

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky



CHOROBY A ŠKŮDCI RÉVY VINNÉ A JEJÍ OCHRANA

Diplomová práce

Bc. Tereza Veiglová

Učitelství biologie pro střední školy

Učitelství chemie pro střední školy

Prezenční studium

Vedoucí práce: Sedláková Božena, RNDr. Ph.D.

Olomouc 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Boženy Sedlákové, Ph.D.. Veškeré použité podklady, ze kterých jsem čerpala informace, jsou uvedeny v seznamu použité literatury a citovány v textu.

V Olomouci 2023

Bc. Tereza Veiglová

Poděkování

Děkuji své vedoucí práce RNDr. Boženě Sedlákové, Ph.D. za ohromnou ochotu a odborné vedení při vypracování mé diplomové práce. Ladovi za umožnění práce na jeho vinohradu a pomoci s ošetřením. Panu Bronislavu Vajbarovi a jeho synovci Pavlovi za odborné konzultace. Velké díky patří Jirkovi za podporu.

Výsledky získané v praktické části této diplomové práce byly řešeny v rámci projektů IGA UP PřF 2022-001 a IGA UP PřF 2023-002.

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTITA

Jméno a příjmení: Bc. Tereza Veiglová

Název práce: Choroby a škůdci révy vinné a její ochrana

Typ práce: Diplomová práce

Pracoviště: Katedra botaniky PřF UP

Vedoucí práce: Sedláková Božena, RNDr. Ph.D.

Rok obhajoby: 2023

Abstrakt:

Tato diplomová práce se zabývá chorobami a škůdci révy vinné a její ochranou. Význam révy vinné v potravinářství, ekonomice a kultuře je nepochybný, a proto je důležité se věnovat ochraně a prevenci před chorobami a škůdci, které mohou značně ovlivnit úrodu a kvalitu hroznů. Cílem diplomové práce bylo vytvořit literární rešerši na toto téma. Dále pak prakticky zhodnotit účinnost fungicidního prostředku s účinnou látkou hydrogenuhličitan draselný proti vybraným houbovým patogenům ve vinici dlouhodobě neošetřované vůči patogenům a škůdcům, a zmonitorovat intenzitu jejich výskytu. Ještě před započítím experimentu jsme se společně s vedoucí této práce rozhodly pozorovat účinnost dalšího prostředku obsahující fosfonáty draselné jako svou účinnou látku. V závěru z pokusu vyplývá, že použité fungicidy byly částečně účinné.

Klíčová slova: choroby révy vinné, škůdci révy vinné, ochrana révy vinné, integrovaná ochrana rostlin, ekologické vinohradnictví

Počet stran: 78

Počet příloh: 5

Jazyk: Český

BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION

Author's name and surnameení: Bc. Tereza Veiglová

Title: Diseases and pests of grapevine and its protection

Type of thesis: Diploma

Department: Department of Botady PrF UP

Supervisor: Sedláková Božena, RNDr. Ph.D.

The presentation year: 2023

Abstract:

This thesis deals with diseases and pests of grapevine and its protection. The importance of the grapevine in food industry, economy and culture is immeasurable, and it is therefore necessary to address its protection and prevention from diseases and pests that can significantly affect the yield and quality of grapes. The goal of this thesis was to conduct a literature review of this topic. Furthermore, this thesis was aimed at practically evaluating the effectiveness of a fungicidal agent with the potassium bicarbonate as active ingredient against selected fungal pathogens in a vineyard that was not treated against pathogens and pests for a long time and monitoring the intensity of their occurrence. Before starting the experiment, together with the supervisor of this thesis, we decided to observe the effectiveness of another product containing potassium phosphonates as its active ingredient. In conclusion, the experiment showed that the fungicides used were partially effective.

Keywords: diseases of grapevine, pests of grapevine, protection of grapevine, integrated pest management, ecological agriculture

Number of pages: 78

Number of appendices: 5

Language: Czech

OBSAH

ÚVOD	8
CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE.....	8
1 LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	10
1.1 Réva vinná	10
1.1.1 Morfologie révy vinné	10
1.1.2 Fenologická stádia révy vinné.....	10
1.1.3 Výběr stanoviště.....	10
1.2 Oblasti pěstování révy vinné	11
1.2.1 Vinařské oblasti a podoblasti v České republice	11
1.3 Choroby révy vinné	13
1.3.1 Abiotikózy.....	13
1.3.2 Virózy a podobné choroby	14
1.3.3 Bakteriózy	16
1.3.4 Mykózy a Oomycetózy	17
1.4 Škůdci révy vinné	22
1.4.1 Nematody	22
1.4.2 Roztoči	22
1.4.3 Hmyz.....	24
1.5 Ochrana révy vinné.....	25
1.5.1 Příklady nechemických a chemických metod ochrany	26
1.5.2 Šlechtění révy vinné.....	29
1.5.3 Integrovaná ochrana a ekologické vinohradnictví	30
1.6 Výskyt chorob a škůdců révy vinné v ČR	33
2 MATERIÁL A METODY.....	38
2.1 Design pokusu	38
2.2 Charakteristika stanoviště.....	38
2.3 Charakteristika testovaných fungicidních látek a jejich aplikace.....	39
2.4 Hodnocení pokusu	41

3	VÝSLEDKY	42
3.1	Hodnocení pokusu – před aplikací fungicidních látek	42
3.2	Hodnocení pokusu – po aplikací fungicidních látek	43
3.2.1	Kontrola (neošetřeno)	43
3.2.2	Fosfonáty draselné – účinnost na plíseň révy	44
3.2.3	Hydrogenuhličitan draselný – účinnost na padlí révy.....	45
3.2.4	Hydrogenuhličitan draselný – účinnost na plíseň šedou.....	46
3.2.5	Ostatní choroby a škůdci pozorované v průběhu experimentu	47
3.2.6	Hodnocení po ukončení experimentu	48
3.2.7	Klimatické podmínky během experimentu	51
4	DISKUSE	54
5	ZÁVĚR.....	56
6	DIDAKTICKÁ ANALÝZA ODBORNÉHO TÉMATU	57
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	67
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	71
	SEZNAM TABULEK	72
	SEZNAM PŘÍLOH	73
	PŘÍLOHY	74

ÚVOD

Réva vinná (*Vitis vinifera*) je jednou z nejstarších kulturních rostlin, která byla pěstována již po tisíce let pro produkci vína, ale také jako ovocná plodina. Její význam v potravinářství, ekonomice a kultuře je nepochybný, a proto je důležité se věnovat ochraně a prevenci před chorobami a škůdci, které mohou značně ovlivnit úrodu a kvalitu hroznů.

V teoretické části mé diplomové práce se nejprve věnuji samotné révě vinné. Konkrétně její morfologii, fenologickým stádiím, a jak správně zvolit stanoviště k jejímu pěstování. Stěžejní částí je popis vybraných chorob révy vinné, které zde dělím na abiotikózy, virové a podobné choroby, bakteriózy, mykózy a oomycetózy. U jednotlivých chorob jsou popsány jejich příznaky a přenašeči. Dále se zde věnuji vybraným škůdcům révy vinné.

V praktické části zkoumám účinnost fosfonátu draselného vůči plísni révy a hydrogenuhličitanu draselného (ve dvou koncentracích) vůči padlí révy a šedé hnilobě hroznů révy. Pro experiment jsem zvolila dlouhodobě neošetřovanou vinici.

Poslední částí mé práce je didaktická analýza odborného tématu. Zde jsem se rozhodla sestavit pracovní list, kde jsou cvičení zaměřená na révu vinnou. Pokusila jsem se také navrhnout jedno laboratorní cvičení se stejnou tematikou. Předpokládám, že tyto pracovní listy a laboratorní cvičení jednoho dne sama vyzkouším ve své učitelské praxi.

CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo zpracovat literární rešerši na téma chorob a škůdců révy vinné, jejich výskyt a význam. Dalším cílem bylo zpracování způsobů ochrany révy vinné před závažnými chorobami a škůdci v integrované ochraně rostlin a v ekologickém vinohradnictví.

Experimentální část monitoruje výskyt chorob a škůdců révy vinné ve vinici dlouhodobě neošetřované vůči patogenům a škůdcům v závislosti na počasí. Součástí praktické části byla realizace experimentu v polních podmínkách. Sledovala se účinnost fungicidního prostředku s účinnou látkou hydrogenuhličitanem draselným proti vybraným houbovým patogenům ve vinici (padlí révy, plíseň šeda). Získané informace byly zpracovány, vyhodnoceny a následně interpretovány.

Poslední částí mé diplomové práce bylo didaktické zpracování tématu.

1 LITERÁRNÍ PŘEHLED

1.1 Réva vinná

Réva vinná (*Vitis vinifera L.*) je dřevina patřící do čeledi révovitých. Révový keř můžeme morfologicky rozlišit na podzemní část tvořenou kořenovým systémem a na nadzemní část, která se skládá z dřeva, listů a plodů.

1.1.1 Morfologie révy vinné

Réva vinná je liána, jejíž kmen dosahuje v průměru do výšky půl až 3 metry a v jeho průměr je 10–50 cm. Kořenový systém upevňuje rostlinu v půdě, zajišťuje příjem vody a živin z půdy, je úložištěm zásobních látek a místem, kde se tvoří rostlinné hormony jako jsou například gibbereliny, cytokininy a kyselina abscisová. Listy jsou okrouhlé, dlanitolaločnaté až dlanitodílné se 3-5 laloky o průměru 7–15 cm. Listy a zálisky jsou díky obsahu chlorofylu hlavním asimilačním orgánem keře. V praxi se často list využívá k rozeznání jednotlivých odrůd. Latu, květenství révy vinné, tvoří asi 100–300 květů, které po opylení a oplození vytvoří hrozen. Bobule, jejichž velikost je 6–25 mm, jsou kulovitého nebo elipsoidního tvaru. V bobule se ale přemění v průměru pouze 20–50 % (Pavloušek et al. 2016).

1.1.2 Fenologická stádia révy vinné

Roční cyklus révy vinné je proces opakující se na vinici každým rokem od její výsadby do vyklučení. Jednotlivé fáze, fenofáze, jsou ovlivněny klimatickými podmínkami ale i samotnými vlastnostmi dané odrůdy. Ke zlepšení ochrany révového keře proti chorobám a škůdcům se vytvořila fenologická stupnice, která má zkratku BBCH. Popisuje fenologická stádia od vegetačního klidu s kódem 00 přes vývoj listů, květenství, kvetení, vývoj plodů, jejich zrání až po ukončení vegetace značící se kódem 99 (Pavloušek et al. 2016).

1.1.3 Výběr stanoviště

Réva vinná je teplomilná dřevina, proto je při zakládání vinice důležitý výběr stanoviště. Průměrná minimální roční teplota by neměla klesnout pod 8,5 °C, mělo by spadnout za vegetaci průměrně 300 mm srážek a délka slunečního svitu za vegetaci by minimálně měla být 1100–1600 hodin, optimálně 1700–2000 hodin. Při výběru stanoviště musíme myslet i na půdní podloží, které nám ovlivní hospodaření s vodou. Písčité půdy kvůli hrubým pórům rychle vysychají, jsou náchylné k erozi a neobsahují mnoho živin. Opakem jsou půdy

jílovité, které vytváří kompaktní masu. Révu vinnou sužuje omezený růst a vývoj kořenového systému související s případným nedostatkem vody a živin. Ideální zlatou střední cestou se jeví hlinité půdy s dobrou vodní jímavostí a dostatečným obsahem humusu (Pavloušek et al., 2016). Hlinité půdy by podle Neiryneck (2009) měly být vhodné pro muškátové odrůdy a Rulandské modré.

1.2 Oblasti pěstování révy vinné

Réva vinná se pěstuje téměř po celém světě. Znamé jsou vinice ve Francii, především díky šumivému vínu z oblasti Champagne, portugalské víno z Porta (portské), nesmím zapomenout zmínit ale i rakouské, italské, španělské, německé, australské nebo argentinské vinařské oblasti.

1.2.1 Vinařské oblasti a podoblasti v České republice

Česká republika tvoří severní oblast pěstování révy vinné v Evropě. Naše vína se těší velké oblibě a důvodem můžou být podmínky ovlivňující pěstování révy. Díky vlhkému atlantskému vzduchu réva déle zraje, a může tak vypěstovat bobule se zvýšeným počtem aromatických a kořeněných látek. Kvalitu vína ovlivňuje i různorodé půdní podloží. (eAGRI 2023)

Réva vinná se pěstuje na více než 18 700 hektarech, přičemž dvě třetiny tvoří bílé moštové odrůdy jako Müller Thurgau, Veltlínské zelené, Ryzlink rýnský a Ryzlink vlašský. Zbytek celku jsou modré odrůdy v čele s odrůdami Svatovavřínecké, Frankovka, Zweigeltrebe a Rulandské modré (eAGRI 2023).

V České republice nalezneme vinařskou oblast Čechy a vinařskou oblast Morava. V severních a středních Čechách se rozkládá vinařská oblast na ploše o velikosti asi 700 hektarů, díky své poloze ji můžeme nazývat jednou z nejsevernějších výsep evropského vinohradnictví. Dělíme ji na litoměřickou a mělnickou podoblast. Podstatně větší moravská podoblast o rozloze cca 17 450 ha pokrývá jih Moravy od Podyjí po Velkou nad Veličkou. Ta se dělí na čtyři podoblasti – slováckou, velkopavlovickou, mikulovskou a znojenskou. Mělnická a litoměřická podoblast mají nejnižší průměrné teploty a nejméně hodin slunečního svitu za vegetační období. Průměrná denní teplota se pohybuje okolo 8,7 °C a průměrný roční úhrn srážek je 547 mm. Produkovaná vína z této oblasti jsou voňavější, ale kyselejší (evinice 2023).

Mělnická vinařská podoblast se rozkládá na 343 ha vinic, což je 2,4 % vinic u nás, většinou na lehkých půdách s vápenitým podložím nebo na štěrkopískových náplavech. Tato podoblast leží na soutoku Vltavy a Labe a patří sem vinice Mělnicka, Roudnicka, Prahy a Čáslavska. K nejvíce pěstovaným patří Rulandské šedé a Müller Thurgau z bílých odrůd a Rulandské modré s Modrým Portugalem z modrých (evinice 2023).

Litoměřická podoblast je ze všech nejmenší, s rozlohou 288 ha tvoří cca 1,5 % vinic v ČR. Vína ze zdejší produkce jsou bohatá na mineralitu, jelikož se na Mělnicku pěstují na čedičovém podloží a v okolí Roudnice nad Labem na pískovci a opuce. K nejčastěji pěstovaným odrůdám patří Müller Thurgau, Ryzlink rýnský, Svatovavřínecké a Modrý Portugal (evinice 2023).

Slovácká podoblast se nachází v Jihomoravském a Zlínském kraji, převážně v okresech Hodonín a Uherské Hradiště. Rozkládá se na 4514 ha vinic, což je v přepočtu 21,4 %. Mezi nejvýznamnější vinařské obce patří Bzenec a jeho okolí, které se nachází na kyselých vátých písčích, jílech a štěrkopísčích řeky Moravy. Zde se daří Ryzlinku rýnskému přezdívanému Bzenecká lipka. Ve Šlechtitelské stanici vinařské v Plošovicích byla vyšlechtěna odrůda Muškát moravský. Další důležitou obcí jsou Mutěnice, kde už od roku 1904 sídlí Výzkumná stanice vinohradnická zabývající se výrobou sazenic révy vinné a agroturistikou (Dvorníková 2017). Nejvíce pěstované odrůdy v této oblasti jsou Müller Thurgau, Muškát moravský, Ryzlink rýnský, Veltlínské zelené a Sylvánské zelené (evinice 2023).

Velkopavlovická vinařská podoblast leží na vápenitých jílech, slínech, pískovcích a slepencích (Kraus et al. 2008). Celková rozloha vinic činí 5143 ha, což představuje 27,5 %. Nejvýznamnějšími vinařskými obcemi jsou Velké Bílovice (největší vinařská obec), Velké Pavlovice, Kobylí a Rakvice. Ve Velkých Pavlovicích se nachází Šlechtitelská stanice vinařská, kde byla vyšlechtěna odrůda André a započala zde práce na vyšlechtění odrůd Pálava, Aurelius a Agni, které byly dokončeny později v Perné. Mezi nejpěstovanější patří Veltlínské zelené, Tramín červený, Neuburské, Frankovka, Modrý Portugal a Zweigeltrebe (evinice 2023).

Mikulovská podoblast tvoří 25,3 % vinic na rozloze 4737 ha. Nalezneme zde oblíbená turistická místa jako Lednicko-valtický areál a CHKO Pálava. Půdní podloží této oblasti tvoří vápenité jíly, písky a sprašové návěje (Dudák 2011). Daří se zde odrůdám jako Sauvignon, Ryzlink vlašský, Ryzlink rýnský, Rulandské šedé, Rulandské bílé, Chardonay, Pálava, Neronet, Aurelius, Svatovavřínecké, Rulandské modré, Frankovka a Cabernet Sauvignon (evinice 2023).

Znojemská vinařská podoblast s rozlohou 3530 ha vinic je nejmenší vinařskou podoblastí Moravy, zaujímá 19,2 % vinic v ČR. Na zdejších kamenitých půdách se pěstují odrůdy jako Veltlínské zelené, Müller Thurgau, Ryzlink rýnský, Muškát moravský, Rulandské šedé, Sauvignon, Svatovavřínecké a Frankovka (evinice 2023).

1.3 Choroby révy vinné

Škodlivé činitele révy vinné rozřídít na abiotikózy, abiotikózy, virózy a podobné choroby, mykózy a oomycetózy, nematody, roztoči, hmyz a ostatní.

1.3.1 Abiotikózy

Na révu vinnou působí množství nepříznivých abiotických faktorů, které mohou vést ke vzniku fyziologických poruch, ať už jsou způsobeny špatným poměrem důležitých živin nebo průběhem počasí. Za fyziologické poruchy způsobené výživou často může sám vinař. Každý makroelement má určitou roli a v případě nedostatku/ nadbytku přestává rostlina růst a je více náchylná vůči mrazu, suchu a chorobám.

Abiotické odumírání třapiny

Abiotické odumírání třapiny pravděpodobně vzniká při poruše látkové výměny. Její projevy jsou znatelné v období od zaměkávání do dozrávání hroznů při nedostatku hořčíku a vápníku a současném nadbytku draslíku (Pavloušek 2007). Malé hnědofialové až hnědočerné malé oválné skvrny na třapině se postupně rozšiřují a nekrotizují (Braun a Vanek 1985). Jelikož z důvodu zasychání pletiva v třapině se zaškrcuje stopka a bobule na ní nemohou dozrát, snižuje se cukernatost, zvyšuje hořkost a tím klesá kvalita hroznů. Pavloušek (2011) řadí Ryzlink rýnský, Müller Thurgau, Tramín červený, Frankovku a Dornfelder mezi odrůdy náchylnější na toto poškození.

Fe-deficientní vrcholová chloróza révy

Pavloušek (2011) definuje chlorózu jako poruchu hospodaření révy se železem. Může být způsobena vysokým obsahem vápna v půdě, klimatickými změnami, stresovými situacemi ve vinici či chybami ve výživě a hnojení révy vinné. Mladé lístky na vrcholcích letorostů začnou dostávat světlezelenou až žlutou barvu. Při silném poškození okraje listové čepele nekrotizují až zcela usychají.

Sprchávání květenství a hráškovatění hroznů révy

Za sprchávání květenství a hráškovatění hroznů může porucha kvetení a opylení květů, ke které dochází za dlouhotrvajícího deštivého a chladného počasí, nadbytku dusíku nebo nedostatku bóru a molybdenu (Hlušek et al. 2015a).

V důsledku sprchávání květenství nejsou oplodněny všechny květy, v bobule se přemění jen některé a hrozny jsou tím pádem řídké (Pavloušek 2007). Šafránková (2007) uvádí jako příklad náchylnějších odrůd Neuburské, Veltlínské zelené, Tramín červený a Frankovku. Hráškovatění bobulí dostalo svůj název podle velikosti bobule, do které vyrostou bobule.

Mrazové odumření oček révy

Sotolář (2015) varuje před poklesem teplot pod bod mrazu v období března až května, jelikož může dojít k poškození pupenů a rašících letorostů. Namrzlé části letorostů hnědnou a zasychají. Pokud dojde k částečnému namrznutí, listové pletivo mezi žilnatinou se začne puchýřovitě vydouvat. Poškozené místo později žloutne a hnědne, listy se deformují a květenství zčerná a odumře (Pavloušek 2016).

Sluneční úžeh

Sluneční úžeh vzniká vlivem intenzivního infračerveného záření nejčastěji na vinicích orientovaných západním, jihozápadním a severojižním směrem. Na bobulích nejprve vzniknou okrouhlé žlutozelené vkleslé skvrny, které později hnědnou, a nakonec bobule seschnou. Listy jsou pokroucené a předčasně opadávají (Hlušek et al. 2015).

1.3.2 Virózy a podobné choroby

Viry jsou nebuněčné organismy, které způsobují většinou systémovou infekci napadající všechna rostlinná pletiva. Velkým problémem je neexistující přímá ochrana, proto vinaři spoléhají spíše na preventivní opatření. V první řadě je důležitá samotná příprava půdy před výsadbou. Během tříleté pauzy mezi starou a novou výsadbou se doporučuje hnojení a odstranění zbytků staré výsadby (Pavloušek et al. 2016).

***Arabis mosaic virus* na révě**

Tento virus způsobuje zasaženým keřům révy vinné značné růstové potíže (oslabení růstu), rašení jejich oček je výrazně opožděné. Rostliny mají také letorosty s kratšími internodii (část stonku mezi jednotlivými uzlinami – nody). Přenašečem bývají hád'átka rodu *Xyphinema* a *Longidorus* (Pavloušek 2011).

Virová vějířovitost révy

U této virové choroby se můžeme setkat také s označením „roncent révy vinné“. Jedná se o velmi vážné onemocnění, jelikož má dopad na výnosnost a kvalitu hroznů. Napadené keře mají opět slabou intenzitu růstu. Internodia letorostů jsou značně zkrácené a rostou tzv. „cik-cak“. U letorostů se často oběduje jejich fasciace (srůst). U listů zasažené rostliny můžeme pozorovat deformace. Většinou se jedná o jejich zmenšení, okraj jejich čepele je výrazně zoubkovaný a řapíkový výkrojek je značně otevřený. Výjimečně se tvoří na listech žlutá mozaika. Virus se přenáší při vegetativním množení a volně žijícími hád'átky rodu *Xiphinema*, (Pavloušek 2011).

Svinutka révy vinné

Jedná se o nejvýznamnější virové onemocnění projevující se v období od začátku června, kdy dochází ke svinování okrajů listů směrem dolů. Listy jsou potom drsnější, mastné a křehké. Lity bílých odrůd se barví do žluta a modrých do červena. U silně napadených keřů nastává později rašení, výhody jsou slabší a méně kvetou. Mezi často napadané odrůdy patří Burgundské bílé, šedé a modré, Chardonnay, Müller Thurgau a Veltlínské zelené. Největší ochranou je zajištění produkce bezvirového výsadbového materiálu pro vegetativní množení. Přenašečem je u této choroby larva červce *Pseudococcus longispinis* (Hluchý et al. 1997).

Vrásčítost dřeva révy vinné

Toto onemocnění řazené do skupiny roncetu poznáme podle podélné vrásčitosti dřeva na kořenovém kmínku nebo hlavě keře a mírné mozaice na čepelích listů. Postižené keře jsou světlé a mají menší listy. Při silné nákaze může dojít i odumření celého keře, při slabší formě mají keře nižší výnos. Vinaři musí být opatrní při pěstování odrůd jako je Müller Thurgau,

Veltlínské zelené, Sylvánské zelené a Neuburské. Vrásčitost se přenáší vegetativně a půdními hád'átky (Hluchý et al. 1997).

1.3.3 Bakteriózy

Bakteriální nádorovitost

Nejrozšířenější choroba této skupiny je způsobena bakterií *Rhizobium vitis*, která se běžně vyskytuje v půdě. K infekci dochází při poranění rostliny mrazem, krupobitím nebo jiným mechanickým poškozením (Pavloušek 2011). Mezi její projevy patří různě velké nádory v místě srůstu roubu a podnože a na bázi podnožového řízku. Nádory jsou nejprve zelené a dužnaté, potom hnědnou, tvrdnou a dřevnatí. Poškozený keř má menší výnosnost. (Hluchý et al. 1997; Pavloušek et al. 2016).

Fytoplazmové žloutnutí a červenání listů révy

Původce tohoto onemocnění se nepřenáší z jednoho keře révy vinné na druhý, ale je přenášen pouze z plané bylinné vegetace na révu vinnou. Nebylo prokázáno jeho rozšiřování pomocí větru, deště nebo během zimního řezu. Přenos je možný jen pomocí vektoru, kterým je žilnatka vironosná (*Hyalesthes obsoletus Signoret*). Napadány jsou pouze letorosty, kde je možné spatřit vektora sát. Napadení se projevuje předčasným žloutnutím listů u bílých odrůd a červenáním u modrých odrůd. Toto zbarvení je typicky sektorové. Listy, které jsou napadeny, svinují své okraje směrem dolů a jejich zbarvené skvrny časem nekrotizují. Letorosty rostliny během vegetace velmi špatně vyžívají a proto nedřevnatí. Ty mohou mít také své vrcholy namodralé nebo načervenalé. Může také docházet ke sprchávání květenství nebo dokonce k jeho uschnutí. Na těchto květenstvích jsou bobule kyselé a hořké. V období sklizně mají nízkou cukernatost a vysoký obsah kyselin (nejsou vhodné pro výrobu vína) (Pavloušek 2011).

Bakteriální skvrnitost listů

Původcem této bakteriální choroby je *Pseudomonas syringae*. Za deštivého počasí dochází v okolí hlavních žilek na starších listech k vytváření hnědých skvrny se žlutozeleným okrajem. Žilky nižšího řádu hnědnou. Listy, které jsou silně napadeny, žloutnou a předčasně opadávají. Ochranou proti tomuto onemocnění je hlavně vyrovnaná výživa (Pavloušek et al. 2016).

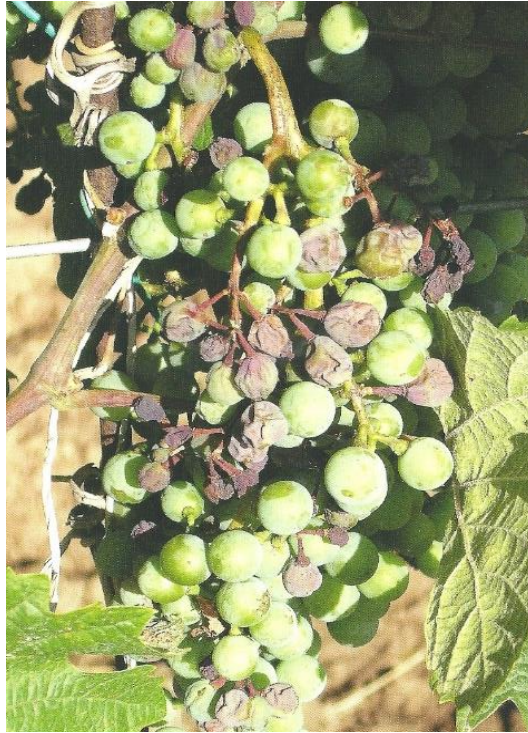
1.3.4 Mykózy a Oomycetózy

Plíseň révy

Plasmopara viticola, houbový původce plísně révy, parazituje výhradně na druzích rodu *Vitis*, kde napadá všechny zelené části rostliny. Mezi příznaky poškození této mimořádně škodlivé choroby patří žlutozelené až žlutavé difúzní skvrny na listech (viz Obrázek 1), na spodní straně listů se vytváří bělavý povlak sporangií a silně napadené listy opadávají. Napadená květenství a mladé hrozny hnědnou a zasychají a tím snižují výnosnost úrody (viz Obrázek 2) Rizikové je vlhké deštivé a teplejší počasí, kdy spadne alespoň 10 mm za 24 hodin a průměrná teplota vystoupá nad 11 °C. Inkubační doba je nejkratší při teplotách v rozmezí 22–26 °C, která v tomto případě je 3,5–4 dny (RL portál 2023).



Obrázek 1 Primární příznak plísně révové – olejové skvrny na listech (Pavloušek 2016)



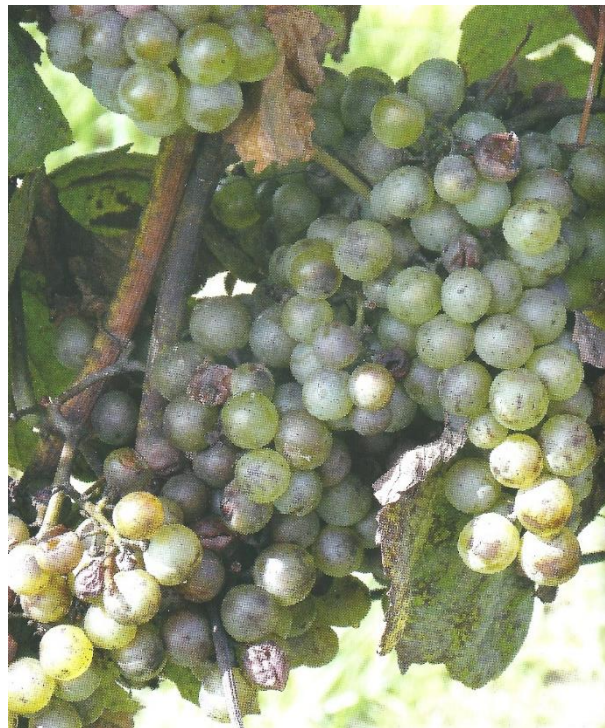
Obrázek 2 *Plíseň révová na hroznu (Pavloušek 2016)*

Padlí révové

V posledních letech, kdy převažuje sušší počasí, je padlí nejvážnější houbovou chorobou révy vinné v ČR. Houbový patogen *Uncinula necator* napadá všechny zelené části révy vinné. Už při rašení vznikají bělavošedé povlaky na listech (viz Obrázek 3) a vrcholcích letorostů, okraje listů se svinují nahoru, silně napadané listy opadávají. Když napadne padlí bobule o velikosti hrášku, může dojít k jejich prasknutí a výhřezu semen (tzv. semenná průtrž) (viz Obrázek 4). Poškozené bobule může druhotně napadat hniloba, bakterie nebo kvasinky. Na kůře jednoletého dřeva se mohou objevit červenohnědé skvrny. Jako první ochranné opatření je vyhnout se náchylným odrudám jako jsou Irsai Oliver, Chardonney, Müller Thurgau, Neuburské, Pálava, Veltlínské zelené a Modrý portugal (RL portál 2023).



Obrázek 3 Silné napadení listů padlím révovým (Pavloušek 2016)



Obrázek 4 Silné napadení bobulí padlím révovým (Pavloušek 2016)

Šedá hniloba hroznů révy (dříve plíseň šedá)

Botrytis cinera, saprofytická houba způsobující šedou hnilobu hroznů, se šíří převážně za deštivého počasí, protože pro klíčení konidií je důležitá alespoň 85% vlhkost vzduchu. Při výskytu ušlechtilé formy se vinaři spíše radují, jelikož mohou vytvořit víno se zajímavou chutí a buketem. Choroba napadá všechny nadzemní části keře. Na listech se tvoří vodnaté skvrny, napadené listy, květenství a mladé hrozny zasychají (viz Obrázek 4). Největší škody

vznikají na zrajících a zralých bobulích, kde se objeví hnilobné skvrny a jejich pokožka praská (viz Obrázek 5). Tím se sníží množství a kvalita sklizně (Hluchý et al. 1997).



Obrázek 4 Šedá hniloba na listech (Pavloušek 2016)



Obrázek 5 Silné napadení hroznů šedou hnilobou (Pavloušek 2016)

Bílá hniloba révy vinné

Její původcem je houba *Metasphaera diplodiella*, která postihuje především dřevo keře, a to různého stáří. Také postihuje bobule v období od jejich zaměkávání po zralost. Zasažené bobule bílých odrůd jsou zbarvené mléčně hnědě a u modrých odrůd jsou bobule kávově hnědé. Postupně uvadají, na jejich povrchu se množí octové bakterie (je cítit octový zápach hroznu). Typická je nákaza starých kmínků, které praskají, odlupuje se z nich kůra

a v prasklinách vznikají nádorky. Šíří se za teplého (25–30 °C) a vlhkého počasí. Předpokladem pro infikování rostliny jsou poškozené bobule (Pavloušek 2011).

Černá hniloba

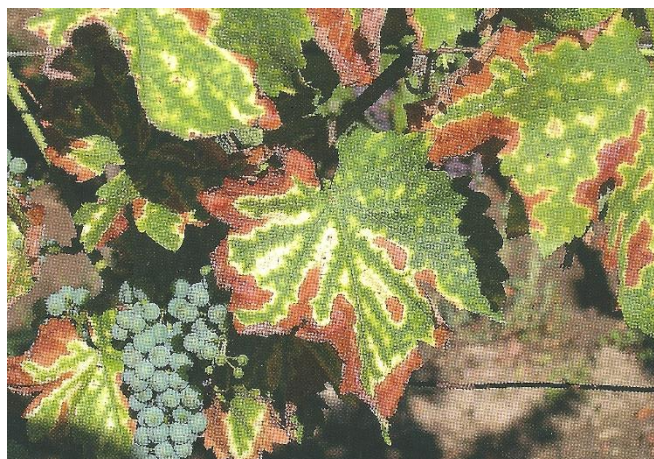
Černou hnilobu způsobuje *Guinardia bidwellii*. Náchylné odrůdy vůči černé hnilobě jsou Chardonnay, Rulandské bílé, Ryzlink rýnský, Cabernet Sauvignon, Rulandské modré a Merlot. Napadené listy poznáme podle 2–10 mm velkých kulatých, světle šedých až hnědých skvrn, které jsou olemovány tmavohnědým okrajem. Na letorostech se objeví černé nekrózy. Na bobulích se tvoří skvrny světlešedé barvy a slupka se svažuje (Pavloušek, 2011). Vinice v blízkosti vodních toků nebo uzavřeném údolí s dlouhodobým deštivým počasím nebo alespoň mrholením jsou ideálním stanovištěm pro vývoj a šíření této choroby (RL portál 2023).

Červená spála

Červenou spálu způsobuje houba *Pseudopezicula tracheiphyla*. Toto onemocnění, které se šíří hlavně za teplého a deštivého počasí, se projevuje jako žluté nebo červené skvrny na bazálních (nejstarších) listech. V pozdější fázi vegetace mohou být napadeny i nové listy. Silně napadené listy zasychají a předčasně opadávají, to samé se stane i napadenému květenství a třapině (Pavloušek 2011).

Chřadnutí a odumírání révy vinné – ESCA

Jedná se o komplexní chorobu houbového původu rozšířenou po celém světě. Fischer (2008) uvádí, že na vznik ESCA má vliv *Phaeoconiella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum* a *Fomitiporia mediterranea*. Všechny houby jsou schopny přežít v rostlině více let a způsobit infekci opakovaně buď chronickým nebo akutním způsobem. V případě chronické formy se na listech objevují světlezelené až chlorotické skvrny. Napadené části listů nekrotizují a opadávají. Nepravidelné nebo rozmístěné v prouzcích tmavé skvrny nalezneme i na bobulích. Ty se následkem poškození scvrkávají a usychají (viz Obrázek 6). Při řezu dřevem mohou být pozorovatelné hnědé nebo černé skvrny. V akutní formě mají listy postupně světle šedé a šedo zelené zbarvení, listy a bobule rychle vadnou. Postupně usychá i kmen rostliny a na konci vegetační sezóny odumírá celý keř (Pavloušek 2011).



Obrázek 6 Příznaky ESCA na listech (Pavloušek 2016)

1.4 Škůdci révy vinné

1.4.1 Nematody

Hád'átka

Révě vinné škodí endoparazitická hád'átka rodu *Meloidogyne* a ektoparazitická hád'átka rodu *Xiphinema*. Oba rody parazitují na kořenovém systému révy vinné, kterému způsobují deformace a nekrózy. Kořeny mají omezenou schopnost přijímat vodu a živiny, což se projeví omezením růstu nadzemní části. Větší škody páchají ale jako přenašeči, *Xiphinema index* je vektorem virové vějířovitosti révy (Pavloušek 2011).

1.4.2 Roztoči

Hálčivec révový (*Calepitrimerus vitis*)

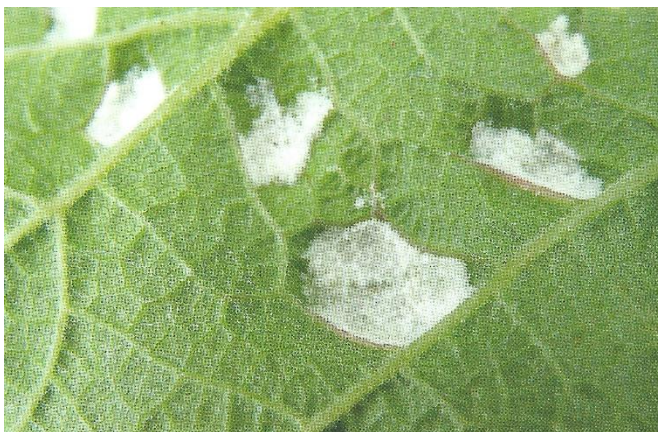
Hálčivec révový je původce kadeřavosti révy vinné (Kužma et al. 2002b). Jedná se o béžového roztoče o velikosti 0,15 mm s článkovaným tělem a trojúhelníkovou hlavou. Samičky kladou kulatá mléčně bílá vajíčka na mladé listy révy. Vývoj pokračuje přes stádium nymfy do dospělce. Mezi příznaky napadení patří pozdní a nerovnoměrné rašení. Na čepelích listů se objevují žlutozelené neohrazené skvrny, silně postižené listy jsou zdeformované a kadeřavé. Největší škody napáchá roztoč na začátku vegetace na rašících očkách a mladých letorostech. Napadené keře mají nižší výnosnost a kvalitu hroznů, dřevo je náchylné na vymrznutí (RL portál, 2023).

Vlnovník révový (*Colomerus vitis*)

Tento žlutobíle až růžově zbarvený roztoč způsobuje plstnatost révy vinné. Má válcovité tělo se dvěma páry noh, které dosahuje u samičky délky 0,16 mm, sameček je menší. Samičky přečkávají zimu za šupinami pupenů, odkud na jaře vylézají a sají na mladých letorostech, později sají na spodní straně listů. Na horní straně listů se vytvoří zelené nebo červené vypouklé puchýře (viz Obrázek 7), a na spodní straně listů je „plstovitý“ bílý až hnědý porost trichomů (viz Obrázek 8), kde roztoči žijí a množí se (Kužma et al. 2002b).



Obrázek 7 Příznaky plstnatosti na horní straně listu – detail (Pavloušek 2016)



Obrázek 8 Příznaky plstnatosti na spodní straně listu – detail (Pavloušek 2016)

Sviluška ovocná (*Panonychus ulmi*)

Pro svilušku ovocnou není réva vinná příliš vhodnou hostitelskou rostlinou, vhodnější jsou jabloně, třešně, meruňky nebo jahodníky. Na révě se vyskytuje v případech přehnojení dusíkem. Tento červený škůdce poškozuje sáním listy, na kterých se tvoří drobné žluté

skvrny, které postupně šednou. Vajíčka jsou velká 0,1 mm, následně se z nich líhnou nymfy měnící se v dospělce o velikosti 0,5–0,7 mm. (Kužma et al. 2002b).

1.4.3 Hmyz

Mšička révokaz (*Viteus vitifolii*)

Tento invazivní škůdce má dvě formy – listovou a kořenovou. Listová forma vytváří na spodní straně listů kulovité háčky a na vrchní straně skvrny s ochlupenými otvory. Háčky se tvoří i na starších kořenech u kořenové formy. Napadení kořenů může vést k odumření celé rostliny. Samičky kořenové formy jsou žlutohnědé, jejich vývoj prochází přes 4 vývojová stádia a konečná velikost je 1,0 mm. Při nadzemním cyklu se mšičky přesouvají z kořene na nadzemní části keře, kde proběhnou 3–4 generace (RL portál, 2023).

Obaleč mramorovaný (*Lobesia botrana*)

Tento drobný polyfágní motýl má rozpětí křídel 10–12 mm. Název dostal podle žlutošedému mramorování na předních křídlech, zadní křídla jsou šedá. Koncem dubna a během května létají motýli 1. generace. Z vajíček na květech a listech se líhnou housenky, které požírají části květenství. Po 20–25 dnech se kuklí a na konci června a během července už létají motýli 2. generace. Oplodněné samičky kladou vajíčka na bobule, takže po 5–7 dnech se právě ony stávají potravou malých housenek. Housenky snižují kvalitu a celkový výnos hroznů a způsobují sekundární poškození houbovými chorobami například šedou hnilobou hroznů (RL portál, 2023).

Obalečik jednopásný (*Eupoecilia ambiguella*)

Drobný motýl dostal název podle černé pásy uprostřed slámově žlutých křídel. Dosahuje délky 6–7 mm a jeho rozpětí křídel je 13–15 mm. Během konce dubna a v průběhu května se líhnou motýli 1. generace. Oplodněné samičky kladou vajíčka na květenství, ze kterých se po 8–12 dnech líhnou housenky. Po 20–25 dnech pasení se na částech květenství se housenky kuklí a od konce června do července létají motýli 2. generace. Po 5–7 dnech po naklazení vajíček se líhnou na bobulích housenky. Problém je, že housenky snižují jakost a celkový výnos hroznů plus způsobují sekundární poškození houbovými chorobami (šedá hniloba hroznů) (RL portál 2023).

Zobonoska révová (*Byctiscus betulae*)

Samičky kladou do smotku vajíčka, larvy se živí rozkládajícím se pletivem listu, po pár týdnech zalezou larvy do půdy a během srpna a září se líhnou brouci. Velikost těla dospělého jedince je 4,8–7,0 mm. Tělo je široké a zbarveno kovově modře, fialově a zeleně. Tento brouk škodí jako fyziologický škůdce hlavně u mladších keřů. Samice zobonosky nakusují řapíky listů, které pak vadnou a jsou stáčeny brouky do tvaru cigarety (RL portál 2023).

Mezi škůdce na révě vinné můžeme zařadit i větší živočichy. Ptáci, především špačci, jsou pro vinaře problém. Běžně je z vinic slyšet střelbu z děl, která vystřídala plašení špačků pomocí vzduchovky se slepými náboji. Problém této metody ale je, že si ptáci na zvuk rychle zvyknou. Zajíc polní, králík divoký, hraboš polní a srnec často révu okusují. Proti hlodavcům pomůže kvalitní plot a chrániček mladých výsadeb. Proti srncům by měla pomoci vlčí moč, kterou používají v severských zemích u silnic proti strážce se zvěří (Pavloušek et al. 2016).

1.5 Ochrana révy vinné

Nejlepší ochranou je prevence, která začíná už u výsadby nové vinice. Pavloušek et al. (2016) uvádí, že by měly uplynout alespoň 3 roky, než se nasadí nová vinice na místě staré. Prvním krokem je přichystání půdy pomocí organického zeleného hnojení luskovino-obilní směskou. Před samotnou výsadbou by se měla půda hluboce prokypřit a provzdušnit rigolací, a následně pohnojit chlévským hnojem.

Ve většině případů člověk škodlivým organismům ve vinici nezabrání, a proto se používají pesticidy. Podle skupiny, na kterou daný pesticid zabírá, se dělí na fungicidy, insekticidy, akaricidy, herbicidy, moluskocidy, rodenticidy a arakticidy.

1.5.1 Příklady nechemických a chemických metod ochrany

Bakteriální nádorovitost

Proti bakteriální nádorovitosti neexistuje přímá ochrana. Pro ochránění rostliny je důležitá produkce zdravého výsadbového materiálu, zamezení nebo omezení a následní ošetření poškození, časový odstup při výsadbě nových keřů nebo aplikace *Agrobacterium tumefaciens* – kmene 84, který produkuje na kořenech rostlin bakteriocin (Pavloušek et al. 2016).

Plíseň révy

- U malých vinařů se můžou po skončení vegetace odstraňovat infikované zbytky rostlin. Co se týče biologického přípravku, i přes testování různých mikroorganismů, není momentálně žádný dostupný. Testovalo se například na *Trichothecium plasmoparae*, *Erwinia herbicola*, *Penicillium chrysogenum*, *Fusarium spp.* a *Alternaria spp.*
- Dřív se používaly hodně přípravky s měďnatými sloučeninami coby účinnými látkami. Dnes se od toho postupně opouští a měď vystřídaly látky jako fenpyrazamin, folpet nebo isofetamid. Postřik se provádí dvakrát po odkvětu (RL portál 2023).

Šedá hniloba hroznů révy

- V ochraně nechemickou metodou se používají pomocné prostředky, které slouží k posílení odolnosti rostlin. Používá se například měď, vodní sklo, extrakt z přesličky nebo bikarbonátu draselného.
- Používané fungicidy jsou převážně kontaktní s účinnou látkou například fenpyrazamin, folpet nebo isofetamid, stejně jako u plísně révy. V období při dokvétání a ve fázi uzavírání hroznů se ošetřují náchylné odrůdy s hustým olistěním. Důležité je hlavně ošetření v době zaměkávání (RL portál, 2023).

Padlí révy

- V ČR není momentálně dostupný žádný biologický preparát, v zahraničí se používají přípravky s konidii houby *Ampelomyces quisqualis* Ces. a houba *Pseudozyma flocculosa*.

- Na počátku vegetace se používá síra nebo inhibitory demethylace. Postřik se opakuje po 5–14 dnech, při intenzivním dešti se opakuje ihned. Na závěr vegetačního období je vhodné použít přípravky ze skupiny strobilurinů např. azoxystrobin, (RL portál 2023).

Hálčivec révový (*Calepitrimerus vitis*)

- Aby se zabránilo škodám na úrodě, využívá se v praxi nechemické ochrany introdukce dravého roztoče *Typhlodromus pyri*.
- Chemické ošetření se doporučuje při pravidelných výskytech nebo přemnožení škůdce. Provádí se přípravky na bázi síry na začátku rašení nebo těsně po vyrašení.
- Vzniku rezistence lze předejít střídáním účinných látek insekticidů se stejným mechanismem (RL portál 2023).

Mšička révokaz (*Viteus vitifolii*)

- V případě nechemické metody se používají přípravky na bázi tropického stromu *Azadirachta indica*.
- Proti kořenové formě neexistuje zatím přímá ochrana (Pavloušek 2011). Chemická ochrana se provádí na začátku jara olejovými preparáty s účinnou látkou například imidacloprid, spirotetramat nebo azadirachtin A (Agromanual 2023).

Obaleč mramorovaný (*Lobesia botrana*), obalečik jednopásný (*Eupoecilia ambiguella*)

- Nejúčinnější nechemickou metodou je využití sexuálních feromonů k dezorientaci samečků. Ti nejsou schopni najít samičky pomocí čichu, a tak jsou kladena neoplozená vajíčka. Tím klesá početnost a škodlivost škůdce. Tento způsob ochrany je vhodný jen pro vinice o ploše větší než 5 ha nebo izolované vinice. V biologické a biotechnické ochraně se využívají přípravky s účinným organismem *Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki* nebo přípravků s úč. látkou spinosad 3–5 dní po vrcholu letu. Lumčící požírají housenky obalečů.
- Největší výsledky přináší ošetření regulátory růstu a vývoje členovců před naklazením vajíček. Použitými účinnými látkami mohou být diflubenzuron, fenoxycarb, teflubenzuron.

Zobonoska révová (*Byctiscus betulae*)

- Nechemickou metodou ochrany může být podpora výskytu predátorů (lumci rodu *Pimpla* a lumčiči rodů *Bracon*, *Aoanteles* a *Microgaster*.
- Při chemické metodě proti zobonosce révové se může použít ošetření neonikotinoidy (Pavloušek et al. 2016).

V tabulkách 1 a 2 uvádím zařazení účinných látek používaných k ochraně révy dle databáze FRAC.

Tabulka 1 Zařazení účinných látek dle FRAC 2022

choroba	účinná látka	MOA (způsob účinku)	Target site and code (účinné místo)	FRAC CODE
plíseň révy, šedá hniloba hroznů révy	fenpyrazamin	G	G3	17
	folpet	M	multi-site contact activity	M 04
	isofetamid	C	C2	7
padlí révy	azoxystrobin	C	C3	11
	cyflufenamid	U	unknown	U 06
	spiroxamin	G	G2	5
hálčivec révový	síra	M	multi-site contact activity	M 02

Tabulka 2 Zařazení účinných látek dle IRAC 2022

škůdce	účinná látka	MOA	podskupina
mšička révokaz	imidacloprid	4	4A
	spirotetramat	23	Tetronic and Tetramic acid derivatives
	azadirachtin A	UN	azadirachtin
obaleč mramorovaný, obalečik jednopásný	diflubenzuron	15	benzoylureas
	fenoxycarb	7	7B
	teflubenzuron	15	benzoylureas

1.5.2 Šlechtění révy vinné

Důležitou roli v ochraně hraje šlechtění révy vinné. Nejvíce jsou keře sužovány plísní šedou, plísní révovou a padlí révy. V 19. století dokonce postihla Evropu velká epidemie těchto chorob. Odezvou byla snaha o šlechtění, která přinesla ovoce (Michlovský 1987).

Houbové choroby způsobují každý rok vysoké finanční ztráty, proto se během 21. stolí dbá na šlechtění odrůd, které by byly vůči nim co nejvíce rezistentní.

Jednou z nejzávažnějších houbových chorob je plíseň révy a padlí révy. Důležitým zdrojem rezistence při šlechtění jsou americké a asijské druhy rodu *Vitis* například *Vitis riparia*, *V. amurensis*. Většina odrůd révy vinné je vůči těmto chorobám náchylná, protože nemá vybudované přirozené obranné mechanismy. Plíseň šedá je další závažnou chorobou, která postihuje snad všechny vinařské regiony. Odolnost vůči této chorobě je ovlivněna mírou provzdušnění hroznů, která je dána velikostí a počtem bobulí, délkou stopky, kromě toho ale i tloušťkou slupky. Zvýšenost odolnost proti plísňovému onemocnění černé hnilobě mají některé americké hybridy s *V. labrusca*. Vysoce rezistentní by měla být podnož Börner, která vzniká křížením *V. riparia* a *V. cinerea* (Michlovský 2018).

Další kategorií je tolerance vůči mrazu a suchu. *Vitis riparia* překonala v roce 1881 mrazy o teplotě -31 °C. Spolu s druhy *V. labrusca* a *V. amurensis* získávají pomyslné první místo

v klasifikaci rezistentních druhů vůči mrazu. *V. vinifera* je na opačném konci škály, náchylnější je už jen *V. pagnucii*. Sauvignon, Merlot a Sémillon patří mezi odrůdy, které jsou velmi náchylné na mráz. Co se týče sucha, za optimální množství srážek pro pěstování révy vinné se považuje 600 mm za rok. Faktory ovlivňující toleranci vůči suchu jsou pravděpodobně poměr rychlosti fotosyntézy k rychlosti transpirace, vodní potenciál listů a vodivost průduchů (Michlovský 2018).

1.5.3 Integrovaná ochrana a ekologické vinohradnictví

Díky rezistenci interspecifických odrůd vůči houbovým onemocněním, je možné snížit množství chemických ošetření.

Integrovaná ochrana by se dala popsat jako soubor agrotechnických, biologických, chemických a fyzikálních metod, které se vzájemně doplňují při dlouhodobé regulaci populace škodlivých organismů. Konkrétně se jedná o volbu správné technologie zpracování půdy, hnojení, volby odrůdy skombinovanou s podporou užitečných organismů, využívání metod prognóz a monitoringu škodlivých organismů, používání biologické ochrany rostlin. Tyto metody působí, aniž by zanechaly nějakou vedlejší negativní ekologickou škodu (ÚKZÚZ 2023)

V ekologickém vinohradnictví se používají přirozené procesy při kontrole chorob, škůdců a plevelů s cílem maximalizovat kvalitu a zdravotní stav vyprodukovaných hroznů (eAGRI 2023). Ekologické vinohradnictví se začalo v ČR rozvíjet od roku 1991 a v dnešní době se u nás dle těchto pravidel réva vinná pěstuje na více než 1000 ha. Mezi oblíbené PIWI odrůdy odolné vůči chorobám révy patří Hibernál, Solaris, Savilon, Malverina a Rinot (Fialová, 2016).

Integrovaná ochrana

Aby vinař mohl označit víno známkou „víno z integrované produkce“, musí 2 roky bez přerušení dodržet stanovená kritéria pro integrovanou produkci (IP) (Hluchý, 2008). Směrnice integrované produkce zakazují:

- aplikovat látky, které nejsou doporučené pro IP,
- ošetřit rostlinu vícekrát než je povoleno,
- použít prostředky k desinfekci půdy a použít vyšší dávku čistého Cu^{2+} než 2 kg/ha za rok,
- provádět celoplošnou aplikaci herbicidů byť ve snížených dávkách (pouze v řadách),

- použít kořenové a perzistentní herbicidy,
- při hnojení použít dávku vyšší než 50 kg dusíku na hektar za rok,
- při hnojení hnojem použít dávku hnoje vyšší než 40 t/ha.

Naopak ukládají za povinné:

- ošetřovat révu vinnou pouze na základě krátkodobé prognózy a signalizace,
- odstraňovat škůdce pouze na základě vyhodnocení výskytu a napáchané škody,
- používat přednostně ekologicky vhodné preparáty na ochranu rostlin,
- respektovat u problémových skupin pesticidů zásady strategického řízení rezistence,
- dodržet ochranné lhůty pesticidů podle Seznamu registrovaných přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin,
- vést záznamy o výsledcích prognózy a signalizace a o provedených ochranných opatřeních,
- každé druhé meziřadí cíleně zatravnit nebo zaplevelit,
- ochránit půdu během srpna až září porostem,
- provést alespoň 1x za 6 let rozpor půdy a podle toho hnojit fosforem, draslíkem a hořčíkem,
- vést záznamy o organickém a anorganickém hnojení

(Ackermann et al. 2010).

Ekologické vinohradnictví

Prostředky přírodního původu sloužící ke zvýšení obranyschopnosti rostlin proti houbovým chorobám, se ve vinohradnictví používají čím dál častěji. Rostlina spustí mechanismus tvorby obranných metabolitů, které následně vyvolají hypersenzitivní reakci. Díky tomu se vytvoří volné kyslíkové radikály, které omezují výživu patogenu.

V ekologické ochraně jsou využívány prostředky na bázi mědi a síry. Účinek měďnatých přípravků je na takové úrovni, že dokáže omezit infekci po několika hodinách od jejího propuknutí. Nežádoucím účinkem je snížení aromaticnosti. Proti padlí révy se zejména během první poloviny vegetace využívají přípravky na bázi síry. I tady je nutné myslet na možné nežádoucí účinky. Při vysokých teplotách vzduchu může dojít k popálení bobulí. Kromě přípravků s obsahem těchto dvou chemických prvků se využívají v ekologickém vinohradnictví ještě přípravky na bázi mořských řas (z nich izolované polysacharidy laminariny) nebo polysacharid chitosan, který se získává deacetylací chitinu obsaženém

v krunýři mořských živočichů. Použit se dají například i rostlinné extrakty z řebříčku obecného, heřmánku pravého, kopřivy dvoudomé, dubové kůry nebo smetánky lékařské. Prokazatelné účinky proti plísni révy má extrakt z šalvěže a proti plísni révy extrakt z kopřivy a přesličky. Důležitým faktorem účinnosti všech ekologických přípravků je termín aplikace. Musí se aplikovat těsně před začátkem infekce, nebo hned po objevení prvních příznaků (Pavloušek et al. 2016).

V tabulce 3 uvádím prostředky, které slouží ke zlepšení zdravotního stavu révy vinné a v tabulce 4 Skupiny přípravků dle účinných látek a rizika vzniku rezistence dle Huchého et al. 2008.

Tabulka 3 *Pomocné prostředky pro zlepšení zdravotního stavu (dle www.biocont.cz)*

prostředek	účinná látka	houbová choroba
Alginure	výtažky z mořských řas, rostlinné AMK	plíseň révy, padlí révy, černá hniloba
AquaVitrin K	vodní sklo draselné	padlí révy, šedá hniloba hroznů, červená spála, bílá hniloba
Cocana	draselné kokosové mýdlo	padlí révy
HF Mycol	fenyklový olej	padlí révy, šedá hniloba hroznů
Myco-Sin VIN	síran hlinitý tetradekahydrát, deaktivované mleté sušené kvasnice, extrakt přesličkový suchý, extrakt šalvějový suchý	plíseň révy
NatriSan	hydrogenuhličitan sodný	padlí révy, šedá hniloba hroznů
VitiSan	hydrogenuhličitan draselný	padlí révy, šedá hniloba hroznů

Tabulka 4 Skupiny přípravků dle účinných látek a rizika vzniku rezistence (dle Hluchého et al. 2008)

účinné látky	Riziko vzniku rezistence
měďnaté přípravky (oxychlorid mědi, hydroxid mědi, síran měďnatý apod.)	nevytvoří rezistenci
sírné fungicidy (elementární síra)	nevytvoří rezistenci
dinocap (dinitrilfenyly)	nevytvoří rezistenci
dithiokarbamáty (mancozeb, metiram)	nevytvoří rezistenci
ftalamidy (folpen, Captan)	nevytvoří rezistenci
Fosetyl-Al (ze skupiny organo-Al)	malé riziko vzniku rezistence
CAA fungicidy (dimethomorph. Iprovalicarb)	nízké až střední riziko vzniku rezistence
fenylamidy (metalaxyl-M, oxadixyl-M)	vysoké riziko vzniku rezistence, použít 2krát v průběhu vegetace
cymoxanil	nízké až střední riziko vzniku rezistence
qol fungicidy (strobiluriny)	vysoké riziko vzniku rezistence
DMI fungicidy	střední riziko vzniku rezistence
dikarboximidy (iprodione)	střední až vysoké nebezpečí vzniku rezistence
quinoxifen	střední riziko vzniku rezistence

1.6 Výskyt chorob a škůdců révy vinné v ČR

Výskyt chorob a škůdců révy vinné je ovlivněn převážně počasím. Jelikož je počasí nestálé a během let se mění, mění se i výskyt škodlivých organismů a z toho vyplývající potřeba ochrany.

Podívala jsem se na výskyt 8 škodlivých organismů během uplynulých 10 let v ČR. Konkrétně se jedná o hraboše polního, obalečíka jednopásého, obaleče mramorovaného, vlnovníka révového, hálčivce révového, plíseň révy a šedou hnilobu révy.

Během let 2012–2016 měl výskyt hraboše polního vzrůstající tendenci (viz Tabulka 5). Z naměřených hodnot následujících let se domnívám, že muselo být učiněno nějaké ochranné opatření (s pauzou v roce 2019).

Tabulka 5 Výskyt hraboše polního dle RL portálu 2023

Rok	Lokalita	Počet nor/ha
2012	Němčičky (okres Břeclav)	850
2013	Němčičky (okres Břeclav)	1 050
2014	Klentnice (okres Břeclav)	2 340
2015	Starovice (okres Břeclav)	5 560
2016	Nosislav (okres Brno-venkov)	1 230
2017	Němčičky (okres Břeclav)	900
2018	Němčičky (okres Břeclav)	720
2019	Sedlec u Mikulova (okres Břeclav)	17 720
2020	Svatý Mikuláš (okres Kutná Hora)	3 820
2021	Těšany (okres Brno-venkov)	900
2022	Velké Pavlovice (okres Břeclav)	880

Výskyt obaleče jednopásého byl v průběhu let 2013–2017 přibližně stejný. V následujících letech se rapidně snížil. Pozoruhodné je, že se během let 2021 a 2022 jejich počet víc než zdvojnásobil (viz Tabulka 6).

Tabulka 6 Výskyt obalečika jednopásého dle RL portálu 2023

Rok	Lokalita	Počet imag
2012	Vnorovy (okres Hodonín)	20,5
2013	Ořechov u Uherského Hradiště (okres Uherské Hradiště)	38,33
2014	Vnorovy (okres Hodonín)	42,5
2015	Starovice (okres Břeclav)	32,33
2016	Vnorovy (okres Hodonín)	38
2017	Polešovice (okres Uherské Hradiště)	40,75
2018	Mikulov na Moravě (okres Břeclav)	15,5
2019	Uherské Hradiště (okres Uherské Hradiště)	3,43
2020	Čepirohy (okres Most)	2,5
2021	Mikulov na Moravě (okres Břeclav)	8,83
2022	Michalovice u Velkých Žernosek (okres Litoměřice)	19,33

Počet dospělců obaleče mramorovaného se radikálně zvýšil v roce 2014, kdy největší výskyt byl zjištěn v obci Ořechov u Uherského Hradiště. Četnost výskytu se postupně zvyšovala až do roku 2019 kdy se hodnoty rapidně snížily. Bohužel během loňského roku se měřené hodnoty opět navyšují (viz Tabulka 7).

Tabulka 7 *Výskyt obaleče mramorovaného dle RL portálu 2023*

Rok	Lokalita	Počet imag
2012	Vnorovy (okres Hodonín)	32
2013	Ořechov u Uherského Hradiště (okres Uherské Hradiště)	12
2014	Vnorovy (okres Hodonín)	73,33
2015	Starovice (okres Břeclav)	81
2016	Starovice (okres Břeclav)	85
2017	Starovice (okres Břeclav)	115,17
2018	Starovice (okres Břeclav)	129,33
2019	Velké Němčice (okres Břeclav)	10,67
2020	Kozojídky (okres Hodonín)	15,83
2021	Velké Němčice (okres Břeclav)	18,17
2022	Velké Němčice (okres Břeclav)	86,17

Vlnovník révový se vyskytoval během roku 2014 na jedné lokalitě nevyskytoval (viz Tabulka 8). Z ostatních let záznamy výskytu odpovídají počtu lokalit, v roce 2019 se na daných lokalitách výskyt tohoto škůdce neměřil vůbec.

Tabulka 8 *Výskyt vlnovníka révového dle RL portálu 2023*

Rok	Počet měřených lokalit	Počet zasažených lokalit
2012	3	3
2013	10	10
2014	11	10
2015	13	13
2016	5	5
2017	7	7
2018	7	7
2019	neměřeno	–
2020	2	2
2021	2	2
2022	1	1

Výskyt hálčivce révového se od roku 2012 zkoumal jen na pár lokalitách ročně, výskyt odpovídal počtu sledovaných lokalit až na rok 2018, kdy se objevil na 4 stanovištích z 6 (viz Tabulka 9). Od roku 2021 na stanovištích přestán sledovat.

Tabulka 9 *Výskyt hálčivce révového dle RL portálu 2023*

Rok	Počet měřených lokalit	Počet zasažených lokalit
2012	2	2
2013	5	5
2014	2	2
2015	5	5
2016	3	3
2017	2	2
2018	6	4
2019	4	4
2020	1	1
2021	neměřeno	–
2022	neměřeno	–

Onemocnění padlí révy je bezpochyby jednou z nejběžnějších onemocnění vyskytující se ve vinicích napříč Českou republikou. Nejzasaženější oblastí byly v roce 2012, ze sledovaných stanovišť, Malé Holešovice, kde byla intenzita výskytu této choroby prakticky stoprocentní (viz Tabulka 10). Následující roky byly značně kolísavé, co se týče maximální intenzity jejího výskytu, a v posledních letech se maximální intenzita ustálila okolo 60 %.

Tabulka 10 *Výskyt padlí révy dle RL portálu 2023*

Rok	Lokalita	Intenzita napadení [%]
2012	Malé Hoštice (okres Opava)	100
2013	Hrádek u Znojma (okres Znojmo)	94
2014	Mikulov na Moravě (okres Břeclav)	22,63
2015	Velké Žernoseky (okres Litoměřice)	23,33
2016	Javorník-město (okres Jeseník)	70
2017	Nosislav (okres Brno-venkov)	17,5
2018	Michalovice u Velkých Žernosek (okres Litoměřice)	25
2019	Michalovice u Velkých Žernosek (okres Litoměřice)	26
2020	Michalovice u Velkých Žernosek (okres Litoměřice)	62
2021	Michalovice u Velkých Žernosek (okres Litoměřice)	67
2022	Michalovice u Velkých Žernosek (okres Litoměřice)	62

Poměrně nízkých hodnot jsme se dočkaly u intenzity výskytu plísně révy, která od roku 2012 do 2018 nepřekročila hranici 20 %. Avšak v roce 2020 dosáhla intenzita výskytu 100 %a to konkrétně v Nových Benátkách (viz Tabulka 11).

Tabulka 11 *Výskyt plísně révy dle RL portálu 2023*

Rok	Lokalita	Intenzita napadení [%]
2012	Mikulov na Moravě (okres Břeclav)	7,13
2013	Mikulov na Moravě (okres Břeclav)	20,63
2014	Velké Žernoseky (okres Litoměřice)	23
2015	Velké Žernoseky (okres Litoměřice)	18,5
2016	Vinohrady 2 (Praha)	10
2017	Mělník (okres Mělník)	3,13
2018	Němčičky u Hustopečí (okres Břeclav)	18,75
2019	Svatý Mikuláš (Kutná Hora)	40
2020	Nové Benátky (Mladá Boleslav)	100
2021	Mělník (okres Mělník)	56
2022	Tasovice nad Dyjí (Znojmo)	10

Na vybraných stanovištích se šedá hniloba hroznové révy začala sledovat teprve poslední tři roky (viz Tabulka 12). Tato choroba zde zatím nebyla zjištěna.

Tabulka 12 *Výskyt šedé hniloby révy dle RL portálu 2023*

Rok	Počet měřených lokalit	Intenzita napadení [%]
2012	–	–
2013	–	–
2014	–	–
2015	–	–
2016	–	–
2017	–	–
2018	–	–
2019	–	–
2020	9	bez výskytu
2021	8	bez výskytu
2022	9	bez výskytu

2 MATERIÁL A METODY

2.1 Design pokusu

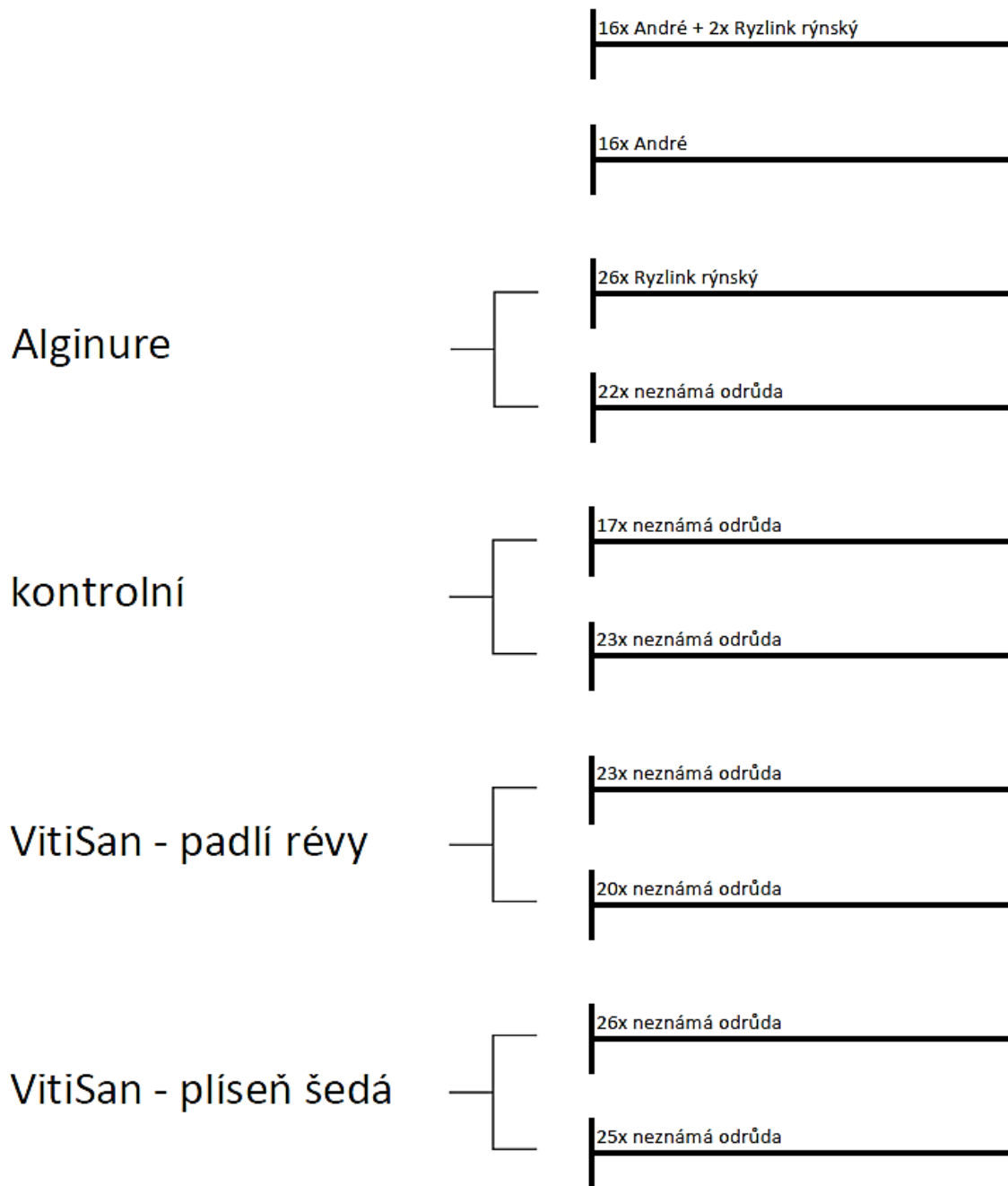
V rámci experimentální části této DP byl založen pokus na sledování účinku dvou fungicidních prostředků na bázi různých účinných látek. Jeden z nich obsahoval jako účinnou látku hydrogenuhličitan draselný (obchodní název přípravku: VitiSan) a byla hodnocena jeho efektivita vůči dvěma houbovým chorobám (padlí révy a šedá hniloba hroznů révy). Druhý testovaný přípravek obsahoval fosfonáty draselné (Alginure) a byla monitorována jeho účinnost proti plísní révy. Vinice, ve které byl realizován pokus, byla dlouhodobě neošetřovaná vůči patogenům a škůdcům. U přípravku s obsahem hydrogenuhličitanu draselného byly použity odlišné koncentrace (viz upřesnění v kapitole 2.3) Ošetřeny byly vždy dva řádky jednou variantou a dva řádky byly ponechány jako kontrolní. Součástí pokusu bylo vizuální zhodnocení jednotlivých sledovaných chorob podle metodiky Ludvíkové (2019) po ošetření daným přípravkem s sledování výskytu dalších chorob a škůdců.

Pokus byl založen na sledování účinnosti fungicidního prostředku s účinnou látkou hydrogenuhličitan draselný proti vybraným houbovým patogenům ve vinici dlouhodobě neošetřované vůči patogenům a škůdcům. Použitý přípravek byl Alginure a druhý byl VitiSan ve dvou koncentracích. Ošetřeny byly vždy dva řádky jednou variantou a dva řádky byly ponechány jako kontrolní. Součástí pokusu bylo také vizuální zhodnocení a srovnání stupně napadení révy houbovými chorobami.

2.2 Charakteristika stanoviště

Pokus byl proveden na jižní Moravě v obci Zaječí (okres Břeclav). Jedná se o vinařskou oblast Morava, Velkopavlovickou podoblast. Vinice, kterou jsem obhospodařovala, je vysazena na hlinité půdě v nadmořské výšce asi 187 m. n. m. V její blízkosti jsou jílovité a hlinitopísčité půdní druhy. Vlastníkem pozemku je obec Zaječí, která ho pronajímá už minimálně 40 let. V tu dobu byla vinice vysazena, v posledních cca 5 letech nebyla nijak chemicky ošetřena.

Ve vinici je 10 řádků, z toho 2 nebyly do pokusu vůbec zařazeny a 2 byly ponechány jako kontrolní (viz Obrázek 9). V prvním řádku, kde se použil přípravek obsahující fosfonáty draselné (Alginure) je 26 hlav Ryzlinku rýnského. Zbytek veškerých keřů není blíže upřesněn, protože je vinice stará a moc neplodí.



Obrázek 9 Schéma vinice

2.3 Charakteristika testovaných fungicidních látek a jejich aplikace

Přípravek obsahující fosfonáty draselné

Výrobce mnou zvoleného přípravku je TILCO-Alginure GmbH, Německo. Distribuci v České republice zajišťuje Biocont Laboratory, spol. s r.o., Modřice. Jedná se o rozpustný koncentrát, jehož teplota pro skladování je stanovena v rozmezí +5 až +25 °C. Lze aplikovat jako postřik nebo rosení. Po aplikaci přípravku dochází k aktivaci obranných biochemických

mechanismů rostliny. Lze jej však použít maximálně 6x za rok s intervalem mezi aplikacemi 7 dnů. Užití prostředku může být jako prevence nebo na počátku výskytu choroby. (Agromanual.cz 2023)

Přípravek obsahující hydrogenuhličitan draselný

Výrobcem mnou zvoleného přípravku je Biofa AG, Německo. Distribuci v České republice zajišťuje Biocont Laboratory, spol. s r.o., Modřice. Jedná se o rozpustný prášek ve vodě, jehož teplota pro skladování je stanovena v rozmezí +5 až +30 °C. Lze aplikovat jako postřik nebo rosení. Po aplikaci přípravku dochází ke změně pH na listech (kyselé pH), které omezuje růst mycelií hub a brání klíčení jejich sporám. Lze jej však použít maximálně 6x za rok s intervalem mezi aplikacemi 3–7 dnů. Užití prostředku může být jako prevence nebo přímo během léčby choroby.

Aplikace roztoků o daných koncentracích účinných látek (viz Tabulka 13) byla prováděna postřikem pomocí postřikovací konve (Garden 1000 o objemu 1 litr od firmy NohelGarden) celkem 6x a mezi jednotlivými aplikacemi bylo rozmezí 9–13 dnů. Do roztoku byla také přidána kapka čisticího prostředku JAR jako smáčedla, aby účinná látka vydržela déle na listech révy. Na 48 hlav byl použit přípravek s fosfonáty draselnými, na 43 hlav hydrogenuhličitan draselný o nižší koncentraci proti padlí révy a na 51 hlav hydrogenuhličitan draselný o vyšší koncentraci proti plísni šedé. Množství dávek v průběhu je vypsáno v tabulkách 14–16.

Tabulka 13 Seznam přípravků užitých k postřiku vinice a jejich zařazení dle databáze FRAC 2022

zařazení FRAC	obchodní název	účinná látka	patogen	doporučená koncentrace výrobcem	aplikovaná koncentrace v experimentu/rozsah koncentrací
NC	ALGINURE	fosfonáty draselné	plíseň révy	1,5-4,5 l/ha	0,371–0,378 %
NC	VitiSan	hydrogenuhličitan draselný	padlí révové	0,75 %	0,56 %
NC	VitiSan	hydrogenuhličitan draselný	plíseň šedá	2 %	2–2,1 %

Tabulka 14 *Použití přípravku s draselnými fosfonáty*

datum	dávka [ml přípravku/l vody]	koncentrace účinné látka [%]
30. 6. 2022	13,5/ 3,6	0,375
12. 7. 2022	3,75/ 1	0,378
25. 7. 2022	3,4/ 0,9	0,371
8. 8. 2022	2,6/ 0,7	0,371
18. 8. 2022	2,6/ 0,7	0,371
1. 9. 2022	2,6/ 0,7	0,371

Tabulka 15 *Použití přípravku s hydrogenuhličitanem draselným proti padlí révy*

datum	dávka [g přípravku/l vody]	koncentrace účinné látka [%]
30. 6. 2022	22,5/ 4	0,56
12. 7. 2022	5,6/ 1	0,56
25. 7. 2022	3,9/ 0,7	0,56
8. 8. 2022	3,9/ 0,7	0,56
18. 8. 2022	3,9/ 0,7	0,56
1. 9. 2022	3,9/ 0,7	0,56

Tabulka 16 *Použití přípravku hydrogenuhličitanem draselným proti plísni šedé*

datum	dávka [g přípravku/l vody]	koncentrace účinné látka [%]
30. 6. 2022	50/ 2,5	2
12. 7. 2022	20/ 1	2
25. 7. 2022	12,5/ 0,6	2,1
8. 8. 2022	12,5/ 0,6	2,1
18. 8. 2022	10/ 0,5	2
1. 9. 2022	10/ 0,5	2

2.4 Hodnocení pokusu

V průběhu experimentu jsem pořizovala fotografie dokumentující hodnocení sledovaných chorob. Vybrané fotografie jsou pak zařazeny v kapitole 3 Výsledky. Hodnocení jednotlivých sledovaných chorob jsem prováděla podle metodiky zkoušek užitné hodnoty pro révu ZUH/23-2019/3v/1r autorky Ludvíkové vydané ÚKZÚZ v roce 2019 (viz přílohy 1–5). V této stupnici hodnocení číslo 9 znamená, že listy ani plody nebyly chorobou napadeny a číslo 1, že více než 75 % listové plochy je zničeno chorobou (či úplně zničeno) nebo více než 70 % plochy hroznů nebo květenství je poškozeno (či úplně zničeno).

3 VÝSLEDKY

3.1 Hodnocení pokusu – před aplikací fungicidních látek

Před samotným postřikem jsem se byla podívat do vinice 9. 6. 2022. Zaznamenala jsem výskyt vlnovníka révového *Eriophyes vitis* (Obrázek 10 a 11), larvy berušky (Obrázek 12) a nějaký druh mandelinky (Obrázek 13).



Obrázek 10 Vlnovník révový *Eriophyes vitis*



Obrázek 11 Vlnovník révový *Eriophyes vitis*



Obrázek 12 Larva berušky



Obrázek 13 Druh mandelinky

Za týden jsem se šla znovu podívat a překvapilo mě, že jsou některé listy a květenství okousaná (viz Obrázek 14), domnívám se, že to bylo způsobeno srncem. Na jenom listu jsem zpozorovala kněžici páskovanou (viz Obrázek 15).



Obrázek 14 *Okousané květenství*



Obrázek 15 *Kněžice páskovaná*
Graphosoma italicum

3.2 Hodnocení pokusu – po aplikaci fungicidních látek

3.2.1 Kontrola (neošetřeno)

Během experimentu se na kontrolním vzorku v průběhu sledovaného období nevyskytla žádná ze zkoumaných chorob a nebyly spatřeny ani ostatních choroby a možní škůdci (viz Tabulky 17 a 18). To mohlo být způsobeno zvolením kontrolních řádků, které se nevyskytovaly na okraji vinice (na žádost majitele kvůli strachu ze ztráty úrody právě těchto řádků).

Tabulka 17 *Kontrolní stanoviště – hodnocení intenzity výskytu chorob dle Ludvíkové (2019)*

datum	plíseň révy	padlí révy	plíseň šedá	vlnovník révový
30.6.	9	9	9	9
12.7.	9	9	9	9
25.7.	9	9	9	9
8.8.	9	9	9	9
18.8.	9	9	9	9
1.9.	9	9	9	9

Tabulka 18 *Kontrolní stanoviště*

datum	plíseň révy	padlí révy	plíseň šedá	ostatní
30.6.	ne	ne	ne	ne
12.7.	ne	ne	ne	ne
25.7.	ne	ne	ne	ne
8.8.	ne	ne	ne	ne
18.8.	ne	ne	ne	ne
1.9.	ne	ne	ne	ne

3.2.2 Fosfonáty draselné – účinnost na plíseň révy

Během první poloviny experimentu nebyly v této části vinice pozorovány žádné choroby a škůdci. Zlom nastal při kontrole během čtvrtého ošetření, kdy se vyskytl vlnovník révový a plíseň révová (viz Tabulky 19 a 20), která přetrvala až do konce experimentu. Intenzita napadení listů révy plísní révy však nepřekročila v celém sledovaném období 5% hranici, z tohoto důvodu lze považovat přípravek na bázi fosfanátů draselných za účinný.

Tabulka 19 Oblast ošetřena fosfonáty draselnými proti plísni révy – intenzita výskytu chorob dle metodiky Ludvíkové (2019)

datum	plíseň révy	padlí révy	plíseň šedá	vlnovník révový
30.6.	9	9	9	9
12.7.	9	9	9	9
25.7.	9	9	9	9
8.8.	7	9	9	7
18.8.	7	9	9	9
1.9.	7	9	9	9

9- bez poškození listů, hroznů a květenství (plíseň révy); 7–15 % listové plochy pokryto olejovými skvrnami, 7 - <5 % plochy hroznů nebo květenství poškozeno (plíseň révy)

9 - bez poškození listů, hroznů (padlí révy); 9- bez poškození hroznů (plíseň šedá)

Tabulka 20 Oblast ošetřena fosfonáty draselnými proti plísni révy

datum	plíseň révy	padlí révy	plíseň šedá	ostatní
30.6.	ne	ne	ne	ne
12.7.	ne	ne	ne	ne
25.7.	ne	ne	ne	ne
8.8.	ano	ne	ne	vlnovník révový
18.8.	ano	ne	ne	ne
1.9.	ano	ne	ne	ne

3.2.3 Hydrogenuhlíčan draselný – účinnost na padlí révy

Pozorované rostliny ošetřené hydrogen uhlíčitany proti padlí révy opět nebyly během celé doby trvání experimentu napadeny žádnou chorobou (viz Tabulky 21 a 22). Pouze během předposlední aplikace postřiku byl na listech révy pozorován vlnovník révový. Během poslední kontroly jsem však znovu žádnou chorobu ani škůdce nepozorovala. Postřik se tedy jeví jako efektivní, jelikož se padlí révy během experimentu nevyskytla na žádné rostlině tohoto ošetřovaného úseku.

Tabulka 21 Oblast ošetřena hydrogenuhličitanem proti padlí révy – intenzita výskytu chorob dle metodiky Ludvíkové (2019)

datum	plíseň révy	padlí révy	plíseň šedá	vlnovník révový
30.6.	9	9	9	9
12.7.	9	9	9	9
25.7.	9	9	9	9
8.8.	9	9	9	9
18.8.	9	9	9	7
1.9.	9	9	9	9

Tabulka 22 Oblast ošetřena hydrogenuhličitanem proti padlí révy

datum	plíseň révy	padlí révy	plíseň šedá	ostatní
30.6.	ne	ne	ne	ne
12.7.	ne	ne	ne	ne
25.7.	ne	ne	ne	ne
8.8.	ne	ne	ne	ne
18.8.	ne	ne	ne	vlnovník révový
1.9.	ne	ne	ne	ne

3.2.4 Hydrogenuhličitan draselný – účinnost na plíseň šedou

V poslední oblasti vinohradu ošetřované přípravkem s obsahem hydrogenuhličitanu draselného proti plísni šedé byl již od druhé aplikace postřiku pozorován vlnovník révový. Ten však při posledních dvou kontrolách nebyl spatřen (viz Tabulky 23 a 24). Taktéž se během těchto posledních kontrol objevila u některých rostlin plíseň šedá, proti které byl postřik určen. Intenzita napadení bobulí hroznů plísní šedou však nepřesáhla 5% hranici, proto lze postřik přípravkem na bázi hydrogenuhličitanu draselného hodnotit jako částečně efektivní.

Tabulka 23 Oblast ošetřena hydrogen uhličitany proti plísni šedé – intenzita výskytu chorob dle metodiky Ludvíkové (2019)

datum	plíseň révy	padlí révy	plíseň šedá	vlnovník révový
30.6.	9	9	9	9
12.7.	9	9	9	8
25.7.	9	9	9	7
8.8.	7	9	9	7
18.8.	9	9	7	9
1.9.	9	9	7	9

9- bez poškození listů, hroznů a květenství (plíseň révy); 7 - < 5 % plochy hroznů, listů a květenství bylo poškozeno (plíseň révy).

9 - bez poškození listů, hroznů (padlí révy); 9- bez poškození hroznů (plíseň šedá), 7- <5 % bobulí poškozeno (plíseň šedá)

Tabulka 18 Oblast ošetřena hydrogen uhličitany proti plísni šedé

datum	plíseň révy	padlí révy	plíseň šedá	ostatní
30.6.	ne	ne	ne	ne
12.7.	ne	ne	ne	vlnovník révový
25.7.	ne	ne	ne	vlnovník révový
8.8.	ano	ne	ne	vlnovník révový
18.8.	ne	ne	ano	ne
1.9.	ne	ne	ano	ne

3.2.5 Ostatní choroby a škůdci pozorované v průběhu experimentu

Při prvním datu postřiku 30. 6. 2022 už byly vidět na střípcích zelené bobule (viz Obrázek 16). Na spodní straně listu u pár jedinců bylo něco jako bílá pavučina (viz Obrázek 17) a některé listy začaly zasychat (viz Obrázek 18). Zasychající listy jsem měla možnost pozorovat během celé doby experimentu, což mohlo být způsobeno nedostatkem vláhy nebo také aplikací fungicidních prostředků v průběhu experimentu. Po většinu času a napříč jednotlivými úseky jsem se setkávala s vlnovníkem révovým (viz Obrázek 19).



Obrázek 16 *Špatně odkvetený plod*



Obrázek 17 *Zámotek pavouka*



Obrázek 18 *Zasychání listů*



Obrázek 19 *Vlnovník révový*

3.2.6 Hodnocení po ukončení experimentu

Naposledy jsem se přišla podívat do vinice 29.9. během sklizně. Měla jsem možnost pozorovat na kontrolním úseku výskyt plísně révy, padlí (viz Obrázek 20) i plísně šedé (viz Obrázek 21). Tedy všech patogenů, jejichž výskyt a intenzitu jsem v průběhu experimentu sledovala, avšak v době hodnocení experimentu nebyly na kontrolním úseku pozorovány. Tato skutečnost mohla být dána změněnými klimatickými podmínkami (větší intenzitou srážek), která se od poloviny září v dané oblasti vyskytla a zvýšená vlhkost mohla tak více

vyhovovat plísni révy a plísni šedé. Výskyt napadení padlím na kontrolním úseku lze vysvětlit zavlečením nepohlavních spor (konidií) větrem, vodou z okolních vinogradů, které zpravidla bývají už ke konci sezóny napadeny padlím révy.



Obrázek 20 *Kontrola – plíseň révy, padlí révy*



Obrázek 21 *Kontrola – plíseň šedá*

Na úseku, který jsem v rámci experimentu ošetřovala přípravkem s obsahem hydrogenuhličitanu draselného na plíseň šedou, se vyskytovala tato choroba (viz Obrázek 22). Mohlo to být dáno vhodnými klimatickými podmínkami pro plíseň šedou v daném období (větší množství srážek, nižší teplota než ve sledovaném období v rámci experimentu. A rovněž i tím, že jsem už na tuto část vinice daný přípravek neaplikovala.



Obrázek 22 *Plíseň šedá na bobulích a listech*

Rostliny ošetřované v rámci experimentu hydrogenuhličitanem draselným proti padlí byly napadeny prakticky všemi zmíněnými chorobami (viz Obrázky 23 a 24). Mohlo to být opět dáno tím, co jsem zmiňovala již v předchozím textu (absencí aplikovaného přípravku a vhodnými klimatickými podmínkami).



Obrázek 23 *Plíseň révy a padlí révy*



Obrázek 24 *Plíseň šedá na bobulích*

Poslední část vinice ošetřená draselnými fosfonáty byla velmi silně zasažena chorobou padlí společně s plísní révy (viz Obrázek 25). Tato skutečnost mohla být dána absencí aplikovaného přípravku, vhodnými klimatickými podmínkami (větší intenzitou srážek) vyhovující šíření plísně révy a vysokou intenzitou napadení padlím vinic, která koncem vegetačního období už zpravidla bývá, a která tak mohla snadno nepohlavními výtrusy spor (konidie) padlí větrem a vodou přenést z okolních porostů také na vinici z experimentu.

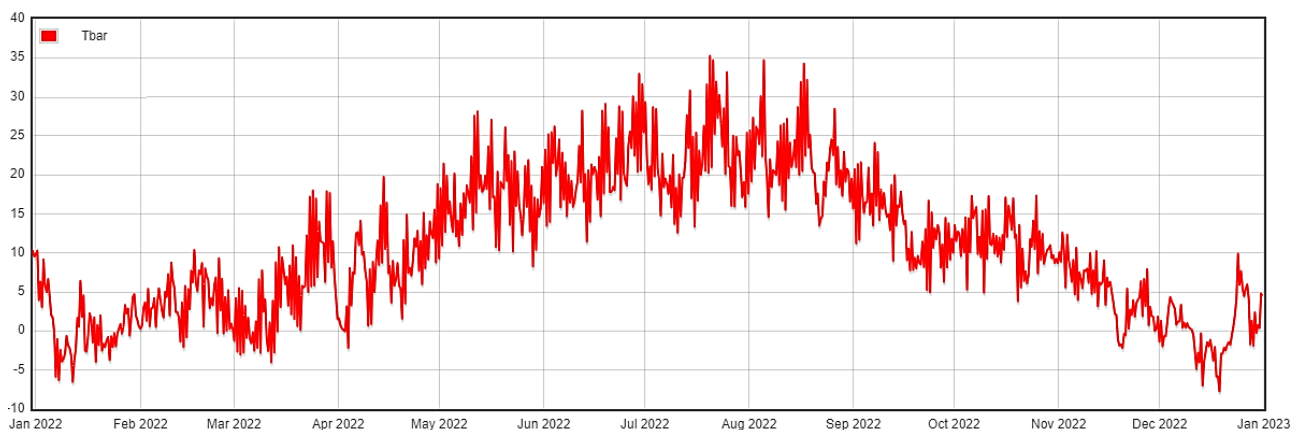


Obrázek 25 *Silné napadení padlím révy*

3.2.7 Klimatické podmínky během experimentu

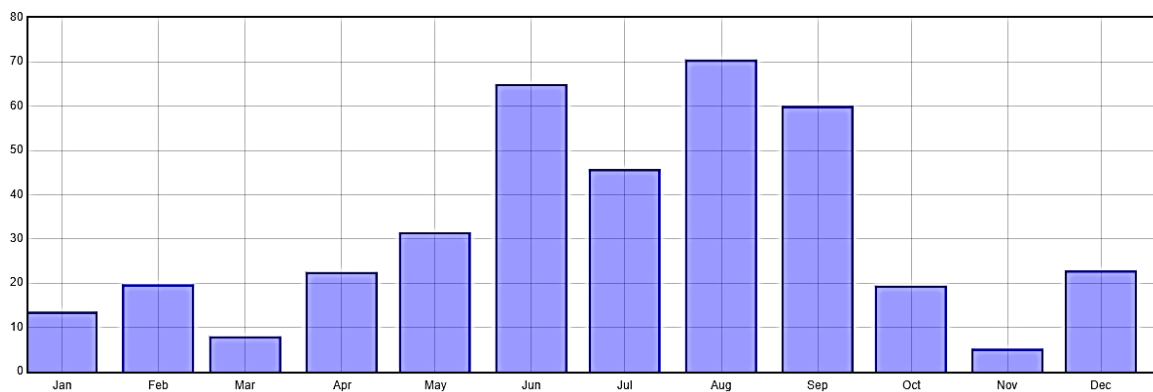
S výskytem některých chorob révy vinné je velmi těsně spjata i počasí na dané lokalitě. Bohužel se mi nepodařilo získat informace přesně ze Zaječí (místo konání experimentu), ale z vinice v Rakvicích, která využívá služby Chytrá vinice. Místa jsou od sebe vzdálena přibližně 4 km.

Na obrázku 26 vidíme červenou křivku (Tbar), která zaznamenává teplotu okolního vzduchu. Vidíme že v období experimentu (červen–září) byly teploty poměrně vysoké a často přesahovaly hodnotu 30 °C.

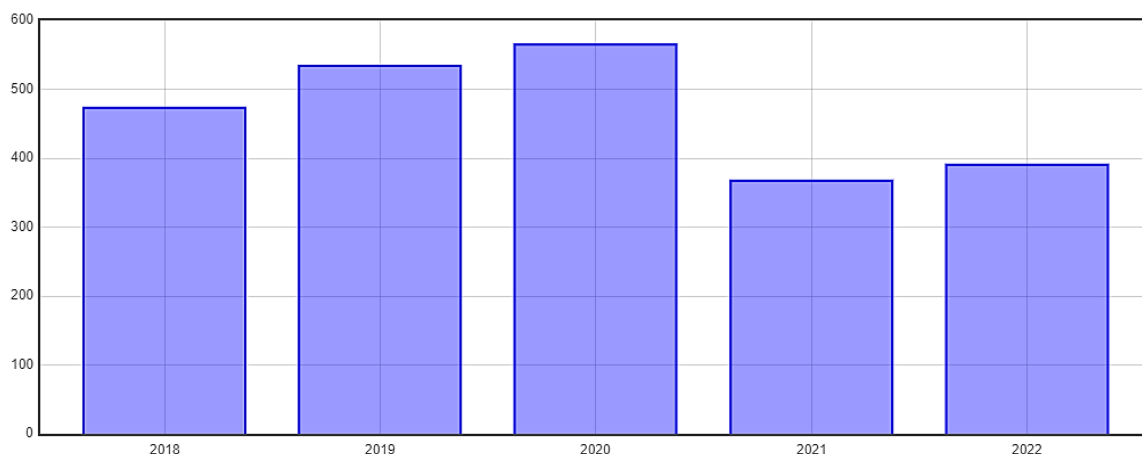


Obrázek 26 Teplota vzduch [°C] během roku 2022

V posledních letech každoročně ubývá dešťových srážek, což je dlouhodobým a výrazným problémem i zde na jižní Moravě. Ani rok 2022 nebyl výjimkou. Počet srážek i množství napršené vody se snižují. V měsících od června do září jsou sice hodnoty vyšší (viz Obrázek 27), než ve zbylých měsících, ale i přes to se jedná o nízké hodnoty ve srovnání s předchozími lety (viz Obrázek 28).

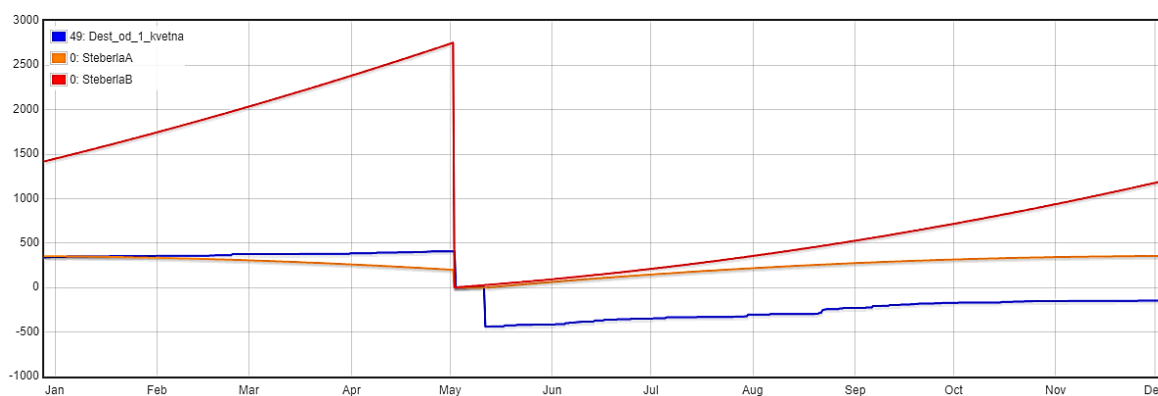


Obrázek 27 Měsíční srážky [mm] v roce 2022



Obrázek 28 Přehled množství srážek [mm] v letech 2018–2022

Výrazným pomocníkem pro většinu vinařů je Šteberleho prognostický graf (viz Obrázek 29). Principem je sledování kumulativního množství srážek dané lokality od 1.5. a jejího vynesení do grafu. Plocha vzniklého grafu je rozdělena křivkou A a křivkou B na tři části. Oblast pod oranžovou křivkou A značí nekalamitní výskyt, oblast mezi oranžovou křivkou A a červenou křivkou B se označuje jako sporadicko-kalamitní výskyt a oblast nad červenou křivkou B je kalamitní výskyt plísňě révy. Podle modré křivky srážek můžeme zjistit aktuální stav na vinici. Pokud křivka srážek přejde do oblasti sporadicky-kalamitního nebo kalamitního výskytu plísňě révy, je namístě provést ošetření vinice.



Obrázek 29 Plíseň révy dle Šteberly [mm]

4 DISKUSE

Po dokončení experimentu a jeho vyhodnocení jsem došla k závěru, že se některé mé předpoklady nenaplnily.

Poslední část zkoumané vinice sloužila pro kontrolu v rámci experimentu. Nebyla tedy mnou vůbec ošetřována. K mému velkému úžasu tato část vinice nebyla nijak napadena. Mým předpokladem bylo, že se ty řádky budou potýkat pravděpodobně se všemi škůdci a chorobami s vysokou intenzitou. Z mé strany nedošlo k záměrnému pochybení či záměně lokalit, ale lze předpokládat, že mohlo dojít k určité malé kontaminaci během aplikování fungicidního přípravku na okolní ošetřované řádky vinohradu (majitel si nepřál mít kontrolní řádky na krajích vinice). Další možností jsou okolní vinaři, kteří pravidelně provádějí postřik svých vinic. Jelikož se dnes používají motorové postřikovače s velkým výkonem, je možné (dále také záleží na směru a intenzitě větru během provádění postřiku), že jejich postřik mohl zasáhnout mnou zkoumanou vinici. Domnívám se však, že hlavním důvodem, proč jsem v tomto kontrolním úseku nepozorovala napadení především houbovými patogeny, mohla být nízká intenzita srážek a vysoké teploty v daném období, tedy ne příliš optimální podmínky pro šíření hlavně plísně révy a plísně šedé. Avšak ve vztahu k padlí révy, kterému spíše vyhovují podmínky, které se ve studovaném období vyskytly, by to až takovou roli hrát nemělo. Toto mé tvrzení by mohlo podpořit zjištění po mé poslední návštěvě vinice 29. 9., kdy jsem na kontrolním úseku vinice pozorovala všechny studované patogeny. Pro výskyt padlí by mohlo být důvodem to, že koncem vegetace se zpravidla tento patogen vyskytuje na vinicích hojně. A mohl se tak z okolních vinic rozšířit pomocí nepohlavních spor (konidií) i na experimentální vinici.

Na zkoumaném úseku vinice ošetřovaném fosfonáty draselnými, kde byla sledována jeho účinnost na plíseň révy, se tento patogen (dle předpokladu) nevyskytoval. Přibližně v polovině sledovaného období experimentu se však tato plíseň vyskytla. Její výskyt však nebyl příliš intenzivní. Jednalo se o méně než 5 % zasažené listové plochy a méně než 5 % zničeného plodu podle hodnotící stupnice navržené Ludvíkovou (2019), kterou jsem v rámci experimentu používala. Přípravek na bázi fosfonátů draselných se tedy ukázal jako částečně účinný vůči plísni révy.

Na úseku vinice, který byl ošetřován přípravkem obsahujícím jako účinnou látku hydrogenuhličitan draselný a kde byla sledována účinnost vůči padlí révy, se v celém studovaném období tato plíseň nevyskytovala. Nebyl zde zaznamenán ani výskyt dalších

studovaných patogenů (padlí révy, plísně šedé). Pouze se zde objevil ojediněle vlnovník révový. Dá se tedy říci, že tento přípravek byl účinný, mé očekávání tak naprosto splnil.

Na části vinice ošetřované postřikem s obsahem hydrogenuhličitanu draselného (s odlišnou koncentrací, než byla aplikována na padlí révy), kde byla sledována účinnost tohoto přípravku vůči plísni šedé, se tento patogen do poloviny sledovaného období neobjevil. Dá se tedy říci, že aplikovaný přípravek splnil účel preventivní ochrany. Při posledních dvou hodnoceních se však plíseň šedá už vyskytla. Nicméně intenzita jejího výskytu byla malá, nepřesáhla 5% hranici, případně napadené plody byly zničeny v méně než 5 %. Přípravek s obsahem hydrogenuhličitanu draselného se tedy ukázal částečně účinný vůči tomuto patogenu. Na tomto úseku se 1x během sledovaného období vyskytla na porostu také plíseň révy.

Zajímavé zjištění z hlediska výskytu chorob, kterým jsem se během experimentu zabývala, přinesla má poslední návštěva vinice 29.9. při sklizni hroznů (po sledovaném období v experimentu). Na všech úsecích experimentální vinice včetně neošetřené kontroly se choroby vyskytly. Tato skutečnost mohla být dána absencí aplikovaného přípravku, vhodnými klimatickými podmínkami (větší intenzitou srážek) vyhovující šíření plísně révy a vysokou intenzitou napadení padlím okolních vinic. Ta koncem vegetačního období už zpravidla bývá přítomna, a tak se mohla snadno nepohlavními výtrusy spor padlí větrem a vodou přenést z okolí na vinici z experimentu.

Pokud tyto zjištěné výsledky z poslední návštěvy vinice porovnám s dosaženými výsledky v rámci experimentu, ukázal se význam preventivního ošetření porostu vůči patogenům v období, kdy patogen ve sledovaném porostu žije „skrytě“, nepozorujeme ještě napadení listů, květenství, hroznů.

Přípravek na bázi hydrogenuhličitanu draselného, jehož účinnost jsem v rámci experimentální části DP testovala, se používá také např. na ochranu vůči padlí na tykvovitých. Přípravek s obsahem fosfonátů draselných se v minulosti používal také na ochranu vůči padlí dýňovitých (Loubová 2022). A právě účinnosti přípravků s obsahem hydrogenuhličitanu draselného a fosfonátů draselných se studentka v rámci své DP zabývala. Výsledky jejích experimentů ukázaly neúčinnost obou sledovaných přípravků vůči padlí dýňovitých. Experimenty však prováděla v laboratorních podmínkách.

5 ZÁVĚR

V rámci svého experimentu jsem zjistila, že úsek vinice ošetřovaný fosfonáty draselnými, kde jsem sledovala jeho účinnost na plíseň révy, se tento patogen dle mých předpokladů nevyskytnul. V polovině experimentu se však v malé míře objevil. Její intenzita byla menší než 5 % zničeného plodu podle hodnotící stupnice navržené Ludvíkovou (2019). Tento přípravek se tedy ukázal jako částečně účinný vůči plísni révy.

Na úseku vinice ošetřovaným hydrogenuhličitanem draselným, kde jsem sledovala jeho účinnost na padlí révy, se zde nevyskytla společně s padlí révy a plísní šedou. Mohu tedy říct, že tento přípravek byl účinný.

Na části vinice ošetřované hydrogenuhličitanem draselným proti plísni šedé (s odlišnou koncentrací než při ošetřování proti padlí révy) se tento patogen neobjevil. Při posledních dvou kontrolách se však plíseň šedá vyskytla. Intenzita jejího výskytu byla malá. Zasažení listové plochy nepřesáhlo 5 %, zničení hroznu také nepřesáhlo 5 %, a proto mohu říct, že tento přípravek byl částečně účinný vůči tomuto patogenu.

Poslední část vinice byla zvolena pro kontrolu experimentu. Po celou dobu experimentu se zde neobjevil žádný patogen, což je velmi pozoruhodné. Lze to vysvětlit například kontaminací postřiku z okolních vinic nebo také velkým suchem a malými srážkami.

6 DIDAKTICKÁ ANALÝZA ODBORNÉHO TÉMATU

Mnou zvolené téma bych zařadila (v rámci Rámcově vzdělávacího programu pro základní vzdělávání) do vzdělávací oblasti člověk a příroda – přírodopis (biologie rostlin). Můj připravený pracovní list společně s laboratorním cvičením se dotýkají především anatomie a morfologie rostlin. Zaměřuji se na stavbu a popis listu, typ květenství, plodenství a plodu révy vinné.

V rámci praktické části didaktického úseku mé diplomové práce jsem vytvořila šest různých cvičení, která společně tvoří jeden pracovní list a jeden protokol laboratorního cvičení. Obě části jsou mnou vzorově vyřešené. Úkoly vyžadují různou úroveň znalostí a dovedností žáků. Mohou být využity v rámci opakování učiva, nebo jako zpestření běžné vyučovací hodiny. Dle mého názoru lze tyto úlohy zařadit do výuky přírodopisu na základních školách a také biologie na středních školách (vždy je však důležité zohlednit úroveň znalostí žáků pro danou úlohu). Jednotlivá zadání jsem vytvářela s ohledem na mně dostupné podmínky, pocházím z jižní Moravy a není zde problém zajistit potřebný biologický materiál pro praktické části. Úlohy mohou žáci řešit samostatně, ve dvojicích i skupinově.

V první úloze pracovního listu bylo mým cílem u žáků prověřit, že rozumí rozdíl mezi plodem a plodenstvím. Kdy plodem révy vinné je struktura, kterou označujeme jako bobule. Jednotlivé bobule jsou sloučeny do plodenství, které můžeme lidově označit jako hrozen. Současně si žáci musí procvičit biologickou kresbu. Druhé cvičení je spíše oddechové. Žáci zde mohou uplatnit znalosti, které znají z běžného života. Následuje však opět cvičení zaměřené na znalosti získané ze školy. Tentokrát mne zajímá květenství révy vinné. Předpokládám, že všichni budou v pokušení uvést jako správnou odpověď hrozen. Správnou odpovědí je však lata. Ve čtvrtém cvičení se vyžaduje doplnit chybějící slova ve větách. Pokud se jedná o opakování probraného učiva, pak není nutné uvádět nabídku slov k doplnění (tak jak uvádím v pracovním listu). Pokud by však cvičení bylo užito jako motivační cvičení, bylo by vhodnější uvést i nabídku slov k doplnění, jako malá nápověda žákům. V předposledním cvičení jsou uvedeny pojmy, které mají žáci vysvětlit. Je zde povoleno používat internet, což může být problém. Nemůžeme spoléhat, že budou mít děti se svým telefonním zařízením/tabletem přístup k internetu od svého mobilního operátora. Musíme tedy zohlednit vybavení školy (připojení k wifi síti, možnost zapůjčení tabletů, ...). Závěrečné cvičení je náročnější především na čas (nezapomenout na úklid pracoviště žáků kvůli používání barev) a materiál. Opět musíme být schopni předem zajistit biologický

materiál a barvu (díky kterému zhotovíme otisk listu). Zde chci tentokrát opakovat se žáky popis pozorovaných struktur.

V laboratorním cvičení je mým cílem se žáky nacvičit celkový postup práce v laboratoři a co vše musí být uvedeno v protokolu tohoto cvičení. Samotné cvičení není příliš náročné a k jeho uskutečnění by mělo stačit 45 minut (jedna vyučovací hodina). Během cvičení si žáci mají sepsat všechny pomůcky a materiál, který během cvičení používali. Také musí sepsat správně pracovní postup, podle kterého sami postupovali. Je důležité vytvořit jednoduchý nákres se všemi pozorovanými strukturami a náležitostmi. Žáci nesmí zapomenout na závěr, kam opět sami zapíší celkové shrnutí toho, jak ve cvičení pracovali a co vše se dověděli.

Vinná réva

1. Namaluj plod a plodenství révy vinné a urči o jaký druh plodu se jedná:
a) plod – _____ b) plodenství

2. Uved' alespoň tři využití plotu révy vinné:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

3. Na obrázku je květenství révy vinné. O jaký typ hroznovitého květenství se jedná?



4. Doplň v textu chybějící slova:

Vinou révu řadíme mezi popínavé dřevnaté _____. Ty jsou schopné se pnout po oporách, ke kterým se přichytávají pomocí _____. Šlechtěné odrůdy (kultivary) patří mezi _____. rostliny a tzv. „divoké odrůdy“ jsou dvoudomé. Zemědělské odvětví zabývající se pěstováním a zkoumáním révy vinné se nazývá _____. Oblasti, kde je réva vysazována a pěstována se označují jako _____. Dříve se u vinic tak vysazovaly _____, na kterých se dříve vyskytli někteří škůdci než na révě. Díky tomu mohli vinaři lépe pečovat o svou vinici

5. Pokus se pomocí internetu vyhledat následující pojmy a vysvětlí co znamenají:

- a) rmut – _____
- b) matolina – _____
- c) Enologie – _____

6. Vytvoř obtisk listu pomocí tuže (nebo jiného barviva) a popiš jeho jednotlivé části (řapík, čepel, stonek a žilnatina):

JMÉNO, PŘÍJMENÍ:

DATUM:

LABORATORNÍ CVIČENÍ: PITVA BOBULE HROZNU RÉVY VINNÉ

Teorie:

Plodem vinné révy je plodenství **bobulí**, které je také tvořeno **ťrapinami** (rozvětvená část zakončená drobnými střapečky, na kterých se upínají bobule). Zelené ťrapiny obsahují velké množství chlorofylu.

Bobule je složena ze tří základních částí:

- slupka,
- semena,
- dužiny s žilkami.

Na povrchu slupky je jemná vrstva vosku, která brání vstupu vody do nitra bobule a jejímu vypařování. Ve slupkách se nachází velké množství bakterií, plísní a kvasinek. Semena bobulí během dozrávání mění svou barvu na hnědou (obsahují olej a třísloviny). Bobule mohou mít také různý tvar, velikost a barvu bobulí (v závislosti na odrůdě).

Stavba hroznů

Hrozen se skládá z těchto částí:

- stopka,
- ťrapiny,
- bobule.

Ťrapinu tvoří hlavní osa s bočním větvením a stopečkami na kterých jsou upevněny bobule. Bobule tvoří přibližně 95–98 % celkové hmotnosti hroznů.

Pomůcky a materiál:

Pracovní postup:

Nákres:

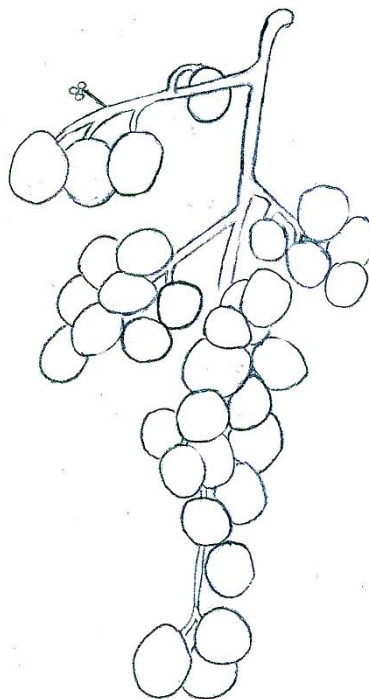
Závěr:

Vinná réva – řešení

1. Namaluj plod a plodenství révy vinné a urči o jaký druh plodu se jedná:

a) plod – **bobule**

b) plodenství



2. Uveď alespoň tři využití plotu révy vinné:

- **přímá konzumace**
- **dekorace**
- **sušení a kandování**
- **výroba moštů a vína**
- **výroba oleje**

3. Na obrázku je květenství révy vinné. O jaký typ hroznovitého květenství se jedná?



lata

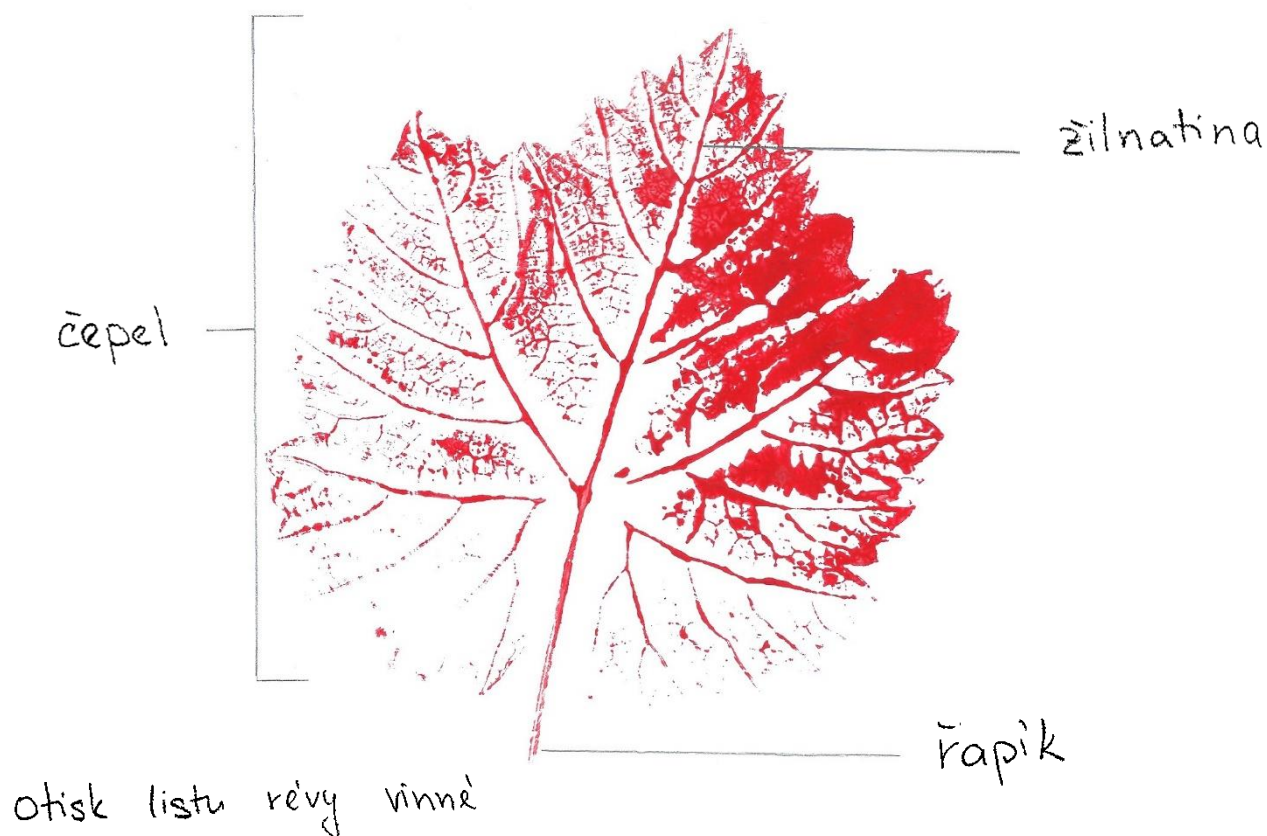
4. Dopln v textu chybějící slova:

Vinou révu řadíme mezi popínavé dřevnaté **liány**. Ty jsou schopné se pnout po oporách, ke kterým se přichytávají pomocí **úponků**. Šlechtěné odrůdy (kultivary) patří mezi **jednodomé** rostliny a tzv. „divoké odrůdy“ jsou dvoudomé. Zemědělské odvětví zabývající se pěstováním a zkoumáním révy vinné se nazývá **vinařství**. Oblasti, kde je réva vysazována a pěstována se označují jako **vinice**. Dříve se u vinic tak vysazovaly **růže**, na kterých se dříve vyskytli někteří škůdci než na révě. Díky tomu mohli vinaři lépe pečovat o svou vinici

5. Pokus se pomocí internetu vyhledat následující pojmy a vysvětli co znamenají:

- b) rmut – **rozdrčené hrozny (bez stopek a třapin)**
- c) matolina – **zbytek při lisování rmutu (při přípravě moštu)**
- d) Enologie – **věda o víně a vinařství**

6. Vytvoř obtisk listu pomocí tuže (nebo jiného barviva) a popiš jeho jednotlivé části (řapík, čepel, stonek a žilnatina):



JMÉNO, PŘÍJMENÍ:

DATUM:

LABORATORNÍ CVIČENÍ: PITVA BOBULE HROZNU RÉVY VINNÉ

Teorie:

Plodem vinné révy je plodenství **bobulí**, které je také tvořeno **ťrapinami** (rozvětvená část zakončená drobnými střapečky, na kterých se upínají bobule). Zelené ťrapiny obsahují velké množství chlorofylu.

Bobule je složena ze tří základních částí:

- slupka,
- semena,
- dužiny s žilkami.

Na povrchu slupky je jemná vrstva vosku, která brání vstupu vody do nitra bobule a jejímu vypařování. Ve slupkách se nachází velké množství bakterií, plísní a kvasinek. Semena bobulí během dozrávání mění svou barvu na hnědou (obsahují olej a třísloviny). Bobule mohou mít také různý tvar, velikost a barvu bobulí (v závislosti na odrůdě).

Stavba hroznu

Hrozen se skládá z těchto částí:

- stopka,
- ťrapiny,
- bobule.

Ťrapinu tvoří hlavní osa s bočním větvením a stopečkami na kterých jsou upevněny bobule. Bobule tvoří přibližně 95–98 % celkové hmotnosti hroznu.

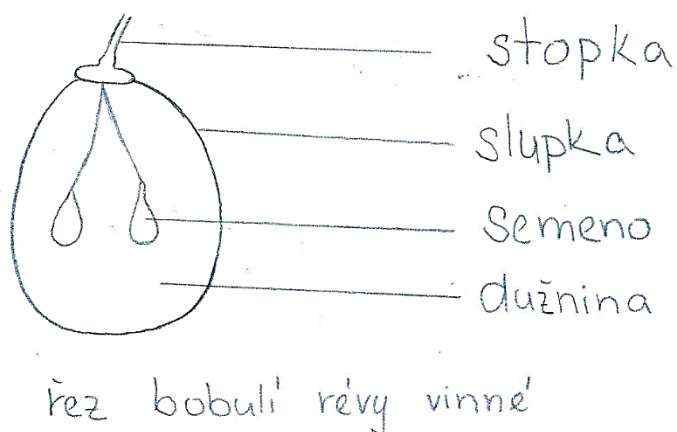
Pomůcky a materiál:

Skalpel/žiletka, pinzeta, podložka, (lupa), tužka, papír, bobule révy vinné (*Vitis vinifera*).

Pracovní postup:

1. Nejprve jsme oddělili z plodenství révy vinné jednu bobuli i se stopkou.
2. Následně jsme ji položili na dřevěnou podložku a provedli jsem podélný řez plodem.
3. Získaný řez jsme pozorovali (pomocí lupy).
4. Pozorované struktury jsme zakreslili.

Nákres:



Závěr:

V rámci tohoto cvičení jsme pozorovali plod révy vinné a jeho podélný řez (za pomoci lupy). Pozorované struktury jsme následně popsali a zakreslili.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ACKERMANN P. et al.: Směrnice integrované produkce hroznů. Brno: Svaz integrované a ekologické produkce hroznů a vina EKOVIN o.s., 2010.
2. BRAUN J. a VANEK, G. Pestujeme vinič. Bratislava: Příroda, 1985. 191 s.
3. DUDÁK V. Putování vinařským krajem: průvodce Moravskou vinařskou oblastí. Praha: Práh, 2011. Genius loci (Práh). ISBN 978-80-7252-324-5.
4. DVORNÍKOVÁ, Barbora. Kvalitativní výzkum sociálních komunit vinařů ve vinařské oblasti Morava [online]. Praha, 2017 [cit. 2023-07-30]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/eowulv/>. Bakalářská práce. University College Prague – Vysoká škola mezinárodních vztahů a Vysoká škola hotelová a ekonomická. Vedoucí práce Ing. Jiří Zelený.
5. Ekologické zemědělství. Eagri.cz [online]. [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/>
6. FIALOVÁ Z. Zemědělec [online]. 2016. 2016 [cit. 2023-07-30]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/515152/zemedelec48_strana5.pdf
7. FISCHER, M. 2008: Die Weinrebe als Zielobjekt der Esca-Erreger. Der Deutsche Weinbau. 7: 22- 25.
8. FRAC Code List ©*2022: Fungal control agents sorted by cross-resistance pattern and mode of action (including coding for FRAC Groups on product labels). 2022. Dostupné také z: https://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-code-list/frac-code-list-2022--final.pdf?sfvrsn=b6024e9a_2
9. HLUCHÝ M. et al., 2008: Ochrana ovocných dřevin a révy v ekologické a integrované produkci. Biocont Laboratory s.r.o. Brno.
10. HLUCHÝ M. Obrazový atlas chorob a škůdců ovocných dřevin a révy vinné: ochrana ovocných dřevin a révy vinné v integrované produkci. Brno: Biocont Laboratory, 1997. ISBN 80-901874-2-1.
11. HLUŠEK J. et al. Réva vinná. Praha: Profi Press, 2015a. 151 s. ISBN 978-80-86726-67-0.
12. Chytrá vinice [online]. [cit. 2023-08-01]. Dostupné z: <https://sites.google.com/radekosicka.cz/jsme-chytra-vinice/home?authuser=0>
13. Integrovaná ochrana. Eagri.cz [online]. [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/roslinna-vyroba/pripravky-na-ochranu-rostlin/integrovana-ochrana-rostlin/>

14. JUROCH, J. Škodlivé organismy: plíseň révy. Eagri [online]. [cit. 2023-07-27].
Dostupné z: https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#rlp|so|choroby|detail:c18ccd9cbe2ba381e37b810d0c267dd6
15. JUROCH, J. Škodlivé organismy: padlí révy. EAGRI [online]. [cit. 2023-07-27].
Dostupné z: https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#rlp|so|choroby|detail:c18ccd9cbe2ba381e37b810d0c26be54
16. KRAUS V. et al. Nová encyklopedie českého a moravského vína. Praha: Praga Mystica, 2008. ISBN 80-86767-00-0.
17. KUŽMA Š. et al., 2002b: Metodická příručka pro ochranu rostlin, zelenina, ovocné plodiny, reva, díl II. - Živočišní škůdci. MZe ČR, SRS OPOR Brno.
18. LOUBOVÁ, Věra. Biologické přípravky v ochraně vůči padlí dýňovitých [online]. Olomouc, 2022 [cit. 2023-07-30]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/zwr1rz/>.
Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce RNDr. Božena Sedláková, Ph.D.
19. MARTINEK, P. Škodlivé organismy: zobonoska révová. EAGRI [online]. [cit. 2023-07-27].
Dostupné z: https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#rlp|so|skudci|detail:c18ccd9cbe2ba381e37b810d0c27f95e
20. MICHLOVSKÝ M. Šlechtění révy vinné na odolnost k abiotickým a biotickým faktorům. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2018. ISBN 978-80-905319-9-4.
21. MICHLOVSKÝ M. 1987: Genetické základy imunity révy vinné. Vinohrad.
22. MODE OF ACTION CLASSIFICATION SCHEME. 2023. Dostupné také z: <https://irac-online.org/documents/moa-classification/>
23. NEIRYCK B., 2009. The Grapes of wine, The fine art of growing grapes and making wine. New York: Square One Publishers, Garden City Publishers.
24. PAVLOUŠEK, P. Réva vinná: pro malopěstitele. Olomouc: Agriprint, 2016. ISBN 978-80-87091-65-4.
25. PAVLOUŠEK P. Pěstování révy vinné – moderní vinohradnictví. 1. vyd. Praha, 2011. ISBN 978-80-247-3314-2.
26. PAVLOUŠEK P. Encyklopedie révy vinné. Brno: Computer Press, 2007. 315 s. ISBN 978-80-251-1704-0.

27. Přípravky: ALGINURE. Agromanuál.cz [online]. [cit. 2023-07-29]. Dostupné z: https://www.agromanual.cz/cz/pripravky/fungicidy/fungicid/alginure?fbclid=IwAR0bJ0ynEWBHAIKT-jYdpAA6oeZe0Es3RnI0oVX5dEUxpUi79A_FQvynkwU
28. Přípravky: VITISAN. Agromanuál.cz [online]. [cit. 2023-07-29]. Dostupné z: https://www.agromanual.cz/cz/pripravky/fungicidy/fungicid/vitisan?fbclid=IwAR0xKxKZ29zQdnZTLRx7W4UtAHlnDXGleX4_fSOSanwAHAKHCOXKo_e2Qf0
29. SOTOLÁŘ R. Poškození mrazy u révy. 2015. Přednášky z předmětu Vinohradnictví, zimní semestr 2015.
30. ŠAFRÁNKOVÁ I. Poruchy, poškození a choroby révy vinné. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007. 77 s. ISBN 978-80-7375-100-5.
31. Škodlivé organismy: černá hniloba révy. Eagri.cz [online]. [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/?key=%2202ff49adadae89564fea12f367f287fd%22#rlp|so|choroby|detail:02ff49adadae89564fea12f367f287fd
32. Škodlivé organismy: hálčivec révový. EAGRI [online]. [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#rlp|so|skudci|detail:c18ccd9cbe2ba381e37b810d0c258b4c
33. Škodlivé organismy: mšička révokaz. EAGRI [online]. [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#rlp|so|skudci|detail:c18ccd9cbe2ba381e37b810d0c9c479a
34. Škodlivé organismy: obaleč mramorovaný. EAGRI [online]. [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#rlp|so|skudci|detail:bad2d59a0927e6d31a2499e0f382c04f
35. Škodlivé organismy: obalečík jednopásný. Eagri.cz [online]. [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/?key=%2202ff49adadae89564fea12f367f287fd%22#rlp|so|choroby|detail:02ff49adadae89564fea12f367f287fd
36. Škodlivé organismy: šedá hniloba hroznů révy. EAGRI [online]. [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#rlp|so|choroby|detail:4ca4d8ec858a63c9680a53084b878262
37. Škůdci: mšička révokaz. Agromanuál.cz [online]. [cit. 2023-07-29]. Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/atlas/skudci/skudce/msicka-revokaz>

38. Vinařské oblasti, podoblasti a vinařské obce Moravy a Čech. Evinice [online]. [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: <https://www.evinice.cz/o-vine/vinarske-oblasti-cr>
39. Zemědělství: Vinná réva. Eagri [online]. [cit. 2023-07-28]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/roslinna-vyroba/roslinne-komodity/rev-a-vinna-a-vino/>

Seznam obrázků

Obrázek 1 Primární příznak plísně révové – olejové skvrny na listech (Pavloušek 2016)	17
Obrázek 2 Plíseň révová na hroznu (Pavloušek 2016)	18
Obrázek 3 Silné napadení listů padlím révovým (Pavloušek 2016)	19
Obrázek 4 Šedá hniloba na listech (Pavloušek 2016)	20
Obrázek 5 Silné napadení hroznů šedou hnilobou (Pavloušek 2016)	20
Obrázek 6 Příznaky ESCA na listech (Pavloušek 2016)	22
Obrázek 7 Příznaky plstnatosti na horní straně listu – detail (Pavloušek 2016)	23
Obrázek 8 Příznaky plstnatosti na spodní straně listu – detail (Pavloušek 2016)	23
Obrázek 9 Schéma vinice	39
Obrázek 10 Vlnovník révový <i>Eriophyes vitis</i> Obrázek 11 Vlnovník révový <i>Eriophyes vitis</i>	42
Obrázek 12 Larva berušky Obrázek 13 Druh mandelinky	42
Obrázek 14 Okousané květenství Obrázek 15 Kněžice páskovaná	43
Obrázek 16 Špatně odkvetený plod Obrázek 17 Zámotek pavouka	48
Obrázek 18 Zasychání listů Obrázek 19 Vlnovník révový	48
Obrázek 20 Kontrola – plíseň révy, padlí révy Obrázek 21 Kontrola – plíseň šedá	49
Obrázek 22 Plíseň šedá na bobulích a listech	50
Obrázek 23 Plíseň révy a padlí révy Obrázek 24 Plíseň šedá na bobulích	50
Obrázek 25 Silné napadení padlím révy	51
Obrázek 26 Teplota vzduch [°C] během roku 2022	52
Obrázek 27 Měsíční srážky [mm] v roce 2022	52
Obrázek 28 Přehled množství srážek [mm] v letech 2018–2022	53
Obrázek 29 Plíseň révy dle Šteberly [mm]	53

Seznam tabulek

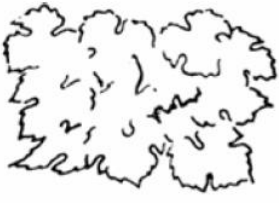
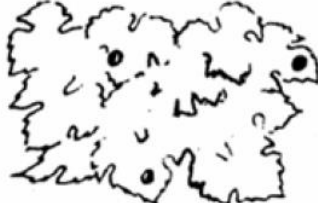
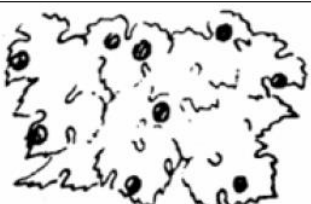

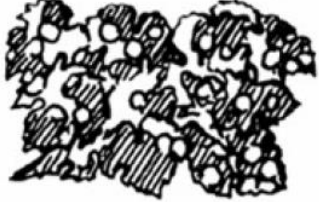
Tabulka 1 Zařazení účinných látek dle FRAC 2022.....	28
Tabulka 2 Zařazení účinných látek dle IRAC 2022	29
Tabulka 3 <i>Pomocné prostředky pro zlepšení zdravotního stavu (dle www.biocont.cz)</i>	32
Tabulka 4 <i>Skupiny přípravků dle účinných látek a rizika vzniku rezistence (dle Hluchého et al. 2008)</i>	33
Tabulka 5 <i>Výskyt hraboše polního dle RL portálu 2023</i>	34
Tabulka 6 <i>Výskyt obalečika jednopásého dle RL portálu 2023</i>	34
Tabulka 7 <i>Výskyt obaleče mramorovaného dle RL portálu 2023</i>	35
Tabulka 8 <i>Výskyt vlnovníka révového dle RL portálu 2023</i>	35
Tabulka 9 <i>Výskyt hálčivce révového dle RL portálu 2023</i>	36
Tabulka 10 <i>Výskyt padlí révy dle RL portálu 2023</i>	36
Tabulka 11 <i>Výskyt plísně révy dle RL portálu 2023</i>	37
Tabulka 12 <i>Výskyt šedé hniloby révy dle RL portálu 2023</i>	37
Tabulka 13 <i>Seznam přípravků užitých k postřiku vinice a jejich zařazení dle databáze FRAC 2022</i>	40
Tabulka 14 <i>Použití přípravku s draselnými fosfonáty</i>	41
Tabulka 15 <i>Použití přípravku s hydrogenuhličitanem draselným proti padlí révy</i>	41
Tabulka 16 <i>Použití přípravku hydrogenuhličitanem draselným proti plísní šedé</i>	41
Tabulka 17 <i>Kontrolní stanoviště – hodnocení intenzity výskytu chorob dle Ludvikové (2019)</i>	44
Tabulka 18 <i>Oblast ošetřena hydrogen uhličitany proti plísní šedé</i>	47

Seznam příloh



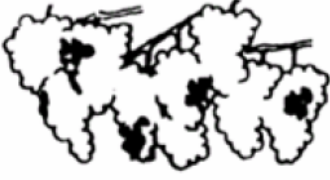



Příloha 1 <i>Plíseň révy – hodnocení listů dle Ludvíkové 2019</i>	74
Příloha 2 <i>Plíseň révy – hodnocení hroznů a květenství</i>	75
Příloha 3 <i>Padlí révy – hodnocení listů</i>	76
Příloha 4 <i>Padlí révy – hodnocení hroznů</i>	77
Příloha 5 <i>Šedá hniloba hroznů révy – hodnocení hroznů</i>	78

Přílohy

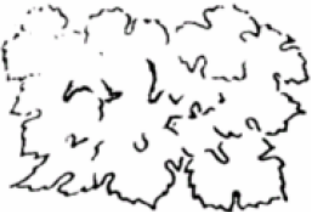
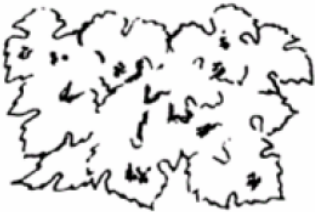

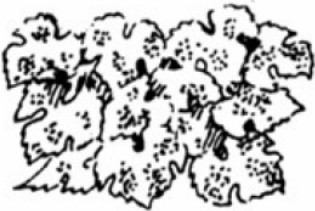
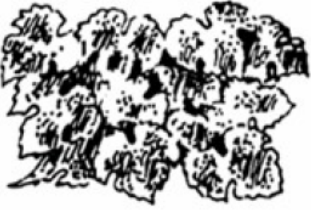
Příloha 1 Plíseň révy – hodnocení listů dle Ludvíkové 2019

	stupeň	popis
	9	bez napadení
	8	<1 % listové plochy pokryto olejovými skvrnami
	7	1–5 % listové plochy pokryto olejovými skvrnami
	6	>5–15 % listové plochy pokryto olejovými skvrnami
	5	>15–25 % listové plochy pokryto olejovými skvrnami; ojedinělé nekrotické skvrny
	4	>25–40 % listové plochy pokryto olejovými skvrnami, nekrotické skvrny se rozšiřují
	3	>40–60 % listové plochy pokryto olejovými skvrnami s častými nekrotickými projevy
	2	>60–75 % listové plochy pokryto olejovými skvrnami se spojujícími nektrózami
	1	>75 % listové plochy je zničeno chorobou, nejvíce napadené listy odumírají a opadávají

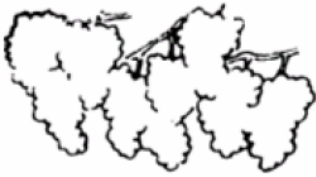
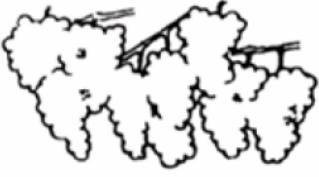




Příloha 2 Plíseň révy – hodnocení hroznů a květenství

	stupeň	popis
	9	bez poškození
	7	<5 % plochy hroznů nebo květenství poškozeno
	5	5–15 % plochy hroznů nebo květenství poškozeno
	3	>15–40 % plochy hroznů nebo květenství poškozeno
	2	>40–70 % plochy hroznů nebo květenství poškozeno
	1	>70 % plochy hroznů nebo květenství poškozeno nebo úplně zničeno







Příloha 3 Padlí révy – hodnocení listů

	stupeň	popis
	9	bez napadení
	8	<1 % listové plochy pokryto skvrnami mycelia padlí
	7	1–5 % listové plochy pokryto skvrnami mycelia padlí
	6	>5–15 % listové plochy pokryto skvrnami mycelia padlí
	5	>15–25 % listové plochy pokryto skvrnami mycelia padlí
	4	>25–40 % listové plochy pokryto skvrnami mycelia padlí, pod výraznými skvrnami je patrné hnědnutí pokožky
	3	>40–60 % listové plochy pokryto skvrnami mycelia padlí, častá hnědá síťovitost listů
	2	>60–75 % listové plochy pokryto skvrnami mycelia padlí a současně hnědou síťovitostí
	1	>75 % listové plochy pokryto skvrnami mycelia padlí a hnědou síťovitostí, dochází k odumírání částí listů

Příloha 4 Padlí révy – hodnocení hroznů

	stupeň	popis
	9	bez napadení
	7	<5 % bobulí s patrným moučnatým povlakem
	5	5–15 % bobulí s patrným moučnatým povlakem
	3	>15–40 % bobulí s patrným moučnatým povlakem, možnost vzniku tmavé síťoviny odumřelých pletiv na bobulích, jednotlivé bobule mohou mít průtrž semen
	2	>40–70 % bobulí s patrným moučnatým povlakem a tmavou síťovinou odumřelých pletiv, často se mohou objevit bobule s průtrží semen
	1	>70 % bobulí v hroznech je téměř úplně zničených, ztmavělých až nekrotizovaných, s častou průtrží semen

Příloha 5 Šedá hniloba hroznů révy – hodnocení hroznů

	stupeň	popis
	9	bez napadení
	7	<5 % bobulí poškozeno
	5	5–15 % bobulí poškozeno
	3	>15–40 % bobulí poškozeno
	2	>40–70 % bobulí poškozeno
	1	>70 % bobulí poškozeno nebo zničeno plísní šedou