

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra Zahradnictví



**Srovnání vlivu hnojiva Vermesfluid na zdravotní stav odrůdy révy vinné Rulandské bílé
na Zámeckém vinařství Třebívlice s. r. o.**

Diplomová práce

Bc. Aneta Raušová

Obor studia: Fytotechnika – Rostlinná produkce

Vedoucí práce: Ing. Lubomír Lampíř, Ph.D.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Srovnání vlivu hnojiva Vermesfluid na zdravotní stav odrůdy révy vinné Rulandské bílé na Zámeckém vinařství Třebívlice s. r. o." jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 13. 4. 2018

„Pro pivo v českém pokroku
jde vše až hrůza líno,
a chcem-li pomoci lidstvu dál,
nuž víno — víno — víno!“

Jan Neruda

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala firmě JOHANN W – Zámecké vinařství Třebívlice s. r. o. a jmenovitě panu Ing. Tomáši Loukotovi za možnost uskutečnění pokusné části této diplomové práce a její materiální podporu.

Srovnání vlivu hnojiva Vermesfluid na zdravotní stav odrůdy révy vinné Rulandské bílé na Zámeckém vinařství Třebívlice s. r. o.

Souhrn

Tato diplomová práce se zabývá ověřením vlivu aplikace přípravku Vermesfluid Plodová zelenina (VF) na zdravotní stav a chemické složení moštu odrůdy révy vinné Rulandské bílé. Vermesfluid Plodová zelenina je vodným výluhem vermikompostu vyráběný a dodávaný firmou Karel Pecl – Ekovermes a určený k aplikaci do zeleniny a ovoce k potravinářskému zpracování. Výrobek je certifikovaný pro použití v ekologickém zemědělství a nemá žádnou ochrannou lhůtu. Pokus probíhal v červnu až září 2016 na vinici firmy Zámecké vinařství Třebívlice ve viniční trati Koskov, KÚ Třebívlice, v Litoměřické vinařské podoblasti.

V rámci pokusu byl porovnáván vliv opakované aplikace roztoku VF rosením na list v koncentracích 1 %, 3,5 % a 7 % v kombinacích s chemickou ochranou a bez chemické ochrany. Dále byla sledována varianta ošetření samotné chemické ochrany bez současné aplikace přípravku (0% koncentrace VF). Celkem bylo postupně provedeno pět ošetření v přibližném intervalu dvou týdnů, každé aplikaci předcházelo hodnocení výskytu sledovaných patogenů, tj. plísně révové (*Plasmopara viticola*) na listech a květenstvích/hroznech, padlí révového (*Erysiphe necator*, syn. *Uncinula necator*) na listech a květenstvích/hroznech a plísně šedé (*Botryotinia fuckeliana*) na hroznech.

Z jednotlivých variant ošetření byly provedeny rozborů moštu a vzájemně porovnány jejich základní chemické charakteristiky – cukernatost moštu (°NM), celkový obsah kyselin (g/L), celkový obsah zkvasitelných cukrů (g/L) a obsah asimilovatelných bílkovin (mg/L).

Zjištěné rozdíly v konečné míře napadení padlím révovým, plísní révovou a plísní šedou mezi jednotlivými použitými koncentracemi přípravku Vermesfluid Plodová zelenina nebyly statisticky průkazné, ačkoli bylo lze pozorovat trend zmenšující se míry napadení se zvětšující se použitou koncentrací přípravku. Celkově nejnižší cukernatosti (20,13° NM) a nejvyššího celkového obsahu kyselin (9,51 g/L) v moštu dosáhla varianta ošetření s chemickou ochranou bez VF, nejvyšší cukernatosti dosáhly varianty ošetření 7% roztokem VF, tj. 21,9° NM ve variantě s chemickou ochranou a 21,8° NM bez chemické ochrany. Trend nárůstu cukernatosti se zvyšující se použitou koncentrací VF byl pozorován ve všech měřeních.

Klíčová slova: réva vinná, Rulandské bílé, vodný výluh vermikompostu, vermikompost, humínové látky

Comparison of the influence of fertilizer Vermesfluid on the health of the vine variety Pinot Blanc on Zámecké vinařství Třebívlice s. r. o.

Summary

This diploma thesis deals with the verification of the effect of the application of the preparation Vermesfluid Plodová zelenina (VF) on the health status and chemical composition of the must of vine variety Pinot Blanc.

Vermesfluid Plodová zelenina is an aqueous extract of vermicompost produced and supplied by Karel Pecl – Ekovermes and is intended for using in vegetables and fruit for food processing. The product is certified for using in ecological agriculture and has no protection period. The experiment was carried out in June-September 2016 in the vineyard of the Třebívlice Chateau winery in Koskov vineyard, cadastral area Třebívlice, in the wine-growing subregion of Litoměřice.

In the experiment the effect of repeated application of the VF solution by spraying on the leaves was compared in concentrations of 1%, 3,5% and 7% in combinations with chemical protection and without chemical protection. In addition, the treatment of the chemical protection itself was followed without the simultaneous application of the preparation (0% concentration of VF). In total, five treatments were carried out in an approximate interval of two weeks, each application was preceded by an evaluation of the occurrence of the observed pathogens, i.e. downy mildew of grapevine (*Plasmopara viticola*) on leaves and inflorescences/grapes, powdery mildew of grapevine (*Erysiphe necator*, syn. *Uncinula necator*) on leaves and inflorescences/grapes and from the beginning of softening of grapes of gray mold (*Botryotinia fuckeliana*) on grapes.

From all the variations of investigations the analysis of must were done and their basic chemical characteristics were compared – sugar content (°NM), total acid content (g/L), total fermentable sugars (g/L) and assimilable protein content (mg/L)

The observed differences in the final rate of the attack by powdery mildew, downy mildew and gray mold between the various used concentrations of Vermesfluid Plodová zelenina were not statistically significant, although the trend of decreasing rate of attack with increasing concentration of the product was observed. Overall, the lowest sugar content (20,13°NM) and the highest total acid content (9,51 g/L) in must have been achieved with a

non-VF chemical protection treatment, with the highest sugar content being treated with 7% VF solution, ie. 21,9 °NM in chemical protection variant and 21,8°NM without chemical protection. The trend of increase of sugar content with the increasing of VF concentration used was observed in all measurements.

Keywords: grape vine, Pinot Blanc, vermicompost aqueous extract, vermicompost, humic substances

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce.....	2
3	Literární rešerše.....	3
3.1	Réva vinná – Vitis vinifera.....	3
3.1.1	Rulandské bílé.....	4
3.1.2	Složení moštů.....	5
3.1.2.1	Cukernatost.....	5
3.1.2.2	Kyseliny.....	5
3.1.2.3	Asimilovatelný dusík (YAN).....	5
3.1.3	Fenologické fáze révy vinné.....	6
3.1.4	Pěstování révy na Litoměřicku.....	6
3.1.5	Škodlivé organismy v révě.....	8
3.1.5.1	Plevelé a škůdci.....	8
3.1.5.2	GTD komplex.....	8
3.1.5.3	Hlavní houbové choroby révy.....	9
3.1.5.3.1	Plíseň révy (<i>Plasmopara viticola</i>).....	9
3.1.5.3.2	Padlí révové (<i>Erysiphe necator</i> , syn. <i>Uncinula necator</i>).....	9
3.1.5.3.3	Plíseň šedá (<i>Botryotinia fuckeliana</i>).....	9
3.1.5.4	Možnosti prognózy a signalizace ošetření.....	10
3.1.5.5	Abiotické poruchy.....	10
3.1.5.5.1	Chloróza révy vinné.....	11
3.1.5.5.2	Abiotické odumírání třapiny.....	11
3.1.5.5.3	Vadnutí hroznů.....	11
3.2	Vermikomposty.....	12
3.2.1	Složení vermikompostů.....	14
3.2.1.1	Humusové látky.....	14
3.2.2	Vodné výluhy vermikompostů a jejich účinek.....	15
4	Materiál a metody.....	17
4.1	Lokalita testu.....	17
4.1.1	Agrotechnika.....	17
4.2	Vermesfluid Plodová zelenina.....	18
4.3	Metodika pokusu.....	19
4.3.1	Pokusná parcela.....	19

4.3.2	Varianty ošetření	21
4.3.3	Hodnocení napadení sledovanými patogeny	23
4.3.4	Odběr hroznů a příprava vzorků	24
4.3.5	Vyhodnocení pokusu	25
5	Výsledky	25
5.1	Peronospora.....	25
5.2	Padlí.....	28
5.3	Plíseň šedá	30
5.4	Složení moštu	31
5.4.1	Cukernatost.....	31
5.4.1.1	Obsah zkvasitelných cukrů	33
5.4.2	Obsah kyselin	34
5.4.3	Obsah asimilovatelného dusíku (YAN).....	36
6	Diskuse	37
7	Závěr	40
8	Seznam literatury.....	41
9	Seznam použitých zkratk a symbolů.....	44
10	Samostatné přílohy	44
10.1	Seznam příloh:	44
10.2	Přílohy:	44

1 Úvod

Pěstování révy vinné pro výrobu vína má v českých zemích dlouhou tradici. Zavlečení nových chorob a škůdců do Evropy ze zámoří v průběhu 19. století těžce zasáhlo tradiční vinařské země a na dlouho ovlivnilo plochu vinic a produkci vína. Přestože s některými patogeny, jako například se mšičkou révokaz, jsme se dokázali vyrovnat, jiné mohou působit fatální škody ve vinicích i dnes. Pěstování některých odrůd bez chemické ochrany není v nepříznivých ročnicích bez ztrát v důsledku napadení houbovými chorobami téměř možné. Přestože již bylo díky křížení s původními druhy révy vyšlechtěno mnoho odrůd více či méně tolerantních k hlavním houbovým patogenům, tj. proti plísni révové a padlí révovému, do nových výsadeb se prosazují zatím jen pozvolna. Na vině může být jak nedůvěra pěstitelů v kvalitu z nich vyrobených vín, tak obliba konzumentů v tradičních odrůdách, mezi které bezesporu patří i skupina odrůd burgundských.

Všeobecný trend snižování spotřeby pesticidů přináší do tradičního způsobu pěstování révy nové metody a poznatky. Je kladen důraz na dokonalou znalost mikroklimatu stanoviště, specifík jednotlivých odrůd, biologie patogenů a průběžné vyhodnocování klimatických podmínek. Postupně je zaváděno používání nových látek přírodní povahy stimulujících přirozenou obranyschopnost rostliny. Mezi tyto výrobky patří například výtažky z mořských řas, humátové extrakty a také vermikomposty a jejich výluhy.

Použití vodných výluhů přináší pěstitelům výhody v podobě nižších nákladů na dopravu a aplikaci oproti pevným kompostům a vermikompostům. Je také možná jejich aplikace současně s dalšími pesticidními přípravky či hnojivy v podobě tankmixů, významně se uplatňuje možnost použití v průběhu vegetace postřikem na list a to i v trvalých kulturách, jako jsou sady či vinice, kde by aplikace pevných kompostů byla ve vegetační době byla jen obtížně proveditelná a neefektivní. Ačkoli v procesu luhování přechází z vermikompostů do kapalné fáze pouze látky rozpustné, vytvářející koloidy a případně nejjemnější částice pevné frakce včetně mikrobiální biomasy, jsou právě mezi nimi látky odpovědné za jejich stimulační účinky na půdní život a růst, vývoj a obranyschopnost rostlin.

Pěstování révy v České republice se v posledních letech potýká s řadou problémů, patří mezi ně výraznější výkyvy v průběhu počasí, zejména častější a déle trvající období sucha, která mohou výrazně ovlivnit množství i kvalitu sklizně. Ačkoli réva patří mezi poměrně hluboko

kořenící rostliny, většina aktivních kořenů se nachází v hloubce do 60 cm pod povrchem. Intenzivní způsoby pěstování s využitím černého úhoru a vysokou mírou pesticidní ochrany přinesly problém v podobě výrazného úbytku organické hmoty v půdě, který se významně spolupodílí na snížení půdní vododržnosti a tím přispívá k problémům se suchem. Širší použití vermikompostů a jejich výluhů by mohlo významně přispět k návratu organické hmoty do půd a jejich mikrobiálnímu oživení.

2 Cíl práce

Na vybrané parcele vinice firmy JOHANNW – Zámecké vinařství Třebívlice s. r. o. s výsadbou odrůdy Rulandské bílé byla během roku 2016 zkoumána závislost mezi opakovanými aplikacemi různých koncentrací hnojiva Vermesfluid Plodová zelenina vyráběného a dodaného firmou Karel Pecl – Ekovermes a mírou napadení hlavními houbovými chorobami révy, tj. plísní révovou, padlím révovým a plísní šedou. Hnojivo bylo postupně pětkrát aplikováno postřikem na list ve čtyřech variantách s následujícími koncentracemi – 0 %, 1 %, 3,5 % a 7 % v kombinaci s chemickou ochranou a v koncentracích 1 %, 3,5 % a 7 % bez současné chemické ochrany. Intervaly mezi aplikacemi činily přibližně dva týdny. Aplikacím předcházelo hodnocení výskytu sledovaných chorob na listech a květenstvích, respektive hroznech, napadení hroznů plísní šedou bylo hodnoceno ještě v dalším termínu před sklizní. K hodnocení byla použita stupnice napadení dle Metodiky zkoušek užitné hodnoty pro révu vydané Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským v roce 2013. Dále byly provedeny rozbory moštů z jednotlivých variant ošetření a vzájemně porovnáno jejich chemické složení.

Cílem práce bylo ověřit vliv aplikace přípravku Vermesfluid Plodová zelenina na míru napadení odrůdy révy vinné Rulandské bílé plísní révovou, padlím révovým a plísní šedou na základní parametry moštu z hroznů ošetřovaných keřů. Dále zjistit případnou závislost účinku na použité koncentraci přípravku a porovnáním míry napadení mezi chemicky neošetřenými a ošetřenými variantami v rámci stejné aplikované koncentrace vyhodnotit vliv přípravku odděleně od vlivu chemické ochrany.

3 Literární rešerše

3.1 Réva vinná – *Vitis vinifera*

Čeďed' *Vitaceae* – révovité je zastoupena přibližně 1000 různých převážně subtropických a tropických druhů. Hospodářsky nejvýznamnějším rodem je *Vitis* L. – réva, který se celosvětově využívá k produkci hroznů a vína. Vyskytuje se ve dvou poddruzích *Vitis vinifera subsp. sativa* D.C. (ušlechtilá réva vinná) a *Vitis vinifera subsp. silvestris* Gmel. (lesní réva). Ušlechtilá réva vinná se pěstuje již po mnoho tisíciletí a v průběhu času byla cíleně vyselektována v množství odrůd. Nejpoužívanější klasifikaci tohoto druhu publikoval v roce 1946 Alexander Mikhailovič Negrul, který definoval tři ekologicko-geografické skupiny révy – tzv. „*proles*“. Burgundské odrůdy, mezi které patří i odrůda Rulandské bílé, jsou zařazeny do skupiny *proles occidentalis* vyznačující se vysokou mrazuodolností a kratším vegetačním obdobím. Většina odrůd z této skupiny je určena pro produkci vína. (Pavloušek 2008 a 2011).

Mezi základní klimatické podmínky úspěšného pěstování révy pro produkci vína patří minimální průměrná roční teplota 9 °C (opt. 11 – 16 °C), s minimální průměrnou teplotou nejchladnějšího měsíce v roce ne nižší než 1,1 °C a nejteplejšího měsíce v roce (července) alespoň 18 °C. Délka vegetačního období se v průměru pohybuje mezi 170 – 190 dny. Světlostrežnost révy klade zvýšené požadavky na oslunění listové plochy, délka trvání slunečního svitu by měla dosahovat optimálně 1700 – 2000 hodin ročně. Celkový průměrný roční úhrn srážek by se měl pohybovat v rozmezí 500 – 600 mm vodního sloupce, zhruba polovina srážek by měla spadnout ve vegetační době (Pavloušek 2011). Zvýšený úhrn srážek během vegetace přispívá k rozvoji houbových chorob, nízké srážky jsou významným stresovým faktorem ovlivňujícím množství i kvalitu sklizně.

Česká republika svými klimatickými podmínkami pro pěstování révy patří mezi oblasti chladného vinohradnického podnebí (cool climate viticulture), střídání teplejších dnů a chladnějších nocí však v průběhu vyzrávání hroznů působí na rozvoj aromatických látek a antokyanových barviv v bobulích pozitivně.

Mezi odrůdami révy existují významné rozdíly v nárocích na podmínky pěstování a v odolnosti stresovým faktorům.

3.1.1 Rulandské bílé

Rulandské bílé je bílá moštová odrůda révy vinné pěstovaná v Alsasku ve Francii již od 14. století, v současné době zde zabírá cca 20 % veškeré plochy vinic. Vznikla pravděpodobně pupenovou mutací odrůdy Rulandské šedé. Ve Statní odrůdové knize je zapsána od roku 1941, do roku 1993 pod názvem Burgundské bílé. Často a celosvětově používaným synonymem je Pinot blanc. V ČR je v současné době pěstována na 4,4 % z celkové plochy vinic s mírně ustupujícím trendem. Je odrůdou náročnou na polohu i půdu, preferuje půdy záhřevné, hlinité, dostatečně vododržné, s vyšším obsahem CaCO_3 a v teplých a slunečných polohách. Odrůda je hodnocena jako méně odolná plísni révové a padlí révovému. Díky jemné slupce bobulí bývá také po zaměknutí často napadána plísní šedou (Sedlo et al. 2017). Náchylnost k napadení hroznů šedou zvyšuje také předcházející poškození bobulí padlím. Za příznivých podmínek v době vyžívání mohou být hrozny napadeny ušlechtilou formou šedé hniloby. Odolnost k zimním mrazům je střední až vyšší, pro kvalitní přezimování je důležitá dobrá vyžívání dřeva.

Rulandské bílé raší středně raně, kvete v první polovině června, hrozny začínají zaměkat v druhé dekádě srpna. Sklizňová zralost přichází obvykle v průběhu měsíce října. Ke stanovení přesného termínu sklizně je důležitá vhodná kombinace aromatické vyžívání, cukernatosti a v neposlední řadě také obsahu kyselin.

Doporučené zatížení keřů plodnými očky je 8 – 10 oček/m². Velmi významnou podmínkou pro úspěšnou produkci kvalitních hroznů je pečlivé provedení zelených prací, zejména odstranění zálistků a mírné odlistění odstraněním 1 – 2 listů v zóně hroznů. Tyto zásahy mají za cíl dosažení dobré aromatické vyžívání hroznů s obsahem kyselin okolo 9 g/L. Pro vzdušnění zóny hroznů má také význam jako nepřímé opatření proti houbovým chorobám.

Výběr podnože se řídí zejména půdními podmínkami stanoviště, na chudších půdách se ke štěpování používá nejčastěji Kober 5 BB a Craciunel 2, pro hlubší a úrodnější půdy pak Teleki 5 nebo SO 4.

Kvalitu sklizených hroznů ovlivňuje ve velké míře agrotechnika, její dobré zvládnutí dává předpoklady k produkci vín ve vyšších přívlastkových kategoriích. Vína z odrůdy Rulandské bílé jsou plná, extraktivní, v aroma se objevují citrusové plody a tóny lipového květu, kyselinka by měl být svěží (Pavloušek 2008).

3.1.2 Složení moštů

Mezi základní kvalitativní parametry moštu z hroznů révy vinné řadíme cukernatost, celkový obsah kyselin a jejich složení, pH a obsah asimilovatelného dusíku, které stanovujeme laboratorně, a aromatickou a fenolickou zralost. Praktické vinohradnictví rozlišuje tři různé typy zralosti – průmyslovou, fyziologickou a technologickou. Sledování změn ve složení moštu během dozrávání je důležité pro stanovení termínu sklizně.

3.1.2.1 Cukernatost

Cukernatost je považována za nejdůležitější parametr moštu, ale její celkový obsah je vždy nutné posuzovat společně s obsahem kyselin. Vyšší obsah cukrů dává předpoklad vzniku vín s vyšším obsahem alkoholu. Hodnota cukernatosti u moštu stanovená ve stupních normalizovaného moštoměru (°NM) je podkladem k zařídování vín do jakostních tříd, pro dosažení kategorie přívlastkových vín je nutná cukernatost moštu nejméně 19 °NM.

3.1.2.2 Kyseliny

V hroznech se vyskytují zejména kyselina jablečná a vinná, jejichž vzájemný poměr se během růstu bobule a zrání hroznů mění. Za vyhovující obsah celkových kyselin v moštu se považují hodnoty mezi 5 a 12 g/L, je však vhodné při jejich hodnocení zohlednit také zamýšlený typ vína. Obsah kyselin v bobulích ovlivňuje také odrůda, průběh počasí a agrotechnika.

3.1.2.3 Asimilovatelný dusík (YAN)

Vyjadřuje množství dusíku asimilovatelné kvasinkami v průběhu přeměny cukrů na alkohol (yeasts assimilable nitrogen). Je součtem obsahů amonných iontů a primárních aminokyselin. Jeho množství v moštu by nemělo být nižší než 140 mg/L, jeho potřeba k výživě kvasinek se zvyšuje se stoupající cukernatostí moštu, k výrobě přívlastkových vín je vhodná hodnota alespoň okolo 200 mg/L. Na základě stanovení hodnoty YAN v moštu se provádí případné dávkování výživy kvasinek (Pavloušek 2011).

3.1.3 Fenologické fáze révy vinné

BBCH stupnice vyjadřuje významné etapy vývoje vegetace, je důležitým podkladem k vedení záznamů a hodnocení stavu porostu (Michlovský 2017, Pavloušek 2011).

- BBCH 00 – zimní klid
- BBCH 05 – stadium vlny, hnědá vata
- BBCH 09 – rašení, zelené špičky listů a letorostů jsou zřetelně viditelné
- BBCH 11 – rozvinutí prvního lístku
- BBCH 13 – tři lístky rozvinuté
- BBCH 16 – 6 vyvinutých lístků
- BBCH 53 – květenství zřetelně rozeznatelná
- BBCH 55 – zvětšování květenství
- BBCH 57 – květenství úplně vyvinuta, jednotlivé květy se oddělují
- BBCH 61 – počátek kvetení, 10 % čepiček opadalo
- BBCH 65 – plné kvetení, 50 % čepiček opadalo
- BBCH 68 – odkvétání, 80 % čepiček opadalo
- BBCH 69 – konec kvetení
- BBCH 71 – bobule se začínají nalévat, opad květních zbytků ukončen
- BBCH 73 – bobule velikosti broku, hrozny se začínají stáčet dolů
- BBCH 75 – bobule velikosti hrášku, hrozny visí
- BBCH 77 – počátek uzavírání hroznů
- BBCH 81 – začátek zrání
- BBCH 83 – vybarvování bobulí
- BBCH 85 – zaměkání bobulí
- BBCH 89 – plná zralost
- BBCH 91 – vyzrání dřeva ukončeno
- BBCH 93 – počátek opadávání listů
- BBCH 99 – ukončení vegetace

3.1.4 Pěstování révy na Litoměřicku

Ve Středověku bývaly Litoměřice po Praze druhým největším vinařským centrem v Čechách. Přispívaly k tomu jak pro révu velmi vhodné přírodní podmínky pro pěstování, tak význam Litoměřic jako dopravního uzlu s napojením na obchodní stezky do Německa. První písemný

záznam o pěstování révy na Litoměřicku je Darovací listina knížete Svytlahy II. pocházející z roku 1057. Zásahu na další rozvoji měly klášterní řády a některé šlechtické rody. Například cisterciáckí mniši vybudovali ve Velkých Žernosekách dodnes sloužící hluboké sklepy a založili s pomocí saských vinařů v okolí rozsáhlé vinice. Rozmach vinařství zde stejně jako v jiných částech Českých zemí významně podpořil Karel IV., který například daroval městu k pěstování révy vrch Radobýl. Vinicemi byly pokryty všechny příhodné svahy v údolí Labe a v okolí, významnými vinařskými obcemi byly například Křešice, věhlasné víno se rodilo na vinicích pod Lovošem, které zasahovaly až do Vchynic, či v Žitenicích. V době vlády Rudolfa II. (1576 – 1611) zde dosahovala celková výměra vinic zhruba 2000 ha.

Posledních 300 let však bylo vinařství na Litoměřicku v postupném úpadku. I když ještě před II. světovou válkou například v Žalhosticích obhospodařovali velkou část vinic dominikánští mniši, sklizené hrozny zde však nezpracovávali, ale vozili je na lodích do Německa. Během 2. světové války se pak vinařství na Litoměřicku dostalo na úplné dno, své poslední vinice museli nejprve opustit Češi a o pár let později zase Němci. Mnoho viničních tratí bylo zrušeno a zbývající znárodněny, mnozí noví majitelé nebyli znalí vinařské práce a obhospodařovali vinice po svém a s nevelkými úspěchy. Pokusem o znovunastartování tradice bylo v roce 1946 založení Vinařského družstva s.r.o. v Žalhosticích, které o několik let později přešlo po Vinařské závody v Praze. Vinice však nebyly dobře obhospodařovány a jejich plocha se nadále zmenšovala. K návratu révy vinné na Litoměřicko významně přispěla činnost Šlechtitelské stanice vinařské založené ve Velkých Žernosekách. Obrat k lepšímu, který nastal na přelomu 50. a 60. let 20. století, byl však ještě narušen zavlečením mšičky révokaz v 70. letech.

K všeobecné obrodě vinařství na Litoměřicku dochází až po roce 1989 s postupným zakládáním malých soukromých vinařství a privatizací těch větších stávajících. Známymi a oblíbenými se stávají zejména bílá vína odrůd Müller-Thurgau, Ryzlink rýnský, Tramín červený a v neposlední řadě Rulandské bílé a šedé.

V současné době zahrnuje Litoměřická vinařská podoblast přibližně 293 hektarů vinic ve 30 vinařských obcích v okresech Litoměřice, Most, Louny, Chomutov, Ústí nad Labem a Česká Lípa (Závada 2016). Mezi nejznámější a největší vinařství v okolí patří Žernosecké vinařství, Klášterní vinné sklepy Litoměřice, Vinařství Sv. Tomáše, Vinařství Podrábský, Vinařství pod Radobýlem a také Zámecké vinařství Třebívlice.

3.1.5 Škodlivé organismy v révě

3.1.5.1 Plevelle a škůdci

Mezi významné stresové faktory révy patří bezesporu nadměrné zaplevelení a to zejména v mladých vinicích či suchých letech. Škody působí zejména rychlerostoucí jednoleté plevele a vytrvalé vegetativně se rychle šířící plevele jako jsou např. pýr plazivý či pcháč oset. Z živočišných škůdců působí škody zástupci roztočů – hálčivec révový, sviluška chmelová, sviluška ovocná a vlnovníkovec révový, kteří škodí sáním na mladých výhonech, listech a případně i květenstvích, způsobují deformity, zpomalení růstu a při silném výskytu i snížení množství a jakosti sklizně. Poškození hroznů působí housenky obaleče mramorovaného a obaleče jednopásého, zejména pak prostřednictvím druhotného napadení poškozených bobulí plísněmi. Rašící pupeny ohrožují v příhodných letech žírem larvy různorožce trnkového či osenic. Holožír na révě vinné mohou způsobit také chrousti (*Melolontha* sp.), jejichž polyfágní larvy zároveň poškozují v půdě kořeny.

3.1.5.2 GTD komplex

GTD (Grapevine trunk diseases) komplex je soubor houbových patogenů napadajících dřevo révy vinné. Zahrnuje přes 100 druhů parazitických i saprofytických druhů hub způsobujících snížení výnosu, snížení kvality sklizně, foliární destrukci, snížení životnosti keřů a odumírání dřeva. Do GTD komplexu jsou zahrnovány následující choroby – ESCA, Petriho choroba, Eutypové odumírání, Černání kořenového krčku, Phomopsisový úžeh a Botryosphaeriové odumírání. Zdrojem infekce ve vinici mohou být už sazenice pocházející z asymptomatických matečnic, k šíření dále přispívá mulčování rostlinných zbytků po řezu ve vinici (včetně jednoletého réví), nevhodná doba řezu a jeho nešetrné provedení. Účinné metody přímé ochrany zatím chybí, mezi nepřímé lze zařadit např. používání výsadbového materiálu z ověřených zdrojů, ošetření sazenic teplou vodou a šetrnou agrotechniku, tj. zejména vhodný způsob vedení, kvalitu řezu a odstranění rostlinných zbytků po řezu (Eichmeier 2018).

3.1.5.3 Hlavní houbové choroby révy

3.1.5.3.1 Plíseň révy (*Plasmopara viticola*)

Plíseň révy patří mezi mimořádně škodlivé choroby révy a to zejména při ranných výskytech na květenstvích a mladých hroznech, kdy dochází k přímé redukci úrody. Pozdější silnější výskyty na listech vedou k snížení asimilační plochy a k následnému negativnímu ovlivnění kvality sklizně a případně i vyvrátání dřeva. Choroba se šíří zejména za deštivého a teplejšího počasí (Hluchý et al. 2008). Pro sporulaci je zapotřebí ovlhčení, tma a teplota okolo 20 °C, k infekci rostliny dochází přes otevřené průduchy (Michlovský 2014).

3.1.5.3.2 Padlí révové (*Erysiphe necator*, syn. *Uncinula necator*)

Padlí révové je v sušší letech nejškodlivějším onemocněním révy, s možností až epidemického šíření v mimořádně příznivých ročnících. Snižuje množství i kvalitu hroznů. K rozvoji infekce dochází zejména za teplého počasí (opt. 21 – 30 °C) při současné vyšší či střídavé vzdušné vlhkosti (přeháňky, rosy, mlhy). Existují významné rozdíly v citlivosti jednotlivých odrůd. Mezi nepřímé metody ochrany patří vyrovnaná výživa a zajištění vzdušnosti porostu (Hluchý et al. 2008). Onemocnění se projevuje na všech zelených částech rostliny, postižené části prorůstá bělavé podhoubí, mladé bobule zasychají, větší obvykle praskají, šíření infekce v hroznech ustupuje s nástupem ontogenetické rezistence v době zaměkání bobulí (Michlovský 2014).

3.1.5.3.3 Plíseň šedá (*Botryotinia fuckeliana*)

Je polyfágním a velmi variabilním druhem, který napadá širokou škálu planých i kulturních druhů rostlin. Na révě může způsobit škody při výskytu v době květu a krátce po něm, kdy napadá třapiny, a zejména pak v období zrání hroznů, kdy může za vhodných podmínek (vlhkost, poškození bobulí) a u náchylných odrůd dojít k rychlému šíření a snížení jakosti i množství sklizně. Při pozdním napadení zralých hroznů s cukernatostí nad 19 °NM dochází k rozvoji ušlechtilé formy plísně šedé – botrytidě (Hluchý et al. 2008).

3.1.5.4 Možnosti prognózy a signalizace ošetření

Metody prognózy a signalizace chorob jsou důležitou součástí moderního pojetí pěstování révy vinné. Umožňují lépe využít přesně cílené zásahy chemické ochrany a tím snížit celkové množství aplikovaných pesticidů. Jednou ze základních podmínek úspěšné prognózy je znalost meteorologických podmínek a biologie patogenu, stejně jako vlastností daných odrůd a mikroklimatických poměrů stanoviště. Cílem prognóz je jak určit nejvhodnější dobu k provedení zásahu, tak naopak pěstitelé informovat o tom, že v nejbližší době není ošetření při zohlednění prahů ekonomické škodlivosti nutné. V současné době se ve vinohradnické praxi používají k prognózám výskytu houbových chorob tři metody – metoda SHMÚ Bratislava pro prognózu plísně révy vypracovaná Ing. P. Šteberlou, systém programu GALATI Vitis pro plíseň révy, padlí i plíseň šedou vypracovaný Ing. G. Vanekem a metoda signalizace podle Ing. Antonína Mušky stanovující potřebu ošetření na základě týdenních srážkových úhrnů, aktuální fenofáze a předcházejícího ošetření. Dle této metody dochází k významnému výskytu choroby až při současném splněním jak „předpokladů“, tj. k přesně stanovenému průběhu předcházejícím meteorologické situace, tak „podmínek“, tj. přesně stanovenému sledu meteorologických jevů následujících po splnění „předpokladů“ (Pavloušek 2011; Muška 2001, Muška et al. 2015).

Přesné monitorování škodlivých činitelů je jedním ze základních pilířů integrované produkce rostlin, jak je definováno v Národním akčním plánu ke snižování spotřeby pesticidů v České republice.

3.1.5.5 Abiotické poruchy

Abiotické poruchy jsou poruchy dané problematickou výživou či špatnými klimatickými podmínkami, často s přispěním nevhodně zvoleného stanoviště, respektive podnoží či odrůd na něm pěstovaných. Nejvýznamnější poruchy výživy jsou chloróza, abiotické odumírání třapiny a vadnutí hroznů, dále lze mezi abiotická poškození zařadit sluneční úpal, úžeh, mrazová poškození a poškození kroupami (Pavloušek 2011).

3.1.5.5.1 Chloróza révy vinné

Často nazývána též vrcholová chloróza, neboť její projevy jsou vždy nejsilnější na nejmladších částech letorostů. Je vždy spojena s nedostatkem v hospodaření s železem, často bývá dávána do souvislosti s pěstováním révy na příliš vápenatých stanovištích, ale příčiny bývají komplikovanější. K rozvoji chlorózy přispívají půdy příliš těžké a zamokřené, sucho, přetížení keřů a další stresové faktory, první příznaky se mohou objevit již během května. Vrcholky letorostů postupně žloutnou, zejména mezi žilnatinou, při silném výskytu může docházet až k nekrotizaci listů a sprchávání hroznů. Slabší projevy jsou vratné, výrazné a neřešené chlorózy oslabují keř a snižují jeho životnost. Projevy potlačuje použití listových hnojiv s obsahem železa, v období květu révy, kdy dochází k prvním projevům chlorózy nejčastěji, však může být jejich použití problematické, neboť mohou negativně ovlivnit opylení. V náchylnosti k chloróze existují mezi jednotlivými podnožemi a odrůdami významné rozdíly.

3.1.5.5.2 Abiotické odumírání třapiny

Onemocnění se začíná nejčastěji projevovat v období zaměkávání hroznů. Na stopečkách bobulí a na třapině se objevují mírně propadlé hnědé skvrny, které se postupně rozšiřují a zasahují i do vodivých pletiv v třapině, následkem jejich poškození hrozen obvykle celý odumírá, může i celý odpadnout na zem. Příčinou je pravděpodobně porucha látkové výměny, avšak existuje více teorií, z nichž většina je spojena s výživou. Na rozvoji se mohou podílet také nedostatek humusu, virové choroby, přehnojení dusíkem či nevhodný poměr K:Mg. I zde najdeme rozdíly v citlivosti jednotlivých odrůd.

3.1.5.5.3 Vadnutí hroznů

Vadnutí hroznů bylo poprvé popsáno v roce 1997 u odrůdy Zweigeltrebe, v současné době už se projevuje i na mnoha dalších odrůdách. Hrozny začínají v období krátce po zaměkání postupně od špičky zavadat, na rozdíl od abiotického odumírání třapiny zůstávají hrozny na keřích viset na zelené a zcela zdravé třapině, pouze zřídka mohou opadnout menší části hroznu. Nejsou známy žádné metody přímé ochrany, důležité jsou nepřímé zásahy minimalizující stres, včetně zajištění dobrého stavu půdy a omezení jejího utužení. Vadnutí

hroznů omezuje také metoda půlení hroznů používaná u některých odrůd s velkým hroznem (Pavloušek 2011).

Stav půdy hraje významnou roli v prevenci všech výše jmenovaných abiotických poškození révy. K obnově její struktury, rozvoji mikrobiálního života, optimalizaci výživy a zlepšení zásobování rostlin vodou lze s úspěchem použít aplikaci kompostů a vermikompostů.

3.2 Vermikomposty

Žížaly jsou nejdůležitější součástí makroedafonu nejen zemědělských půd. V ČR jich je známo přibližně 50 druhů, průměrná produkce jejich exkrementů v přírodních podmínkách je cca 40 – 50 tun/ha, přičemž na 1 m² běžně obdělávané zemědělské orné půdy připadá 10 – 20 ks žížal (Vrba, Huleš 2006a). Pojem vermikompostování je odvozen od latinského slova *vermis*, což znamená červ. V našich podmínkách se využívají zejména žížaly druhů *Eisenia andrei* a *Eisenia foetida*, jejich životnost je při využití v řízeném vermikompostování cca 1,6 roku, mohou se však dožít 4,5 až 5 let. Jsou velmi citlivé na amoniak, bílkoviny a pesticidy. Ideální teplota pro jejich chov je 15 – 25 °C, nižší teploty zvyšují přijímaní potravy, vyšší teploty stimulují rozmnožování žížal. Kritické jsou pak teploty pod 0 °C a nad 35 °C, což mj. vylučuje z kompostovacího procesu termofilní fázi rozkladu. V běžných podmínkách žížaly denně zkonzumují zhruba polovinu své váhy, v ideálních podmínkách to může i množství jejich váhu převyšující. Za určitých podmínek jsou schopny zkonzumovat téměř jakkoli organický materiál, této vlastnosti je využíváno ke zpracování materiálů jako jsou například čistírenské kaly, matoliny, digestát či papír (Plíva et al. 2016).

Vermikompost je produktem rozkladu organické hmoty prostřednictvím trávicího ústrojí žížal a mikroorganismů. Skládá se drobtů žížalího trusu, je homogenní a sypký. Jedná se o stabilní mikrobiologicky aktivní materiál s velkým vnitřním povrchem, s jemnou strukturou podobnou rašelině, s výborným poměrem C:N (15 – 8:1), vysokou vododržností, v němž je většina živin přítomná ve formě snadno přístupné pro rostliny. Jeho působení je blahodárné pro půdy, pomáhá vylepšovat její strukturu a kyprost tvorbou agregátů a vylepšuje její vodní i vzdušný režim. Využití vermikompostů má tak obzvláště velký význam u půd písčitých či naopak těžkých a slévavých. Podobně jako kompost vzniká i vermikompost za mezofilních podmínek

a ačkoli biochemický rozklad organické hmoty probíhá pomocí mikroorganismů, hlavním motorem rozkladu jsou žížaly, které provzdušňují substrát, zjemňují jeho strukturu, tím zvětšují celkový povrch jednotlivých částic vystavený působení mikroorganismů, mění tak jeho fyzikální i chemické vlastnosti a urychlují rozklad (Domínguez et al. 2010).

Účinky vermikompostů lze rozdělit na fyzikální, chemické a biologické. Fyzikální účinky spočívají v ovlivnění půdní struktury, chemické účinky jsou dány obsahem organických látek ve vysokém stupni humifikace, obsahují vysoký podíl kvalitních humínových kyselin, které tvoří společně s koloidními látkami základ sorpčního komplexu půdy. Nasycený sorpční komplex je základním předpokladem harmonické výživy rostlin, jsou zde zachycovány živiny ohrožené vyplavením, které jsou pak následně rovnoměrně uvolňovány zpět dle potřeby rostlin. Vermikomposty mohou výrazně pomoci k obnovení mikrobiálního života v půdě, jejíž úrodnost byla snížena například chemizací či erozí. Biologická účinnost vermikompostů je dána jejich vznikem v průběhu trávení organické hmoty žížalami. Při něm dochází k výraznému nárůstu mikrobiální složky, která se druhově významně neliší od složení běžné půdní mikroflóry, je zde však mnohem koncentrovanější. Tento zvýšený obsah může být využit k očkování sterilních půd (Duží, Kukulka 2008).

Případné pro člověka nebezpečné patogeny přítomné v původním organickém materiálu použitém ke kompostování jsou v průběhu vermikompostování zredukovány v obdobné míře, jako se tomu děje u tradičního kompostování během nárůstu teplot v jeho první fázi (Contreras-Ramos et al. 2004).

Vermikomposty je také možné použít jako částečnou či úplnou náhradu minerálních hnojiv při výrobě rašelinových substrátů. Pozitivní účinky aplikace byly prokázány na klíčení semen, stimulaci růstu kořenů i nadzemních částí rostlin, nárůstu listové plochy i tvorby květů a plodů. Jejich účinek závisí na druhu a způsobu pěstování plodiny a vlastních fyzikálních, chemických a biologických vlastnostech, které jsou dány mj. složením a původem rozkládaného biologického materiálu, druhem použitých žížal a stářím vermikompostu. Účinek vermikompostů na potlačení některých patogenů zmizel po jejich sterilizaci (Edwards et al. 2006).

Dlouhodobé používání vermikompostů způsobuje zvýšení elektrické vodivosti v půdě dané vyšším obsahem solí (Ayyobi et al. 2013), výroba vodných výluhů toto nebezpečí významně snižuje.

3.2.1 Složení vermikompostů

Obsah živin ve formách lehce přístupných pro rostliny je pouze jednou z výhod používání vermikompostů. Důležitý je také přirozený obsah stopových prvků, zejména B, Mn a Zn. Obsah enzymů ovlivňuje a urychluje některé půdní procesy a spolu s humusovými látkami přispívá k lepší klíčivosti semen a vzcházení rostlin. Vermikomposty také obsahují důležité

růstové látky jako cytokininy a auxiny, aminokyseliny a vitamíny, tyto látky žížaly do substrátu uvolňují během procesu vermikompostování ve svých sekretech (Suthar 2010). Hormonální aktivita vermikompostů je také spojena s obsahem humusových látek, Canellas et al. (2002) zjistil přítomnost výměnných auxinových skupin inkorporovaných v molekule, v pokusech s kukuřicí dále prokázal, že humátové látky extrahované z vermikompostu stimulují růst postranních kořenů stejně jako aplikace kyseliny indol-3-octové (IAA). Složky vermikompostů působí na rostliny komplexně a ovlivňují rostliny jako celek po celou dobu vegetace.

3.2.1.1 Humusové látky

Humusové látky dělíme podle jejich složení na huminové kyseliny, fulvokyseliny a huminy.

Huminové kyseliny jsou nejkvalitnější složkou humusových látek, mají tmavohnědou až šedočernou barvu. Jsou to přírodní organické sloučeniny vznikající v průběhu chemického a biologického rozkladu organických materiálů za pomoci mikroorganismů. Přirozeně se vyskytují v látkách, jako je hnědé uhlí, rašelina či lignit. Příznivě ovlivňují vlastnosti všech půd, vylepšují jejich strukturu a zpracovatelnost. Pevně na sebe vážou volné těžké kovy a tím snižují jejich pohyblivost v profilu a dostupnost pro rostliny. Huminové kyseliny jsou tvořeny relativně složitou a velkou molekulou a jejich roztoky mají koloidní charakter. Jsou tvořeny aromatickým jádrem fenolického nebo chinoidního typu s alifatickými řetězci a množstvím specifických funkčních skupin, díky kterým jsou schopny vázat polární i nepolární sloučeniny. V jádře se mohou nacházet sloučeniny jako benzen, furan, naftalen, antracen a jiné. Jejich přesné složení však dosud nebylo jasně popsáno. (Skokanová, Dercová 2008). Součástí molekuly mohou být zbytky jiných látek jako například aminokyseliny, fenoly, chinony, estery, lipidy, alkoholy, nukleové kyseliny či uhlovodíky. Některé jejich soli se na rozdíl od vlastních huminových kyselin vyznačují vodorozpustností. Mezi významné

vlastnosti huminových kyselin patří schopnost vytvářet spolu s jílovitými částicemi složité organominerální komplexy. Sorpce huminových kyselin závisí na typu jílovitého minerálu a na chemické struktuře kyseliny. Jako možné se jeví jejich využití při dekontaminaci půd od akumulovaných pesticidů (Skokanová, Dercová 2008).

Fulvokyseliny mají menší molekulu a obsahují oproti huminovým kyselinám méně uhlíku a dusíku, jejich barva je světle žlutá až žlutohnědá. Ve fulvokyselinách je většina kyslíku přítomná ve formě $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$ a $-\text{C}=\text{O}$ skupinách, zatímco v huminových kyselinách tvoří základní stavební část molekuly, fulvokyseliny také obsahují více ketonových skupin. Jsou rozpustné ve vodě, kyselinách a loužích. Zvýšený obsah fulvokyselin v půdě pomáhá zpřístupňovat rostlinám některé živiny. Jejich charakter je koloidní a stejně jako jejich soli (fulváty) jsou v půdním profilu volně pohyblivé. Fulvokyseliny jsou nejvíce obsaženy v půdách kyselých.

Huminy jsou ve své podstatě huminové kyseliny pevně vázané v komplexu s minerálním podílem půdy, mají černou barvu. Jsou silněji kondenzované a více dehydrované než huminové kyseliny a velmi odolné kyselinám, zásadám i působení mikroorganismům (Vrba, Huleš 2006a).

3.2.2 Vodné výluhy vermikompostů a jejich účinek

Vodné výluhy vermikompostů přinášejí uživateli výhody v podobě jednodušší manipulace, snažší aplikace a také umožňují současnou aplikaci případných dalších pesticidů či hnojiv ve formě tank-mixů. Hlavním cílem jejich výroby je převod mikrobiální biomasy, rozpustných či velmi jemných částic organické hmoty, živin a dalších chemických sloučenin obsažených ve vermikompostu do kapalné podoby umožňující jejich aplikaci na povrch rostlin či půdy způsobem, který by při použití pevného vermikompostu byl fyzicky či ekonomicky nemožný.

Vodné výluhy byly vyvinuty také jako vhodné řešení možného zaselování půd při dlouhodobém používání vermikompostů (Ayyobi et al. 2013). Obsah jednotlivých živin, pH a elektrická vodivost se mohou lišit v závislosti na druhu a původu vstupního organického materiálu, době a způsobu extrakce. Přípravu vodných výluhů je možné rozdělit dle doby celkové extrakce, poměru použité vody ku vermikompostu a využití nebo nevyužití míchání či provzdušňování v průběhu louhování. Mohou být také dodatečně obohacovány přidáním

dalších látek či zdrojů živin (González Solano et al. 2013). Edwards et al. (2007) zdůrazňuje vyšší účinnost čerstvě připraveného výluhu.

Ayyobi et al. (2013) v pokusech s mátou (*Mentha piperita* L.) zjistil, že varianty ošetřované vermikompostem nebo vodným výluhem z vermikompostu vykazovaly vyšší obsah chlorofylu a, chlorofylu b, celkového chlorofylu a karotenoidů a proti variantě hnojené minerálním hnojivem. Jejich použití dále průkazně zvýšilo celkový výnos zelené hmoty a LAI index, nedošlo však ke zvýšení počtu internodií stonku či počtu listů, ale pouze k jejich prodloužení a nárůstu plochy jednotlivých listů.

Vodné výluhy z vermikompostu nejsou obecně považovány za zdroj živin v účinném množství. Jejich účinek na potlačení chorob rostlin může být dán jak přímým působením na patogen, tak nepřímo posílením vlastní obranyschopnosti rostlin. Efekt působení není v přímé likvidaci patogena, ale spíše v jeho omezení a v indukovaní vlastní obranyschopnosti v rostlině.

Účinky vermikompostů či jejich výluhů na houbové patogeny rostlin se zabýval např. Edwards et al. (2006), který v pokusech zjistil jejich potlačující účinek na *Pythium* sp. v ředkvičkách, na *Rhizoctonia* sp. při skleníkové produkci okurek a *Verticillium* sp. na jahodách. Nakasone et al. (1999) pozoroval, že aplikace vodného výluhu vermikompostu byla schopna potlačit růst patogenních hub druhů *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Corticium rolfsii*, *Rhizoctonia solani* a *Fusarium oxysporum*.

Účinky vodných výluhů vermikompostu proti škůdcům se ve svých pracích zabývali mj. Edwards et al. (2010), který prokázal jejich průkazný efekt na potlačení *Myzus persicae* Sulz., *Planococcus citri* Risso. a *Tetranychus urticae* Koch. na rajčatech a okurkách. Edwards et al. (2007) uvádí potlačení na rostlinách parazitujících hlístic (*Meloidogyne* sp., *Heterodera* sp.), svilušek (*Tetranychus* sp.) a také mšic a housenek bělásků.

4 Materiál a metody

4.1 Lokalita testu

K provedení pokusu byla vybrána vinice DPB: 2603/5 (770-0990) ve viniční trati Koskov, vinařská obec Třebívlice, vinařská oblast Čechy, podoblast Litoměřická. Obec Třebívlice se nachází zhruba 18 km ZZJ směrem od Litoměřic na hranici s okresem Louny. Purkmisterské knihy ze 17. stol. uvádí v katastru Třebívlic 52,3 ha vinic, Stabilní katastr z roku 1843 pak již zachycuje jen zhruba 1,6 ha. Po smrti tehdejší majitelky zdejšího panství baronky Ulriky von Levezow v roce 1899 dochází k přerušení vinařské tradice, na kterou navázala až v roce 2004 firma Zámecké vinařství Třebívlice s. r. o. vysázením prvních vinohradů. V současné době vinařství hospodaří na viničích ve vinařských obcích Klapý (viniční trať Pod Hazmburkem), Šepetely (viniční trať Pod Šepetelským vrchem), Bělušice (viniční trať Pod Skršínským vrchem) a Raná (vinice pod Oblíkem – mimo trať) o celkové výměře 36 ha. S výjimkou viniční trati Pod Skršínským vrchem, která pochází ze 70. let 20. stol. z výsadeb Státního statku Most, se jedná o mladé vinice vysázené mezi lety 2004 až 2012.

Podloží vinice, na které byl pokus uskutečněn, tvoří vápenité jílovce a slínovce, půda pararendzina modální se střední skeletovitostí, svažítost parcely mírná až střední, orientace JJZ. Klimatický region T1 – teplý suchý s průměrnou roční teplotou 8 – 9 °C a průměrným ročním úhrnem srážek do 500 mm. Na vinici není umístěna meteorologická stanice, pročež nejsou k dispozici žádná přesná data s výjimkou orientačních údajů o srážkách z jednoduchého srážkoměru. Nadmořská výška vinice v části, na které byl prováděn pokus, je cca 275 – 280 m. n. m.

4.1.1 Agrotechnika

Vinice je vysázena ve sponu 1,2 x 2,9 m, řádky jsou orientovány severojižním směrem. Vedení keřů je střední ve tvaru rýnsko-hessenském s řezem na dva tažně o 6 – 8 očkách. Meziřadí se střídají mulčovaná trvale ozeleněná s převažujícím zastoupením travin a kultivovaná, která jsou využívána k sezonnímu pěstování svazenky za účelem prevence eroze a obohacení půdy o organickou hmotu. Příkmenný pás byl na jaře 1x herbicidně ošetřen a

v průběhu letní sezóny následně kultivován 2x mechanicky pomocí okopávačky Boisselet Cutmatic. Zelené práce ve vinici, tj. podlom, čistění kmínků, zavádění letorostů do drátěnky a vylamování zálistků, jsou prováděny ručně, zakracování letorostů se provádí dvakrát ročně osečkovačem zn. Ero. Násada hroznů je ručně redukována, ponechávají se nejvíce dva spodní hrozny na každém letorostu, v průběhu měsíců srpna a září jsou průběžně odstraňovány zálistkové hrozny. Sklizeň probíhá ručně do kbelíků s následným přesypáním do bedýnek o obsahu 10 – 12 kg hroznů. Réví po zimním řezu se ponechává rozmulčované ve vinici. Chemická ochrana proti chorobám je v podniku zajištěna dvěma rosiči zn. Unigreen o obsahu 500 litrů (nesený) a 1000 litrů (tažený). Chemická ochrana proti škůdcům se neprovádí, k udržení nežádoucích roztočů pod prahem ekonomické škodlivosti byl v předcházejících letech vysazen *Typhlodromus pyri*, výskyt obalečů dosud nebylo nutné řešit. V době konání pokusu a ani v letech předcházejících vinice nebyla zahrnuta v žádném dotačním programu na pěstování vinné révy.

Výsadba na pokusné parcele byla provedena v roce 2004, odrůda je naštěpována na podnoži SO4, výsadbový materiál byl dodán firmou Vilém Kraus, Mělník.

4.2 Vermesfluid Plodová zelenina

K pokusu bylo použito hnojivo z velkospotřebitelského balení o objemu 1000 l, č. šarže 290316/174. Kontejner byl skladován v souladu s pokyny výrobce v uzavřeném skladu mimo dosah slunečního záření.

Hnojivo „Vermesfluid – plodová zelenina, pomocný rostlinný přípravek“ vyráběné firmou Karel Pecl - EKOVERMES je vodným výluhem z vermikompostu, podle údajů na etiketě neobsahuje rostlinné živiny (N, P a K) v účinném množství, ale zlepšuje kondici rostlin a tím jejich odolnost nepříznivým faktorům díky obsahu enzymů, rostlinných stimulátorů růstu a přirozeně přítomným stopovým prvkům. K jeho výrobě se používají žížaly druhu *Eisenia feotida*. Výrobce doporučuje způsoby aplikace jsou zálivka 5% roztokem a postřik na list 3% roztokem. Výrobek nemá ochrannou lhůtu a je certifikován pro použití v ekologickém zemědělství. V propagačních materiálech se dále uvádí, že hnojivo Vermesfluid poskytuje rostlinám optimální výživu a příjem živin pomocí přítomnosti humátů, zvyšuje vitalitu rostlin

a jejich odolnost chorobám a savým škůdcům, snižuje stres způsobený suchem apod., obsahuje vysoký podíl huminových látek, fulvokyselin, huminové kyseliny, aminokyseliny, růstové hormony a enzymy, zlepšuje fotosyntézu, zvyšuje počet květů a tím i plodnost, urychluje dozrávání a u některých plodin zvyšuje cukernatost. Výrobní řada hnojiv Vermesfluid zahrnuje i další varianty určené např. pro pokojové květiny, balkonové rostliny apod.

Ze závěrečné zprávy o výsledcích přesné nádobové vegetační zkoušky, kterou provedl ÚKZUZ Brno, regionální oddělení agrochemie, půdy a výživy rostlin s využitím rajčete (*Solanum lycopersicum* L.) jako testační plodiny vyplývá, že rostliny ošetřené přípravkem Vermesfluid ve formě záливky prokázaly ve všech sledovaných parametrech lepší výsledky v porovnání s kontrolou i s variantou hnojenou přípravkem EKO-N. Konkrétně o 154,3 % vyšší výnosotvorný efekt oproti kontrole, vyšší výnos biomasy, vyšší průměrnou výšku rostlin a vyšší počet vianů na rostlinu. Zároveň byl zjištěn také vyšší obsah N a N-NO₃ v plodech, avšak tyto hodnoty byly stále hluboce podlimitní (Cigánek 1999).

Výrobcem doporučené postřikové schéma pro révu vinnou uvádí 4 aplikace 3 – 3,5% roztoku v konvenční produkci a 5 až 6 aplikací v bio produkci. První postřik by měl být proveden v době, kdy je vyvinuto zhruba 50 % listové plochy, další aplikace by měly následovat cca 10., 20. – 23. a 35. – 40. den od aplikace první. 5. a 6. postřik provádí biopěstitelé k další prevenci houbových chorob a pro zvýšení cukernatosti (Anon.).

4.3 Metodika pokusu

4.3.1 Pokusná parcela

K provedení testu byla vybrána část vinice s pozvolně se prodlužujícími řádky o délkách cca 90 – 110 m, tj. se 75 – 90 keři. Pro každou z osmi variant ošetření byly vyhrazeny čtyři po sobě jdoucí řádky, přičemž hodnoceno bylo 10 keřů z prostředních dvou řádků každé varianty, jednotlivé sledované keře byly mezi vnitřními řádky střídavě šachovnicově rozmístěny, keře zjevně atypické (tj. zejména mladá podsadba) byly z hodnocení vyloučeny.

Krajní řádky každé varianty byly využity jako prostorová izolace pro omezení vlivu případného úletu postřikové kapaliny. Rozmístění jednotlivých variant na parcele zachycuje následující zákres:



Obrázek 1 Rozmístění variant na pokusné parcele

Vyznačení obvodu pokusné lokality a rozmístění jednotlivých variant v rámci vinice bylo provedeno na všech krajních sloupcích trvalými barevnými značkami, tak aby byly z dálky viditelné pro personál provádějící postřik. Jednotlivé varianty ošetření byly dále označeny na sloupcích plastovými štítky s označením. Sledované keře byly v porostu označeny jednorázovými (nesejmutelnými) plastovými značkovacími páskami.

Na levé i pravé straně od pokusné části vinice výsadba pokračuje odrůdou Rulandské bílé, na severní straně je vysazena odrůda Modrý portugal a na jižní straně přiléhá výsadba odrůdy Ryzlink rýnský. Všechny navazující části vinice byly vysázeny v letech 2004 až 2006.

4.3.2 Varianty ošetření

V rámci pokusu byly porovnávány následující varianty ošetření:

- 1% roztok Vermesfluid bez chemické ochrany (Z1)
- 3,5% roztok Vermesfluid bez chemické ochrany (Z2)
- 7% roztok Vermesfluid bez chemické ochrany (Z3)

- 1% roztok Vermesfluid s chemickou ochranou (C1)
- 3,5% roztok Vermesfluid s chemickou ochranou (C2)
- 7% roztok Vermesfluid s chemickou ochranou (C3)
- s chemickou ochranou bez Vermesfluidu (0% koncentrace) (C4)

Následující tabulka zachycuje sled provedených ošetření chemickou ochranou:

Chemická ochrana pokusné parcely v průběhu roku 2016			
datum aplikace	přípravky	dávka	účel aplikace
12. 4. 2016	Touchdown Quattro	6 l/ha	likvidace vytrvalých plevelů v příkmenném pásu
27. 5. 2016	Mildicut	2 l/ha	peronospora
15. 6. 2016	Melody Combi 65,3 WG	1,2 kg/ha	peronospora, plíseň šedá
	IQ Crystal	0,15 l/ha	padlí
30. 6. 2016	Flowbrix	3 l/ha	peronospora
	Luna Experience	0,375 l/ha	padlí

15. 7. 2016	Melody Combi 65,3 WG	1,8 kg/ha	peronospora
	Impulse Super	0,4 l/ha	padlí
	Sulfurus	2,8 kg/ha	padlí
29. 7. 2016	Forum Star	1,9 kg/ha	peronospora
	Sulfurus	2,4 kg/ha	padlí
15. 8. 2016	Karathane New	0,5 l/ha	padlí
7. 9. 2016	Pyrus 400 SC	2 l/ha	plíseň šedá
Pozn.: Ke všem aplikacím bylo použito smáčedlo Silwet Star v dávce 0,05 % z celkového objemu postřikové jichy.			

Tabulka 1 Schéma provedené chemické ochrany

K aplikaci postřiku byl použit nesený rosič Unigreen Airdrop o objemu 500 litrů s třemi páry směrovatelných trysek. K ošetření bylo do konce června připravováno 20 litrů a od července 25 litrů postřikové jichy od každé varianty. Přepočtená použitá dávka vody na hektar se pohybovala okolo cca 300 a 340 litrů respektive. K pohonu rosiče byl použit traktor zn. Case JX 1095c.

V roce předcházejícím pokusu byly na vinici použity tyto fungicidní přípravky: 1) Mildicut, Vivando, 2) Melody Combi, Talent, 3) Pegaso F, Luna Experience, 4) Flowbrix, Profiler, 5) Tanos, IQ Crystal, 6) Melody Combi, Impulse Super a 7) Teldor. Dále byl aplikován i přípravek Vermesfluid Plodová zelenina a to třikrát v průběhu vegetace, konkrétně 30. června (3% koncentrace v TM s 3. fungicidním ošetřením), 17. července (3% koncentrace v TM s 5. fungicidním ošetřením) a 3. srpna (2% koncentrace v TM se 7. fungicidním ošetřením). Poslední předcházející zásobní hnojení půdy proběhlo v prosinci 2013, kdy bylo pomocí hloubkového aplikátoru dodáno 200 kg Kieseritu a 245 kg trojitého superfosfátu na hektar.

4.3.3 Hodnocení napadení sledovanými patogeny

K hodnocení napadení jednotlivých sledovaných keřů byla použita Metodiky zkoušek užitné hodnoty pro révu (ZUH/23-2013) vydaná Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským v Brně v roce 2013. Míra napadení jednotlivými patogeny byla kvalifikovaně odhadnuta jako procento zasažení rostlinných orgánů (listová plocha, povrch hroznů, květenství) a následně vyjádřena koeficientem napadení dle metodiky.

U hodnocení napadení květenství a hroznů vyjadřují koeficienty tuto míru poškození (plíseň révová/padlí/plíseň šedá) (Ludvíková 2013):

9 – bez poškození/napadení/napadení

7 – méně než 5 % plochy hroznů nebo květenství poškozeno/bobulí s patrným moučnatým povlakem/bobulí poškozeno

5 – 5 – 15 % plochy hroznů nebo květenství poškozeno/ bobulí s patrným moučnatým povlakem/bobulí poškozeno

3 – více než 15 % až 40 % plochy hroznů nebo květenství poškozeno/bobulí s patrným moučnatým povlakem s možností vzniku tmavé jemné síťoviny odumřelých pletiv na bobulích, jednotlivé bobule mohou mít průtrž semen/bobulí poškozeno

2 – více než 40 % až 70 % plochy hroznů nebo květenství poškozeno/bobulí s patrným moučnatým povlakem a tmavou síťovinou odumřelých pletiv, často se mohou objevit bobule s průtrží semen/bobulí poškozeno

1 – více než 70 % plochy hroznů nebo květenství poškozeno nebo úplně zničeno/bobulí v hroznech je téměř úplně zničených, ztmavělých až nekrotizovaných, s častou průtrží semen/bobulí poškozeno nebo zničeno plísní šedou

U hodnocení napadení listů vyjadřují koeficienty míru poškození takto (plíseň révová/padlí révové):

9 – bez napadení

8 – méně než 1 % listové plochy pokryto olejovými skvrnami/skvrnami mycelia padlí

7 – 1 – 5 % listové plochy pokryto olejovými skvrnami/skvrnami mycelia padlí

6 – více než 5 % až 15 % listové plochy pokryto olejovými skvrnami/skvrnami mycelia padlí

5 – více než 15 % až 25 % listové plochy pokryto olejovými skvrnami, ojedinělé nekrotické skvrny/skvrnami mycelia padlí

4 – více než 25 % až 40 % listové plochy pokryto olejovými skvrnami, nekrotické skvrny se rozšiřují/skvrnami mycelia padlí, pod výraznými skvrnami je patrné hnědnutí pokožky

3 – více než 40 % až 60 % listové plochy pokryto olejovými skvrnami s častými nekrotickými skvrnami/skvrnami mycelia padlí, častá hnědá síťovitost listů

2 – více než 60 % až 75 % listové plochy pokryto olejovými skvrnami se spojujícími se nekrózami/skvrnami mycelia padlí a současně hnědou síťovostí

1 – více než 75 % listové plochy je zničeno chorobou, nejvíce napadené listy odumírají a opadávají/je pokryto skvrnami mycelia padlí a hnědou síťovostí, dochází k odumírání části listů

Hodnocení napadení bylo prováděno vždy den před aplikací přípravku Vermesfluid (a ev. chemické ochrany). Výsledky byly zaznamenávány do pokusných deníků.

4.3.4 Odběr hroznů a příprava vzorků

Hrozny z jednotlivých variant byly sklizeny dne 23. 9. 2016, současně bylo provedeno poslední hodnocení výskytu plísně šedé na hroznech. Obvyklá doba sklizně této odrůdy v lokalitě je v závislosti na průběhu ročníku přibližně o tři týdny později, kdy by však již vzhledem k probíhajícímu vinobraní bylo jen obtížně možné provést pečlivé vyhodnocení.

Vzhledem k tomu že násada hroznů byla ve fázi BBCH 73 – 77 ručně redukována, jak je tomu ve firmě obvyklé, nebyl počítán celkový výnos. Hrozny z každé varianty byly vcelku vylisovány na ručním mechanickém lisu. Z celkového množství vylisovaného moštu byl odebrán vzorek, který byl následně dvakrát spektrometricky analyzován na FT-IR analyzátoru Alpha zn. Bruker.

4.3.5 Vyhodnocení pokusu

Statistické vyhodnocení zjištěných dat bylo zpracováno v programu Statistica. Každé skupině dat kombinací choroba/koncentrace/ochrana/datum pozorování byly stanoveny základní popisné charakteristiky a otestován normalita. Dále byla použita metoda analýzy rozptylu dvojného třídění pro stanovení průkaznosti rozdílů mezi průměry napadení při posledním pozorování u každé z pozorovaných chorob. Tímto způsobem byl zjištěn vliv jak použité koncentrace hnojiva Vermesfluid, tak chemické ochrany na konečnou míru napadení.

Výsledky laboratorních rozborů moštu z jednotlivých variant byly zpracovány do přehledných grafů.

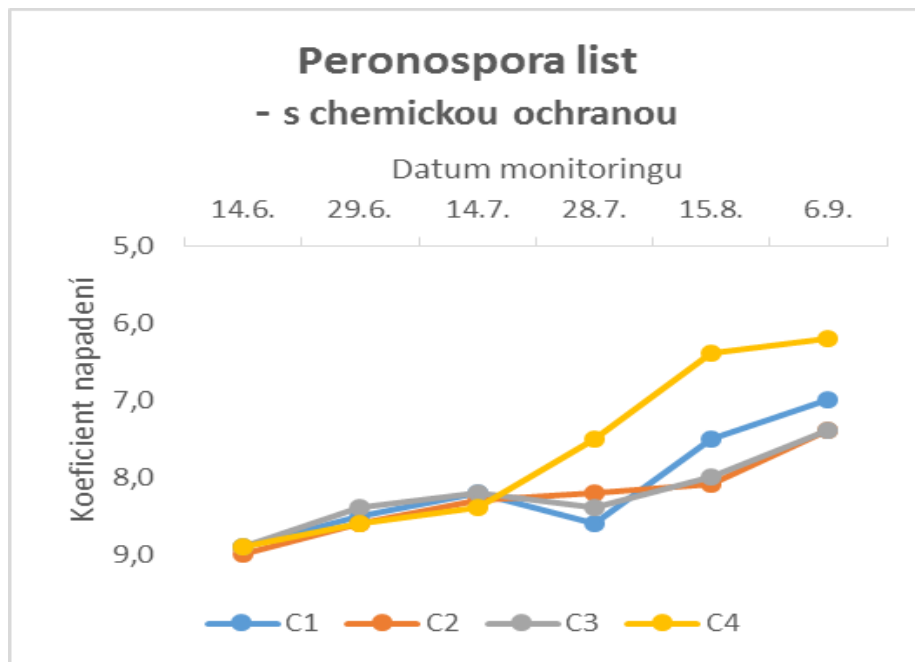
5 Výsledky

5.1 Houbové choroby

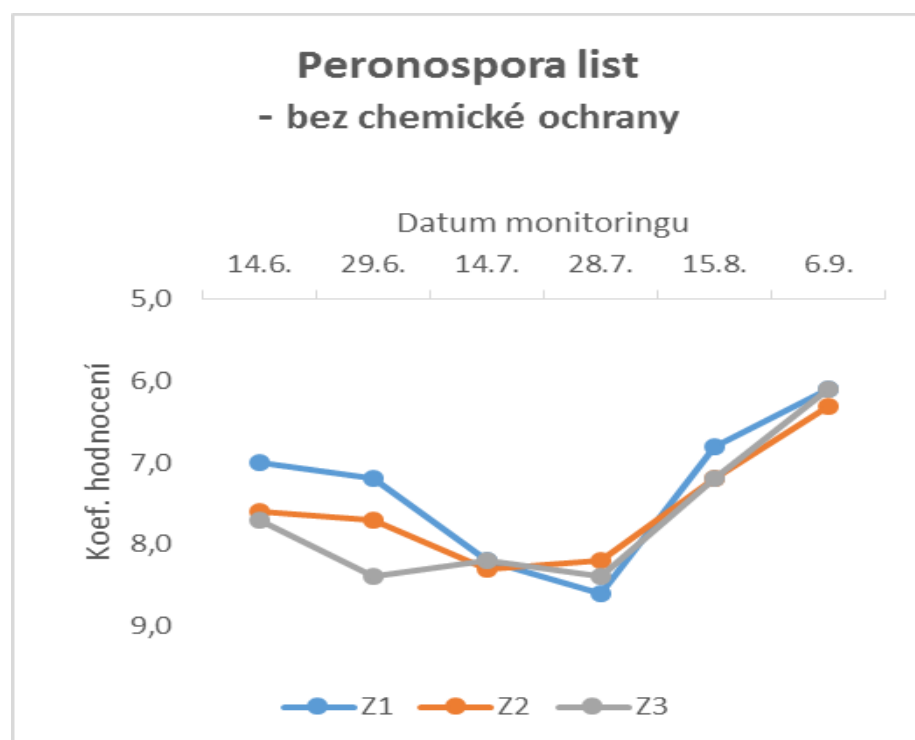
5.1.1 Peronospora

Při prvním sledování výskytu peronospor na listech 14. 6. byl zaznamenán nulový výskyt u variant s chemickou ochranou (C1, C2, C3 a C4) a průměrné koeficienty napadení 7,0, 7,6 a 7,7 u variant ošetření Z1, Z2 a Z3 respektive. K rozvoji infekce však nejspíše v důsledku následujícího suchého období nedošlo, významnější nárůst výskytu peronospor na listech bylo možné pozorovat až v průběhu srpna na zálistcích a to u obou variant. Míra napadení listů při posledním hodnocení 6. 9. byla 6,1, 6,3 a 6,1 u variant Z1, Z2 a Z3 respektive a 7,0,

7,4, 7,4 a 6,2 u variant C1, C2, C3 a C4 respektive. V případě míry napadení listů peronosporou tedy varianta s chemickou ochranou bez Vermesfluidu (C4) vykázala podobný výsledek jako varianty bez chemické ochrany. Rozdíly v míře konečného napadení, vliv koncentrace Vermesfluidu a ani vliv chemické ochrany nebyly statisticky průkazné ($\alpha = 0,05$).

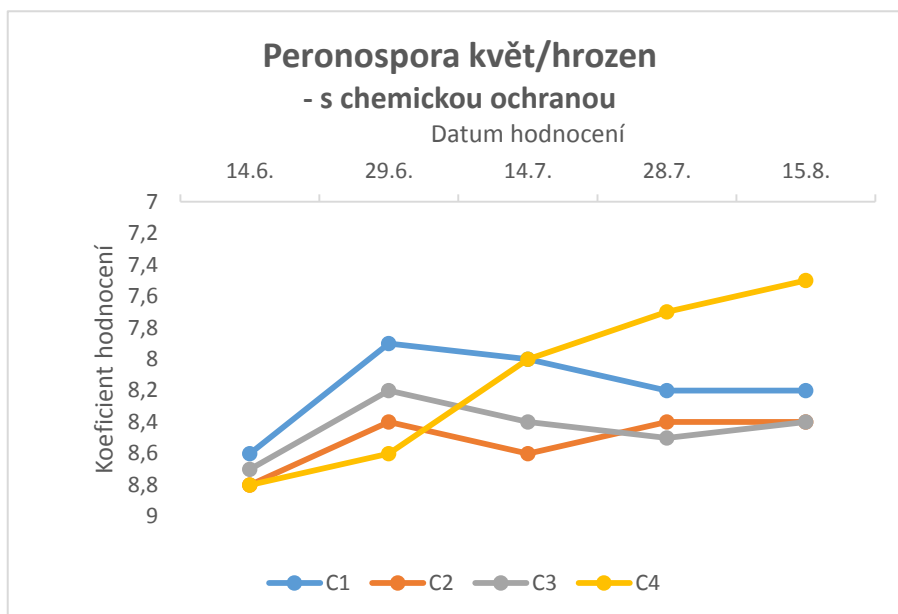


Tabulka 2 Výskyt peronospor na listech - s chem. ochranou

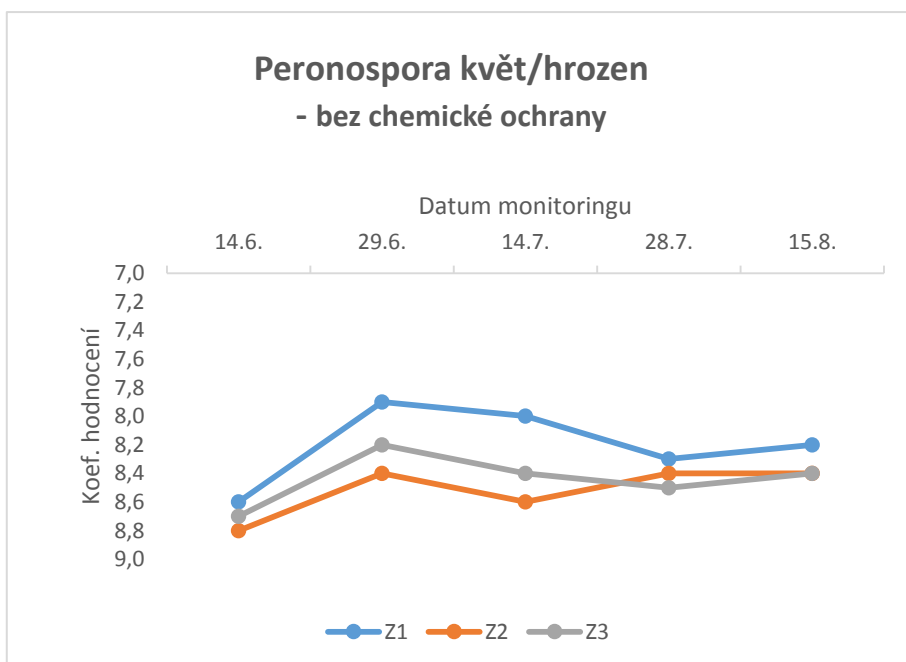


Tabulka 3 Výskyt peronospor na listech - bez chem. ochrany

Výskyt peronospory na květech a hroznech byl u všech variant koncentrací stejný bez ohledu na přítomnost či nepřítomnost současné chemické ochrany. Nejvyšší míru napadení hroznu peronosporou vykázala varianta C4 – s chemickou ochranou bez Vermesfluidu a to koef. napadení 7,5. Data o napadení květu/hroznu plísni réвовou nebylo možno statisticky testovat pro jejich nízkou variabilitu.



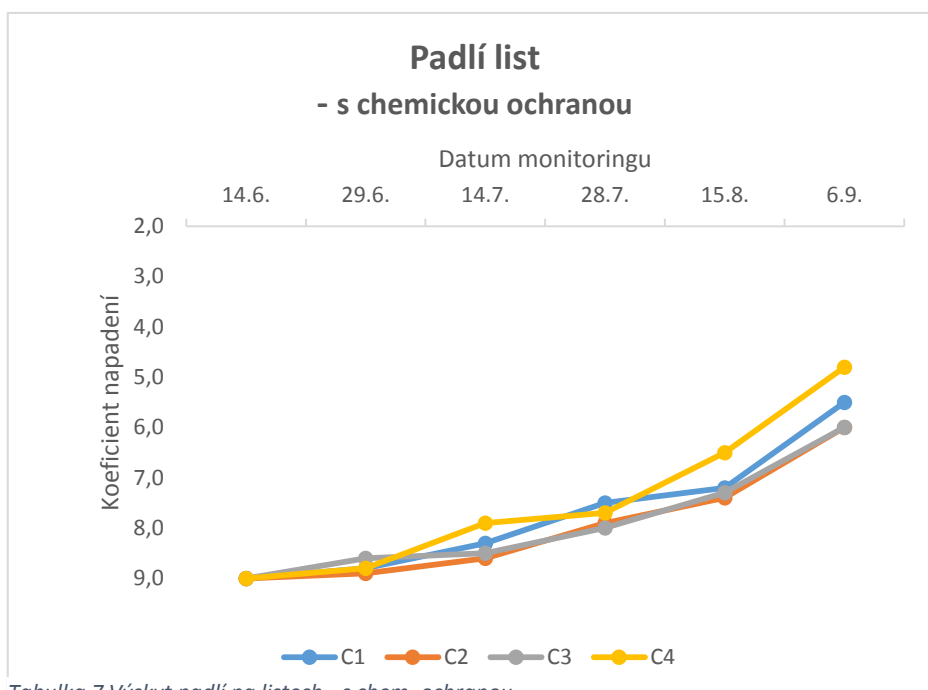
Tabulka 5 Výskyt peronospory na květech/hroznech – s chem. ochranou



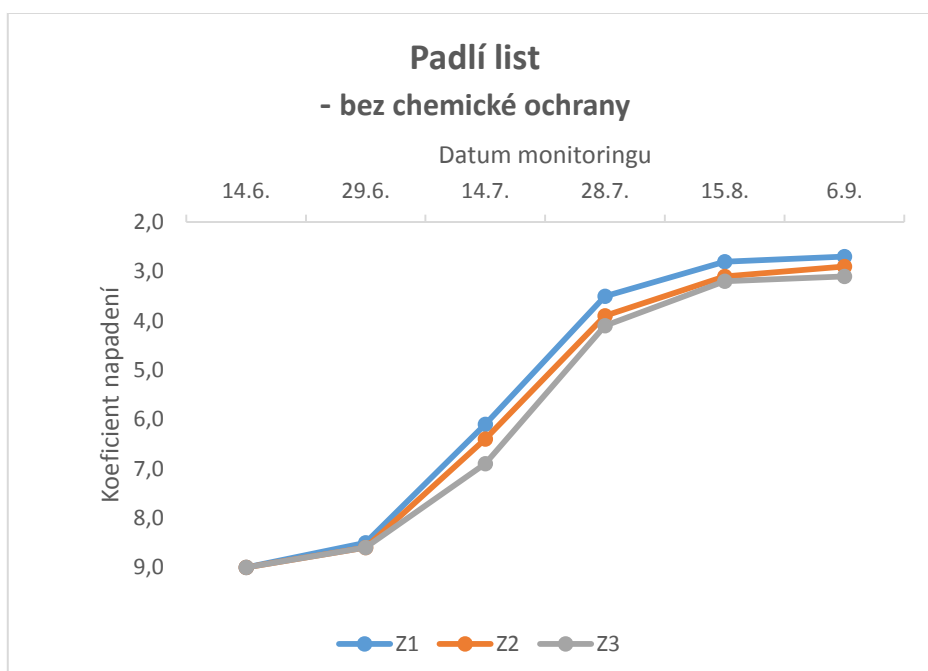
Tabulka 4 Výskyt peronospory v květu/hroznu - bez chem. ochrany

5.1.2 Padlí

Průběh infekce padlí v lokalitě pokusné vinice v roce 2016 lze v porovnání s předchozími ročníky hodnotit jako dosti intenzivní. K rozvoji nejspíše přispělo suché a teplé počasí června a července s výskytem srážek pouze ve formě velmi krátkých a velmi slabých přeháněk, které však, zejména v průběhu července, přicházely poměrně často. Varianty bez chemické ochrany vykázaly konečnou míru napadení listů 2,7, 2,9 a 3,1 u variant Z1, Z2 a Z3 respektive a 5,5, 6,0, 6,0 a 4,8 u variant C1, C2, C3 a C4 respektive.

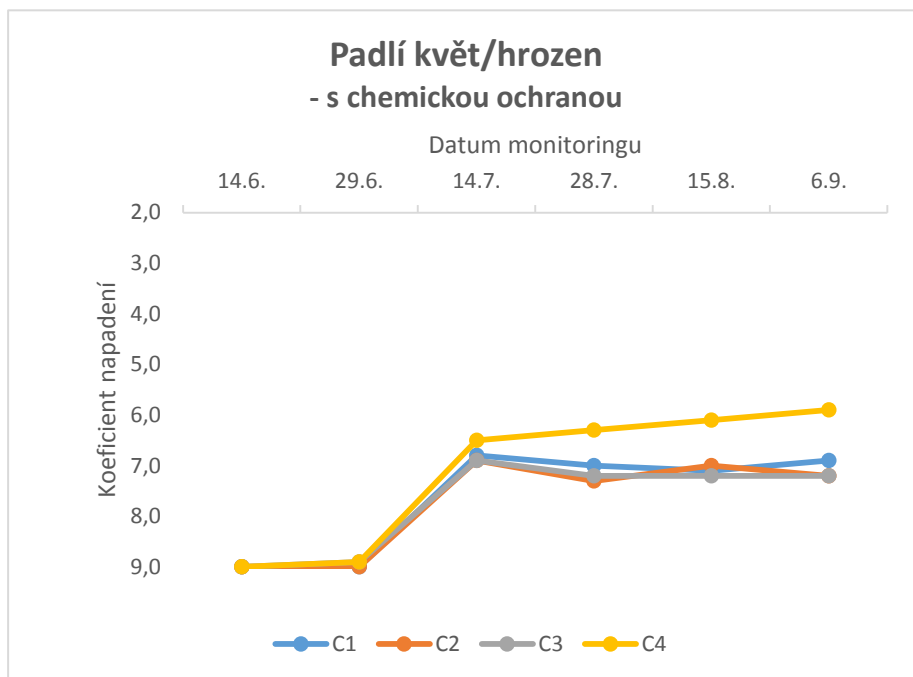


Tabulka 7 Výskyt padlí na listech - s chem. ochranou

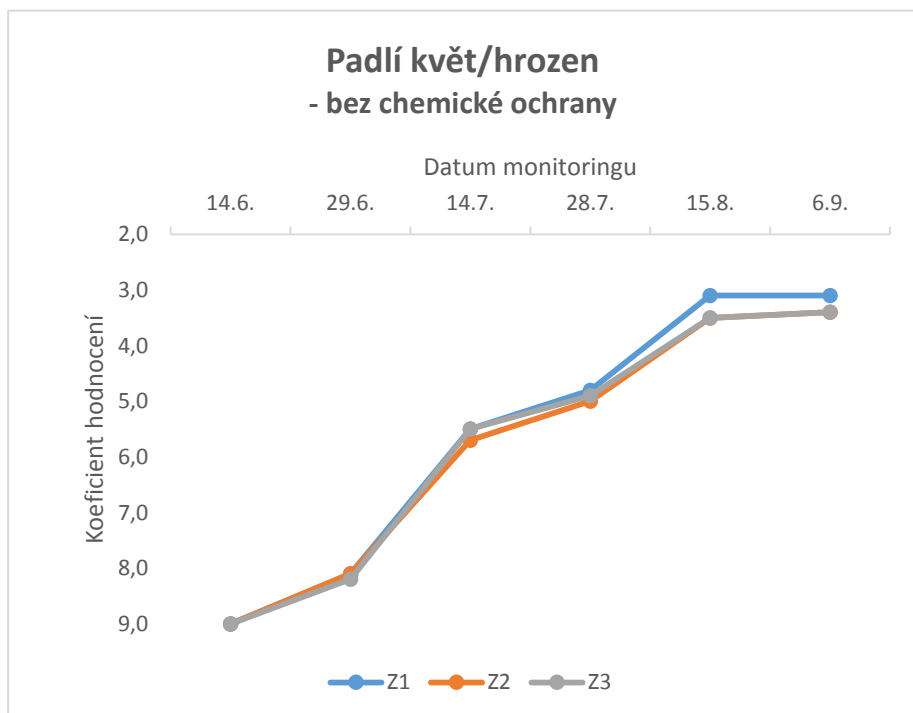


Tabulka 6 Výskyt padlí na listu - bez chem. ochrany

Napadení květů/hroznů dosáhlo hodnot 3,1, 3,4 a 3,4 u variant Z1, Z2 a Z3 respektive a 6,9, 7,2, 7,2 a 5,9 u variant C1, C2, C3 a C4 respektive, zasažena tedy byla v průměru více než třetina bobulí. Rozdíly v míře konečného průměrného napadení (6. 9.) u jednotlivých použitých koncentrací hnojiva Vermesfluid nejsou statisticky průkazné, byl zjištěn pouze statisticky průkazný vliv chemického ošetření ($\alpha = 0,05$).



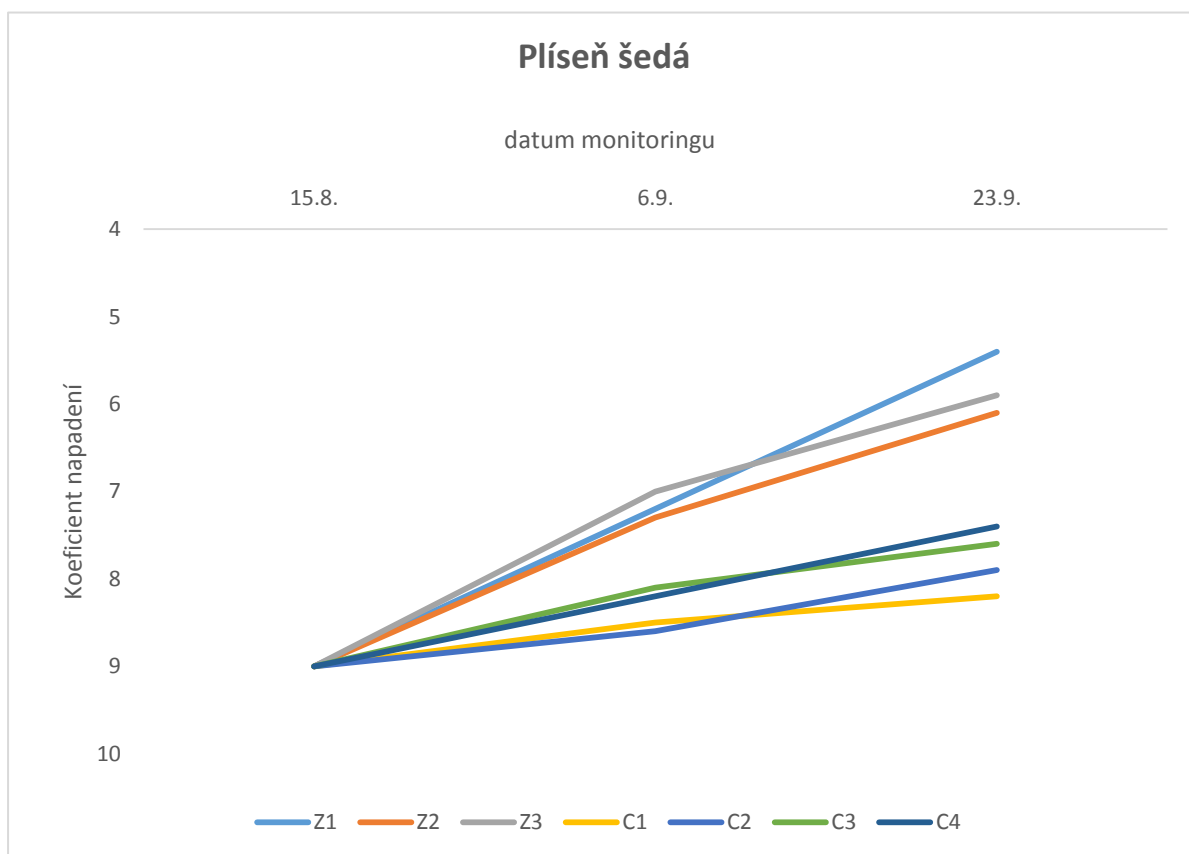
Tabulka 9 Výskyt padlí v květu/hroznu - s chem. ochranou



Tabulka 8 Výskyt padlí v květu/hroznu - bez chem. ochrany

5.1.3 Plíseň šedá

V období dokvétání révy nebyl zjištěn výskyt plísně šedé v květenstvích v žádné z pozorovaných variant. Bez výskytu bylo také první pozorování v polovině srpna, kdy však hrozny teprve začínaly zaměkávat. V průběhu září již začal být výskyt plísně šedé v hroznech patrný, vyšší míra napadení byla zjištěna ve všech případech u variant bez chemické ochrany. Při posledním pozorování 23. 9. byl u variant Z1, Z2 a Z3 zjištěny průměrné koeficienty výskytu 5,4, 6,1 a 5,9 respektive. U variant C1, C2, C3 a C4 pak 8,2, 7,9, 7,6 a 7,4 respektive. Ačkoli bylo lze pozorovat lepší průměrný zdravotní stav u variant s chemickou ochranou, žádné ze zjištěných rozdílů vlivu ochrany či koncentrace Vermesfluidu nejsou statisticky průkazné ($\alpha = 0,05$).



Tabulka 10 Výskyt plísně šedé v hroznech - všechny varianty

5.2 Složení moštu

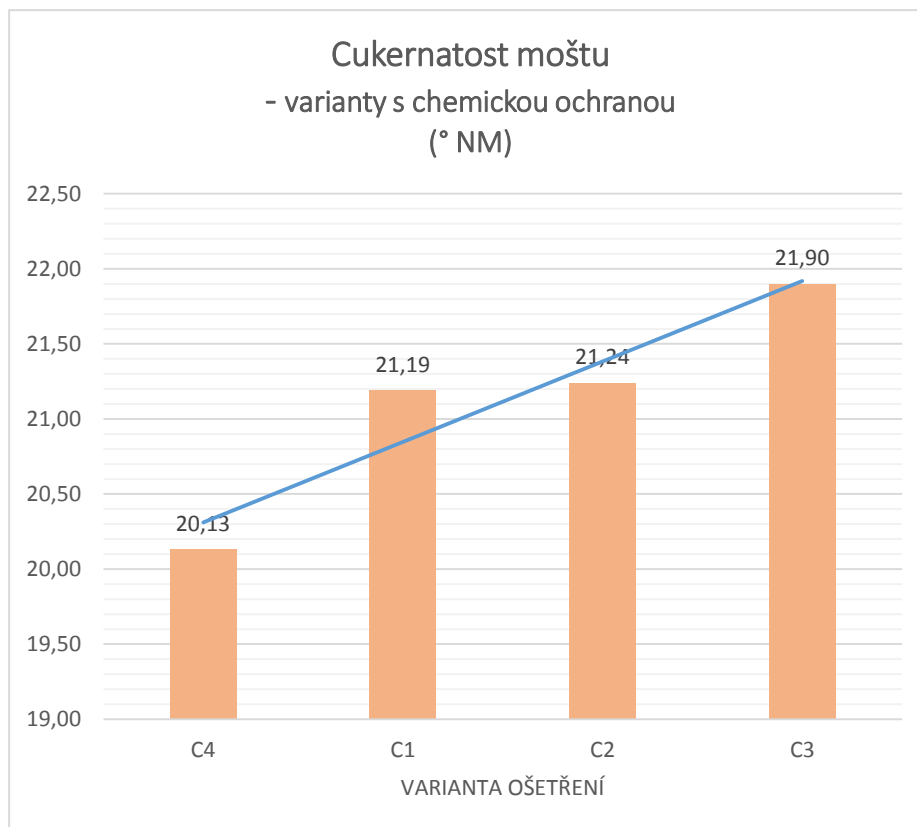
Laboratorně zjištěné hodnoty jednotlivých parametrů chemického složení moštu shrnuje následující tabulka:

parametr/varianta	C1	C2	C3	C4	Z1	Z2	Z3
cukernatost (°NM)	21,19	21,24	21,90	20,13	21,26	21,46	21,80
fruktóza (g/L)	109,31	109,01	113,10	101,88	108,66	110,04	112,28
glukóza (g/L)	104,94	105,79	109,72	97,89	104,72	106,07	107,48
kys. jablečná (g/L)	8,66	8,60	8,29	8,48	8,85	9,42	9,13
pH	3,21	3,16	3,20	3,17	3,21	3,21	3,27
kys. vinná (g/L)	7,61	8,03	7,58	7,93	7,88	7,54	7,69
celk. kyseliny (g/L)	9,21	9,42	8,80	9,51	9,60	9,74	9,36
zervas. cukry (g/L)	205,32	208,67	214,17	192,53	207,33	209,07	213,34
YAN (mg/L)	230,97	187,54	174,21	204,42	181,54	215,94	193,29

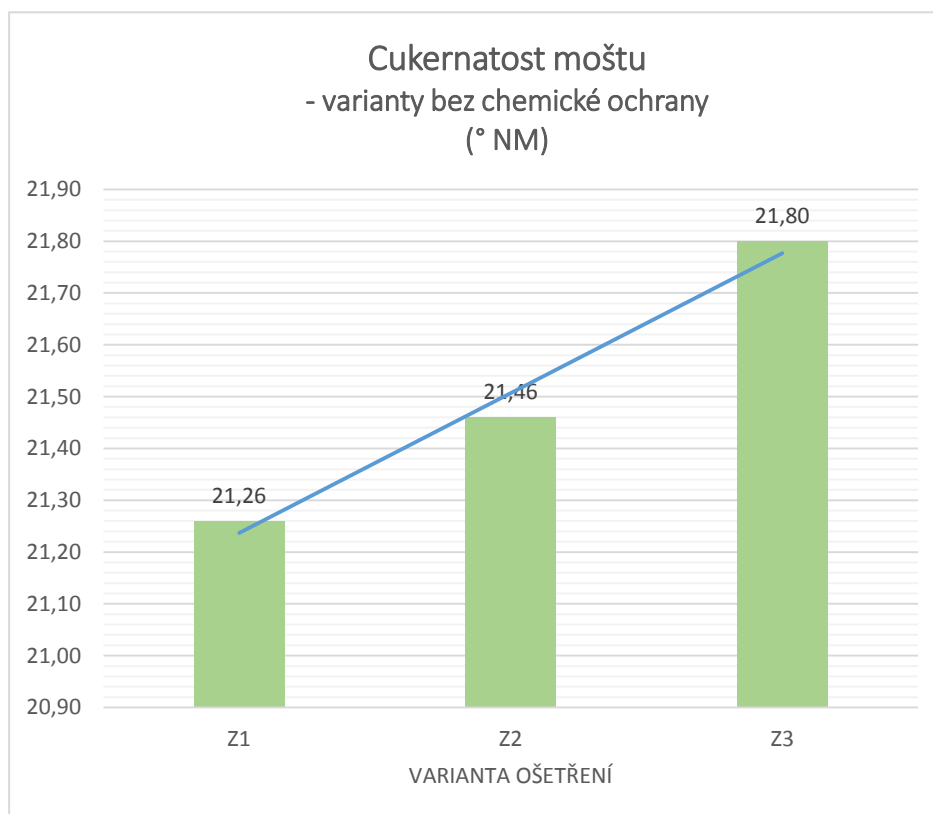
Tabulka 11 Chemické složení moštu - naměřené hodnoty

5.2.1 Cukernatost

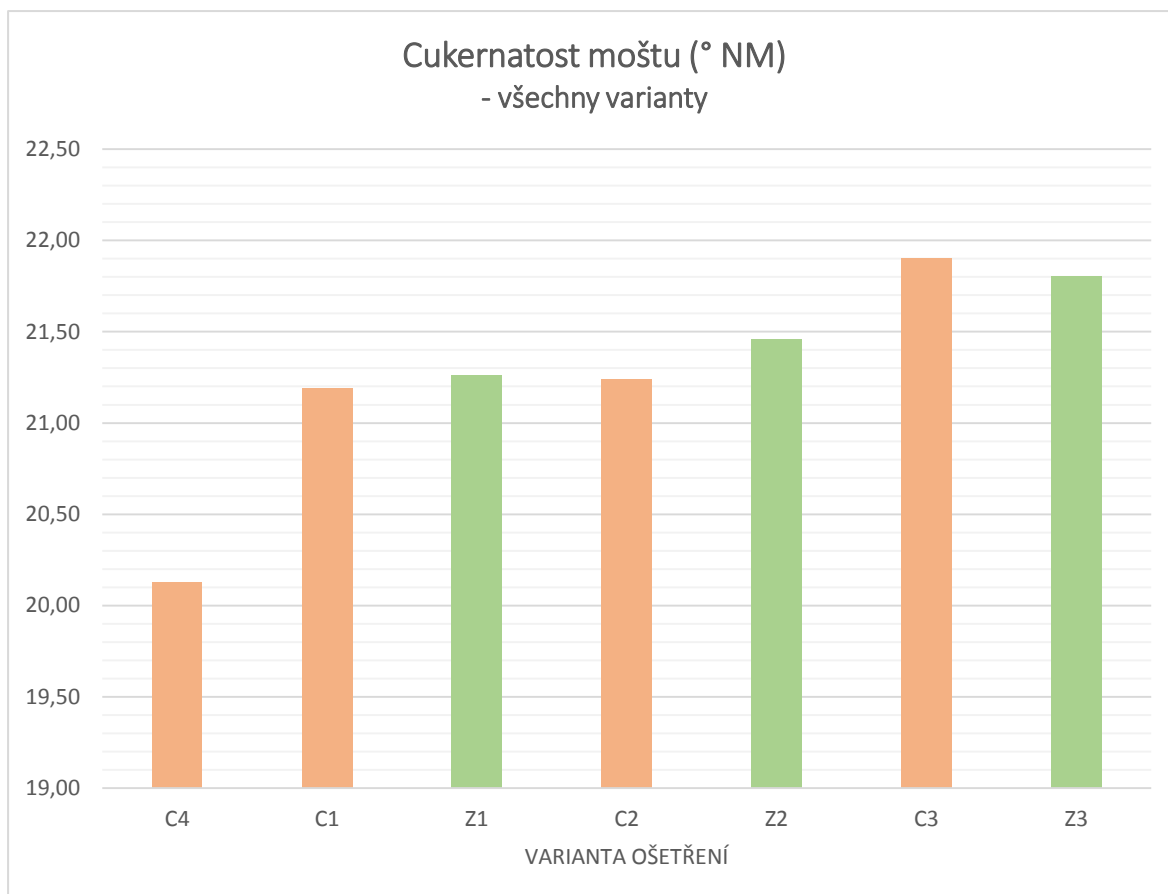
Výsledky laboratorních rozborů moštů ukázaly jasný trend nárůstu celkové cukernatosti se vzrůstající použitou koncentrací VF. Nejnižší cukernatosti 20,13 °NM dosáhla varianta ošetření C4, tedy varianta chemické ochrany bez VF. Naopak nejvyšší celkové cukernatosti 21,9 °NM dosáhla varianta C3 tedy s použitím 7% koncentrace VF a chemické ochrany, rozdíl mezi těmito variantami tedy činil 1,77 °NM. Oproti tomu rozdíl v cukernatosti mezi moštem variant s 1% VF a 7% VF činil 0,71 °NM při použití chemické ochrany (tj. rozdíl mezi C1 a C3) a 0,54 °NM při vynechání chemické ochrany (tj. rozdíl mezi Z1 a Z3). Již použití 1% koncentrace VF tedy u varianty s chemickou ochranou navýšilo celkovou cukernatost o 1,06 °NM.



Tabulka 12 Cukernatost moštu - s chem. ochranou



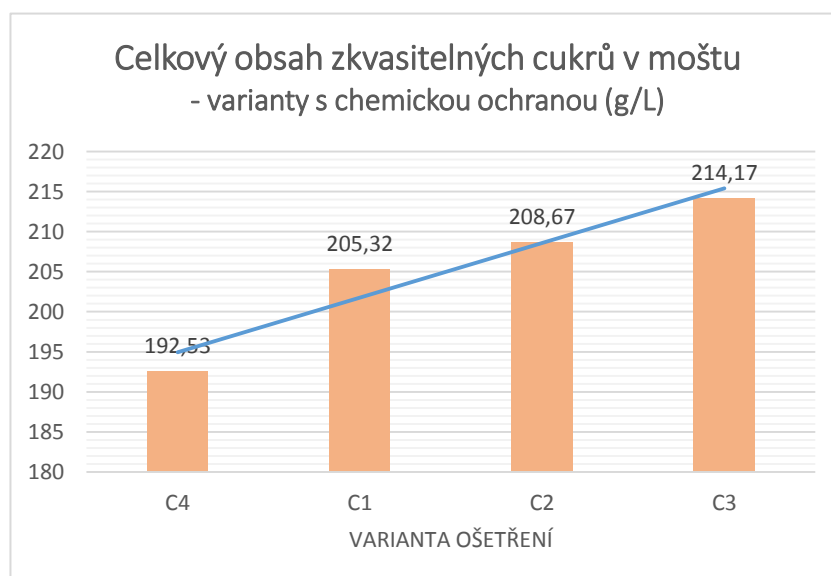
Tabulka 13 Cukernatost moštu - bez chem. ochrany



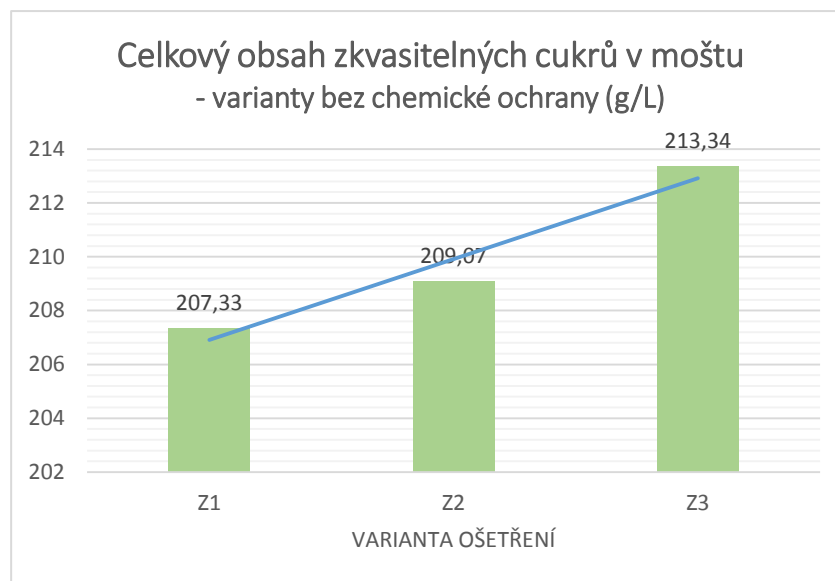
Tabulka 14 Cukernatost moštu - všechny varianty

5.2.1.1 Obsah zkvasitelných cukrů

Výsledky rozboru obsahu zkvasitelných cukrů dle variant ošetření odpovídají trendu vývoje celkové cukernatosti moštu.



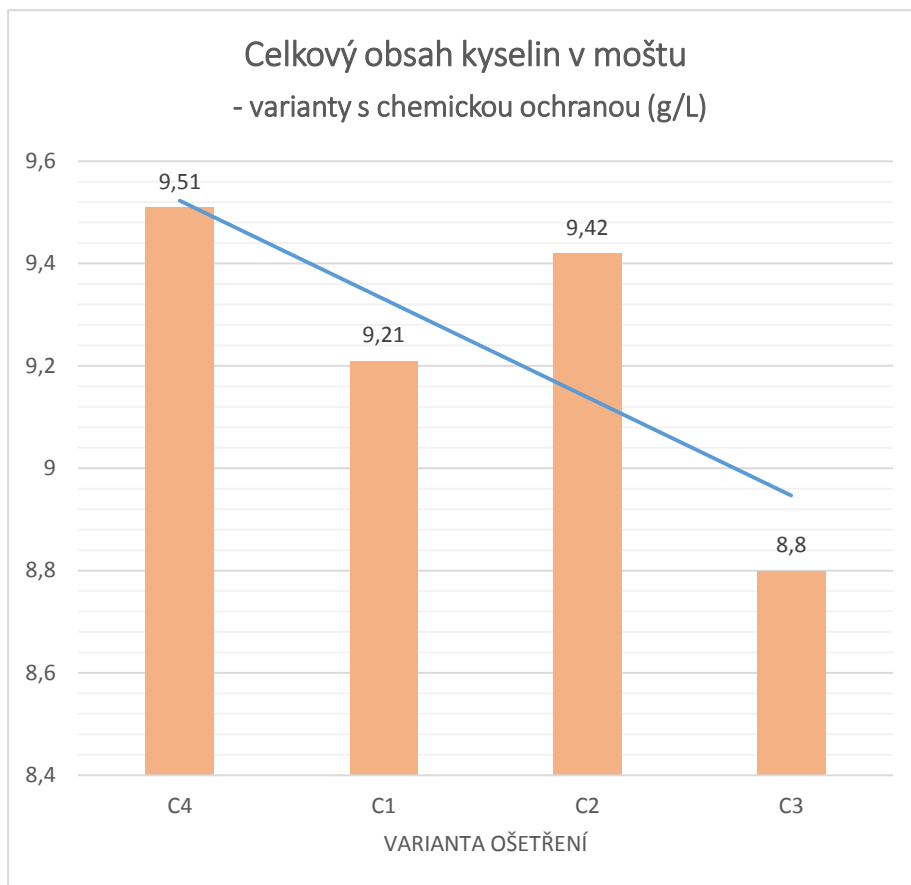
Tabulka 15 Obsah zkvasitelných cukrů - s chem. ochranou



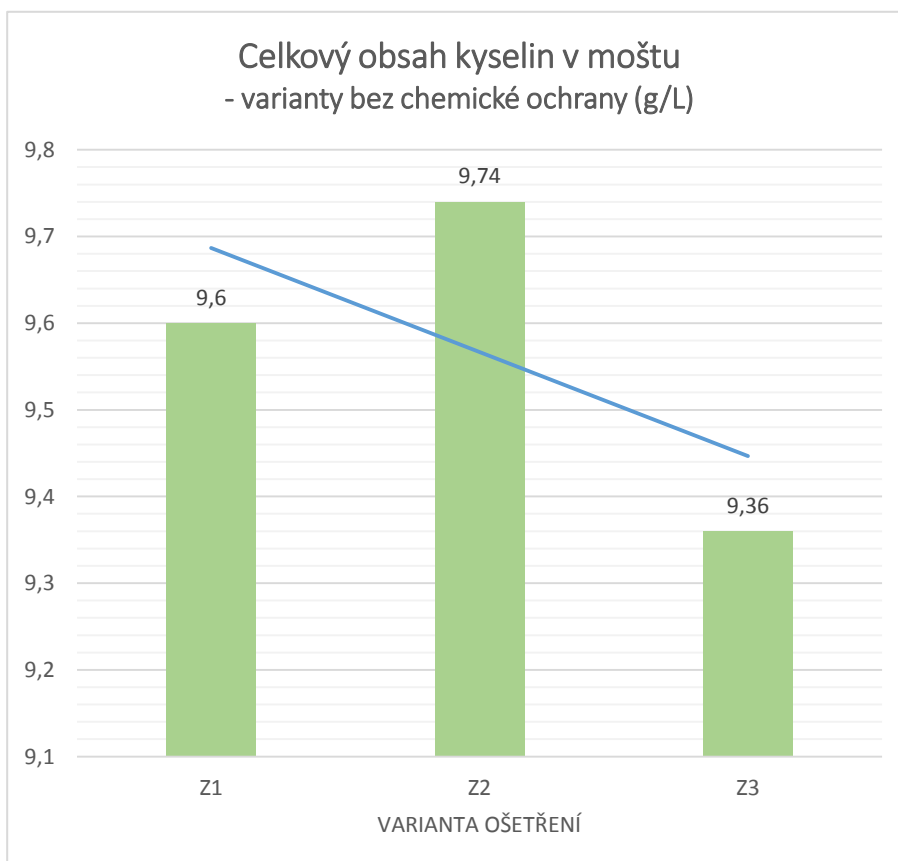
Tabulka 16 Obsah zkvasitelných cukrů - bez chem. ochrany

5.2.2 Obsah kyselin

Celkově nejvyšší obsah kyselin v moštu byl zjištěn u varianty C4, tedy u varianty s nejnižší cukernatostí, obdobně nejnižší obsah kyselin byl zjištěn u varianty C3, tedy varianty s nejvyšší celkovou cukernatostí. Při porovnání výsledků uvnitř variant s chemickou ochranou a bez chemické ochrany ošetřovaných přípravkem VF dosáhl nejvyššího obsahu kyselin mošt keřů ošetřovaných přípravkem VF v 3,5% koncentraci (C2 a Z2). Nejnižšího obsahu kyselin dosáhl v obou skupinách mošt z hroznů ošetřovaných 7% koncentrací VF. Při srovnání výsledků v rámci variant ošetřovaných stejnou koncentrací VF, tedy C1-Z1, C2-Z2 a C3-Z3 byla ve všech případech zjištěn vyšší celkový obsah kyselin u varianty bez chemické ochrany. Naměřené hodnoty kyselin se pohybovaly v rozmezí 8,8 – 9,74 g/L.



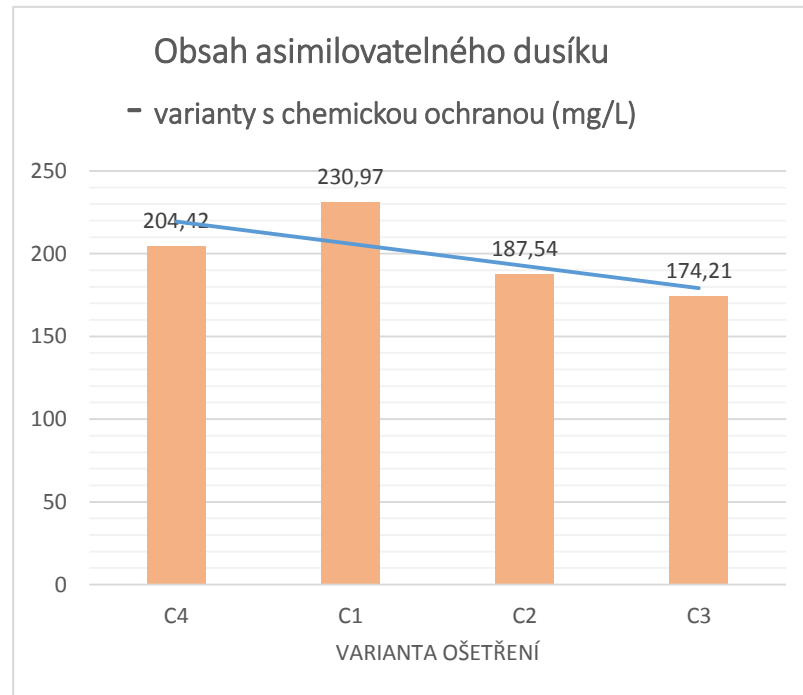
Tabulka 18 Celkový obsah kyselin - s chem. ochranou



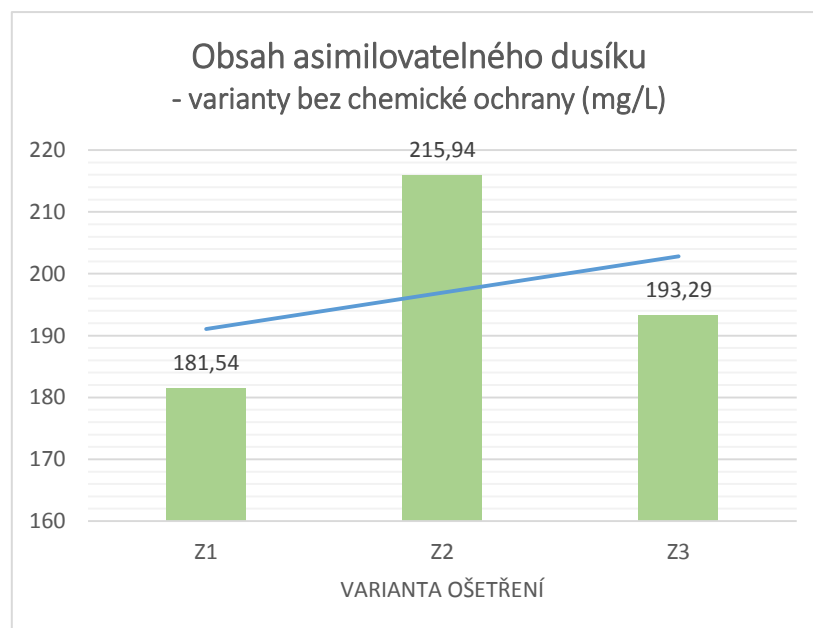
Tabulka 17 Celkový obsah kyselin - bez chem. ochrany

5.2.3 Obsah asimilovatelného dusíku (YAN)

V obsahu asimilovatelného dusíku nelze pozorovat žádný jednoznačný trend nárůstu či poklesu v závislosti na aplikované koncentraci přípravku VF či použití chemické ochrany. Naměřené hodnoty se pohybovaly od 174,21 do 230,97 mg/L moštu, nejvyššího obsahu YAN dosáhl mošt z varianty C1, nejnižšího z varianty C3.



Tabulka 20 Asimilovatelný dusík - s chem. ochranou



Tabulka 19 Asimilovatelný dusík - bez chem. ochrany

6 Diskuse

V rámci provedeného pokusu nebyl prokázán vliv použití přípravku Vermesfluid Plodová zelenina na zdravotní stav odrůdy révy vinné Rulandské bílé. Toto zjištění není v souladu s tvrzením výrobcem, které výslovně uvádí účinek na plíseň révouou a padlí révové, ale ani s mnohými vědeckými pracemi, jejichž autoři se účinky vodných výluhů vermikompostů na rostliny obecně v minulosti zabývali. Účinek vermikompostu proti padlí révovému uvádí Edwards et al. (2006), který hlavní roli v jeho potlačení přisuzuje jeho mikrobiální složce, což dokazuje ztrátou účinnosti vermikompostu po jeho sterilizaci. Také uvádí, že stimulační účinky na růst a vývoj rostlin jsou dány zejména obsahem růstových regulátorů a hormonů a upozorňuje, že při použití příliš vysokých koncentrací vermikompostů či jejich výluhů by mohlo dojít naopak k retardaci rostlin. Výrobce testovaného přípravku Vermesfluid doporučuje k aplikaci na list 3% koncentraci a při použití do zálivky 5% koncentraci. Dále uvádí, že více než 5% koncentraci rostliny již nejsou schopny využít (Anon.). Toto tvrzení se v provedeném pokusu nepotvrdilo, neboť nejvyšších hodnot cukernatosti dosáhly varianty ošetřované 7% roztokem přípravku, rostliny révy ji tak pravděpodobně stále schopny využít byly. Efektivnost využití látek obsažených ve vermikompostech rostlinou se však může lišit nejen podle druhu rostliny, ale i v závislosti na její konkrétní odrůdě, jak uvádí např. Zaller (2007).

Průběh ročníku 2016 na vinici, ve které byl pokus uskutečněn, se však z pohledu agronoma jevil v oblasti boje s padlím révovým jako velmi náročný až marný. Postupnému a vytrvalému rozvoji infekce v průběhu léta významně pomáhalo teplé počasí s jen velmi mírnými leč častými srážkami v podobě slabých přeháněk. Infekce padlí se významněji projevila i na odrůdách Modrý portugal a Müller-Thurgau, tyto bylo stejně jako ostatní zbývající vinice v majetku firmy Zámeckého vinařství Třebívlice, ošetřeny přípravkem Vermesfluid Plodová zelenina v průběhu vegetace třikrát a to v koncentracích 3 %, 3 % a 2,5 %. Stejným způsobem jsou veškeré vinice firmy ošetřovány přípravkem VF již od roku 2014. Přestože následující tvrzení není možné podložit žádným statisticky zpracovaným sledováním, jednalo se v této lokalitě z pohledu míry infekce padlím pravděpodobně o zatím nejhorší ročník od založení vinice (2004 – 2006). Naopak z pohledu ochrany proti plísní révové se byl ročník 2016 nenáročný, suché počasí v závěru května a v průběhu června nedovolilo rozvoj primárních infekcí, čímž byl položen důležitý základ pro zbytek sezóny. Je tedy k diskuzi, do jaké míry se právě tyto specifické podmínky ročníku ve svém důsledku projevily v hodnocení

pokusu a zda by při průměrném vývoji počasí a tedy i jiném infekčním tlaku nebyla účinnost přípravku na vývoj chorob jiná. Toto vyhodnocení by si však vyžadovalo víceletá sledování.

Předmětem dalších pokusů s vermikomposty a jejich výluhy v révě vinné by mohl být také jejich vliv v závislosti na odrůdě, neboť jejich schopnost příjmu a využití účinných látek z vermikompostů by mohla být i odrůdově specifická, podobně jako tomu zjistil například Zaller (2007), který v provedené studii na rajčatech pozoroval jasnou závislost účinku vermikompostu na testované odrůdě rajčete. V pokusu se třemi různými odrůdami zjistil rozdíly v klíčivosti, vývoji klíčících rostlin, nárůstu biomasy a chemických vlastnostech sklizených plodů u různých odrůd.

Za zajímavý výsledek pro vinohradnickou praxi lze jistě považovat navýšení cukernatosti hroznů, kdy ošetření již jen 1% roztokem navýšilo celkovou cukernatost o 1,06 °NM, avšak při pětinasobném opakování aplikace. Možným směrem dalších pokusů by tedy mohlo být také porovnání účinku v závislosti na počtu aplikací během roku při celkové stejné sumě aplikovaného přípravku. Tedy například porovnání účinku aplikací 4 x 2,5% VF s 2 x 5% VF.

Ovlivnění plodů z pohledu jejich sensorického hodnocení pozoroval Fritz et al. (2012). V provedených pokusech s ředkvičkou, hráškem a rukolou nezjistil vliv aplikace výluhů z vermikompostů na výnos, ale pozoroval zlepšení sensorických vlastností. Ověřování vlivu vermikompostů na chuťové vlastnosti hroznů a z nich vyrobených vín by mohlo být námětem k dalšímu zkoumání. Extrakty z vermikompostů mohou příznivě ovlivnit i vzhled tržních částí některých rostlin. Lazcano et Domínguez (2011), kteří se ve své práci zabývali vlivem vermikompostů na cukrovou kukuřici, poukazují na zlepšení celkového vzhledu klasů a také zvýšení počtu zrn v klasu v porovnání s variantou hnojenou minerálními hnojivy.

Rizikovým faktorem při užití vermikompostů v zelinářství a ovocnářství by mohl být obsah nežádoucích prvků, jako jsou těžké kovy a pro člověka rizikové patogeny, jako jsou některé bakterie (*Salmonella*), viry či vajíčka cizopasných červů. Contreras-Ramos et al. uvádí, že případné pro člověka nebezpečné patogeny z původního organického materiálu použitého k vermikompostování jsou v průběhu trávícího procesu v těle žížal zredukovány na stejnou úroveň, jako se tomu děje u tradičního kompostování během nárůstu teplot v první fázi rozkladu, Edwards et al. (2007) toto téma dále rozvádí a uvádí, že stejného efektu na snížení počtu pro člověka nebezpečných patogenů pod rizikovou úroveň, jako má zvýšení teploty v termofilní části kompostovacího procesu na 55 °C po dobu 72 hodin, má

vermikompostování trvající nejméně 50 dní. I přesto ale považuje i toto snížené množství za potenciální riziko, obzvláště při aplikaci postřikem na povrch rostlin určených k lidské spotřebě (Edwards et al. 2006). Toto potenciální riziko násobí skutečnost, že přípravky na bázi vermikompostů často nemají žádnou ochrannou lhůtu. Zvýšené riziko lze z tohoto pohledu očekávat zejména, jsou-li k vermikompostování využity čístecké kaly či hnůj hospodářských zvířat. Dle sdělení výrobce přípravků Vermesfluid Plodová zelenina, je právě i toto důvodem rozlišení výrobní řady na přípravky určené k použití do zeleniny a ovoce, kam se řadí testovaný Vermesfluid Plodová zelenina, a dalších specifikací určených k aplikaci na okrasné květiny, trávníky apod. K výrobě první skupiny vodných výluhů se používá pouze nejkvalitnější vstupní surovina s jasně známým původem, která je dále testována na obsah těžkých kovů, a k výrobě výluhů určených pro využití v zelenině a ovoci jsou následně použity pouze ty s nejlepším i zjištěnými hodnotami (Pecl 2018).

Vermikompostování může být také zajímavou možností zpracování bioodpadů z vlastní produkce vinařství. Domínguez et al. (2014) ověřil technologii zpracování výlisků ve vermireaktoru, při které je již po dvou týdnech procesu kompostování možné jednoduše oddělit révová semínka a vlastní stabilizovaný vermikompost proséváním. Oddělením semínek je také eliminována fytotoxicita spojená s obsahem polyfenolů, přičemž vlastní semínka mohou být dále využita a samostatně zpracována. Vermikompostováním lze s úspěchem zpracovat mimo výlisků také štěpky z réví, kaly z výroby vína a matoliny, přičemž po 16 týdnech klasického vermikompostovacího procesu lze výsledný produkt považovat za nefytotoxický (Nogales et al. 2005).

7 Závěr

Rozbory moštů získaných z hroznů keřů Rulandského bílého pěstovaných na vinici firmy Zámecké vinařství Třebívlice s. r. o. ve viniční trati Koskov v roce 2016 a ošetřovaných v průběhu vegetace přípravkem Vermesfluid Plodová zelenina v rozdílné koncentraci (0 %, 1 %, 3,5 % a 7 %) ukázaly trend nárůstu cukernatosti spolu s narůstající použitou koncentrací přípravku ve všech variantách. Rozdíl mezi cukernatostí moštu z varianty s použitím chemické ochrany bez přídavku přípravku Vermesfluid (0% koncentrace) a s použitím 7% koncentrace činil 1,77 °NM. Již použití 1% koncentrace přípravku navýšilo cukernatost hroznů o 1,06 °NM.

V pokusu nebyl zjištěn statisticky průkazný vliv přípravku na rozvoj plísňě révové, padlí révového a plísňě šedé, bez dalšího zkoumání však zatím nelze přesně stanovit vliv ročníku a citlivosti odrůdy k jednotlivým patogenům.

8 Seznam literatury

- 1) Anon. Propagační materiály firmy Ekovermes, dostupné také z <http://www.ekovermes.cz/index.php/dokumenty-ke-stazeni>
- 2) Arancon, N. Q., Edwards, C. A., Dick, R., & Dick, L. (2007). Vermicompost tea production and plant growth impacts. *Biocycle*, 48(11), 51.
- 3) Ayyobi, H., Peyvast, G. A., & Olfati, J. A. (2013). Effect of vermicompost and vermicompost extract on oil yield and quality of peppermint (*Mentha piperita* L.). *Journal of Agricultural Sciences*, 58(1), 51-60.
- 4) Canellas, L. P., Olivares, F. L., Okorokova-Façanha, A. L., & Façanha, A. R. (2002). Humic acids isolated from earthworm compost enhance root elongation, lateral root emergence, and plasma membrane H⁺-ATPase activity in maize roots. *Plant physiology*, 130(4), 1951-1957.
- 5) Cigánek, K. Ověření účinnosti pomocného rostlinného přípravku Vermesfluid - Závěrečná zpráva o výsledcích přesné nádobové zkoušky za rok 1999. ÚKZUZ v Brně, regionální oddělení agrochemie, půdy a výživy rostlin v Opavě.
- 6) Contreras-Ramos, S. M., Escamilla-Silva, E. M., & Dendooven, L. (2005). Vermicomposting of biosolids with cow manure and oat straw. *Biology and Fertility of Soils*, 41(3), 190-198.
- 7) Duží, L., Kukulka, V., 2008. Má vermikompost budoucnost?. *Zahradnictví*. dostupné také z <http://www.ekovermes.cz/uploads/dokumenty/Clanek-UKZUZ-o-patogenech-u-VERMIKOMP.pdf>
- 8) Domínguez, J., Aira M., Gómez-Brandón M. 2010. Vermicomposting: Earthworms Enhance the Work of Microbes. In: Insam H., Franke-Whittle I., Goberna M. (eds) *Microbes at Work*. Springer, Berlin, Heidelberg
- 9) Domínguez, J., Martínez-Cordeiro, H., Álvarez-Casas, M., Lores, M. 2014. Vermicomposting grape marc yields high quality organic biofertiliser and bioactive polyphenols. *Waste Management&Research: The Journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association*. Vol. 32, Issue 12, p. 1235-1240. ISSN: 0734242X.
- 10) Eichmeier, A. Výsledky sledování původců chorob kmenů révy, ekologie původců a možnosti regulace výskytu [online]. Příspěvek konference VinoEnvi 2018. [cit. 25. 3.

http://www.ekovin.cz/uploads/11._Vysledky_sledovani_puvodcu_chorob_kminku_revy_A._Eichmeier_.pdf

- 11) Edwards, C. A., Arancon, N. Q., & Greytak, S. (2006). Effects of vermicompost teas on plant growth and disease. *Biocycle*, 47(5), 28.
- 12) Edwards, C. A., Arancon, N. Q., Emerson, E., & Pulliam, R. (2007). Suppressing plant parasitic nematodes and arthropod pests with vermicompost teas. *Biocycle*, 48(12), 38-39.
- 13) Edwards, C. A., Arancon, N. Q., Vasko-Bennett, M., Askar, A., Keeney, G., & Little, B. (2010). Suppression of green peach aphid (*Myzus persicae*)(Sulz.), citrus mealybug (*Planococcus citri*)(Risso), and two spotted spider mite (*Tetranychus urticae*)(Koch.) attacks on tomatoes and cucumbers by aqueous extracts from vermicomposts. *Crop Protection*, 29(1), 80-93.
- 14) Fritz, J. I., Franke-Whittle, I. H., Haindl, S., Insam, H., a Braun, R. Microbiological community analysis of vermicompost tea and its influence on the growth of vegetables and cereals. *Canadian Journal of Microbiology* [online]. 2012, 58(7), 836-847 [cit. 2018-04-02]. DOI: 10.1139/w2012-061. ISSN 00084166.
- 15) González Solano, K. D., Rodríguez Mendoza, M., Las Nieves, D., Trejo Téllez, L. I., Sánchez Escudero, J., & García Cué, J. L. (2013). Propiedades químicas de tés de vermicompost. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 4(SPE5), 901-911.
- 16) Hluchý, M. a kol. 2008 Ochrana ovocných dřevin a révy v ekologické a integrované produkci. Biocont Laboratory. Brno. 498 s. ISBN: 978-80-901874-7-4.
- 17) Ludvíková, I., 2013. Metodika zkoušek užité hodnoty – Réva (ZUH/23-2013). Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. Brno. 38 str.
- 18) Michlovský, M. 2014. Bobule. Vinselekt Michlovský a. s. Rakvice. 229 s. ISBN: 978-80-905319-3-2.
- 19) Michlovský, M., 2017. Vinohradnictví, Vinselekt Michlovský. Rakvice. 932 s. ISBN 978-80-905319-8-7
- 20) Muška, A.. 2001. Krátkodobá prognóza a signalizace (týdenní předpověď) chorob révy vinné. *Vinařský obzor*, ročník 94, č. 6, str. 256-259
- 21) Muška, F., Muška, A., Mušková, A. 2015. Možnosti prognózy a signalizace nejen v révě vinné. *Vinař sadař*. vol. 7. no. 3. p.19-21

- 22) Nogales, R., Cifuentes, C., Benítez, E., 2005 Vermicomposting of Winery Wastes: A Laboratory Study. *Journal of Environmental Science and Health*. Volume 40, Issue 4. p. 659-673. ISSN 03601234.
- 23) Pavloušek, P., 2008. Encyklopedie révy vinné, 2. aktualizované vydání. Computer Press. Brno. ISBN: 978-80-251-2263-1
- 24) Pavloušek, P., 2011. Pěstování révy vinné Moderní vinohradnictví. Grada Publishing. Praha. 336 str. ISBN 978-80-247-3314-2
- 25) Pecl, K., 2018. pers. comm.
- 26) Plíva, P., Altmann, V., Hanč, A., Hejátková, K., Roy, A., Souček, J., Valentová L. 2016. Kompostování a kompostárny. Profí Press s. r. o. Praha. ISBN 978-80-86726-74-8
- 27) Sedlo, J., Ludvíková, I., Nezvalová, J. Přehled odrůd révy 2018. Svaz vinařů České republiky. Velké Bílovice. ISBN 978-80-903534-7-3
- 28) Skokanová, M., Dercová, K. 2008. Huminové kyseliny, původ a struktúra. *Chemické listy*, 102, 4, p. 262–268.
- 29) Suthar, S. (2010). Evidence of plant hormone like substances in vermiwash: An ecologically safe option of synthetic chemicals for sustainable farming. *Ecological Engineering*, 36(8), 1089-1092.
- 30) Vrba, V., Huleš, L., 2006a, Humus - půda - rostlina (2) Humus a půda. *Biom.cz* [online]. cit. 4. 11. 2008. Dostupné z WWW: <<https://biom.cz/cz/odborne-clanky/humus-puda-rostlina-2-humus-a-puda>>. ISSN: 1801-2655.
- 31) Vrba, V., Huleš, L., 2006b, Humus - půda - rostlina (3) Humus a rostlina: Rozpustné humusové látky v ekosystému. *Biom.cz* [online]. cit. 28. 3. 2018. Dostupné z: <<https://biom.cz/cz/odborne-clanky/humus-puda-rostlina-3-humus-a-rostlina-rozpustne-humusove-latky-v-ekosystemu>>. ISSN: 1801-2655.
- 32) Zaller, J. G. (2007). Vermicompost as a substitute for peat in potting media: Effects on germination, biomass allocation, yields and fruit quality of three tomato varieties. *Scientia Horticulturae*, 112(2), 191-199.
- 33) Závada, M., 2016, Průvodce po vinařství na Litoměřicku, vlastním nákladem, bez ISBN

9 Seznam použitých zkratek a symbolů

°NM – stupně normovaného moštoměru

YAN – asimilovatelný dusík

VF – Vermesfluid, Vermesfluid Plodová zelenina

10 Samostatné přílohy

10.1 Seznam příloh:

Příloha č. 1 - Přehled průměrů napadení v jednotlivých variantách

10.2 Přílohy:

Příloha č. 1:

BEZ OCHRANY		14.6.	29.6.	14.7.	28.7.	15.8.	6.9.
padlí list	Z1	9,0	8,5	6,1	3,5	2,8	2,7
	Z2	9,0	8,6	6,4	3,9	3,1	2,9
	Z3	9,0	8,6	6,9	4,1	3,2	3,1
padlí květ	Z1	9,0	8,1	5,5	4,8	3,1	3,1
	Z2	9,0	8,1	5,7	5,0	3,5	3,4
	Z3	9,0	8,2	5,5	4,9	3,5	3,4

peronospora list		14.6.	29.6.	14.7.	28.7.	15.8.	6.9.
	Z1	7,0	7,2	8,2	8,6	6,8	6,1
	Z2	7,6	7,7	8,3	8,2	7,2	6,3
	Z3	7,7	8,4	8,2	8,4	7,2	6,1
peronospora květ		14.6.	29.6.	14.7.	28.7.	15.8.	6.9.
	Z1	8,6	7,9	8,0	8,3	8,2	
	Z2	8,8	8,4	8,6	8,4	8,4	
	Z3	8,7	8,2	8,4	8,5	8,4	

S OCHRANOU padlí list		14.6.	29.6.	14.7.	28.7.	15.8.	6.9.
	C1	9,0	8,8	8,3	7,5	7,2	5,5
	C2	9,0	8,9	8,6	7,9	7,4	6,0
	C3	9,0	8,6	8,5	8,0	7,3	6,0
	C4	9,0	8,8	7,9	7,7	6,5	4,8
padlí květ		14.6.	29.6.	14.7.	28.7.	15.8.	6.9.
	C1	9,0	9,0	6,8	7,0	7,1	6,9
	C2	9,0	9,0	6,9	7,3	7,0	7,2
	C3	9,0	8,9	6,9	7,2	7,2	7,2
	C4	9,0	8,9	6,5	6,3	6,1	5,9
peronospora list		14.6.	29.6.	14.7.	28.7.	15.8.	6.9.
	C1	8,9	8,5	8,2	8,6	7,5	7,0

	C2	9,0	8,6	8,3	8,2	8,1	7,4
	C3	8,9	8,4	8,2	8,4	8,0	7,4
	C4	8,9	8,6	8,4	7,5	6,4	6,2
peronospora květ		14.6.	29.6.	14.7.	28.7.	15.8.	6.9.
	C1	8,6	7,9	8	8,2	8,2	
	C2	8,8	8,4	8,6	8,4	8,4	
	C3	8,7	8,2	8,4	8,5	8,4	
	C4	8,8	8,6	8	7,7	7,5	
pl. šedá		15.8.	6.9.	23.9.			
	Z1	9	7,2	5,4			
	Z2	9	7,3	6,1			
	Z3	9	7	5,9			
	C1	9	8,5	8,2			
	C2	9	8,6	7,9			
	C3	9	8,1	7,6			
	C4	9	8,2	7,4			