

**Mendelova univerzita v Brně**  
**Institut celoživotního vzdělávání**

**Možnosti diferenční diagnostiky abiotických poškození  
a ESCA**  
Závěrečná práce

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

Vypracoval:  
Ing. Rostislav Gruna

Brno 2017

## **Zadání**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem práci: Možnosti diferenční diagnostiky abiotických poškození a ESCA vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

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

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

V Brně dne: 29.5.2017

Podpis

## **Poděkování**

Děkuji vedoucí závěrečné práce Mgr. Ing. Evě Hrudové, Ph.D. za pomoc, cenné rady, připomínky, za odborné vedení, trpělivost, ochotu a čas, který mi v průběhu zpracování závěrečné práce věnovala.

Poděkování také patří ing. Liboru Kahounovi, společníku a jednatelem obchodní firmy AGRO Stošíkovice, s.r.o., za umožnění sledování vinice a zveřejnění údajů.

Děkuji dceři Bc. Ivaně Grunové za pomoc při tvorbě závěrečné práce.

## Obsah

1	ÚVOD .....	8
2	CÍL PRÁCE .....	9
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	10
3.1	Réva vinná – révový keř.....	10
3.1.1	Podzemní část .....	10
3.1.2	Nadzemní část – dřevnaté části .....	10
3.1.2.1	Staré dřevo.....	10
3.1.2.2	Dvouleté dřevo .....	11
3.1.2.3	Jednoleté dřevo .....	11
3.1.3	Nadzemní část – zelené části .....	11
3.2	Koncepce choroby .....	11
3.3	Abiotické poruchy .....	12
3.3.1	Abiotické poruchy spojené s výživou.....	12
3.3.1.1	Chloróza u révy vinné.....	13
3.3.1.2	Deficitní zkrácení internodií a zduření letorostů révy .....	14
3.3.1.3	Deficientní sprchávání květenství a hráškovatění hroznů .....	15
3.3.1.4	Deficientní hnědnutí a okrajová nekróza listů révy.....	16
3.3.1.5	Nadbytek a nedostatek dusíku .....	17
3.3.1.6	Nedostatek zinku .....	18
3.3.1.7	Abiotické odumírání třapiny hroznů.....	19
3.3.1.8	Abiotické vadnutí hroznů révy .....	21
3.3.2	Abiotické poruchy spojené s prostředím.....	21
3.3.2.1	Poškození mrazy.....	21
3.3.2.2	Poškození kroupami .....	24
3.3.2.3	Poškození větrem.....	27
3.3.2.4	Poškození suchem.....	27

3.3.2.5	Poškození nadbytkem vody .....	27
3.3.2.6	Sluneční spála révy .....	27
3.3.2.7	Sluneční úžeh révy .....	28
3.3.3.1	Poškození pesticidy .....	30
3.3.3.2	Poškození exhaláty .....	33
3.3.3.3	Poškození mechanická .....	33
3.4	Onemocnění kmínků révy vinné se zaměřením na ESCA .....	34
3.4.1	Choroby mladých vinic .....	35
3.4.1.1	Černání pat kmínku révy (Black Foot Disease of Grapevines) .....	35
3.4.1.2	Petriho choroba (Petri Disease) .....	36
3.4.1.3	Botryosferiové odumírání révy (Botryosphaeria Dieback) .....	37
3.4.2	Choroby dospělých vinic .....	38
3.4.2.1	Botryosferiové odumírání révy (Botryosphaeria Dieback) .....	38
3.4.2.2	Eutypové odumírání révy (Eutypa Dieback) .....	38
3.4.2.3	ESCA .....	39
4	METODIKA .....	46
4.1	Vinice společnosti AGRO Stošíkovice, s.r.o. ....	46
4.1.1	Experimentální vinice .....	46
4.1.2	Experimentální odrůda 'Sauvignon' .....	51
4.2	Metodika .....	54
4.2.1	Cíl navržené metodiky .....	54
4.2.2	Vypracovaná metodika: Réva vinná – abiotické poruchy spojené s výživou a ESCA .....	55
5	VÝSLEDKY a DISKUSE .....	58
5.1	Postup dle navrhované metodiky a zjištěné údaje .....	58
5.2	Abiotické poruchy spojené s výživou .....	60
5.3	Choroba ESCA .....	61

6	ZÁVĚR .....	64
7	RESUME .....	65
8	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	66
9	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK a GRAFŮ .....	71
10	SEZNAM ZKRATEK.....	74
11	PŘÍLOHA .....	75

# 1 ÚVOD

Réva vinná (*Vitis vinifera* L., 1753) patří celosvětově k hospodářské plodině, která má společensky a ekonomicky vysokou důležitost.

Její význam předložil generální ředitel Mezinárodní organizace pro révu vinnou a víno (OIV) Jean-Marie Aurand ve své zprávě v sídle organizace v Paříži dne 11. dubna 2017.

„Velikost celkové plochy vinic zůstala v roce 2016 na úrovni 7,5 mil. ha. Světová produkce vína klesla o 3% ve srovnání s předchozím rokem na 267 mil. hl. Spotřeba vína činila 242 mil. hl a již se stabilizoval trh po hospodářské krizi v roce 2008. Světový obchod s vínem v roce 2016 byl mírně snížen na objemu (-1,2%), ale zvýšila se jeho hodnota (29 miliard EUR + 2%)“ (AURAND, 2017).

V České republice byla k 31.12.2016 osázena plocha 17 682 ha moštovými odrůdami révy vinné, z celkových 17 737 ha zemědělské půdy osázených révou. Výroba vína byla v roce 2016 ve výši 686 tis. hl. (ÚKZÚZ, 2017).

Spotřeba vína v ČR je na úrovni 20 litrů na osobu. Pokrytí požadavku z vnitrostátní výroby je pouze třetinové. Rozdílné dvě třetiny dovážíme ze zemí Evropské unie a třetích zemí světa.

Ve vinicích pozorujeme zhoršení zdravotního stavu, které má jasný, ekonomicky se zhoršující efekt v pěstování a tedy i v produkci hroznů a potažmo v celém agroekosystému.

Kromě již obecně známých a dobře řešitelných patogenů se začínají však u vinic v posledních desetiletích projevovat negativně nejen vlivy abiotické (mráz, kroupy, zasychání třapin a hroznů, sluneční úžeh aj.), ale zejména onemocnění kmínků révy vinné, z nichž je nejvýznamnější ESCA.

Celosvětově náklady na obnovu postižených vinic ESCA, narůstají do částky vyšší než 1,5 miliard dolarů za rok (HOFSTETTER et al., 2012).

Mezi nejnovější hrozby pro vinice patří fytoplazma zlatého žloutnutí révy, jejímž přenašečem je křísek révový (*Scaphoideus titanus*), octomilka *Drosophila suzukii* a aktuálně bakterie *Xylella fastidiosa*, k níž bylo vydáno nařízení ÚKZÚZ o mimořádných rostlinolékařských opatření k ochraně proti zavlékání a rozšiřování dne 27.6.2016.



## **2 CÍL PRÁCE**

Závěrečná práce je zaměřena na popis a zobrazení projevů, jak známých abiotických poruch, tak ESCA, s navržením jednoduché metodiky zjišťování jejich přítomnosti v produkčních vinicích. Na základě výsledků dle navržené metodiky posoudit nutnost další, časově náročné, detailní kontroly všech keřů révy vinné. Dle skutečných projevů navrhnout nejvhodnější konkrétní opatření k dosažení nápravy.

### 3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

#### 3.1 Réva vinná – révový keř

Réva vinná, *Vitis vinifera* L., 1753, prošla výraznými vývojovými změnami. Z plané lesní révy, *Vitis vinifera* subsp. *silvestris*, liány s úponky, se stala kulturní réva vinná, *Vitis vinifera* subsp. *sativa*, vlivem klimatických a evolučních změn.

Morfologicky lze révový keř rozdělit na podzemní a nadzemní část. Podzemní část tvoří kořenový systém a nadzemní část dřevnaté a zelené části keře.

##### 3.1.1 Podzemní část

Funkcí kořenového systému je upevnit révový keř v půdě, zajistit příjem vody a potřebných živin z půdy, úložným místem zásobních látek (sacharidy a minerální látky) a tvorba rostlinných hormonů (gibereliny, cytokininy, kyselina abscisová).

Základní částí kořenového systému vegetativně rozmnožované révy vinné je podnožový řízek, tvořící kořenový kmen. Z kořenového kmene vyrůstají tři typy kořenů, tj. rosné (povrchové), vedlejší a hlavní kořeny.

##### 3.1.2 Nadzemní část – dřevnaté části

Dřevnaté části révového keře, tj. staré dřevo (kmen, kordónová ramena), dvouleté a jednoleté dřevo, spojují kořenový systém a ostatní nadzemní části. Vodivá pletiva uložena ve dřevě rozvádějí živiny jak směrem od kořenů vzhůru, tak opačným směrem.

###### 3.1.2.1 Staré dřevo

Starým dřevem je označováno dřevo starší než dva roky. Typickým rozpoznávacím znakem je borka barvy tmavohnědé až tmavošedé, odlupující se z kmínku v dlouhých pásech.

Tvoří ho především kmínek révového keře, ale i kordónová ramena. Do starého dřeva se ukládají zásobní látky vytvořené v průběhu vegetace. Zásobní látky jsou poté využívány mezi rašením a kvetením a také v období stresů, kdy je zamezen příjem potřebných živin z půdy.

Špatné zapěstování kmínku a následné ošetřování (velké řezné rány) způsobující narušování vodivých pletiv, je považováno za nejrizikovější vstup infekce patogenů napadajících dřevo.

### 3.1.2.2 *Dvouleté dřevo*

Dvouleté dřevo vyrůstá ze starého. Je ve srovnání s jednoletým dřevem tmavší a silnější. Z dvouletého dřeva vyrůstá jednoleté plodné dřevo.

### 3.1.2.3 *Jednoleté dřevo*

Jednoleté plodné dřevo je tvořeno zdřevnatělým letorostem. Na révovém keři může být ve formě tažňů a čípků. Na jednoletém dřevě jsou uložena zimní očka, ze kterých raší letorosty nesoucí hrozny.

### 3.1.3 **Nadzemní část – zelené části**

Zelené nadzemní části tvoří stonek neboli letorost, s listy, zálítky, květenstvím, květy, hrozny a bobulemi.

Listy a zálítky mají funkci asimilační, dýchací a transpirační. Tento asimilační orgán obsahuje zelené barvivo chlorofyl, ve kterém probíhá fotosyntéza. Listová čepele je obvykle charakteristická laloky. List je protkán vodivým pletivem nazývaným žilnatina. Spodní strana obsahuje průduchy sloužící k výměně plynů v rostlině.

Květenství révy vinné je lata. Většina pěstovaných odrůd révy vinné má obvykle květy oboupohlavné a samosprašné.

## 3.2 **Koncepce choroby**

**Chorobou** lze označit všechny odchylky od normálních funkcí organismu, jež pokračují delší čas a následně dochází k omezení růstu a vývoje a snižuje se způsobilost k přežití. U révy jsou to projevy vyvolané fytopatogenními viry, bakteriemi, houbami aj.

Zatímco **porucha** se vztahuje na škodlivé změny fyziologických procesů, které jsou vyvolány odlišnými účinky než fytopatogenními organismy, např. nedostatkem či nadbytkem živin, extrémními teplotami, slunečním zářením aj.

Za **poranění** považujeme škodlivé změny způsobené okamžitým jednorázovým nebo krátkodobým poškozením rostliny, např. povětrnostní faktory (vítr, kroupy aj.), ale také poraněním živočišnými škůdci.

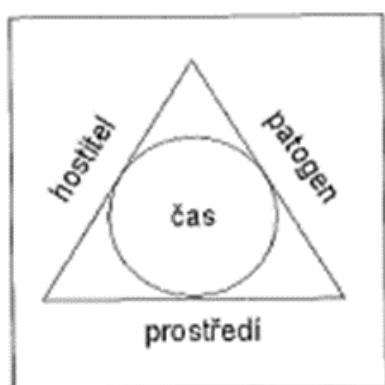
Jedno z možných členění chorob je dle etiologie (nauka o příčinách chorob):

- a) Choroby monoetiologické – působnost jednoho faktoru
  - genetické anomálie,
  - bionózy způsobovány biotickými agens (např. virózy, mykózy),  
(pozn. působením těchto vlivů vzniká i onemocnění ESCA),

- abionózy neboli poruchy způsobené fyzikálními nebo chemickými faktory (např. půdní a klimatické faktory, chybná pěstitelská opatření aj.).

b) Choroby polyetiologické jsou způsobovány interakcemi biotických a abiotických faktorů.

Aby začala choroba vznikat, jsou potřebné tři hlavní komponenty – náchylný hostitel, virulentní patogen a vhodné podmínky prostředí. Všechny elementy se musí setkat ve stejnou dobu. Vztahy mezi sebou se vyjadřují tzv. **trojúhelníkem choroby** (HRUDOVÁ a kol., 2012).



Obr. 1 *Trojúhelník choroby* (HRUDOVÁ a kol., 2012)

### 3.3 Abiotické poruchy

#### 3.3.1 Abiotické poruchy spojené s výživou

Výživa a hnojení jsou jedním ze základních aspektů vedoucích k požadované kvalitě hroznů. Zajišťují rovnovážný růst révy vinné, plodnost a kvalitu hroznů.

Problematický může být i obsah polysacharidu kalózy. Je běžně obsažen v sítkovicích, kde reguluje porozitu, s níž souvisí i průchodnost sítkovic vodou. Vodivá pletiva obsažená ve stopce po ucpání zamezí přístup vody do bobulí, které následně vadnou. Kalóza se v buněčných stěnách vyskytuje při teplotních stresech, poranění škůdci, ale také v období před zimním klidem. Velké snížení teplot v době růstu bobulí může nastartovat situaci předzimního období a tedy i zvýšené tvorby kalózy (HLAVŇOVSKÝ, 2013).

### 3.3.1.1 Chloróza u révy vinné

Chlorózu lze definovat jako poruchu hospodaření révy vinné se železem. Proto by neměla být zanedbána především péče o půdu, výživu a hnojení ve vinici.



Obr. 2 Chloróza révy (ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017)

Příčin, respektive spouštěcích faktorů, způsobujících tuto poruchu je několik, např. vysoký obsah vápna v půdě, zhutnění a zamokření půdy, klimatické změny, stresové situace ve vinici (přetížení révových keřů, nevhodně zvolené ozelenění), chyby a nedostatky ve výživě a hnojení révy vinné.

První projevy chlorózy se objevují na vrcholcích letorostů a to zbarvením mezižilních pletiv mladých lístků od světlezelené, žlutozelené po zcela žlutou. Silně napadené rostliny nekrotizují od okrajů čepele, až po úplné usychání listů.

Problematické jsou vápenaté půdy, které obsahují železo v nerozpustné formě, čímž se stává pro révu nedostupnou. Obsah aktivního vápna, respektive částic pod 0,002 mm, v půdě hraje důležitou roli při vyhodnocování půdních rozborů. Na základě půdního rozboru se stanoví i vhodné podnože pro révu, aby se předešlo pozdějším problémům (POUGET, 1974). Vhodná se jeví např. podnož 'Binova', vzniklá mutací odrůdy 'SO4', jež je původní kříženec révových druhů *Vitis berlandieri* x *Vitis Riparia*.

Na těžkých a vlhkých půdách může dojít k silnému zhutnění půdy, což vede k nedostatečnému provzdušnění, zvýšení obsahu CO<sub>2</sub> a ke tvorbě uhličitů. Uhličitany způsobují nedostupnost železa pro révu. Zhutnělé půdy způsobují neprostupnost kořenového vlášení, čímž se zamezí příjem železa a živin (PERRET, KOBLET, 1996).

Významným krokem jak předejít chloróze je tedy správný výběr podnože. Listová hnojiva s obsahem železa jsou řešením akutním a především krátkodobým. Správné udržování a zlepšování půdní struktury ve vinici je základem ochrany – vyloučení pohybu mechanizačních prostředků ve vinici při vlhké půdě, správně zvolený typ ozelenění meziřadí v závislosti na daném stanovišti, obohacování půdy o organickou hmotu (mulčování ozelenění a ořezaného réví), prokypřováním půdy. Jsou to i principy integrované produkce hroznů.

### 3.3.1.2 Deficitní zkrácení internodií a zduření letorostů révy

Při nedostatku bóru dochází k redukci růstu letorostů. Postižené letorosty mají zkrácená internodia, viditelně zduřené nody (uzly), a cikcakovitý (klikatý) růst. V důsledku omezení růstu a odumírání vrcholků hlavních letorostů dochází k bohaté tvorbě zálistků a k metlovatění letorostů.



Obr. 3 *Nedostatek bóru* (EKOVÍN, 2017)

Na letorostech se objevují zduřeniny a dutiny, dochází k praskání a nekrózám. Na úponcích, řapících listů i květních stopkách se vytvářejí uzlovité zduřeniny, které zpravidla nekrotizují. Řapíky listů jsou kratší, silnější a často praskají.

Při dlouhotrvajícím suchu, silné světelné intenzitě a na alkalických půdách se příjem bóru omezuje. Hladina bóru v půdě je značně kolísavá. Odstranění nedostatku bóru je možné použitím Boraxu (tetraboritan sodný) v dávce 8-10 kg na hektar, případně jiná hnojiva obsahující bór. Vhodné jsou i aplikace na list, např. Solubor (0,1 %), Borax (0,5 %) aj. Dalším opatřením je dostatečné zásobení vodou a zajištění rovnoměrné výživy.

Při nadbytku bóru dochází k deformacím mladých listů. Jsou zhuštěné a se široce otevřeným úhlem u řapíku. Starší listy počínají od okrajů chlorotizovat a jsou pokryty typickými černohnědými skvrnami.



Obr. 4 Nadbytek bóru (EKOVÍN, 2017)

### **3.3.1.3 Deficientní sprchávání květenství a hráškovatění hroznů**

Na révě lze vidět i zaschlá květenství. Dalším možným projevem je opad kvítků a malých bobulí v období dokvétání a krátce po odkvětu. Hrozny jsou řídké, část bobulí dorůstá jen do velikosti hrachu a netvoří semena. Dochází k němu často při nepříznivém počasí (dlouhotrvající deštivé a chladné počasí) během kvetení révy.



Obr. 5 *Sprchávání* (EKOVÍN, 2017)



Obr. 6 *Hráškovatění* (EKOVÍN, 2017)

Příčinou je především nedostatečné množství bóru a tím i špatné opylení a oplození. Dále může být stav způsoben neharmonickou výživou – nadbytek dusíku, molybdenu a dalších prvků.

Pro odstranění příčiny je nutná harmonická výživa makro i mikroelementy.

#### **3.3.1.4 Deficientní hnědnutí a okrajová nekróza listů révy**

Příznakem je zesvětlení mladých listů, výraznější na okrajích čepelí, nápadný lesk, zvlnění čepelí, hnědnutí a nekrotizace okrajů. Nekróza postupuje od okrajů směrem dovnitř listů. Odumřelé části čepelí listů mohou být ostře ohraničeny nebo jsou olemovány světle zelným nebo červeným pletivem (dle barvy hroznů odrůdy). V případě silného nedostatku draslíku se listy deformují, zasychají a předčasně opadávají. Starší listy se ve druhé polovině vegetace zbarvují do hněda až hnědofialova. Silněji bývají porušeny listy vystavené přímému oslunění.





Obr. 7 Deficientní hnědnutí a okrajová nekróza listů révy  
(ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017)

Bobule zavadají v hroznech, avšak třapiny a stopky bobulí jsou zdravé a zelené. Kromě nepříznivého ovlivnění tvorby cukrů v bobulích dochází ke snížení odolnosti keřů k suchu a mrazu. Některé odrůdy jsou náchylnější. K hnědnutí listů dochází nejčastěji u odrůdy 'Müller Thurgau', k zavadání hroznů u odrůdy 'Zweigeltrebe'.

Příčinou je nedostatek draslíku, který lze řešit jeho dodáním formou hnojiva.

#### **3.3.1.5 Nadbytek a nedostatek dusíku**

Tento nadbytek je tlumen ozeleněním mezíradí vinice. Silný nedostatek N se projevuje slabým vzrůstem, řídkými hrozny a světlezelenými až žlutozelenými listy. Řapíky a část hlavních nervů mají červené, antokyanové zbarvení.

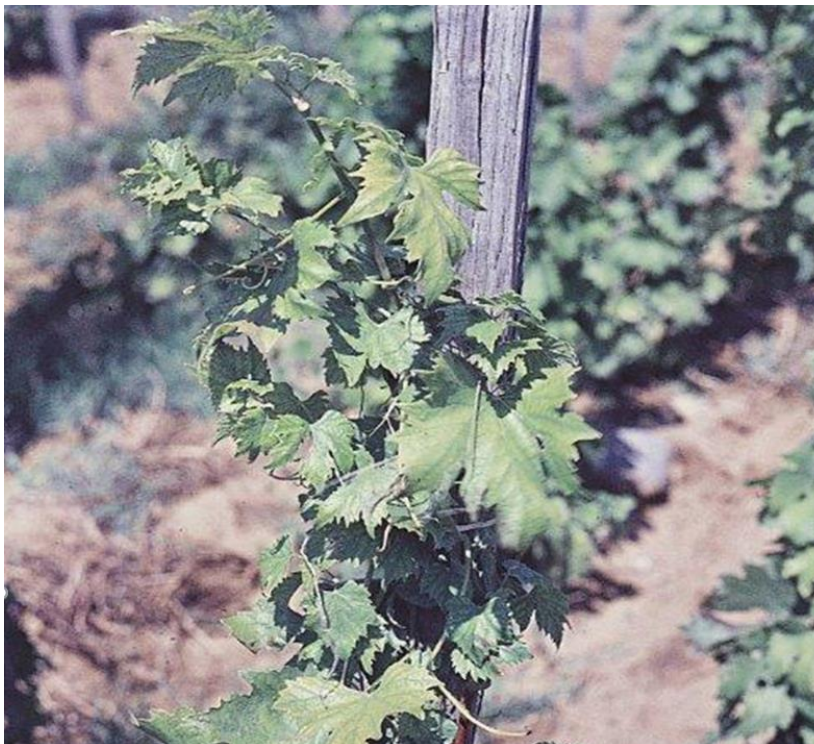


Obr. 8 *Nedostatek dusíku* (EKOVÍN, 2017)

Nadbytek N zvyšuje citlivost révy vůči chorobám a škůdcům, opožd'uje zrání a zvyšuje náchylnost k poškození mrazem.

#### **3.3.1.6 Nedostatek zinku**

Projevuje se malými listy a ztrátou chlorofylu mezi listovou nervaturou, avšak nervy zůstávají zelené. Listy jsou deformované a křivolaký je růst letorostů.



Obr. 9 *Nedostatek zinku* (EKOVÍN, 2017)

Jednoduchou nápravou je postřik síranem zinečnatým (0,4 - 1 %) jedenkrát před květem a dvakrát po odkvětu.

### 3.3.1.7 Abiotické odumírání třapiny hroznů

Abiotické odumírání třapiny hroznů má za následek poruchu látkové výměny, především v období dozrávání hroznů. Je bezprostředně spojené s výživou révového keře.



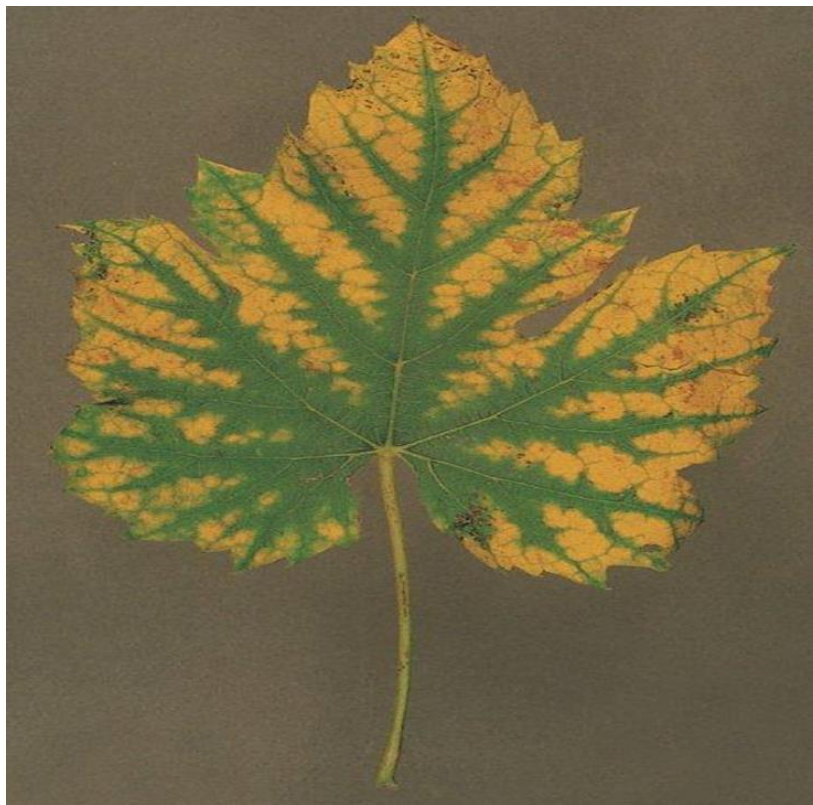
Obr. 10 *Abiotické odumírání třapiny hroznů* (ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017)

Příčinou může být špatné oplození bobulí a tím k nedokonalé tvorbě vodivých pletiv nebo přehnojování vinic. Důvodem může být i nedostatek vápníku a hořčíku (způsobuje nedostatek, až ztrátu vody v buňkách) v třapině hroznů při současně zvýšeném obsahu draslíku. Tato tzv. výživová teorie je umocněna silnými dešti po suché periodě v období začátku zaměkání bobulí. Dalšími faktory podílejících se na abiotickém odumírání třapiny může být nízký obsah humusu, napadení virovými chorobami, nedostatečná tvorba vodivých pletiv, velmi bujný růst způsobený intenzivním dusíkatým hnojením, nedostatek hořčíku, nevhodný poměr mezi hořčíkem a draslíkem, hustá listová stěna a vysoké srážky před zaměkáním bobulí.

Od termínu zaměkání bobulí se objevují na rozvětveních třapiny ostře ohraničené, lehce propadlé hnědé skvrny o velikosti 2 – 5 mm. Propadliny poškozují nejen krycí pletiva třapiny, ale i vodivá pletiva, což způsobuje odumření hroznů a jeho opad. Sekundárně může být třapina napadena šedou hnilobou. Negativně je ovlivněna kvalita

hroznů – snížení cukernatosti, hořká a tříslovitá chuť, což významně snižuje kvalitu vyrobeného vína.

Nedostatek hořčíku se projevuje barevnými změnami na listech.



Obr. 11 *Nedostatek hořčíku na listech* (EKOVÍN, 2017)

Listové hnojivo minimalizuje problém v aktuálním vegetačním období. Aplikuje se postřik síranu hořečnatého (nebo postřik s obsahem hořčíku) do zóny hroznů v termínu 14 dní před zaměkáním bobulí a následné 1 – 2 opakování v rozmezí 8 – 10 dní. Pro dlouhodobé odstranění tohoto fyziologického onemocnění musíme správně zvolit podnož, tj. u náchylných odrůd na sprchávání ('Ryzlink rýnský', 'Frankovka', 'Müller Thurgau', 'Tramín červený', 'Trolínské', 'Chrupka', 'Dornfelder') nepoužívat bujně rostoucí podnože, přiměřeně řezat a přihnojovat dusíkatým hnojením, omezit zpracování půdy, zvolit správný typ ozelenění, obohacovat půdu o humus, zlepšovat vodní hospodaření půdy, vyváženě hnojit, prosvětlovat zónu hroznů do fenofáze hráškovatění bobulí, zamezit vyšší poměr než 5 : 1 mezi draslíkem a hořčíkem.

### **3.3.1.8 Abiotické vadnutí hroznů révy**

Vadnutí hroznů se projevuje krátce po zaměkání bobulí a během zrání především u odrůd 'Zweigeltrebe', 'Cabernet Sauvignon', 'Sauvignon blanc', 'Svatovavřínecké', 'Veltlínské zelené', 'Neuburské', 'Ryzlink vlašský', 'Merlot', 'Dornfelder'.

Projev zavádání začíná od špičky hroznů a bobule zcela náhle uvadnou. Postižené scvrklé bobule zůstávají viset na zdravé zelené třapině a velmi zřídka bobule opadávají.

Hrozny mají nízkou cukernatost, vysoký obsah kyselin, je ovlivněna negativně tvorba barviv, tříslovin a aromatických látek.

Příčinami může být stresová situace (např. sluneční záření, sucho, ozon, nadměrné přetížení keřů), vzájemný vztah mezi podnoží a odrůdou, endofytní organismy, nízká zásoba draslíku v půdě, nevhodný poměr mezi K a Mg, (GRIESSER, 2010) silnější přehřátí zrajících hroznů.

Přímé možnosti odstranění vadnutí hroznů neexistuje. Za nepřímé metody považujeme kvalitní výživu, optimální poměr mezi draslíkem a hořčíkem, dobrá péče o půdu, minimalizace utužení půdy, u odrůd s dlouhým hroznem jeho příčné půlení.

### **3.3.2 Abiotické poruchy spojené s prostředím**

#### **3.3.2.1 Poškození mrazy**

Réva může být poškozena mrazy na podzim, v zimě i na jaře. Poškození se projevuje negativně na růstu révového keře.

Příznaky mohou být jako korové nekrózy, kdy v předjaří na sluneční straně jsou aktivovány pletiva a následně je korové pletivo, lýko, či kambium poškozeno mrazem. Na listech se může v jarním období vyskytovat mrazová puchýřovitost. Praskliny kmínků v podélném směru jsou následkem extrémních teplotních výkyvů ve dne a v noci.

Podzimní mrazy poškozují listovou plochu keře, což ukončí asimilaci a proces vyzrávání hroznů. Může být také ovlivněno složení hroznů – ztráta vody, negativní příchut' i ve víně. Negativní dopad mrazů je také na sníženou tvorbu zásobních látek a horší přezimování.

Zimní mrazy jsou nebezpečné jak pro réví a očka, tak pro stařinu, jsou-li dlouhotrvající, kdy mrzne i ve dne a za mrazivého větru. Několik dní trvající teploty pod mínus 22°C může poškodit i staré dřevo tvrdí VANEK (2016). Mladé vinice jsou méně odolné, proto je vhodné naorat na podzim půdu ke keřům.



Obr. 12 *Zhnědnutí pupenů* (ROD, ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017)



Obr. 13 *Prasknutí kmínků* (ROD, ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017)

Jarní mrazy hrozící na přelomu dubna a května výrazně poškozují zelené letorosty a květenství. Při zničení letorostů raší réva ze starého dřeva, často se vyvíjejí zálistky s absencí hroznů, čímž se snižuje výnos. Negativní vliv je i na zpoždění vegetace, tím se může zkomplikovat optimální dozrávání. Nepřímou ochranou proti jarním mrazům je výběr správné lokality, tzn. vyhnout se rovinatým pozemkům a údolím. Révu lze ochránit

pomocí protimrazových závlah, zakuřováním vinic, uvedením stojaté masy vzduchu do pohybu helikoptérou. Ochrana sazenic pomocí PET lahví, které se umístí nad sazenici nebo zpětně seřízlou jednoletou révou na hlavičku, není vždy účinné, jak je zřejmé ze snímku (pozn. pro účely foto byla lahev odsunuta). Poškozen může být u sazenic srůstový kalus a následně v místě roubování nastává rakovinové bujení (REGNER, 2017).



Obr. 14 Jarní poškození mrazem dne 20.4.2017 letorostu a listů u sazenice vysazené v roce 2016 (GRUNA, 2017)



Obr. 15 Jarní poškození mrazem 20.4.2017 jednoletého keře s řezem na čípek (GRUNA, 2017)

Při mrazech nemusí být poškozeny všechny rašící a narašené pupeny, případně zelené části v další růstové fázi révy na tomtéž keři.

Na obrázku jsou zeleně označeny zdravé výhony. V červených obrysech je znatelné poškození mrazem. Poškození na jednom keři je přibližně 70ti procentní.



Obr. 16 Částečné jarní zmrznutí révy v makrostádiu vývoje listů (GRUNA, 2017)



Obr. 17 Jarní mrazové poškození letorostů 18.5.2012 (RAČICKÝ, 2012)

### 3.3.2.2 Poškození kroupami

Kroupy považujeme za jeden z nejnebezpečnějších abiotických činitelů. Během vegetace poškozuje listy, hrozny, ale i letorosty, což má negativní dopad v následujícím vegetačním období.





Obr. 18 *Projev krup na bobulích* (ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017)

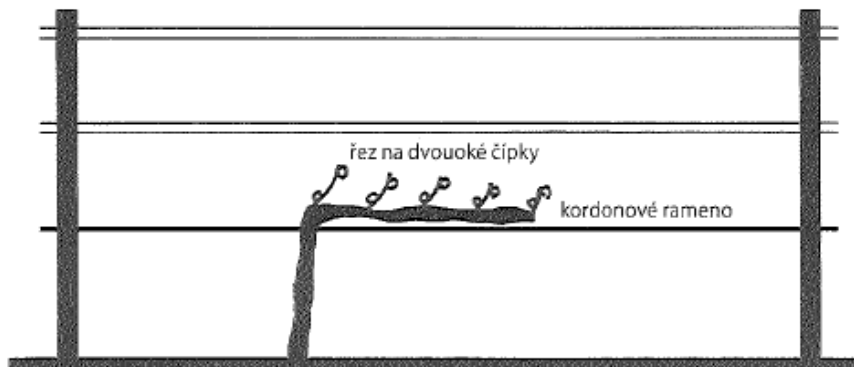


Obr. 19 *Poškození letorostů kroupami*  
(ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017)



Obr. 20 Prakticky totální zničení zelených částí vinice kroupami ze dne 9.6.2009 na znojemsku ( GRUNA, 10.6.2009)

Často se musí zvolit následně po poškození kroupami zimní tvarovací řez na čípký na rameni u kordonových tvarů, jak je znázorněno na obrázku.



Obr. 21 Kordonový tvar na středním nebo vysokém vedení (PAVLOUŠEK, 2011)

Ochranné sítě, které se roztahují v rizikových obdobích nad vinicí, často sníží negativní dopad krup při pěstování révy vinné. Ekonomicky se vyplatí pouze v místech s častějšími výskyty krup.

### **3.3.2.3 Poškození větrem**

K poškození převážně letorostů může docházet při větrech, kdy je používáno například vysoké vedení s pěstitelským tvarem jednoduchý závěs nebo nedostatečně provedeným vyvazováním, zastrkováním a sečkováním, případně nedostatečně vybudovaná drátěnka. Důsledkem je zlamování, či vylamování celých letorostů, předření letorostů o dvojdrátí aj.

Bránit se poškození je možné pečlivou prací s révovým keřem, zelenými pracemi a vhodnou opěrnou konstrukcí. Primárně je to však výběr vhodného stanoviště a pěstitelského tvaru.

### **3.3.2.4 Poškození suchem**

Sucho v květnu a červnu brzdí růst letorostů a vývin generativních orgánů. Pokud nedostatek vláhy pokračuje do druhé poloviny vegetačního období, bobule zůstávají drobné a špatně dozrávají. Je-li sucho na podzim, přestávají růst kořeny, zpomaluje se jarní vývoj a očka neraší. Po dlouhém suchu, které trvá i v únoru a březnu réva nevytváří dostatečnou ochrannou vrstvu kůry a může docházet k zasychání výhonů.

Řešením je závlaha, výběr odrůd a podnoží na specifickém stanovišti (VANEK, 2016)

### **3.3.2.5 Poškození nadbytkem vody**

Nejčastěji se vyskytuje ve sklenících. Vznikají intumescence, tj. malé epidermální puchýřky, které je možno zaměnit za nádorky a hálky způsobené savým hmyzem.

Pokud po suchém období na jaře, případně na podzim, nastane vlhké počasí, rychle narůstající bobule ve druhé polovině vegetace praskají, jsou znehodnocené a často následně napadány šedou hnilobou hroznů (VANEK, 2016).

### **3.3.2.6 Sluneční spála révy**

Na slupce přímo osluněných bobulí vznikají hnědé až šedohnědé různě velké a uspořádané mapovité skvrny. K propadání pletiv dochází jen sporadicky. Na lícové straně čepelí listů vznikají hnědofialové až hnědé velké skvrny a plochy. Při silném poškození listy od okraje zasychají, deformují se a předčasně opadávají.



Obr. 22 *Sluneční spála révy* (EKOVÍN, 2017)

Příznaky nedostatku draslíku jsou obdobné. Při nedostatku draslíku jsou poškozeny pouze spodní listy na letorostech a není vázáno jen na intenzivně osluněné části keřů.

Sluneční spála je způsobena intenzivním krátkovlnným ultrafialovým zářením (UV-B). K poruše zelených částí keře dochází za teplých a slunných letních dnů, především v odpoledních hodinách především na části keřů orientované jihozápadním a západním směrem. Zvýšené riziko poškození se vyskytuje při nástupu vysokých teplot následujících po chladném období a při necitlivém odlistění zóny hroznů. Častá je kombinace slunečního úžehu a sluneční spály.

V důsledku antropogenní činnosti dochází k poškození ozónové vrstvy (známé ozónové díry), čímž se výrazně zvyšuje koncentrace slunečního UV-B záření v biosféře. K dispozici jsou již indicie, že zvýšená koncentrace UV-B záření na zemském povrchu by mohla velmi významně ovlivnit rostlinnou výrobu (KRUPA a KICKERT, 1989; RONECKELES a KRUPA, 1994)

Poškození se dá částečně eliminovat neodlistováním při velmi teplém počasí, případně před očekávaným velmi teplým počasím.

### 3.3.2.7 *Sluneční úžeh révy*

Příznaky se vyskytují na bobulích, kde vznikají okrouhlé, různě velké, kávově zbarvené, vkleslé skvrny později hnědé barvy. Poškozená pletiva tmavnou, bobule sesychají. Poškozeny mohou být jednotlivé bobule, skupiny bobulí, části hroznů i celé hrozny.



Obr. 23 *Sluneční úžeh révy s příznaky na bobulích* (ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017)

Poškozené bobule pouze výjimečně opadávají a převážná část zaschlých bobulí zůstává dlouhodobě na hroznech. U řídkých hroznů mohou nejdříve zavadat a zasychat malé části třápiny a stopečky bobulí, až následně i bobule.



Obr. 24 *Sluneční úžeh révy s příznaky na hroznu* (ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017)

Na listech vznikají nejdříve difuzní skvrny žlutozelené skvrny, poškozená pletiva listů postupně nekrotizují, listy se krotí a předčasně opadávají.

Výrazné jsou diference v náchylnosti odrůd. Velmi citlivé jsou bílé odrůdy 'Ryzlink rýnský', 'Děvín', 'Hibernal', 'Muškát moravský', 'Müller Thurgau' a 'Rulandské šedé' a z modrých odrůd 'André', 'Svatovavřínecké' a 'Zweigeltrebe'.

Primární poškození je nejdříve viditelné na bobulích, kdy dochází ke změně zbarvení a následně zavadají. Stopečky mění barvu a zasychají zpravidla až v návaznosti na poškození bobulí. Při podélném řezu stopečkou a bobulí není viditelná změna zbarvení. Je možná záměna s pozdním napadením plísní révy, která však napadá nejdříve stopečky bobulí, kterými patogen prorůstá do bobulí, poté následně se projeví změna zbarvení, sesychání jednotlivých bobulí nebo skupin celých bobulí. Dochází k mechovitému hnědnutí dužniny, postupující od stopečky do bobule.

Sluneční úžeh je způsoben intenzivním infračerveným (IR) zářením, resp. působením vysokých teplot na povrch osluněných rostlinných částí, které dosahují až 70 °C, tedy za velmi teplého a slunného počasí. Výskyt poškození a prevence je stejná jako u sluneční spály révy.

### **3.3.3 Abiotické poruchy spojené s lidským faktorem**

#### **3.3.3.1 Poškození pesticidy**

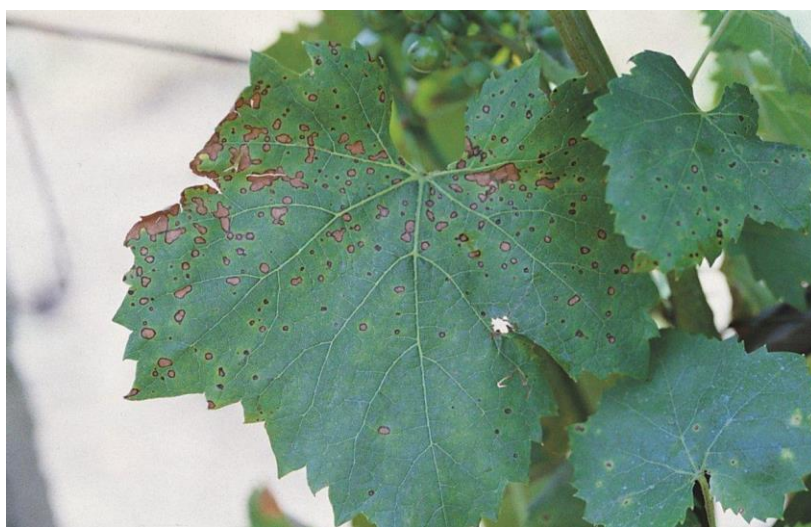
Jedná se o poškození jednak herbicidy při přímém použití, ale i z úletů při nesprávném ošetřování vedlejších plodin. Typické u **herbicidu** typu **stimulátoru růstu** je prosvětlení žilnatiny, která je i dezorientovaná a propletená. Zoubky jsou ostré. Poškozené mohou být i letorosty, květenství a bobule. Nepříznivé účinky někdy přetrvávají i v následujících letech.

Preventivně je třeba při aplikacích dodržovat dostatečnou izolační vzdálenost plodin od vinic, postříkovat nízkým tlakem a ideálně pouze za bezvětrí. Poškození a následné škody je možno zmírnit několikanásobným hnojením na list komplexními listovými hnojivy.



Obr. 25 Vějířovitost po poškození herbicidy (EKOVÍN, 2017)

Poškození **kontaktními herbicidy**, např. paraquat, vytváří „popálení“ zelených pletiv všech rostlin, tedy i révy. Jestliže se při nevhodné aplikaci dostanou na listy révy, způsobují žluté okrouhlé skvrny. Pozor na záměnu s olejovými skvrnami způsobenými peronosporou. Žluté skvrny později nekrotizují. Při silnějším zasažení mohou odumírat celé části, případně celé listy révy.



Obr. 26 Poškození kontaktním herbicidem s účinnou látkou paraquat (EKOVÍN, 2017)

Při použití **triazinových herbicidů** může dojít k poškození přes kůru a rosné kořeny. Při mírném poškození pletivo v okolí žilnatiny bledne, případně vznikají mezižilkové chlorózy, následně odumírá část nebo celý list. Při silném poškození listy opadávají a keře hynou.

Dalším možným poškozením je po použití **glyphosatu**. Látka se pohybuje akropetálně (xylémem) i bazipetálně (floémem). Z kontaminovaných listů a ostatních zelených částí je translokována do meristematičkových pletiv nadzemních i podzemních částí rostlin, kde působí jako inhibitor aktivity meristému. Zasažení listů se projeví změnou zbarvení a tvaru čepelí listů a atypickým růstem letorostů. Čepele listů mohou být světle zeleně a žlutozeleně mramorované, mají žlutozeleně zbarvené okraje, nepravidelné zoubkování, jsou zkrabacené, mají redukované a zúžené laloky. Letorosty jsou kratší až zakrslé, často metlovité. Při zasažení v závěru vegetace se mohou příznaky poškození projevit až v roce následujícím.



Obr. 27 Poškození herbicidem s účinnou látkou glyphosat (EKOVÍN, 2017)

K této herbicidní podkapitole je nutné zdůraznit, že je vždy nutná opatrná aplikace herbicidu důkladně poučenými osobami a dodržování předpisů pro aplikaci (VANEK, 2016).

K poškození révy také může dojít i při nesprávné koncentraci a době (vysoké teploty, vyšší intenzita slunečního záření např. při použití sirnatých přípravků) a to poškozením až popálením zelených částí, včetně bobulí.

I zde je na místě dodržování pracovních postupů a návodů na používání přípravků.



### 3.3.3.2 Poškození exhaláty

Dle Vaneka (2016) vinohrady v blízkosti tepelných elektráren, cementáren, chemických továren apod., poškozují exhaláty, prach, dýmové plyny aj. Poškozeny mohou být pletiva, ale také se škodliviny mohou dostávat při zpracování hroznů až do vína.

Neviditelné, ale o to závažnější škody způsobují imise (dopadající exhaláty) tím, že snižují obranyschopnost rostlin proti patogenům, škůdcům, mrazu aj. Výsledkem je pozvolné a stále snižování odolnosti (pozn. dochází k opaku žádoucí indukované rezistence révy).

### 3.3.3.3 Poškození mechanická

Při kultivacích mezíradí a obdělávání pod keři dochází i k mechanickým poškozením používaným nářadím kořenů a kmínků s následným napadením bakteriální nádorovitostí révy (*Rhizobium radiobacter*, syn. *Agrobacterium tumefaciens*; *Rhizobium vitis*, syn. *Agrobacterium vitis*). Příznakem je následná tvorba nádorů v místě poranění.



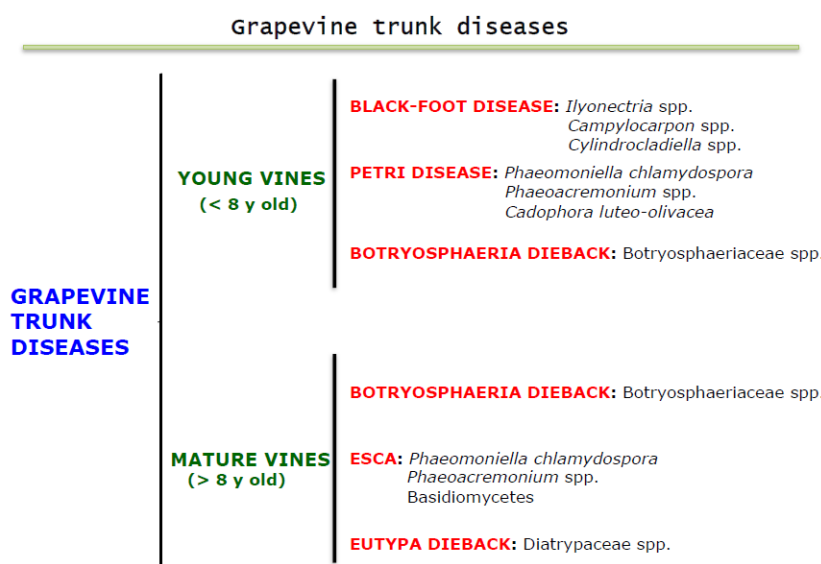
Obr. 28 Nádory v místě poranění kmínku (GRUNA, 2017)

Ve vinicích je nutné zabránit nebo omezit poranění, včetně poškození mrazem a případná poranění ošetřit. Důležitý je dostatečný časový odstup při obměně porostů.

Riziko napadení omezuje pečlivá agrotechnika a zejména harmonická výživa, která zajistí plnou životaschopnost keřů.

### 3.4 Onemocnění kmínků révy vinné se zaměřením na ESCA

ESCA byla v minulosti popisována jako hlavní onemocnění dřeva révy vinné. Nejnovější metody rozpoznaly, pojmenovaly a rozdělily patogeny způsobující choroby révy vinné především dřeva, respektive kmínku. Nyní existuje nadřazený a výstižnější pojem všech chorob kmínku révy, tj. onemocnění kmínků révy vinné (dále GTD, z anglického Grapevine Trunk Diseases). Choroby negativně ovlivňují produkci i životnost révového keře.



Obr. 29 Schématické rozdělení GTD – choroby s příslušnými patogeny (GRAMAJE, 2015)

Vysoce závažnou problematikou GTD se bude také zabývat OIV na 10. mezinárodním semináři o chorobách kmínků révy vinné - 10th International Workshop on Grapevine Trunk Diseases, Reims (FR) 4-7 July 2017.

Na řešení choroby se podílí i Česká republika – project COST Action no. FA1303 (COST, 2017).

Obecně lze konstatovat, že patogeny vytvářející choroby kmínku révy, zapříčiňující nevratné změny v rostlině, jsou způsobeny fytopatogenními mikroskopickými houbami vřekovýtrusnými (KLABAN, 2011).

Houbové patogeny vstupují do rostliny řeznými ranami ve dřevě révy (ÚRBEZ-TORRES et al., 2006). Ve výskytu chorob hrají primární roli faktory abiotické - klima, teplota a půda a hlavně biotické - podnož, odrůda, věk rostliny, smíšené infekce a ostatní patogeny (HOFSTETTER et al., 2012, GRAMAJE, 2015, GRUNOVÁ, 2016). Podstatný vliv na zdravotní stav révového keře má i agrotechnika.

Dalším vstupem do rostliny mohou být řezné plochy při roubování, mrazových poškození, podlomu, mechanickém poškození, včetně mechanizované sklizně. Patogeny se šíří v porostech pomocí vody a vzduchu, tedy při teplém a vlhkém počasí z napadených rostlin. Dalším zdrojem je infikovaná půda (PAVLOUŠEK, 2011).

Jako nejdůležitější pro předcházení komplexu onemocnění GTD, a tedy i ESCA, je zdravý výsadbový materiál a odstraňování starého napadeného dřeva z porostu i okolí vinice. Řešení u již napadených keřů je někdy možné hlubokým seříznutím až na zdravé dřevo a obnovit kmínek. Další je radikální, úplné odstranění révového keře s následnou podsadbou zdravými sazenicemi.

Choroby kmene révy vinné lze podle výskytu v různě starých vinicích rozdělit do dvou skupin, a to na choroby mladých a starých vinic.

### **3.4.1 Choroby mladých vinic**

Za mladé vinice považujeme vinice do stáří 8. let. V mladých vinicích se vykytují choroby černání pat kmínku révy, Petriho choroba a botryosferiové odumírání rostlin (GRAMAJE a ARMENGOL, 2011). Největší riziko představují matečnice a školkařská činnost, odkud se může dostávat chorobami napadený materiál do oběhu. Houbové agens mohou do rostlin vniknout během štěpování (špatná hygiena) nebo si ponechávají infekčnost z matečnic, tedy jak z podnožového, tak roubového materiálu (GRAMAJE a ARMENGOL, 2011).

#### **3.4.1.1 Černání pat kmínku révy (*Black Foot Disease of Grapevines*)**

Černání pat kmínku révy se projevuje černým zbarvením zasažených kořenů, odtud odvozen název choroby (ALANIZ et al., 2007). Popisy příznaků jsou datovány z 60tých let 20. století ve Francii.

Patogeny choroby osidlují především kořenový kmen a kořeny rostlin.



Obr. 30 Černání pat kmínku révy: černé cizorodé útvary na příčném řezu kmínku (GRAMAJE, 2015)



Obr. 31 Černání pat kmínku révy: J-rooting (GRAMAJE, 2015)

#### 3.4.1.2 Petriho choroba (Petri Disease)

Bylo vědecky zjištěno, že Petriho chorobu a ESCA způsobují zejména houbové druhy rodu *Phaeoacremonium* a *Phaeomoniella chlamydospora* (MUGNAI et al., 1999).

Chlorotické listy s nekrotizací na okrajích, zpomalený kořenový růst, zpomalené rašení až nerašení rašení jsou nejzřetelnějšími projevy choroby (GRAMAJE et al., 2009). Patogeny postihují především podnož, kde černají vodivé svazky. Infekce se šíří vodivým systémem dřeva a negativně ovlivňuje zdraví rostliny (MUGNAI et al., 1999).



Obr. 32 Průřez podnoží, vlevo zdravá, vpravo infikovaná (Petriho choroba).

Foto [www.villaappalaccia.com](http://www.villaappalaccia.com)

### 3.4.1.3 Botryosferiové odumírání révy (*Botryosphaeria Dieback*)

Infekce je zapříčiněna rodem *Botryosphaeriaceae*. Nejrizikovější jsou rány při štěpování a po každoročním řezu vinic. Nebezpečnou branou je i mechanické poškození (PITT et al. 2012).

Na odumřelém dřevě se během čtyř let vytváří černé pyknidy kulatého tvaru. Na řezu podélném i příčném pozorujeme typické trvalé klínovité nekrózy. K poškození může dojít i v části rostliny, např. pouze na jednom rameni a druhé je zcela bez příznaků (PITT et al. 2010).



Obr. 33 Botryosferiové odumírání révy s klínovitými nekrózami na příčném řezu kmínku (GRAMAJE, 2015)

### 3.4.2 Choroby dospělých vinic

Na vinicích o stáří 8 roků a starších, tedy již v zapěstovaných produkčních plochách, se mohou na keřích révy projevit tři choroby komplexu GTD.

Patří mezi ně botryosferiové a eutypové odumírání révy a ESCA (GRAMAJE 2015).

#### 3.4.2.1 *Botryosferiové odumírání révy (Botryosphaeria Dieback)*

Symptomy a projevy jsou stejné jako u mladých vinic uvedené v podkapitole 3.4.1.3. K poškození může dojít i pouze v části rostliny, např. na jednom rameni a druhé je zcela bez příznaků (PITT et al. 2010).



Obr. 34 *Botryosferiové odumírání révy s projevem příznaku na polovině rostliny* (GRAMAJE, 2015)

#### 3.4.2.2 *Eutypové odumírání révy (Eutypa Dieback)*

Choroba může vést až ke smrti keře. Způsobují ji druhy hub rodu *Diatrypaceae* (MUNKVOLD, 1994). U listů jsou příznaky nejpatrnější na jaře při délce letorostů 30 až 70 cm. Zakrslé letorosty se zkrácenými články a malými chlorotickými listy. Listy mají chlorotický okraj s mrtvým pletivem mezi cévami. Většina květů uschne dřív, než se stačí otevřít. Hrozny jsou řidší s menšími bobulemi. Chorobu často doprovází měkká hniloba (BERTSCH et al., 2013).



Obr. 35 Příznaky eutypového odumírání révy v jarním období při délce zdravých letorostů 30 – 70 cm (GRAMAJE, 2015)

### 3.4.2.3 ESCA

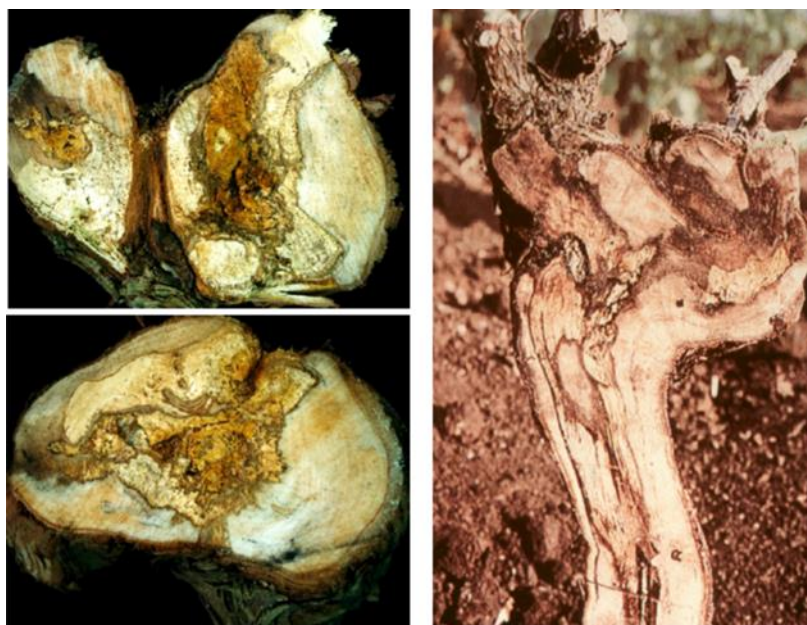
ESCA, je výraz pro chřadnutí a odumírání révy. Je také známá pod názvem „černé neštovice“, jejíž příčinou je komplex poruch (LECOMTE et al., 2012; MUGNAI et al., 1999).

Název ESCA dle zdrojů pochází z latinského slova znamenající jídlo, neduh či obrazně návnada (MUGNAI et al. 1999).

Novější výzkum dle Newsome (2012) vedl k zřetelnějšímu pochopení vztahu mezi příznaky choroby a příčinnými patogeny ESCA. Projevy jsou v existenci dvou odlišných hledisek v komplexu ESCA, na jedné straně charakteristické příznaky u listů a na druhé dřevnaté nekróza, která je známa z jiných chorob kmene (SURICO, 2009). Příznaky listové jsou obecně způsobeny cévnatými houbami *Phaeoconiella chlamydosporum* a *Phaeoacremonium aleophilum* - pro tento stav byl použit termín "Grapevine Leaf Stripe Disease" (pozn. proužkovitost listů révy vinné). Nekróza dřeva souvisí s infekcí *Fomitiporia mediterranea*, aj. a je prezentována jako "true ESCA". Tam, kde jsou přítomny oba příznaky, může být tento stav nazýván jako „proper ESCA“ (SURICO, 2009; DI MARCO et al., 2011). Tento komplet je způsobován nejméně 8 patogeny uvedl v přednášce Úrbez-Torres (2014).

Z důvodu obrovské rozmanitosti symptomů na listech a dřevě rozlišujeme základní dvě formy, **chronickou a akutní**. Hlavním aspektem dělení je jejich kritičnost a rozsah poškození (LECOMTE et al., 2012).

A) **Chronická forma** postihuje celou nadzemní část, tj. kmínek, ramena, letorosty, listy i plody. K nejčastějšímu symptomu řadíme bílou hnilobu (MUGNAI et al., 1999). Lecomte (et al., 2012) popisuje jako původce bílé hniloby stopkovýtrusné houby, jež mění tvrdé dřevo na měkkou houbovitou formu v barvě krémově žluté až bělavé.



Obr. 36 Houby oddělení *Basidiomycota* způsobují hnilobu dřeva v kmenech a ramenách (GRAMAJE, 2015)

U uhynulého keře v červenci 2016 jsem provedl podélný řez horní částí kmene. Na obrázku v příloze č. 10 kapitola 11 jsou viditelné změny degradace tvrdého dřeva na měkkou dřevnatou hmotu.

Příznaky choroby se projevují na přelomu jara a léta. Na listech lze pozorovat zelené až chlorotické tečky, které se následně zvětšují v nekrotické skvrny s ohraničením žilnatinou a okrajem listů, tak zvanou tygrovitost.





Obr. 37 *ESCA – tygrovitost listů u bílých odrůd* (GRAMAJE, 2015)



Obr. 38 *ESCA – Chronická forma* (PAVLOUŠEK, 2017)



Obr. 39 ESCA – tygrovitost listů u modrých odrůd (GRAMAJE, 2015)

Na pokožce bobulí vznikají zřetelně viditelné povrchové černé skvrny, které jsou výraznější u bílých odrůd, od toho odvozeno používané pojmenování „černé neštovice“.



Obr. 40 Projevy ESCA na bobulích bílých odrůd jako „neštovice“ (MUGNAI, 1999)

Projevené vadnutí letorostů a bobulí je způsobeno nefunkčními dřevními vodivými svazky (MUGNAI et al., 1999) a možným stresem způsobeným nedostatkem vody v cévních svazcích (VAN ALFEN, 1989).

Příznaky na listech a plodech se nemusí projevit každoročně. Poškozeny také mohou být pouze některé letorosty, či některé bobule (MUGNAI et al., 1999).

**B)** Výrazně destruktivnější je **akutní forma**, která je označována také jako apoplexie. Projevuje se na přelomu jara a léta (HAAG et al., 2014), kdy nejprve u zdravě vypadajícího keře začne bazipetálně uvadat celá listová stěna a plody usychat. Během pár dní se zdravé zelené listy změní přes bledě zelenou až šedo zelenou na kompletně uschlé.

Možnou příčinou rozmachu apoplexie je teplé léto, popřípadě konec jara, kdy po vydatných dešťových srážkách následuje sucho. Tím se zahustí obsah toxických metabolitů a zvýší se jejich aktivita související se zvýšenou transpirací (MUGNAI et al., 1999).



Obr. 41 *ESCA – projev akutní formy* (GRAMAJE, 2015)



Obr. 42 *ESCA – Akutní forma* (PAVLOUŠEK, 2017)

Obecně lze shrnout názory, že přímá účinná **ochrana** proti chorobě ESCA zatím nebyla nalezena žádná. V současné době lze postupovat jen nepřímými metodami, např. vyhýbání se velkým řezným ranám a mechanickému poškozování keřů. Zimní řez je vhodné činit za suchého a chladného počasí. Jedním z řešení jak zdroj infekce odstranit z vinohradu, je zpětný řez kmínku až na zdravé nenapadené dřevo. Takové místo je většinou až bezprostředně nad místem štěpování. Cílem řezu v období vegetačního klidu je obnova kmínku keře z bazálních pupenů a následně narostlých letorostů (PAVLOUŠEK, 2011).

Nutností je odstranění z vinice staré oddělené dřevo, které je zdrojem infekce. Někteří pěstitelé však toto hygienické opatření nerespektují a jejich vinice jsou pod neustálým tlakem patogenů choroby ESCA, jak je zřejmé na snímku.



Obr. 43 *Ponechané odříznuté kmínky ve vinici jsou zdrojem patogenů choroby ESCA (GRUNA, 2017)*

Jako další opatření proti výskytu choroby jsou v literatuře uváděna:

- dezinfekce prostorů, náradí a štěpařského rostlinného materiálu,
- zdravý výsadbový materiál,

- drtit ve vinici pouze jednoleté a dvouleté dřevo, staré dřevo odstraňovat z vinice a okolí,
- zdroj infekce ve vinici a okolí, tj. nemocné, mrtvé keře a stromy, odstraňovat a odvážet mimo areál,
- omezit velká poranění při řezu a větší řezné plochy zatírat např. Latexem s přídavkem přípravků s účinnou látkou benomyl (2 % roztok) (ACKERMANN, 2017),
- včasné určení chorobných keřů pochůzkou a případně odebrání a doručení vzorků na ÚKZÚZ, a to rostlinných, případně půdních, pro diagnózu patogenů,
- udržovat porost v dobré zdravotní kondici, optimálně zatěžovat keř a včasné sklízet hrozny, uvádí Pavloušek (2011) a také Ackermann (2017),
- harmonická doplňková výživa a závlaha,
- použití přípravků z řad fosfonátů (fosetyl – Al, kyselina fosforitá), benzimidazoly, Cu fungicidy s vyšší penetrací mohou patogeny částečně omezit, má názor Ackermann (2017),
- biologické přípravky na bázi *Trichoderma harzianum*, *Clonostachys* + *Trichoderma*, *Bacillus subtilis* i *Pythium oligandrum* mají málo konzistentní výsledky (ACKERMANN, 2017),
- při radikální obnově kmínku keře z bazálních pupenů, učinit krátký kolmý řez nejméně 10 cm pod místem s nekrózami, resp. příznakem trouchnivění, jak uvádí Newsome (2012, p. 14) a Pavloušek (2017),
- obnovovat vinice po chorobě ESCA na stejném pozemku za 3 – 5 let (NEWSOME, 2012) .

## 4 METODIKA

### 4.1 Vinice společnosti AGRO Stošíkovice, s.r.o.

Společnost AGRO Stošíkovice, s.r.o., dále označován i jako pěstitel, byla založena v roce 1998 a hospodaří na výměře 2000 ha orné půdy, 150 ha sadů a 25 ha vinic v okrese Znojmo. Organizačně je rozdělena na středisko polní výroby a středisko sadů a vinic.

Společnost se snaží dosáhnout produkci 4,5 – 5,5 t/ha z důvodu vyšší kvality hroznů. Tohoto výnosu dosahují zvolenou technologií pěstování, která spočívá v řezu na 8–10 oček, následným podlomem, redukcí hroznů, částečným odlistěním a zvolením optimálního termínu sklizně. Cílem je prodej veškeré produkce hroznů pro výrobu v kategorii jakostních přívlastkových vín (tzn. pozdní sběry, výběry z hroznů, výběry z bobulí, slámové, ledové).

AGRO Stošíkovice, s.r.o. pěstuje odrůdy révy vinné: 'Ryzlink rýnský', 'Rulandské šedé', 'Sauvignon', 'Tramín', 'Zweigeltrebe', 'Rulandské modré', Jednotlivé odrůdy byly vysazeny v letech 2000 – 2004 (Kahoun L., 2017).

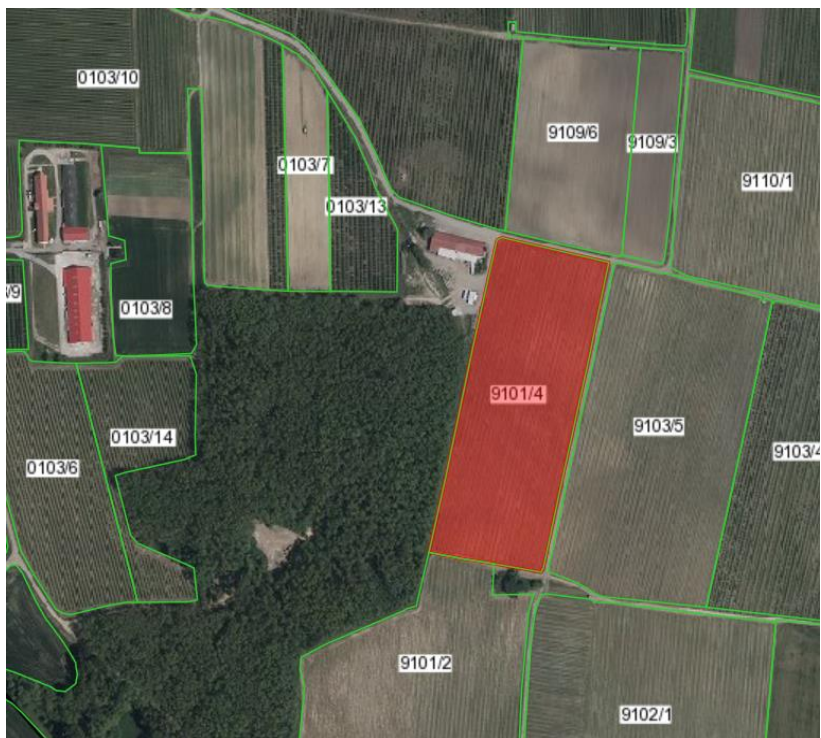
Další roky vysázeli odrůdu 'Semilon', 'Pálava' a 'Hibernal' (KAHOUN, 2017, ústní sdělení).

Zejména v trvalých kulturách, tedy i vinicích, uplatňují režimy integrované produkce a integrované ochrany rostlin. Trend upřednostňování celostního pojetí agroekosystému, zvýšení úrodnosti půdy a bohatosti životního prostředí za pomoci zejména ekologicky přijatelných metod k udržení škodlivosti činitelů pod prahem škodlivosti za podpory přirozených regulačních elementů užívá stále více společností. Z toho důvodu byla jedna z vinic uvedené společnosti vybrána pro experimentální účely.

#### 4.1.1 Experimentální vinice

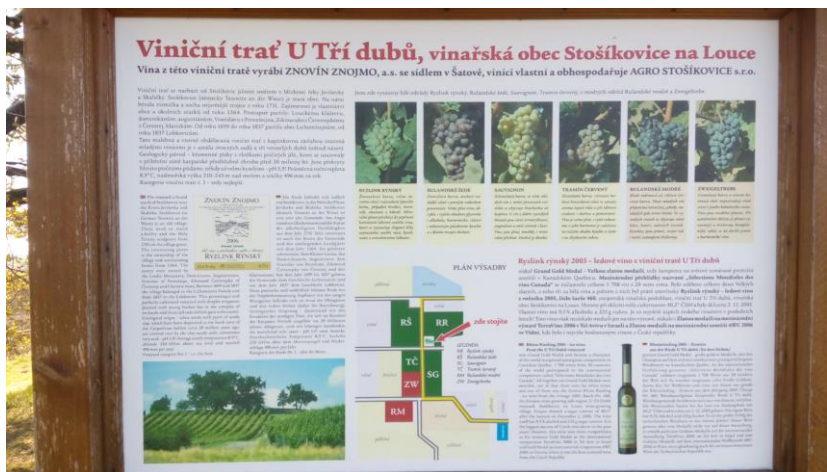
Pro posouzení možnosti diferenční diagnostiky abiotických poškození a ESCA byla vybrána vinice identifikována zakreslením v grafické vrstvě LPIS na dílu půdního bloku 9101/4 (620-1190), (LPIS 9101/4, 2017). Dle členění vyhlášky č. 254/2010 Sb., kterou se stanoví seznam vinařských podoblastí, vinařských obcí a viničních tratí, patří vinice do vinařské oblasti Morava, vinařské podoblasti znojenské, vinařské obce Stošíkovice a viniční trati U tří dubů.

Dle kategorizací patří viniční trať do kategorie 1, tedy s optimálními podmínkami pro výrobu jakostních vín (ČEPIČKA a kol., 2000).



Obr. 44 Vinice zakreslená v LPIS na dílu půdního bloku 9101/4 a čtverci 620 - 1190 (LPIS, 2017)

K marketingu vinohradnictví a vinařství již v současné době neodmyslitelně patří názorné prohlídky s doprovodným komentářem o konkrétních vinicích a viničních tratích. Vinice ve Stošíkovicích jsou navštěvovány celoročními exkurzemi z řad odborné i široké veřejnosti. Cílem terénních ukázek konkrétních zdravých vinic (Příloha č. 11 kapitola 11) je zvýšení důvěryhodnosti pro odběratele hroznů, potažmo výrobce vína a hlavně spotřebitele. Uprostřed tratě je umístěn informační poster.



Obr. 45 Informační poster „Viniční trať „U Tří dubů““ (GRUNA, 2017)

Geografické informace o vinici:

- průměrná nadmořská výška 236,94 m,
- průměrná sklonitost 1,70 ° (pozn. velmi mírná svažítost)
- orientace na světové strany je mírně převážně severní,

V	SV	S	SZ	Z	JZ	J	JV	Rovina
4	7	21	18	6	3	13	9	18

Průměrné srážky jsou 496 mm za rok a průměrná roční teplota činí 8,9 °C.

Půda je hlinito-písčítá (ZNOVÍN ZNOJMO, 2017).

Výsadba byla učiněna v roce 2003 odrůdou 'Sauvignon' s podnoží SO4 na ploše 44 700 m<sup>2</sup> o počtu keřů 17 150 kusů. Konkrétně 50 řádků po 343 kusech v převládajícím směru SJ.

Vedení je střenění s řezem na dva tažně. V roce 2016 byl učiněn tvarovací řez 16.3. - 24.3. Následující rok v termínu 13.3. - 29.3.2017. Jednalo se o období již těsně před prouděním mízy, tedy v počátku, dle fenologické fáze révy vinné, makrostádia rašení (Příloha č. 1 kapitola 11).

Je zde využívána možnost kapkové závlahy i s přihnojováním. V roce 2016 byla hnojivová závlaha využita 4.5. , 27.5. , 6.6. a 2.9. v dávce 9 l vodného roztoku na keř.

Vinice je obdělávána v režimu integrované produkce s pravidelně se střídajícím meziřadím ozelenění a travnatého porostu.



Obr. 46 Pravidelně se střídající meziřadí s ozeleněním a travnatým porostem, severní pohled (GRUNA, 2017)



Ve vinici je uplatňována integrovaná ochrana a snaha o navození přirozeného ekosystému. Patří k němu i uměle budované „hmyzí domečky“ a budky pro ptáky.



Obr. 47 *Hmyzí „domečky“ umístěné na okrajích vinic* (GRUNA, 2017)

Po zimním řezu se na jaře strojově drtí jednoleté réví a dvouleté dřevo přímo ve vinici.



Obr. 48 *Nadrcené jednoleté a dvouleté dřevo v travnatých meziřadích* (GRUNA, 2017)

Po řezu v roce 2017 došlo k razantní likvidaci (vytrhání) keřů, u kterých byla na jedné rostlině indikována choroba ESCA, či jiné onemocnění z více jak 10 %. Jednalo se však převážně o keře s ESCA.



Obr. 49 *Vinice již bez odstraněných keřů nachystaná k jarní podsadbě, jižní pohled (GRUNA, 2017)*

Kmínky byly meziskládkově nahromaděny po krátkou dobu na okraji vinice a následně vyvezeny z areálu, aby nemohlo dojít ke kontaminaci stávající vinice.



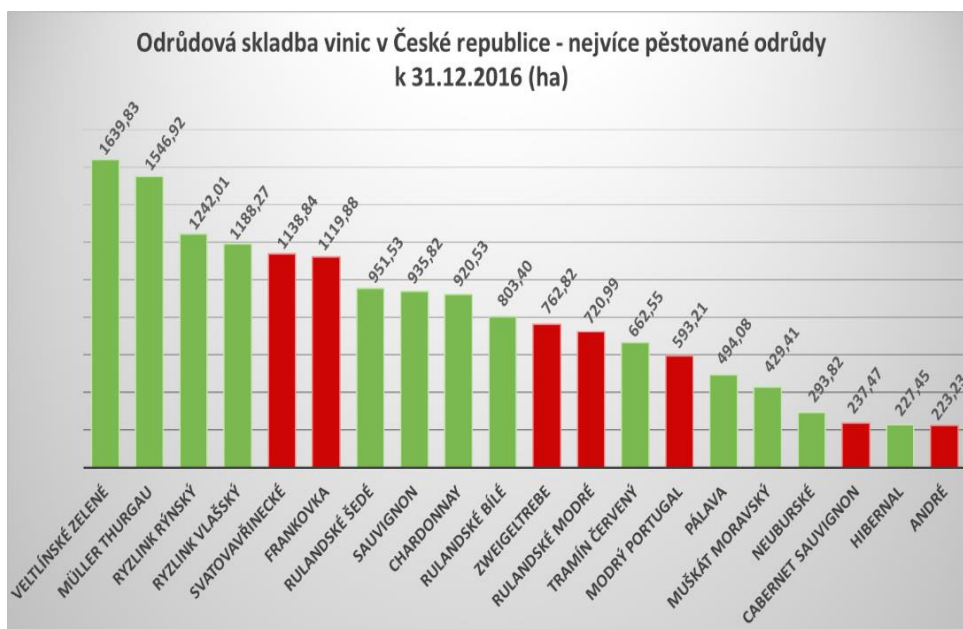
Obr. 50 *Nahromaděné odstraněné napadené kmínky na meziskládce (GRUNA, 2017)*

#### 4.1.2 Experimentální odrůda 'Sauvignon'

Odrůda révy vinné 'Sauvignon' (zkratka Sg), je nejčastěji označována pěstiteli za citlivou k patogenu ESCA. Ackerman (2017) odrůdu 'Sauvignon' řadí mezi náchylnější, podobně jako 'Muškát Ottonel', 'Müller-Thurgau', 'Rulandské šedé', 'Cabernet Sauvignon', 'Modrý Portugal'. K odolnějším patří např. 'Chardonnay'. Tento názor potvrzuje i Pavloušek (2017) kdy 'Sauvignon blanc' patří mezi odrůdy s nejvyšším výskytem ESCA. Odrůda 'Sauvignon blanc' je prováděcí vyhláškou č. 88/2017 Sb., k vinařskému zákonu povoleným synonymem odrůdy 'Sauvignon'.

V České republice bylo k 31.12.2016 osázeno odrůdou 'Sauvignon' 936 hektarů z celkových 17 682 ha moštových odrůd révy vinné a patří tedy k nejčastěji vysazované v našich vinicích. Zaslouží si detailnější bádání vyskytující se choroby ESCA a nalézt přijatelné řešení.

Graf 1 Odrůdová skladba vinic v České republice – nejvíce pěstované odrůdy k 31.12.2016 (GRUNA, 2017, ÚKZÚZ)



'Sauvignon' také patří do kategorie mladších vinic v důsledku obnovy a výsadeb v posledních letech. Průměrné stáří vinic s uvedenou odrůdou je 16 roků, když průměr všech odrůd vedených v registru vinic činil 21 roků.

Graf 2 Průměrné stáří odrůd k 31.12.2016 (Gruna, 2017, ÚKZÚZ)



LUDVÍKOVÁ I, a kol., (2016) charakterizuje odrůdu Sauvignon takto:

**Popis:**

Středně raná až pozdní moštová bílá odrůda, plná zralost začíná začátkem října.

**Původ:**

Francie, pravděpodobně kříženec ‘Chenin blanc‘ x ‘Tramín‘.

**Rok zápisu do Státní odrůdové knihy:**

1952

**Odrůdové znaky:**

List malý, pětiúhelníkovitého tvaru, profil čepele tvaru V.

Hrozen malý, hustý.

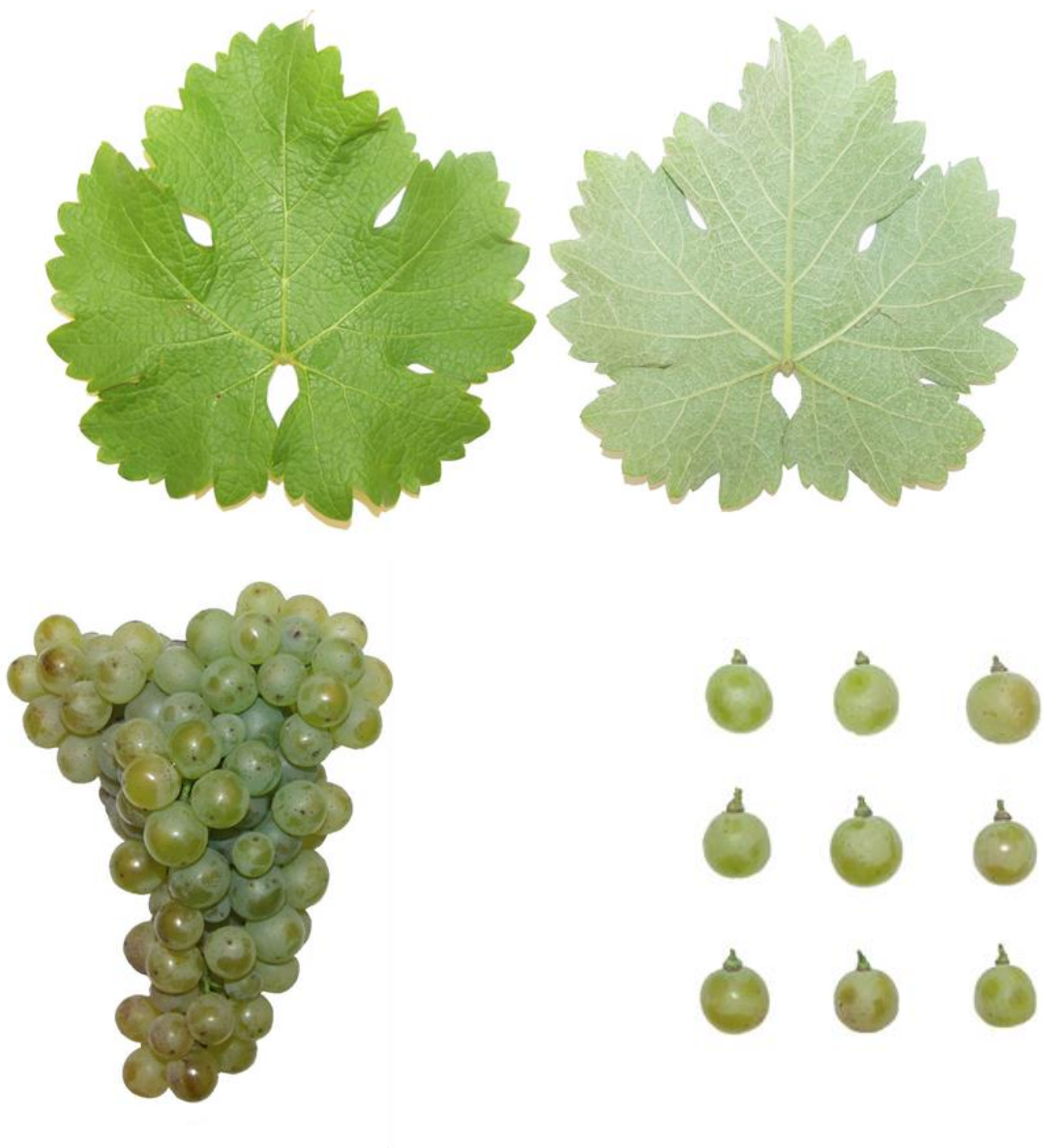
Bobule malá, tvar na profilu široce elipsovité. Barva slupky žlutozelená.

**Odolnost:**

Odrůda je středně odolná proti napadení šedou hnilobou hroznů, méně odolná proti napadení plísní révy a středně odolná proti napadení padlím révy. Odrůda středně odolná proti sprchávání.

Na snímcích jsou zachyceny zdravé části rostliny.





Obr. 51 *Snímky odrůdy 'Sauvignon' - vrchol, rašící pupeny, listy, hrozen a bobule*  
(LUDVÍKOVÁ a kol, 2016).

'Sauvignon' je brzy rašící odrůdou - začátek rašení je průměrně kolem 20. dubna  
(POSPÍŠILOVÁ, 1981).

## 4.2 Metodika

### 4.2.1 Cíl navržené metodiky

Jedním z cílů ZP je najít jednoduchou možnost posouzení porostu ke zjištění prahové významnosti ESCA vedoucí k případným, avšak časově velmi náročným, detailním kontrolám a zvolení příslušných nápravných opatření.

Metodiky ÚKZÚZ pro zjišťování chorob ve vinicích používají **šachovnicově** rozmístěná místa o předem určeném počtu keřů. Hodnocení se začíná při dosažení určité fenologické fáze BBCH (Příloha č. 1 kapitola 11). Následně se keře označí a v daných intervalech se sledují projevy onemocnění. Poté se vyhodnocuje celkové napadení pomocí tzv. **indexu napadení**, což je procentický stupeň napadení rostliny, případně její části, jako jsou např. listy, případně hrozny aj., z dílčích hodnot stupně napadení jednotlivých rostlin. Dle tabulky **Stupnice pro určení třídy výskytu** (Příloha č. 2 kapitola 11), se vyjádří **konečné slovní hodnocení napadení** (SRS, 1999).

Tím, že se stanovuje pět stupňů napadení, se pozorování a výpočet stává nadbytečným pro účely zjištění přítomnosti poruchy, či choroby složitým.

Z metodik ÚKZÚZ, dříve SRS, které jsou velmi propracované, jsem převzal pouze vyjádření napadení a určení třídy výskytu z uvedené stupnice pro jednotlivé keře. Pro navrženou metodiku jsem zvolil za minimální hranici evidence v protokolu **stupeň napadení slabý výskyt**, tj. nález abiotické poruchy nebo ESCA 10 % a více na jedné rostlině.

Pro **navržení metodiky** na sledování a vyhodnocování zdravotního stavu s výskytem abiotických poruch a ESCA dle zadání závěrečné práce jsem zvolil:

- pozorování **celořádkové** ve třech sektorech z důvodu šíření choroby ESCA i poraněními, tedy hlavně řezem a mechanizovanou sklizní, což je ve směru řad a nikoli například kruhového šíření jako je tomu u GFD což je zřejmé na obrázku v příloze č. 3 kapitola 11 (JUROCH, 2017),
- pro jednoduchost zjišťování počtu keřů s projevy abiotických poškození se zaměřením na výživu a ESCA pokud **dosáhly prahu významnosti, tj. nejslabšího výskytu na jednom keři** (Příloha č. 2 kapitola 11), tedy příznaky na keři **nejméně od 10 % listové plochy stěny at' lokálně, či součtově** z menších plošek a pouze tyto keře se uvádí do tabulky; výše procentického výskytu u listové plochy stěny nad 10 % již není rozhodující a keř se započítává do zjištěných,

- neposuzovat podsazené keře do věku 3 let ve vinicích starých 8 let a starších,
- počítat jednotlivé keře se sledovanými projevy v každé řadě příslušného sektoru,
- následně zjištěné hodnoty procenticky vyhodnotit,
- na základě procentického údaje zaneść do protokolu doporučení o detailní kontrole celé vinice, kdy zásadní kritérium je dosažená hodnota nejméně 5 % pro jednotlivé sledované cíle.

K vlastnímu posouzení nutnosti následné detailní, časově náročné kontroly poznamenávám, že pokud sledování vykonává pěstitel sám nebo mu ji někdo provádí službou a doporučí nebo nedoporučí detailní kontrolu, je na pěstiteli samotném, zda učiní podrobnou kontrolu celé plochy vinice.

Do pozorování a hodnocení ve vypracované metodice jsem cíleně navrhnul zaměření se konkrétně na:

1. abiotické poruchy, tedy spojené zejména s výživou, které mohou mít významný vliv na révu nejen v příslušném a následujícím roce, ale i letech budoucích. Konkrétně jsou uvedeny v části ZP 3.3.1.1 – 3.3.1.6.
2. chorobu ESCA ve formě chronické i akutní. Uvedeno v ZP část 3.4.2.3.

K experimentální vinici pro úplnost k abiotickým poškozením uvádím, že v roce 2016 byla při jarních mrazech 26.4. – 29.4. celoplošně vinice poškozena na jarních rašících pupenech a přírůstcích slabým výskytem, tedy 10 – 25 % ve stádiu BBCH 07 - 11. V roce 2017 byl mráz 21.4. s velmi slabým výskytem, tj. do 5 % rašících pupenů a prvních rozvinutých listů, opět v celoplošném měřítku a obdobném stádiu BBCH. Další mráz 10.5.2017 ve fázi BBCH 11-15 poškodil cca 5 % letorostů. Lze tedy dovozovat, že i tyto jarní mrazy se mohou oslabovat keře a podílet se na zvýšených projevech ESCA v roce 2017.

#### **4.2.2 Vypracovaná metodika: Réva vinná – abiotické poruchy spojené s výživou a ESCA**

Protokol z pozorování se vypracuje dle bodů a požadavků uvedených v odstavcích A.- H. následujícího textu.

#### **PROTOKOL Z POZOROVÁNÍ č. ČČČ/RRRR**

vysvětlení – ČČČ je pořadové číslo zahájeného protokolu a RRRR je příslušný rok pozorování

#### A. Místo pozorování:

1. Do záznamu se uvede název pěstitele a jeho IČO dle SZR.
2. Lokalizace vinice dle veřejného LPIS a pokud možno i DPB a čtverec, případně parcelní čísla v příslušném katastrálním území.
3. Rok výsadby a odrůda révy vinné.

#### B. Cíl pozorování:

Projevy abiotických poruch spojených s výživou a ESCA ve vinicích starých 8 let a starších, s eliminací podsázených keřů do stáří 3 let.

#### C. Termín a počty pozorování:

První - BBCH 73 až 75 – bobule velikosti broku až hrášku. Pokud se hrozny nevyskytují tak první dekáda července.

Druhý - BBCH 81 až 85 – uzavírání hroznů až měknutí bobulí. Pokud se hrozny nevyskytují, tak první až druhá dekáda srpna.

#### D. Způsob pozorování:

Bližší popis vinice. Vytvoří se sektor/sektory po nejméně dvou sousedících řadách. Sektory mohou být od sebe vzdáleny max. 60 metrů v pravidelných odstupech, pokud je to proveditelné. Sektory se nesmí nacházet na dvou krajních řadách a prvních a posledních pěti krajových keřích. V případě vinic starých 8 let a starších se nepozorují podsázené keře do stáří 3 let. Posuzuje se jednotlivý keř v každém termínu samostatně s projevem na více jak na 10 % plošné listové stěny z přímého kolmého pohledu z jedné nahodilé strany při průchodu meziřadím. Uvedených 10 % projevů může být i součtem více míst nacházejíc se na listové stěně téhož keře. Při výši procentického výskytu u listové plochy stěny nad 10 % již tedy není další rozsáhlost rozhodující a keř se započítává do výsledného počtu v příslušném řádku s odpovídajícím cílem pozorování.

Pozorovatel zde může uvést další důležité údaje a okolnosti.

#### E. Zapsání a vyhodnocení výsledků:

Zapiše se počet keřů s poruchou nebo chorobou (cílovým projevem) pro každý sektor a řadu zvlášť. Sečtou se celkové stavy samostatně za sektor a celkově za všechny sektory. Následně se vyhodnotí zapsané stavy a výpočty i v %.

#### F. Doporučení detailní kontroly:

Dopište vyjádření „Doporučuji .. nebo „Nedoporučuji následnou detailní kontrolu všech keřů ve vinici s ohledem na výskyt ....(doplňte dotyčnou/é poruchu/y nebo chorobu/y s příslušným/mi sektor/ry s číselným udáním v %)“. Dále uveďte názor



na nutnost detailní kontroly po prvním či až druhém sledování a případná další doporučení. Je na pěstiteli samém, zda se bude řídit doporučením.

Rozhodnutí doporučení nebo nedoporučení učiňte na základě výsledného konečného procentického údaje z tabulky pro každý sektor zvlášť. Zásadní kritérium je dosažená hodnota nejméně 5 % pro jednotlivé sledované cíle, tedy poruchu nebo chorobu. Je-li hranice překonána u kteréhokoli sektoru a u jedné, či více poruch nebo chorob, napíšete jejich názvy a odpovídající vypočtené %.

G. Místo a datum soupisu, respektive kde a kdy došlo k uzavření protokolu z pozorování.

H. Pozorovatel: příjmení, jméno, titul a vlastnoruční podpis.

## 5 VÝSLEDKY A DISKUSE

### 5.1 Postup dle navrhované metodiky a zjištěné údaje

Při pochůzce v terénu jsem zapisoval keře ve zvolených sektorech s abiotickými poruchami spojenými s výživou révy a zvláště s projevem choroby ESCA. Následně byl vypracován protokol z pozorování.

#### PROTOKOL Z POZOROVÁNÍ č. 1/2016

##### A. Místo pozorování:

1. Pěstitel - AGRO Stošíkovice, s.r.o.se sídlem ve Stošíkovicích
2. Místo - DPB v LPIS - 9101/4 (620-1190).
3. Rok výsadby a odrůda/y - 2013, Sauvignon.

##### B. Cíl pozorování:

Projevy abiotických poruch spojených s výživou a ESCA.

##### C. Termín a počty pozorování:

- První - BBCH 73 – bobule velikosti broku - 13.7.2016.  
Druhý - BBCH 81 – začátek dozrávání - 15.8.2016.

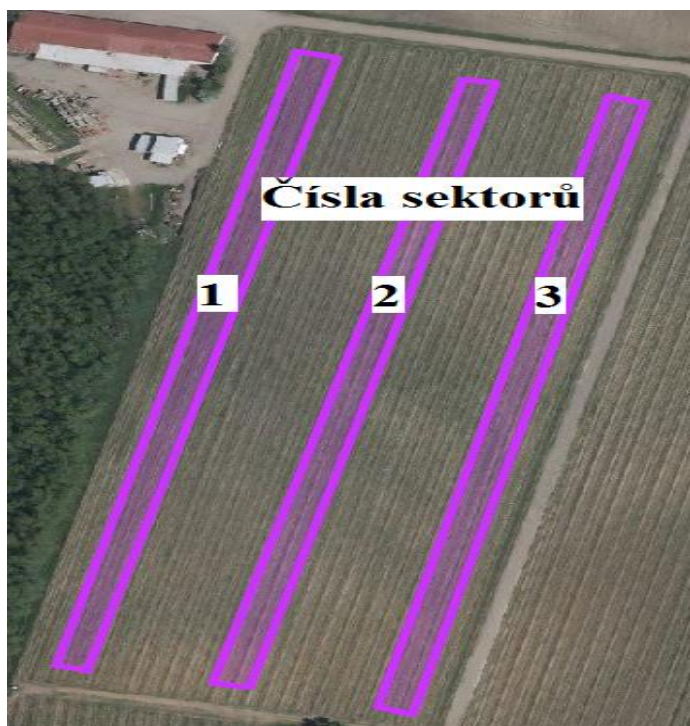
##### D. Způsob pozorování:

Na sledované parcele se nacházelo 50 řádků po původně vysázených 343 kusech a délce 345 metrů. Řádky vinice jsou trvale barevně označeny na sloupcích vzestupnou číselnou řadou od budovy.

Pozorováno bylo 9 řádků s počty uvedenými v tabulkách 1 a 2 na straně č. 61.

Vinice byla rozdělena do tří celořádkových sektorů s celkovým počtem 2860 kusů révy vinné:

- sektor č. 1 - řádek číslo 3, 4 a 5, tedy na západní straně v blízkosti akátového lesa, s celkovým sledovaným počtem 969 kusů révy,
- sektor č. 2 - řádek číslo 23, 24 a 25, což je uprostřed, s celkovým sledovaným počtem 942 kusů révy,
- sektor č. 3 - řádek číslo 46, 47 a 48, nacházející se na východní straně a v sousedství s další vinicí s odrůdou 'Tramín červený' a 'Zweigeltrebe', s celkovým sledovaným počtem 948 kusů révy.



Obr. 52 Schématické znázornění umístění sektorů s čísly (GRUNA, 2016)

E. Zapsání a vyhodnocení výsledků:

Tab. 1 Výsledky sledování ze dne 13.7.2016 - BBCH 73 - bobule velikosti broku (GRUNA, 2016)

	Sektor 1			Suma sektor 1	Sektor 2			Suma sektor 2	Sektor 3			Suma sektor 3	Suma sektor 1-3
Řádky č.	3	4	5	.	23	24	25	.	46	47	48	.	
Počet keřů (ks)	320	326	323	<b>969</b>	302	320	321	<b>943</b>	308	311	329	<b>948</b>	<b>2860</b>
Abiotické poruchy (ks)	4	8	6	<b>18</b>	4	7	6	<b>17</b>	8	9	7	<b>24</b>	<b>59</b>
Abiotické poruchy (%)	1,3	2,5	1,9	<b>1,9</b>	1,3	2,2	1,9	<b>1,8</b>	2,6	2,9	2,1	<b>2,5</b>	<b>2,1</b>
ESCA (ks)	18	20	28	<b>66</b>	30	28	17	<b>75</b>	26	33	38	<b>97</b>	<b>238</b>
ESCA (%)	5,6	6,1	8,5	<b>6,8</b>	9,9	8,8	5,3	<b>8,0</b>	8,4	10,6	11,6	<b>10,2</b>	<b>8,3</b>

Tab. 2 Výsledky sledování ze dne 15.8.2016 – BBCH 81 – začátek dozrávání (GRUNA, 2016)

	Sektor 1			Suma sektor 1	Sektor 2			Suma sektor 2	Sektor 3			Suma sektor 3	Suma sektor 1-3
Řádky	3	4	5	.	23	24	25	.	46	47	48	.	
Počet keřů (ks)	320	326	323	<b>969</b>	302	320	321	<b>943</b>	308	311	329	<b>948</b>	<b>2860</b>
Abiotické poruchy (ks)	6	9	7	<b>22</b>	6	8	8	<b>22</b>	10	11	11	<b>32</b>	<b>76</b>
Abiotické poruchy (%)	1,9	3,4	2,2	<b>2,3</b>	2,0	2,5	2,5	<b>2,3</b>	3,1	3,5	3,3	<b>3,4</b>	<b>2,7</b>
ESCA (ks)	26	23	34	<b>83</b>	35	30	24	<b>89</b>	31	46	45	<b>122</b>	<b>294</b>
ESCA (%)	8,1	7,1	10,5	<b>8,6</b>	11,6	9,4	7,5	<b>9,4</b>	10,1	14,8	13,7	<b>12,9</b>	<b>10,3</b>

F. Doporučení detailní kontroly:

Doporučuji následnou detailní kontrolu všech keřů ve vinici s ohledem na výskyt choroby ESCA v sektoru 1 – 6,8 %, sektoru 2 – 8,0 % i sektoru 3 - 10,2 % již při prvním sledování. Vhodné je odstranění mrtvých a silně odumírajících keřů, případně alespoň označení červeně keřů k následnému vykloučení a modře u jedinců, kde se bude obnovovat kmínek.

G. Místo a datum: Práče, 21.8.2016.

H. Pozorovatel: Gruna Rostislav ing.



-----  
podpis

Na posuzované produkční vinici se hospodaří desítky let v souladu s pravidly integrované produkce za pomoci integrované ochrany, přesto se zde projevuje již významný výskyt choroby ESCA. I když má firma zastoupení odrůd révy vinné bohatější, tak příznaky choroby ESCA jsou již více let markantní nejvíce u odrůdy 'Sauvignon', a proto byla zvolena do sledování. Její větší náchylnost k této chorobě potvrdil i Pavloušek (2017), kdy se odkazuje na výsledky zkoumání Muroco a Romanazia (2014), kteří zjistili, že v Itálii u bílých moštových odrůd jsou největší příznaky ESCA u 'Sauvignon blanc' a 'Ryzlink rýnský',

Pro větší přehlednost výsledků ZP byly v protokolu uvedeny obě sledování. V praxi by po každém sledování byl vypracován samostatný protokol. Z tabulek 1 a 2 je zřejmé, že na vinici se nacházejí keře s poruchami abiotickými spojenými s výživou a chorobou ESCA nad prahem významnosti, avšak s odlišnou procentickou hodnotou.

## 5.2 Abiotické poruchy spojené s výživou

Poruchy abiotické se mezi prvním a druhým sledováním mírně navýšily, avšak dosažená výše nad prahem významnosti (kapitole 4.2) v navržené metodice (kapitola 4.2.1) v absolutním vyjádření 2,7 % je velmi nízká. Hodnota 5% nebyla překonána v žádném sektoru v obou termínech sledování.

Další detailní kontrola kompletní vinice na abiotické poruchy spojené s výživou by nebyla efektivní, a proto ji nedoporučuji, respektive nepovažuji za důležitou. To však neznamená, že ji pěstitel nemůže provést.

Způsob agrotechniky a doplňková výživa ve formě vodných roztoků při kapkové závlaze a listové výživě je dostačující, nicméně by měly být opatření zaměřena na zvýšení dostupnosti a obsahu dusíku v rostlinách, a to z důvodu nalezení chlorotických keřů. Navržená opatření jsou v souladu s doporučeními uvedenými např. v Rostlinolékařském portálu ÚKZÚZ (2017).

### 5.3 Choroba ESCA

Prokázaná přítomnost choroby ESCA v experimentální vinici potvrdila nebezpečné šíření i ve vinicích v České republice, jak již uvádí několik roků mediální zdroje.

Práh významnosti výskytu choroby a sledování byl překročen o více než 5 % ve všech sektorech a zde je namístě následná detailní kontrola, kterou lze provést po prvním, či vhodněji co nejdříve po druhém termínu, sledování, který vyvrátí či potvrdí významnost výskytu choroby. Osobně navrhuji v tomto konkrétním případě detailní kontrolu po druhém termínu sledování, které vyšší výskyt choroby také potvrdilo a může být identifikováno více chorobných keřů.

Ze sledovaného souboru keřů byla v prvním sledování dne 13.7.2016 nalezena ESCA v sektoru 1 – ve výši 6,8 %, 2 – 8,0 % a 3 – 10,2 %. Průměr ze sektorů byl 8,3 %. Ve druhém termínu sledování již vzrostla průměrná hodnota na 10,3 %, což svědčí i o rychlém rozšiřování a zvýšených projevech během vegetace. Rozsah příznaků byl již při prvním sledování na úrovni 10 % až 100 % plochy, resp. některé keře byly uhynuté.

Tak vysoký počet rostlin s projevem onemocnění již při prvním termínu vyžaduje detailní kontrolu sledované vinice. V případě, že pěstitel nejen označí keře, ale uhynulé i odstraní, je vhodná rychlá detailní prohlídka porostu celé vinice po prvním sledování. Pokud by však pěstitel cílené keře jen označoval, je dostačující a vhodnější detailní kontrola celé plochy po druhém sledování, kdy jsou zřetelnější projevy choroby na více keřích, jak bylo prokázáno druhým sledováním experimentální vinice. Při procházení je vhodné označení keřů pro úplné odstranění, např. červenou páskou a keřů pro možnou obnovu kmínků např. modrou páskou.

Na experimentální vinici se **choroba vyskytla v podobě chronické i akutní**, jak je zřejmé na obrázku v příloze č. 4 kapitola 11. Vedlejší prázdné místo po chybějícím keři na snímku napovídá i o možnosti přenosu na okolní keře a následné hynutí. O šíření, výpadech a podsadbách ve směru řad svědčí i další snímek na příloze č. 5 kapitola 11.

Pavloušek (2017) navrhuje v produkčních vinicích keře s **akutní formou**, která se projevuje hlavně v červenci a srpnu, úplně odstranit. Následovala by podsadba zdravými sazenicemi s dopěstováním cílového tvaru. Takové řešení je prezentováno na obrázku v příloze č. 6 kapitola 11. Zde však nastává otázka, do jaké míry zjištěných chorobných keřů podsazovat, ať už v určité části vinici nebo celé ploše, a kdy již souvislou část nebo celou vinici vykloučit a následně osázet.

Například vinohradník a vinař Sylvain Leest z Francie - Loire (Wineterroirs, 2017/01) uvádí, že pokud je na vinici ESCA přítomna na více než 30 % plochy, již není efektivní na takové vinici hospodařit. S ohledem na náklady při podsadbě a nejistotě trvajících nájmu vinice používá u odrůdy 'Sauvignon' hřížení (Příloha č. 7 kapitola 11). Je si vědom, že u hříženců je nebezpečí napadení mšičkou révokazem vysoké, ale z důvodů pronajaté vinice je to opatření vhodnější než podsadba. Jen na okraj dodává, že v roce 2015 byl ohromný výskyt škůdce *Drosophila suzukii*, což se domnívá, že je následkem mírných zim. S ESCA se setkává u vinic ve stáří do 15 let.

U **chronické formy** ESCA je řešení obměny keře v zásadě více možnými způsoby:

1. Newsome (2012, p. 14) a Pavloušek (2017) navrhují **seřiznutí stávajícího kmínku cca 10 – 15 cm nad místem štěpování**. Na řezu však nesmí být žádné nekrózy. Při stavu zdravého a nepoškozeného dřeva na příčném řezu, zobrazeném na obrázku v příloze č. 8 kapitola 11, je % obnovy kmínků vysoké a může dosáhnout 91 %, což byl pokusný případ Beckera (2012) u stejně náchylné odrůdy 'Ryzlink rýnský' (PAVLOUŠEK, 2017).

2. Další možností je **nechat vegetovat celý chorobný keř a z patních vyvíjejících se oček v letorosty vyvést nový kmínek**. Po vyvedení nového kmínku se zapěstovanými tažni se starý kmínek odstraní, opět nejméně 10 cm nad bází paty nového kmínku. I toto řešení je úspěšně využíváno, jak je zřejmé na obrázku v příloze č. 9 kapitola 11. Při této variantě nedochází k výraznému poklesu sklizeného množství hroznů a je tedy pěstitelsky i ekonomicky nejvhodnější. Tuto variantu použije dle osobní konzultace pěstitel již v roce 2017.

V případě experimentální vinice společnost Agro Stošíkovice, s.r.o. provedla detailní kontrolu celé vinice v červenci 2016. Keře s akutní formou ESCA a chronickou s projevem více než na 10 % listové stěny označil červenou bužírkou. Tyto keře uvažoval

při řezu v roce 2017 odstranit. Následně na jaře 2017 byly zcela zlikvidovány včetně kořenového kmene. Pěstitel zvolil vyklučení a podsadbu nevratně poškozených keřů, tedy s akutní i chronickou formou ESCA.

Pro zajímavost uvádím, že dle mého druhého sledování bylo v sektorech nad prahem významnosti zjištěno chorobných celkem 294 kusů, což je o 56 více než při prvním sledování. Pěstitel v těchto sektorech podsázel na jaře 2017 celkem 229 kusů, což je 78 % z mnou zjištěných. Zbylé keře, kde se projeví příznaky až po pěstitelově červencové kontrole a další se slabšími projevy ESCA, chce řešit obnovou kmínků z adventivních patních oček. Z evidence vinice po výsadbě v roce 2003 bylo zjištěno, že celá experimentální vinice měla původně 17 150 kusů. I když v průběhu let docházelo k běžným podsadbám, tak pěstitel zvolil v roce 2017 razantní řešení a nárazově podsadil celkem 2 694 kusů, což činí 15,7 % z původní výsadby.

Tím, že pěstitel patří mezi úspěšné a ziskové podniky, můžeme dospět k názoru, že i při poškození ESCA, respektive jednorázové podsadbě 15 % ve vinici o stáří 15 let, tedy v období plné plodnosti vinice, je podsadba ekonomicky a výhledově vhodná.

Nutným doprovodným opatřením je odstranění starého dřeva, respektive kmínku, z vinice a okolí a spálit. Ze článku Pavlouška (2017) plyne, že staré napadené dřevo je předpokládaným zdrojem choroby ESCA a „může také postupně docházet k uvolňování spor houbových patogenů“.

Je také samozřejmostí zatírání řezných ran na kmínku, jak již je uvedeno v kapitole 3.4.2.3 ESCA.

Naskytá se také otázka, zda není obecně vhodnější celou vinici při zjištění choroby ESCA zcela vyklučit a připravit s odstupem 3 – 5 let k nové výsadbě. Zde již však narážíme také na problematiku zákona o vinohradnictví a vinařství, kdy je např. potřebný souhlas vlastníka pozemku s klučením vinice a také na ekonomickou stránku, protože výsadba jednoho hektaru nové kompletní vinice dosahuje částky nejméně 500 tis. Kč. Byť je v současné době možno při obnově vinic využít finančních podpor z EU a případně ČR, nemusí být však žadatel úspěšný a investice je pak plně hrazena z jeho vlastních prostředků. Dalším kritériem při nesnadném rozhodování je v případě celoplošné restrukturalizace a přeměny vinic i několikaletý výpadek v produkci hroznů a potažmo i v tržbách. Volba postupu při zjištění choroby ESCA je na samotném vinohradníkovi.

## 6 ZÁVĚR

Abiotické poruchy a ESCA značně ovlivňují zdravotní stav a výkonnost révového keře. Pěstitelským cílem je zdravý keř s požadovaným výnosem a kvalitou hroznů pro výrobu moštů a vína. Současným trendem je také pořádání prohlídek vinic, které musí být pro tento účel zdravé.

ESCA se v současné době řadí celosvětově do popředí řešitelských úkolů. Používaný arsenitan sodný, který byl na začátku roku 2000 zakázán, onemocnění dokázal dostatečně eliminovat. Nyní se hledají adekvátní prostředky a způsoby řešení. Levnějším východiskem je u již napadených rostlin v prvních fázích projevu choroby obnova kmínků. Dražším je klučení keřů a následná výsadba. Oba způsoby jsou však již krajními, ekonomicky náročnými variantami. Je však vždy nutné znát přítomnost a míru výskytu ESCA ve vinici.

Při rozsáhlé činnosti vinohradníků a vinařů, jak po stránce výrobní, tak administrativní, zbývá málo času na detailní sledování všech keřů révy vinné ve vinici. Navrhovanou metodikou lze s vysokou úsporou času zjistit ve vinici přítomnost keřů s abiotickými poruchami spojenými s výživou a ESCA.

Experimentální vinice s odrůdou 'Sauvignon' byla prostorově rozdělená na sektory, vzdálené od sebe maximálně 60 metrů. Výsledné hodnoty z jednotlivých sektorů a potažmo zprůměrování za sledovanou vinici byly dostatečně hodnověrné pro posouzení stavu vinice s ohledem na výživovou harmonii keře, chorobu ESCA a nutnost zjištění provedení následné detailní kontroly všech keřů vinice. V tomto případě byla na vinici realizovaná detailní kontrola, označení vybraných postižených keřů, následné vyklučení spojené s podsadbou a u dalších keřů s nízkým projevem ESCA pěstitelské úkony vedoucí k obnově kmínků.

Kontrolu je nutné provádět v konkrétních fenofázích révy vinné (bobule ve velikosti broku a začátek dozrávání), kdy jsou již projevy abiotických poruch a ESCA zřetelné. Teprve na základě zjištění skutečného stavu lze přijmout opatření, která pomohou přispět k dobrému zdravotnímu stavu vinice a tím i dosažení podstatného pěstitelského a ekonomického efektu.

Abiotické poruchy spojené zejména s výživou jsou řešitelné. Pěstitelé jsou závěrečnou prací nabídnuty obrazové i textové předlohy, dle nichž může poruchu identifikovat a zvolit opatření.



## 7 RESUME

Závěrečná práce na téma Možnosti diferenční diagnostiky abiotických poškození a ESCA byla vypracována v letech 2016 a 2017. Cílem je popis a zobrazení projevů známých abiotických poruch a ESCA s navržením jednoduchého zjištění jejich přítomnosti v produkčních vinicích s moštovými odrůdami. Dle metodického vyhodnocení výsledků lze přijmout vhodná opatření, případně zvolit následnou, časově náročnou, detailní kontrolu keřů v celé vinici. V případě, že pěstitel dle předloh neidentifikuje poškození či závažné onemocnění kmínků révy vinné, mimo jiné ESCA, je vhodné řešit stav s odbornou institucí, kterou je v České republice ÚKZÚZ.

**Klíčová slova:** abiotické poruchy, ESCA, GTD, metodika, onemocnění kmínků révy vinné, opatření k nápravě.

The final thesis with the topic The Possibilities of Differentiation Diagnostics of Abiotic Damage and ESCA has been written in years of 2016 and 2017. The purpose is characterization and image of symptoms of known abiotic damages and ESCA with a simple finding of their presence in production vineyards with grape varieties. There is an appropriate measure or you can choose subsequent, time-consuming, detailed checking of plants in the whole vineyard according to the results of methodical evaluation. If grower doesn't identify damage or grave Grapevine Trunk Diseases, including ESCA, is suitable to discuss the situation with professional institution, that's ÚKZÚZ in the Czech Republic.

**Key words:** abiotic damage, ESCA, GTD, Grapevine Trunk Diseases, method, measure to cure.

## 8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Publikace:

- ČEPIČKA a kol., 2010; Rajonizace vinohradnictví v okrese Znojmo a Břeclav, vyd. Praha: Grada Publishing a.s., s. 52 a 150, vydáno v rámci projektu Jižní Morava – Rozvoj vinařství, Integrovaná produkce č. CZ 9801/0501/B2.
- GRAMAJE, D. a J. ARMENGOL, 2011; Fungal Trunk Pathogens in the Grapevine Propagation Process: Potential Inoculum Sources, Detection, Identification, and Management Strategies. *Plant Disease* [online]. roč. 95, č. 9, s. 1040–1055. ISSN 0191-2917. Dostupné z: doi:10.1094/PDIS-01-11-0025
- GRUNOVÁ, I., 2016; Bakalářská práce, Charakteristika houbových patogenů způsobujících onemocnění kmínků révy vinné (Grapevine Trunk Diseases), Mendelova universita v Brně.
- HLAVŇOVSKÝ, J. 2013; Bakalářská práce, Vadnutí hroznů, Mendelova univerzita v Brně.
- HRUDOVÁ, E., POKORNÝ, R., VÍCHOVÁ, J., 2012; Integrovaná ochrana rostlin, vyd. Mendelova univerzita v Brně, s. 20, ISBN 978-80-7157-980-9.
- KLABAN, V., 2011; Ekologie mikroorganismů. 1. vyd. Praha: Galén. ISBN 9788072627707.
- LUDVÍKOVÁ a kol., 2016; Přehled odrůd révy 2016, vyd. Brno Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, ISBN: 978-7401-129-0.
- PAVLOUŠEK, P. 2011; Pěstování révy vinné, vyd. Praha: Grada Publishing a.s., ISBN 978-80-247-3314-2.
- POSPÍŠILOVÁ, D., 1981; Ampelografia ČSSR, vyd. Bratislava, Příroda, vydavateľstvo kníh a časopisov, n. p. Bratislava, 352 st., Tematická skupina a podskupina 301-04-43 – Číslo publikácie 4618.
- SRS, 1999; Metodiky prognózy, signalizace a evidence, vyd SRS Brno, únor 1999.

### Časopisy:

- ALANIZ, S., M. LEÓN, A. VICENT, J. GARCÍA-JIMÉNEZ, P. ABAD-CAMPOS a J. ARMENGOL, 2007. Characterization of *Cylindrocarpum* Species Associated with Black Foot Disease of Grapevine in Spain. *Plant Disease* [online]. B.m.: The American Phytopathological Society, 9.9., roč. 91, č. 9, s. 1187–1193 [vid. 23. únor 2016]. ISSN 0191-2917. Dostupné z: doi:10.1094/PDIS-91-9-1187

- ARMENGOL, 2007; Characterization of *Cylindrocarpon* Species Associated with Black Foot Disease of Grapevine in Spain. *Plant Disease* [online]. B.m.: The American Phytopathological Society, 9.9., roč. 91, č. 9, s. 1187–1193 [vid. 23. únor 2016]. ISSN 0191-2917. Dostupné z: doi:10.1094/PDIS-91-9-1187
- BERTSCH, C., M. RAMÍREZ-SUERO, M. MAGNIN-ROBERT, P. LARIGNON, J. CHONG, E. ABOU-MANSOUR, A. SPAGNOLO, C. CLÉMENT a F. FONTAINE, 2013; Grapevine trunk diseases: Complex and still poorly understood. *Plant Pathology* [online]. roč. 62, č. 2, s. 243–265. ISSN 00320862. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-3059.2012.02674.x
- DI MARCO, S., Osti, F. & Mugnai, L., 2011. First studies on the potential of a copper formulation for the control of leaf stripe disease within esca complex in grapevine. *Phytopathologia Mediterranea*, 50, p.S300-S309.
- FRISULLO, S., CAPONERO, A., and CIRULLI, M. 1992. Ricerche sulle cause dell' „imbrunimento del legno” delle barbatelle di vite. *Petria* 2:171-182.
- GRIESSER, M., 2010; Forschung zur Traubenwelke in Österreich. *Obstbau Weinbau*, 11, s. 382-384.
- HAAG, P, P. BOWEN a D. T. O. GORMAN, 2014. Grapevine Trunk Diseases in British Columbia : Incidence and Characterization of the Fungal Pathogens Associated with Esca and Petri Diseases of Grapevine. *Plant Disease* roč. 98, č. April, s. 469–482. ISSN 01912917. Dostupné z: doi:10.1094/PDIS-05-13-0524-RE
- HOFSTETTER, V., B. BUYCK, D. CROLL, O. VIRET, A. COULOUX a K. GINDRO, 2012;. What if esca disease of grapevine were not a fungal disease? *Fungal Diversity* [online]. roč. 54, s. 51–67. ISSN 15602745. Dostupné z: doi:10.1007/s13225-012-0171-z.
- KRUPA, S.V., KICKERT, R.N. (1989); The greenhouse effect: impacts of UV-B radiation, carbon dioxide and ozone on vegetation. *Environ.Pollut.* 61, 263-393.
- NEWSOME, J., 2012; Grapevine Trunk Disease a Review, © Jim Newsome, July 2012
- LECOMTE, P., G. DARRIETORT, J.-M. LIMINANA, G. COMONT, A. MURUAMENDIARAZ, F.-J. LEGORBURU, E. CHOUEIRI, F. JREIJIRI, Roula EL AMIL a Marc FERMAUD, 2012. New Insights into Esca of Grapevine: The Development of Foliar Symptoms and Their Association with Xylem Discoloration. *Plant Disease* [online]. roč. 96, č. 7, s. 924–934. ISSN 0191-2917. Dostupné z: doi:10.1094/PDIS- 09-11-0776-RE

- MUGNAI, L., GRANITI, A., SURICO, G., 1999; Esca (Black Measles) and Brown Wood-Streaking: Two Old and Elusive Diseases of Grapevines,; *Plant Disease* / May 1999, Vol. 83 No. 5 , s. 404-418
- MUNKVOLD, G. P., 1994; Reductions in Yield and Vegetative Growth of Grapevines Due to Eutypa Dieback. *Phytopathology* [online]. roč. 84, č. 2, s. 186. ISSN 0031949X. Dostupné z: doi:10.1094/Phyto-84-186
- PAVLOUŠEK, P., 2017; Poznatky k ESCA přímo z vinice, *Vinič a víno* 3/2017
- PERRET, P., KOBLET, W., 1996; Die Verdichtungschlorose der Reben. Teil 1, Hemmung des Wurzelwachstums als Ursache, *Schweizerische Zeitschrift für Obst-und Weinbau*, 132, s. 553-556.
- PITT, W.M., R. HUANG, C.C. STEEL a S. SAVOCCHIA, 2010; Identification, distribution and current taxonomy of Botryosphaeriaceae species associated with grapevine decline in New South Wales and South Australia. *Australian Journal of Grape and Wine Research* [online]. 2., roč. 16, č. 1, s. 258–271 [vid. 12. leden 2016]. ISSN 13227130. Dostupné z: doi:10.1111/j.1755-0238.2009.00087.x
- PITT, W.M., M.R. SOSNOWSKI, R. HUANG, C.C. STEEL a S. SAVOCCHIA, 2012; Evaluation of fungicides for the management of Botryosphaeria canker grapevines. *Plant Disease* [online]. roč. 96, č. September, s. 1303–1308. ISSN 1526-4998. Dostupné z: doi:10.1002/ps.2309
- POUGET. R., 1974; Influence des reserves glucidiques sur l'intensite de la chlorose ferrique chez la vigne. *Connaiss. Vigne Vin*, 8, 305-314.
- REGNER. F., 2017; Rizika a chyby při výsadbě nové vinice, překlad Sedlo. J., *Vinařský obzor* 5/2017, s. 244.
- RUNECKLES, V.C., KRUPA, S.V. 1994; The impact of UV-B radiation and O3 on terrestrial vegetation. *Environ.Pollut.* 83, 191-213.
- SURICO, G., 2009; Towards a redefinition of the diseases within the esca complex of grapevine. *Phytopathologia Mediterranea*, 48, pp.5-10.
- ÚRBEZ-TORRES, J. R., G. M. LEAVITT, T. M. VOEGEL a W. D. GUBLER, 2006; Identification and Distribution of Botryosphaeria spp . Associated with Grapevine Cankers in California. *Plant Disease* [online]. roč. 90, č. 12, s. 1490–1503. ISSN 0191-2917. Dostupné z: doi:10.1094/PD-90-1490
- VAN ALFEN, N. K., 1989. Reassessment of Plant Wilt Toxins. *Annual Review of Phytopathology* [online]. B.m.: Annual Reviews 4139 El Camino Way, P.O. Box 10139, Palo Alto, CA 94303-0139, USA, 28.9., roč. 27, č. 1, s. 533–550 [vid.

květen 2017]. ISSN 0066-4286. Dostupné z: doi: 10.1146/a nmurev.py. 27.  
090189.002533

Internetové zdroje:

KAHOUN, L. 2017; *AGRO Stošíkovice, s.r.o.*, [online], [vid. 15. dubna 2017].

<http://www.agrost.cz/mapa-webu/>

LPIS 9101/4, 2017; <http://portal.mze.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/plpis/>

ZNOVÍN ZNOJMO, 2017; *Viniční trať U tří dubů*, [online], [vid. 26. února 2017].

<http://www.znovin.cz/vinicni-trat-u-tri-dubu>

AURAND, J. M., 2017; *CONFERENCE DE PRESSE Conjoncture vitivinicole mondiale 2016* [online], [vid. 19. dubna 2017].

<http://www.oiv.int/public/medias/5263/conf-rence-de-presse-oiv-avril-2017.pdf>

ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017; [online], [vid. 15. dubna 2017].

[https://portal.mze.cz/ssl/app/srs\\_pub/fytoportal/public/#rlp|met:domu|kap1:start|kap:start](https://portal.mze.cz/ssl/app/srs_pub/fytoportal/public/#rlp|met:domu|kap1:start|kap:start)

HLAVŇOVSKÝ, J. 2013; Bakalářská práce, Vadnutí hroznů, Mendelova univerzita v Brně, [online], [vid. 20. dubna 2017].

<http://is.mendelu.cz/zp/index.pl?podrobnosti=53878>

EKOVÍN, 2017; [online], [vid. duben a květen 2017]. <http://www.ekovin.cz/>

GALATI, 2017; [online], [vid. duben a květen 2017].

<http://www.galati.sk/doc/Fenofazy.pdf>

GRUNA, R. 2017, ÚKZÚZ; Přednáška, VINOENVI 2017, Registr vinic, novela zákona o vinohradnictví a vinařství [online], [vid. 29. dubna 2017].

<http://www.ekovin.cz/file/282>

VANEK, G. 2016; Fyziologické poruchy [online], [vid. duben a květen 2017]

<http://www.galati.sk/doc/Fyziologicke-poruchy.pdf>

Wineterroirs, 2017/04; [online], [vid. duben a květen 2017].

[http://www.wineterroirs.com/2017/04/marc\\_soyard\\_dijon\\_burgundy.html](http://www.wineterroirs.com/2017/04/marc_soyard_dijon_burgundy.html)

Wineterroirs, 2017/01; [online], [vid. duben a květen 2017].

[http://www.wineterroirs.com/2017/01/sylvain\\_leest\\_loire.html](http://www.wineterroirs.com/2017/01/sylvain_leest_loire.html),

<http://fotservis.typepad.com/.a/6a00d8341c018253ef01bb09703c7f970d-800wi>

MUGNAI, L. et al, 1999; [online], [vid. duben a květen 2017].

[http://fotservis.typepad.com/esca\\_report.pdf](http://fotservis.typepad.com/esca_report.pdf)

Villa Appalaccia Winery, 2017 ; [online], [vid. duben a květen 2017].

[www.villaappalaccia.com](http://www.villaappalaccia.com)

manaGTD Sustainable control of grapevine trunk diseases; [online], [vid. duben a květen 2017]. <http://managtd.eu/en/>

COST, 2017; [online], [vid. květen 2017].

[http://managtd.eu/images/uploads/content/1/Action%20fact%20sheet\\_FA1303\\_200314%20\(new\).pdf](http://managtd.eu/images/uploads/content/1/Action%20fact%20sheet_FA1303_200314%20(new).pdf)

Prezentace a sdělení:

GRAMAJE, D., 2015; Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino, Etiology, epidemiology and control of grapevine trunk diseases. 2015.

ACKERMANN, P., 2017; EKOVÍN, BAYER Vinařské semináře 2017, Výskyt a možnosti regulace chřadnutí a odumírání révy (ESCA), vč. ústních sdělení.

JUROCH, J., 2017; ÚKZÚZ, Školení IP révy.

ÚKZÚZ, 2017; *Výstupy z registru vinic – sdělení.*

ÚRBEZ-TORRES, J. R., 2014. *Past, Present and Future Challenges Controlling Grapevine Trunk Diseases, an American Perspective. 2014.*

## 9 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

### Obrázky

Obr. 1 <i>Trojúhelník choroby</i> (HRUDOVÁ a kol., 2012) .....	12
Obr. 2 <i>Chloróza révy</i> (ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017) .....	13
Obr. 3 <i>Nedostatek bóru</i> (EKOVÍN, 2017) .....	14
Obr. 4 <i>Nadbytek bóru</i> (EKOVÍN, 2017) .....	15
Obr. 5 <i>Sprchávání</i> (EKOVÍN, 2017) .....	16
Obr. 6 <i>Hráškovatění</i> (EKOVÍN, 2017) .....	16
Obr. 7 <i>Deficientní hnědnutí a okrajová nekróza listů révy</i> (ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017) .....	17
Obr. 8 <i>Nedostatek dusíku</i> (EKOVÍN, 2017) .....	18
Obr. 9 <i>Nedostatek zinku</i> (EKOVÍN, 2017) .....	18
Obr. 10 <i>Abiotické odumírání třapiny hroznů</i> (ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017) .....	19
Obr. 11 <i>Nedostatek hořčíku na listech</i> (EKOVÍN, 2017) .....	20
Obr. 12 <i>Zhnědnutí pupenů</i> (ROD, ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017) .....	22
Obr. 13 <i>Prasknutí kmínků</i> (ROD, ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017) .....	22
Obr. 14 <i>Jarní poškození mrazem 20.4.2017 jednoletého keře s řezem na čípek</i> (GRUNA, 2017) .....	23
Obr. 15 <i>Jarní poškození mrazem dne 20.4.2017 letorostu a listů u sazenice vysazené v roce 2016</i> (GRUNA, 2017) .....	23
Obr. 16 <i>Částečné jarní zmrznutí révy v makrostádiu vývoje listů</i> (GRUNA, 2017) ..	24
Obr. 17 <i>Jarní mrazové poškození letorostů 18.5.2012</i> (RAČICKÝ, 2012) .....	24
Obr. 18 <i>Projev krup na bobulích</i> (ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017) .....	25
Obr. 19 <i>Poškození letorostů kroupami</i> (ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017) ..	25
Obr. 20 <i>Prakticky totální zničení zelených částí vinice kroupami ze dne 9.6.2009 na znojemsku</i> (GRUNA, 10.6.2009) .....	26
Obr. 21 <i>Kordonový tvar na středním nebo vysokém vedení</i> (PAVLOUŠEK, 2011) ....	26
Obr. 22 <i>Sluneční spála révy</i> (EKOVÍN, 2017) .....	28
Obr. 23 <i>Sluneční úžeh révy s příznaky na bobulích</i> (ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017) .....	29
Obr. 24 <i>Sluneční úžeh révy s příznaky na hroznu</i> (ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL, 2017) .....	29

Obr. 25	<i>Vějířovitost po poškození herbicidy (EKOVÍN, 2017)</i> .....	31
Obr. 26	<i>Poškození kontaktním herbicidem s účinnou látkou paraquat (EKOVÍN, 2017)</i> .....	31
Obr. 27	<i>Poškození herbicidem s účinnou látkou glyphosate (EKOVÍN, 2017)</i> .....	32
Obr. 28	<i>Nádory v místě poranění kmínku (GRUNA, 2017)</i> .....	33
Obr. 29	<i>Schématické rozdělení GTD – choroby s příslušnými patogeny (GRAMAJE, 2015)</i> .....	34
Obr. 30	<i>Černání pat kmínku révy: černé cizorodé útvary na příčném řezu kmínku (GRAMAJE, 2015)</i> .....	36
Obr. 31	<i>Černání pat kmínku révy: J-rooting (GRAMAJE, 2015)</i> .....	36
Obr. 32	<i>Průřez podnoží, vlevo zdravá, vpravo infikovaná (Petriho choroba). Foto z <a href="http://www.villaappalaccia.com">www.villaappalaccia.com</a></i> .....	37
Obr. 33	<i>Botryosferiové odumírání révy s klínovitými nekrotizacemi na příčném řezu kmínku (GRAMAJE, 2015)</i> .....	37
Obr. 34	<i>Botryosferiové odumírání révy s projevem příznaku na polovině rostliny (GRAMAJE, 2015)</i> .....	38
Obr. 35	<i>Příznaky eutypového odumírání révy v jarním období při délce zdravých letorostů 30 – 70 cm (GRAMAJE, 2015)</i> .....	39
Obr. 36	<i>Houby oddělení Basidiomycota způsobují hnilobu dřeva v kmenech a ramenách (GRAMAJE, 2015)</i> .....	40
Obr. 37	<i>ESCA – tygrovitost listů u bílých odrůd (GRAMAJE, 2015)</i> .....	41
Obr. 38	<i>ESCA – tygrovitost listů u modrých odrůd (GRAMAJE, 2015)</i> .....	41
Obr. 39	<i>ESCA – Chronická forma (PAVLOUŠEK, 2017)</i> .....	42
Obr. 40	<i>Projevy ESCA na bobulích bílých odrůd jako „neštovice“ (MUGNAI, 1999)</i> .....	42
Obr. 41	<i>ESCA – projev akutní formy (GRAMAJE, 2015)</i> .....	43
Obr. 42	<i>ESCA – Akutní forma (PAVLOUŠEK, 2017)</i> .....	43
Obr. 43	<i>Ponechané odříznuté kmínky ve vinici jsou zdrojem patogenů choroby ESCA (GRUNA, 2017)</i> .....	44
Obr. 44	<i>Vinice zakreslená v LPIS na dílu půdního bloku 9101/4 a čtverci 620-1190 (LPIS, 2017)</i> .....	47
Obr. 45	<i>Informační poster Viniční trať „U Tří dubů“ (GRUNA, 2017)</i> .....	47
Obr. 46	<i>Pravidelně se střídající meziřadí s ozeleněním a travnatým porostem, severní pohled (GRUNA, 2017)</i> .....	48
Obr. 47	<i>Hmyzí „domečky“ umístěné na okrajích vinic (GRUNA, 2017)</i> .....	49



Obr. 48 <i>Nadrcené jednoleté a dvouleté dřevo v travnatých meziřadích</i> (GRUNA,2017) .....	49
Obr. 49 <i>Vinice již bez odstraněných keřů nachystaná k jarní podsadbě, jižní pohled</i> <i>Příloha</i> (GRUNA, 2017) .....	50
Obr. 50 <i>Nahromaděné odstraněné napadené kmínky na meziskládce</i> (GRUNA, 2017) .....	50
Obr. 51 <i>Snímky odrůdy 'Sauvignon' - vrchol, rašící pupeny, listy, hrozen a bobule</i> (LUDVÍKOVÁ a kol., 2016) .....	52 - 53
Obr. 52 <i>Schématické znázornění umístění sektorů s čísly</i> (GRUNA, 2016) .....	59

### **Tabulky**

Tab. 1 <i>Výsledky sledování ze dne 13.7.2016 - BBCH 73 - bobule velikosti</i> <i>broku</i> (GRUNA, 2016) .....	59
Tab. 2 <i>Výsledky sledování ze dne 15.8.2016 – BBCH 81 – začátek dozrávání</i> (GRUNA, 2016) .....	59

### **Grafy**

Graf 1 <i>Odrůdová skladba vinic v České republice – nejvíce pěstované odrůdy</i> <i>k 31.12.2016</i> (GRUNA, 2017) .....	51
Graf 2 <i>Průměrné stáří odrůd k 31.12.2016</i> (GRUNA, 2016) .....	52

## 10 SEZNAM ZKRATEK

Al	aluminium (hliník)
BBCH	Fenologická stupnice
COST	European Cooperation in Science and Technology (mezivládní organizace evropskou spolupráci ve vědě a technologii)
Cu	Cuprum (měď)
DPB	díl půdního bloku v LPIS
ESCA	choroba chřadnutí a odumírání révy
GTD	Grapevine Trunk Diseases (onemocnění kmínků révy vinné)
GFD	Grapevine flavescence dorée (zlaté žloutnutí révy vinné – fytoplasma)
IČO	identifikační číslo přidělené živnostenským úřadem
IR	infračervené záření
LPIS	Land Parcel Identification System (geografický informační systém pro evidenci využití zemědělské půdy)
N	Nitrogenium (dusík)
OIV	Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (Mezinárodní organizace pro révu vinnou a víno)
Pozn.	poznámka zpracovatele závěrečné zprávy, ing. Gruna
SRS	Státní rostlinolékařská správa
SZR	Společný zemědělský registr
UV-B	ultrafialové záření
ÚKZÚZ/ústav	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
ZP	závěrečná práce

## 11 PŘÍLOHA

Příloha č. 1 <i>Fenologické fáze révy vinné</i> (GALATI, 2017) .....	76 - 78
Příloha č. 2 <i>Stupnice pro určení třídy výskytu choroby dle indexu napadení v %</i> (SRS, 1999) .....	78
Příloha č. 3 <i>Typické ohniskové šíření zlatého žloutnutí révy vinné</i> (JUROCH, 2017) .	79
Příloha č. 4 <i>Keř vlevo s projevem chronického a vpravo akutního onemocnění ESCA</i> <i>ve fenologické fázi bobule velikosti broků – 13.7.2016</i> (GRUNA, 2016) .....	79
Příloha č. 5 <i>ESCA – šíření v řadách a označení keře k úplnému odstranění 5.8.2016</i> (GRUNA, 2016) .....	80
Příloha č. 6 <i>Podsázená 50ti letá vinice s odrůdou 'Pinot Noir' v Burgundsku na</i> <i>kamenitém terroir</i> (Wineterroirs, 2017/04) .....	81
Příloha č. 7 <i>Náhrada chybějících keřů hřížením u odrůdy 'Sauvignon' ve Francii</i> (Wineterroirs, 2017/01) .....	81
Příloha č. 8 <i>Zdravé dřevo asi 20 cm nad patou kmínku</i> (PAVLOUŠEK, 2017) .....	82
Příloha č. 9 <i>Odstranění starého kmínku po vytvoření nového kmínku s tažni</i> (Gruna, 2017) .....	82
Příloha č. 10 <i>Podélný řez částí keře s projevem choroby ESCA</i> (GRUNA, 2017) .....	83
Příloha č. 11 <i>Akce Znovínu Znojmo, a.s. „Putování po vinicích“</i> (GRUNA, 2017) ...	83

## Fenologické fázy viniča - rastové štádiá – identifikovanie a označovanie

BBCH - číslovanie a označenie fenofáz, používaný jednotne v EÚ, aj vo väčšine svetovej literatúry

Zobrazenie fenofáz	Číselné označenie fenofáz podľa:			Opis fenofáz
	Eichhorn & Lorenz 1977	BBCH* Lorenz et al. 1984	GALATI	



### Základná fenologická fáza: VÝVOJ PŮČIKA A PUČANIE

	01	00	0	Zimný odpočinok (dormancia): zimné púčiky sú uzavreté do šupín (očká), podľa odrody môžu byť viac alebo menej hrotité alebo zaokrúhlené, svetlo- až tmavohnedé
			1	Slzenie: pri obnovení rezu najmenej 1-2 cm od jesenného rezu sa rezná plocha zarosí, šošovkovite sa na nej vytvorí kvapka exudátu
	02	01		Začiatok pučania: očká sa zväčšili, začínajú vnútorne vyvíjať, ale sú uzavreté v šupinách
		03		Nalievanie očiek: očká sú naliaté ale nevidieť zelené časti
	03	05		Štádium vatičky: hnedá vatička je jasne viditeľná
		07		Začiatok otvárania očiek: ojedinele sú viditeľné zelené končeky zárodkov
	05	08	2	Pučanie - otváranie očiek: zelené končeky výhonkov sú jasne viditeľné





### Základná fenologická fáza: VÝVOJ LISTOV

	07	11		Prvý list sa rozvinul
		12		Druhý list sa rozvinul
	09	13		Tretí list sa rozvinul
	12	15		Piaty list sa rozvinul
		1...		fázy pokračujú až...
		19	3	sa deviaty a ďalšie listy rozvinuli

### Základná fenologická fáza: VÝVOJ KVETENSTVA


		53		Zárodky súkvetí (inflorescencie) sú jasne viditeľné
	15	55		Zárodky súkvetí sa nalievajú, púčiky kvetov sú tesne zovreté
	17	57		Zárodky súkvetí sú úplne rozvinuté, púčiky kvetov sa začínajú oddeľovať zo stlačenej polohy. Dĺžka výhonku dosahuje 60-80 cm

### Základná fenologická fáza: Kvitnutie



		60		Pred kvitnutím: prvé kvetné čiapočky sa uvoľňujú z lôžka
	19	61	4	Rozkvitanie: 10% čiapočiek opadne
		62		20% čiapočiek opadne
	21	63		Skoré kvitnutie: 30% čiapočiek opadne
		64		40% čiapočiek opadne
	22	65	5	Kvitnutie: 50% čiapočiek opadne
		66		60% čiapočiek opadne
		67		70% čiapočiek opadne
	25	68		80% čiapočiek opadne
		69	6	Koniec kvitnutia: vyše 80% čiapočiek opadnutých

### Základná fenologická fáza: VÝVOJ BOBŮL, STRAPCOV

	27	71		Nasadzovanie plodov: zárodky plodov sa zväčšujú. Začísťovanie bobŮl sa skončilo
	29	73		Bobule majú veľkosť brokov, strapce začínajú klesať
	31	75	7	Štádium veľkosti hrášku, strapce previsnú

	33	77	8	Začiatok uzatvárania strapcov - bobule sa začínajú navzájom dotýkať
		79		Uzatváranie strapcov: väčšina bobúľ sa navzájom dotýka

#### Základná fenologická fáza: DOZRIEVANIE BOBÚĽ

	35	81		Začiatok dozrievania: bobule sa vyvíjajú do odrodovo špecifických farieb
		83		Bobule sú vyfarbené
		85	9	Zamäkkanie (mäknutie) bobúľ
	38	89		Bobule sú v zberovej zrelosti

#### Základná fenologická fáza: STÁRNUTIE

	41	91		Po zbere: koniec vyzrievania dreva
		92		Zafarbovanie listov
		93		Začiatok opadávania listov
		95		50% listov opadnutých
		97		Koniec opadávania listov
		99		Ukončenie vegetácie – začiatok zimného odpočinku

\*BBCH > zostavovatelia - členovia BBCH pracovnej skupiny:

- German Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry (BBA)
- German Federal Office of Plant Varieties (BSA)
- German Agrochemical Association (IVA)
- Institute for Vegetables and Ornamentals in Grossbeeren/Erfurt, Germany

Příloha č. 2 *Stupnice pro určení třídy výskytu choroby dle indexu napadení v % (SRS, 1999)*

Bez výskytu	0
Velmi slabý výskyt	méně než 10,0
Slabý výskyt	10,0 – 25,0
Střední výskyt	25,1 – 50,0
Silný výskyt	výše než 50,0



Příloha č. 3 *Typické ohniskové šíření zlatého žloutnutí révy vinné (JUROCH, 2017)*



Příloha č. 4 *Keř vlevo s projevem chronického a vpravo akutního onemocnění ESCA ve fenologické fázi bobule velikosti broků – 13.7.2016 (GRUNA, 2016)*



Příloha č. 5 *ESCA – šíření v řadách a označení keře k úplnému odstranění*  
5.8.2016 (GRUNA, 2016)





Příloha č. 6 *Podsázená 50ti letá vinice s odrůdou 'Pinot Noir' v Burgundsku na kamenitém terroir (Wineterroirs, 2017/04)*



Příloha č. 7 *Náhrada chybějících keřů hřížením u odrůdy 'Sauvignon' ve Francii (Wineterroirs, 2017/01)*



Příloha č. 8 *Zdravé dřevo asi 20 cm nad patou kmínku* (PAVLOUŠEK, 2017)



Příloha č. 9 *Odstranění starého kmínku po vytvoření nového kmínku s tažni* (Gruna, 2017)



Příloha č. 10 *Podélný řez částí keře s projevem choroby ESCA (GRUNA, 2016)*



Příloha č. 11 *Akce Znovínu Znojmo, a.s. „Putování po vinicích“ (GRUNA, 2017)*