO & LUDVÍKOVÁ, 2014; SOTOLÁŘ, 2006).



Obr. 8: Podnož *T5 C*, (foto Něnička, 2016)

Riparia x Rupestris Schwarzmann *Schwarzmann

Křížení (*Vitis berlandieri* × *Vitis rupestris*)

Podnož vyšlechtil v roce 1891 ve Bzenci, který byl součástí tehdejšího Rakouska Uherska, ředitel zemědělského velkostatku František Schwarzmann. Při šlechtění vysel tisíce semen *V. riparia* a z těchto semenáčů vybral typ č. 1, který je nejvíce podobný původnímu *V. riparia* a typ č. 2, který je nejvíce podobný *V. rupestris*. Potom oba semenáče nazmnožil a použil je jako rodiče pro vyšlechtění odrůdy ‚Schwarzmann‘. (POSPÍŠILOVÁ & SEKERA, 2005). Do státní odrůdové knihy je tato podnož zapsána na Slovensku, v ČR je pěstována jen okrajově v okolí Bzence. (SOTOLÁŘ, 2006)

Růst má středně bujný a naštěpované odrůdy omezuje v růstu také středně.

Je vhodná pro bujně rostoucí odrůdy. Koření velmi dobře a hustě. Velmi odolná k révokazu, je však náchylná k virózám. Snese 7–10 % vápníku (POSPÍŠILOVÁ & SEKERA, 2005).

Tato podnožová odrůda vykazuje vyrovnanější a stabilnější výnosy po celý život keře než Kober 5 BB nebo CR 2. Vynikající vlastnosti vykazuje u odrůdy ‚Svatovavřínecké‘. Vhodná pro většinu typů půd (SOTOLÁŘ, 2006).

Börner *Na 5153-54*

Křížení (*V. riparia 183G* × *V. cinerea Arnold*)

V německém Naumburgu ji vyšlechtil Dr. Karl Börner. Helmut Becker ve Výzkumném ústavu vinohradnickém a vinařském v Geisenheimu pak vyseletoval z tohoto křížení odrůdu ‚Börner‘ a v roce 1991 ji zaregistroval. Je to velmi bujná odrůda, která přenáší bujný růst i na naštěpované odrůdy. Je vhodná pro odrůdy s vysokou plodností a slabším růstem. Hodí se pro vyšší tvary. Koření hluboce, mohutně. K révokazu je nejodolnější ze všech používaných podnoží. Je velmi odolná vůči virům. V půdě snese do 20 % vápníku. Afinita k ušlechtilým odrůdám je střední. Většinou odrůdy omezuje v plodnosti, proto je dobré na ní roubovat velmi plodné odrůdy, zejména ‚Ryzlink rýnský‘. Nejvhodnější je ve středně hlubokých až hlubokých půdách, ne však přemokřených půdách (POSPÍŠILOVÁ & SEKERA, 2005; SOTOLÁŘ, 2006).

Fercal

Křížení (*V. berlandieri* × ‚Colombard č. 1‘) × (‚Cabernet sauvignon‘ × *V. berlandieri*)

Je to mladá podnož, vyšlechtěná byla roku 1970 ve Francouzské výzkumné stanici INRA v Bordeaux, křížením amerických druhů a evropské révy.

Roste středně bujně až bujně, vytváří velké množství zálístků, je tedy náročná na zelené práce. Ke kořenové formě révokaza je dobře odolná, trpí ale listovou formou. Na jaře ve vlhčích půdách trpí chlorózou. Je velmi odolná k vápníku 40–45 %. Je velmi citlivá na nízký obsah hořčíku, odolnost k mrazu a suchu je střední. Afinita s ušlechtilými odrůdami je dobrá, na štěpované odrůdy ale přenáší nesnášenlivost k nedostatku hořčíku. Naroubované odrůdy jsou rannější. Hodí se do středně hlubokých až hlubokých půd, snáší vysoký obsah vápníku. Je možné ji použít do mnoha typů půd, nejméně se hodí do uléhavých a těžkých půd. Je tolerantní i na přemokřené půdy. (POSPÍŠILOVÁ & SEKERA, 2005).

Vitis berlandieri* × *Vitis riparia* TELEKI 8 B *Teleki 8 B

Křížení (*Vitis berlandieri* × *Vitis riparia*)

Je to maďarská podnož, vyselektovaná roku 1896 ve Villánech S. Telekim, Odrůdu vyselekoval ze semenáčů, pocházejících ze semen od francouzského šlechtitele Resérquiera. (SOTOLÁŘ, 2006).

Růst je velmi bujný. Vytváří velké množství zálistků a je náročná na zelené práce. Má velkou výtěžnost řízků, zakořeňuje středně dobře. Ke kořenové formě révokaza a plísni révové je podnož velmi odolná, vůči suchu a hád'átkům je odolná dobře, tudíž příliš netrpí virózami, ale je napadena občas antraknózou. Obecně se uvádí, že snese 40-60 % aktivního vápníku v půdě, podle Galeta snáší jen okolo 17-20 %, na mokřejších půdách obvykle trpí chlorózami (POSPÍŠILOVÁ & SEKERA, 2005). Afinitu s většinou pěstovaných odrůd má dobrou, na naštěpovaných odrůdách udržuje dlouho plodnost i udržení vysoké cukernatosti. Nejvhodnější odrůdy pro roubování jsou ,Sylvánské zelené', ,Frankovka' nebo ,Modrý Portugal'. Hodí se do středně hlubokých až hlubokých půd. Snáší vysoký obsah vápníku. Nelze jej pěstovat v zasolených půdách. Velmi dobře ji lze pěstovat v zamokřených, uléhavých a těžkých půdách (SOTOLÁŘ, 2006).

Georgikon 28* *G 28

Křížení (*V. berlandieri* × ,Kober 5 BB') × *V. vinifera*.

Jedná se o mladou maďarskou podnož. Růst má bujný. Naštěpované odrůdy rostou středně bujně. Ke kořenové formě révokaza a plísni révové je dobře odolná. Snáší kolem 40 % vápníku, je velmi dobře odolná vůči suchu. Afinita s naštěpovanými odrůdami je velmi dobrá, na naštěpovaných odrůdách udržuje dlouho plodnost. Hodí se do skeletovitých a sprašovitých půd s vyšším obsahem Ca. Nesnáší suché a zasolené půdy (SOTOLÁŘ, 2006).

3.7. Možnosti ochrany révy vinné proti mšičce révokazu v ekologické a integrované produkci

3.7.1. Integrovaná produkce

Společnost Ekovín definuje na svých webových stránkách integrovanou produkci takto: „Integrovaná produkce (IP) představuje způsob zemědělského hospodaření, jehož základním cílem je zajištění trvale udržitelného rozvoje ve smyslu § 6 zákona č.17/1992 Sb. o životním prostředí, tedy rozvoje, který umožňuje zachovávat přirozené funkce agroekosystému a ostatních ekosystémů, jež jsou zemědělskou produkcí přímo či nepřímo ovlivňovány.“

„Veškeré technologické postupy, které registrovaní členové svazu používají ve svých vinicích musí odpovídat přesně stanoveným mezinárodním kritériím Svazu IP. Tyto kritéria jsou v České republice vydávána přibližně ve dvouletých cyklech pod názvem „Směrnice svazu integrované produkce hroznů a vína“ a jsou v sídle Svazu volně dostupná.“

3.7.2. Ekologická produkce

Mezinárodní federace ekologického zemědělství (International Federation of Organic Agriculture Movement - IFOAM) definuje ekologické zemědělství včetně vinohradnictví a vinařství jako: „holistický systém managementu produkce, který podporuje a zlepšuje zdraví agroekosystému včetně biodiverzity, biologických cyklů a biologické aktivity půdy. Upřednostňován je praktický management před vstupy zvenčí, přičemž je celý systém adaptován na lokální podmínky“.

K ekologické produkci uvádí společnost Ekovín toto: „Ekologicky vyrobené hrozny pochází z vinic obdělávaných ekologickými metodami, jež jsou na evropské úrovni definovány EU Směrnicemi č. 834/2007 a 889/2008 o ekologické produkci a označování ekologických produktů a dle všeobecných směrnic EU pro výrobu vína 479/2008 (annex 4 a 5), které definují sklepní technologie a to při použití ekologicky vyrobených hroznů.“

„Obecně platí, že pěstování révy v režimu organického vinohradnictví je ve srovnání s integrovanou produkcí podstatně náročnější na úroveň vědomostí a zkušeností a podstatně náročnější na schopnost strategického uvažování. Organické vinohradnictví,

pokud má jeho konečným produktem být tzv. biovíno z hroznů vypěstovaných tímto způsobem je také podstatně náročnější z hlediska organizačního.“

Z předcházejících podkapitol o integrované produkci a ekologické produkci jsme se dozvěděli na jakém principu pěstovat révu vinnou tak, abychom zachovali nebo ještě více podpořili biodiverzitu ekosystému vinice. V takovýchto systémech pěstování je třeba velmi zvažovat, jak ochránit produkční plodinu a přitom nepoškodit daný ekosystém. Jakákoliv mechanická nebo chemická ochrana je v tomto případě činitelem, který tento systém narušuje. Proto se zdá být roubování révy vinné na tolerantní či odolné podnože jediným způsobem, jak zasáhnout proti tomuto škůdci a v plné míře zachovat biodiverzitu ve vinicích. Při takovéto ochraně se může pěstitel věnovat jak systému integrované produkce, tak systému ekologické produkce. Navíc vhodné zvolení podnože může pomoci udržovat nadzemní část révy v dobré kondici, a tím snížit i potřebu chemických zásahů ve vinici.

Není tedy tak složité najít řešení ochrany vinice vedené v integrované nebo ekologické produkci, tím je tolerantní nebo odolná podnož vůči révokazu, je ale složitější najít takovou podnož, která bude vyhovovat klimatickým podmínkám, naroubované odrůdě, způsobu hospodaření a půdním vlastnostem. Každý pěstitel si však po důkladném uvážení může najít podnožovou odrůdu, která mu nejvíce vyhovuje, může se tak přizpůsobit svým specifickým podmínkám tak, aby to co nejvíce kopírovalo pravidla dané produkce rostlin.



Obr. 9: Rašící sazenice na podnoži ‚SO4‘ (foto Něnička, 2016)

4. ZÁVĚR

Podnože jsou velmi důležitým pojmem ve vinohradnictví. I když se nám dnes může zdát napadení evropských vinic v druhé polovině 19. století jen těžko představitelné, vedla nakonec tato krize k největšímu pokroku ve vinohradnickém oboru. Způsoby ochrany révy vinné vůči mšičce révokazu byly nalezeny mnohé, ale jak se časem ukázalo, jako reálné a trvale účinné je pouze roubování révy na tolerantní či alespoň trochu odolné podnože. V tomto směru byla vyšlechtěna spousta odrůd, která splňuje požadované vlastnosti, jako jsou tolerance vůči révokazu, tolerance k vyššímu obsahu vápníku v půdě, odolnost k hád'átkům, potlačení růstu nadzemní části, pozdější rašení nadzemní části a další.

Je však otázkou, jak dlouho je schopna rezistence vůči révokazu ve vinicích obstát, když už do dnešní doby byla na několika místech na světě prolomena. I když révokaz vinohradníky dnes tolik nezajímá, může se znovu stát nevídaným a hlavně nečekaným problémem.

Vyšlechtit tu nejideálnější podnožovou odrůdu, která by splňovala všechny požadavky pěstitelů, se ještě nepodařilo. Šlechtění ale probíhá neustále a k novým šlechtitelským materiálům se začíná přidávat i *V. cinerea* Engelm, která je k révokazu nejodolnější. I toto může značit větší optimismus do budoucnosti.

V této práci jsem se mimo jiné věnoval také seznámení se s révou vinnou samotnou a popsal jsem její botanické zařazení a botanické druhy. Tady je patrné, že již zmíněná *V. cinerea* Engelm má vlastnosti velmi vhodné k jejímu prošlecht'ování. Další podrobně probrané téma této práce je životní cyklus mšičky révokaza. Právě životní cyklus nám ukazuje, jak je tento malý organizmus přizpůsobivý. Pohlavní rozmnožování probíhá jednou ročně a ve všech ostatních případech je rozmnožování partenogenetické. To může pomoci různým mutacím tohoto živočicha a přizpůsobení se k přijímání nové potravy. Historie zavlečení mšičky révokaza do Evropy a prvotní pokusy o ochranu pak dokreslují tehdejší katastrofický scénář a zoufalé pokusy o záchranu vinic.

5. SOUHRN

V práci Historie a současnost ochrany révy vinné proti mšičce révokazu jsem se podrobně věnoval několika vzájemně propojeným tématům. Podrobně jsem popsal révu vinnou (*Vitis vinifera* L.) a jejího škůdce mšičku révokaz (*Viteus vitifolii* Fitch). V dalších pasážích této práce jsem se věnoval historii šíření tohoto škůdce v Evropě a popsal jsem i možnosti ochrany od 19. století až do současnosti. Popsal jsem druhy a odrůdy révy tolerantní a odolné vůči mšičce révokazu jako nejúčinnější ochranu. Na závěr jsem zhodnotil, které způsoby této ochrany révy jsou vhodné v integrované produkci a ekologické produkci.

Klíčová slova: Mšička révokaz, réva vinná, odolnost, ochrana, tolerance, podnož, křížení,

6. SUMMARY

In my work entitled Past and present protection of grape vine against the grapevine phylloxera, I focused on several interrelated topics. I described in detail the grape vine (*Vitis vinifera* L.) and its pest grapevine phylloxera (*Viteus vitifolii* Fitch). In the following passages of this work, I summarised the spreading history of this pest to Europe and described the possibilities of protection from the 19th century until the present. I defined the most effective way of protecting and grafting European grape vine on American-origin pods. These species and varieties of grape vine tolerant and resistant to phagocytosis have been listed according to their properties and practical use. Finally, I evaluated which ways of vines protection are appropriate in integrated production and organic production.

Key words: grapevine phylloxera, grapevine, resistance, protection, tolerance, rootstock, crossing

7. POUŽITÁ LITERATURA

ACKERMANN, Petr. Mšička révokaz stále významným škůdcem vinic. *Vinařský Obzor*. 2003(12), 539-542.

BAUDYŠ, Eduard. *Choroby a škodcovia ovocných plodín*. Bratislava: Oráč, 1952.

Beschreibende Sortenliste für Reben 2015 erschienen, Deutschland, Bundessortenamt, Osterfelddamm 80, 30627 Hannover, ISSN 14 30 – 93 86

BLATTNÝ, Ctibor, Josef NEDOMLEL a Bohumil STARÝ. *Choroby a škůdci ovocných rostlin*. 3., zcela přeprac. vyd. Praha: Československá akademie věd, 1956. s. 386

EKOVÍN O:S., 2017: Co je to ekologická produkce, Co je to integrovaná produkce [online]. [cit. 2017-04-24] Dostupné na:

<http://www.ekovin.cz/ekovin/sekce-integrované-produkce/co-je-to-integrovaná-produkce>

<http://www.ekovin.cz/ekovin/sekce-ekologické-produkce/co-je-to-ekologická-produkce>

FOŘT, Karel. *Mšice révová: (všeobecně zvaná révokaz), Phylloxera vastatrix (Planchon) a její zhoubná působnost jakož i prostředky čelící proti její zhoubné působnosti*. Mělník: K. Fořt, 1902.

FRYČ, RYCHLÝ. *Mšice: Malý atlas do ruky*, 3. díl. Vyd. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2016, s. 31. ISBN 978-80-7401-127-6

GRANETT, J., KOCSIS, L. Populations of grape phylloxera gallicoles on rootstock foliage in Hungary. *Vitis*. 2000, no. 39, s. 37-41.

HLUCHÝ, M., ACKERMANN, P., ZACHARDA, M., BAGAR, M., JETMAROVÁ, E., VANEK, G. *Obrazový atlas chorob a škůdců ovocných dřevin a révy vinné: ochrana ovocných dřevin a révy vinné v integrované produkci*. Brno: Biocont laboratory, 1997. s.254,428, ISBN 80-901874-2-1.

IFOAM [online]. Copyright ©Z [cit. 24.04.2017]. Dostupné z:
http://www.ifoam.bio/sites/default/files/page/files/ifoam_annual_report_2004.pdf

KRAUS, Vilém. *Pěstujeme révu vinnou*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2012. Česká zahrada. ISBN 978-80-247-3465-1.

KRAUS, Vilém. *Nová encyklopedie českého a moravského vína*. Praha: Praga Mystica, 2005, 2 v. ISBN 97880867670932

KUTINA, J. - KRAUS, V. - POSPÍŠILOVÁ, D. - RICHTER, M. - BARBORKA, A. - CVOPA, J. - CVOPOVÁ, E. - FIALA, Š. - SODOMA, V. - SVOBODA, V. - ŠENK, L. - VACHŮN, Z. - VONDRÁČEK, J. - ZÁRUBA, P. - ZLATOŠOVÁ, B.: *Pomologický atlas 1 - první svazek*. Zemědělské nakladatelství Brázda Praha, 1991, s.200-201. ISBN: 80-209-0089-6

MILLER, František. *Zemědělská entomologie*. 1. vyd. Praha: ČSAV, 1956. s. 261. Práce Čs. akademie věd.

OREL, Vítězslav, Miloslav VÁVRA a KOLEKTIV. *Tradice šlechtění révy vinné na Moravě*. 1. vyd. Praha: Tisková, ediční a propagační služba místního hospodářství, 1978.

PAVLOUŠEK, Pavel. *Pěstování révy vinné: moderní vinohradnictví*. Praha: Grada, 2011. s. 294. ISBN 978-80-247-3314-2.

PAVLOUŠEK, Pavel. *Encyklopedie révy vinné*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1704-0.

PLANCHON, J.E.: *Monographie des Ampélideae vraies*. Monographia Phanerogamerum 5, 1887, s. 305-364.

POSPÍŠILOVÁ, Dorota a Daniel SEKERA. *Ampelografia Slovenska*. Bratislava: Výskumná a šľachtiteľská stanica vinárska a vinohradnícka Modra, 2005. ISBN 80-969-3509-7

POSPÍŠILOVÁ, Dorota. *Ampelografia ČSSR*. Bratislava: Příroda, 1981. Rostlinná výroba.

SEDLO, Jiří a Ivana LUDVÍKOVÁ. *Přehled odrůd révy 2014*. Velké Bílovice: Svaz vinařů ČR ve spolupráci s ÚKZÚZ, 2014. ISBN 978-80-903534-7-3.

SOTOLÁŘ, Radek. Multimediální atlas podnožových a stolních odrůd révy [online]. 2006 [cit. 29/3/2017]. Dostupné z: http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/556/ustav_556/atlas_reva/Atlas_reva_Adobe/podnoze/s04.pdf

SCHRUF, G., and H. H. KASSEMAYER. "Rebenperonospora." *Krankheiten und Schädlinge der Weinrebe. Gelsenkirchen-Buer, Germany: T Mann Publishing (1999): s.83*

TÓTH, H., KOCSIS, L.. Level of phylloxera resistance of two new rootstocks hybrids: Georgikon 28 and Georgikon 121. In Proceedings of the Eight International Conference on Grape Genetics and Breeding. [s.l.] : Acta Hort. 603, 2003. s. 739-743. ISBN 90 6605 956 7. ISSN 0567-7572.

TROJAK, Bogdan. Révokaz čili Vyhraná i prohraná válka. *Vinařský Obzor*. **2007**(10), 503-505.

VÁVRA, M., (1981) : *Kniha o ovocném stromu*, 1. vydání, Praha, Státní zemědělské nakladatelství

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Detail napadení listu mšičkou révokaz (foto Něnička, 2016).....	14
Obr. 2: Napadení letorostu listovou formou mšičky révokaz (foto Něnička, 2016).....	15
Obr. 3: Listová hálka, stádia mšičky (foto zdroj:www.drinkster.blogspot.com).....	16
Obr. 4: Hálky na kořenech (foto zdroj: http://www.znalecvin.cz/msicka-revokaz).....	16
Obr. 5 Vývojový cyklus révokazu (ACKERMANN, 2003).....	19
Obr. 6: Vstříkovač sirouhlíku a jeho aplikace ve vinici (FOŘT, 1902).....	22
Obr. 7: Vitis rupestris, (foto Jan Richtr http://www.biolib.cz/en/image/id197196/).....	25
Obr. 8: Podnož *125 AA*, (foto: Joachim Schmid, Fachgebiet Rebenzüchtung und Rebenveredlung Forschungsanstalt Geisenheim, Von-Lade-Str. 1, D-65366 Geisenheim, zdroj: http://www.wikiwand.com/de/Kober_125_AA).....	27
Obr. 9: Sazenice odrůdy ‚CHARDONNAY‘ na podnoži ‚SO4‘ (foto Něnička, 2016)..	28
Obr. 10: Podnož *T 5 C*, (foto Něnička, 2016).....	29
Obr. 11: Rašící sazenice na podnoži ‚SO4‘ (foto Něnička, 2016).....	34