

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra Zahradnictví



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Růst a výnos révy vinné (*Vitis vinifera*) ve druhém roce
po výsadbě na různých podnožích a pod krytem**

Diplomová práce

Bc. Zuzana Sýkorová

Zahradnictví

Ing. Lukáš Zíka, Ph. D.

© 2024 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Růst a výnos révy vinné (*Vitis vinifera*) ve druhém roce po výsadbě na různých podnožích a pod krytem." 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 21. 4. 2024

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu mé diplomové práce Ing. Lukáši Zíkovi, Ph.D. za jeho rady a pomoc při realizaci mé práce. Dále bych ráda poděkovala konzultantce Ing. Adéle Kulhánkové za pomoc při pokusech a za konzultace. Také bych ráda poděkovala mé rodině, za podporu a cenné rady. Experimenty byly realizovány ze zdrojů a s využitím infrastruktury Demonstrační a výzkumné stanice Katedry zahradnictví v Praze – Troji a ze zdrojů projektu NAZV QK21010189.

Růst a výnos révy vinné (*Vitis vinifera*) ve druhém roce po výsadbě na různých podnožích a pod krytem

Souhrn

Diplomová práce byla zaměřená na sledování růstu a výnosů révy vinné ve výsadbách, které byly stresovány různým nedostatkem vody.

Rostliny byly ve druhém roce po výsadbě, která byla provedena do PVC pytlů. Byly umístěny pod foliový kryt, jenž se nachází na Demonstrační a výzkumné stanici Troja. Pro výzkum byly zvoleny podnože SO 4, 5 BB, 125 AA, 110 Richter a Fercal. Jako ušlechtilé odrůdy byly použity odrůdy Chardonnay, Ryzlink rýnský, Sauvignon a Rulandské modré.

Ve foliovém krytu byla nainstalována kapková závlaha a rostlinám bylo podáváno vždy definované množství vody, ve variantě se 100% zálivkou množství 1 l jednou týdně, ve variantě s 50% zálivkou množství 1 l jednou za dva týdny a ve variantě nejvíce stresované množství, která měla 25% zálivky množství 1 l jednou za 4 týdny. U rostlin byla měřena délka výhonů a průměr báze, a to ve 3 opakováních. Dále byla změřena délka třech internodií a žíly listové čepele. Také bylo sledováno jak celková sklizeň, tak hmotnost 10 bobulí. U sklizených hroznů byla sledována cukernatost a sušina.

Při porovnání délky výhonů bylo zjištěno, že největší přírůstky měly kombinace s odrůdou Ryzlink rýnský. Celkovou průměrnou délku měly výhony 139,36 cm. U měření báze výhonů bylo zjištěno, že největší průměr měla odrůda Sauvignon celková průměrná báze byla 7,22 mm. Délku internodií měly nejdelší kombinace odrůdy Sauvignon a celková průměrná délka internodií byla 6,4 cm. Při porovnání délky žíly listové čepele byla největší délka u odrůdy Chardonnay, celková průměrná délka byla 9,83 cm. Hrozny měly průměrnou cukernatost 21,04 °Brix a celkem bylo z keřů sklizeno 7240 g.

Naměřená data byla vyhodnocována pomocí programu Statistika. Kde bylo zjištěno, že nedostatek zálivky má vliv na většinu měřených ukazatelů.

Klíčová slova: réva, pod krytem, růst, plodnost, závlaha, podnož, odrůda

Grapevine (*Vitis vinifera*) growth and yield in the second year after planting with different rootstocks and under cover

Summary

The thesis was aimed at monitoring the growth and yield of grapevines in plantations that were stressed by various water stresses.

The plants were in the second year after planting, which was done in PVC bags. They were placed under a plastic cover located at the Troja Demonstration and Research Station. The rootstocks chosen for the research were SO 4, 5 BB, 125 AA, 110 Richter and Fercal. The varieties used as noble varieties were Chardonnay, Riesling, Sauvignon and Pinot Noir.

A drip irrigation system was installed in the plastic cover and the plants were always given a defined amount of water, in the variant with 100% watering an amount of 1 l once a week, in the variant with 50% watering an amount of 1 l once every two weeks and in the most stressed variant which had 25% watering an amount of 1 l once every 4 weeks. Shoot length and base diameter were measured in plants in 3 replications. The length of the three internodes and the veins of the leaf blade were also measured. Also, both total yield and weight of 10 berries were monitored. Sugar content and dry weight were monitored for the harvested grapes.

When comparing the length of the shoots, it was found that the combinations with the Riesling variety had the highest growth. The total average length of the shoots was 139.36 cm. When measuring the base of the shoots, it was found that the Sauvignon variety had the largest diameter with an overall average base of 7,22 mm. The Sauvignon variety had the longest internodes and the total average length of the internodes was 6.4 cm. When comparing the length of the leaf blade vein, the Chardonnay variety had the longest length and the overall average length was 9.83 cm. The grapes had an average sugar content of 21,04 °Brix and a total of 7240 g were harvested from the bushes.

The measured data were analysed using the Statistica software. Where it was found that lack of watering had an effect on most of the measured parameters.

Keywords: vine, under cover, growth, fertility, irrigation, rootstock, variety

Obsah

Obsah	6
1 Úvod	8
2 Vědecká hypotéza a cíle práce.....	9
3 Literární rešerše	10
3.1 Charakteristika čeledi: Révovité	10
3.2 Množení révy vinné	12
3.3 Podnože révy vinné	12
3.4 Odrůdy révy vinné	14
3.5 Výběr stanoviště pro pěstování révy vinné	16
3.6 Pěstování révy vinné	17
3.7 Ošetřování révy vinné	20
3.8 Choroby a škůdci vinné révy.....	23
3.9 Pěstování ve foliových krytech a sklenících	28
4 Metodika.....	29
4.1 Stanoviště	29
4.2 Charakteristika stanoviště	29
4.3 Měření	30
4.4 Sklizeň	31
4.5 Cukernatost	31
4.6 Sušina bobule.....	31
4.7 Statistika	32
5 Výsledky	33
5.1 Měření délky výhonů	33
5.2 Měření průměru báze výhonu	36
5.3 Měření délky internodií	40
5.4 Měření délky žíly čepele	43
5.5 Sklizeň – Hmotnost hroznů	46
5.6 Sklizeň – Hmotnost 10 bobulí	49
5.7 Cukernatost	52
5.8 Obsah sušiny bobulí	55
6 Diskuse.....	57
6.1 Růst.....	57
6.2 Sklizeň	57
6.3 Cukernatost	58
6.4 Sušina	58

7	Závěr	59
8	Literatura	61
9	Seznam použitých zkratek a symbolů.....	67

1 Úvod

První zmínky o révě jako takové jsou již z období druhohor, proto se řadí mezi nejstarší kulturní rostliny. Je téměř jisté, že lidé v době kamenné hrozny sbírali a pili z nich šťávu, a to jak čerstvou, tak zkvašenou (Kraus et al. 1973). Můžeme tedy konstatovat, že réva doprovází člověka od počátku jeho existence. Ve starověkém Řecku ji považovaly za dar od boha Dionýsa a křesťané považují víno za symbol Ježíšovy krve. Z těchto důvodů se jedná bezpochyby o velmi důležitou plodinu, a to ať už z kulturního, historického, tak i ekonomického hlediska.

Pěstování révy vinné má u nás i ve světě velkou tradici a historii, a to nejen za účelem produkce hroznů jako ovoce k přímé konzumaci, sušení, kandování, lisování oleje a mimo jiné pro výrobu vína či jiných nápojů.

Ačkoliv má Česká republika pouze necelých 18 000 ha vinic a je zde registrováno okolo 14 000 pěstitelů (Pavloušek et al. 2016), o pěstování révy je v laické veřejnosti velké povědomí. Z většiny produkce České republiky se vyrábí víno. Ve vinařských oblastech má tato produkce velký význam pro obživu obyvatel. V naší zemi máme dvě vinařské oblasti, a to oblast Morava, která má čtyři podoblasti mikulovskou, slováckou, velkopavlovickou a znojenskou a oblast Čechy, kde jsou dvě podoblasti mělnická a litoměřická.

Révu, ale nemusíme nalézt pouze ve vinařských oblastech ve vinici, ale také na mnoha zahradách, kde vytváří příjemnou atmosféru v jakémkoliv ročním období a na podzim také sladkou úrodu.

Rostliny jsou nenáročné a většinou odolné k nedostatku vody, ale vzhledem ke změně přírodních podmínek, rostliny bojují s nenadálými výkyvy počasí. Kromě výkyvu teplot, čelí réva stresu způsobeným suchem a může být náchylnější ke vzniku chorob a k napadení škůdců. Vliv sucha na rostliny se neprojevuje jen na kvalitě hroznů, ale také na vegetačním růstu.

2 Vědecká hypotéza a cíle práce

Cílem práce bylo zhodnotit výnos hroznů z keřů révy vinné na pokusné vinici katedry zahradnictví, přičemž byl porovnáván výnos při vstupu do plodnosti u 4 vybraných odrůd na různých podnožích a při třech režimech závlahy. Dílčím cílem bylo porovnání jejich růstu na základě nárůstu réví.

Hypotéza: Růst a výnos je ovlivněn významně použitou podnoží a závlahovou dávkou.

3 Literární rešerše

3.1 Charakteristika čeledi: Révovité

Rostliny této čeledi jsou obvykle liány, ale mohou být keře a zřídka byliny (Watson & Dallwitz 1992). Ve velmi vzácných případech se může jednat i o drobné sukulentní rostliny (Zhiduan Chen et al. 1998). Obvykle popínavé, ale mohou být také samonosné, většinou se zachycují úponky, které jsou přeměněné z výhonku nebo květenství. Patří mezi mezofytní nebo xenofytní rostliny (Watson & Dallwitz 1992). Většinu nalezneme v tropech a subtropích, ale také v mírném pásmu obou polokoulí (Hnilička et al. 2005).

V rostlinách je významný obsah kyseliny vinné, méně často nalezneme kyseliny jablečnou a šťavelovou. V rostlinách dále nalezneme flavonoidní sloučeniny tedy triterpen a třísloviny (Hnilička et al. 2005).

Listy jsou střídavé dlanitě členěné nebo dlanitě rozložené. Listy mají palisty (Hnilička et al. 2005). Postranní větévky jsou buď úponky nebo květonosné (Hnilička et al. 2005).

Rostliny jsou jednodomé, dvoudomé nebo hermafroditní (Watson & Dallwitz 1992). Květy jsou drobné, oboupohlavné nebo jednopohlavné, jsou 4 až 5 čtne, v květenství vrcholičnatém a tvoří laty (Hnilička et al. 2005) nebo hrozny (Zhiduan Chen et al. 1998). Semeník je svrchní (Hnilička et al. 2005). Na letorostu nalezneme většinou 1 až 3 květenství. Jejich délka a velikost je závislá na odrůdě (Lampíř & Rubešová 2018).

Plodem je bobule (Hnilička et al. 2005), která může mít 1 až 4 semena (Zhiduan Chen et al. 1998), která tvoří 0-6 % celkové hmotnosti bobule. Bobule se skládá ze slupky, dužniny a semen (Lampíř & Rubešová 2018).

Čeď je důležitá hlavně pro konzumaci plodů, výrobu rozinek (sušené plody) a výrobu alkoholických nápojů, k těmto účelům se využívá hlavně rod *Vitis*. Také zde nalezneme několik okrasných rodů například rod *Tetrastigma*, *Cissus* a *Ampelopsis*. Některé rostliny jsou v čínské medicíně ceněné léčivé rostliny například *Ampelopsis japonica*, *Cissus quadrangularis* a *Tetrastigma hemsleyanum* (Zhiduan Chen et al. 1998).

3.1.1 Charakteristika rodu *Vitis*

Rostliny se pěstují jako ovocný druh, nebo se také mohou používat jako okrasné rostliny na pergolách, besídkách, zábradlích, plotech na všech místech, kde potřebujeme něco zakrýt nebo ozelenit (Horáček 2019). Nejrozšířenější rostlina tohoto rodu je *Vitis vinifera* (Novák 2017).

3.1.1.1 *Vitis vinifera*

Réva vinná je stará kulturní dřevnatá liána, která se uchycuje úponky (Slavík et al. 1997). Může šplhat do výšky 10 až 20 (30) metrů (Horáček 2019), ale výška také závisí na způsobu vedení (Noordhuis 2001). Pochází pravděpodobně ze Středozeří, Blízkého východu a střední Asie (Slavík et al. 1997). Letorosty nemají lenticely (Hnilička et al. 2005). Borka se na kmenu odlupuje v dlouhých pruzích. Listy jsou hluboce 3-5 laločné a jejich svrchní strana je lysá a vrchní obvykle pýřitá až vločkatě chlupatá. Plodem je bobule, obvykle

dosahující velikosti 12 až 25 mm v průměru a mají elipsoidní až kulovitý tvar. Bobule obsahují 1 až 3 hruškovitá semena (Slavík et al. 1997).

Jako plodina se pěstuje réva vinná pravá, *Vitis vinifera* subsp. *vinifera* (Slavík et al. 1997). *Vitis vinifera* subsp. *vinifera* nejspíše vznikla z *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*, révy lesní (Novák 2017). Je rozšířená v euroasii pro ovoce, hrozny, konzumují se čerstvé nebo zpracované (Novák 2017). Bobule se mohou buď sušit (výroba rozinek) dále se z nich vyrábějí alkoholové i bezalkoholové nápoje (Horáček 2019).

3.1.2 Fenologické fáze révy vinné

Fenologické fáze jsou popisovány pomocí decimální stupnice (BBCH).

- 0 – Rašení
- 1 – Vývoj listů
- 5 – Vývoj květenství
- 6 – Květenství
- 7 – Vývoj plodů
- 8 – Zrání plodů
- 9 – Nástup vegetačního klidu
- 99 – Konec dormance

Velmi důležitou fenologickou fází je fáze slzení, která se projevuje především vytékáním mízy, skládá se především z vody a asimilátů (Lampíř 2018). Když se teplota vzduchu ustálí na teplotě 8 až 10 °C je na venek viditelná činnost kořenů, vytékáním mízy z ran po řezu na dřevě neboli slzením révy (Kraus & Kraus 2003). Pokud v tomto období provedeme příčný řez letorostem nebo révím, na řezné ráně se objeví krůpěje mízy (ČHMÚ 2019) V míze je obsažen redukcující cukr a to 0,30 g/l většinou se jedná o glukózu, organické kyseliny, draslík, vápník, fosfor a hořčík (Galet 2000). Je prvním viditelným znakem, který naznačuje probouzení révového keře (Pavoušek 2011). Toto období trvá jeden až tři týdny a v této době je keř schopen vyprodukovat až 5 l mízy. Po této fázi následuje rašení oček (Lampíř 2018).

Růst vinné révy lze rozlišit na embryonální, morfologické a prodlužovací. Fáze embryonální probíhá při tvorbě zimních oček na letorostu, na ní navazuje fáze morfologická. Při které dochází k diferenciaci hrbolků a hrbolků budoucích květenství. Prodlužovací fáze nastane po vyrašení oček (Lampíř 2018).

Fenofáze vývoje květenství je ovlivňována různými biologickými i ekologickými faktory. Na vývin květenství a následně plodů má vliv také celkový počet květenství na keři (Lampíř 2018).

Fenofáze kvetení, jedná se o krátké období vegetačního cyklu, který v našich klimatických podmínkách probíhá ideálně v prvních dvou dekádách června. Tato fenofáze je náročná na teplé počasí. Kvete-li réva v deštivém a chladném počasí dochází k defektům při opylování a oplodňování, v těchto případech bývají květní lody řídké nebo dokonce zcela sprchlé (Kraus 2012).

Měknutí bobulí je fenofáze, která nastupuje v době, kdy již skončil nárůst plodenství. V místech, která jsou v horních částech a jsou vystaveny slunci, začínají bobule měknout. V tuto dobu u modrých a červených odrůd začíná být patrné zbarvení bobulí (ČHMÚ 2019).

3.2 Množení révy vinné

Z důvodů zachování požadovaných hospodářských vlastností odrůd je nutné množit jednotlivé odrůdy výhradně vegetativně (Kraus & Kraus 2003). Generativně, pomocí semen jsou množeny botanické druhy (Horáček 2019), také je tento způsob využíván pro šlechtitelské účely (Kraus & Kraus 2003).

Výsev provádíme ihned po vymytí semen nebo po stratifikaci, kterou provádíme při teplotě 1 až 5 °C. Osivo, které uchováváme v suchu, má později horší klíčivost (Bärtels 1988).

3.2.1 Řízkování

Réva velmi dobře zakořeňuje. Tento způsob množení byl po tisíciletí používán jako hlavní způsob množení evropských odrůd révy, ale po zavlečení révokaza do Evropy již není používán pro množení ušlechtilých odrůd (Kraus & Kraus 2003).

3.2.2 Štěpování révy vinné

Sazenice révy vinné se skládají ze dvou částí, z podnože, která tvoří kořenový systém a nadzemní části, kterou tvoří ušlechtilé odrůdy (Hubáčková 2000). Dříve bylo štěpování prováděno stejně jako u ovocných dřevin klasickým kopulačním řezem s následným zavázáním lýkem. Později byl tento způsob upraven na modifikaci anglické kopulace. Nyní se využívá strojní štěpování s využitím řezu omega (Kraus & Kraus 2003).

3.3 Podnože révy vinné

V dřívějších dobách byla réva pěstovaná jako pravokořená rostlina, po zavlečení mšičky révokaz (*Dactylophaera vitifoliae*) do Evropy v roce 1863, se musela réva začít štěpovat na podnože, které jsou odolné proti této kořenové mšičce. Původně byly využívány odrůdy amerických rév, které se v tamních podmínkách vyskytovali v lesních porostech severní Ameriky. Mezi tyto původní americké druhy patří *Vitis riparia*, *Vitis berlandieri* a *Vitis rupestris*. Pozdějším šlechtěním byly vyšlechtěny vhodnější podnože, které měly lepší afinitu a kompatibilitu s evropskými vinařskými odrůdami. Dnes již využíváme v našem vinohradnictví především podnože vzniklé křížením *Vitis berlandieri* X *Vitis riparia* (Kraus et al. 2004).

Nejdůležitější pro pěstování révy vinné je výběr vhodné podnože. Důležité jsou informace o ušlechtilé hlavě intenzitu růstu, plodnost, afinitu, citlivost na chlorózy a citlivost na sprchávání. Dalším faktorem jsou podmínky stanoviště, a to půdní druh, pH půdy, obsah živin, hospodaření s vodou a obsah aktivního vápna. Dále je také nutné se zaměřit v jakém sponu bude vinice vysazena a jaký pěstitelský tvar bude zvolen. V neposlední řadě na způsobu, jakým bude vinice ošetřována (Pavloušek 2019).

3.3.1 Vybrané podnože révy vinné

3.3.1.1 SO4

SO4 nebo známe taky jako Oppenheim SO 4 (Kraus et al. 2004). Jedná se o interspecifického křížence *Vitis berlandieri* a *Vitis riparia*. Byla vyselektována z odrůdy Teleki 4, která je odrůdou podnožovou, v Německém Oppenheimu. Podnož je středně bujného růstu, naštěpované odrůdy na ní mají též středně bujný růst. Tato podnož se vyznačuje vysokou odolností proti révokazu, proti listové formě révokazu má však odolnost nižší. Vyhovují jí půdy spíše hlinitopísčité až hlinité s dostatkem vody, z důvodu nižší tolerance vůči suchu. Kořeny snadno zakořeňují. Má velmi dobrou afinitu, a to i s odrůdami citlivými na sprchávání. Zrání pozdějších odrůd zrychluje a také zrychluje dozrávání dřeva, to souvisí s dobrou mrazuvzdorností, a to do teplot až - 27 °C. Hodí se pro bujně rostoucí odrůdy. Je vhodná pro odrůdy: Chardonnay, Sauvignon, Ryzlink rýnský, Veltlínské zelené, Pálava atd. (Kraus 2012).

3.3.1.2 Kober 5 BB

Jedná se o interspecifického křížence *Vitis berlandieri* a *Vitis riparia* stejně jako u předešlé podnože. Tato podnož byla vyšlechtěna v Rakousku ve městě Klosterneuburgu. Patří mezi podnožové odrůdy s bujným růstem, podporuje také štěpované odrůdy. Je tolerantní vůči révokazu a hád'átkům, ale není k nim rezistentní. Hodí se do hlinitých a štěrkových vlhčích půd, je také dobře odolná k obsahu aktivního vápna. K suchu je středně až dobře odolná. Má dobrou afinitu k odrůdám, zvyšuje výnosy, avšak zhoršuje kvalitu. Má zvýšenou odolnost vůči mrazu (Kraus 2008). Podnož Kober 5 BB je vhodná hlavně pro odrůdy, které jsou plodné a nejsou náchylné na sprchávání a nemají příliš bujný růst. To jsou odrůdy jako například: Ryzlink rýnský, Müller-Thurgau, Veltlínské zelené, Sylvánské, Rulandské šedé, Rulandské bílé, Rulandské modré, Chardonnay a další (Kraus et al. 2004).

3.3.1.3 Kober 125 AA

Stejně jako u předešlých podnožových odrůd se jedná o křížence *Vitis berlandieri* a *Vitis riparia*. Vyšlechtěna byla v rakouském Klosterneuburgu. Odrůda je bujně rostoucí, ale naštěpované odrůdy na ní rostou slaběji, než na předešlé Kober 5 BB. Je velmi dobře tolerantní k révokazu. Podnož není dobře odolná vůči suchu a je středně odolná k mrazu. Na plodných a kvalitních odrůdách snižuje sprchávání hroznů a je také vhodná pro odrůdy s nepravidelnou plodností. Její dobrá afinita se projevuje téměř na všech naštěpovaných odrůdách. Je vhodná do hlinitých a písčitohlinitých půd, které mají dostatečnou zásobu vody, ale snese i těžké, jílové a sprašové půdy. Používá se na tyto odrůdy: Tramín červený, Rulandské modré, Müller Thurgau, Ryzlink rýnský atd. (Sedlo 2014).

3.3.1.4 110 Richter

Tato odrůda je výsledkem křížení *Vitis berlandieri* a *Vitis rupestris*. Má pouze průměrnou odolnost vůči hád'átku. Tato podnož je velmi přizpůsobivá k nedostatku vody, ale je velmi citlivá na její přebytek. Je zvláště přizpůsobená k suchým, chudým, kamenitým půdám,

jako jsou břidlicové půdy nebo staré terasy. Má velké tendence navodit dobrou plodnost a zpomalit růstový cyklus a dozrávání. Je nekompatibilní s odrůdou Pinot (Anonymous 2017).

3.3.1.5 Fercal

Podnož je křížencem mezi americkými botanickými druhy a odrůdami *Vitis vinifera* (*Vitis berlandieri* x *Colombard* č. 1) x (*Cabernet Sauvignon* x *Vitis berlandieri*), byla vyšlechtěna ve Výzkumné stanici IRNA v Bordeaux (Anonymous 2017). Listová plocha má poměrně dlouho do podzimu intenzivní zelenou barvu. Snáší velmi vysoký obsah aktivního vápna (Pavloušek 2019). Tato podnož poměrně dobře snáší vlhko a její odolnost vůči suchu je střední až dobrá, pokud jsou však kořeny v dostatečné hloubce (Anonymous 2017). Růst této podnože je středně bujný až bujný (Glos 2012). Nevýhodou této podnože je špatné vstřebávání hořčičku, a to zejména při nadměrném hnojení draslíkem. Je středně citlivá vůči révokazu a tolerantní k háďátkům (Anonymous 2017).

3.4 Odrůdy révy vinné

3.4.1 Vybrané odrůdy révy vinné

3.4.1.1 Chardonnay

Jedná se o bílou moštovou středně rannou odrůdu, která pochází z Francie, předpokládá se, že se jedná o potomka pocházejícího z volného křížení mezi odrůdou Rulandského šedého a Heunisch (Anonymous, 2023) Listy má středně velké, tvaru pětiúhelníku, čepel má tvar písmena V. Hrozen je malý, ale hustě uspořádaný s malými bobulemi kulovitěho tvaru. Slupka má žlutozelenou barvu. Pokud odrůdu pěstujeme pod fungicidní ochranou je odrůda odolná proti napadení plísní šedou, středně odolná proti napadení padlím révy vinné. Tato odrůda je středně odolná proti sprchávání. Mošt má vysokou cukernatost (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023).

Víno vyrobené z této odrůdy je velmi dobré kvality, žlutozelené až žluté barvy. Chuť i vůně je kořenitá a ovocná, dlouhého, harmonického a zároveň jemného aromatického typu (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023).

Do Státní odrůdové knihy byla zapsána v roce 1987 (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023).

3.4.1.2 Ryzlink rýnský

Odrůda Ryzlink rýnský je známá také jako Rheinriesling nebo Riesling (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023).

Tato odrůda je pozdní moštová bílá odrůda (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023), do plné zralosti přichází v polovině října. Odrůda pochází z Německa a jedná se o pravděpodobného křížence mezi odrůdami Heunisch a Tramín. (Anonymous 2023)

Ryzlink rýnský má poměrně malé listy, pětiúhelníkového tvaru, profil čepel je do písmene V. Hrozen je malý a poměrně hustý s malými bobulemi a kulovitým tvarem, barvu

slupky mají bobule žlutozelenou. Pokud rostlinu pěstujeme pod fungicidní ochranou je odrůda středně odolná proti napadení plísní šedou, odolná proti napadení plísní révy vinné a odolná proti napadení padlím révy vinné. Odrůda je odolná proti sprchávání. Výnosy hroznů jsou středně vysoké, při tom cukernatost moštu je středně vysoká až vysoká. Výnosy jsou středně vysoké s cukernatostí moštu, která je také středně vysoká až vysoká (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023).

Vína vyrobené z této odrůdy jsou vysoké kvality, žlutozelené barvy. Chutě a vůně nalezneme ve víně ovocné, bylinné a kořenité, harmonické, svěží dlouhé a jemně aromatického typu (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023).

Do Státní odrůdové knihy byla odrůda zapsána v roce 1941 (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023).

3.4.1.3 Sauvignon

Sauvignon je taktéž známý jako Sauvignon blanc a byl do Státní odrůdové knihy zapsán v roce 1952. Jedná se o moštovou odrůdu, která je bílá a pozdní (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023). Vznikla nejspíše ze samovolného křížení mezi odrůdami Chenin blanc x Tramín, pravděpodobně pochází z Francie z regionu Bordeaux nebo z oblasti Loiry (Anonymous 2023).

Listy jsou malé, pětiúhelníkového tvaru a profil čepele je stejně jako u předchozích odrůd do písmene V. Hrozny jsou malé až středně velké, s hustě uspořádanými bobulemi. Bobule jsou malé, tvar mají na profilu elipsovité, barva slupky je žlutozelená (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023).

Pokud odrůdu pěstujeme pod fungicidní ochranou je středně odolná vůči napadení plísní šedou, odolná proti napadení plísní révy vinné a také odolná proti napadení padlím révy. Proti sprchávání je odrůda odolná středně. Výnosy hroznů jsou nízké až středně vysoké, cukernatost v moštu, ale bývá vysoká (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023).

Vína vyráběná z této odrůdy jsou výborné kvality, žlutozelené barvy. Chutě vína jsou ovocné, kořenité a květinové za to vůně je ovocná, bylinná a travnatá, harmonická, plná, dlouhá, jemně až silně aromatického typu (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023).

3.4.1.4 Rulandské modré

Odrůda Rulandské modré nebo také známá jako Pinot Noir (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023), byla dříve pěstovaná v České republice až na 90 % plochy vinic, dnes je tomu opačně, nyní tvoří kolem 4 % ploch (Anonymous 2023).

Listy má tato odrůda středně velké, pětiúhelníkového tvaru s profilem čepele ve tvaru písmene V. Hrozny jsou menší s hustě uspořádanými bobulemi, které jsou malé s kruhovitým tvarem a modročernou barvou slupky (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023).

Pokud odrůdu pěstujeme pod fungicidní ochranou je Rulandské modré odolné proti napadení plísní šedou, také odolná proti napadení plísní révy vinné, dále je také odolná proti

padlí révy. Proti sprchávání je odolná středně (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023).

Výnosy z hroznů jsou nízké až středně vysoké s cukernatostí moštu, která je vysoká. Vína vyráběná z této odrůdy jsou výborné kvality s cihlovou až rubínovou barvou. Chuť je ovocná, kořenitá a kouřové chuti s ovocnou vůní, plné, harmonické, kulaté, jemně aromatického typu (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023).

Do státní odrůdové knihy byla odrůda zapsána v roce 1941 (Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database 2023).

3.5 Výběr stanoviště pro pěstování révy vinné

Z důvodů, že se jedná o teplomilnou dřevinu ji nelze pěstovat ve všech klimatických podmínkách. Ve vinařských oblastech v České republice se vinice vysazují v nadmořské výšce od 200 do 300 až 350 m n. m (Pavloušek et al. 2016).

3.5.1 Teplota

Pro pěstování révy by měly být splněny teplotní podmínky pro stanoviště, to znamená, že by minimální průměrná roční teplota neměla klesnout pod 8,5 až 9 °C. Průměrná teplota ve vegetačním období by měla ideálně být 11 až 16 °C. Průměrná teplota nejchladnějšího měsíce by neměla klesnout pod - 1,1 °C (Pavloušek et al. 2016). Suma aktivních teplot by měla být nejméně 2300 až 2500 °C, to znamená suma aktivních teplot stanoviště je součet všech průměrných denních teplot rovných 10 °C a vyšších (Hubáčková 2000).

Vystavení vysokým teplotám a vysokému světlu může mít negativní důsledky na fotosyntetické vlastnosti listů, zejména fotoinhibici fotosyntézy (Giuseppe et al. 2022). Vysoké teploty mohou také ovlivnit další procesy, jako je nasazení plodů a růst bobulí (Jaldhani et al, 2022), kvetení a zrání (Tarricone et al. 2020). Průměrná rychlost fotosyntézy klesá s rostoucí teplotou, to například o 60 % při teplotě 45 °C ve srovnání s 25 °C (Greer et al. 2012).

3.5.2 Sluneční záření

Révám vyhovuje pěstování na slunci nebo v polostínu (Burnie 2007). Délka slunečního svitu za vegetaci by měla být ideálně 1700 až 2000 hodin, ale minimálně 1100 až 1600 hodin (Pavloušek et al. 2016).

3.5.3 Srážky

Nejideálnější je celkový roční úhrn srážek 500 až 600 mm a minimální úhrn srážek za vegetaci 300 mm (Pavloušek et al. 2016).

Réva je druhem, který je velmi odolný vůči suchu a je schopná přežít i v půdách, které trpí nedostatkem vody, potencionální potřeba vody je však relativně vysoká (Williams & Ayars 2005)

Nadměrné množství vody zpomaluje dozrávání, zvyšuje velikost bobulí, zvyšuje pH šťávy a obsah kyselin a snižuje antokyany. Naproti tomu vodní stres podporuje rané zrání, ale naopak snižuje výnos a hmotnost bobulí (Jackson & Lombard 1993). Nedostatek vody také

zpomaluje vegetační růst a silně ovlivňuje příjem živin. V některých fenologických fázích se může sucho projevit i pozitivně, například v období po odkvětu se střední nedostatek závlahy projevuje menšími bobulemi, které jsou odolnější proti houbovým chorobám. Mírný stres se podepisuje na vyšší kvalitě vína (Šafránková 2007). Plody jsou nejvíce postiženým orgánem vodním stresem (Gómez-del-Campo et al. 2005).

Dostupnost vody ovlivňuje jak kvalitu, tak také složení hroznů, proto musí být během vegetačního období udržována dostatečná dostupnost vody v půdě, z toho důvodu se dnes více setkáváme s kapkovou závlahou (Jackson & Lombard 1993). V kombinaci s vysokým množstvím výživy bývá nedostatek vody škodlivější, než pokud je nízká výživa i závlaha (Ussahatanonta et al. 1996)

3.5.4 Půdní podmínky

Nejlepší jsou půdy propustné živné s dobrou retencí vody (Burnie 2007). Nejvhodnější půdní podmínky pro založení vinice s ohledem na charakter půdy jsou hlinitopísčité půdy. U hlinité půdy je problém se zamokřenými místy, které se musí odvodnit a je doporučeno provést rozborů půd a zjistit obsah aktivního vápna, které je důležité pro volbu podnože. Do písčitéch půd se více hodí odrůdy bílé než červené, tyto půdy jsou obdělávané jednodušeji, rychleji se zahřívají, ale výnosy hroznů jsou nižší a keře více trpí jarními mrazy. Velmi vhodnými půdami jsou půdy kamenité, zde se drží vyšší teplota vzduchu nad povrchem, a to i během noci, růst plevelů je nižší, ale problémem je obtížnější obdělávání půdy. Zde je potřeba, aby byla půda zpracována do určité hloubky, ideální rozrušení je do hloubky 60 až 80 cm (Hubáčková 2000).

3.5.5 Topografie terénu

V severských vinohradnických oblastech, do těchto oblastí se řadí i oblasti v České republice, se vinice zakládají na svazích. Nejvhodnější jsou teplejší a nejdéle osluněné polohy na svazích orientovaných na jih, jihozápad, jihovýchod, nejméně vhodné jsou orientované strany na severozápad, severovýchod a sever (Hubáčková 2000).

3.6 Pěstování révy vinné

Podle zákona č. 321/2004 Sb. se vinohradem nebo také vinicí rozumí zemědělsky obhospodařovaná půda souvisle osázená keři révy jednoho pěstitele o celkové výměře větší než 10 akrů. Podle tohoto zákona jsou také definovány pojmy jako viniční trať, čímž se rozumí pozemek nebo část pozemku, soubor pozemků v jedné vinařské oblasti, případně podoblasti splňující základní předpoklady pro pěstování révy.

3.6.1 Způsoby pěstování révy

3.6.1.1 Systémy pěstování

Ve vinohradnictví jsou rozlišovány čtyři základní produkční systémy, a to konvenční systémy, integrovaná produkce, biologická produkce a biodynamické ošetření vinic (Pavloušek 2011).

Konvenční systém

Tento způsob potlačuje vliv přírody a přirozených procesů. Hlavním cílem této produkce je maximalizovat výnosy s využitím chemických vstupů, a to bez ohledu na životní prostředí. Od tohoto systému pěstování je ustupováno a dnes již téměř všichni pěstitelé přešli do systému integrované produkce (Pavloušek 2011).

Integrovaná produkce

Cílem integrované produkce (IP), která je způsobem zemědělského hospodaření, je zajistit trvale udržitelný rozvoj. Základním požadavkem je důsledný komplexní přístup k technologii pěstování révy a jejímu zpracování jako k celku při optimalizaci ekologických a ekonomických aspektů produkce (Pavloušek 2011). Tento způsob pěstování vychází z přesných informací o stavu vinice (Hubáčková 2000). Zásady integrované produkce jsou specifikované ve třech základních bodech, a to hnojení a výživa révy, ochrana a prevence chorob a škůdců a v poslední řadě péče o půdu ve vinici (Pavloušek 2011).

Hnojení je prováděno hlavně pomocí organického hnojení, například chlévským hnojem. Jako prevence proti plevelům se využívá nastýlání půdy slámou, popřípadě trávou, herbicidy jsou v tomto způsobu pěstování využívány minimálně (Hubáčková 2000).

Biologická produkce

Biologická produkce je typická tím, že je zakázáno využívání syntetických přípravků jako ochrany proti chorobám a škůdcům, ale i plevelům. Pouze ve výjimečných případech je dovoleno použití chemické ochrany, a to v případě některých houbových onemocnění. Jako ochrana proti škůdcům se využívá dravý hmyz, feromonové lapače a podobné způsoby regulace. Jako hnojení jsou využívána pouze organická hnojiva a jako prevence proti plevelům se využívá vhodná agrotechnika a podestýlání slámou či využití zeleného hnojení (Hubáčková 2000).

Biodynamické ošetření vinic

Jedná se o formu vinohradnictví, která je založena na myšlence rakouského filozofa Rudolfa Steinera. Soustřeďuje se na ovládnutí růstu a vývoje rostlin pomocí pohybu slunce, planet a měsíce kdy ve středu zájmu leží půdní prostředí (Pavloušek 2011) Jako svůj základ tento systém považuje respektování dvou často opomíjených oblastí: života a sil. Biodynamické zemědělství chápe krajinu jako živý organismus, ve kterém mají všechny orgány nezastupitelnou funkci. Všechna opatření, která jsou zde provedena mají za cíl oživení a ozdravení půdy, rostlin a také zvýšení citlivosti ke kosmickým vlivům (Hradil et al. 2018).

3.6.2 Historie pěstování révy vinné

Jedněmi z prvních pěstitelů révy vinné v Evropě, byli pravděpodobně keltové. Do území dnešní České republiky zanesli révu podle doložených důkazů Římané. První vinice byly v Čechách založeny dle pověstí sv. Ludmilou v okolí Mělníka kolem roku 892. První

oficiální zmínka o českých vinicích je z roku 1057 a to z Litoměřic. Na Moravě je první zmínka z roku 1011 v Třebíči (Kraus 2012).

V průběhu 14. století nastal v pěstování rozkvět, za vlády Karla IV. došlo k vydání mnoha nařízení pro nakládání a pěstování révy, nakonec také zavedl zákaz dovozu cizích vín do Čech, což vedlo k rozmachu českého vinařství. Do Čech se díky němu dostávají odrůdy jako například Rulandské modré, Burgundské modré a nejspíše také Rulandské šedé (Kraus 1999).

V současné době jsou legislativní poměry v pěstování révy vinné, výrobě a prodeji vína upravovány zákonem číslo 256/2011 Sb., který nabyl platnosti 1.9.2011, ten změnil zákon číslo 321/2004 Sb.

3.6.3 Pěstování révy vinné v České republice

Česká republika je severní vinařskou oblastí střední Evropy. Vlhký atlantský vzduch působí na révu tak, že zpomaluje dozrávání hroznů a také pozitivně působí na tvorbu aromatických a kořených látek v bobulích. Dále je v České republice proměnlivost povětrnostních a půdních podmínek, a to přispívá originálnímu charakteru vín, který je specifický především při výrobě přívlastkových vín (Ministerstvo zemědělství 2023). V ČR je registrováno necelých 13,7 tisíc pěstitelů.

V České republice byla v roce 2022 vinná réva pěstována na rozloze 17 885 ha, z toho tvoří tři čtvrtiny odrůdy moštové bílé (73 %), jednu třetinu tvoří odrůdy moštové modré (27 %) a zanedbatelný podíl necelé 0,5 % připadá odrůdám stolním a podnožovým, ke kterým řadíme i šlechtitelský materiál (Bublíková 2023)

Průměrný výnos za roky 2020, 2021 a 2022 činí 5,1 t/ha. V roce 2022 byl průměrný výnos 5,1 t/ha. Nejčastěji pěstovanými odrůdami jsou Müller Thurgau, Veltlínské zelené, Ryzlink vlašský a Ryzlink rýnský. Mezi nejpěstovanější modré odrůdy patří Svatovavřínecké, Frankovka, Zweigeltrebe a Rulandské modré (Ministerstvo zemědělství 2023).

V roce 2021 se průměrná cukernatost modrých hroznů pohybovala kolem 21,0 °Brix a bílých kolem 21,8 °Brix (Sedlo & Půček 2021)

3.6.3.1 Kategorie vín

Podle zákona č. 321/2004 sbírky vydaného Ministerstvem zemědělství v roce 2004 dělíme vína do kategorií podle technologie zpracování, podle barvy a podle obsahu cukru.

Podle způsobu technologického zpracování révového vína se víno třídí a označuje jako: Révové víno šumivé, perlivé, dezertní, kořeněné, nízkoalkoholové, odalkoholizované. Révové víno šumivé nazývané také jako sekt, je vyrobené řízeným druhotným kvašením vína nebo moštu v lahvích nebo v tancích a vykazující přetlak nejméně 0,3 MPa v lahvích při teplotě 20 °C. Révové víno perlivé, toto víno nesmí být označeno jako sekt, je vyrobené umělým sycením révového vína oxidem uhličitým a vykazující přetlak od 0,1 do 0,29 MPa při teplotě 20 °C v lahvích. Révové víno dezertní je vyrobené z révového vína přidáním rafinovaného cukru nebo zahuštěného moštu, jemného rafinovaného lihu nebo vinného destilátu. Révové víno dezertní kořeněné, vyrobené postupem stejným jako dezertní révové víno, ale s přidáním koření nebo výluhů vyrobených z tohoto koření, odpovídajících zvláštním předpisům. Révové víno nízkoalkoholické je vyrobené z révového vína, u něhož obsah alkoholu nepřesahuje 6 %

objemových. Révové víno odalkoholizované je vyrobené z révového vína, u něhož byl vhodným způsobem snížen obsah alkoholu nejvýše na 0,5 % objemových.

Podle barvy révového vína se víno třídí na bílé, růžové a červené víno. Révové víno bílé se vyrábí z bílých, růžových nebo červených hroznů révy vinné. Révové víno růžové se vyrábí z červených nebo modrých hroznů bez nakvašení, u stolních a jakostních révových vín známkových i směsi bílého a červeného révového vína. Révové víno červené se vyrábí z modrých hroznů nakvašením nebo jejich tepelným zpracováním.

Podle obsahu cukru se révové víno, nejde-li o révové víno šumivé nebo perlivé, třídí na suché, polosuché, polosladké, sladké. Jako suché označujeme víno, obsahuje-li nejvýše 4 g cukru v litru, nebo nejvýše 9 g v litru, pokud kyselost vyjádřená v gramech filtrovatelných kyselin v litru, je nejvýše o 2 g v litru nižší než obsah cukru. Polosuché má obsah cukru v rozmezí od 4 do 12 g v litru, nebo od 9 do 18 g v litru, pokud kyselost vyhovuje podmínce stejné jako víno suché. Polosladké, má obsah cukru vyšší než víno polosuché, ale nižší než 45 g v litru. Sladké, obsahuje nejméně 45 g cukru v litru.

Podle obsahu cukru se révové víno šumivé (sekt) a révové víno perlivé třídí a označuje jako extrasuché, suché, polosuché, polosladké, sladké.

3.6.3.2 Vinařské oblasti

V České republice je réva pěstovaná ve dvou vinařských oblastech Čechy a Morava. 96 % veškerých vinic v České republice se nachází ve vinařské oblasti Morava, která se dělí na vinařské podoblasti Znojemskou, Mikulovskou, Velkopavlovickou a Slováckou. Vinařská oblast Čechy tvoří zbylá 4 % a dělí se na podoblasti Litoměřickou a Mělnickou (Bublíková 2023).

3.6.4 Pěstování révy ve světě

Ve světovém měřítku je réva vinná nejvýznamnější pěstovanou plodinou. Plocha, na které je tato plodina pěstovaná představuje asi 7,66 milionů ha. Nejvíce je réva pěstovaná v Evropě, a to asi z 57,9 %, následuje Asie 21,3 % a Amerika 13 % (Pavloušek 2011).

3.7 Ošetřování révy vinné

Ošetřování nově vzniklé vinice jsou opatření, do kterých můžeme zahrnout také budování opěrné konstrukce, zapěstování pěstitelského tvaru, ošetření půdy a připravení závlahy (Pavloušek et al. 2016).

3.7.1 Vedení vinné révy

Způsoby vedení je možné rozdělovat do třech skupin podle výšky, které dosahuje staré dřevo nad povrch půdy a to nízké, střední a vysoké vedení (Pavloušek 2011). Výšky vedení se liší podle toho, v jaké výšce se vyvíjí hrozny (Kraus 2012). Základními požadavky na pěstitelské tvary jsou optimální přístup slunečního záření na listové stěny a zóny hroznů, optimální mikroklima keře a možnosti ošetřování keře (Pavloušek et al. 2016). Pro využití vinařů jsou nejčastěji používány hlavně nízké a střední způsoby vedení (Pavloušek et al. 2016).

3.7.1.1 Nízké vedení

Toto vedení bylo využíváno hlavně v minulosti, a to v první polovině minulého století v současné době již není pro velkovýrobní pěstování využíváno (Pavloušek 2011). Tyto způsoby vedení jsou náchylnější k poškození mrazem a houbovými chorobami (Kraus et al. 2010).

Pro husté výsadby se dříve využívalo nízké vedené tzv. na hlavu. Dalším způsobem nízkého vedení je také například gobelet (Kraus 2012).

3.7.1.2 Střední vedení

Střední vedení je nejčastější a nejrozšířenější způsob vedení v České republice. Mechanizace, která je využívána je přizpůsobená na ošetřování tohoto systému, zároveň jsou také v tomto způsobu dobře proveditelné ruční práce. Mikroklima je v zóně hroznů velmi příznivé (Pavloušek 2011).

Nejčastějším a nejznámějším způsobem středního vedení je Rýnsko – hessenské vedení. Dále do této skupiny zařazujeme například palmety, kordonové tvary, vertikó, a pěstování v závěsu (Pavloušek et al. 2016).

3.7.1.3 Vysoké vedení

Vysoké vedení je využíváno zejména při pěstování v domácích podmínkách, pro vinaře je zde využitelné vedení na pergole, ale to pouze při pěstování stolních odrůd (Pavloušek et al. 2016).

3.7.2 Zimní řez

Jedná se o nejdůležitější pracovní operaci, která se ve vinici děje. Při tomto řezu odstraňujeme většinu jednoletého a také dvouletého dřeva (Pavloušek et al. 2016).

V závislosti na zatížení keřů plodnými očky se rozhoduje o vhodném způsobu řezu (Pavloušek et al. 2016).

Řez na čípky je využíván hlavně u kordonových tvarů přičemž, je důležité si uvědomit rozdíl odrůd v plodnosti bazálních oček (Pavloušek et al. 2016).

Nejpoužívanějším způsobem řezu je řez na tažně, kde rozlišujeme různé délky v souvislosti s množstvím oček (Pavloušek et al. 2016):

- Krátký tažeň – kdy zastříhneme za 2. až 4. očkem. Tento způsob se využívá především ve vinicích s rostlinami v malých sponech.
- Polotažeň – kdy zastříhneme za 4. až 8. očkem.
- Dlouhý tažeň – kdy necháme více než 8 oček. Tento způsob je v našich vinicích nejpoužívanější.

3.7.3 Zelené práce

Zelené práce jsou práce prováděné během celé vegetační doby a jedná se o práci se zelenými letorosty, listy a hrozny (Pavloušek et al. 2016). Tyto práce fungují hlavně jako regulace výnosů a zelené hmoty (Bischof & Sus 2003).

3.7.3.1 Čištění kmínku

Čištění kmínku je první prováděná zelená práce na vinici. Provádí se na jaře, kdy kmínek nebo vrchol a báze kmínku obrůstá zeleným obrostem nejčastěji ze spících oček (Pavloušek et al. 2016).

Jedná se o opakovanou činnost, ve většině případů se totiž nepovede odstranit všechny obrost z kmínku najednou, protože očka raší postupně. K tomuto čištění dochází jednou až třikrát za vegetaci (Pavloušek et al. 2016).

3.7.3.2 Podlom

Podlom je doplňkem řezu (Kraus & Kraus 2003). Jedná se o klíčovou operaci mezi zelenými pracemi (Pavloušek et al. 2016). Představuje odtrhávání nepotřebných letorostů z keře. Odstraňovány jsou hlavně mladé letorosty, které jsou sice vyrostlé z hlavních oček, ale zahušťují keř a jsou příliš hustě u sebe, také odstraňujeme letorosty, které vyrostly z přídatných pupenů a dále i vlky (Bischof & Sus 2003). Podlommem můžeme regulovat také násadu hroznů, ovlivňujeme mikroklima keře a tím také regulujeme napadení houbovými chorobami. Cílem je optimalizovat množství a uspořádání letorostů s cílem zlepšit mikroklima. Měl by se provádět u letorostů při délce 10 až 20 cm, protože při větší délce může docházet k poškození letorostů při vylamování (Pavloušek et al. 2016). Pokud by byly keře ponechány bez podlomu, byly by příliš zahuštěné a letorosty by špatně dozrávaly (Hubáček & Míša 1996).

Existují dva přístupy k provedení podlomu. Prvním přístupem je ponechání vždy jen jednoho letorostu z oka. Tento způsob se dá využít u všech odrůd. A po podlomu na keři zůstane stejný počet letorostů jako oček ponechaných v zimním řezu (Pavloušek et al. 2016).

Druhý přístup se využívá u odrůd s krátkými internodii a z toho důvodu velmi hustě uspořádanými letorosty. V tomto případě se dá přistoupit k odstranění ob očka, tudíž v jednom oku necháme jeden letorost a v následujícím odstraníme všechny (Pavloušek et al. 2016).

3.7.3.3 Upevnění letorostů do drátěnky

Tento zásah ovlivňuje uspořádání a šířku listové stěny (Pavloušek et al. 2016). Tento proces se provádí ihned, jakmile jsou letorosty dostatečně dlouhé (Kraus et al. 2004).

3.7.3.4 Osečkování

Osečkování neboli zakracování letorostů, kdy neodřezáváme celé letorosty, ale pouze zakracujeme jejich svrchní části nad drátěnkou (Kraus et al. 2004).

3.7.3.5 Vylamování zálistků

Na letorostu nevylamujeme všechny zálistky, ale je vhodné odstranit pouze fazochy v okolí hroznů ve spodní třetině letorostů. V horní třetině pomáhají fazochy svou asimilací zvyšovat cukernatost hroznů a z toho důvodu je pouze zakracujeme (Kraus et al. 2004).

Z pohledu vytváření asimilátů rozdělujeme stěnu révy na tři zóny, kdy spodní třetina je tvořena hlavními listy, které vytváří asimiláty po celou dobu vegetace, největší aktivitu mají v době kvetení, poté jejich výkonost klesá. Střední třetina, je tvořena hlavními listy i listy

zálistků, která produkuje nejvíce asimilátů od doby kvetení do zaměkání bobulí. A třetí třetinu představují hlavně listy zálistků, jejich význam je hlavně v období zaměkávání bobulí (Lampíř 2018).

3.7.3.6 Odlistění zóny hroznů

Odlistujeme listy, které obklopují hrozny, z důvodu snazšího osychání hroznů v podzimním období (Bischof & Sus 2003). Při provádění odlistění je také nutné si uvědomit, jaký bude mít tato práce vliv na kvalitu hroznů. Oslunění hroznů může mít negativní i pozitivní vliv na kvalitu hroznu. Nejideálnější by mělo být takové odlistění, které dovolí hroznům využívat co nejdelší dobu oslunění, ale zároveň by měly být chráněny proti slunci v části dne kdy je sluneční záření nejintenzivnější (Pavloušek et al. 2016). Pokud jsou hrozny po delší dobu vystaveny vlhkému počasí bez možnosti oschnutí podporuje vznik houbových onemocnění, jako jsou například plíseň šedá nebo padlí révové (Bischof & Sus 2003).

3.7.3.7 Redukce násady hroznů během vegetace

Hlavním cílem je upravit poměr mezi hmotností listů a listovou plochou letorostu (Pavloušek et al., 2016). Listová plocha jednoho letorostu většinou uživí jeden až dva hrozny, ale některé velmi plodné odrůdy mohou mít na letorostech i více hroznů a z toho důvodu se v době, kdy se provádí podlom redukuje počet květenství (Kraus & Kraus 2003). Díky probírce hroznů dochází ke zlepšení jakosti hroznů ale také ke zlepšení násady plodů i v průběhu dalších let (Bischof & Sus 2003).

3.8 Choroby a škůdci vinné révy

Choroby rostlin bývají hlavní příčinou ztráty produkce a také ekonomických ztrát v zemědělské produkci. Patogeny jsou zodpovědné za přímé ztráty ve 20 až 40 % světové zemědělské produktivity (Savary et al 2012). Pro zajištění udržitelného zemědělství je nutné sledovat zdraví rostlin, z důvodů zabránění šíření chorob, a to s co nejmenšími škodami na rostlinné produkci. Hlavním problémem je obtížné stanovení fyzikálních, chemických a biologických změn v rostlinách předtím, než se objeví první příznaky infekce (Cui et al 2018).

3.8.1 Nejčastější choroby vinné révy

3.8.1.1 Padlí révové (*Uncinula necator*)

Patogen (*Uncinula necator*) způsobující padlí je celosvětově nejrozšířenější biotrof napadající révu vinnou a je hlavním cílem fungicidů používaných na révě. Detekce choroby v počátečních fázích je obtížná, zejména proto, že se ve vinicích objevuje nejprve na spodním povrchu listů. Ošetření proti padlí se tedy často používá profylakticky, bez ohledu na riziko onemocnění nebo poškození plodiny. Průměrně se většinou provádí sedm fungicidních ošetření (Stummer & Scott 2000).

Kromě vlivu na výnos může mít choroba za následek také ztrátu kvality (Monson et al. 1986) a prodejnosti, zejména u ovocných a květinových plodin

(Jarvis et al. 2002). Ve vinařství je kvalita hlavním problémem, zejména ve vinicích s vysokou hodnotou, kde jsou výnosy regulovány ve prospěch výroby vysoce kvalitních vín (Dubos 1999).

3.8.1.2 Plíseň šedá (*Botrytis cinerea*)

Botrytis cinerea je původce plísně šedé (Rosslenbroich & Stuebler 2000), ale může také napadnout všechny části keře (Šafránková 2007). Je zodpovědný za značné ekonomické škody na vinicích po celém světě (Rosslenbroich & Stuebler 2000). Předpokladem pro šíření této choroby je deštivé počasí a dlouhodobé ovlhčení, a to více než tři dny, relativní vzdušná vlhkost vyšší než 90 % (Šafránková 2007).

Intenzita napadení závisí na počasí, ale také na odolnosti odrůdy, způsobu řezu a hustotě olistění. Při napadení květenství, celých nebo jen jejich částí, hnědnou, zasychají a opadávají. Po jejich odkvětu může dále napadnout i bobule nebo stopky, to může způsobit opad bobulí. Napadené bobule mají hnědou až hnědočervenou barvu a jsou pokryty šedohnědým povlakem houby (Šafránková 2007).

Pokud obsahují hrozny dostatek cukru (cukernatosti 19° NM) může se napadení touto houbou projevit jako ušlechtilá hniloba, při suchém počasí se v hroznech odpařuje voda a zvyšuje se obsah cukru. Z takto napadených bílých hroznů se získávají ceněná velmi sladká vína, zvaná jako botrytidový výběr (Šafránková 2007).

3.8.1.3 Plíseň révová (*Plasmopara viticola*)

Plíseň révová je onemocnění listů způsobené Oomycetes *Plasmopara Viticola*, které se šíří velmi účinnými cykly nepohlavní reprodukce (Kiefer et al. 2002). Tento původce byl do Evropy zavlečen na konci 19. století ze Severní Ameriky. V Evropě působil velké škody (Gessler et al. 2011).

Projevuje se tak, že na napadených listech se nejprve objevují světle zelené, později žlutozelené, žluté skvrny, a nakonec se mění ve hnědé nekrotické skvrny, které se objevují v místě infekce. Ve výjimečných případech dochází ke žloutnutí celých listů. Jedním z typických příznaků napadení tímto houbovým onemocněním je přítomnost tzv. „olejových“ skvrn na listech (Juroch 2023).

Moderní fungicidy jsou aplikované v závislosti na počasí, mohou účinně zabránit jakémukoli poškození, které by mohlo být způsobeno. Alternativy k chemické léčbě, jako je použití biokontrolních činidel nebo rezistentních kultivarů, hrají v současnosti při kontrole tohoto onemocnění pouze okrajovou roli (Gessler et al 2011).

Dříve byla tato choroba označována jako nejvýznamnější choroba révy vinné, a to zejména v místech s oceánským klimatem, v oblastech s kontinentálním klimatem je škodlivá zejména ve vlhkých a vyšších polohách. V souvislosti se změnou klimatu jsou škodlivé výskyty méně časté, naopak škodlivost jiných chorob narůstá, a to například padlí révy (Juroch 2023).

3.8.1.4 Červená spála (*Pseudopeziza tracheiphila*)

Název této choroby je odvozen od příznaků, které jsou typické pro napadení u modrých odrůd révy (Hluchý et al. 1997).

Typické příznaky pro bílé odrůdy jsou světle zelené žilnatinou ohraničené skvrny, u modrých odrůd jsou tyto skvrny červené. Skvrny mohou mít různou velikost, postupně se zvětšují a postupně nekrotizují. Ve zcela výjimečných případech může být napadeno i květenství (Hluchý et al. 1997).

3.8.1.5 Bílá hniloba (*Metasphaeria diplodiella*)

Toto houbové onemocnění způsobuje houba *Metasphaeria diplodiella* (Bisiach, 1955).

Postihuje všechna zelená pletiva révy vinné, ale zejména dozrávající hrozny. Na okrajích nebo špičkách listů se objevují nažloutlé a vodou nasáklé léze, které se postupně rozšiřují dovnitř a vytvářejí soustředné léze ve tvaru kolečka, které nakonec zasychají (Chen et al. 1980), (Kong et al. 2015).

Propuknutí nemoci napomáhá počasí, letní déšť následovaný přetrvávající vlhkostí a teplotami 24–27 °C může vést k propuknutí onemocnění (Bisiach 1955). V některých vinařských oblastech se onemocnění vyskytuje téměř každou sezónu. Například bílá hniloba hroznů byla hlášena jako jedna z hlavních houbových chorob postihujících hrozny v Číně, kde způsobuje značné škody (Li et al. 2018).

Výzkumníky bylo zjištěno, že se infekce vyskytuje ve velmi širokém teplotním rozmezí a to od 12 °C do teploty 33 °C, optimem pro výskyt je 24 až 27 °C (Bisiach 1955).

3.8.1.6 Bakteriální skvrnitost listů (*Pseudomonas syringae*)

Choroby ovocných stromů způsobené *Pseudomonas syringae* jsou hlavním problémem v ovocnářských oblastech po celém světě, jsou mimořádně obtížně kontrolovatelné a mají za následek značné ekonomické ztráty. Patogen má schopnost hubit mladé i starší stromy (Hinrichs-Berger, 2004). Vysoká vlhkost podporuje závažnost symptomů (Whitelaw-Weckert et al. 2011).

První záznam *P. syringae* na vinné révě byl hlášen v roce 1968 v Argentině, kde byl definován jako slabý patogen (Klingner et al. 1976). Tento patogen může napadat celou rostlinu a nejen listy, jako například Bakteriální hniloba květenství (Whitelaw-Weckert et al. 2011).

3.8.1.7 Fytoplazmové zlaté žloutnutí révy (Grapevine flavescence dorée phytoplasma)

Fytoplazmové zlaté žloutnutí révy (GFD) se šíří prostřednictvím hmyzu, a to zejména křískem révovým (*Scaphoideus titanus*), který byl k nám zavlečen ze Severní Ameriky, kde se jedná o polyfága. Jedná se o karanténní chorobu (Juroch 2023).

Příznaky se mohou objevit na celém keři, nebo pouze na jeho části. Nejvíce typickým a nápadným znakem je předčasné intenzivní změna barvy a skvrnitost listů. Listy odrůd bílých mají barvu listu žlutozelenou v žilnatině barvu zlatožlutou, listy odrůd modrých jsou zabarvené do červena až červenofialova pomocí antokyanů. Na čepelích listů se objevují barevné skvrny, postupně se zvětšují až nakonec splývají. Tyto skvrny jsou nepravidelné nebo ohraničené žilkami od zelených částí, ale samotná žilnatina zůstává nejdéle (Juroch 2023).

Praxe ochrany rostlin nedokáže zabránit zakládání a šíření populací přenašečů, a to zejména v udržitelných systémech pěstování, které tvoří například 70 % celkové rakouské

vinohradnické plochy. Možnosti omezení nebo dokonce eradikace, vyžaduje včasné rozpoznání vektoru a choroby a okamžité zahájení opatření (Steffek et al. 2007).

3.8.2 Nejčastější škůdci révy vinné

3.8.2.1 Hálčivec révový (*Calepitrimerus vitis*)

Hálčivec révový je velmi malý roztoč škodící na révě. Jeho napadení se projevuje pozdním a nerovnoměrným rašením. Letorosty, které jsou silně napadené jsou retardovány v růstu, jsou slabší a kratší, se stále menšími přírůstky. Na čepelích mladých a posátých listů nalezneme světlezelené až žlutozelené neohraničené skvrny, ty jsou nejvýraznější v procházejícím světle a středy těchto skvrn nakonec nekrotizují. Silně napadené listy mají zdeformovaný tvar a jsou kadeřavé. Květenství, která jsou poškozená sprchávají. Silně napadené části, jako listy, květenství a ve výjimečných případech i letorosty zasychají. U chronicky napadených keřů postupně raší očka ze starého dřeva neboli metlovatí, slábnou a nakonec hynou (Juroch 2023).

3.8.2.2 Vlnovník révový (*Colomerus vitis*)

Stejně jako v případě hálčivce se jedná o velmi drobného roztoče, který škodí na révě. Jedním z příznaků je na horní straně čepele nápadně vypouklé, různě velké a utvářené puchýře, které jsou zbarveny do zelena nebo červena. Na spodní straně, těchto puchýřků, nalezneme typický plst'ovitý porost bělavých, později béžových až hnědých trichomů. Ve výjimečných případech tyto trichomy nalezneme na horní straně čepele listů, květenstvích, nebo může docházet ke svinování listů (Juroch 2023).

Tyto roztoči ovlivňují růst rostlin, kvalitu listů a do určité míry výnosy a kvalitu plodů (Avgin & Bahadiroğlu 2004) a bylo prokázáno, že přenáší viry (Malagnini et al. 2016).

Jedním z typů ochrany je vývoj odolných odrůd pro kontrolu škůdců. Tento způsob ochrany je stále na větším a větším vzestupu, a to u ochrany zemědělských plodin, včetně révy. Tento přístup je ekologický a kompatibilní s jinými metodami hubení škůdců (Smith 2005).

3.8.2.3 Sviluška chmelová (*Tetranychus urticae*)

Svilušky jsou škůdci, kteří se živí obsahem listových buněk a tím snižují hladinu chlorofylu a fotosyntetickou aktivitu rostliny (Park & Lee 2002), dále potencionálně snižují kvalitu plodin a také výnosy (Jackson 2000). Jedná se o polyfágního roztoče, to znamená, že neškodí pouze na révě vinné, ale na dalších hospodářsky významných rostlinách, jako jsou například kukuřice, fazol obecný, sója luštinatá, polní zelenina, ve sklenících rajče jedlé, paprika, lilek, okurka, ovocné stromy a mnoho dalších rostlin, včetně okrasných druhů (Juroch 2023).

Příznaky jsou viditelné na listech jako světlé skvrny, které jsou způsobeny působením fytotoxických látek, které škůdce vpouští při sání. Tyto skvrny jsou nejprve žluté, později přecházejí do rudé a pak postupně nekrotizují. Listy mají zbarvení světlé až do stříbrna, později listy rezavě hnědnou až nakonec předčasně usychají. Při velmi velkém výskytu nalezneme na spodní straně listů jemnou pavučinku (Juroch 2023).

3.8.2.4 Mšička révokaz (*Viteus vitifolii*)

Mšička révokaz, nebo známá také jako *Phylloxera* je škůdce révy vinné i dalších druhů rodu *Vitis*. V druhé polovině 19. století byl škůdce zavlečen do Evropy a zničil téměř celé evropské vinařství. (Polesny & Reisenzein 2000).

Na nadzemních částech můžeme při napadení mšičkou vidět háčky na listech. Na háčky na listech jsou náchylné hlavně americké druhy révy a jejich kříženci, tyto odrůdy se používají především jako podnože pro štěpování ušlechtilých evropských odrůd révy vinné. Evropské odrůdy mohou být napadeny listovou formou také. Silně napadené keře mají menší, zdeformované listy a kratší přírůstky. Pokud je napadení příliš silné mohou se háčky vyskytovat i na réví, řapících listů a na úponcích (Juroch 2023).

Při napadení podzemních částí jsou příznaky zřejmé na špičce kořenů jako žluté háčky ve tvaru rohlíčku takzvané nodozity. K zjištění těchto háček je potřeba udělat ve vhodných místech výkopky. U americké révy včetně hybridů je vznik nodozitů nepravděpodobný z důvodu odolnosti vůči této mšičce. Naopak u pravokořenné evropské révy lze na stanovištích s výskytem mšičky révokaz nalézt na kořenech četné háčky. Napadení kořenů vede k poruchám příjmu živin, poté ke chřadnutí rostlin až k postupnému odumírání keřů. V oblastech, které jsou nově postižené se projevuje ohniskovitě, přičemž ve středu ohniska může být réva již uhynulá, zatímco na okraji se napadení může teprve začínat projevovat (Juroch 2023).

V posledních letech dochází k nárůstu výskytu a škodlivosti listové formy, a to zejména na podnožových vinicích (Juroch 2023). Odolné podnože proti napadení kořenů dobře fungují již více než 100 let. (Polesny & Reisenzein 2000).

3.8.2.5 Hád'átka

Hád'átka parazitující na rostlinách jsou rozšířena ve vinicích po celém světě a často vedou k poškození rostlin, a dokonce k masivním ztrátám na sklizni. Fytoparazitická hád'átka na révě mohou způsobit přímé poškození savou činností na kořenech a nepřímé poškození oslabením rostlin a zvýšením rizika napadení slabými parazity, jako jsou fytopatogenní houby (druhy *Fusarium*, *Roesleria hypogaea*) nebo bakterie. Vyskytují se ale také jako sekundární parazité (Decker 1981). Na poli je napadení hád'átky patrné díky ohniskovému slabému růstu palic a poklesu výnosu (Kaufhold 1963).

3.8.2.6 Obaleč mramorový (*Lobesia botrana*)

Jedná se o polyfágního drobného motýla. Hlavním příznakem jsou pavučinkou spředené květenství dále vykousané bobule. Bobule napadené housenkou tohoto motýla jsou sekundárně napadeny a poškozeny houbovými chorobami, bobule zahnívají nebo seschnou. Tyto housenky pravidelně snižují jakost a celkový výnos rostlin (Juroch 2023).

3.8.2.7 Zobonoska révová (*Byctiscus betulae*)

Zobonoska révová je oligofágní herbivorní druh hmyzu, má vazbu s různými druhy listnatých dřevin jako například lípa, líska, topol, hrušeň a habr. Také byla dříve označována

jako škůdce révy vinné, ale v dnešní době je poškození tímto druhem výjimečné (Martinek 2024).

3.9 Pěstování ve foliových krytech a sklenících

Skleníky umožňují i pěstování odrůd, které není možné pěstovat v našich přirozených podmínkách, dále urychlují termín sklizně, dokáží zlepšit vzhled hroznů případně i jakost. Révu je možné pěstovat jak ve vytápěných sklenících, tak v chladných (Kraus 2012). Ve vytápěných sklenících se pěstuje réva hlavně v oblastech s nízkými teplotami (Kraus et al. 2004).

Ochrana proti chorobám a škůdcům bývá téměř stejná jako u pěstování ve vnějších podmínkách, napadení plísní révou tu bývá spíše nižší, ale padlí či roztoči vyšší (Kraus 2012).

Plocha pro pěstování ovocných dřevin v krytých prostorech se světově zvyšuje, a to hlavně díky výhodám, jako je například zvýšená produktivita zejména díky prevenci proti škůdcům a chorobám způsobené dešťovým zastíněním a konkurenceschopnosti díky včasné sklizni, to platí hlavně v oblasti pěstování hroznů a citrusů (Nam et al. 2013).

Dalším základním účelem zakrývacích systémů je eliminace praskání plodů u třešní způsobené deštěm, předcházení poškození sadů jarními mrazy, poškození ptactvem a snížení výskytů některých patogenů (Vávra 2018).

Pro pěstování révy je důležitý výběr skleníku, nejvíce osvědčený je belgický typ skleníku. Jedná se o sedlový skleník o šířce 7 až 10 m s délkou 20 m (Kraus et al. 2004). Díky rozšiřování skleníkového zahradnictví by mohl mít pro zemědělce využití automatický řídicí systém, to by mohlo vést ke zlepšení produktivity a kvality plodin. Například systém, který je založený na Arduinu, automaticky monitoruje podmínky skleníku a podle potřeby je řídí nebo reguluje. Systém měří vlhkost, teplotu, vlhkost půdy atd. ve skleníku a podle toho je řídí nebo reguluje (Kumar et al. 2021). Dalším systémem, který monitoruje podmínky ve skleníku může být MFFE, který se využívá na predikci příznaků, které porovnává příznaky a řadí význačné rysy (Mariammal et al. 2021).

4 Metodika

Rostliny byly vysazeny na Demonstrační a výzkumné stanici Troja do pytlů. Vysazeno bylo celkem 195 rostlin, na 5 podnožích se 4 ušlechtilými odrůdami a třemi možnostmi zálivky. Byly vybrány podnože SO 4, 5 BB, 125 AA, 110 Richter a Fercal. Jako ušlechtilé odrůdy byly použity odrůdy Chardonnay, Ryzlink rýnský, Sauvignon a Rulandské modré. U rostlin byl prováděn řez na hlavu, tedy nízký způsob vedení.

4.1 Stanoviště

Demonstrační a výzkumná stanice Troja se nachází na pravém břehu řeky Vltavy v hlavním městě České republiky v Praze. Nachází se v sousedství Zoologické zahrady hlavního města Prahy. Stanice se nachází v nadmořské výšce 188 m n. m. a její souřadnice jsou: zeměpisná šířka je 50° 02' N a zeměpisná délka 14° 36' E (Švachula 1992).

4.2 Charakteristika stanoviště

Rostliny révy vinné byly pěstované ve foliovém krytu v polyetylenových pytlech se zvýšenou pevností o rozměrech 55 cm x 90 cm o objemu 60 l v předem připraveném substrátu o objemu 45 l v každém pytli.

4.2.1 Složení substrátu a hnojení

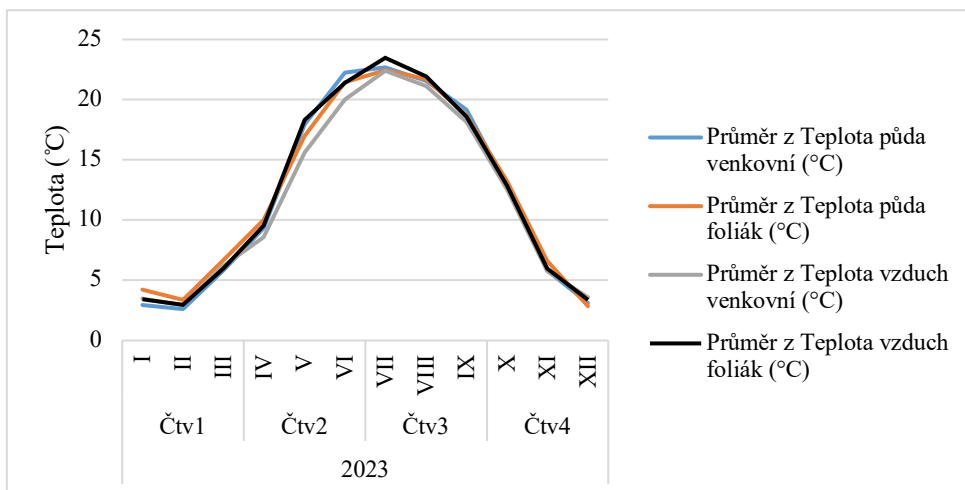
Substrát, do kterého byly sazenice zasazeny byl složený ze 70 % rašelina bílá, 30 % rašelina černá, 50 kg Florisolu, 2 kg hnojiva, 150 g Micromaxu a 0,1 l smáčedla. Do substrátu bylo přidáno dlouhodobé hnojivo Multicote 6 M o dávce 3 kg/1000 l, což znamená dávka 135 g na objem substrátu v jednom pytli.

Protože rostliny byly do substrátu vysazeny v roce 2022, a hnojivo Multicote 6 M je pouze na šest měsíců, musely být rostliny přihnojeny. Bylo použito hnojivo Hortilon Premium réva vinná, které je vícesložkové s optimálním poměrem živin NPK včetně mikroprvků. Bylo aplikováno postřikem na list 20. 7. 2023 koncentrací 70 g na 10 litrů zálivkové vody, kdy celková zálivka na foliový kryt byla 12 litrů.

4.2.2 Klimatická charakteristika pozemku

Dle BPEJ patří pozemek Demonstrační a výzkumné stanici Troja do klimatického regionu 2, to znamená že je to mírně teplý a mírně suchý region. Tento typ regionu je rozšířený ve středních Čechách a dále na severozápadě Čech. Charakteristikou pro tento region je suma teplot nad 10°C 600 až 2800. Průměrná roční teplota v tomto klimatickém regionu je 8–9°C. Průměrný úhrn srážek činí 500–600 mm.

Dále je nutno uvést, že klimatické podmínky na stanici jsou hlavně v podzimním a jarním období značně variabilní, na čemž se podílí ze značné části také umístění pozemku. Tato variabilita způsobuje značné škody v době květu broskvoní a meruněk, které jsou způsobené mrazem v době květu (Švachula 1992).



Graf 1 Porovnání venkovních teplot a teplot ve foliovém krytu (°C).

Teploty ve foliovém krytu a ve venkovních podmínkách byly měřeny pomocí sondy, sonda měřila jak teplotu půdy, tak teplotu vzduchu, které mají při porovnání podobnou křivku. Průměrná roční teplota vzduchu ve foliovém krytu byla 12,17 °C a půdy 12,34 °C. Ve venkovním prostředí byla průměrná roční teplota vzduchu 11,62 °C a půdy 12,22 °C.

4.2.3 Stupně závlivky

Ve foliovém krytu byla nainstalována kapková závlaha a voda byla dávkována ve třech různých režimech, a to varianta Z1 se 100% závlivkou a to 1 l jednou za týden, varianta Z2 s 50% závlivkou a to 1 l jednou za dva týdny a varianta Z3 se závlivkou 25% a to 1 l jednou za měsíc, kde byly rostliny stresovány nejvíce. Závlivka byla vypočítána podle České technické normy ICS 65.060.35 Meliorace – Potřeba vody pro doplňkovou závlahu z listopadu 2016.

4.3 Měření

Měření révy mělo tři opakování. Při každém měření byla změřena celková délka každého výhonu, průměr v bázi. Při prvním měření byla také změřena tři internodia u jednoho z vybraných výhonů, u těchto tří internodií byla změřena také délka čepele tří listů.

4.3.1 Měření délky výhonů

Měření délky výhonů bylo prováděno vždy před osečkováním jednou měsíčně se třemi opakováními, a to od báze po vegetační vrchol pomocí vždy stejného svinovacího metru o celkové délce 5 m.

Změřená data byla zapsána do Microsoft Excel a byl u nich proveden aritmetický průměr k jednotlivé variantě závlivky, kombinace odrůdy a podnože a termínu měření. Následně byla tato průměrná data vyhodnocována v programu Statistika.

4.3.2 Měření průměru báze výhonu

Měření průměru báze výhonu bylo prováděno vždy ve stejném místě na bázi výhonu pomocí vždy stejného elektrického posuvného měřítka. Před samotným měřením bylo nutné

elektrické posuvné měřítko řádně vynulovat, aby nedocházelo chybnému měření a hodnoty se shodovaly s reálným průměrem. Réva byla měřena opatrně s citem, aby nedocházelo k poškození výhonu.

Data byla stejně, jako v předchozím případě v měření délky výhonů zapsána do Programu Excel, kdy byl u dat vypočítán aritmetický průměr z každé možné kombinace zvlášť. Tyto data byla následně vyhodnocena pomocí programu statistika.

4.3.3 Měření délky internodií

Délka internodií byla měřena dne 28. července 2023 tedy pouze jednou. Délka byla měřena pomocí metru o délce 50 cm, který byl u každé rostliny stejný.

Data byla dále zpracována stejným způsobem jako u předchozích dat.

4.3.4 Měření délky žíly čepele

Délka čepele, stejně jako délka internodií, byla měřena dne 28. července 2023 také pouze jednou. Byla měřena stejným 50 cm metrem jako již předešlá délka internodií.

4.4 Sklizeň

Sklizeň všech variant proběhla dne 6. října 2023. Jednotlivé kombinace ušlechtilé odrůdy, závlivky a konkrétní rostliny byly sklizené samostatně do popsaných krabiček, aby nedošlo k jejich promíchání. Po sklizni bylo počítáno množství hroznů a jejich hmotnost a hmotnost 10 bobulí. Bobule byly odebírány náhodným způsobem. Pro lepší zřetelnost výsledku byl ke každé kombinaci odrůdy, podnože a závlivky vytvořen aritmetický průměr, který byl používán k následnému vyhodnocení dat.

4.5 Cukernatost

Cukernatost byla měřena na konci sklizně pomocí refraktometru. Refraktometr slouží k měření cukernatosti moštu a umožňuje měřit cukernatost dozrávajících hroznů. Měření probíhá za použití principu lomu světelného paprsku.

Nejprve bylo vybráno 10 náhodných bobulí od každé kombinace. Z Bobule bylo následně zmáčknuto několik kapek šťávy. Ty byly umístěny na optickou část refraktometru a přikryty průhlednou krytkou. Pak bylo nutné se podívat do kukátka proti světlu a zjistit potřebné hodnoty cukru, v tomto případě v hodnotách °Brix neboli Brix stupnice. Rozsah této stupnice je 0 až 35 °Brix.

Změřené cukernatosti byly zapsány a byl u nich vypočítán aritmetický průměr k jednotlivým kombinacím ušlechtilé odrůdy, podnože a závlivky. Data byla následně vyhodnocena pomocí programu Statistika.

4.6 Sušina bobule

Pro měření sušiny bobulí bylo vybráno 10 náhodných bobulí od každé kombinace podnože, ušlechtilé odrůdy a závlivky. Nejprve byla zvážena hmotnost váženky, poté hmotnost

váženky s bobulemi z těchto hodnot byla vypočítána čistá hmotnost hroznů. Sušení probíhalo při teplotě 105 °C po dobu 11 hodin a 50 minut. Po dokončení sušení byla opět zvážena váženka s hrozny a odečtena hmotnost sušených hroznů.

Data byla dále vyhodnocena pomocí programu statistika.

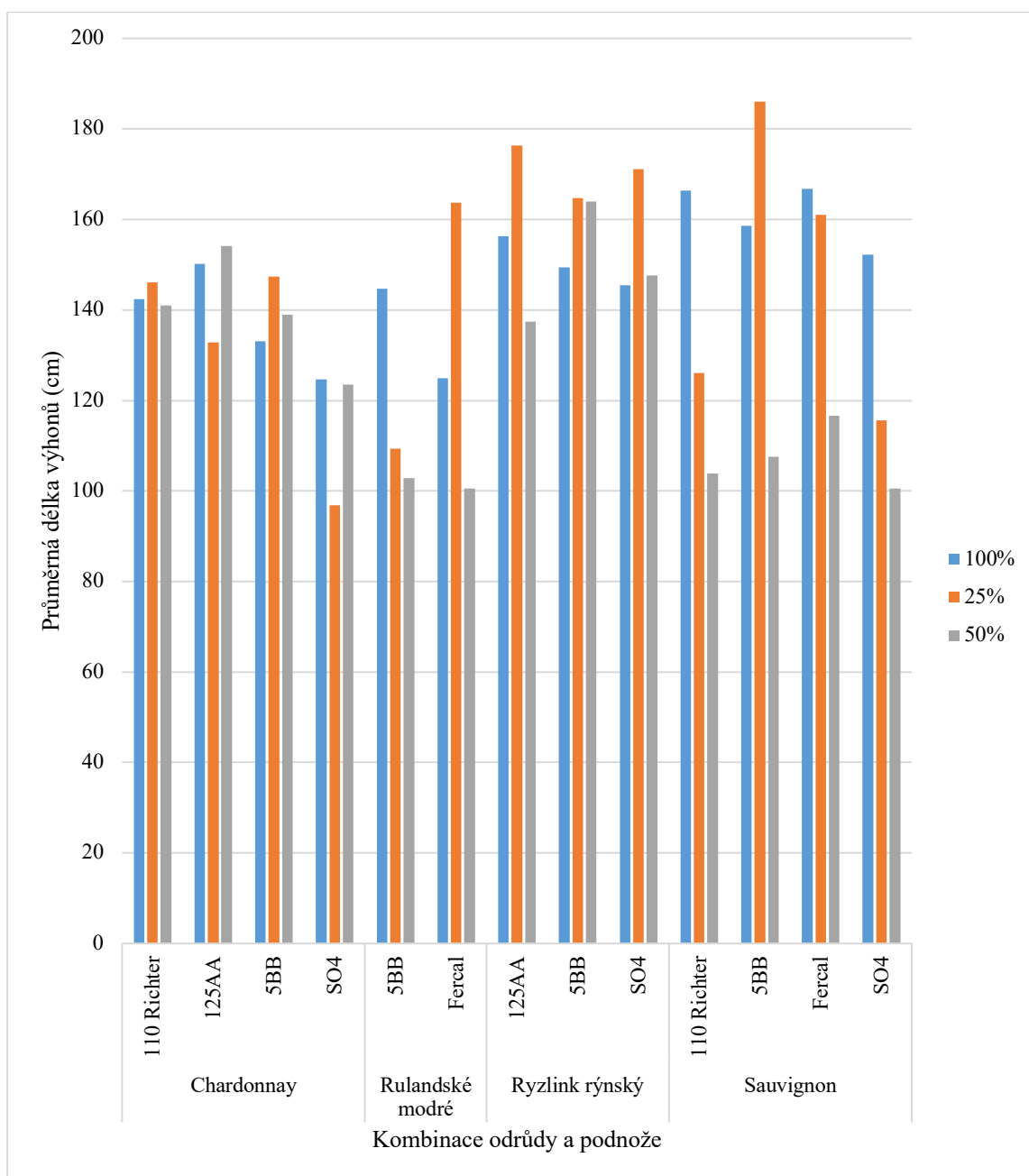
4.7 Statistika

Pro statistické šetření byla použita metoda ANOVA neboli test o shodě více než dvou průměrů. Sleduje a zhodnocuje vliv jednoho nebo více faktorů na výsledný znak, dále vysvětluje rozdíly pozorovaných náhodných veličin, rozkládá celkové rozptyly na rozptyly dílčí, pro podrobnější vyhodnocení byl použitý, LSD neboli Fischerův test. Alfa byla zvolena 0,05. Dále byly použity statistiky popisné.

5 Výsledky

Ve výsledcích bylo nutno zohlednit přezimování rostlin, z důvodů pěstování v nádobách a množství závlivy, kterou dostávaly v předešlém roce. Z celkových 195 rostlin, 65 v každé variantě, které byly v roce 2022 vysazeny, nepřežilo do druhého roku 45 rostlin. Většina odumřelých rostlin se nacházela ve stresované variantě, která měla 25% závlivku, a to 24 rostlin. Ve variantě s 50% závlivkou, odumřelo 16 rostlin a v poslední variantě se 100% závlivkou nepřežimovalo 5 rostlin.

5.1 Měření délky výhonů



Graf 2 Porovnání kombinace ušlechtilé odrůdy a podnože se závlivkou u délky výhonů (cm).

Největší délku výhonů měla odrůda Sauvignon na podnoži 5BB s 25% zálivkou, která měla průměrnou délku výhonů 185,9 cm.

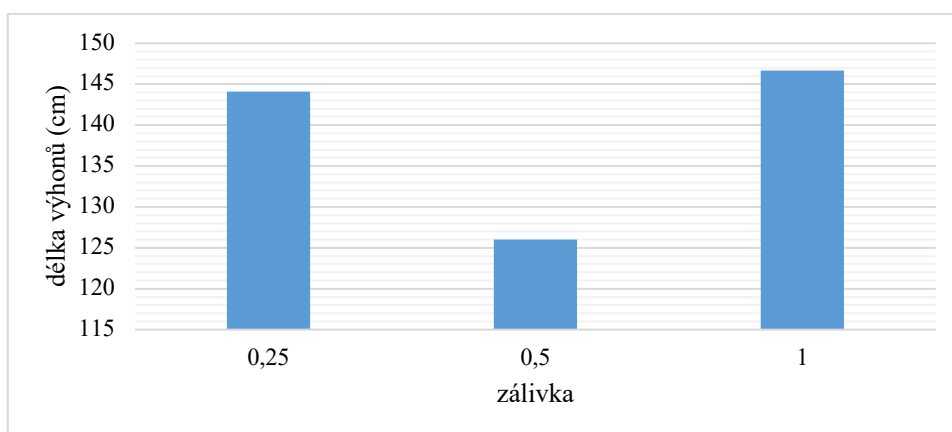
Odrůda Chardonnay měla nejvíce vzrůstnou podnož 125AA s průměrnou délkou výhonů 148,5 cm, nejvíce vzrůstnou variantou zde byla 50% zálivka. Následovala ji podnož 110 Richter, která měla průměrnou délku výhonů 143,1 cm, zde byla nejvíce vzrůstná varianta s 25% zálivkou. Další podnoží byla 5BB s průměrnou délkou výhonů 139,7 cm, zde byla opět nejvíce vzrůstná varianta s 25% zálivkou. Jako poslední se ukázala podnož SO4 s průměrnou délkou 115,9 cm, zde již byla nejvíce vzrůstná varianta se 100% zálivkou.

Odrůda Rulandské modré byla nejvíce vzrůstná na podnoži Fercal, kde dosahovala průměrné délky 126,5 cm, zde byla nejvíce vzrůstná varianta s 25% zálivkou. Druhá podnož, 5BB, měla průměrnou délku výhonů 121,9cm, zde již byla nejvzrůstnější varianta se 100% zálivkou.

Odrůda Ryzlink rýnský byla nejvíce vzrůstná na podnoži 5BB, kde měla průměrnou délku výhonů 158,6 cm a nejdelší výhony měla u varianty s 25% zálivkou. Následovala podnož SO4, která měla průměrnou délku výhonů 154,6 cm a nejdelší výhony měla při 25% zálivce. A nakonec podnož 125AA, která měla průměrnou délku výhonů 149,4cm a nejvzrůstnější měla výhony při 25% zálivce.

U odrůdy Sauvignon byla nejvíce vzrůstná na podnoži 5BB, kde výhony dosahovaly průměrné délky 155 cm a nejvzrůstnější byla na 25% zálivce. Následovala podnož Fercal s průměrnou délkou výhonů 148,1 cm, zde byla nejvzrůstnější kombinace se 100% zálivkou. Dále byla podnož 110 Richter, která dosahovala průměrné délky 139,6 cm a nejvíce rostla při 100% zálivce. Poslední podnoží byla SO4 s průměrnou délkou výhonu 124,3 cm, měla nejdelší výhony při 100% zálivce.

Při porovnání odrůd mezi sebou, bez ohledu na podnož a množství zálivky, bylo zjištěno, že nejvíce vzrůstná byla odrůda Ryzlink rýnský, následoval Sauvignon, dále Chardonnay, a nakonec Rulandské modré.



Graf 3 porovnání průměrných délek výhonů (cm) se zálivkou

V grafu číslo 3 jsou znázorněny jednotlivé zálivky, a celkový průměr délek výhonů všech variant. Varianty se 100% zálivkou rostly více než ostatní varianty, takto zavlažované varianty měly průměrnou délku výhonů 146,7 cm. Varianta s 25% zálivkou, měla průměrnou délku výhonů 144,1 cm a byla vzrostlejší než varianta 50%, která měla průměrnou délku

výhonů
126 cm.

5.1.1 Popisné statistiky délek výhonů

Tabulka 1 Popisné statistiky délky výhonů (cm)

Proměnná	Popisné statistiky (předělaná data)									
	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Minimum	Maximum	Rozpětí	Sm.odch.	Var.koef.
délka výhonů	452	139,3636	138,0000	165,0000	7	55,00000	589,5000	534,5000	46,53982	33,39453

Medián, nebo také střední hodnota je hodnota 138 cm. Modus, nebo také nejčastější hodnota je hodnota 165 cm, která se v datech vyskytuje 7krát. Aritmetický průměr má hodnotu 139,36 cm. Rozmezí změřených hodnot je 55 cm až maximální hodnota je 589,5 cm.

5.1.2 Jednofaktorová ANOVA délek výhonů

5.1.2.1 Jednofaktorová ANOVA průměrných délek výhonů s faktorem kombinace podnože a ušlechtilé odrůdy

Tabulka 2 jednofaktorová ANOVA průměrné délky výhonů s faktorem kombinace ušlechtilé odrůdy a podnože, Fischerův test.

LSD test, proměnná průměr (délka 3 výhonů - statistika v předělaná data)														
Pravděpodobnosti pro post-hoc testy														
Chyba: meziskup. PČ = 2036,1, sv = 439,00														
Č. buňky	varianta	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
1	CHAR/110 Richte	143,08	148,48	139,70	115,86	121,88	126,50	149,41	158,60	154,55	139,61	155,00	148,11	124,34
2	CHAR/125AA	0,63535	0,75506	0,40555	0,01334	0,05802	0,13793	0,60894	0,20978	0,30449	0,76582	0,28615	0,63639	0,08292
3	CHAR/5BE	0,75506	0,40555	0,01334	0,00237	0,01483	0,04386	0,93913	0,40364	0,57725	0,43606	0,54969	0,97147	0,02188
4	CHAR/SO4	0,01334	0,00237	0,01861	0,08459	0,20113	0,40287	0,10379	0,15028	0,99352	0,13848	0,38814	0,12169	0,39862
5	RM/5BB	0,05802	0,01483	0,08459	0,56376	0,66419	0,02108	0,00214	0,00226	0,11274	0,00197	0,00964	0,81094	0,83261
6	RM/Ferca	0,13793	0,04386	0,20113	0,30794	0,66419	0,05471	0,00721	0,00866	0,24064	0,00766	0,03276	0,83261	0,83261
7	RR/125AA	0,60894	0,93913	0,40287	0,00435	0,02108	0,05471	0,48065	0,48065	0,66569	0,42824	0,63877	0,90965	0,03034
8	RR/5BE	0,20978	0,40364	0,10379	0,00029	0,00214	0,00721	0,48065	0,73336	0,12502	0,76166	0,35824	0,00316	0,00316
9	RR/SO4	0,30449	0,57725	0,15028	0,00023	0,00226	0,00866	0,66569	0,73336	0,18115	0,18115	0,96668	0,52388	0,00336
10	SVG/110 Richte	0,76582	0,43606	0,99352	0,03073	0,11274	0,24064	0,42824	0,12502	0,18115	0,18115	0,16854	0,42440	0,15748
11	SVG/5BB	0,28615	0,54969	0,13848	0,00019	0,00197	0,00766	0,63877	0,76166	0,96668	0,16854	0,16854	0,42440	0,00293
12	SVG/Ferca	0,63639	0,97147	0,38814	0,00117	0,00964	0,03276	0,90965	0,35824	0,52388	0,42440	0,49564	0,49564	0,01443
13	SVG/SO4	0,08292	0,02188	0,12169	0,39862	0,81094	0,83261	0,03043	0,00316	0,00336	0,15748	0,00293	0,01443	0,01443

Při statistickém porovnání odrůd s podnožemi je viditelné, že se délka výhonů v některých kombinacích statisticky liší. Odrůda Chardonnay u podnože SO4 se liší se všemi ostatními kombinacemi této dané odrůdy. U odrůdy Rulandské modré se od sebe kombinace neliší. Kombinace u odrůdy Ryzlink rýnský se od sebe také neliší. A u odrůdy Sauvignon se od sebe liší podnož SO4 s podnoží Fercal a podnoží 5BB.

5.1.2.2 Jednofaktorová ANOVA průměrných délek výhonů s faktorem závlaha

Tabulka 3 jednofaktorová ANOVA průměrné délky výhonů s faktorem závlaha, Fischerův test.

LSD test, proměnná průměr (Průměr 3 báze výhonů- statistik v předělaná data)				
Pravděpodobnosti pro post-hoc testy				
Chyba: meziskup. PČ = 1,7717, sv = 447,00				
Č. buňky	závlaha	{1}	{2}	{3}
1	1	7,4763	7,1097	7,0020
2	0,25	0,018589	0,510193	0,001477
3	0,5	0,001477	0,510193	0,001477

V tabulce číslo 3, kde byla podrobněji vyhodnocena jednofaktorová ANOVA pomocí LSD testu, vidíme zvýrazněné hodnoty, kdy je hodnota p menší než alfa. Statisticky významný rozdíl existuje u interakce mezi záhlvkou 100% a 25% a v interakci mezi 50% a 25% záhlvkou. Mezi záhlvkou 100% a 50% rozdíl není.

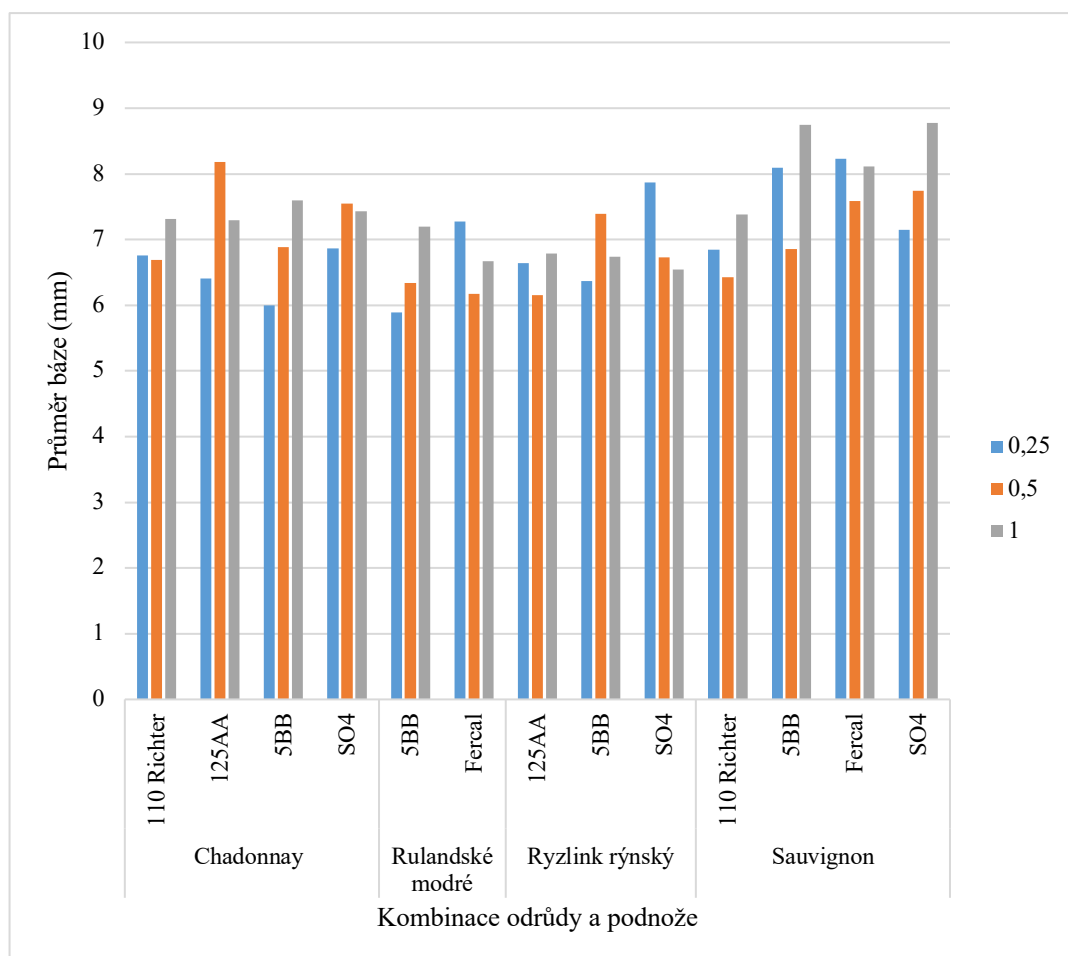
5.1.2.3 Jednofaktorová ANOVA průměrných délek výhonů s faktorem termín měření

Tabulka 4 jednofaktorová ANOVA průměrné délky výhonů s faktorem termín měření, Fischerův test.

LSD test; proměnná průměr (výhony v nová data statistika poslední) Pravděpodobnosti pro post-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 2126,7, sv = 449,00				
Č. buňky	termín	{1}	{2}	{3}
		129,49	143,83	144,71
1	1		0,007215	0,004394
2	2	0,007215		0,869754
3	3	0,004394	0,869754	

Ve vyhodnocení pomocí LSD testu je možné vidět, kde je statisticky významný rozdíl. Hodnota p menší než 0,05 (hodnota alfa) a tím pádem rozdíl je mezi prvním termínem měření a druhým termínem měření, a dále mezi prvním termínem a třetím termínem měření.

5.2 Měření průměru báze výhonu



Graf 4 Porovnání velikosti báze (mm) jednotlivých výhonů se záhlvkou a variantou.

V grafu číslo 4, kde byla porovnáována naměřená data průměru báze s variantou a množstvím zálivky je viditelné, že ve většině případů významněji tloustly báze se 100% zálivkou. Největší průměr měla kombinace odrůdy Sauvignon na podnoži SO4 se 100% zálivkou.

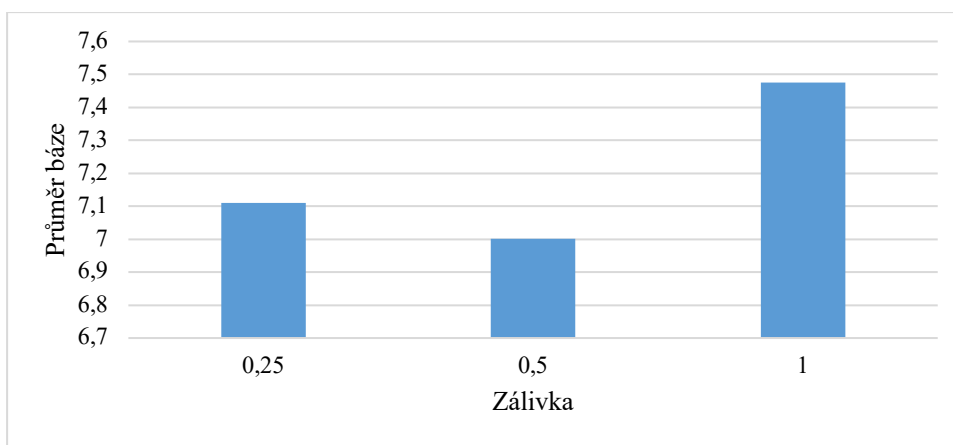
U odrůdy Chardonnay byla nejvíce vzrůstná podnož 125AA, která dosahovala průměru 7,45 mm a největší průměr měla v kombinaci s 25% zálivkou. Následovala podnož SO4, která měla průměrné průměry báze 7,28 mm a největší průměry měla v kombinaci s 50% zálivkou. Další podnoží je 110 Richter s průměrnou hodnotou 6,96 mm, ta měla největší průměr báze při 100% zálivce. poslední podnoží je 5BB, která měla průměrnou hodnotu 6,87 mm a největší průměry měla při 100% zálivce.

Odrůda Rulandské modré měla největší průměrné hodnoty na podnoži Fercal, kde dosahovaly 6,66 mm a největší průměr byl u variant s 50% zálivky. Podnož 5BB měla průměrnou hodnotu báze 6,59 mm a největší byla u 100% zálivky.

Odrůda Ryzlink rýnský měla největší průměr báze na podnoži 5BB, a to s průměrnou hodnotou 7,03 mm, 25% zálivka v tomto případě nejvzrůstnější. Následovala podnož 5BB, která dosahovala velmi podobných průměrů jako předchozí podnož, ale největší průměr měla při 50% zálivce. Poslední podnoží byla 125AA, ta měla průměr báze 6,45 mm, a největšího průměru dosahovala při 100% zálivce.

U odrůdy Sauvignon měla největší průměr báze podnož 5BB, která dosahovala průměrné hodnoty 8,06 cm, tím se jedná také o nejvzrůstnější kombinaci bez ohledu na míru zálivky. U této podnože byla nejvíce vzrůstná varianta se 100% zálivkou. Následovala podnož Fercal, ta dosáhla průměru 7,98 mm a největší průměr měla při 25% zálivce. Dále podnož SO4, s průměrnou velikostí báze 7,9 mm, která byla největší při 100% zálivce. A nakonec podnož 110 Richter, ta dosáhla průměru báze 6,99 mm a největší bázi měla v kombinaci se 100% zálivkou.

Při porovnání odrůd mezi sebou, bez ohledu na podnož a zálivku, bylo zjištěno, že z ušlechtilých odrůd byla nejvíce vzrůstá Sauvignon dále následovaly odrůda Chardonnay, po té Ryzlink rýnský a Rulandské modré.



Graf 5 Porovnání průměru báze (mm) se zálivkou.

Z grafu číslo 5, kde jsou porovnány průměry všech variant se záhlavkou, je viditelné, že rostliny se 100% záhlavkou měly největší průměr, následovaly je rostliny s 25% záhlavkou, a nakonec se záhlavkou 50%.

5.2.1 Popisné statistiky báze výhonů

Tabulka 5 Popisné statistiky průměru báze

Proměnná	Popisné statistiky (předělaná data)							
	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Minimum	Maximum	Sm.odch.
báze výhonů	450	7,224290	6,947500	Vícenás.	3	4,060000	12,84000	1,345051

V tabulce s popisnými statistikami je znázorněn medián, který je 6,948 mm. Modus je hodnota 7,224 mm, která se v datech vyskytuje 3krát. Aritmetický průměr je 7,224 mm. Data mají rozmezí od 4,06 mm do maximální hodnoty 12,84 mm.

5.2.2 Jednofaktorová ANOVA báze výhonů

5.2.2.1 Jednofaktorová ANOVA průměrné báze výhonů s faktor kombinace ušlechtilé odrůdy a podnože

Tabulka 6 jednofaktorová ANOVA průměru báze s faktorem kombinace ušlechtilé odrůdy a podnože, Fischerův test.

Č. buňky	varianta	LSD test, proměnná průměr (Průměr 3 báze výhonů - statistik v předělaná data) Pravděpodobnosti pro post-hoc testy Chyba: meziskup. PC = 1,5782, sv = 437,00												
		{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
1	RM/Fercal	6,6551	0,000003	0,817962	0,202142	0,000002	0,000017	0,006380	0,425475	0,277290	0,031486	0,283203	0,327795	0,538665
2	SVG/Fercal	0,000003	0,817962	0,000001	0,000828	0,784432	0,760297	0,070449	0,000082	0,002546	0,011511	0,000896	0,000625	0,000002
3	RM/5BB	0,817962	0,000001	0,132355	0,000001	0,000006	0,004256	0,302376	0,196426	0,017147	0,196327	0,231080	0,682501	
4	RR/SO4	0,202142	0,000828	0,132355	0,000001	0,000607	0,002624	0,162497	0,613825	0,956363	0,392947	0,885985	0,811774	0,079473
5	SVG/5BB	0,000003	0,784433	0,000001	0,000607	0,577235	0,577235	0,048501	0,000067	0,001782	0,007943	0,000646	0,000458	0,000002
6	SVG/SO4	0,000017	0,760297	0,000006	0,002624	0,577235	0,133026	0,133026	0,000335	0,006351	0,028193	0,002646	0,001918	0,000009
7	CHAR/125AA	0,008380	0,070449	0,004256	0,162497	0,048501	0,133026	0,055634	0,190669	0,555532	0,140338	0,117105	0,003008	
8	CHAR/5BB	0,425475	0,000083	0,302376	0,613825	0,000067	0,000335	0,055634	0,693579	0,165795	0,738115	0,811954	0,182355	
9	RR/5BB	0,277290	0,002546	0,196426	0,956363	0,001782	0,006351	0,190669	0,693579	0,414132	0,938799	0,871060	0,120739	
10	CHAR/SO4	0,031486	0,011511	0,017147	0,392947	0,007943	0,028193	0,555532	0,165795	0,414132	0,337635	0,291361	0,011196	
11	SVG/110 Richter	0,283203	0,000896	0,196327	0,885985	0,000646	0,002646	0,140338	0,738115	0,938799	0,337635	0,927713	0,119015	
12	CHAR/110 Richter	0,327795	0,000629	0,231080	0,811774	0,000458	0,001918	0,117109	0,811954	0,871060	0,291361	0,927713	0,140556	
13	RR/125AA	0,538665	0,000002	0,682501	0,079473	0,000002	0,000009	0,003008	0,182355	0,120739	0,011196	0,119015	0,140556	

Při podrobnějším vyhodnocení pomocí Fischerova testu je viditelné množství červeně znázorněných dat, kde je statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými variantami.

Při porovnání odrůd s podnožemi je rozeznatelné, že se délka výhonů v některých kombinacích statisticky liší. U odrůdy Rulandské modré mezi podnožemi není statisticky významný rozdíl. Žádné rozdíly nejsou prokázány mezi podnožemi u odrůdy Ryzlink rýnský. Žádný rozdíl nebyl nalezen ani u odrůdy Chardonnay. Rozdíly jsou patrné u odrůdy Sauvignon, a to u podnože 110 Richter.

5.2.2.2 Jednofaktorová ANOVA průměrné báze výhonů s faktorem závlaha

Tabulka 7 Výstup jednofaktorové ANOVY průměrné báze výhonů s nezávislou proměnnou závlaha, Fischerův test.

Č. buňky	LSD test; proměnná průměr (Průměr 3 báze výhonů- statistik v předělaná data) Pravděpodobnosti pro post-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 1,7717, sv = 447,00			
	závlaha	{1}	{2}	{3}
1	1	7,4763	7,1097	7,0020
2	0,25	0,018589	0,018589	0,510193
3	0,5	0,001477	0,510193	

Při porovnání jednotlivých množství závlahy je zřetelné, že je statisticky významný vliv závlahy na velikost báze rostliny. Statisticky významný rozdíl se nachází mezi rostlinami se 100% závlahou a 50% závlahou, dále mezi rostlinami, které měly závlahu 100% a 25%.

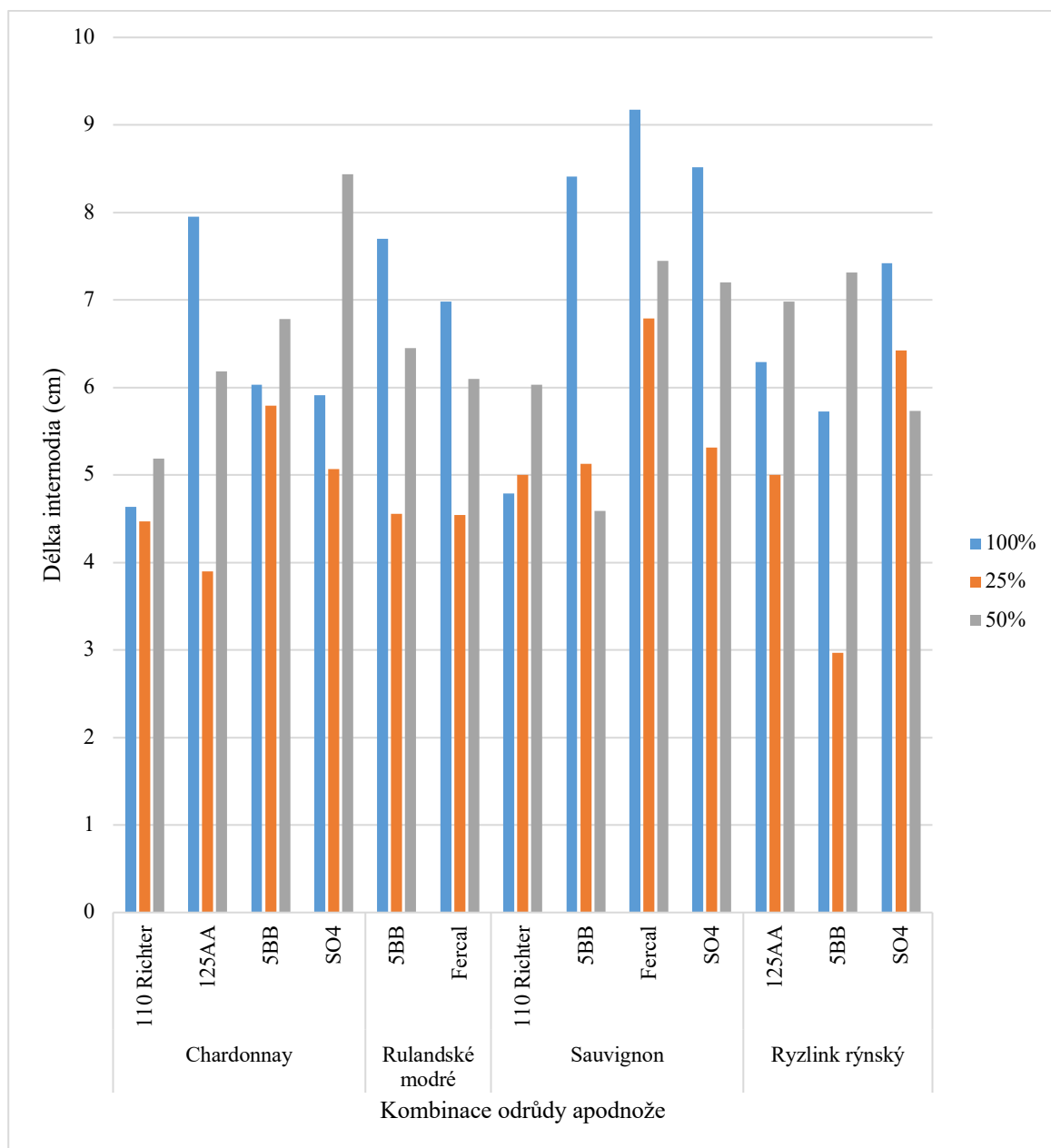
5.2.2.3 Jednofaktorová ANOVA průměrné báze výhonů s faktorem termín měření

Tabulka 8 jednofaktorové ANOVY s nezávislou proměnnou termín měření

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro průměr (Průměr 3 báze výhonů- statistik v předělaná data) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	23485,34	1	23485,34	13005,52	0,000000
termín	5,12	2	2,56	1,42	0,243212
Chyba	807,19	447	1,81		

Tabulka číslo 8 ukazuje, že hodnota p je větší než hodnota alfa. Pro danou tabulku je tedy výsledek, že neexistuje statisticky významný rozdíl mezi alespoň jednou dvojicí termínů měření. Dále nepotřebujeme podrobnější vyhodnocení pomocí LSD testu.

5.3 Měření délky internodií



Graf 6 Porovnání délek internodií (cm) s kombinací odrůdy na podnoži a zálivkou

V grafu číslo 6 je pozorovatelné, že ve většině případů měla varianta se 100% zálivkou nejdelší délku internodií. Největší délka internodií byla Sauvignon na podnoži Fercal se 100% zálivkou, naopak nejmenší délku internodií měla odrůda Ryzlink rýnský na podnoži 5 BB se 25% zálivkou.

Odrůda Chardonnay byla nejvíce vzrůstná v kombinaci s podnoží 125AA, kdy internodia dosahovala průměrné délky 6,57 cm, nejvíce byla tato kombinace vzrůstná při 100% zálivce. Následovala podnož SO4 s průměrnou délkou internodií 6,43, která měla největší délku při 50% zálivce. Dále podnož 5BB, která měla průměr 6,19 cm. Nejdelší

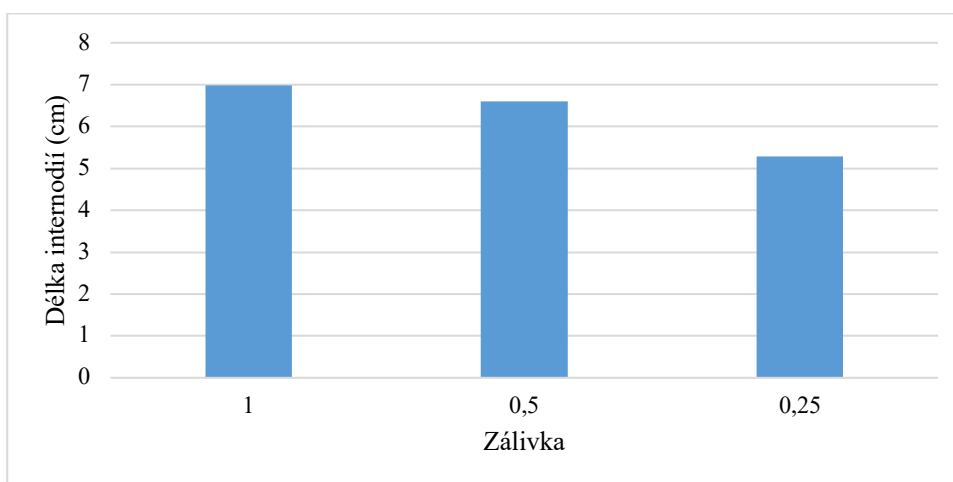
internodia měla v kombinaci s 50% zálivkou. Poslední byla podnož 110 Richter, ta měla průměr 4,75 cm, nejdelší internodia byla v kombinaci s 50% zálivkou.

Odrůda Rulandské modré byla nejvíce vzrůstná na podnoží 5BB, zde internodia dosahovala délky 6,5 cm, tato kombinace byla nejvíce vzrůstná při 100% zálivce. Podnož Fercal měla průměrnou délku internodií 6,08 cm, největších délek dosahovala se 100% zálivkou.

U odrůdy Sauvignon měla nejdelší internodia podnož Fercal s délkou 7,80 cm, tato kombinace měla ze všech ostatních nejdelší internodia. Podnož Fercal byla nejvzrůstnější v kombinaci se 100% zálivkou. Následuje podnož SO4, ta měla průměrnou délku 7 cm, nejdelší byla při 100% zálivce. Další podnož 5BB měla průměr 6,36 cm a nejdelší internodia měla v kombinaci se 100% zálivkou. Poslední byla podnož 110 Richter, která měla průměrnou délku 5,2 cm a nejdelší internodia měla v kombinaci s 50% zálivkou.

Ryzlink rýnský měl největší délku internodií na podnoží SO4, která měla délku 6,67 cm a největší byla při 100% zálivce. Následuje podnož 125AA, ta měla průměr 6,48 cm a nejdelší internodia měla při 50% zálivce. Nakonec podnož 5BB, která měla průměr 6,18 cm a nejvíce vzrůstná byla při 50% zálivce.

Při porovnání odrůd mezi sebou, bez ohledu na podnož či zálivku, bylo zjištěno, že největší délku internodií má Sauvignon, následuje Ryzlink rýnský, Rulandské modré a nakonec Chardonnay.



Graf 7 Porovnání průměrné délky internodií (cm) se zálivkou.

Při porovnání zálivek bez ohledu na kombinaci ušlechtilé odrůdy a podnože, je v grafu viditelné, že varianty se 100% zálivkou mají největší délky internodií, a to s průměrnou hodnotou 6,98 cm, naopak nejkratší internodia mají varianty se zálivkou 25% s průměrnou délkou internodia 5,28 cm.

5.3.1 Popisné statistiky délek internodií

Tabulka 9 Popisné statistiky průměrných délek internodií

Proměnná	Popisné statistiky (internodia v internodia a listy)							
	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Minimum	Maximum	Sm.odch.
průměr	150	6,39488	6,35000	Vícenás.	3	2,43333	10,96667	1,89120

V tabulce popisných statistik je zřejmé, že hodnota aritmetického průměru je 6,39 cm. Modus je vícenásobný a medián je 6,35. Minimální průměrná hodnota jednotlivé varianty byla 2,43 cm a maximální průměrná hodnota jednotlivé varianty byla 10,97 cm. Směrodatná odchylka je 1,89.

5.3.2 Jednofaktorová ANOVA délek internodií

5.3.2.1 Jednofaktorová ANOVA průměrných délek internodií s faktorem kombinace ušlechtilé odrůdy a podnože

Tabulka 10 Výstup jednofaktorové ANOVY s nezávislou proměnnou kombinace ušlechtilé odrůdy a podnože, Fischerův test.

LSD test; proměnná měření (Délka 3 internodií_x0009_x0009_ v předělaná data)														
Pravděpodobnosti pro post-hoc testy														
Chyba: meziskup. PČ = 4,9127, sv = 437,00														
Č. buňky	varianta	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
1	CHAR/SO4	6,4282	6,1897	6,5727	4,7500	6,6667	6,1750	6,4750	6,9952	6,3583	7,8022	5,2033	6,4972	6,0778
2	CHAR/5BB	0,634960	0,634960	0,782928	0,001942	0,641811	0,659914	0,935179	0,250593	0,891573	0,004817	0,023352	0,892891	0,494303
3	CHAR/125AA	0,782928	0,465452	0,465452	0,007758	0,352376	0,979556	0,620094	0,102927	0,742240	0,000958	0,067543	0,548673	0,827092
4	CHAR/110 Richter	0,001942	0,007758	0,001201	0,001201	0,860484	0,503922	0,869528	0,412969	0,688349	0,015911	0,014711	0,887657	0,354654
5	RR/SO4	0,641811	0,352376	0,860484	0,000517	0,400378	0,400378	0,742958	0,514307	0,555363	0,022427	0,007852	0,745834	0,260266
6	RR/5BB	0,659914	0,979556	0,503922	0,019340	0,400378	0,639396	0,639396	0,148828	0,753762	0,003865	0,110152	0,581458	0,867879
7	RR/125AA	0,935179	0,620094	0,869528	0,004695	0,742958	0,639396	0,359503	0,359503	0,841776	0,018268	0,036746	0,969668	0,496819
8	SVG/SO4	0,250593	0,102927	0,412969	0,000028	0,514307	0,148828	0,359503	0,206490	0,090412	0,000784	0,000784	0,323081	0,069069
9	SVG/5BB	0,891573	0,742240	0,688349	0,003508	0,555363	0,753762	0,841776	0,206490	0,003759	0,003759	0,035603	0,790477	0,591523
10	SVG/Fercal	0,004817	0,000958	0,015911	0,000000	0,022427	0,003865	0,018268	0,090412	0,003759	0,000001	0,008761	0,000553	0,000553
11	SVG/110 Richter	0,023352	0,067543	0,014711	0,428707	0,007852	0,110152	0,036746	0,000784	0,035603	0,000001	0,018642	0,018642	0,111228
12	RM/5BB	0,892891	0,548673	0,887657	0,001531	0,745834	0,581458	0,969668	0,323081	0,790477	0,008761	0,018642	0,018642	0,422480
13	RM/Fercal	0,494303	0,827092	0,354654	0,015786	0,260266	0,867879	0,496819	0,069069	0,591523	0,000553	0,111228	0,422480	

Při podrobnějším vyhodnocení pomocí Fischerova testu je pozorovatelné množství červeně znázorněných dat, kde je statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými variantami.

Při porovnání odrůd s podnožemi je zřejmé, že délky internodií se u některých kombinací liší. U odrůdy Chardonnay se podnož 110 Richter statisticky liší od všech ostatních podnoží, na které byla odrůda naštěpována. Podnože u odrůdy Ryzlink rýnský se statisticky neliší. U odrůdy Sauvignon se statisticky liší podnož 110 Richter od všech ostatních podnoží, dále se liší podnož Fercal od podnože 5 BB. U poslední odrůdy Rulandské modré se podnože statisticky neliší.

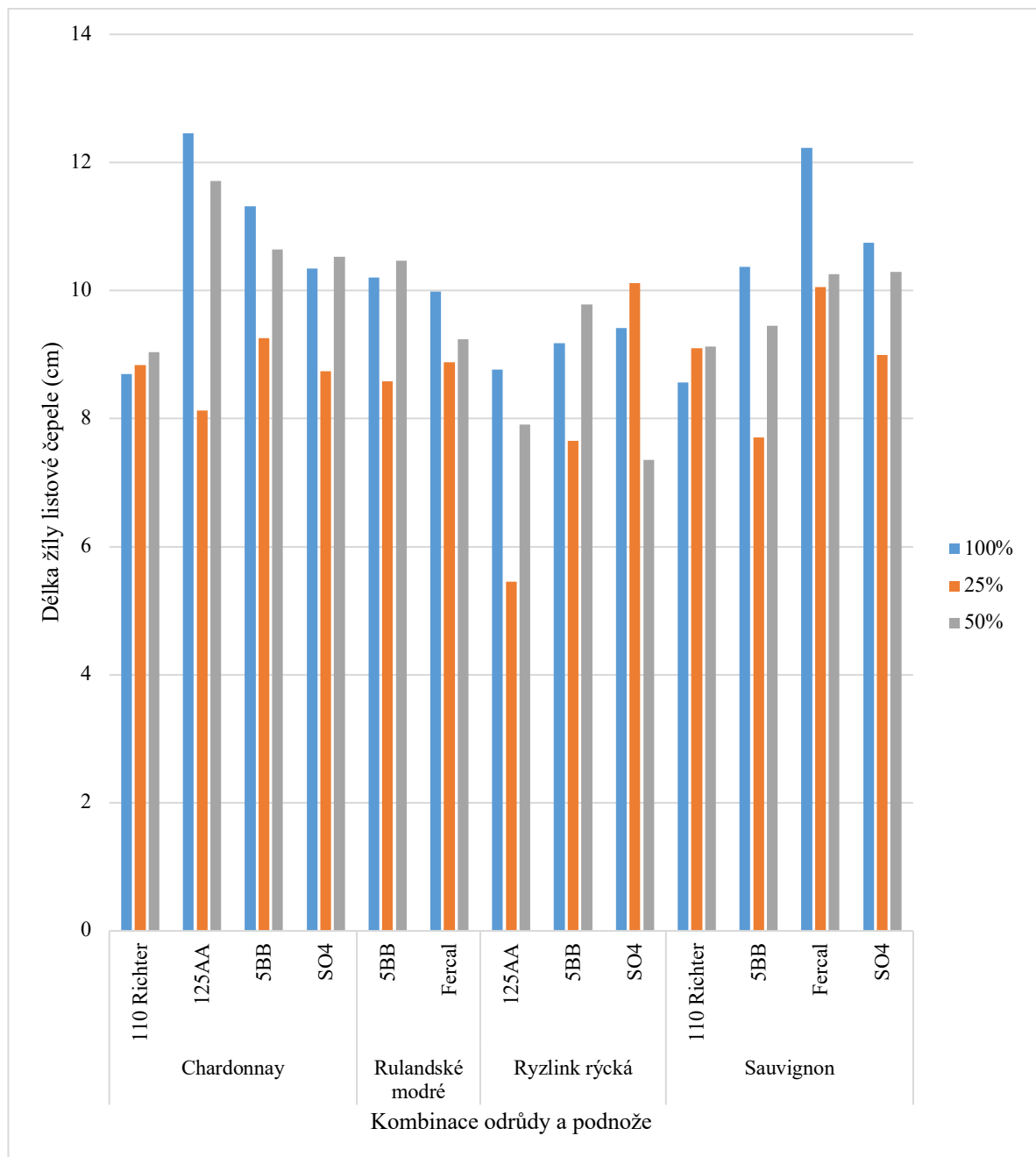
5.3.2.2 Jednofaktorová ANOVA průměrných délek internodií s faktorem závlivka

Tabulka 11 Výstup jednofaktorové ANOVY s nezávislou proměnnou závlivka, Fischerův test.

LSD test; proměnná měření (Délka 3 internodií_x0009_x0009_ v předělaná data)				
Pravděpodobnosti pro post-hoc testy				
Chyba: meziskup. PČ = 4,8449, sv = 447,00				
Č. buňky	závlivka	(1)	(2)	(3)
1	1	6,9732	6,6097	5,2829
2	0,5	0,138911	0,138911	0,000001
3	0,25	0,000000	0,000001	0,000001

Při podrobnějším vyhodnocení bylo zjištěno, že statisticky významný rozdíl je mezi závlivkou 100% a závlivkou 25%, a dále mezi závlivkou 50% a 25%.

5.4 Měření délky žíly čepele



Graf 8 Porovnání průměrných délek žíly listové čepele (cm) s množstvím závlivky.

Z grafu, kde jsou porovnány průměrné délky žíly listové čepele s množstvím závlivky, lze vyčíst, že největší délku této žíly mají ve většině případů varianty, které měly 100% závlivku. Nejdelší žílu listové čepele měla odrůda Chardonnay na podnoži 125AA se 100% závlivkou, naopak nejkratší žílu měla kombinace odrůdy Ryzlink rýnský na podnoži 125AA s 25% závlivkou.

Odrůda Chardonnay měla nejdelší žílu listové čepele na podnoži 125 AA, a to s průměrnou délkou 11,39 cm. Následovala podnož 5BB s průměrnou délkou 10,47. Dále

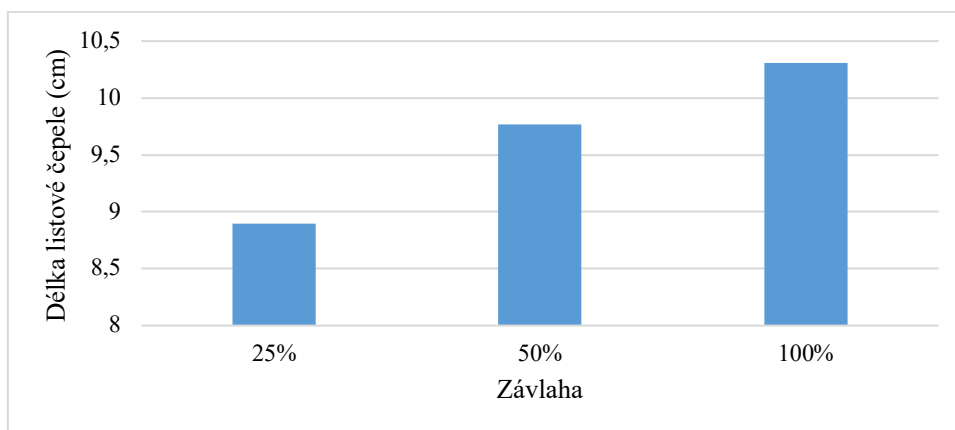
podnož SO4 s délkou 9,91 cm. A nejkratší délku žíly měla podnož 110 Richter s délkou 8,84 cm.

U odrůdy Rulandské modré měla podnož 5BB nejdelší žílu listové čepele, s průměrnou hodnotou 9,88 cm. Podnož Fercal měla průměrnou délku 9,46 cm.

Ryzlink rýnský měl nejdelší žílu listové čepele u podnože 5BB, kde byla průměrně dlouhá 9,29 cm. Následovala podnož SO4, u které byla průměrná délka 9,13 cm. Nejkratší žílu listové čepele měla podnož 125 AA, která měla hodnotu 7,93 cm.

Odrůda Sauvignon měla nejdelší žílu na podnoži Fercal, a to o průměrné délce 10,85 cm. Následovala podnož SO4 s průměrnou délkou 9,99 cm. Dále podnož 5BB s délkou 9,24. Nejkratší byla podnož 110 Richter s průměrnou délkou 8,84 cm.

Při porovnání odrůd mezi sebou, bez ohledu na podnož a zálivku, bylo zjištěno, že odrůda Chardonnay má nejdelší žílu listové čepele, následuje Sauvignon, dále Rulandské modré, a nakonec Ryzlink rýnský.



Graf 9 Porovnání průměru délky listové čepele (cm) u jednotlivých zálivek

Graf číslo 9 zobrazuje průměrné délky listových čepelí všech rostlin s jednotlivými zálivkami. Nejdelší hlavní listovou žílu měla varianta 100%, kde je průměrná délka 10,31 cm, následována variantou 50% s průměrnou délkou 9,77 cm a nakonec 25%, kde byla průměrná délka 8,9 cm.

5.4.1 Popisné statistiky délky žíly listové čepele

Tabulka 12 Popisné statistiky průměrných délek hlavních listových čepelí

Proměnná měření	Popisné statistiky (Délka žíly listové čepele (3x)_x0009_ v předělaná data)							
	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Minimum	Maximum	Sm.odch.
	394	9,830203	9,900000	11,20000	16	2,000000	15,50000	2,045196

Průměrná hodnota délky všech délek hlavních listových čepelí je 9,83 cm. Modus je 11,2 cm a medián je 9,9 cm. Nejmenší změřenou hodnotou jsou 2 cm a zároveň největší hodnotou je 2,05.

5.4.2 Jednofaktorová ANOVA délky žíly listové čepele

5.4.2.1 Jednofaktorová ANOVA délky žíly listové čepele s faktorem kombinace ušlechtilé odrůdy a podnože

Tabulka 13 jednofaktorová ANOVA délky listové čepele s nezávislou proměnnou kombinace ušlechtilé odrůdy a podnože, Fischerův test.

LSD test; proměnná měření (Délka žíly listové čepele (3x)_x0009_ v předělaná data)														
Pravděpodobnosti pro post-hoc testy														
Chyba: meziskup. PC = 3,5929, sv = 381,00														
Č. buňky	varianta	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
1	CHAR/SO4	10,377	10,465	11,226	9,2111	9,0100	9,4789	7,7150	10,281	9,5000	10,843	9,0435	9,6281	9,4800
2	CHAR/SBB	0,844503	0,844503	0,070259	0,016800	0,003962	0,097158	0,000001	0,829937	0,057253	0,304688	0,009112	0,107003	0,048426
3	CHAR/125AA	0,070259	0,100022	0,100022	0,009324	0,001920	0,066120	0,000000	0,676889	0,034150	0,398237	0,004991	0,068241	0,028154
4	CHAR/110 Richter	0,016800	0,009324	0,000065	0,000065	0,000007	0,001686	0,000000	0,041347	0,000310	0,413215	0,000036	0,000906	0,000217
5	RR/SO4	0,003962	0,001920	0,000007	0,689409	0,689409	0,637287	0,399309	0,018448	0,006638	0,306128	0,000120	0,949221	0,200203
6	RR/SBB	0,097158	0,066120	0,001686	0,637287	0,399309	0,399309	0,003889	0,134607	0,969256	0,011972	0,459116	0,785972	0,998446
7	RR/125AA	0,000001	0,000000	0,000000	0,007796	0,018448	0,003889	0,000002	0,000002	0,000976	0,000000	0,022431	0,000448	0,000980
8	SVG/SO4	0,829937	0,676889	0,041347	0,026317	0,006638	0,134607	0,000002	0,000002	0,086062	0,209551	0,014379	0,154410	0,073870
9	SVG/SBB	0,057253	0,034150	0,000310	0,557340	0,306128	0,969256	0,000976	0,086062	0,000976	0,003711	0,375812	0,785424	0,965337
10	SVG/Fercal	0,304688	0,398237	0,413215	0,000856	0,000120	0,011972	0,000000	0,209551	0,003711	0,000455	0,009140	0,002806	
11	SVG/110 Richter	0,009112	0,004991	0,000036	0,755461	0,949221	0,459116	0,022431	0,014379	0,375812	0,000455	0,009140	0,259899	0,391454
12	RM/5BB	0,107003	0,068241	0,000906	0,400374	0,200203	0,785972	0,000448	0,154410	0,785424	0,009140	0,259899	0,259899	0,749519
13	RM/Fercal	0,048426	0,028154	0,000217	0,580026	0,319600	0,998446	0,000980	0,073870	0,965337	0,002806	0,391454	0,749519	

Při podrobnějším vyhodnocení pomocí Fischerova testu je zřejmé množství červeně znázorněných dat, kde je statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými variantami.

Při porovnání podnoží u ušlechtilých odrůd lze vysledovat, že se v některých případech liší. U odrůdy Chardonnay se statisticky liší podnož 110 Richter od všech ostatních podnoží. Podnož 125 AA u odrůdy Ryzlink rýnský se také statisticky liší od všech podnoží, na které byla tato ušlechtilá odrůda naštěpována. U odrůdy Sauvignon se liší podnož 110 Richter od podnože SO4 a Fercal a Podnož Fercal od podnože 5BB.

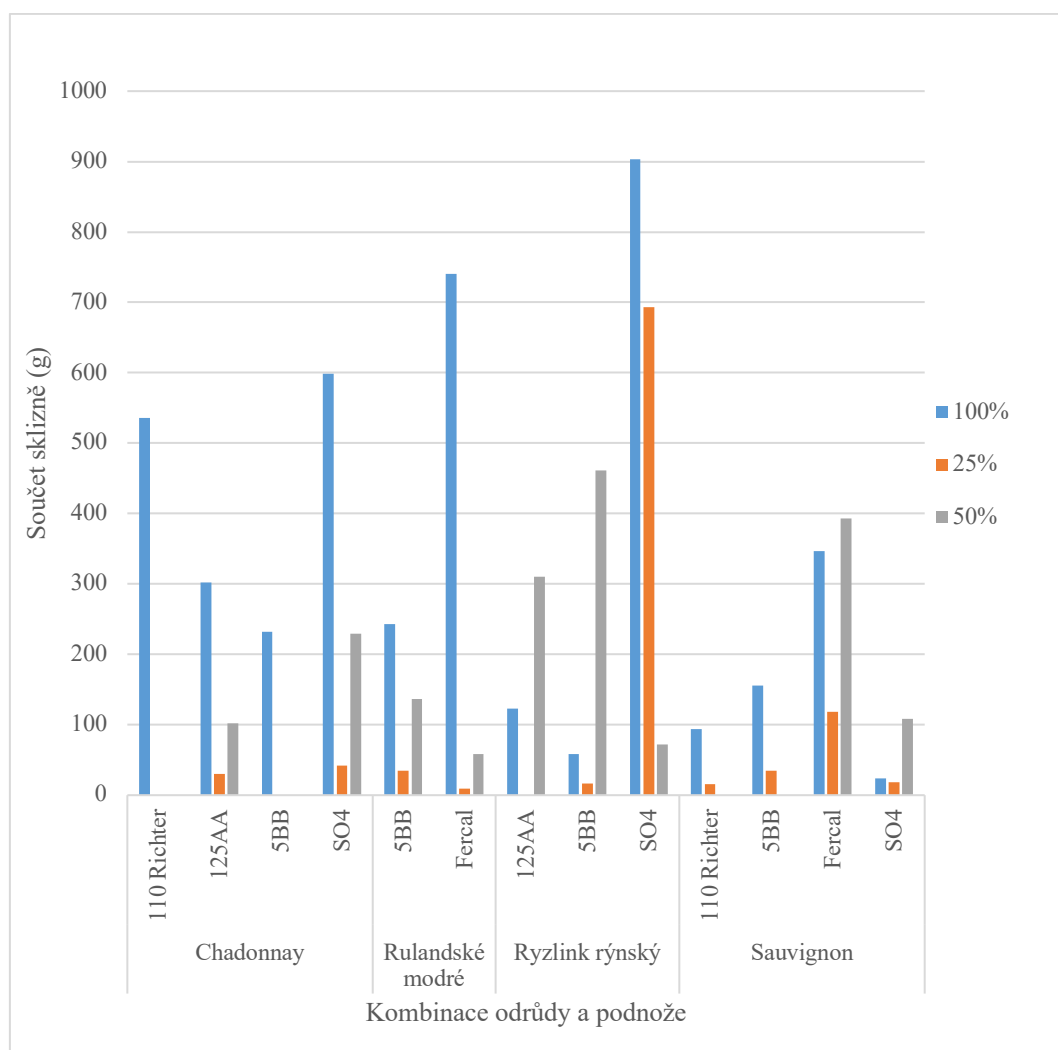
5.4.2.2 Jednofaktorová ANOVA délky žíly listové čepele s faktorem zálivka

Tabulka 14 jednofaktorová ANOVA s nezávislou proměnnou zálivka, Fischerův test.

LSD test; proměnná měření (Délka žíly listové čepele (3x)_x0009_ v předělaná data)				
Pravděpodobnosti pro post-hoc testy				
Chyba: meziskup. PC = 3,8058, sv = 391,00				
Č. buňky	zálivka	{1}	{2}	{3}
1	1	10,411	9,8137	8,8316
2	0,5	0,009700	0,000000	0,000224
3	0,25	0,000000	0,000224	

V tabulce číslo 14 je viditelné porovnání zálivky pomocí LSD testu, jsou zde znatelné červené hodnoty, to znamená, že je zde statisticky významný rozdíl mezi všemi variantami. Tudíž je prokázán vliv zálivky na délku žíly listové čepele.

5.5 Sklizeň – Hmotnost hroznů



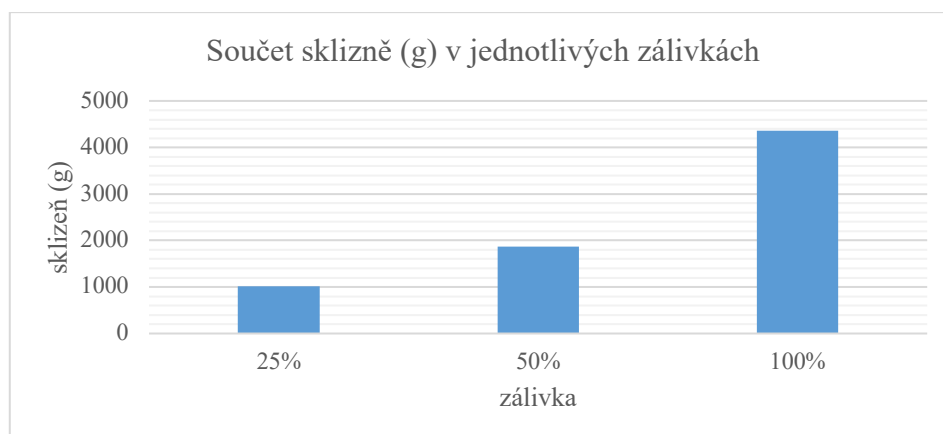
Graf 10 Porovnání průměrných hmotností sklizně (g) jednotlivých kombinací odrůdy, podnože a zálivky.

V grafu číslo 10 je pozorovatelné, že některé kombinace odrůdy, podnože a zálivky, neměla vůbec žádnou sklizeň a keře nezaplodily. Také je možné pozorovat, že největší sklizeň měly, ve většině případů, rostliny se 100% zálivkou, výjimkou je odrůda Ryzlink rýnský na podnoži 125AA a 5BB, a odrůdy Sauvignon na podnoži SO4, kde nejvíce plodily rostliny se zálivkou 50%.

Největší celkovou sklizeň měla kombinace ušlechtilé odrůdy Ryzlink rýnský na podnoži SO4 se 100% zálivkou, kdy byl součet sklizně ze všech keřů této kombinace 903 g. Naopak nejnižší sklizeň, pokud nezohledníme kombinace, které vůbec nezaplodily, měla kombinace odrůdy Rulandské modré na podnoži Fercal se zálivkou 25%, kde bylo sklizeno celkem 9 g hroznů ze všech rostlin této kombinace.

Při porovnání sklizně jednotlivých odrůd mezi sebou, bez ohledu na podnož a zálivku, bylo zjištěno, že největší výnos měla odrůda Ryzlink rýnský, kde byla průměrná sklizeň 58,9 g na jeden keř, kdy byl celkový výnos 2637 g. Následuje odrůda Rulandské modré, kde byla průměrná sklizeň na jeden keř 40,73 g a celková sklizeň 1222 g. Další byla odrůda Chardonnay

s průměrným výnosem na jeden keř 34 g a celkovou sklizní 2073 g. Poslední podnož Sauvignon měla průměrný výnos na jeden keř 21,82 g s celkovým výnosem 1309 g.



Graf 11 porovnání součtu sklizně (g) u jednotlivých zálivek.

Pokud se zaměříme na součty sklizní u jednotlivých zálivek je zde znázorněno, že největší celkovou sklizeň mají varianty se 100% zálivkou se sklizní 4 357 g, kde je výnos na jeden keř 72,62 g. Varianty s 50% zálivkou měly celkem výnos 1 870 g s výnosem na keř 38,16 g. Varianty s 25% zálivkou měly celkovou sklizeň 1 013 g s výnosem na jeden keř 24,71g. Tudíž, byla celková sklizeň 7 240 g.

5.5.1 Popisné statistika hmotnosti hroznů

Tabulka 15 Popisné statistiky hmotnosti hroznů (g)

Proměnná	Popisné statistiky (skl. popisné stat v nová data statistika poslední)							
	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Minimum	Maximum	Sm.odch.
Hmotnost všech hroznů (g)	77	94,02597	58,00000	Vícenás.	3	4,000000	430,0000	87,88150

V popisných statistikách je možné pozorovat, že změřené hmotnosti hroznů se pohybovaly mezi 4 g až 430 g na keř. Medián je 58 a modus je vícenásobný a vyskytuje se třikrát. Aritmetický průměr je 94,02 g. Směrodatná odchylka je 87,88.

5.5.2 Dvofaktorová ANOVA hmotnosti hroznů

Pro dvofaktorovou ANOVU hmotnosti hroznů (g) byla využita pouze data rostlin, které zaplodily ve všech třech variantách zálivky, a to z důvodu porovnání účinku, jak kombinace ušlechtilé odrůdy a podnože, tak zálivky. Konkrétně byla využita data odrůdy Chardonnay na podnoží 125AA a SO4, dále odrůdy Rulandské modré na podnožích 5BB a Fercal, Ryzlink rýnský na podnožích 5BB a SO4 a odrůdy Sauvignon na podnoží Fercal a SO4.

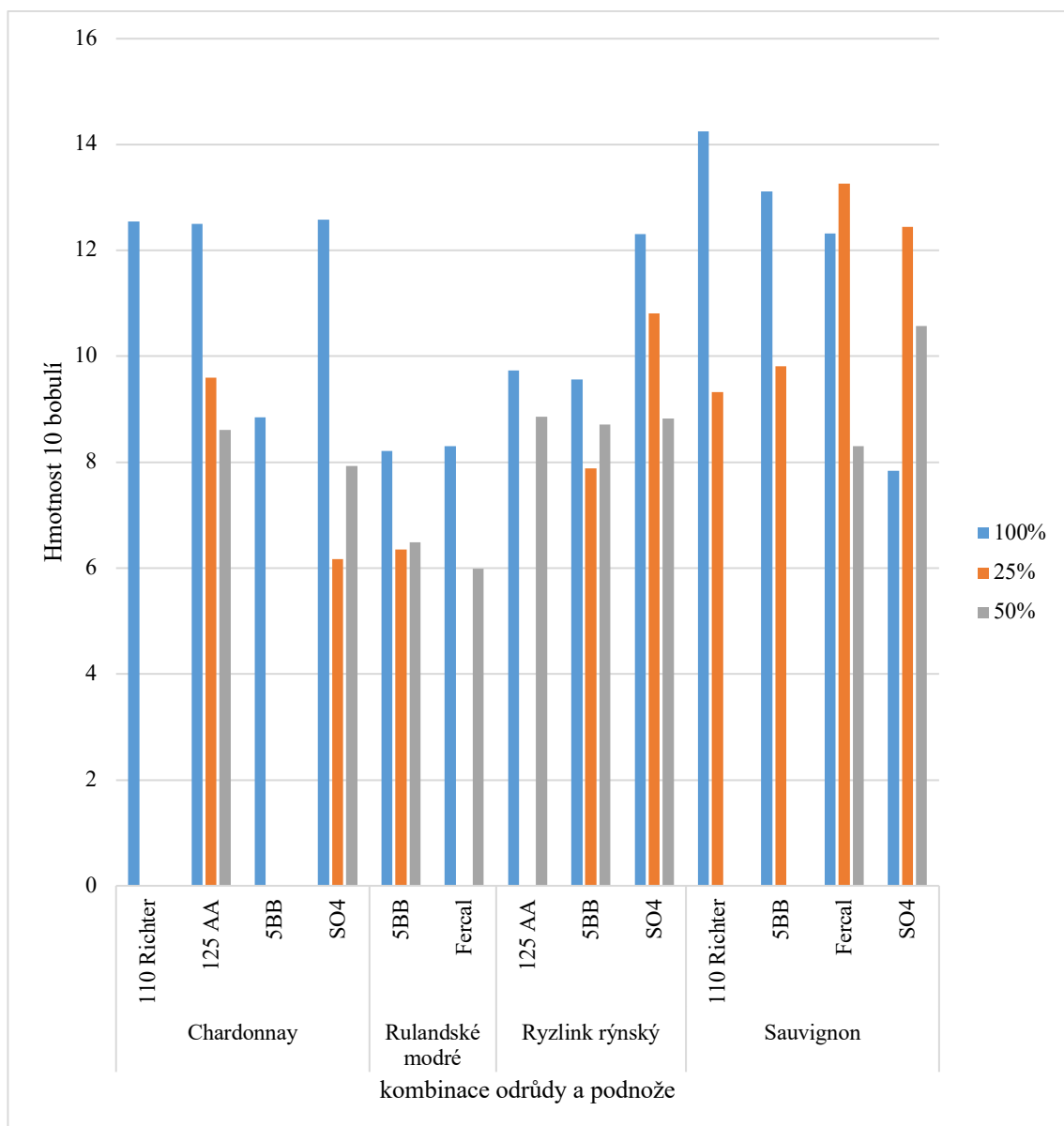
Tabulka 16 Dvoufaktorová ANOVA hmotnosti hroznů s faktory kombinace ušlechtilé odrůdy s podnoží a množství závlivky.

Č. buňky	LSD test; proměnná Hmotnost všech hroznů (g) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 (Neúplné vyhledávání) Chyba: meziskup. PČ = 5850,6, sv = 37,000								
	závlivka	Odrůda / podnož	Hmotnost všech hroznů (g) Průměr	1	2	3	4	5	
1	0,25	CHAR/125AA	30,0000	****	****	****	****	****	
9	1	CHAR/125AA	100,6667	****	****	****	****	****	
17	0,5	CHAR/125AA	102,0000	****	****	****	****	****	
2	0,25	CHAR/SO4	21,0000	****	****				
10	1	CHAR/SO4	149,7500		****	****	****	****	
18	0,5	CHAR/SO4	229,0000				****	****	
3	0,25	RM/5BB	35,0000	****	****	****	****	****	
11	1	RM/5BB	60,7500	****	****			****	
19	0,5	RM/5BB	68,5000	****	****	****	****	****	
4	0,25	RM/Fercal	9,0000	****	****	****			
20	0,5	RM/Fercal	19,3333	****					
12	1	RM/Fercal	148,0000		****	****	****	****	
5	0,25	RR/5BB	17,0000	****	****	****	****	****	
13	1	RR/5BB	58,0000	****	****	****	****	****	
21	0,5	RR/5BB	115,2500	****	****	****	****	****	
22	0,5	RR/SO4	72,0000	****	****	****	****	****	
6	0,25	RR/SO4	173,2500			****	****		
14	1	RR/SO4	180,6000				****		
7	0,25	SVG/Fercal	29,5000	****					
23	0,5	SVG/Fercal	98,2500	****	****	****	****	****	
15	1	SVG/Fercal	115,6667	****	****	****	****	****	
8	0,25	SVG/SO4	9,0000	****					
16	1	SVG/SO4	12,0000	****					
24	0,5	SVG/SO4	54,0000	****	****	****	****	****	

V tabulce číslo 16 je možné vidět rozdíly mezi jednotlivými závlivkami a kombinacemi odrůdy a podnože. Odrůda Chardonnay na podnoži SO4 vykazuje rozdíl v hmotnosti hroznů mezi závlivkou 50% a 25%. U odrůdy Rulandské modré na podnoži Fercal je rozdíl mezi závlivkou 100% a 50%.

U kombinace odrůdy Chardonnay na podnoži 125AA, kombinace Rulandského modrého na podnoži 5BB, odrůda Ryzlink rýnský na podnoži 5BB a na podnoži SO4 a odrůda Sauvignon na podnoži Fercal a na podnoži SO4 nevykazují rozdíly v hmotnosti hroznů mezi závlivkami.

5.6 Sklizeň – Hmotnost 10 bobulí

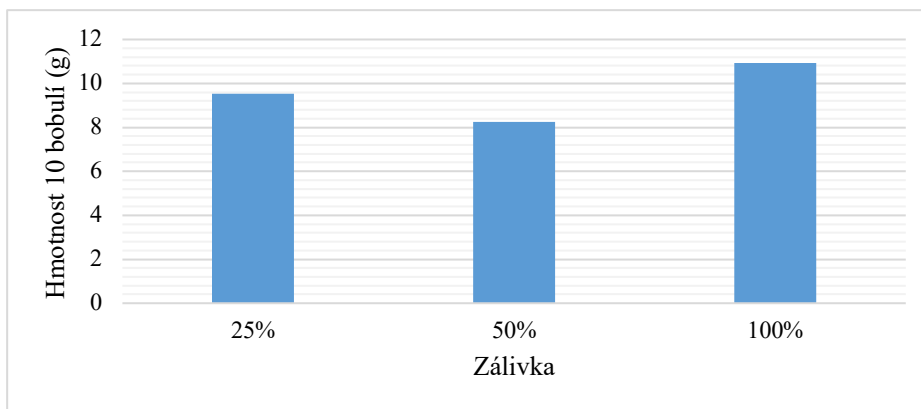


Graf 12 Porovnání hmotnosti 10 bobulí (g) s kombinací odrůdy na podnoži a zálivkou.

Na grafu číslo 12 je vidět porovnání hmotnosti 10 náhodně vybraných bobulí od každé kombinace, je zřetelné že některé kombinace odrůdy, podnože a zálivky vůbec neplodily. Je viditelné, že rostliny se 100% zálivkou měly hmotnost vyšší.

Největší průměrnou hmotnost měla kombinace odrůdy Sauvignon na podnoži 110 Richter se 100% zálivkou, tato kombinace měla průměrnou hmotnost 14,25 g. Naopak nejnižší hmotnost měla kombinace odrůdy Rulandské modré na podnoži Fercal s průměrnou hmotností 5,99 g.

Při porovnání jednotlivých odrůd, bez ohledu na podnož a zálivku, bylo zjištěno, že největší hmotnost 10 bobulí měla odrůda Sauvignon s průměrnou hmotností 11,11 g. Následovala odrůda Chardonnay s průměrnou hodnotou 10,38 g, dále odrůda Ryzlink rýnský s průměrnou hmotností 10,11 g. Poslední byla odrůda Rulandské modré, která měla průměrnou hmotnost 7,45 g.



Graf 13 Porovnání zálivky s hmotností 10 bobulí (g).

V grafu číslo 13 je znázorněné porovnání průměrných hodnot hmotnosti 10 bobulí u jednotlivých zálivek. Největší průměrnou hmotnost měli bobule se 100% zálivkou s průměrnou hmotností 10,93 g, následuje 25% zálivka, a to s průměrnou hmotností 9,52 g na poslední příčce je 50% zálivka s průměrnou hmotností 8,25 g.

5.6.1 Popisné statistiky hmotnosti 10 bobulí (g)

Tabulka 17 popisné statistiky hmotnosti 10 bobulí (g)

Proměnná	Popisné statistiky (10 popis stat v nová data statistika poslední)							
	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Minimum	Maximum	Sm.odch.
Hmotnost 10 bobulí (g)	74	9,917432	9,740000	9,670000	2	3,880000	18,23000	2,893537

V popisných statistikách je zřejmé, že data hmotnosti hroznů se pohybovala od 3,88 g do 18,23 g. Aritmetický průměr je 9,92 g. Modus je 9,67 a v datech se vyskytuje celkem dvakrát. Medián je 9,74. Směrodatná odchylka je 2,89.

5.6.2 Dvoufaktorová ANOVA hmotnosti 10 bobulí (g)

U dvoufaktorové ANOVY hmotnosti 10 bobulí (g), byla využita pouze data kombinace ušlechtilé odrůdy a podnože, u kterých plodily všechny varianty zálivky. V tomto případě to byly konkrétně kombinace odrůdy Chardonnay na podnožích 125AA a SO4, odrůda Rulandské modré na podnoži 5BB, odrůda Ryzlink rýnský na podnožích 5BB a SO4 a odrůda Sauvignon na podnožích Fercal a SO4.

Tabulka 17 Dvoufaktorová ANOVA s faktory kombinace odrůdy s podnoží a zálivky.

Č. buňky	LSD test; proměnná Hmotnost 10 bobulí (g) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 (Neúplné vyhledávání) Chyba: meziskup. PČ = 4,9636, sv = 30,000						
	zálivka	Odrůda / podnož	Hmotnost 10 bobulí (g) Průměr	1	2	3	4
16	0,25	CHAR/SO4	6,17500	****			
17	0,25	RM/5BB	6,35000	****	****		
10	0,5	RM/5BB	6,49000	****			
7	1	SVG/SO4	7,83500	****	****		
18	0,25	RR/5BB	7,88000	****	****	****	
9	0,5	CHAR/SO4	7,93000	****	****	****	
3	1	RM/5BB	8,21250	****	****		
13	0,5	SVG/Fercal	8,30500	****	****		
8	0,5	CHAR/125AA	8,61000	****	****	****	****
11	0,5	RR/5BB	8,71250	****	****		
12	0,5	RR/SO4	8,83000	****	****	****	****
4	1	RR/5BB	9,56000	****	****	****	****
15	0,25	CHAR/125AA	9,60000	****	****	****	****
14	0,5	SVG/SO4	10,57000	****	****	****	****
19	0,25	RR/SO4	10,80750		****	****	****
5	1	RR/SO4	12,30800			****	****
6	1	SVG/Fercal	12,31667			****	****
21	0,25	SVG/SO4	12,45000		****	****	****
1	1	CHAR/125AA	12,50667			****	****
2	1	CHAR/SO4	12,57750			****	****
20	0,25	SVG/Fercal	13,26000				****

Z tabulky číslo 18 je patrné, že mezi jednotlivými kombinacemi ušlechtilé odrůdy, podnože a zálivky je statisticky významný rozdíl.

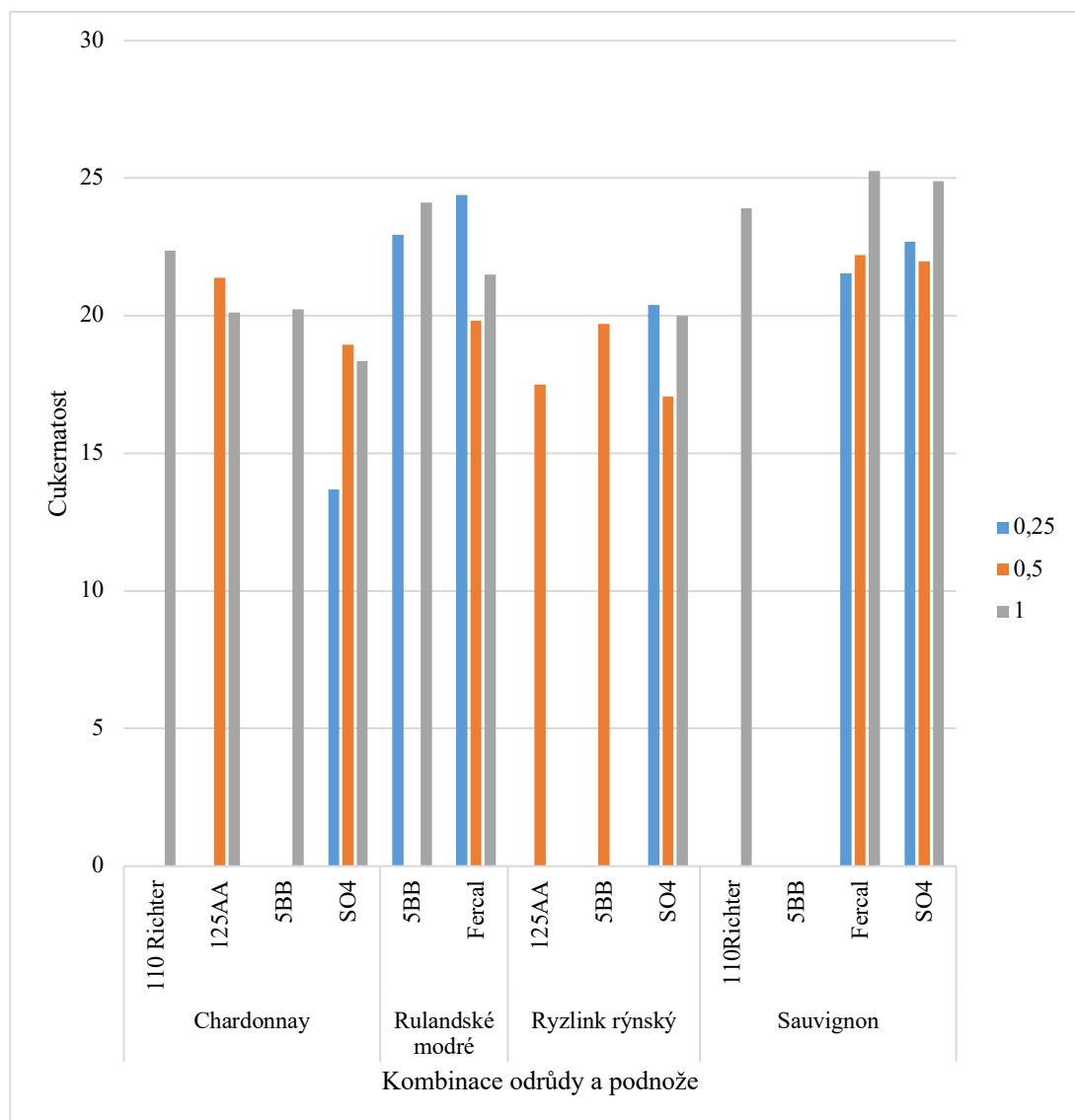
U odrůdy Chardonnay je znatelný rozdíl mezi podnoží 125AA se 100% zálivkou a SO4 s 25% zálivkou. Dále mezi se data mezi zálivkami u podnože 125AA neliší. Ale u podnože SO4 je rozdíl mezi 25% a 100% zálivkou.

U odrůdy Rulandské modré na podnoží 5BB není mezi zálivkami rozdíl.

Odrůda Ryzlink rýnský na podnoží 5BB se v rámci zálivek neliší, to samé platí pro podnož SO4. Pokud porovnáme tyto dvě podnože spolu, nalezneme rozdíl pouze mezi SO4 se 100% zálivkou a podnoží 5 BB s 50% zálivkou.

U odrůdy Sauvignon na podnoží Fercal nalezneme rozdíly mezi všemi zálivkami kromě 100% a 25% zálivky. U podnože SO4 není mezi zálivkami rozdíl. Při porovnání těchto dvou podnoží dohromady je statisticky významný rozdíl mezi podnoží Fercal se 100% a 25% a podnoží SO4 se 100% zálivkou.

5.7 Cukernatost

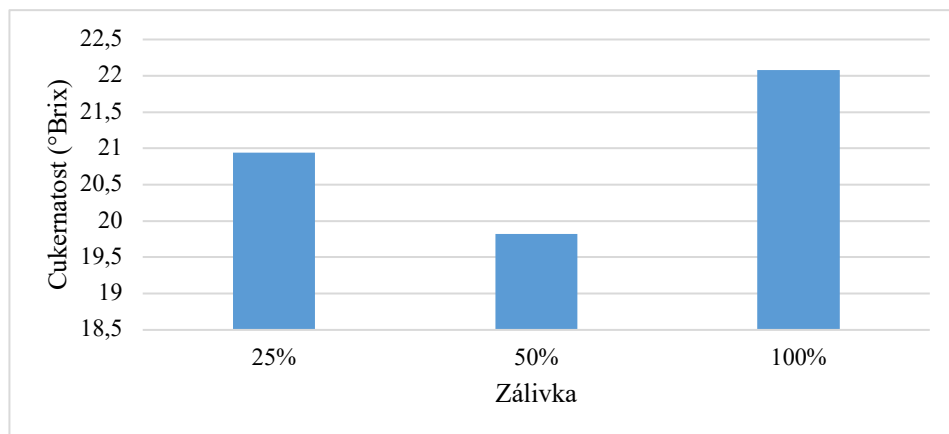


Graf 14 Porovnání průměrné cukernatosti (°Brix) jednotlivých variant se závlivkou.

V grafu je viditelné porovnání cukernatostí jednotlivých kombinací odrůdy na podnoži s kombinací závlivky. Ve většině případů byla naměřena průměrná cukernatost nad 18 °Brix.

Největší cukernatost měla varianta odrůdy Sauvignon na podnoži Fercal se 100% závlivkou, která měla průměrnou cukernatost 25,26 °Brix. Nejnižší hodnotu měla odrůda Chardonnay na podnoži SO4 s 25 % závlivkou s průměrnou cukernatostí 13,68 °Brix.

Při porovnání odrůd mezi sebou, bez ohledu na podnož nebo závlivku, bylo zjištěno, že největší cukernatost měla odrůda Sauvignon s hodnotou 23,25 °Brix. Následovala ji odrůda Rulandské modré, kde byla průměrná cukernatost 22,55 °Brix. Dále odrůda Chardonnay, která měla průměrnou cukernatost 19,25 °Brix. Nakonec odrůda Ryzlink rýnský, který měl průměrnou cukernatost 18,93 °Brix.



Graf 15 Porovnání průměrné cukernatosti (°Brix) se zálivkou.

V grafu číslo 15 je možné vidět porovnání průměrných hodnot cukernatostí u jednotlivých zálivek. Bobule se 100% zálivkou měly největší průměrnou cukernatost, a to s průměrnou hodnotou 22,01 °Brix, následovala varianta s 25% zálivkou, která měla průměrnou cukernatost 20,94 °Brix. Nejmenší cukernatost měly bobule se zálivkou 50%, s průměrnou cukernatostí 19,83 °Brix.

5.7.1 Popisné statistiky cukernatostí (°Brix)

Tabulka 19 Popisné statistiky cukernatosti (°Brix)

Proměnná	Popisné statistiky (cuker popisné stat. v nová data statistika poslední)							
	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Minimum	Maximum	Sm.odch.
Cukernatost (°Brix)	233	21,00386	21,00000	Vícenás.	7	12,60000	30,50000	3,407109

V popisných statistikách je viditelné, že průměrná cukernatost hroznů byla 21,004 °Brix. Data se pohybovala mezi hodnotami 12,6 °Brix a 30,5 °Brix. Modus je vícenásobný a v datech se nachází sedmkrát, Medián je 21. Směrodatná odchylka je 3,41.

5.7.2 Dvoufaktorová ANOVA cukernatosti (°Brix)

Pro dvoufaktorovou ANOVU cukernatosti (°Brix) bobulí byla, podobně jako u předchozích provedených dvoufaktorových ANOV, použita pouze data kombinace rostlin, které zaplodily ve všech třech typech zálivky. U cukernatosti to bylo konkrétně odrůda Chardonnay na podnoží SO4, odrůda Ryzlink rýnský na podnoží SO4, odrůda Rulandské modré na podnoží Fercal a odrůda Sauvignon na podnožích Fercal a SO4.

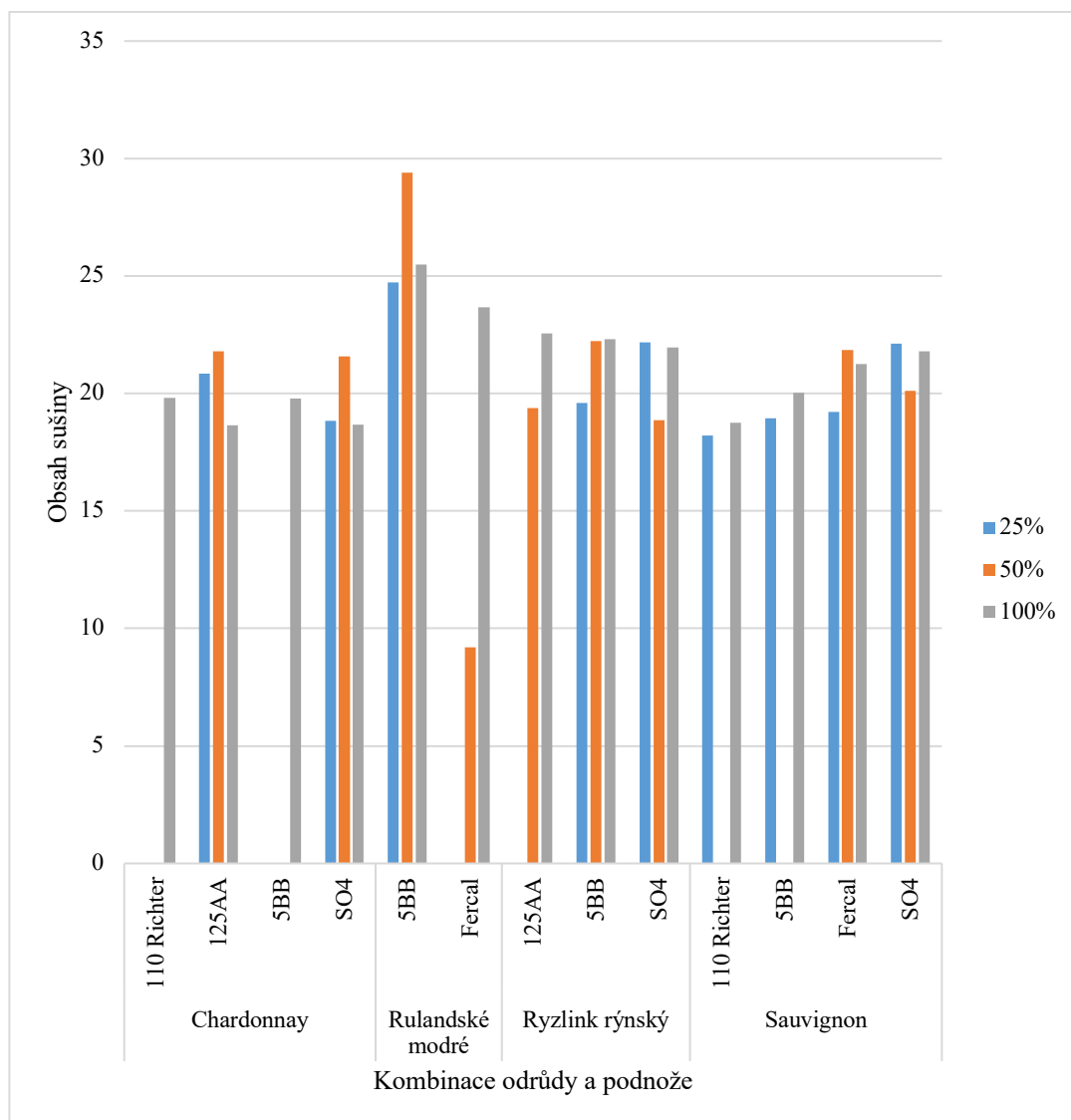
Tabulka 20 Dvoufaktorová ANOVA cukernatosti s faktorem kombinace odrůdy s podnoží a zálivky.

Č. buňky	LSD test; proměnná Cukernatost (°Brix) Homogenní skupiny, alfa = ,05000 (Neúplné vyhledávání) Chyba: meziskup. PČ = 5,9490, sv = 130,00								
	Varianta	zálivka	Cukernatost (°Brix) Průměr	1	2	3	4	5	6
1	CHAR/SO4	0,25	13,6800C	****					
8	RR/SO4	0,5	17,0600C		****				
3	CHAR/SO4	1	18,3600C		****	****			
2	CHAR/SO4	0,5	18,9600C		****	****			
5	RM/Fercal	0,5	19,8200C			****	****		
9	RR/SO4	1	20,0000C			****	****		
7	RR/SO4	0,25	20,3900C			****	****	****	
6	RM/Fercal	1	21,4900C				****	****	
10	SVG/Fercal	0,25	21,5400C				****	****	
14	SVG/SO4	0,5	21,9700C				****	****	
11	SVG/Fercal	0,5	22,2000C					****	
13	SVG/SO4	0,25	22,7000C					****	****
4	RM/Fercal	0,25	24,3900C						****
15	SVG/SO4	1	24,8900C						****
12	SVG/Fercal	1	25,2600C						****

Při porovnání jednotlivých kombinací odrůdy na podnoži se zálivkou je patrné, že se od sebe jednotlivé kombinace liší.

U kombinace odrůdy Chardonnay na podnoži SO4 je rozdíl mezi 25% zálivkou a ostatními zálivkami. U odrůdy Rulandské modré na podnoži Fercal je statisticky významný rozdíl také v 25% zálivce oproti ostatním zálivkám. Dále se u odrůdy Ryzlink rýnský na podnoži SO4 liší v 50% zálivce od ostatních možností zálivky. U odrůdy Sauvignon na podnoži Fercal je rozdíl ve 100% zálivce, a na podnoži SO4 je rozdíl mezi zálivkou 100% a 50%.

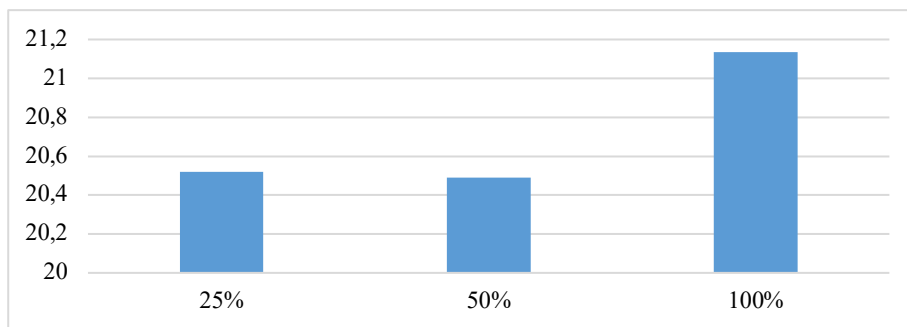
5.8 Obsah sušiny bobulí



Graf 16 Porovnání průměrného obsahu sušiny (%) s kombinací odrůdy s podnoží a závlivkou.

V grafu, ve kterém je znázorněn obsah sušiny (%) jsou dva vyčnívající obsahy sušiny. Největší obsah sušiny měla kombinace odrůdy Rulandské modré s podnoží 5BB s 50% závlivkou, a to 29,4 % z celkové hmotnosti bobulí. Nejmenší obsah sušiny měla odrůda Rulandské modré s podnoží Fercal a 50% závlivkou, u které byl obsah sušiny 9,19 %. Dále již v kombinacích není žádná viditelnější odchylka. Průměr obsahu sušiny je 20,81 %.

Při porovnání odrůd mezi sebou, bez ohledu na podnož či závlivku, bylo zjištěno, že největší obsah sušiny měla odrůda Rulandské modré a to 22,49 %. Následovala odrůda Ryzlink rýnský s průměrnou hodnotou 21,13 %. Dále byla odrůda Sauvignon s obsahem sušiny 20,23 %. Poslední byla odrůda Chardonnay, která měla průměrný obsah sušiny 20 %.



Graf 17 Porovnání zálivky s obsahem sušiny v bobulích (%).

V grafu číslo 17 je možno pozorovat, že největší obsah sušiny v bobulích měly rostliny se 100% zálivkou, kde měly rostliny průměrný obsah sušiny 21,14 %, rostliny se zálivkou 25% měly průměrný obsah sušiny 20,52 % a rostliny se zálivkou 50% měly průměrně nejmenší obsah sušiny 20,49 %. Tudiž vidíme, že rostliny stresované měly nižší obsah sušiny v bobulích.

6 Diskuse

6.1 Růst

Acevedo – Opazo a kolektiv (2010) v článku uvádějí, že omezení vody nemělo na délku výhonů vliv, což je opačný výsledek, než potvrdil provedený pokus. V pokusu byl vliv zálivky statisticky potvrzen. Průměrná délka výhonů jimi naměřených byla 147 cm, ta byla tedy větší než naměřená v této diplomové práci pokusu, kde byla průměrná délka 139,4 cm.

Šafránková (2007) uvádí, že nedostatečná závlaha ovlivňuje negativně vegetativní růst, toto tvrzení se shoduje s výsledky pokusu. Z důvodu nedostatku závlahy byla totiž ovlivněna celková délka výhonů.

Při porovnání jednotlivých podnoží u délky výhonů bylo zjištěno, že podnož SO4 měla ve dvou případech nejnižší průměrnou délku, a to u odrůd Chardonnay a Sauvignon, to se, ale neshoduje s tvrzením Krause (2012), který v publikaci uvádí, že se jedná o poměrně bujně rostoucí podnož. Dále podnož 5BB, která je označována za podnož se silným růstem (Kraus, 2012) byla u odrůdy Chardonnay až na předposledním místě. Dále, také u odrůdy Chardonnay, měla nejlepší průměrnou délku podnož 125AA, která má spíše omezovat růst (Sedlo, 2014).

Acevedo – Opazo a kolektiv (2010) sledovali délku internodií, na kterou neměl v jejich případě nedostatek vody také vliv, to je opět opačný výsledek než v provedeném pokusu, kde byl vliv zálivky statisticky potvrzen. Průměrná délka internodií byla v jejich pokusu 5,9 cm, to je o 0,5 cm nižší průměr, než byl naměřen v pokusu provedeném na Demonstrační a výzkumné stanici Troja.

6.2 Sklizeň

Veverka (2015) uvádí ve svém článku, že snížení zálivky o cca 30 % došlo ke snížení výnosu o 4 % proti variantě standardní. V tomto případě rostliny se 100% zálivkou měly největší sklizeň se součtem 4357 g a výnosem na jednu rostlinu 72,62 g. Rostliny se zálivkou 50% měly součet sklizně 1870 g a výnosem na keř 38,16 g. Sklizeň byla u 50% zálivky nižší o 47,45 % od rostlin, které měly zálivku 100%. Rostliny, které byly nejvíce stresovány, měly 25% zálivku se součtem sklizně 1013 g a výnosem na keř 24,71 g, sklizeň z těchto rostlin byla o 65,97 % nižší oproti rostlinám se zálivkou 100%. Tudíž je zde výrazný vliv zálivky, ale rozdíl byl poměrně větší.

Burg (2007) uvádí, že rozdíl mezi zavlažovanou a nezavlažovanou variantou, byl v pokusech na venkovním poli maximálně 11–21 % ve srovnání se zavlažovanou variantou. V tomto pokusu byl rozdíl ve sklizních výrazně vyšší, ale nebyl zde vnější vliv v podobě srážek, tudíž byly rostliny závislé pouze na kapkové závlaze.

Acevedo – Opazo a kolektiv (2010) uvádí, že výnosy variant, které byly stresovány nedostatkem vody, byly v souladu s průměrem sklizní rostlin, které stresovány nebyly, tudíž zde nebyl potvrzen vliv zálivky. Toto tvrzení se ale neshoduje s naměřenými daty.

6.3 Cukernatost

Průměrná cukernatost hroznů v celé České republice se v roce 2021, podle SV ČR a konkrétně publikace od autorů Jiří Sedlo a Martin Půček (2021), pohybovala u modrých hroznů kolem 21,0 °Brix a u bílých kolem 21,8 °Brix. V pokusu diplomové práce byla cukernatost bílých odrůd se 100% zálivkou naměřena průměrně 21,89 °Brix, to souhlasí s naměřenou průměrnou cukernatostí v České republice v roce 2021. U bílých odrůd s 50% zálivkou byla cukernatost nižší než průměr v České republice, bylo naměřeno průměrně 19,83 °Brix, což je v porovnání s průměrem v ČR o 9 % nižší cukernatost. U 25% zálivky byla naměřena průměrná hodnota 19,58 °Brix, tudíž byla cukernatost o 10,2 % nižší, než je státní průměr.

U modrých odrůd byla sledována pouze odrůda Rulandské modré. V porovnáním s průměrem ČR za rok 2021, byla varianta se 100% zálivkou, kde byla naměřena průměrná hodnota 22,8 °Brix měla větší průměr o 8,6 %. U rostlin s 50% zálivkou byla naměřena průměrná hodnota 19,82 °Brix, což je o 5,6 % nižší cukernatost. A u zálivky 25% byla naměřena hodnota 23,67 °Brix to znamená, že cukernatost byla větší o 12,7 %.

Průměrná cukernatost sklizených hroznů bílých a modrých odrůd dohromady se v roce 2021 pohybovala okolo 21,6 °NM (Sedlo & Půček 2021). Změřené cukernatosti na sledovaných kombinacích byly průměrně spíše nižší, a to v průměru o 3 %. V jednotlivých variantách se průměrná cukernatost pohybuje do 10 % rozdílu od změřeného průměru v ČR.

Burg (2007) zjistil, že zálivka příznivě ovlivňuje cukernatost hroznů, a to o rozdíl 2,4 % až 11,6 %, toto tvrzení se v provedeném pokusu potvrdilo, protože rostliny, které nebyly stresovány nedostatkem vody měly cukernatost o cca 10 % vyšší oproti rostlinám které stresovány byly.

Gómez-del-Campo a kolektiv (2005) ve článku uvádějí, že zavlažování může zvyšovat obsah cukru, to bylo při pokusu potvrzeno, protože rostliny, které nebyly stresovány nedostatkem vody měly ve většině případů větší cukernatost.

6.4 Sušina

Gómez-del-Campo a kolektiv (2005) zjistily, že závlaha zvyšuje obsah sušiny, toto tvrzení se ztotožňuje s výsledkem pokusu, kdy bylo potvrzeno, že rostliny, které nebyly ve stresu měly v průměru o 4 % vyšší obsah sušiny oproti rostlinám, které měly vláhu omezenou.

7 Závěr

- Při měření délky výhonů byl potvrzen vliv kombinace ušlechtilé odrůdy a podnože. Dále byl také prokázán vliv závlahy na délku výhonů a vliv termínu měření byl statisticky také prokázán. Nejvzrůstnější byly varianty se 100% zálivkou. Nejvzrůstnější byla kombinace odrůdy Sauvignon s podnoží 5BB a 25% zálivkou při druhém měření, a to s hodnotou 589,5 cm. Průměrná délka výhonů byla 139,36 cm. Rozmezí dat, které byly naměřeny se pohybovalo mezi 55 cm a 589 cm.
- Bylo zjištěno, že na průměr báze měla vliv kombinace ušlechtilé odrůdy. Byl také prokázán vliv zálivky na průměr báze. Vliv termínu měření nebyl prokázán. Největší průměr báze měla kombinace odrůdy Sauvignon na podnoží Fercal s 25% zálivkou při třetím měření, zde byl naměřen průměr 12,84 mm. Průměrná velikosti báze byla 7,22 mm a data se pohybovala v rozmezí 4,06 mm až 12,84 mm.
- Při porovnání délek internodií byl prokázán vliv kombinace odrůdy a podnože. Vliv zálivky byl také prokázán. Největší délku internodií měly varianty se 100% zálivkou. Konkrétně odrůda Ryzlinku rýnského na podnoží SO4 se 100% zálivkou s naměřenou průměrnou hodnotou internodia 10,97 cm byla ze všech měřených kombinací nejvzrůstnější. Průměrná hodnota byla 6,395 cm a data se pohybovala v rozmezí od 2,43 cm do 10,97 cm.
- U měření délky žíly listové čepele byl prokázán vliv kombinace ušlechtilé odrůdy a podnože. I zde je prokázán vliv zálivky. Nejdelší hlavní žílu listové čepele měly kombinace se 100% zálivkou. Nejvzrůstnější byly rostliny se 100% zálivkou. Nejdelší listovou čepel měla kombinace odrůdy Chardonnay na podnoží 125AA se 100% zálivkou, u které byla naměřena hodnota 14,63 cm. Průměrná délka listové čepele byla 9,83 cm a data se pohybovala v rozmezí od 2 cm do 14,63 cm.
- Na hmotnost hroznů byl prokázán vliv závlahy. Celkově bylo ze všech rostlin dohromady sklizeno 7 240 g hroznů. Nejvíce plodily rostliny se 100% zálivkou. Nejvíce zaplodila kombinace odrůdy Ryzlinku rýnského na podnoží SO4 se 100% zálivkou, u kterých byla navážena hmotnost hroznů 903 g. Průměrný výnos na jeden keř při 100 % zálivce byl 72,62 g, při 50% zálivce byl 38,16 g a při 25% zálivce 24,71 g. Naměřené hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 9 g do 903 g.
- Hmotnost 10 bobulí byla ovlivněna množstvím zálivky. Největší hmotnost 10 bobulí měly varianty se 100% zálivkou. Největší hmotnost měly bobule odrůdy Sauvignon na podnoží 110 Richter se 100% zálivkou, a to s průměrnou hmotností 14,25 g. Průměrná hmotnost 10 bobulí byla 9,74 g a data se pohybovala v rozmezí 5,99 g až 18,23 g.
- V provedeném pokusu byla potvrzena teorie o vlivu závlahy na cukernatost hroznů. Nejsladší hrozny měly kombinace se 100% zálivkou. Největší cukernatost měla kombinace odrůdy Sauvignon na podnoží Fercal se 100% zálivkou, a to s průměrnou cukernatostí 25, 26° Brix. Průměrná cukernatost byla 21,04 ° Brix.

Naměřená data se pohybovala v rozmezí od 12,6 ° Brix do 30,5 ° Brix.

- Největší procentuální obsah sušiny měla kombinace Rulandského modrého na podnoži 5BB s 50% zálivkou, a to s obsahem sušiny 29,41 %. Průměrný obsah sušiny byl 20,77 % a data se pohybovala v rozmezí od 9,19 % do 29,41 %.
- V diplomové práci byla potvrzena hypotéza vlivu zálivky na růst a plodnost keřů révy vinné a také vliv kombinace odrůdy s podnoží.
- Pro další vyhodnocení vlivu zálivky na růst, plodnost a porovnání odrůdy s podnoží mezi sebou, by bylo v dalším pokusu vhodné zkombinovat všechny vybrané podnože u všech zvolených odrůd pro lepší vyhodnocení a porovnání mezi sebou. Dále by bylo vhodné vyzkoušet i nižší množství zálivky a rostliny zkusit vystresovat více.

8 Literatura

- Acevedo-Opazo C, Ortega-Farias S, Fuentes S. 2010. Effects of grapevine (*Vitis vinifera* L.) water status on water consumption, vegetative growth and grape quality: An irrigation scheduling application to achieve regulated deficit irrigation. *Agricultural Water Management*, 97(7), 956-964.
- Anděl J. 1985. *Matematická statistika*. Státní nakladatelství technické literatury.
- Anonymous. 2017. Comité technique permanent de la sélection des plantes cultivées. Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France. Collectif. Ed. IFV, Le Grau-du-Roi, France.
- Anonymous. 2023. Vína z Moravy, vína z Čech. Dělení podle odrůd. Available from <https://www.vinazmoravyvinazcech.cz> (accessed září, 2023)
- Avgin S, Bahadiroğlu G. 2004. The effect of *Colomerus vitis* (Pgst.) (Acarina: Eriophyidae) on the yield and quality of grapes in Islahiye, Gaziantep. *J Agric Sci* 14(2):73–78
- Bärtels A. 1988. *Rozmnožování dřevin*. Státní zemědělské nakladatelství.
- Bischof H, Sus J. 2003. *Řez ovocných stromů a keřů*. Praha. Cesty. ISBN 80–7181–821–6.
- Bisiach M. 1988. Whiste rot. In *Compendium of Grape Diseases*; Pearson, R.C., Goheen, A.C., Eds.; American Phytopathological Society: St. Paul, MN, USA.
- Bublíková L. 2023. *Situační a výhledová zprava réva vinna a víno*. Praha. Ministerstvo zemědělství. ISBN 978-80-7434-687-3.
- Burg P. 2007. Hodnocení vlivu kapkové závlahy na kvalitu hroznů. *Sborník Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně*.
- Burnie G. 2007. *Botanika: ilustrovaný abecední atlas 10 000 zahradních rostlin s návodem, jak je pěstovat*. Praha: Slovart. ISBN 978-80-7209-936-8.
- Cui S, Ling P, Zhu H, Keener H. M. 2018. Plant Pest Detection Using an Artificial Nose System: A Review.
- Český hydrometeorologický ústav. 2019. *Návod pro činnost fenologických pozorovatelů pro projekt*. Praha.
- Decker H. 1981. *Plant Nematodes and their control (Phyto – nematology)*. Brill Publishing Company, Leiden, NL.
- Dubos, B. 1999. *Maladies cryptogamiques de la vigne, Champignons parasites des organes herbacés et du bois de la vigne*, Ed. Féret, Bordeaux.
- Galet P. 2000. *General Viticulture*. Francie: Oenoplurimedia France, 443 str.
- Gessler C, Pertot I, Perazzolli M. 2011. *Plasmopara Viticola: A Review of Knowledge on Downy Mildew of Grapevine and Effective Disease Management*. *Phytopathol. Mediterr.*

- Giuseppe F, Maurizio B, Palasciano M, Mazzeo A. 2023. Effect of shading determined by photovoltaic panels installed above the vines on the performance of cv. Corvina (*Vitis vinifera* L.). *Scientia Horticulturae*, 308, 111595.
- Glos L. 2012. *Vinařský obzor* 5/2012.
- Gómez-del-Campo M, Baeza P, Ruiz C, Lissarrague JR. 2005. Effects of water stress on dry matter content and partitioning in four grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L.). *OENO One*, 39(1), 1-10.
- Greer DH, Weedon MM. 2012. Modelling photosynthetic responses to temperature of grapevine (*Vitis vinifera* cv. Semillon) leaves on vines grown in a hot climate. *Plant, Cell & Environment*, 35(6), 1050-1064.
- Hinrichs-Berger J. 2004. Epidemiology of *Pseudomonas syringae* pathovars associated with decline of plum trees in the Southwest of Germany. *J. Phytopathol.* 152:153-160.
- Hluchý M, Ackermann P, Zacharda M, Bagar M, Jetmarová E, Vanek G. 1997. *Obrazový atlas chorob a škůdců ovocných dřevin a révy vinné: Ochrana ovocných dřevin a révy vinné v integrované produkci*. Brno, Biocont Laboratory sro. ISBN 80-901874-2-1
- Hnilička F, Hejník V, Zámečnicková B, Zámečník J. 2005. *Základy fytotechniky: část botanika a fyziologie rostlin*. Powerprint. Praha. 80-213-1402-8
- Horáček P. 2019. *Encyklopedie listnatých stromů a křeňů*. CPress. Brno. ISBN 978-80-264-2462-8.
- Hradil R, Pavloušek P, Muška F, Rudolfský L. 2018. *Biodynamické vinohradnictví a vinařství*. Praha: Grada Publishing, a. s. ISBN 978-80-271-2158-8.
- Hubáček V, Míša D. 1996. *Vinařův rok*. Praha: nakladatelství Květ.
- Hubáčková M. *Základy pěstování révy vinné*. 2000. Vyd. 2. Rostlinná výroba (Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR). Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR. ISBN 80-7105-216-7.
- Chen TW, Ye YF, Peng FY, Xiao CM. 1980. Studies on the white rot (*Coniothyrium diplodiella* (speg.) sacc.) of grapevine II. The environment conditions and paths of white rot infection. *J. Plant Prot.*
- Jackson RS. 2000. *Wine Science: Principles, Practice, Perception*, 2nd ed. Academic Press, San Diego, CA, USA. 648 pp.
- Jackson DI, Lombard PB. 1993. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality. *Am. J. Enol. Vitic.* 44 (4), 409–430.
- Jaldhani V, Rao DS, Beulah P, Nagaraju P, Suneetha K, Veronica N, Senguttuvel P. 2022. Drought and heat stress combination in a changing climate. In *Climate change and crop stress* (pp. 33-70). Academic Press.
- Jarvis W, Gubler WG, Grove GG, Belanger RR, Bushnell WR, Dik AJ, Carver TL. 2002. *The powdery mildews. a comprehensive treatise*.

- Juroch J. 2023. Choroby a škůdci. UKZUZ, Rostlinolékařský portál. Ministerstvo zemědělství ČR. Available from: https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/?key=%22c18ccd9cbe2ba381e37b810d0c27e2db%22#rlp|so|skudci (accessed srpen, 2023).
- Kaufhold W. 1963. Parasitäre Nematoden in Rebschulen. Wein – Wissenschaft IV, 261–67.
- Kiefer B, Riemann M, Büche C, Kassemeyer HH, Nick P. 2002. The Host Guides Morphogenesis and Stomatal Targeting in the Grapevine Pathogen *Plasmopara Viticola*. Plantana.
- Klingner AE, Palleroni NJ, Pontis RE. 1976. Isolation of *Psuedomonas syringae* from lesions on *Vitis vinifera*. *Phytopathologische Zeitschrift* 86, 107–116.
- Kong FF, Wang ZY. 2015. Grapevine white rot. In *Crop Diseases and Insect Pests in China*; Guo, Y.Y., Wu, K.M., Chen, W.Q., Eds.; China Agricultural Press: Beijing, China.
- Kraus V. 2008. Vinohradnictví se zaměřením na ekologii. Vinařská akademie Valtice.
- Kraus V. 2012. Pěstujeme révu vinnou. České Budějovice: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-3465-1.
- Kraus V, Kraus V ml. 2003. Pěstujeme révu vinnou. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 80-247-0562-1.
- Kraus V. 1999. Réva a víno v Čechách a na Moravě: tradice a současnost. Praha: Radix. ISBN 80-86031-23-3.
- Kraus V, Hubáček V, Ackermann P. 2004. Rukověť vinaře. Praha: ČSZ – nakladatelství Květ a Nakladatelství Brázda. ISBN 80-209-0327-5.
- Kraus V, Pubal V, Vávra M. 1973. Vinohradnictví: Kapitoly z dějinného vývoje od minulosti do současnosti na Moravě a v Čechách. Brno: Blok.
- Kumar P, Saroj S, Kumar S, Azad C. 2021. Automated monitoring and regulation of user-friendly greenhouse using Arduino. In *Proceedings of the Fourth International Conference on Microelectronics, Computing and Communication Systems: MCCS 2019* (pp. 43-59). Springer Singapore.
- Lampíř L. 2018. Fenologická stádia révy vinné. Česká zemědělská univerzita v Praze. ISBN 978-80-213-2886-0.
- Lampíř L., Rubešová H. 2018. Ampelografie révy vinné. Česká zemědělská univerzita v Praze. ISBN 978-80-2887-7
- Li D, Wan YZ, Wang YJ, He PC. 2018. Relatedness of resistance to anthracnose and to white rot in Chinese wild grapes.
- Malagnini V, de Lillo E, Saldarelli P, Beber R, Duso C, Raiola A, Zanotelli L, Valenzano D, Giampetruzzi A, Morelli M, Ratti C, Causin R, Gualandri G. 2016. Transmission of grapevine Pinot gris virus by *Colomerus vitis* (Acari: Eriophyidae) to grapevine.
- Mariammal G, Suruliandi A, Raja SP, Poongothai E. 2021. Prediction of land suitability for crop cultivation based on soil and environmental characteristics using modified recursive

- feature elimination technique with various classifiers. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 8.5: 1132-1142.
- Martinek P. 2024. UKZUZ, Rostlinolékařský portál. Ministerstvo zemědělství ČR. Available from:
https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/?key=%22c18ccd9cbe2ba381e37b810d0c27e2db%22#rlp|so|skudci|detail:c18ccd9cbe2ba381e37b810d0c27f95e (accessed únor, 2024).
- Ministerstvo zemědělství. 2023. Rostlinné komodity: Réva vinná a víno. Available from <https://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/roslinna-vyroba/roslinne-komodity/revavinna-a-vino/> (accessed srpen, 2023).
- Ministerstvo zemědělství. 1995. Sbírka zákonů č. 189/1995. Částka 50, 2317-2338. Praha
- Ministerstvo zemědělství. 2004. Sbírka zákonů č. 321/2004.
- Databáze odrůd Plant Variety Rights & National List Database. 2023. Ministerstvo zemědělství. Available from <https://eagri.cz/public/app/sok/odrudyNouQF.do> (accessed říjen, 2023).
- Monson WG, Hanna WW, Gaines TP. 1986. Effects of rust on yield and quality of pearl millet forage 1. *Crop Science*, 26(3), pp.637-639.
- Muška F, Rožnovský J, Pavloušek P, Muška A, Mušková A. 2019. Vliv výskytu srážek na výskytu srážek na výskyt houbových chorob Révy vinné ve vinohradech v Rolnické a. s. Hroznová Lhota v letech 2012-2018.
- Nam SW, & Ko GH. 2013. Analysis of structural types and design factors for fruit tree greenhouses. *Journal of Bio-Environment Control*, 22(1), 27-33.
- Noordhuis KT. 2001. Encyklopedie zahradních rostlin. Rebo Internacional b.v., Lisse, Netherlands. ISBN 80-7234-181-2
- Novák J, Skalický M. 2017. Botanika: cytologie, histologie, organologie a systematika. Ed. 4. Praha: Powerprint. ISBN 978-80-7568-036-5.
- Park YL, Lee JH. 2002. Leaf cell and tissue dam – age of cucumber caused by twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae). *J. Econ. Entomol.* 95: 952–957.
- Pavloušek P. 2011. Pěstování révy vinné: moderní vinohradnictví. Praha: Grada Publishing as. ISBN: 978-80-247-3314-2
- Pavloušek P. 2019. Podnože a jejich volba dle stanoviště. Brno: MENDELU.
- Pavloušek P, Lampíř L, Muška F, Kotrle I. 2016. Réva vinná pro malopěstitele. Olomouc: Agriprint s.r.o. ISBN 978-80-87091-65-4.
- Polesny F, Reizenzein H. 2000. Neues von der Reblaus. *Winzer* 56, 6-9.
- Rosslénbroich HJ, Stuebler D. 2000. Botrytis cinerea – history of chemical control and novel fungicides for its management. *Crop Protection* 19, 557–61.

- Savary S, Ficke A, Aubertot JN, Hollier C. 2012. Crop Losses Due to Diseases and Their Implications for Global Food Production Losses and Food Security. Food Secur.
- Sedlo J, Půček M. 2021. Sklizeň mostových hroznů v ČR v roce 2021. SV ČR.
- Sedlo J. 2014. Přehled odrůd révy 2014. Velké Bílovice: Svaz vinařů ČR ve spolupráci s ÚKZÚZ. ISBN 978-80-903534-7-3.
- Schultz HR, Matthews MA. 1988. Vegetative growth distribution during water deficits in *Vitis vinifera* L. Functional Plant Biology, 15(5), 641-656.
- Slavík B, Chrtěk J, Tomšovic P. 1997. Květena České republiky 5. Academia. ISBN 80-200-0590-0.
- Smith CM. 2005. Plant resistance to arthropods. Molecular and conventional approaches. Springer, Dordrecht, p 423.
- Steffek R, Reisenzein H, Zeisner, N. 2007. Analysis of the pest risk from Grapevine flavescence dorée phytoplasma to Austrian viticulture. EPPO bulletin, 37(1), 191-203.
- Stummer B, Scott E, 2000. Application of DNA-based tools in powdery mildew research: implications and future directions.
- Šafránková I. 2007. Poruchy, poškození a choroby révy vinné. Mendelova zemědělská. Lesnická univerzita v Brně. ISBN 987-80-7375-100-4.
- Švachula V. 1992. Pokusná a demonstrační pracoviště: agronomické fakulty VŠZ Praha. Praha: Vysoká škola zemědělská Praha.
- Tarricone L, Debiase G, Masi G, Gentile G, Montemurro F. 2020. Cover crops affect performance of organic Scarlotta seedless table grapes under plastic film covering in Southern Italy. Agronomy, 10(4), 550.
- Ussahatanonta S, Jackson DI, Rowe RN. 1996. Effects of nutrient and water stress on vegetative and reproductive growth in *Vitis vinifera* L. Australian journal of grape and wine research, 2(2), 64-69.
- Vávra R a kol. 2018. Pěstování třešní v zakrytých výsadbách. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Holovousy 129, 508 01 Hořice. ISBN 978-80-87030-66-0.
- Veverka V. 2015. Vliv kapkové závlahy na výnos a kvalitu hroznů. MENDELU v Brně, Zahradnická fakulta Lednice, Ústav zahradnické techniky.
- Watson L, Dallwitz MJ. 1992. The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. Available from <https://www.delta-intkey.com/angio/www/vitidace.htm> (accessed srpen, 2023).
- Whitelaw-Weckert MA, Whitelaw ES, Rogiers SY, Quirk L, Clark AC, Huang CX. 2011. Bacterial inflorescence rot of grapevine caused by *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. Plant pathology, 60(2), 325-337.
- Williams LE, Ayars JE. 2005. Grapevine water use and the crop coefficient are linear functions of the shaded area measured beneath the canopy. Agric. For. Meteorol. 135, 201–211.

Zahradníček P. 2008. Fenologické fáze révy vinné v závislosti na meteorologických prvcích. ČHMU Brno.

Zhiduan Chen, Hui Ren, Jun Wen. 1998. Vitaceae in flora of China. eFloras. Available from http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=10946 (accessed srpen, 2023).

9 Seznam použitých zkratek a symbolů

BBCH – fenologická růstová fáze

CHMÚ – Český hydrometeorologický ústav

ANOVA – Analýza rozptylu

MRFE – modified recursive feature elimination

GFD – Fytoplazmové zlaté žloutnutí révy

H0 – nulová hypotéza

H1 – alternativní hypotéza

SV ČR – Svaz Vinařů České republiky

