

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra agroekologie a biometeorologie**



**Podnebí a historie pěstování vinné révy v oblasti Čech**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Kateřina Kučerová**

**Obor studia: ABV**

**Vedoucí práce: Dr. Vera Potopová**

© 2017 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Podnebí a historie pěstování vinné révy v oblasti Čech" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské 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 bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11.4.2017

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala Dr. Vere Potopové za odborné vedení a za cenné rady udělené na konzultacích k této bakalářské práci.

# Podnebí a historie pěstování vinné révy v oblasti Čech

## Souhrn

Cílem této bakalářské práce je zpracovat literární přehled o vlivu metrologických podmínek na výnos a kvalitu révy vinné. První část rešerše se zabývá historií pěstování vinné révy na českém území (především v mělnické oblasti), dále historií samotného města Mělníku, rozdělením jednotlivých vinařských oblastí a charakteristikou té mělnické. Další část se zabývá vlivem meteorologických faktorů na jednotlivé fenofáze révy vinné a výsledný výnos a kvalitu hroznů. Předposlední část pak popisuje klimatické a půdní podmínky vhodné pro pěstování révy. V konečné části se pak práce zabývá vlivem extrémních meteorologických podmínek na révu vinnou, zhodnocením podmínek v mělnické oblasti za posledních deset let a možnými dopady globální změny klimatu na výnosy a kvalitu hroznů.

K porovnání podmínek na Mělnicku jsou nejvíce využívány informace ze situačních a výhledových zpráv o vinné révě vydávané ministerstvem zemědělství a osobní konzultace s mělnickými vinaři. Tyto podmínky jsou následně zhodnoceny a v jednotlivých rocích je označen meteorologický faktor, který nejvíce ovlivnil révu vinnou.

Podle zdrojů a dohledaných podmínek řadíme mezi nejčastější faktory, které zapříčiňují nízký výnos, výskyt podzimních a jarních mrazíků, silných zimních mrazů bez sněhové pokrývky, nadměrné srážky v podobě příválových dešťů, krupobití, období sucha nebo úžeh a úpal révy vinné. Vliv může mít také extrémní střídání teplot, nerovnoměrné zastoupení srážek během roku (velký srážkový úhrn v době kvetení nebo vyzrávání bobulí), mírná zima a vysoká vlhkost (napomáhají výskytu houbových onemocnění).

Déle je zapotřebí vzít do úvahy i klimatické změny posledních let, způsobené především lidskou činností. V příštích letech by mělo i nadále pokračovat globální oteplování a za 10 let by se měla teplota zvýšit až o 5 °C. Můžeme tedy počítat s mírnějšími zimami a prodloužením vegetačního období. Předpokládá se, že jednotlivé fenofáze budou nastupovat dříve. Uspíšeno by mohlo být i období zrání a sklizně. Teplejší podmínky by mohly být příznivé právě pro takové teplomilné rostliny, jako je réva vinná. V důsledku prodlužování vegetačního období je však potřeba počítat i s častějším výskytem jarních mrazů. Dále pak můžeme očekávat stále frekventovanější výskyt sucha a extrémně vysokých teplot, což se výrazně projeví na konečných výnosech a kvalitě hroznů.

**Klíčová slova:** réva vinná, historie pěstování, kvalita vína, fenofáze, klimatické změny

# Climate and history of growing grapes in Bohemian region

## Summary

The aim of this work is to prepare a review of literature on the impact of meteorological conditions on the yield and quality of grapes. The first part of the review deals with the history of vine growing in the Czech territory (especially in the area of Melnik), as well as the history of the city Melnik itself, the distribution of individual vine regions and the characteristics of Melnik. The next part deals with the influence of meteorological factors on individual vine phenophase and the resulting yield and quality of grapes. The penultimate section describes the climatic and soil conditions suitable for growing vines. In the final part, the work examines the influence of extreme weather conditions on vine, evaluating conditions in Melnik area for the past ten years and the possible impacts of global climate changes on crop yields and quality of grapes.

The information that is needed to compare conditions in the Melnik area come mainly from situational and outlook reports on grapevines issued by the Ministry of Agriculture as well as personal consultations with Melnik winemakers. These conditions are then evaluated and the meteorological factor that most influenced the grapevine in individual years is marked.

According to sources and identified conditions among the most common factors that cause low yield belong the incidence of autumn and spring frosts, strong winter frosts without snow cover, excessive precipitation in the form of torrential rains, hail, drought or sunstroke and sunburn of vine. Extreme temperature fluctuations, uneven representation of rainfall during the year (heavy rainfall during the period of flowering and berries ripening), mild winters and high humidity (help occurrence of fungal disease) may have some influence too.

In addition, it is needed to take into account the climatic changes of recent years caused mainly by human activities. In the coming years global warming will probably go on and at the end of 21<sup>st</sup> century the temperature is likely to increase up to 5 °C. So we can expect milder winters and the longer growing season. It is assumed that each phenophase will start earlier. The period of maturation and harvest may be accelerated too. Warmer conditions could be favorable for just such warm-loving plants such as vines.

However, as a result of a longer growing season it is necessary to reckon with more frequent occurrence of spring frosts.

**Keywords:** grape-vine (*Vitis vinifera* L.), history of growing, quality of wine, meteorological extreme, yield departure

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Historie pěstování révy vinné.....</b>	<b>2</b>
<b>3.1</b>	<b>Historie města Mělníka.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2</b>	<b>Vinařské oblasti na území České Republiky .....</b>	<b>10</b>
3.2.1	Charakteristika mělnické oblasti.....	10
<b>4</b>	<b>Réva vinná .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1</b>	<b>Vegetační cyklus révy vinné – jak ho ovlivňuje klima.....</b>	<b>12</b>
4.1.1	Fenofáze slzení .....	12
4.1.2	Fenofáze rašení .....	13
4.1.3	Fenofáze prodlužovacího růstu.....	13
4.1.4	Fenofáze kvetení .....	14
4.1.5	Fenofáze vyzrávání plodů a dřeva .....	15
4.1.6	Fenofáze vyzrávání zelených letorostů.....	16
4.1.7	Fenofáze dormance zimních oček a období klidu .....	16
<b>5</b>	<b>Podmínky stanoviště pro pěstování révy vinné .....</b>	<b>17</b>
<b>5.1</b>	<b>Abiotické faktory.....</b>	<b>18</b>
5.1.1	Teplota .....	18
5.1.2	Světlo .....	19
5.1.3	Srážky .....	19
5.1.4	Vzduch a vzdušné proudy .....	20
5.1.5	Oxid uhličitý a kyslík.....	21
<b>5.2</b>	<b>Bioklimatické koeficienty využívané při výběru stanoviště .....</b>	<b>21</b>
<b>5.3</b>	<b>Půdní podmínky .....</b>	<b>24</b>
5.3.1	Fyzikální vlastnosti půdy .....	24
5.3.2	Chemické složení půdy .....	25
5.3.3	Půdní vlhkost .....	25
5.3.4	Poloha pozemku.....	26
<b>6</b>	<b>Vliv rizikových meteorologických faktorů na révu vinnou.....</b>	<b>26</b>
<b>6.1</b>	<b>Sucho .....</b>	<b>27</b>
<b>6.2</b>	<b>Úžeh a úpal.....</b>	<b>28</b>
<b>6.3</b>	<b>Mrazy .....</b>	<b>29</b>
<b>6.4</b>	<b>Krupobití.....</b>	<b>30</b>
<b>6.5</b>	<b>Příválové deště.....</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>Zhodnocení podmínek na Mělnicku 2005 – 2015 .....</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>Možné dopady změny klimatu na kvalitu a produkci vinné révy .....</b>	<b>36</b>

8.1	Globální změna klimatu .....	36
8.2	Možné dopady změny klimatu v zemědělství .....	37
8.3	Réva vinná jako zdroj poznání vývoje klimatu ČR .....	39
9	Závěr.....	41
10	Seznam literatury .....	43
11	Přílohy .....	48

# 1 Úvod

Doklady o existenci révy vinné (*Vitis vinifera* L.) můžeme najít už ve třetihorách z nálezů semen. Jedná se tedy o velmi starou rostlinu. V těch dobách však réva vypadala zcela jinak a její plody se nikterak nepodobaly dnešním kvalitním hroznům. Až vlivem člověka došlo k jejímu velkému vývoji v podobě šlechtění jednotlivých odrůd až do dnešní podoby. Nejstarší doklad o pěstování révy najdeme před 5000 lety v záznamech z Mezopotámie a starého Egypta. Díky Římanům se pak réva vinná dostala i na naše území.

Na českém území byl nejvýznamnější historickou osobností, co se týká rozvoje vinařství král Karel IV., který se zasadil o podporu tohoto odvětví a výsadbu nových vinogradů. Mimo jiné nechal do Čech dovézt například velmi kvalitní odrůdy z Francie. Na Mělníku byla významnou osobou kněžna Ludmila, která zde nechala vysadit první vinice. Největší dopad na pěstování révy u nás měly především válečná období. Dále měl vliv také rozvoj průmyslu, především odvětví lihovarnictví a pivovarnictví. Zavlečení různých houbových i virových onemocnění z ciziny se stalo dalším nepopiratelným problémem.

Réva vinná je teplomilná dřevina a pěstuje se především v subtropickém a mírném pásu. Česká republika (především oblast Čechy) se nachází na samé hranici jejího výskytu. Jako nejlepší stanoviště pro révu vinnou můžeme označit svažité terén, především tedy jižní svahy chráněné před větrem. Tato rostlina není náročná jen na příznivou teplotu, ale i na dostatek slunečního svitu, který je klíčový při dozrávání hroznů. Vyšší vlhkost způsobuje plísňová onemocnění a silné mrazy dokážou zničit celou úrodu. Zvážit musíme při vysazování i půdní podmínky.

Réva vinná si během své dlouhé historie získala oblibu u mnoha lidí různých kultur, národností i náboženství. V České republice je však stále populárnější pivo a tak se v konzumaci vína pohybujeme okolo 60. Místa. Největšími světovými konzumenty vína jsou USA a Francie.



## 2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je zpracovat literární rešerši o vlivu meteorologických podmínek na výnos a kvalitu révy vinné a provést případovou studii v mělnické oblasti.

## 3 Historie pěstování révy vinné

Názory na počátek pěstování vinné révy se různí. První zmínka o vinohradnictví na Českém území pochází z roku 1057 a nalezneme ji v zakládací listině kapituly svatého Štěpána (Kraus et al., 2012). Počátek pěstování vinné révy roku 937 najdeme naopak v zakládací listině Břevnovského kláštera (Kraus, 1955). Frolec et al. (1973) se domnívají, že počátky vinohradnictví v Čechách nacházíme z objevů lahvovitých nádob, semen vinné révy a zkamenělých listů v 9. a 10. století. Další objevy týkající se pěstování vinné révy jsou spojeny s Keltskými národy a můžeme je nalézt už v 1. století našeho letopočtu.

Římský císař Marcus Aurelius Probus (276 – 282) je předpokládaným zakladatelem moravského i českého vinohradnictví a za jeho vlády dochází k velkému rozmachu. Na Moravu se zprávy o pěstování révy vinné dostaly s příchodem římských vojáků, kteří měli v oblasti dnešního Mikulova své legie (Frolec et al., 1973). V 8. a 9. století jsou doložené archeologické nálezy sekyrek, nožů a různých předmětů z dob Velkomoravské říše, které taktéž stvrzují přítomnost vinné révy (Frolec et al., 1973). Jako důkaz o pěstování révy vinné můžeme brát zmínku v legendách. Jedna z nich vypráví o králi Svatoplukovi, který daroval sud vína svaté Ludmile a knížeti Bořivojovi na křtiny jejich syna Spytihněva (Frolec et al., 1973). Po této události vysázela Ludmila révu vinnou v okolí dnešního Mělníka, a položila tím základy budoucího vinohradnictví v Čechách (Böhm, 1891).

Sv. Václav se stává ústřední postavou legend z 10. století (Doležal, 1999). Stejně tak se o svatém Václavu zmínil Böhm (1891), údajně mimo práci na vinicích víno i sám připravoval ke mším. Na začátku 10. století, po pádu Velkomoravské říše, se v Čechách vinohradnictví udrželo hlavně díky příchodu Cyrila a Metoděje (Frolec et al., 1973).

Velký rozmach ve vinohradnictví nastal ve 12. Století. Zasloužily se o něj církevní instituce, které měly ve svém vlastnictví i litoměřické vinice. Frolec et al. (1973) se domnívají, že o počátek a rozšíření českého vinařství se postaraly klášterní kolonizace. Průkopníky v nových metodách v zemědělství, kultuře, umění a vzdělanosti se staly Cisterciácké kláštery (Kraus et al., 2008). Významnou oblastí, především pro církevní statky

bylo Litoměřicko. V rozšiřování vinohradnictví na našem území měly od poloviny 13. století velkou zásluhu kláštery. Tento stav pokračoval i za vlády Karla IV. (Frolec et al. 1973). V pozdějších dobách se na místo klášterů začaly angažovat především města. Karel IV. byl v českých zemích průkopníkem i co se týká odrůd. Roku 1350 nechal osázet svahy kolem Prahy a Mělníka novými odrůdami vinné révy z Burgund (Böhm, 1891). Dále uvádí, že dovozem burgundských odrůd položil Karel IV. základy vinařství a zejména na Mělnicku prohlásil, že se zdejší víno rovná burgundskému (Böhm, 1891). Privilegium o vysazování vinic do třech mílí kolem Prahy, vydal roku 1358 Karel IV. (Doležal, 1999). Frolec et al. (1973) ve své knize uvádí rozšíření tohoto práva pro osoby duchovní a světské. Pro ně platilo vysazování vinic po celé zemi. Karel IV. měl zájem nejen o zakládání vinic, ale i o ochranu vína a proto 6. 1. 1373 vydává další privilegium. Jednalo se o zákaz dovozu cizích vín období od sklizně (tedy vinobraní) do svátku Svátosti. (Doležal, 1999). Böhm (1891) píše o nařízení Karla IV., které se týká ochrany vinic před škůdci. Bylo vydáno roku 1358.

V období husitských válek se vinohradnictví a vinařství příliš nedařilo. Frolec et al. (1973) hodnotí dobu po vládě Karla IV. a velký vliv husitských válek jako období, kdy se na čas zabrzdl rozmach a vývoj vinic u nás. Těmito taženými trpěly kláštery i města a to především z důvodu přerušení obchodních cest. Omezení obchodu vedlo k častým hospodářským krizím (Frolec et al., 1973).

Až s nástupem Jiřího z Poděbrad na trůn se situace kolem husitských válek uklidnila a znatelně se navýšila rozloha vinic v celé zemi (Kraus et al., 2012). Můžeme říci, že byla srovnatelná s dnešním stavem. V 15. Století došlo k rozšíření ploch vinic. V důsledku zvětšení plochy se začaly objevovat i první případy špatné evidence a zacházení s vínem a dokonce i falšování vína. Královi tak unikalo mnoho peněz a proto bylo nutné vypracovat důkladnější viniční řády (Kraus et al., 2012)

Po římském císaři a českém králi Karlu IV. usedl na trůn jeho syn Václav IV., který po vzoru svého otce dohlížel na rozvoj vinařství v Čechách. Vinohrady se v tomto období nacházely i v okolí měst Praha, Mělník, Litoměřice, Mladá Boleslav, Ústí nad Labem, Louny a Karlštejn. V dobách, než nastala třicetiletá válka, se vinařství a vinohradnictví stalo důležitým zemědělským odvětvím a v Čechách se nacházelo přes 15 000 ha vinic (Doležal, 1999). Vinařství v okolí Mělníka poskytuje množství pracovních příležitostí a stává se výnosným především pro podnikající a měšťany (Kilián, 2009). Případné přestupky řešilo na Mělnicku sdružení mělnických vinařů (Kilián, 2009).

Roku 1590 vydal císař Rudolf II. 36. Článků dlouhou instrukci o vinařství, která byla velice podrobná a řešila například problémy s falšováním vína (Krause et al., 2012). Doležal

(1999) se domnívá, že 16. století byly „zlaté časy českého vinařství“. I o koupi mělnického vína byl neobvyklý zájem a dováželo se především do Kolína.

Třicetiletou válku zmiňuje Doležal (1999) jako hlavní důvod totálního úpadku českého vinařství. Kromě válečných okolností brzdily rozvoj vinařství v mělnické oblasti časté klimatické výkyvy, především jarní mrazíky, krupobití nebo přílišné sucho (Kilián, 2008). Frolec et al. (1973) popisují, že následkem třicetileté války došlo k podstatnému snížení pracovních sil. Tradici pěstování vína si zachovávají jen šlechtické rody. Na Mělnicku a Roudnicku to byl rod Lobkowiczů (Hadrbolec, 1941). Za dob třicetileté války se vinařství na Mělnicku řídilo nařízením z roku 1605, které vydal císař Rudolf II. (Kilián, 2009).

Frolec et al. (1973) se domnívají, že válka byla důsledkem pozastavení rozvoje moravského i českého vinařství. Obnova vinic po válce postupovala velice pomalu, především z důvodu absence pracovních sil a finančních prostředků. Doležal (1999) uvádí, že vzhledem k tomu jaké je vinohradnictví pracně odvětví, nemělo smysl obnovovat některé vinice. Práce, kterou by vynaložili, by se jim vrátila až po třech nebo čtyřech letech. Jako další příčinu potlačující vinohradnictví můžeme uvést velký rozmach pivovarnictví. Kilián (2008) dodává, že zatím co víno sloužilo především jako produkt pro export, pivo na Mělníku se stalo hlavním pro měšťany.

V 90. letech 17. měli feudálové velký zájem na obnově vinic a jejich stabilizaci, především kvůli celkovému hospodaření a utužení nevolnictví. To vedlo k tomu, že měli poddaní přísnější robotu a museli platit desátky. Vinohradnictví se stává nejvýnosnějším zemědělským odvětvím a půda vinic roste na ceně (Frolec et al., 1973). Roku 1753 získalo mělnické vinařství sňatkem knížete Augustina z Lobkowicz s hraběnkou Marií Černínovou další rozlehlé vinice, které se později staly základem prosperujícího vinařství. Na těchto vinicích se na rozkaz šlechty pěstovaly pouze odrůdy révy vinné hodnocené jako velmi kvalitní, např. Burgundské bílé a modré, Tramín kořenný, Sylvánské zelené, Ryzlink rýnský Neuburské, Müller Thurgau a Vavřínecké (Hauft, 1969)

Frolec et al. (1973) uvádějí, že od poloviny 18. století se zájem o vinohradnictví dostává do ústupu a především poddaní začínají opouštět vinice. Také reformy a války za vlády Marie Terezie přivodily zemi pěstební neúspěchy (Frolec et al., 1973). Teprve až po nástupu Josefa II. na trůn se situace ve vinařství začala výrazně měnit. Roku 1783 zrušil všechny viniční řády a později ve svých zákonech povolil volný prodej a šenkování ovocného moštu a vína (Kraus et al., 2012). Na konci 18. Století došlo ke zrušení roboty a to mělo za následek především značný nástup průmyslových odvětví. Došlo však i k poklesu celého zemědělství včetně vinohradnictví (Frolec et al., 1973).

Likvidace a snižování počtu vinogradů v 19. století je považována jako příčina velkého úpadku a krize vinohradnictví v Čechách (Frolec et al. 1973). Úpadek, už tak zredukovaného vinohradnictví za dob vlády Josefa II., má na svědomí především urbanizace a industrializace. Ze stávajících rozlehlých vinic zůstaly jen v této době nepatrné ostrůvky viničních ploch. Pro rozvoj průmyslu a komunikací se využívalo téměř vše, i úrodné stráně a svahy. Kilián (2010) uvádí, že 19. Století bylo nepříznivé i pro obyčejné venkovské vinaře. V těchto dobách zůstalo jedním z mála velkoproducentů mělnické vinařství rodu Lobkowiczů (Kilián, 2010).

I na počátku 19. století se veškeré změny ve vlastnictví vinic zapisovaly do tzv. horenských registrů (Dohnal 1968). Vinařské cechy se postupem času stávaly jen dobrovolnými organizacemi a místo nich nastupovaly vinařské spolky. První odborný časopis o vinařství Český vinař, vychází roku 1899 psaný v češtině i němčině (Dohnal, 1968). Kilián (2010) je názoru, že časopis Český vinař se začal vydávat už roku 1880. V této době došlo také k založení odborných vinařských (mimo jiné i na Mělníku a v Litoměřicích) škol a výzkumných stanic (Kilián 2010). Vydáváním časopisu Vinařský obzor se roku 1912 obnovuje Vinařský spolek pro Království české i vinařský spolek pro Mělník a okolí. K dalšímu snížení rozlohy vinic napomohl výskyt peronospory a mšičky révokaze (Frolec et al., 1973). Dohnal (1973) popisuje zavlečení mšičky révokaz do Evropy roku 1870. Kritická situace nastala především v Rakousku – Uhersku, kde byla nutná vynaložit veškerá opatření proti opětovnému výskytu. Dohnal (1973) uvádí, že obavy z výskytu mšičky byly v Čechách tak velké, že byla zavedena komise pro kontrolu výskytu. Také byl vydán přísný zákaz dovozu vinné révy ze zahraničí. Avšak roku 1913 byl révokaz přeci jen nalezen ve vinicích v Tróji. Celá vinice musel být vyklučena a tím se zabránilo dalšímu šíření. Frolec et al. (1973) uvádí, že dalším vážným onemocněním byl výskyt peronospory, neboli plísně révové, která se později rozšířila do téměř všech vinařských oblastí v Čechách. Ani po těchto kalamitních situacích však nevyzela snaha o rozšíření a obnově českých vinic (Frolec et al.). Roku 1892 se vlivem značné propagace českého vinařství rozrostly vinice o více než 400 ha a česká vína začínají získávat úspěch i v zahraničí (Doležal, 1999).

Za dob první republiky byly vinařství a viniční plochy rozprostřeny v okolí měst Mělník, Křešice, Velké Žernoseky, Litoměřice a Roudnice nad Labem (Frolec et al. 1973). Dohnal (1977) ve své knize popisuje, že na počátku 20. století docházelo i nadále k snižování počtu vinic. Kilián (2010) dodává, že této skutečnosti napomáhala především malá rentabilita. Ve 20. století se postupně začala měnit struktura majitelů vinic. Téměř polovina výměry byla ve vlastnictví soukromníků z Mělníka a přilehlého okolí (Dohnal, 1977).

Dohnal (1977) uvádí i klimatické změny roku 1922. Popisuje, že v tomto období se dostavily takové mrazy, kdy teploty klesly až na  $-19^{\circ}\text{C}$  a na některých místech pomrzlo i 75 % rostlin. Z tohoto důvodu se mělničtí i ostatní vinaři sousedili jen na kvalitní odrůdy a prodávali je pouze jako vína lahvová.

Roku 1923 se změnila Vinařsko – ovocnická škola na Mělníku na vyšší ovocnicko – vinařskou a státní zahradnickou školu, která postupně rozšiřovala své pozemky a ve stávající podobě funguje dodnes (Frolec et al., 1973).

Výrazný rozmach mělnického vinařství nastává až v první třetině 20. století pod vedením JUDr. Bedřicha Lobkowicze, který zavedl ve vinařství nové postupy (Kilián, 2010). Situace po odtržení sudet také nebyla nijak zvlášť příznivá. Dohnal (1973) popisuje, že české země přišly o více než polovinu vinic, především v oblasti Roudnicka a Litoměřicka. Vinice, které patřily Lobkowiczům, se nacházely v protektorátní oblasti Čech. V dobách osvobození, roku 1945, zaujímala plocha vinic jen 180 ha.

Po roce 1948 se začaly budovat zemědělské velkovýroby a podle Frolece et al. (1973) nastává nová etapa v rozvoji vinařství a vinohradnictví. Zároveň však nastávají v tomto období potíže, jelikož Čechy i Moravu osidlovalo nové obyvatelstvo, které nemělo s vinohradnictvím mnoho zkušeností a vinařské závody a družstva byly znárodněny. Po válce mezi lety 1939 – 1945 se z odebraných velkostatků staly státní organizace (Frolec et al., 1973).

Jako jeden z mezníků můžeme považovat dobu od roku 1950 do 1954. Vlivem změny a struktury obyvatelstva, začaly vinice opět ustupovat. V potaz se také muselo brát to, že většina vinic byla zastaralá a bylo nutné, před založením nových, přistoupit k jejich obnovení. Ve všech odvětvích dochází k zavedení nových způsobů a technik. Frolec et al. (1973) popisuje, že hlavní činností Šlechtitelské stanice, jak jí můžeme znát dnes, bylo šlechtění nových odrůd révy a prošlechtování starých. Dále uvádí, že v roce 1968 byly v Čechách vysázeny odrůdy Müller Thurgau, Ryzlink rýnský, Tramín červený, Svatovavřínecké, Portugalské modré, Neuburské, Burgundské modré, Burgundské bílé a Sylvánské zelené a plochy vinic zaujímaly zhruba 400 ha. Rok 1980 je uváděn jako rok obnovy a znovuzakládání vinic. Také dochází ke značné modernizaci výrobních prostor tak, aby splňovaly nejnovější parametry. Vinařské závody se v této době začínají zaměřovat na nákup hroznů a na opětovné zakládání nových vinohradů. Z tohoto důvodu bylo potřebné modernizovat i výrobní prostory. Skladba vinic je v tomto období velice kvalitní a předčí i jiné tradiční vinařské státy (Frolec et al., 1973).

V porevolučním období (po roce 1989) byl v českém vinařství zaznamenán velký pokrok. Jedná se především o rostoucí plochu vinic a o stoupající kvalitu pěstovaného vína. Rozloha vinic se v tomto období navýšila z 500ha na 730 ha. V roce 1995 se po schválení nového zákona začaly vyrábět přívlastková vína (výběry z hroznů a pozdní sběry (Váňa, 2005). Ministerstvo zemědělství ČR (2000) uvádí, že rok 1999/2000 byl v české vinařské oblasti velice zdařilý a to především v rámci celkové produkce hroznů. Uvedený průměrný výnos z hroznů činil 5,4 t/ha. Vinice zaujímaly 0,35 % plochy v celé Evropské Unii. Začalo se pěstovat také ekologickým způsobem (0,2 % z celkové plochy) a předpokládá se, že tyto čísla budou i nadále stoupat.

Rok 2002 je velice průměrný až podprůměrný, především co se týká produkce a výměry vinic. Díky špatnému počasí se na podzim silně rozšířila plíseň šedá a negativně ovlivnila sklizeň a výnos z hroznů (Situační a výhledová zpráva MZe, 2003). Po tom, co se Česká republika stala členem Evropské Unie, roku 2004, bylo nutné přizpůsobit se novým stanoviskům a tak muselo vinohradnictví projít změnami. Česká republika byla podle zákona č. 321/2003 rozdělena do dvou vinařských oblastí, oblast Morava a oblast Čechy. Morava se pak dále dělila na podoblast mikulovskou, velkopavlovickou, slováckou a znojemskou a Čechy se dělily na podoblast litoměřickou a mělnickou. V roce 2005 má česká vinařská oblast přes 700 ha vinic. Například výsadba je v tomto období podle nového ustanovení možná jen po předešlém vykloučení starých vinic (Situační a výhledová zpráva MZe, 2006). Významnou událostí mělnického vinařství byla v roce 2005 oslava 120. výročí zahradnické školy, která byla založena s cílem vychovávat specialisty na vinařství.

Počasí ovlivnilo produkci v Čechách i mezi lety 2006-2007. Došlo k úpalu hroznů, který byl způsoben vysokými teplotami a velmi nízkým úhrnem srážek (Situační a výhledová zpráva MZe, 2008). Dle Ministerstva Zemědělství se plocha vinic v ČR do roku 2010 nijak výrazně nezměnila. Co se týká odrůdového složení, převládaly na vinicích odrůdy jako Modrý Portugal, Svatovavřínecké, Rulandské modré, Dornfelder, Sauvignon, Tramín červený, Ryzlink rýnský a Rulandské šedé (Situační a výhledová zpráva MZe, 2010). Roku 2012 do odrůdového složení přibil ještě Müller Thurgau, Veltlínské zelené, Rulandské modré, Frankovka a Zweigeltrebe (Situační a výhledová zpráva MZe, 2013).

Mělník se i v dnešní době těší velkému zájmu o víno a je zastupován Cechem českých vinařů a Českou zahradnickou akademií. Tato akademie nově otevřela studijní obor Vinohradnictví s učebním oborem Vinařská a ovocnářská technologie a navrácí se tak ke své původní filozofii, založené Karlem Fořtem již v roce 1885 (<http://www.zas-me.cz/>).

### 3.1 Historie města Mělníka

Město Mělník lákalo obyvatele k osídlení již od prehistorických dob především díky své výhodné poloze (Kilián, 2007). Nachází se na pískovcovém kopci nad soutokem Vltavy a Labe. Název Mělník vznikl s největší pravděpodobností právě podle mělnického se podloží. První osídlení byla vybudovaná již v pravěku. Postupně však došlo k nahrazení hradištěm, které se později vyvinulo až ve středověké město. Mělník je některými historiky dokonce považován za jedno z nejstarších měst v Čechách, avšak o tomto tvrzení nemáme žádné doklady. Ke konci 9. Století zde byl zbudován hrad Pšov, který byl sídlem české kněžny Ludmily (Kilián, 2007). Prvotní opevnění hradu Pšov se datuje rokem 757 a náleží podle Böhma (1891) k jedněm z nejstarších osad v zemi. Po smrti Ludmilina otce Slavibora připadl hrad Pšov i s celým jeho územím Pražskému knížectví (Böhm, 1891). Podle Kiliána (2007), se po smrti Slavibora stalo celé území majetkem Přemyslovců.

Podle legendy vychovávala na Mělníku Kněžna Ludmila svého vnuka Václava, který se zde učil základem vinařství a vinohradnictví a později se z něj stal patron českých vinařů (Kilián, 2007). Podle Šimáčka (1888) se první vinice, na které sv. Václav pracoval, nazývá Svatováclavská a nachází se kousek od Nedomice. Böhm (1891) udává, že se sv. Václav zasloužil nejen položením základů vinařství a rozšiřování vinic, ale i o velký rozvoj v oblasti průmyslu a techniky. Horňanský (1911) ve své knize uvádí: „Svatý Václav, patron země České, vnuk sv. Ludmily, jež kázala révu z Moravy přinést a štípit, dle pověsti jsa již knížetem, své síly tužil na vinici, kopaje a všeho, čeho potřeba bylo, bez uzardění konaje, by vína k svatým obřadům hojně bylo“. Vinaři z královského věnného města Mělník mu za jeho činy věnovali oltář v mělnickém kostele (Horňanský, 1911). Roku 1676 byl sv. Václav jmenován patronem vinařů a také nejvyšším perkmistrem vinic (Kraus et al., 2012).

Podle Kiliána (2009) se kněžna Ludmila vrátila na své rodné sídlo, hrad Pšov, až po smrti svého manžela Bořivoje a pravděpodobně tak nevědomky položila základní kámen tradici vdovského sídla pro kněžny. Důkazem o původu Města Mělník byly nalezené mince z místní mincovny, ražené na přelomu 10. a 11. století. Za pozoruhodný objev byla považována především samotná existence mincovny (Kilián, 2007).

V letech 1086 až 1185 byl na Mělníku vybudován kostel sv. Petra a při této příležitosti založena i kapitula. Od té doby byl Mělník znám jako město, kde probíhají trhy (Böhm, 1891).

Böhm (1891) a Kilián (2007) uvádějí, že roku 1274 vydal Přemysl Otakar II. významné privilegium, které je v doposud dochovaných pramenech deklarováno jako počátek města. Od

tohoto je Mělník královské město (Böhm, 1891). Po skonu Přemysla Otakara II. je město Mělník darováno královně Kunhutě (Böhm, 1891). Město se ovšem začalo rozvíjet až za vlády českého krále a římského císaře Karla IV. (1346 – 1378). Mělník se stal věnným městem (Kilián, 2007) a Karel IV. nařídil, aby mohli měšťané na základě listiny svévolně nakládat s majetkem a aby město nemohlo být nikdy prodáno (Kilián, 2007). Roku 1393 se město Mělník po smrti Karlovi čtvrté manželky Alžběty stalo majetkem Koruny královské (Böhm, 1891). Velkým přínosem pro město bylo pěstování odrůd révy z Farnacie, Champagne a Burgundska (Kilián, 2007). První práva týkající se vinic byla stanovena právě v této době.

Období husitských válek nebylo příznivé pro žádná města (Kilián, 2007). Také Böhm (1891) uvádí, že město Mělník bylo v době husitských válek místo, kterému se vyhnula husitská vojska. Jiří z Poděbrad, který nastoupil na trůn po smrti krále Albrechta II., vedl město ke zdárnému rozvoji (Böhm, 1891).

Doba před třicetiletou válkou byla pro většinu měst zlatý věk. V tomto období dochází k rozvoji různých odvětví, především v oblasti obchodu a trhovectví. Bohatí měšťané rozšiřují svůj majetek o tvrze i celé vsi a někteří získávají šlechtické tituly (Kilián, 2007).

Během předešlého období prošlo městem mnoho vojenských oddílů, největší zkázou však byla Baérová švédská vojska, která do Mělníka přišla roku 1639 (Kilián, 2007). Tato vojska zcela vypálila předměstí, poničila vinice a o život přišlo mnoho lidí včetně několika předních šlechticů (Böhm, 1891).

Doba po bitvě na Bílé Hoře je spojována především se změnou vlastníka zámku na Mělníku. Od roku 1623 patřil zámek Vilémovi Slavatovi z Chlumu, který jej roku 1641 vrátil Ferdinandovi III. (Kilián, 2007). Od roku 1645 je zámek v držení rodu Černínů (Böhm, 1891).

Rok 1652 se stává pro město Mělník osudným. Zachvátil ho silný požár, který ho téměř celé zničil. Podle Böhma (1891) požár nebyl jediným neštěstím, které město postihlo. Roku 1679 – 1680 se zde objevil mor, který zasáhl i celou zemi. Obětí bylo mnoho, více než sto tisíc lidí (Böhm, 1891). O třicet let později se na Mělníku objevily další dva požáry, které byly stejně destruktivní. Při tomto neštěstí shořely důležité veřejné budovy. Mělníku se dostalo pomoci až od císařovny Marie Eleonory, vdovy po Ferdinandu III. (Böhm, 1891).

Roku 1753 připadlo město Mělník rodu Lobkowiczů (Kilián, 2007). Tímto byl položen základ nové mělnické větve, které patří mělnický zámek dodnes (Böhm, 1891).



## 3.2 Vinařské oblasti na území České Republiky

V České Republice můžeme nalézt dvě vinařské oblasti, jedná se o vinařskou oblast Čechy a Morava. Téměř celé naše území je obklopeno pohořími, která chrání vinice před nepříznivými větry ze severu a vytváří tak lepší podmínky pro pěstování vinné révy (Blaha, 1957).

Česká vinařská oblast se skládá ze dvou podoblastí, jedná se o Podoblast Mělnickou a Litoměřickou. V oblasti Čech jsou vinice situovány především do okolí velkých řek. Vinice představují spíše ohraničené lokality na nížinných jižních svazích a nejsou souvislé. Na východních a západních svazích hrozí kolísavé teploty a je zde větší pravděpodobnost výskytu jarních mrazíků a s tím souvisejících houbových chorob. Častěji než na Moravě, kde se vyskytují spraše, zde nalezneme naváté písky a půdy zde převládají hnědozemního typu. Evropská unie řadí tuto oblast do zóny A, ve které jsou nejpříznivější podmínky pro doslazování. Nachází se totiž v oblasti, kde začínají převládat kontinentální podmínky a pohybujeme se tedy na horním okraji možnosti pěstovat vinnou révu v Evropě. Průměrná teplota vzduchu se v této oblasti pohybuje okolo 8,4 °C, ve vegetačním období v rozmezí 14 – 15 °C, roční srážky jsou 500 - 550 mm a sluneční svit dosáhne během roku 1200 - 1300 hodin (Linhart et al., 2007).

Vinařská oblast Morava se skládá ze čtyř vinařských podoblastí, jde o oblast Znojenskou, Mikulovskou, Velkopavlovickou (největší podoblast) a Slováckou. V oblasti Moravy se nachází naprostá většina registrovaných vinic v ČR, jde o zhruba 96 %. Průměrná roční teplota se zde pohybuje okolo 9,42 °C, průměr srážek je 510 mm ročně a slunce tu svítí průměrně 2 244 hodin za rok. Celá tato oblast se řadí do B zóny, která má přísná pravidla pro doslazování. Nejčastějšími pěstovanými odrůdami jsou v této oblasti Veltlínské zelené, Müller Thurgau, Ryzlink vlašský, Svatovavřínecké, Ryzlink rýnský, Frankovka, Modrý Portugal, Zweigeltrebe a Rulandské modré (Linhart et al., 2007)

### 3.2.1 Charakteristika mělnické oblasti

Oblast Čech se dělí na dvě vinařské podoblasti a to na Mělnickou a Litoměřickou. Spadají sem hlavně vinice nacházející se v okolí velkých řek. Viniční plochy nebývají souvislé. Vinice se vyskytují především v nižších polohách na ohraničených lokalitách jižních svahů. Podle (Linharta et al., 2007) se tato oblast nachází na samé hranici možnosti pěstovat vinnou révu v Evropě a to kvůli začínajícím kontinentálním podmínkám. Ve vegetačním

období je průměrná teplota vzduchu 14 – 15 °C, během roku jen 8,4 °C. Roční srážky se pak pohybují v rozmezí 500 – 550 mm a sluneční svit během roku je zhruba 1200 - 1300 hodin. Mělnická oblast se nachází na soutoku dvou největších českých řek Labe a Vltavy. Vinice se zde vyskytují na hlinitopísčitéch půdách s vápencovým podložím nebo na štěrkopískových náplavech (Linhart et al., 2007). Hlavním centrem je zde město Mělník, které se tyčí na kopci z opuky a přilehlé obce. První vinice zde byly založeny na přání kněžny Ludmily a jedná se o úplně první vinice v Čechách. Tato oblast se proslavila hlavně v dobách, kdy sem Karel IV. dovezl Rulandské modré z Francie (Doležal, 1999).

## **4 Réva vinná (*Vitis vinifera* L.)**

Réva vinná se řadí mezi popínavé keře a může dorůstat délky až 10 metrů. Kůra révy je tenká, má tendence se třepit a odlupuje se v dlouhých pásech. Listy jsou zubaté, troj- až pětilaločnaté, na lícni straně lesklé, na rubu pýřité s dlouhým řapíkem. Úponky vyrůstají naproti listu a zpravidla naproti každému třetímu chybí. Jsou velmi dlouhé a větvené. Květy má réva vinná oboupohlavné a jsou uspořádány ve velmi bohatých latách. Srostlá koruna květu ještě před rozkvetem opadáva. Plodem révy jsou bobule (Coufal et al., 2004)

Podle využití se dělí odrůdy révy vinné do několika skupin. Jedná se o více než tisíc odrůd, mezi které patří podnože, moštové odrůdy (pro výrobu vína), stolní odrůdy (pro přímou konzumaci hroznů) a odrůdy, které se suší a slouží k produkci hrozinek (Pavloušek, 2009)

Značný význam pro domestikaci révy vinné a samotný rozvoj vinohradnictví nemá jen druh *Vitis vinifera* subsp. *vinifera* (réva vinná pravá/ ušlechtilá réva vinná), ale také její divoká forma *Vitis vinifera* subsp. *silvestris* (lesní réva vinná/ divoká réva vinná). Právě z domestikace a vývoje révy vinné vyplynula potřeba věnovat se jejímu popisu fyziologických, fenologických, morfologických a pěstitelských vlastností, které jsou základem vědní disciplíny ampelografie. Snaha odlišit od sebe navzájem jednotlivé odrůdy vedla k jejich popsání. Mezi první, kterým se podařilo popsat velikost a tvar hroznů, barvu bobulí, dobu zrání a charakter vyrobených vín patřil Columella, který popsal přibližně 50 odrůd (Pavloušek, 2008).

## 4.1 Vegetační cyklus révy vinné – jak ho ovlivňuje klima

Areál výskytu, kde se na našem území pěstuje vinná réva, zasahuje až k samé horní hranici jejího rozšíření. Pěstování vinné révy zde ovlivňují především povětrnostní podmínky. Konkrétně změny klimatu ovlivňují všechny fenofáze také začátek vinobraní (Zahradníček, 2008). Lokality s teplým a vlhkým létem prospívají vinné révě nejvíce. Nejlepších výnosů a produkce révy vinné dosahují státy v rozmezí 30 – 50° zeměpisné šířky na severní polokouli (Henderson et al., 2012). Na jižní polokouli se pak jedná o státy nacházející se mezi 30. a 40. rovnoběžkou (Callec, 2002). Přirozeně se réva v mírném klimatu vyskytuje mezi 25 - 51° zeměpisné šířky. Ideální podmínky však představuje lokalita nacházející se v rozmezí 35 - 45° severní šířky (Blaha, 1957). Vyšší teploty, dostatek slunečního svitu a srážek příznivě ovlivňují konečnou kvalitu a výnos hroznů. Chladné počasí s častými dešti, vydatné zimní mrazy, jarní a podzimní mrazíky, velké přívaly srážek a krupobití působí naopak nepříznivě. Vegetační cyklus, který réva vinná každý rok opakuje, je ovlivněn ekologickými podmínkami stanoviště. Skládá se z různě dlouhých úseků, které tvoří období (poměrně dlouhý časový úsek), kratší fenofáze a fenologické stadium (Kraus, 1979). Podle Pavlouška (2011) je fenofáze stadium, kdy se rostlina fyziologicky i morfologicky odlišuje od dalšího vývojového stadia. Vegetační cyklu můžeme rozdělit na období růstu, období vyzrávání (akumulace zásobních látek) a období klidu.

Podle Pavlouška (2008) je z pohledu praktického vinohradnictví a ošetřování révy vinné v průběhu vegetace důležitých 7 stádií- dormance, rašení, intenzivní růst, kvetení, uzavírání hroznů, zaměkání bobulí a zralost hroznů. Coufal a kol. (2004) uvádějí 7 odlišných stádií: počátek jarní mízy, rašení listových pupenů, první listy, počátek kvetení, konec kvetení, zavěšování hroznů a zralost sklizňová. Taktéž Stevenson (2001) rozdělil ve své publikaci roční cyklus révy vinné do 7 fází: slzení révy, rašení oček, vývoj výhonů, olistění a embryonálních hroznů, kvetení révy, nasazení plodů, zrání hroznů a sklizeň hroznů. Naproti tomu Kraus (2012) ve své knize popisuje jen tři období vegetačního cyklu: růst, vyzrávání a klid. Dále se pak období dělí do několika fenofází: slzení, rašení, prodlužovací růst, kvetení, vyzrávání plodů a dřeva, vyzrávání zelených letorostů, dormance zimních oček a období klidu.

### 4.1.1 Fenofáze slzení

Slzení řadíme mezi první známku probuzení révy vinné po období vegetačního klidu. K tomuto jevu dochází, jakmile se teplota půdy zvýší na 10,2 °C do hloubky 25 cm.

Kořenový systém začne shromažďovat vodu a to způsobuje, že míza začíná v révě stoupat a vytéká z řezných ran po zimním řezu. Právě tento proces nazýváme slzení révy. Dochází k němu poměrně náhle a jeho intenzita rychle vzrůstá a potom postupně klesá, až úplně ustane. Každý keř ztrácí při slzení 0,5 – 5,5 litrů mízy (Stevenson, 2001). Pavloušek (2011) naopak uvádí, že řeznými ranami může během slzení vytékat až 0,1 - 1 l mízy denně. Větší vlhkost vzduchu a půdy a suma teplot nad 5 °C nejvíce ovlivňují nástup slzení (Zahradníček et al, 2009). Slzení je pro vinaře signálem k tomu, aby provedli řez pro jarní růst. Prořezaná réva se stává velmi citlivou na mráz a to je pro pěstitele problematické (Stevenson, 2001)

#### **4.1.2 Fenofáze rašení**

Rašení oček začíná probíhat zhruba ve druhé polovině dubna, když se teplota půdy ustálí na 10 °C (průměrná vegetační teplota/aktivní nula). Očka, která jsou nasycena mízou, reagují na výživu a fytohormony. Proces rašení probíhá přes několik fenologických stádií a závisí na rychlosti oteplování (Kraus, 2003). Negativně může být rašení ovlivněno především velkými zimními mrazy a suchým koncem vegetačního období nebo zimou. Příčinou pozdního rašení může být nízká zásoba uhlohydrátů v rostlině (Pavloušek, 2008).

Samotný termín rašení závisí na odrůdě révy vinné, způsobu, jakým provedeme řez, síle růstu vinice a především na průměrné denní teplotě vzduchu. V měsících březen a duben by se měla suma maximálních teplot pohybovat nad 5 °C. Úhrn slunečního svitu v březnu ovlivňuje rašení listových pupenů. Deštivé počasí v dubnu je pak důležité pro počínající rašení listů (Zahradníček et al., 2009).

Dobu rašení oček může ovlivnit i typ půdy, na kterém je vinice vysazena. Teplý písek proces rašení podporuje, zatímco studený jíl jej zpomaluje. Teploty při rašení významně působí na hmotnost hroznů na letorostu a vývoj bobule a nepřímo nám ovlivňují výnos (Stevenson, 2001).

#### **4.1.3 Fenofáze prodlužovacího růstu**

Fáze intenzivního růstu letorostů nastává v našich klimatických podmínkách zpravidla v prvním měsíci po rašení, tedy v květnu. Spouštěčem růstu jsou v první řadě zásobní látky obsažené v rostlině. Vyšší teplota vyvolává tvorbu auxinů a způsobuje rychlý intenzivní růst. (Pavloušek, 2008). Čerpání těchto zásob trvá přibližně do období, kdy délka letorostů dosahuje 0,3 - 0,5 metru (Kraus, 2012). Kořeny začínají v tomto období přijímat vodu a živiny a v listech začíná postupně probíhat fotosyntéza. Při teplotách 25 - 30 °C bývá růst

letorostů nejintenzivnější, zpomaluje se při teplotě kolem 30 - 32 °C a když teplota stoupne nad 35 °C, tak se růst zcela zastaví. Růst je také ovlivňován srážkami. V závislosti na klimatických podmínkách činí intenzita růstu asi 2 - 5 cm za den (Pavloušek, 2011). Listová čepel se zvětšuje zhruba po dobu 25 - 35 dní. List naroste do poloviční velikosti za 15 až 18 dní, pak do něho postupně přestane proudit přítok asimilátů (škrob a cukr) z jiných listů a začne se vyživovat sám. Réva potřebuje dobré rozdělení listové pochvy a celý den plné osvětlení. Zastíněné listy jsou tenké, produkují méně cukrů a mají menší množství chlorofylu i průduchů. V období před kvetením nebo po něm se začínají na letorostech objevovat tzv. zálistky nebo fazochy (osy druhého řádu). Fazochy asimilují oproti hlavním listům rychleji (Kraus, 2012).

#### **4.1.4 Fenofáze kvetení**

Pro fenofázi kvetení je v našich klimatických podmínkách nejvhodnější, když bude probíhat v prvních dvou dekádách června. Koncem června u nás obvykle nastupuje ochlazení spojené s častým deštěm, a může docházet k defektům při opylování a oplodňování. Jedná se tedy o krátké období, které je velmi náročné na příznivé podmínky a osvětlení. Jakmile rozkvetou v několika různě umístěných květenstvích první květy, můžeme říci, že nastává samotná fenofáze kvetení (Kraus, 2012).

Kvetení trvá průměru 8 - 14 dní, přičemž ranější odrůdy rozkvétají dříve. Květenství se mohou v nežádoucích případech vytvořit také na zálistcích. Odtud je však nutné je odstranit, protože odebírají z hlavního letorostu živiny hroznům a celkově vznikají menší hrozny (Pavloušek, 2011). Nejdůležitějším faktorem, který ovlivňuje počátek kvetení révy vinné, jsou teploty vzduchu v měsících duben, květen a červen. Nejdůležitější jsou však hodnoty maximální teploty vzduchu v květnu. Na rychlost kvetení má velký vliv také celková suma slunečního svitu za měsíce duben až červen. Velké množství srážek naopak zpomaluje tvorbu květu, vlhkost vzduchu kvetení nějak výrazně neovlivňuje (Zahradníček et al., 2011). Ideální teplota pro zahájení kvetení je 25 - 30 °C při intenzitě světla 3600 luxů minimálně 4 hodiny denně. Když teplota stoupne nad 15 °C, začne se na bliznách vytvářet lepkavý sekret, ve kterém mohou klíčit pylová zrna. Prorůstání k vajíčku by však při tak nízké teplotě trvalo i několik dní. Přitom při teplotách 25 - 30 °C se pylové zrno k vajíčku dostane za několik hodin. Po oplodnění začíná proces nasazování bobulek. Při špatném počasí, přehnojení dusíkem nebo výskytu plísně šedé může dojít k velkému opadu bobulek či kvítků. Poté nastává samotný růst bobulí, který trvá přibližně 3 - 5 týdnů (Kraus, 2003). Pět dnů po kvetení nastává plný rozkvět, který je nejvíce ovlivněn teplotou vzduchu a trváním slunečního svitu.

Počet dnů s úhrnem nad 0,1 mm je charakteristický pro časný plný rozkvět. V dubnu se jedná o zhruba 5 až 7 dnů. Pro pozdní nástupy je typických 11 – 13 dnů. Konec kvetení nastává v den, kdy opadnou čepičky z nejpozději rozkvetlých květů a nejlépe reaguje na změnu teplot a úhrny slunečního svitu (Zahradníček et al., 2009).

#### **4.1.5 Fenofáze vyzrávání plodů a dřeva**

Na bobule se z celkového množství přemění 1/5 až 1/2 květů. Ostatní květy buď opadnou jako malé bobulky, nebo se vůbec neopylí. Jev, kdy je z jakýchkoliv příčin opad kvítků nebo bobulek větší se nazývá sprchávání. Mezi příčiny opadu se řadí nevhodné klimatické podmínky v období kvetení, napadení lat plísní šedou, nadměrné hnojení dusíkem, nevhodnou podnoží nebo nedostatek některých mikroprvků (Kraus, 2012).

Po nasazení bobulí nastupuje růst bobulí, při kterém dochází k zvětšování. V dužnině se začne množit počet buněk, které vytváří jednotlivé vrstvy oplodí. V tomto období je důležitý dostatečný přísun vody a dusíku, aby narostl větší počet vrstev a mohly tak vznikat velké bobule (především u stolních odrůd). Při suchém počasí je důležité zavlažování vinic ihned po nasazení bobulí. Zmiňované období trvá přibližně 3 – 5 týdnů (Kraus, 2012).

Vzniklé hrozny postupně projdou několika stádii. Nejdříve je bobule ve velikosti broku, následuje velikost hrášku a nejvýznamnější vývojový krok je uzavírání hroznů. Tato stadia jsou podstatná hlavně kvůli agrotechnickým opatřením na vinici. Jedná se především o zelené práce, ochranu proti houbovým chorobám a mimokořenovou výživu (Pavloušek, 2008). Růst bobulí nastává na koci června a je ovlivněn mnoha faktory. Jedná se o maximální teplotu vzduchu, úhrn slunečního svitu za měsíce květen a červen a potenciální evapotranspiraci ze zatravněné plochy. Čím méně dnů se srážkami  $\geq 1$  mm v období duben – červen se nám vyskytne, tím dříve nastane fenofáze (Zahradníček et al, 2009).

Při zaměkání bobulí dochází ke změně barvy a konzistence. U modrých odrůd můžeme pozorovat první zbarvení a postupně se začne zvyšovat obsah antokyaninových barviv. U bílých odrůd probíhá přeměna zelených barviv na žlutá. Tato fenofáze se velmi liší podle odrůdy. U raných odrůd jí můžeme pozorovat v první až druhé třetině července, naopak u pozdních odrůd až ke konci srpna (Pavloušek, 2008). Měknutí bobulí nejvíce ovlivňuje teplota vzduchu v dubnu až červnu. Pro začátek měknutí bobulí je neméně důležitý i úhrn slunečního svitu v celém předešlém vegetačním období a v rozmezí duben – červen. Množství srážek v dubnu až červnu a také počet dnů se srážkami  $\geq 1$ , nám rovněž významně ovlivňuje měknutí bobulí (Zahradníček et al., 2009)

Během srpna nastává proces zrání hroznů. Slupka hroznů začíná měnit svou barvu, obsah cukru se rapidně zvyšuje a obsah tvrdé kyseliny mléčné se snižuje vývojem zralejší kyseliny vinné (Stevenson, 2001). Podle Pavlouška (2008) rozlišujeme několik typů zralostí. První z nich je průmyslová zralost hroznů, při které se sleduje pouze vysoký obsah cukrů a bere v potaz pokud možno jen velký výnos. Další je fyziologická zralost hroznů, kdy je žádoucí aby se hrozny nacházely v takové stupni zralosti, aby jejich semena mohla klíčit. Poslední je pak technologická zralost hroznů, která souvisí především s tím, jaké víno chceme vyrobit a jakou na to použijeme technologii.

Samotná sklizeň zpravidla začíná od poloviny do konce září a může trvat celý měsíc nebo i déle. Bílé hrozny musí být sklizeny o něco dříve, protože vyžívají dříve než modré odrůdy (Stevenson, 2001).

#### **4.1.6 Fenofáze vyžívání zelených letorostů**

Přeměna letorostů révy vinné na jednoleté dřevo je velmi důležitý proces, který probíhá koncem léta. Pod kůrou je lýková vrstva, ve které se nachází vlákna tvrdého lýka vypadající jako tmavohnědé destičky. Čím větší je počet těchto vláken, tím je réva lépe vyžívá a odolnější proti mrazům (Kraus, 2012). Pravidelně tato fáze probíhá v měsíci červenci a srpnu.

Letorosty se stávají odolnější proti mrazům dřevnatěním od bazální části. Během tohoto období se ukládají především cukry a škroby, které podmiňují odolnost rostliny v příštím roce vůči mrazům a růst po rašení (Pavloušek, 2011).

#### **4.1.7 Fenofáze dormance zimních oček a období klidu**

V podzimním období, po opadu listů, vstupuje réva vinná do období klidu, které se nazývá dormance. Rostliny si udržují své základní metabolické funkce, ale fotosyntéza neprobíhá. Zásobní látky jsou uloženy především ve formě uhlohydrátů v kořenovém systému a starém dřevě (Pavloušek, 2008).

Tato fáze začíná už polovinou srpna, kdy očka vstupují do dormance a dochází ke zvýšení kyseliny abscisové. Ta trvá do konce září, kdy začne postupně probíhat adaptace k nízkým teplotám. Přeměnou škrobu na cukry (zvýší se koncentrace vodného roztoku), se réva vinná brání mrazům (Kraus, 2003).

## 5 Podmínky stanoviště pro pěstování révy vinné

Hauft (1973) ve své knize uvádí, že pro správné pěstování révy je potřebné zohlednit především geologické a klimatické poměry na určitém stanovišti. Podle těchto faktorů se pak navrhuje odrůdová skladba. Ve vinařské oblasti Čechy se vinice zakládaly především na mírných svazích orientovaných na jih, jihovýchod nebo jihozápad. Tyto expozice jsou vhodné kvůli působení jarních mrazíků a různých druhů houbových chorob. Podle Pavlouška (2011) je tato oblast typická střídáním teplých dní a chladných nocí při dozrávání hroznů. Tato skutečnost má příznivý vliv především na rozvoj aromatických látek a antokyanů v hroznech (Pavloušek, 2011). Ideální podmínky pro pěstování révy vinné jsou průměrná roční teplota 11-16 °C, průměrná vegetační teplota 13 °C, teplota v době kvetení ne menší než 15 °C, trvání slunečního svitu 1700-2000 hodin ročně, délka vegetačního období 170 - 190 dnů a celkový úhrn srážek 500-600 mm za rok (Pavloušek, 2011).

Hauft (1973) považuje révu vinnou za rostlinu, která není příliš náročná na půdní podloží. Dle Vereše et al. (1980) jsou podmínky půdy ovlivněny především chemickými a fyzikálními vlastnostmi, které působí na životní cyklus vinice, růst, plodnost, řez, vedení, způsob obdělávání a v neposlední řadě na kvalitu úrody. Obecné pravidlo je, že nepropustné půdy se příliš nehodí pro pěstování révy vinné. Tato rostlina vyžaduje především půdy hlinitopísčité až hlinitovápenité (Hauft, 1973). Vereš et al. (1980) doplňují, že vhodnými půdami pro pěstování révy vinné jsou ty, které vznikly na aluviálních náplavách nebo vyvěřelých horninách. Kamenité půdy se také řadí jako velmi vhodné pro pěstování révy vinné. Ve spodní části svahu bývají půdy mnohem výživnější, hlubší a vlhčí a tak se zde vysazují především odrůdy s velkým hroznem, pozdějším rašením, odolnější vůči mrazíkům avšak náročnější na živiny. Pro odrůdy s dlouhou vegetační dobou se hodí prostřední části svahu, které jsou považovány za teplé. Nejvyšší polohy řadíme mezi sušší a méně úrodné. Na těchto místech vysazujeme odrůdy dříve dozrávající odrůdy s menším hroznem a hlavně ne příliš náročné na vláhu (Hubáčková, 2000). Zákon o vinohradnictví a vinařství se zabývá výběrem plochy pro pěstování révy vinné a jejich úpravou ve větším rozsahu. Existuje seznam, který zařazuje vinařské obce do jednotlivých oblastí a regionů. Jestliže se réva pěstuje v oblasti, která není uvedena na seznamu, není možné vyrobené víno publikovat jako odrůdové, jakostní nebo s přívlastkem (Hubáčková, 2000).



## 5.1 Abiotické faktory

### 5.1.1 Teplota

Teplota je velmi důležitým ukazatelem pro pěstování révy vinné. Ovlivňuje především nástup a průběh fenologických fází a také vývoj a výskyt houbových onemocnění. Slouží nám jako ukazatel k vytyčení vinařských oblastí a také pro volbu vhodných odrůd. V souvislosti s mírou slunečního záření se podílí na kvalitativních parametrech hroznů. Podle (Pavlouška, 2011) je ideální vývoj během vegetace a růst 20 - 35 °C. Pokud teplota klesne pod 8 °C, dojde k zastavení růstu. Na jaře v tomto případě růst vůbec nenastane. Pokud se teplota dostane nad 40 °C, růst se začne zastavovat a může se projevit i vysychání a následně odumření celé rostliny (Blaha, 1961). Obecně můžeme říct, že teploty vyšší než 30 °C nejsou pro révu vinnou příznivé. Vlivem vysokých teplot se sníží asimilace a zvýší dodýchávání, vznikne tak nerovnováha v koloběhu živin. Vlivem velkého mrazu dochází k dehydrataci buňky a v mezibuněčných prostorách se mohou tvořit krystalky ledu. V tomto případě dojde ke zničení buňky. Odolnost vinné révy k nízkým teplotám je dána především vyzráváním letorostů, množstvím ochranných látek, koncentrací buněčné šťávy a obsahem hydrofilních koloidů v rostlinné šťávě (Blaha, 1961).

#### Jarní mrazy

K poškození vinic jarními mrazíky dochází v našich zeměpisných polohách téměř každý rok. Děje se tak při poklesu teploty pod - 0,1°C. Vinice jsou v tomto období ohroženy až do druhé poloviny května. Značné škody zapříčiňují především značné výkyvy teplot. Hlavními znaky při výskytu mrazů jsou čistá obloha, nízká vlhkost vzduchu a nízké teploty navečer. Plošné poškození způsobené mrazem bývá většinou zaviněno vpádem studeného a mrazivého arktického vzduchu do konkrétní oblasti (Krůtil, 1986). V období, kdy se vyskytují první jarní mrazíky, se začínají na keřících objevovat kratší letorosty, velmi choulostivé na nízké teploty, a tak bývají často poškozeny. První lístečky a lody jsou na mráz rovněž velmi citlivé. Na to, jak budou rostliny odolné proti jarním mrazíkům, má vliv průběh počasí v předchozím roce. V období od léta do podzimu musí réva po svém povrchu vytvořit dobrou vrstvu tvrdého lýka a to nastává, především pokud je podzim teplý a vlhký. Vliv na poškození vinic jarními mrazy má také agrotechnika, závlaha, hnojení a péče v předchozím roce. Jistou ochranu vinice můžeme zajistit zadýmáváním, oteplovači vzduchu a vyhříváním půdy (Krůtil, 1986)

## **Podzimní mrazy**

Výskyt podzimních mrazů se uvádí především v období od konce do první poloviny října. Tyto mrazy působí zejména na množství sklizených hroznů a snížení jakosti. Dochází k takzvanému zamrznutí listů a tím se následně zastaví vyzrávání jednoletého dřeva i hroznů. Hrozny mohou hnědnout a vysychat. Teplotu pod - 4 °C vydrží listy jen při suchém počasí, při vyšší vlhkosti dojde k zamrznutí dřívě (Hubáček, 1973)

## **Zimní mrazy**

Česká vinařská oblast, která se na našem území nachází nejseverněji, bývá zpravidla zimními mrazy ohrožena nejvíce. Pokud dojde k poklesu teploty pod - 18 °C, jsou ohrožena především révová očka, nebezpečí poškození kambia nastává při poklesu pod - 20°C. Při teplotě pod - 22 °C dochází k poškození celé nadzemní části rostliny. Negativně ovšem působí i poklesy teplot pod 0 °C, které nastávají především od druhé poloviny dubna do poloviny května. Poškození rostliny mrazy je ovlivněno různými faktory. Patří mezi ně vlhkost vzduchu, rychlost větru, poloha, vzdálenost letorostů od půdního povrchu apod. Přijdou-li mrazy už začátkem zimy, jsou zpravidla poškozeny pozdní odrůdy. Naopak na konci zimy bývají postižené hlavně rané a polorané odrůdy (Hubáček, 1973).

### **5.1.2 Světlo**

Réva vinná je rostlina, která je výrazně orientovaná na světlo. Sluneční záření ovlivňuje životně důležité děje probíhající v rostlině. Jedná se především o fotosyntézu, počátek květenství, vyzrávání a kvalitu hroznů, cukernatost, obsah kyselin a vývoj aromatických látek. Neovlivňuje velikost bobulí, ale především plodnost rostliny. Ta má přímý vliv na výnos. Optimum slunečního záření se pohybuje mezi 1700 – 2000 hodin ročně. Nedostatek světla způsobuje u révy vinné prodloužení a ztenčení letorostů. V očkách pak dojde ke snížení počtu zakládání květenství. Tyto ukazatele tvoří důvod, proč nesmí být réva při pěstování zastíněna jinými rostlinami, jinými předměty a také letorosty si nesmí stínit vzájemně. Snažíme se zajistit co největší možné osvětlení, správnou výsadbou do svažitého terénu a vhodný způsob vedení (Pavloušek 2011).

### **5.1.3 Srážky**

Réva vinná spotřebuje v průběhu roku velké množství vody. Liší se především v závislosti na tom, v jaké růstové fázi se rostlina nachází. Pro pěstování révy vinné jsou ideální takové poměry, kdy se množství srážkové vody rovná množství vody vypařené z rostliny a

půdy. Nejsušší podmínky, při kterých dokáže réva růst a prosperovat je úhrn srážek zhruba 300 mm za rok. V našich klimatických podmínkách se ideální množství pohybuje okolo úhrnu srážek 600 - 700 mm ročně (Musil a Menšík, 1963).

Vodní srážky můžeme rozdělit do pěti druhů:

1) Déšť patří mezi nejdůležitější zdroj vodních srážek. Nežádoucí jsou pouze dlouhotrvající deště v období vegetace. Dochází k zvýšenému výskytu houbových chorob a znemožnění obdělávání a ošetření plevelu herbicidy. Za nejhorší můžeme považovat nedostatek vody v době zrání hroznů. Hrozny nedosahují potřebné kvality a v nejhorších případech může dojít k tomu, že vůbec nedozrají (Musil a Menšík, 1963).

2) Mlhy způsobují rozšíření houbových choroba a plísní a tak je považujeme za spíše nepříznivý vliv při pěstování vinné révy. Cenné jsou jen v období pozdních jarních mrazů (ledoví muži), kdy dochází ke zmírnění jejich nepříznivého vlivu (Musil a Menšík, 1963).

3) Rosu hodnotíme také jako nepříznivou pro révu vinnou. Keře, které jsou pokryté silnou vrstvou rosy, není vhodné ošetřovat postřiky. Rosa snižuje koncentraci postřikových látek a také ulpívání na listech. Rosa není žádoucí ani při sběru. Ředí posléze vylisovaný mošt a snižuje jeho cukernatost (Musil a Menšík, 1963).

4) Krupobití má na vinné révě nejhorší následky ze všech druhů vodních srážek. K velkým škodám dochází zejména v době, kdy jsou hrozny již změkklé a poškození hroznů tak otevírá cestu různým chorobám a infekcím. Krupobitím dochází také k poškození listové plochy a může snížit či úplně zničit roční úrodu (Musil a Menšík, 1963).

5) Sníh považujeme za velmi žádoucí, protože chrání kořenovou soustavu révy před velmi silnými mrazy. Dále dodává potřebnou vláhu, která zajišťuje dostatek vody pro keře vysázené na jaře. Jako nepříznivý hodnotíme sníh pouze v případě, že dojde k rychlé oblevě a následné půdní erozi (Musil a Menšík, 1963).

#### **5.1.4 Vzduch a vzdušné proudy**

Vzduch a vzdušné faktory mohou působit příznivým i nepříznivým vlivem. Teplé vzdušné proudy působí kladně především v době vegetace a můžeme je využít při zakládání vinice. Tento konkrétní případ můžeme pozorovat na jižní Moravě, kde pravidelné teplé větry přicházejí přes hřebeny Karpat a příznivě ovlivňují zrání hroznů. Nepříznivý vliv vzdušných proudů působí především vysušování viničních tratí, v horším případě může dojít i k erozi. Studené vzdušné proudy, především severní větry, mají záporný vliv při zakládání vinic. Odborně se tyto severní větry nazývají mistralové proudy a značně snižují celkový roční

tepelný úhrn. Snížení teploty zpomaluje vegetační fáze, především zrání hroznů. Mistralové proudy mívají zpravidla stejné trasy, proto je v místech kde procházejí snižená možnost využít pozemek k výsadbě révy (Konůpka, 1953).

### **5.1.5 Oxid uhličitý a kyslík**

Obsah oxidu uhličitého, který podmiňuje především fotosyntézu, je ve vzduchu asi 0,035 %. Během letního počasí se jeho obsah na vinici snižuje až na 0,02 %. Až do obsahu 3% CO<sub>2</sub> se u rostliny zvyšuje efektivnost fotosyntézy. Za důležitý regulátor množství oxidu uhličitého v atmosféře jsou považovány mimo jiné i velké vodní plochy.

Kyslík potřebuje rostlina při dýchání a jeho potřeba stoupá především v prvních fázích růstu. Velký význam má kyslík pro kořenový systém. Ten ho potřebuje jen malé množství, ale získává ho velmi obtížně z půdního vzduchu, který obsahuje velmi malé množství kyslíku. Rozvětvení kořenového systému a špatné zakořeňování sazenic může být ovlivněno právě nedostatkem kyslíku (Blaha, 1957).

## **5.2 Bioklimatické koeficienty využívané při výběru stanoviště**

Stanoviště pro pěstování jednotlivých odrůd révy vinné, je možné definovat řadou indexů, které umožňují optimalizovat výběr odrůd vzhledem ke stanovišti, ale také výběr stanoviště dle požadavků na zrání hroznů. Bioklimatické koeficienty jsou založeny především na teplotě, jako na hlavním klimatickém faktoru.

### **Suma efektivních teplot (GDD)**

Sumu efektivních teplot můžeme vypočítat pro konkrétní stanoviště i pro odrůdu. Pro odrůdu se počítá od rašení do sklizně hroznů nacházející se v optimální zralosti. Pro stanoviště je to pak od 1.4. do 30.10. Vegetační nula je pro révu vinnou teplota 10 °C. Jako aktivní se označuje průměrná denní teplota vyšší než 10 °C. Teplota efektivní nám tvoří rozdíl mezi vegetační nulou a průměrnou denní teplotou. Sumu efektivních teplot spočteme tak, že sečteme jednotlivé efektivní teploty (Pavloušek, 2011).

### **Heliotermický index podle Huglina (1978)**

Podle heliotermického indexu určíme potenciál konkrétních klimatických podmínek a také potenciál odrůd révy vinné docílit zralosti s ohledem ke stanovišti. Je důležitým faktorem při výběru konkrétních odrůd pro určité stanoviště.

$$HI = \sum_{01.04}^{30.09} \frac{[(T - 10) + (Tx - 10)]}{2} d$$

Vzorec pro výpočet je:

T - průměrná denní teplota (°C)

Tx - maximální denní teplota (°C)

d - koeficient délky dne

Tab 1. Tonnieto a Carbonneau (2004) uvádí charakteristiku jednotlivých tříd vinohradnického klimatu

<b>Třída vinohradnického klimatu</b>	<b>Označení</b>	<b>Interval HI</b>
<b>Velmi teplá</b>	HI+3	> 3000
<b>Teplá</b>	HI+2	2400 - 3000
<b>Mírně teplá</b>	HI+1	2100 - 2400
<b>Mírná</b>	HI-1	1800 - 2100
<b>Chladná</b>	HI-2	1500 - 1800
<b>Velmi chladná</b>	HI-3	< 1500

HI-3...nižší teplotní limit pro révu vinnou, je možné pěstovat jen velmi rané a polorané odrůdy

HI-2...můžeme pěstovat velké množství bílých a modrých odrůd (Ryzlink rýnský, Merlot, Cabernet Sauvignon)

HI-1...vhodné podmínky pro pozdní odrůdy typu Cabernet Sauvignon a Syrah

HI+1...vhodné pro velmi pozdní odrůdy typu Grenache, Mourverde, Carignan

HI+2...výskyt rizikových stresových podmínek, podnebí překračuje heliotermitické požadavky většiny odrůd vinné révy

HI+3...podobné vlastnosti jako HI+2, pěstování odrůd bez limitů

### **Index chladné noci (CI)**

Index chladné noci vymyslel Tonnieto (1999) a podle něho se hodnotí kvalitativní potenciál stanoviště, především ve vztahu k tvorbě fenologických a aromatických látek v hroznech. Určuje se v průběhu noci podle teplot při zrání hroznů. CI je minimální teplota v září (průměr minimálních teplot) v °C. V porovnání s ranými odrůdami zrají pozdní při nižších teplotách.

Tab. 2. Rozdělení stanovišť podle CI (Tonnieta a Carbonneau, 2004)

<b>Třída vinohradnického klimatu</b>	<b>Označení</b>	<b>Interval CI (°C)</b>
<b>Velmi chladné noci</b>	CI+2	≤ 12
<b>Chladné noci</b>	CI+1	> 12 ≤ 14
<b>Mírné noci</b>	CI-1	> 14 ≤ 18
<b>Teplé noci</b>	CI-2	> 18

CI-2...vysoké noční teploty pro všechny odrůdy, může dojít k ovlivnění barvy a aromatického potenciálu bobulí

CI-1...průměr mezi teplými a chladnými nočními podmínkami

CI+1...zrání za více nebo méně chladných podmínek v závislosti na ranosti odrůdy

CI+2... noční teploty jsou nízké, podmínky představují vysoký potenciál pro barvu a aroma

### **Index suchosti (DI)**

Podle Tonnieta (1999) vypočítáváme index suchosti pro období 6 měsíců a to od 1.4. do 30.9. Vyjadřuje dostupnost vody v půdě na stanovišti. Popisuje vodní složku klimatu a bere do úvahy vypařování vody z půdy a srážky.

Vypočítá se podle vzorce:  $DI = W_o + P - T_v - E_s$

$W_o$ - počáteční využitelné zásoby vody v půdě (mm)

$P$  – srážky (mm)

$T_v$  – potenciální transpirace vinice (mm) = ETP x k, ETP – evapotranspirace za měsíc (v mm)

s využitím Penmanovy metody, k- koeficient přijímané radiace rostlinou (k=0,1 duben, 0,3 květen, 0,5 červen až září)

$E_s$  – přímé vypařování z půdy =  $(ETP/N)(1-k)$  JPm

$N$  – počet dnů v měsíci

JPm – měsíční úhrn srážek v mm/5.

Tab.3. Rozdělení stanovišť podle DI (Tonnieto a Carbonneau, 2004)

Třída vinohradnického klimatu	Označení	Interval CI (°C)
<b>Velmi suchá</b>	DI+2	≤ -100
<b>Mírně suchá</b>	DI+1	≤ 50 > -100
<b>Mírně vlhká</b>	DI-1	≤ 150 > 50
<b>Vlhká</b>	DI-2	> 150

DI-2...vlhké klima, žádné suché období, velmi dobrá dostupnost vody

DI-1...absence sucha, hodnota 50 mm označuje dosažení minimální vodní vyrovnanosti, je ukazatelem změny dostupnosti vody v půdě

DI+1...možný výskyt období sucha, příznivá situace pro zrání hroznů, hodnoty pod 50 mm charakterizují mediteránní klima

DI+2...časté sucho, nutnost závlahy, pod -200 mm nutné zavlažovat

### 5.3 Půdní podmínky

Půdní podmínky mají vliv na pěstování révy a její následnou jakost. Jedná se o podmínky mechanické, chemické, fyzikální, geologické a rozpustnost živin. Révu není možné pěstovat na slaných a mokřých půdách. K vyplavování živin rozpustných ve vodě do hlubších vrstev půdy dochází ve vlhkých oblastech. Tento proces způsobuje kyselou půdní reakci. V oblastech, které jsou velmi suché, se naopak tvoří nežádoucí ztvrdliny tím, že se půdní roztoky dostávají k povrchu a negativně tak ovlivňují růst rostlin (Blaha, 1957).

#### 5.3.1 Fyzikální vlastnosti půdy

Fyzikální vlastnosti půdy ovlivňují výběr podnože a také nám přímo určují výběr produkce. Půdy můžeme obecně rozdělit podle velikosti částic, které obsahují (Musil a Menšík, 1963). Nejúživnější bývají půdy hlinité, avšak velmi záleží na jejich struktuře. Mohou být těžké a uléhavé nebo naopak až hlinitopísčité. Tyto půdy se hodí spíše pro masivní produkci méně kvalitních nebo stolních hroznů, vypěstovat zde hrozny vysoké kvality je značně obtížné (Musil a Menšík, 1963). Písčité půdy se kvůli své morfologii dají využít s mnohem větším efektem pro pěstování révy než pro pěstování zemědělských plodin. Vyznačují se menším obsahem živin, avšak dobrou vodní prostupností a vysokou záhřevností.

Všechny tyto parametry musíme zohlednit při výběru správné odrůdy a způsobu pěstování. Při dodržení správných postupů zde můžeme získat vína vysoké jakosti (Musil a

Menšík, 1963). Nejtýpčtější pro pěstování révy vinné jsou půdy kamenité. Výborně propouští vodu a tak svahy netrpí erozí a jsou záhřevné. Kameny, které se přes den zahřejí slunečním zářením, v noci vyzařují teplo a tím tvoří lepší přízemní mikroklima. V důsledku menšího množství živin a vody musíme na tomto typu půd počítat se sníženým výnosem, avšak dají se zde sklídit i ty nejkvalitnější hrozny. Štěrkovité půdy mají zpravidla větší obsah živin a svými vlastnostmi jsou podobné půdám kamenitým. Pěstujeme zde především bujné odrůdy vhodné pro výrobu vín střední jakosti (Musil a Menšík, 1963).

### **5.3.2 Chemické složení půdy**

Chemické složení půdy a obsah živin mají značný vliv na růst a kvalitu produkovaných hroznů révy vinné. Pro vypěstování nejkvalitnějších bílých vín volíme půdy bohaté na fosfor a draslík, u vín červených jsou vhodné především půdy vápenité. Nejlépe se révě vinné daří na slabě kyselých půdách (PH 6 - 6,6). Chemické složení půdy ovlivňuje do velké míry skutečnost, z jaké matečné horniny pochází. Velmi úrodné, dobře propustné, záhřevné a bohaté půdy na draslík vznikly zvětráváním žuly a ruly. Jako příklad si můžeme uvést okolí Znojma, kde tvoří půdní profil záhřevné a křemité půdy. Břidlici považujeme za další typickou horninu vhodnou pro vinařskou produkci. Břidličná půda je tmavá, propustná, velmi živná a úrodná, nachází se v okolí řeky Rýn a ve vyhlášených moselských polohách. Půdy bohaté na vápenec jsou dobře záhřevné a světlé a tvoří excelentní podloží pro pěstování révy (Mělník, Perná, Mikulov). Při analýze a výběru správného půdního profilu musíme brát na zřetel fakt, že kořeny révy sahají do značné hloubky. Platí fakt, že s větší půdní hloubkou se zvětšuje i půdní objem, ze kterého réva čerpá vodu a živiny (Musil a Menšík, 1963).

### **5.3.3 Půdní vlhkost**

Vlhkost půdy závidí na mnoha faktorech, jsou jimi především množství srážek, výška hladiny spodní vody, schopnost půdních částic zadržovat vodu, vzlínavost, výpar půdním povrchem a rychlost evaporace. Největší význam přikládáme množství srážek. Optimum pro pěstování révy je 600 - 700 mm srážek ročně. Avšak i 300 mm srážek může zajistit dosažení dobré sklizně. Negativně působí na vzrůst i plodnost révy vysoká hladina podzemní vody, jedná se o 50 - 70 cm pod povrchem (Blaha, 1957).



### **5.3.4 Poloha pozemku**

Poloha a sklon pozemku jsou jedním z faktorů, které přímo ovlivňují tepelnou a světelnou intenzitu, ale například i množství vody na stanovišti. Expozice může ovlivňovat také volbu odrůdy a podnože. Zásadní vliv má na rozvoj chorob, výskyt škůdců a celkovou kvantitu i kvalitu sklizně. Tvar a sklon pozemku nám také určuje volbu mechanizace. Ve vinařských oblastech našeho státu najdeme polohy rovinné a svahovité. Pro révu vinnou je vhodné zvolit svahovitou polohu. Navzdory tomu jsou vývojem modernější technologie na obdělávání vinic, stále více využívané rovinné plochy, které zvyšují procento mechanizovaných úkonů na úkor ruční práce. Tím dochází k výraznému snížení nákladů na pěstování hroznů. Hlavní nevýhoda rovinných poloh je snížení intenzity světla i tepla, dále pak slabší vzdušné proudění a výskyt mlhy. Tyto faktory mohou způsobit rozšíření houbových chorob a můžou se negativně projevit na kvalitě hroznů. Další problém způsobují jarní, podzimní a zimní mrazy, které jsou na rovinaté ploše mnohem více devastující. Svahovité polohy dělíme podle dvou kritérií, kterými jsou úhel sklonu a orientace k světovým stranám. Pro výsadbu révy vinné se hodí nejlépe jižní, jihovýchodní a jihozápadní svahy s velkou intenzitou slunečního záření. Východní a západní svahy se využívají pro výsadbu stolních nebo raných moštových odrůd. Severní svahy se pro pěstování révy nevyužívají. Příkrost posuzujeme z několika hledisek, jestli jsou v určeném svahu vhodné půdní podmínky pro výsadbu vinohradu, jakou mechanizaci budeme používat a zda zvýšené náklady spojené s obděláváním vinice ve svahu nezatíží finančně vinařství. Vinice se obecně doporučuje vysazovat ve svahu o maximálním sklonu 30% (Konůpka, 1953)

## **6 Vliv rizikových meteorologických faktorů na révu vinnou**

Na rizikové podmínky a stresové faktory reaguje réva vinná v závislosti na stáří výsadby, podmínkách stanoviště, vzájemného vztahu mezi půdou a odrůdou a podle fenologického stádia ve sledovaném roce. Tyto faktory mohou zlepšovat nebo naopak zhoršovat tvorbu mnoha primárních i sekundárních látek. Velmi zřídka způsobuje stres ve vinicích pouze jeden stresový faktor, obvykle se jedná o působení více faktorů. Nejčastěji se v posledních letech vyskytuje sucho a vysoká intenzita slunečního záření. Naproti tomu působení mrazů není v poslední době tak výrazné (Pavloušek, 2004)

## 6.1 Sucho

Sucho patří mezi nedílnou součást klimatických podmínek, které významně ovlivňují řadu aktivit lidské společnosti. Společně s dalšími nepředvídatelnými jevy jako jsou například krupobití, vichřice nebo povodně, řadíme sucho mezi přírodní extrémy (Brázdil et al., 2007). Sucho nemá doposud jasnou definici. Může být například definováno jako záporná odchylka vodní bilance od klimatického normálu v určitém časovém intervalu a v dané oblasti. Za příčinu sucha můžeme tedy považovat deficit srážek za určitou dobu, zatímco intenzivnější sluneční záření, vyšší teplota vzduchu, nízká relativní vlhkost či intenzivní proudění zvyšují ztráty vody evapotranspirací a mohou tak přispět k prohloubení důsledků takového jevu (Allen et al., 1998).

Sucho nastává většinou pozvolna a jeho projevy se postupně akumulují, následky však mohou přetrvávat ještě dlouho poté. Je tedy velmi obtížné určit, kdy přesně sucho začíná a kdy končí. Typy sucha Na rozdíl od ostatních hydrometeorologických extrémů lze jen těžko přesně určit, kdy sucho začíná a kdy končí. Postupem času dochází k ovlivňování různých složek krajiny a na základě toho se mění i projevy sucha. Rozeznáváme čtyři základní typy sucha a to sucho meteorologické, zemědělské, hydrologické a socioekonomické. Jedná se o typy, které se navzájem velmi často překrývají (Heim, 2002)

Vhodnými agrotechnickými zásahy provedenými během života vinice nebo už před jejím založením, je možné snížit nebo zcela eliminovat vliv stresu způsobeného suchem. Každý vlastník vinice, by měl dělat vše proto, aby se silnému stresu ze sucha ve vinici vyvaroval. Mírný vodní deficit je pro révu vinnou naopak prospěšný. Mezi zásahy, které mohou vést ke snížení či omezení stresu jsou výběr stanoviště, vhodná podnož, vyvážené hnojení, volba ozelenění vinice zpracování půdy ve vinici, vybudování kapkové závlahy a regulace výnosu (Heim, 2002).

### Vliv sucha na fyziologii révy vinné

U suchem postižené révy vinné klesá především výkon fotosyntézy a vytváří se méně zásobních látek. Z tohoto důvodu pak réva vinná hůře přezimuje. Citlivost na sucho má každá odrůda jinou a závisí na genetických vlastnostech podnože a samotné odrůdy. Jako první příznak sucha můžeme u révy vinné pozorovat omezený růst letorostů, listů a kořenového systému. Vrchol letorostů se ohne směrem dolů a zbarví se do šedozelena, růst se výrazně zpomalí, internodia se začnou zkracovat, čímž jsou letorosty krátké a zahuštěné očky. U takovýchto letorostů je v následujícím roce nutný dobře provedený podlom. Další

fyziologický děj, který vyvolává sucho je uzavírání průduchů. Průduchy slouží k příjmu CO<sub>2</sub> pro fotosyntézu a k regulaci intenzity transpirace. Při mírném stresu dochází k tomu, že se listy neotáčí za slunečním zářením. Nejlépe pozorovatelný projev stresu najdeme na úponcích – při silném stresu žloutnou, usychají a opadávají, naopak při mírném stresu pouze vadnou. Na kořeny působí sucho tak, že prorůstají za zdrojem vody do hlubších vrstev. Nejpozději můžeme pozorovat stres vyvolaný suchem na hroznech. Při silném stresu postupně usychá třapina a bobule začínají pomalu vadnout a scvrkávají se. Naopak při mírném stresu dojde pouze ke snížení násady bobulí, což se pozitivně projeví na zdravotním stavu hroznů (Pavloušek, 2011).

### **Vliv sucha na biochemii bobule**

Na hroznech révy vinné se stres vyvolaný suchem projevuje především na jejich kvalitě. Takovéto hrozny se vyznačují nižším obsahem aminokyselin, což může mít za následek vážnou fermentaci, u bílých odrůd působí na aroma bobulí. Kvůli nedostatku vody má réva vinná snížený příjem minerálních látek, což se projevuje nízkými hodnotami extraktu. V extrémních případech se můžeme u vín setkat s negativním působením na vůni, chuť a s výskytem UTA (netypické stárnutí vína). Vysoký obsah polyfenolů způsobuje, že vína jsou hořká, neharmonická a krátká. Sucho má za následek také vyšší obsah bílkovin, které negativně ovlivňují kvašení. U vín můžeme velmi často pozorovat problémy s bílkovinnými zákaly (Pavloušek, 2011).

Vlivem stresových faktorů může dojít k zlepšení nebo naopak zhoršení tvorby mnoha primárních (organické kyseliny, cukry), ale i sekundárních látek (dusíkaté látky, aromatické látky). Nejčastěji dochází k poškození vnitřní kvality hroznů. Jako kvalitativní parametr nám slouží obsah minerálních látek a bezcukerný obsah vín, který se vlivem sucha snižuje. Jako další významný kvalitativní znak je důležitý nízký obsah asimilovatelného dusíku, projevující se pomalým a zdlouhavým kvašením, změnou aromatického složení vína, vysokým zbytkovým cukrem a nebezpečím výskytu sirky. Pro výrobu vysoce kvalitních vín je však mírný stres z deficitu vody vyžadován (Pavloušek, 2004).

## **6.2 Úžeh a úpal**

V posledních letech je réva vinná vystavována zvýšené intenzitě UV-B záření, které má za následek úžeh. Na listech révy vinné se projevuje změnou barvy ze zelené na hnědočervenou. Stejně tak dochází ke změně barvy bobulí z typické odrůdové na hnědou.

Tyto změny jsou patrně viditelné jen na vnější straně bobulí a vrchní straně listů a to především ze strany, která je situovaná k jihu. Při úžehu může dojít také k poškození letorostů a řapíků (Braun a Vaněk, 2003)

K poškození hroznů úžehem dochází zpravidla na podzim a při tomto procesu se sektáváme s tvorbou kyselin, flavonoidů a taninů (Pavloušek, 2013)

Poškození, které způsobí úpal, nastává především v důsledku rychlé změny počasí z dlouhodobě chladného na slunné s vyšší teplotou a výskytem horkého větru. Poškození může způsobit i tepelné infračervené záření. Úpal můžeme sledovat především u listů, na kterých se začnou vyskytovat nekrotizující části. Na bobulích se pak tvoří typické skvrny s hnědým povrchem (Braun a Vaněk, 2003)

### **6.3 Mrazy**

Poškození mrazy se může u révy vinné vzniknout na podzim, v zimě i na jaře. Vždy dojde k negativnímu ovlivnění růstu révového keře.

Podzimní mrazy se zpravidla objevují koncem října nebo začátkem listopadu. To dobou jsou hrozny ještě na keři, a může tak dojít k poškození listové plochy keře. Tím se vlastně ukončí proces asimilace a vyzrávání hroznů. Už při poklesu teploty na  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  může dojít k poškození listové plochy, k poškození bobulí pochází při poklesu na  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Případné další změny ve složení hroznů jsou většinou ovlivněny odpařováním vody. Důsledky mrazů záleží také na odrůdě, u pozdních odrůd může mráz způsobit negativní příchut'. Komplexní ochrana proti podzimním mrazům zatím neexistuje, je tedy důležité, aby sklizeň proběhla dříve, než hrozí mrazivé počasí. Zničení listové plochy vlivem mrazů negativně ovlivňuje také tvorbu zásobních látek a úspěšnost přezimování (Pavloušek, 2011)

Jarní mrazy se obvykle objevují koncem dubna nebo začátkem května. Už při poklesu teploty na  $-1$  až  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  dovedou výrazně poškodit zelené letorosty a květenství. Očka těsně před rašením snesou až  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Vlivem jarních mrazů může dojít i ke zničení celých letorostů a keř pak znovu raší ze starého dřeva. Pokud dojde ke zničení velké části letorostů, dojde i k výraznému snížení výnosu. Po působení jarních mrazů nabírá vegetace zpoždění a mohou přijít i komplikace při zrání hroznů. Jednou z možností ochrany je výběr vhodného stanoviště. Komplexní ochranu pak představuje protimrazová závlaha nebo zakuřování vinic v době mrazů.

Velmi nepříznivým faktorem je také působení holomrazů (výskyt mrazu bez sněhové pokrývky. Ozelenění vinice je vhodným způsobem ochrany struktury půdy během zimního

období. Podporuje také biologickou aktivitu půdy a zlepšuje tvorbu organické hmoty (Pavloušek 2011).

## 6.4 Krupobití

Ke krupobití dochází především v letních měsících a jsou zpravidla doprovodným jevem vydatných bouřek. Dochází při něm k fatálním ztrátám na výnosech ve sledovaném i nadcházejícím roce. Kroupy patří k jednomu z nejnebezpečnějších abiotických činitelů při pěstování révy vinné a poškozují především listy a hrozny. Zároveň může dojít i k poškození letorostů, což se projeví i v následujícím vegetačním období. K poškození vinic může dojít při všech vývojových stádiích. Největší škody jsou však v době, kdy letorosty ještě nedosáhly potřebné výšky nebo nejsou připojeny k drátům. V této době jsou nejzranitelnější a snadno se lámou. Listy jsou vlivem krupobití potrhány, letorosty mají poškozený povrch a kambiální pletiva. Na bobulích se vlivem krupobití objevují zelenošedé prohloubené skvrny. Při silnějších úderech může dojít dokonce k prasknutí. V důsledku krupobití je zvýšené riziko infekce bílou a šedou hnilobou. Proti krupobití se hojně využívají ochranné sítě, které se v rizikových obdobích roztahují nad řady vinice, jedná se však o velmi nevyzpytatelný jev a tak je těžké odhadnout dobu vytvoření ochrany (Mitreviski, 2010).

## 6.5 Přívalové deště

Přívalové deště se vyskytují nejčastěji od května do července. Působí destrukci na povrchu půdy a zasakující suspenze ucpe půdní póry. Na povrchu půdy se pak vytvoří krusta, kterou můžeme po vyschnutí označit jako půdní škraloup (Fiala, 2007). Půdy, které mají větší podíl jílovitých částic, nebo také vyšší podíl humusu jsou odolnější vůči erozi. V posledních letech dochází ke stále častějšímu výskytu eroze a to především vlivem intenzivní mechanizace, rušením přírodních překážek půdní eroze, při změnách a úpravách parcel a nevhodným prodlužováním řad. Účinné opatření je především výběr vhodného stanoviště a uspořádání vinice (EnviWeb, 2002).

Velmi patrná je eroze hlavně u vinic situovaných často na svažitéch pozemcích. Při zvýšeném úhrnu srážek získává stékající voda s délkou svahu a jeho sklonem vyšší rychlost, jejímž důsledkem je pak vyšší destruktivní účinek na povrch půdy. Vhodným opatřením preventivně zabraňujícím eroznímu ohrožení svažitéch pozemků je vegetační pokryv, který v prostoru vinic sehrává z hlediska eroze významnou roli. Na snížení účinků eroze se podílí

nadzemní i kořenová část rostlin. Nadzemní části rostlin tlumí energii dešťových kapek, čímž zmírňují jejich erozivní účinek na půdu (Pavloušek, 2011)

## 7 Zhodnocení podmínek na Mělnicku 2005 – 2015

Ke zhodnocení podmínek na Mělníku jsem využila především situační a výhledové zprávy vydávané každoročně ministerstvem zemědělství, dále údaje o výnosech v jednotlivých krajích z českého statistického úřadu (tady se jedná o přibližné údaje, jelikož do středočeského kraje spadá i vinařská oblast Litoměřice) a především osobní konzultace s panem Vojtěchem Kušinou z mělnického vinařství Školní Statek.

**Rok 2005** – Přezimování rostlin révy proběhne bez komplikací. Celkově můžeme klimatické podmínky v tomto roce zhodnotit jako velmi proměnlivé. Rašení probíhá standardně před půlkou dubna a až do června, kdy probíhá fenofáze kvetení, byl vývoj počasí uspokojivý. Poté nastává období s velkými úhrny srážek a to způsobí, že réva vinná neodkvétá rovnoměrně. Pokračující vysoká vlhkost zapříčiní výskyt plísně révové (v mělnické oblasti asi v polovině června) a na předem neošetřených vinicích dochází ke škodám. Po zbytek vegetačního období dochází k zřetelnému střídání nočních a denních teplot a tím se rostliny silně rosí. Tento fakt jen napomáhá výskytu plísně révové a padlí révového. Dostatečná vlhkost umožní potřebné dozrání a i v ne příliš příznivé mělnické oblasti optimální cukernatost hroznů (Situační a výhledová zpráva MZe, 2006)

**Rok 2006** – Zima 2006 by se dala pravděpodobně označit jako nejkritičtější za posledních 10 let. Mrazy se ve středních Čechách pohybovaly až okolo - 25°C a na Mělnicku došlo k vymrznutí více než 30 % oček. Nástup fenofáze rašení révy brzdí především dlouhá zima končící až v půlce dubna a réva proto začíná rašit až na samém konci dubna. Nástup teplejšího počasí naopak uspíší nárůst letorostů a kvetení už pak probíhá v obvyklém termínu. Bobule tento rok nastupují rychle po odkvětu. Výnos i kvalita vína však zůstává tento rok ležce pod průměrem, především z důvodu chladného a deštivého počasí v srpnu. Podzim už je pak suchý, což pomáhá dozrávání hroznů. Problémem může přes zimu způsobit vláhový deficit, jelikož zapříčiní promrzání dřeva a následný úhyn nových sazenic. Houbové ani virové onemocnění nezpůsobují v tomto roce větší problémy. Celková cukernatost se pohybuje od 17,5° do 24° NM (u odrůdy Kerner) (Situační a výhledová zpráva MZe, 2007).

**Rok 2007** – Tento rok můžeme označit jako pozitivní, co se týká vlivu počasí na révu vinnou. Rok 2007 můžeme označit jako srážkově i teplotně nadprůměrný. Negativní vliv má

pouze abnormálně mírná zima, výskyt jarních mrazů v polovině května a poškození úpalem části úrody v červenci. Průměr zimních teplot se pohybuje okolo 3 - 5 °C. Jako chladnější pak můžeme označit měsíc Květen. Sluneční úpal, který nastal v Mělnické oblasti zhruba v půlce července, způsobil jen malé snížení výnosů. Úpal může nastat jednak vlivem vysokých teplot, ale i jejich kolísáním. Úhrn srážek je tomto roce nerovnoměrně rozprostřený, avšak celkově se jedná o srážkově nadprůměrný rok. Vydatné deště jsou pozorovány především koncem března a června a pak na přelomu srpna a září. Cukernatost se pohybovala v rozmezí 18° – 23,5° NM. Odrůda Ryzlink se pohybovala dokonce v pozdních sběrech. Harmonie mezi cukrem a kyselinami byla v tomto roce unikátní. Celkově se tento rok dá hodnotit z hlediska výnosů i kvality vína jako velmi úspěšný (Situační a výhledová zpráva MZe, 2008).

**Rok 2008** – I tento rok je, co se týká teplot, nadprůměrný. Průběh zimy je mírný a suchý. Mrazy se vyskytují jen počátkem ledna a pak asi týden v únoru. V okolí Mělníka dosahují některé dny až k - 20 °C, avšak nástup je pozvolný a tak nejsou vinice, tou dobou, pokryté sněhem poškozeny. Během zimního období zaznamenáváme velké výkyvy teplot. V dalším průběhu roku pak můžeme označit jako výrazně teplé období květen až září (kromě července). Srážky jsou v tomto roce minimální a vydatnější úhrny jsou zaznamenány snad jen koncem května. Negativní vliv na výsledný výnos má zpomalení dozrávání hroznů v důsledku ochlazení koncem září. Na podzim je však zaznamenáno slunné a teplé počasí, které zvýší celkovou cukernatost. Ta se pohybuje v rozmezí 15° – 23,2° NM. Sklizeň probíhá až do 6.1. Na Mělníku jsou výnosy oproti jiným rokům vysoké (Situační a výhledová zpráva MZe, 2009).

**Rok 2009** – Réva vinná přezimuje v tomto roce bez komplikací. Zimní období můžeme označit jako srážkově a teplotně nadprůměrné. Silné mrazy můžeme pozorovat jen v půlce ledna, kdy teploty klesnou pod -20 °C. Nástup jara je v tomto roce rychlý a fenofáze rašení nastává už koncem března, asi o týden dříve než je obvyklé. Během dubna zaznamenáváme minimální úhrn srážek. V dalších měsících se vlivem suchého počasí a značného nárůstu teplot, urychluje nástup kvetení. Poté však nastane rychlý obrat a slunečné počasí vystřídá vlhká perioda. To zapříčiní, především u odrůd, které kvetou už počátkem června, sprchnutí květenství. To znamená i nižší sklizeň. Zbytek léta už provází suché a teplé počasí. Pouze v červenci se na Mělníku vyskytují bouřky s krupobitím. Úhrn srážek v létě můžeme celkově hodnotit jako bohatý, což zapříčiňuje výskyt plísně révové. Konec vegetačního období už je pak teplý a suchý a sklizeň probíhá až do 12.11. Cukernatost se pohybovala od 17° až do 23,4° NM (Muškát – pozdní sběr). Co se týká kvality vína, byl tento rok na Mělnicku velmi

kvalitní (úměrné kyseliny a cukernatost). Výnosy se pohybovaly lehce nad průměrem (Situační a výhledová zpráva MZe, 2010).

**Rok 2010** – I tento rok můžeme hodnotit (vyjma extrémně teplého července a srpna) jako teplotně průměrný. Výraznější mrazy nastaly jen koncem ledna, kdy teplota lokálně klesla pod  $-25^{\circ}\text{C}$  a došlo k poškození některých odrůd. V celkovém úhrnu srážek je tento rok nadprůměrný, což se projeví na sníženém výnosu. Pouze březen je relativně suchý, po něm už nastupuje vlhké období trvající vyjma června až do konce srpna. Díky zvýšené oblačnosti je i celkový úhrn slunečního svitu podprůměrný. Už nastupující fenologické fáze v květnu jsou negativně ovlivněny špatným počasím a stejný jev se ukáže i při dozrávání hroznů začátkem září. Cukernatost se vlivem špatného počasí pohybovala v rozmezí od  $15^{\circ}$  do  $20,5^{\circ}$  NM. Senzoricky byla vína velmi kyselá, převažovala kyselina jablečná. Výnosy i kvalita vína jsou v tomto roce na Mělníku podprůměrné (Situační a výhledová zpráva MZe, 2011).

**Rok 2011** – Přezimování révy vinné proběhne dobře. K poškození některých odrůd dojde jen počátkem roku, kdy teploty na několik dní klesnou k  $-20^{\circ}\text{C}$ . Tento fakt se však nikterak neprojeví na konečné sklizni. Rašení révy vinné probíhá standardně kolem 10. dubna. V dalších měsících nastává teplé a suché počasí, což se projeví na urychlení vegetace. Poté však na počátku května dojde v mělnické oblasti k vpádu severovýchodního ledového a suchého vzduchu. Teplota dosahuje  $-3$  až  $-8^{\circ}\text{C}$  a dojde k poškození až 90 % právě rašící révy. Z tohoto důvodu jsou výnosy v tomto roce na Mělníku vysoce podprůměrné. Celkově se jedná o suchý rok a velká část úrody je sklizena do druhé poloviny října. Cukernatost se pohybuje v rozmezí  $18^{\circ}$  –  $21^{\circ}$  NM (Situační a výhledová zpráva MZe, 2012).

**Rok 2012** – Rok 2012 můžeme zhodnotit jako srážkově i teplotně nadprůměrný. Celkové rozložení srážek bylo v tomto roce nerovnoměrné, především první polovina roku byla sušší a s vysokými teplotami. Nejvíce srážek spadlo v lednu, červenci a říjnu. Nejvíce chladná byla první polovina února a na některých stanicích padaly dokonce teplotní rekordy. V druhé polovině května došlo na Mělnicku vlivem jarního mrazu k poškození vyvíjejících se květenství a letorostů, což negativně ovlivnilo celkové výnosy. Ty jsou na Mělníku v tomto roce spíše podprůměrné. Teplejší září napomohlo k bezproblémové sklizni, která probíhala do konce října. Cukernatost se pohybovala od  $19,1^{\circ}$  do  $24,2^{\circ}$  NM a odrůda Rulandské šedé byla v dokonce v kategorii výběr z hroznů (Situační a výhledová zpráva MZe, 2013).

**Rok 2013** – I rok 2013 můžeme zhodnotit díky osmi měsícům s nadprůměrnou teplotou, jako teplotně nadnormální. Srážkově hodnotíme tento rok jako průměrný. Větší úhrny byly především v první polovině roku. Nejvíce srážek bylo naměřeno v červnu, nejméně pak v červenci. Častá oblačnost během prvních měsíců zapříčinila i nedostatek slunečního svitu.



Měsíce leden a únor byly spíše teplotně nadprůměrné, avšak březen byl silně podprůměrný a na většině míst ležela ještě koncem měsíce sněhová pokrývka. Vysoký úhrn srážek v květnu byl příčinou povodní. Koncem července a v srpnu došlo k silným přivalovým deštům s výskytem krupobití, které na Mělnicku způsobilo škody na dozrávajících hroznech a způsobilo nižší výnosy. Celková cukernatost byla velmi nízká a pohybovala se v rozmezí od 15,5° do 21° NM. Celkově byla vína kyselá a bylo nutné doslazovat. Kvalitativně i výnosově byl tedy tento rok podprůměrný (Situační a výhledová zpráva MZe, 2014).

**Rok 2014** – Rok 2014 můžeme hodnotit jako teplotně spíše nadprůměrný. Réva vinná přezimovala bez větších ztrát. Počasí začátkem roku bylo neobvykle teplé a připomínalo spíše jaro. Ochlazení a první sněhové přeháňky přišly až konce ledna. Zbytek zimy už se nesl ve střídání teplot. Velké mrazy však tuto zimu nenastaly. Konce března dokonce padaly na několika místech i teplotní rekordy. Vlivem příznivého počasí se uspíšil i vývoj révy vinné a fenofáze rašení začala asi o týden dříve. V polovině dubna se však ochladilo a místy poškodily úrodu jarní mrazy, na Mělnicku však nebyly zaznamenány větší škody. Pouze v červnu a červenci se lokálně vyskytovaly silné bouřky s krupobitím, které poničilo rostliny révy vinné. Konec léta byl neobvykle chladný s velkým úhrnem srážek, což negativně ovlivnilo konečnou sklizeň a výnosy především na Moravě. Na Mělníku bylo počasí do konce srpna příznivé. Až koncem srpna a během září se vyskytla některá plísňová onemocnění. Celková cukernatost se pohybovala od 15° do 22,2° NM (Rulandské šedé) (Situační a výhledová zpráva MZe, 2014).

**Rok 2015** – Rok 2015 hodnotíme jako velmi teplý s podprůměrným úhrnem srážek. Zima byla neobvykle mírná. Překvapením byly až mrazy se sněžením, vyskytující se začátkem dubna. To způsobilo pozdější nástup rašení. Zbytek jara byl ve znamení proměnlivého počasí, jarní mrazíky však úrodu na Mělnicku nijak zvlášť neovlivnily. V průběhu fenofáze kvetení byly už teploty nadprůměrné, což přispělo k rychlému odkvětu révy. V půlce června byly naměřeny první tropické teploty, které až na výjimky pokračovaly až do konce léta. Vlivem extrémních teplot došlo na některých mělnických vinicích k zasažení révy vinné sluneční spálou a úžehem. Srážek bylo v tomto roce velmi málo a tak bylo na mnoha místech nutné zavlažovat. Cukernatost byla v tomto roce velmi příznivá a pohybovala se v rozmezí 16° – 22,6° NM (Kerner). Kyselina i cukry byly v tomto roce harmonické a tak můžeme vína hodnotit jako velmi kvalitní. Výnos byl v tomto roce na Mělníku velmi nadprůměrný a ve vinařství Školní Statek se pohyboval až okolo 6,6 t/ha (Situační a výhledová zpráva MZe, 2014).

Tab. 4. Meteorologické faktory nejvíce ovlivňující výnos a kvalitu hroznů na Mělnicku v daném roce

rok	Výnos hroznů t/ha (středočeský kraj)	Meteorologický jev, který nejvíce ovlivňuje výnos a kvalitu hroznů
2005	3,56	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vysoký úhrn srážek o období kvetení</li> <li>- vysoká vlhkost, výskyt plísní</li> <li>- výrazné střídání denních a nočních teplot, orosení</li> <li>- dostatečná vlhkost pro hrozny</li> </ul>
2006	2,79	<ul style="list-style-type: none"> <li>- velmi mrazivá a dlouhá zima (až -25°C), opožděné rašení</li> <li>- chladné počasí v srpnu, nadprůměrné srážky, vliv na dozrávání hroznů</li> <li>- suchý podzim</li> </ul>
2007	5,73	<ul style="list-style-type: none"> <li>- abnormálně mírná zima</li> <li>- květnové mrazy</li> <li>- vysoké teploty v červenci – úpal</li> <li>- nadprůměrné výnosy, vysoká cukernatost</li> </ul>
2008	5,10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mírná zima</li> <li>- minimální úhrny srážek</li> <li>- chladný konec září, špatné dozrávání</li> <li>- slunný říjen, zvýšená cukernatost</li> </ul>
2009	4,15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- silné mrazy v polovině ledna</li> <li>- rychlý nástup jara, vysoké teploty</li> <li>- počátkem června došlo k sprchnutí květenství</li> <li>- bouřky s krupobitím</li> </ul>
2010	3,01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nadprůměrný úhrn srážek, špatné dozrávání</li> <li>- málo slunečního svitu</li> <li>- nízké teploty na konci srpna</li> </ul>
2011	4,36	<ul style="list-style-type: none"> <li>- silné mrazy počátkem roku</li> <li>- teplé a suché jaro</li> <li>- vpád ledového vzduchu v květnu, zničena naprostá většina rašících oček</li> </ul>

		- suchý podzim, vysoká cukernatost, minimální výnosy
2012	2,97	- suchá první polovina roku - silné mrazy v půlce února - jarní mrazíky v polovině května - suchý podzim, bezproblémová sklizeň
2013	3,31	- teplotně nadprůměrný rok - nedostatek slunečního svitu během prvních měsíců - vysoký úhrn srážek v květnu - krupobití
2014	3,51	- mírná zima - teplý začátek jara, uspíšení rašení - mrazy v půlce dubna - přívalové deště – plísňová onemocnění
2015	4,73	- mírná zima - mrazy začátkem dubna - extrémní teploty v létě, úpal a úžeh révy vinné - nízký úhrn srážek, vysoká cukernatost - nadprůměrné výnosy

(Sklizeň z vinic plodných v letech 2005-2015 podle krajů)

## 8 Možné dopady změny klimatu na kvalitu a produkci vinné révy

Vývoj klimatu je důležitým faktorem při hodnocení výsledné kvality a produkce vinné révy. Globální oteplování je nevyhnutelným faktem, které se projeví nejen v zemědělství, ale i v mnoha dalších odvětvích.

### 8.1 Globální změna klimatu

Působení člověka na klimatický systém je zřejmý a současné hodnoty antropogenních emisí skleníkových plynů jsou nejvyšší v historii. To vede k vysokým atmosférickým koncentracím oxidu uhličitého, metanu a oxidu dusného. Jejich účinky byly společně s ostatními antropogenními efekty zjištěny v celém klimatickém systému a jsou pravděpodobně

hlavní příčinou pozorovaného oteplování od poloviny 20. Století. Hovoříme především o nedávných změnách klimatu, které měly dalekosáhlé dopady na lidské a přírodní systémy. Oteplování klimatického systému je nezpochybnitelné. Od padesátých let minulého století se vyskytuje řada pozorovaných změn, která nemá obdoby po celá desetiletí až tisíciletí. Došlo k oteplení atmosféry i oceánu, množství sněhu a ledu kleslo a celková hladina oceánu znatelně stoupla.

V posledních desetiletích mají klimatické změny dopad na lidské i přírodní systémy na všech kontinentech i napříč oceány. Tyto dopady jsou způsobeny pozorovanou změnou klimatu bez ohledu na její příčinu, což jasně poukazuje na citlivost přírodních a lidských systémů na proměňující se klima.

Zhruba od roku 1950 byly pozorovány změny u mnoha extrémních klimatických a povětrnostních jevů. Některé z těchto změn jsou přisuzovány působení člověka. Týká se to především snížení počtu chladných teplotních extrémů, zvýšení počtu teplých teplotních extrémů, nárůstu extrémně vysokých stavů hladiny oceánu a navýšení četnosti výskytu silných srážek v řadě oblastí.

Podle všech hodnocených emisních scénářů bude teplota povrchu ve 21. Století i nadále stoupat. Dá se předpokládat, že vlny veder se budou vyskytovat častěji a budou trvat déle. Také extrémní srážky budou v mnoha oblastech intenzivnější a častější. Předpokládáme, že i oceán se bude nadále oteplovat a okyselovat a průměrná globální hladina oceánu bude stoupat.

Mnoho aspektů změny klimatu a souvisejících dopadů bude nadále pokračovat po celá staletí, a to i v případě, že antropogenní emise skleníkových plynů budou zastaveny. Riziko náhlých nebo nezvratným změn se úměrně zvětšuje s velikostí oteplení (IPCC,2014)

## **8.2 Možné dopady změny klimatu v zemědělství**

Nejvíce se změnou klimatu v poslední době hovoří o globálním oteplení. V příštím desetiletí může nastat dle výpočtů různých modelů oteplení až o celých 5 °C. Momentálně je cílem snížit skleníkové emise plynů na takovou hodnotu, aby nedošlo k vyššímu oteplení než o 2 °C. Přesné vymezení dopadů změny klimatu je v důsledku krátkého vegetačního období většiny zemědělských plodin, intenzivního využívání technologií, změny druhové skladby a rychlé obměny pěstovaných odrůd velmi obtížné. V současné době dochází především k úbytku půdní organické hmoty. Děje se tak důsledkem eroze půdy, snížené aplikace statkových hnojiv a dalších faktorů. Obsah půdní organické hmoty sehrává v půdě

významnou roli i pro půdní vlhkost. Dochází k omezenému prohřívání a následně i vysychání půdy během letního období. V zimním období zmenšuje nižší tepelnou vodivostí hloubku promrznutí půdy. Kromě toho představuje půdní organická hmota významný příspěvek k vázání uhlíku (Zemědělství a změna klimatu, 2011).

### **Pozitivní dopady**

Mezi pozitivní důsledky změny klimatu na zemědělskou produkci můžeme zařadit prodloužení bezmrazového období o 20–30 dnů a posunutí začátku vegetačního období v nejteplejších oblastech na počátek března a konec až do závěru října. Zvýšením teplot vzduchu dojde k prodloužení vegetačního období. Růst a vývoj plodin to ovlivní především tak, že budou rychleji vzcházet a také fenofáze budou nastupovat dříve. Oproti současnému stavu by mohlo být uspíšeno období sklizně i celého zrání nejméně o 10–14 dnů. Prodloužení vegetačního období ale zároveň přinese i častější výskyt jarních mrazíků, které jsou například pro vinnou révu velmi nežádoucí. Mezi další příznivý dopad změny klimatu můžeme zařadit zvýšení rychlosti fotosyntézy s nárůstem koncentrací oxidu uhličitého a zvýšení využitelnosti vody v půdě. Vyšší tvorba biomasy bude potřebovat i větší spotřebu vody, která může i přes její zmíněnou lepší využitelnost vést v jednotlivých oblastech k vyčerpání vodních zásob v půdě ještě před koncem vegetačního období. Očekávaný teplotní vzestup by měl vytvořit lepší podmínky pro pěstování teplomilných kultur (např. polorané odrůdy kukuřice, rané odrůdy vinné révy apod.). Je však potřeba si uvědomit i vážné nebezpečí teplotního stresu spojené s častějším výskytem extrémně vysokých teplot. Bez výraznějšího zvýšení atmosférických srážek dojde k nárůstu výparu a vzniku sucha. Ve větší míře budou suchem ohroženy významné oblasti střední a jižní Moravy, střední a severozápadní Čechy, dolní a střední Polabí a Povolaví. Tyto faktory by se mohly negativně promítnout na výši výnosů v našich nejproduktivnějších zemědělských oblastech. Na extrémně vlhkých půdách a v nejteplejších podmínkách lze předpokládat vznik lokalit nevhodných pro zemědělskou produkci. Výše položené oblasti by naopak měly při předpokládané změně klimatických podmínek získávat na produktivitě, protože předpokládáme, že nedostatek srážek se jich nejspíše nedotkne (Zemědělství a změna klimatu, 2011).

### **Negativní dopady**

Zvýšený výskyt extrémních meteorologických jevů může výrazně ovlivnit výši výnosů. Naproti tomu zvýšený obsah oxidu uhličitého v atmosféře a celý vliv změny klimatu napovídají tomu, že vývoj výnosů by měl být příznivý (v roce 2020 se očekává nárůst výnosu

vybraných obilnin o 3 – 7%). Je však důležité počítat s tím, že riziko nestabilních povětrnostních podmínek je vysoké a během vegetace může vést naproti tomu až k poklesu potenciaální produkce o 0,3 – 4,4%. Lze očekávat zvýšený výskyt denních úhrnů srážek nad 10mm. Tyto deště mohou způsobit nebezpečné eroze a je nutné s nimi počítat především v období od května do září. Plocha půd ohrožených erozí se zvýší minimálně o 10%. Také je zapotřebí počítat s vlivem nezměněné délky dne, která se může stát limitujícím faktorem pro využití prodlouženého vegetačního období. Změnou klimatu může dojít i k většímu rozšíření a plošnému působení zemědělských škůdců a chorob, které byly doposud typické pro teplejší oblasti. Rozhodující pro vývoj chorob, plísní a hmyzu bude průběh teploty vzduchu. Také je třeba počítat s rozšířením výskytu virových chorob a houbových chorob (např. plíseň bramborová či chmelová). Z uvedených případů nám vyplývá nezbytnost vývoje nových adaptačních opatření, které by toto riziko eliminovali (Zemědělství a změna klimatu, 2011).

### **8.3 Réva vinná jako zdroj poznání vývoje klimatu ČR**

Doba, kdy dojde ke sklizni révy vinné je mimo jiné závislá na povětrnostních podmínkách předešlého období. Chladné a deštivé počasí opoždí proces zrání, zatímco teplé a slunečné počasí přispívá k časnějšímu zrání. Datum sklizně obsahuje důležitou informaci o teplotních poměrech předcházejících měsíců a systematické záznamy mohou být využity pro kvantitativní rekonstrukci teploty vzduchu. Počátek sklizně révy vinné však není závislý pouze na klimatu, ale také na rozhodnutí majitele vinohradu, což často sehrává rozhodující roli a rozhoduje o výsledné kvalitě vína. Majitelé vinic se mnohdy snažili nechat víno ve vinohradu co nejdéle, aby zvýšili jeho kvalitu, i přes fakt, že biologicky bylo víno už dozrálé. Tímto je možné dosáhnout v některých letech lepší kvality vína. Riziko, že bude celá úroda po náhlém příchodu podzimních mrazíků ztracena, je však příliš vysoké. Záleží tedy často na konkrétním počasí v období sklizně (Brázdil et al. 2008).

Na kvalitě vína se odráží především teplotní a vlhkostní poměry v období zrání révy vinné. V době teplejšího a suššího období zrají hrozny s vysokým obsahem cukru (sladké víno). Naopak kyselé víno s nízkou cukernatostí svědčí o nepříznivém chladném a deštivém počasí (Brázdil et al. 2008).

Počátek kvetení se objevuje v průměru 45 dní po prvních listech, zhruba v polovině června a patří mezi první fenofáze, které začínají v letních měsících. Období kvetení révy je nejvíce ovlivněno teplotními podmínkami z předešlého období duben – červen. Z jednotlivých měsíců je nejtěsnější vztah s květnem. To znamená, že čím méně srážek v předešlém období, tím dřívější je tvorba květu. Naproti tomu extrémně nízké úhrny srážek

nejsou žádoucí pro žádnou rostlinu. Důležitá je také spojitost s teplotou vzduchu. Obecně můžeme říci, že deštivé počasí bývá chladnější a naopak (Zahradníček et al., 2011).

K nástupu jarních fenofází dochází v posledních letech zhruba o 8 až 17 dní dříve než tomu bylo v 80. letech 20. století. Největší posun můžeme sledovat u počátku jarní mízy, kde je vypočítaný lineární trend – 8,8 dní za 10 let. V posledních letech dochází i k významnému oteplení v jarní a letní sezóně. Jedná se o nárůst o 0,30 až 0,38°C za 10 let, což se projevuje i dřívějším začátkem letních fenofází. V současné době je začátek těchto stádií uspíšen o 8 až 24 dní. K největší změně došlo u konce kvetení (o 7 dní za 10 let) a zavěšování hroznů (o 12 dní za 10 let (Zahradníček et al., 2011).

Díky těmto výsledkům je pak možné hovořit o tom, že změna klimatu, která neustále probíhá, se výrazně podílí na uspíšení vývoje révy vinné. Většina nadprůměrných teplot vzduchu nastala v minulých letech a nástup jednotlivých fenofází v těchto letech patřil k rekordně brzkým. Pokud bude pokračovat momentální trend oteplování, můžeme v budoucnu očekávat další posun fenofází k dřívějšimu datu. Konec 21. století by podle provedených studií měl být teplejší dokonce o 3,3 °C. Všechny tyto změny se mohou projevit na kvalitě a výnosu hroznů révy vinné. Tyto výsledky by mohly také pomoci dalším vědním oborům připravit adekvátní adaptační opatření pro oblast vinařství (např. šlechtění odrůd).

## 9 Závěr

Tato bakalářská práce je na téma podnebí a historie pěstování vinné révy v oblasti Čech a jejím cílem bylo především zpracování literárního přehledu o vlivu meteorologických podmínek na výnos a kvalitu hroznů v mělnické oblasti.

První kapitola se zabývá historií pěstování vinné révy na našem území, především tedy v mělnické oblasti. Počátky vinařství na našem území přisuzujeme příchodu římských vojsk někdy kolem roku 300 n.l. Poté došlo k dalšímu rozšíření i do Oblasti Čech. Velký rozkvět zažilo české vinařství především za vlády Karla IV., kdy byly na naše území dovezeny i nové odrůdy z Burgundska. Období husitských válek pak mělo na svědomí zpusťování většiny vinic. Za vlády Václava IV. se vinice v Čechách opět rozrůstaly (především na Mělníku). Třicetiletá válka však způsobila odchod mnoha pracovních sil do zahraničí a naprostá většina vinic zpustla a byla nahrazena zemědělskými plodinami. Po této válce nastal rozmach až do doby nástupu průmyslových odvětví. V 19. století byly na Mělníku založeny zemědělské školy a otevřely se první vinařské obory. Vlivem obou světových válek došla k zbrzdění vývoje vinařství v celé Evropě. V současné době je snaha obnovit historické vinice. Rozložení vinic se však na Mělnicku výrazně nemění. Nové vinice je možné podle ustanovení EU vysadit pouze za vykloučené.

V další kapitole najdeme přehled vinařských oblastí na našem území. Jedná se o oblast Morava dále se členící na podoblast Mikulovskou, Znojenskou, Velkopavlovickou a Slováckou a oblast Čechy členící se na podoblast Litoměřickou a Mělnickou. Centrem Mělnické oblasti je především město Mělník a vinice se zde rozprostírají převážně na jižních svazích v okolí řek Labe a Vltava. V této oblasti se díky její severní expozici nejčastěji vyskytuje poškození mrazem.

Další část se pak zabývá vlivem klimatických podmínek na vegetační cyklus révy vinné a pospáním jednotlivých fenofází. Jedná se o fenofázi slzení a rašení, prodlužovacího růstu, kvetení, vyzrávání plodů a dřeva, vyzrávání zelených letorostů, dormance zimních oček a období klidu.

Vhodnými podmínkami stanoviště pro pěstování révy vinné se zabývá další část práce. Klimatické podmínky mají extrémní vliv na konečnou kvalitu a výnos hroznů i na průběh celé vegetace. Jsou také důležitým faktorem při ošetřování vinic nebo konečné sklizni. Ideální teplota během vegetace se pohybuje v rozmezí 20 - 30 °C. Nižší teploty než 8 °C zastavují růst a pokud dojde k překročení 40 °C, začne se projevovat vysychání a následné odumření rostliny. Ideální délka slunečního záření je v rozmezí 1700 – 2000 hodin ročně. Pro pěstování



révy vinné jsou ideální takové poměry, kdy se množství srážkové vody rovná množství vody vypařené z rostliny a půdy. Révu není možné pěstovat na slaných a mokřích půdách. Nežádoucí jsou i velmi suché oblasti. Nejlepší z hlediska úživnosti bývají půdy hlinité. Nejtypičtější pro pěstování révy jsou půdy kamenité, které propouští vodu a jsou záhřevné. Nejlépe se révě vinné daří na slabě kyselých půdách.

Poslední kapitoly se pak zabývají možnými dopady změny klimatu na vinnou révu. Nejdříve je rozebrán vliv extrémních podmínek na révu vinnou. Nejlépe pozorovatelný projev sucha najdeme na úponcích – při silném stresu žloutnou, usychají a opadávají. U suchem postižené révy vinné klesá především výkon fotosyntézy a vytváří se méně zásobních látek. Z tohoto důvodu pak réva vinná hůře přezimuje. Úžeh se na listech a hroznech révy vinné projevuje změnou barvy ze zelené na hnědočervenou. Mrazy poškozují listovou plochu keře a tím se vlastně ukončí proces asimilace a vyžívání hroznů. Krupobití je nejnebezpečnější abiotický činitel a poškozuje především listy a hrozny. Přívalové deště způsobují erozi půdy. Další je pak zhodnocení podmínek na Mělnicku. Mezi faktory podílející se na sníženém výnosu a kvalitě hroznů patří nerovnoměrný úhrn srážek během roku, silné mrazy v zimě, podzimní a jarní mrazíky, prudké změny teplot a velká vlhkost podporující především houbová onemocnění.

Klimatické změny posledních let způsobené především lidskou činností, konkrétně tedy únikem skleníkových plynů do ovzduší, by mělo dojít k navýšení teploty až o 5 °C. Dá se tedy předpokládat prodloužení vegetačního období a mírnější průběh zim. Úroda bude dříve vyžívat a tak se posune i datum sklizně. Při teplomilnou révu vinnou by mohly být tyto podmínky příznivé. Dá se však předpokládat i stále častější výskyt suchých období, extrémních teplot a jarních mrazíků. Všechny tyto faktory se projeví na konečných výnosech a kvalitě hroznů. Pro severně situovanou Mělnickou vinařskou oblast by to mohlo znamenat zlepšení a ustálení klimatických podmínek a tedy i lepší úrodu.

Na samotný závěr se můžeme zamyslet nad tím, jestli jsou výhody, související s nepopíratelnou změnou klimatu, do budoucna žádoucí nebo nikoliv.

## 10 Seznam literatury

- Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., Smith, M. 1998. Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No. Rome (56). 290 s. D05109.
- Blaha, J. 1957. Nauka o stanovišti révy vinné. SPN. Praha. 209 s.
- Blaha, J. 1961. Réva vinná. Československá akademie věd. Praha. 454 s.
- Böhm, L. 1891. Královské věnné město Mělník a okres mělnický. Nákladem spisovatelovým. Mělník. 932 s.
- Braun, J., Vaněk, G. 2003. Pěstujeme vinič – pestovanie, ošetrovanie, odrody, rez, ochrana, hnojenie. Bratislava: Slovenská grafia, a.s. 210 s. ISBN: 80-85217-85-6.
- Brázdil, R., Kirchner, K., Březina, L., Dobrovolný, P., Dubrovský, M., Halásová, O., Hostýnek, J., Chromá, K., Janderková, J., Kaláb, Z., Keprtová, K., Kotyza, O., Krejčí, O., Kunc, J., Lacina, J., Lepka, Z., Létal, A., Macková, J., Máčka, Z., Mulíček, O., Roštínský, P., Řehánek, T., Seidenglanz, D., Semerádová, D., Sokol, Z., Soukalová, E., Štekl, J., Trnka, M., Valášek, H., Věžník, A., Voženílek, V., Žalud, Z. 2007. Vybrané přírodní extrémy a jejich dopady na Moravě a ve Slezsku. Masarykova univerzita, Český hydrometeorologický ústav, Ústav Geoniky Akademie věd České republiky, v.v.i., Brno, Praha, Ostrava. 432 s. ISBN: 978-80-210-4173-8.
- Brázdil, R., Zahradníček, P., Dobrovolný, P., Kotyza, O., Valášek, H. 2008. Historical and recent viticulture as a source of climatological knowledge in the Czech Republic. Geografie - Sborník České geografické společnosti, Praha: Česká geografická společnost. roč. 113 (4). s. 351 - 371. ISSN 1212-0014.
- Callec, C., 2002. Velká encyklopedie vína. Rebo productions CZ. Dobřejšovice. 511 s. ISBN: 8072342452.
- Coufal, L., Houška, V., Reitschläger, J. D., Valter, J., Vráblík, T. 2004. Fenologický atlas. Český hydrometeorologický ústav. Praha. 263 s. ISBN: 80-86690-21-0.
- Dohnal, T., 1977. České vinařství v první polovině 20. století. In: Ročenka Český vinař. 1977. s. 71 – 80. Cech českých vinařů. Mělník. 92 s.
- Dohnal, T., 1973. Jak se vinaři v Čechách seznamovali s mšičkou révokaz. In: Ročenka Český vinař. s. 39 – 50. Cech českých vinařů. Mělník. 107 s.
- Dohnal, T., 1968. Péče o české vinařství v dřívějších dobách. In: Ročenka Český vinař. 1968. s. 5 – 7. Cech českých vinařů. Mělník. 69 s.

- Doležal, P. 1999. Lexikon českého vinařství: Historie a současnost pěstování vína v českých zemích. Specializované knižní nakladatelství vinařské literatury Petr + Iva. Nový Bydžov. 271 s. ISBN: 80-902748-1-1.
- Frolec, V., Kraus, V., Pošvář, J., Pubal, V., Vávra, M., Vermouzek, A., Zemek, M., Vingnatiová, J., Zimáková, A. 1973. Vinohradnictví: Kapitoly z dějinného vývoje na Moravě a v Čechách od minulosti do současnosti. Blok. Brno. 297 s. ISBN: 47-028-73.
- Hadrbolec, K. 1941. Mělnické vinice. Leopold Feuereisen. Mělník. 15 s.
- Hauft, J. 1973. Breviř o českém víně. Středočeské nakladatelství a knihkupectví. Praha. 172 s.
- Hauft, J. 1969. Vesele i vážně o mělnickém víně. Středočeské nakladatelství a knihkupectví. Praha. 146 s. ISBN: 42-017-69.
- Heim, R. R. 2002. A review of twentieth-century drought indices used in the United States. Bulletin of the American Meteorological Society, roč, 83 (8). s. 1149 - 1165. ISSN: 1149-1165.
- Hornánský, V. A., 1911. Kapesní kalendář českých vinařů v zemích koruny Svato Václavské. Hodonín. 85 s.
- Hubáček, V., 1973. K problematice mrazových škod na révě vinné v Čechách. Vinohrad. Pôdohospodárske vydavateľstvo. Bratislava. roč. 24 (1). s. 8 – 9.
- Hubáčková, M. 2000. Základy pěstování révy vinné. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR. Praha. 28 s. ISBN: 8071052167.
- Huglin, P., 1978. Nouveau mode d'évaluation des possibilités héliothermiques d'un milieu viticole. In: Proceedings of the Symposium International sur l'ecologie de la Vigne. Contanca. s. 89-98. ISSN: 0989-6988
- Kilián, J. 2007. Zmizelé Čechy: Mělník. Paseka. Praha. 72s. ISBN: 978-80-7185-847-8.
- Kilián, J. 2008. Město ve válce, válka ve městě. Bohumír Němec – Veduta. České Budějovice. 299 s. ISBN: 978-80-86829-35-7.
- Kilián, J. 2009. Vinařství mělnických měšťanů za třicetileté války. Sborník Trpké býti zdá se? Víno a vinařství v českých zemích ve středověku a v raném novověku. Sborník příspěvků z konference konané v Mělníce 2.- 4. dubna 2008. s. 123 – 131. In: Kilián, J. 2009. Trpké býti zdá se?. Regionální muzeum Mělník. Mělník. 292 s. ISBN: 978-80-903899-6-0.

- Kilián, J. 2010. Mělník: Dějiny českých, moravských a slezských měst. Lidové noviny. Praha. 438 s. ISBN: 978-80-7422-029-6.
- Konůpka, F. 1953. Vinohradnictví. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 301 s.
- Kraus, V. 1955. Vinum bonum de Sernossich. Ústecké kapitoly vlastivědné. Knižnice Ústecka. KNV. Ústí nad Labem. 94 s.
- Kraus, V. 2003. Pěstujeme révu vinnou. Grada. Praha. 96 s. ISBN: 8024705621.
- Kraus, V., Foffová, Z., Vurm, B. 2008. Encyklopedie českého a moravského vína: 2. díl. Praga Mystica. Praha. 311 s. ISBN: 978-80-86767-09-3.
- Kraus, V. 2009. Vinitorium historicum. Radix. Praha. 240 s. ISBN: 978-86031-87-3.
- Kraus, V., Foffová, Z., Vurm, B. 2012. Víno napříč staletími. Praga Mystica. Praha. 107 s. ISBN: 978-80-86767-10-9.
- Kraus, V. 2012. Pěstujeme révu vinnou. Grada. Praha. 111 s. ISBN: 978-80-247-3465-1.
- Krůtil, R. 1986. Jarní mrazíky a škody na révě vinné. Vinohrad. Pôdohospodárske vydavateľstvo. Bratislava. roč. 24 (5). s. 102 – 103.
- Linhart, P., Suk, M., Válek, V. 2007. Vinařský atlas území České republiky: Weinatlas des Gebietes der Tschechischen Republik. Dolin. Praha. 226 s. ISBN: 978-80-7028-311-0.
- Musil, S., Menšík, J. 1963. Vinařství. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 408 s.
- Zahradníček, P. 2008. Fenologické fáze révy vinné v závislosti na meteorologických prvcích. In: Bioklimatické aspekty hodnocení procesů v krajině. Mikulov. 83 s. ISBN: 9788086690551.
- Pavloušek, P., 2008. Encyklopedie révy vinné. Computer Press. Brno. 316 s. ISBN: 978-80251-2263-1.
- Pavloušek, P., 2009. Pěstujeme stolní odrůdy révy vinné. Grada. Praha. 104 s. ISBN: 97880-247-2787-5.
- Pavloušek, P., 2011. Pěstování révy vinné: moderní vinohradnictví. Grada. Praha. 333 s. ISBN: 9788024733142.
- Pavloušek, P., 2007. Stresové podmínky ve vinicích a možnosti jak s nimi bojovat a jak jim předcházet. Vinařský obzor, roč. 97 (6). s. 272 – 273. ISSN: 1212-7884.

Šimáček, J. 1888. Vinařství – Hospodářství viničné a sklepní jakož i návod ku pěstování a rozvádění révy vinné kolem stavení. 2. vyd. A. Reinwart. Praha. 130 s.

Tonietto, J. 1999. Les macroclimats viticoles riondiaux et l'Influence du mésoclimat sur la typicité de la Syrah et du Muscat de Hambourg dans le sud de la France. Méthodologie de caractérisation. Thèse Doctorat. Ecole Nationale Supérieure Agronomique Montpellier. 233 s.

Tonietto, J., Carbonneau, A. 2004. A Multicriteria Climatic Classification System for Grapegrowing Regions Worldwide. Agricultural and Forest Meteorology, 17 s.

Váňa, I., 2005. Přehled úspěchů českých vín na výstavách 2002 – 2004. In: Ročenka Český vinař. 2002 - 2004. s. 11. Cech českých vinařů. Mělník. 47 s.

Vereš, A., Polakovič, F., Valachovič, A. 1980. Rez a vedení viniče. Příroda. Bratislava. 277 s. ISBN: 64-087-80.

Zahradníček, P., Hájková, L. 2009. The Impact of Meteorological Elements on Grapevine Phenophases and their temporal dynamics. Grapevine (Vitis vinifera L.). Meteorological Bulletin. 62 (3). s. 140 – 145. ISSN: 0026-1173.

Zahradníček, P., Štěpánek, P. 2011. Grapevine Information as a source of the Climatological Knowledge in the Czech Republic in the Past, Present and Future. In Středová, H., Rožnovský, J., Litschmann, T.(eds): Mikroklima a mezoklima krajinných struktur a antropogenních prostředích. Skalní mlýn, 2.- 4.2.2011, 52 s. ISBN 9788086690872.

Zahradníček, P., Štěpánek, P., Farda A. 2011. Grapevine as an indicator of climate change. In Salaš, P. (ed): "Rostliny v podmínkách měnícího se klimatu". Lednice 20. - 21. 10.2011, Úroda, vědecká příloha. s. 686 – 697, ISSN 0139-6013.

## Internetové zdroje:

Situační a výhledová zpráva: réva vinná a víno [online]. Praha. MZe. 2006 – 2016 [cit. 2017-1-20]. Dostupné z

[http://eagri.cz/public/web/mze/vyhledavani/index\\$41111.html?query=situa%C4%8Dn%C3%AD++v%C3%BDhledov%C3%A1+zpr%C3%A1va+r%C3%A9va+vinn%C3%A1&segments=eagri](http://eagri.cz/public/web/mze/vyhledavani/index$41111.html?query=situa%C4%8Dn%C3%AD++v%C3%BDhledov%C3%A1+zpr%C3%A1va+r%C3%A9va+vinn%C3%A1&segments=eagri).

Česká zahradnická akademie – střední škola a vyšší odborná škola [online]. ČZA Mělník. 16. března 2014 [cit. 2017-1-20]. Dostupné z <http://www.zas-me.cz/>.

Zemědělství a změna klimatu [online]. Praha. Mze. 2011 [cit. 2017-2-20]. Dostupné z [http://eagri.cz/public/web/file/107060/Z101798\\_MZe\\_brozura\\_KLIMA\\_A5.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/107060/Z101798_MZe_brozura_KLIMA_A5.pdf).

EbviWeb s.r.o. Jaké jsou negativní vlivy působící na půdu? [online]. 10.1.2002, [cit. 2017-02-12]. Dostupné z

<http://www.enviweb.cz/clanek/zemedelstvi/40587/jake-jsou-negativni-vlivy-pusobici-na-pudu>.

Fiala, J., Mimoprodukční, ekologický význam travních porost. [online]. 29.1.2007, [cit. 2017-02-12]. Dostupné z

<http://www.agrovenkov.cz/default.asp?ch=445&typ=1&val=55558&ids=3068>.

Mitrevsiki, Z., Vineyard damaged by hail. [online]. 2010 [cit. 2017-02-12]. Dostupné z <http://mitrevski-zoran.blogspot.cz/2010/09/vineyard-damaged-by-hail.html>.

Sklizeň z vinic podle krajů. [online]. Praha. ČSÚ. 2005-2015 [cit. 2017-02-10]. Dostupné z

[https://www.czso.cz/csu/czso/sklizen-zemedelskych-plodin-ve-stredoceskem-kraji?p\\_p\\_id=3&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&\\_3\\_struts\\_action=%2Fsearch%2Fsearch&\\_3\\_redirect=%2Fportal%2Flayout%3Fp\\_1\\_id%3D13412%26p\\_v1sg\\_id%3D0&\\_3\\_keywords=sklizen+zem%C4%9Bd%C4%9Blsk%C3%BDch+plodin&\\_3\\_groupId=0](https://www.czso.cz/csu/czso/sklizen-zemedelskych-plodin-ve-stredoceskem-kraji?p_p_id=3&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_3_struts_action=%2Fsearch%2Fsearch&_3_redirect=%2Fportal%2Flayout%3Fp_1_id%3D13412%26p_v1sg_id%3D0&_3_keywords=sklizen+zem%C4%9Bd%C4%9Blsk%C3%BDch+plodin&_3_groupId=0).

## 11 Přílohy

### Seznam příloh:

- Příloha č. 1. - Réva vinná (*Vitis vinifera* L.)
- Příloha č. 2. – slzení révy vinné
- Příloha č. 3. – rašení révy vinné
- Příloha č. 4. – kvetení révy vinné
- Příloha č. 5. - Sluneční úpal révy vinné
- Příloha č. 6. - Poškozené réví kroupami
- Příloha č. 7. – Vinařské oblasti ČR
- Příloha č. 8. – mělnická vinařská podoblast

Příloha č. 1. Réva vinná (*Vitis Vinifera* L.)



Zdroj: <http://www.biolib.cz/cz/image/id78636/>



Příloha č. 2. slzení révy vinné



Zdroj: <http://www.podkorkem.net/2014/06/vinare-letos-trapi-pidalky-nedostatek.html>

Příloha č. 3. Rašení révy vinné



Zdroj: <http://www.ireceptar.cz/zahrada/uzitkova-zahrada/vinaruv-duben-raseni-postrik-a-vysadba-revy/>



Příloha č. 4. Kvetení révy vinné



Zdroj: <http://www.ireceptar.cz/zahrada/uzitkova-zahrada/vinaruv-cerven-reva-v-kvetu-prosvetleni-a-houbove-choroby/>

Příloha č. 5. Sluneční úpal révy vinné



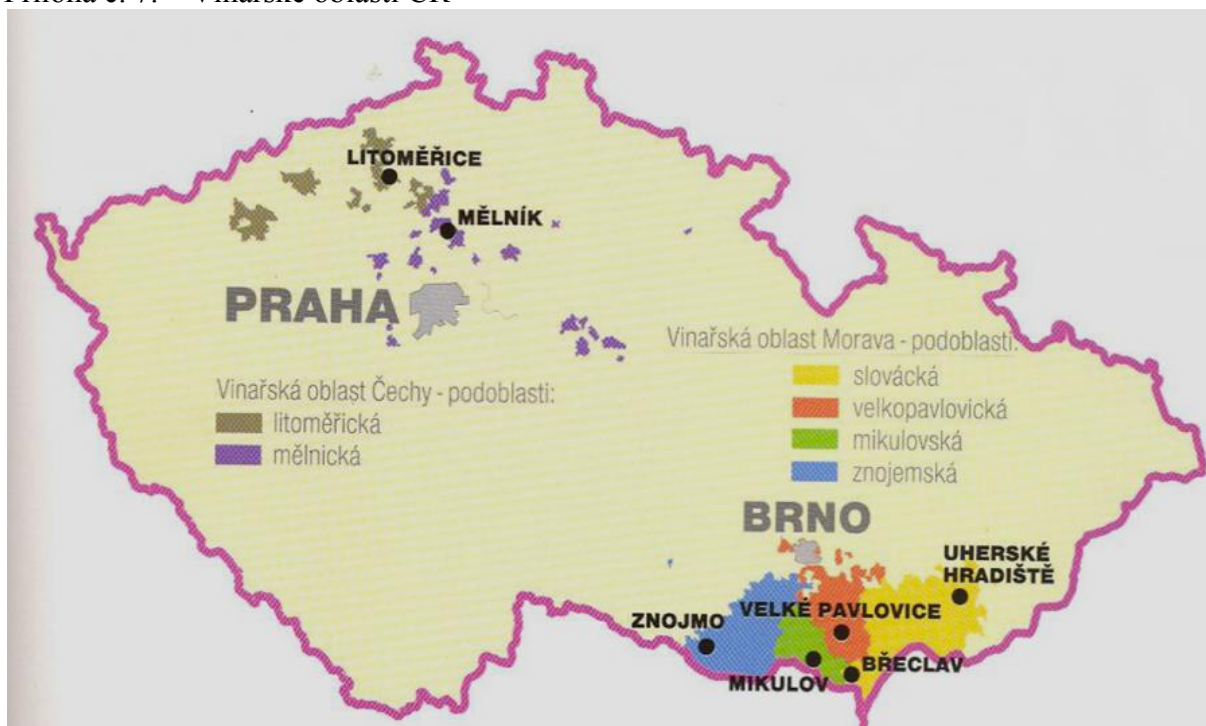
Zdroj: <http://www.ekovin.cz/choroby-a-skudci/poskozeni-krupobitim-poskozeni-ultrafialovym-zarenim-upal>

Příloha č. 6. Poškozené réví kroupami



Zdroj: <http://www.ekovin.cz/choroby-a-skudci/poskozeni-krupobitim-poskozeni-ultrafialovym-zarenim-upal>

Příloha č. 7. – Vinařské oblasti ČR



Zdroj: <http://www.vinostyl.cz/clanky/vinarske-oblasti-ceske-republiky>



Příloha č. 8. – mělnická vinařská podoblast



Zdroj: [http://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty2/vseo/print.php?page=778&typ=html](http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=778&typ=html)