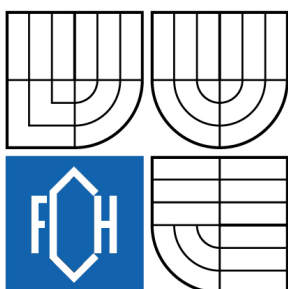




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA CHEMICKÁ

ÚSTAV CHEMIE POTRAVIN A BIOTECHNOLOGIÍ

FACULTY OF CHEMISTRY

INSTITUTE OF FOOD SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY

# VÝROBA VÍNA SE ZAMĚŘENÍM NA ROZDÍLY V PRODUKCI "BIO" VÍNA A VÍNA PŘIPRAVOVANÉHO BĚŽNOU CESTOU

PRODUCTION OF WINE FOCUSED ON DIFFERENCES IN PRODUCTION  
OF "BIO" AND ORDINARY WINE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

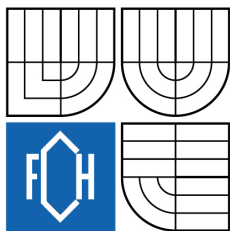
LENKA KUBICOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. EVA VITOULOVÁ, Ph.D.

BRNO 2009



## Zadání bakalářské práce

Číslo bakalářské práce: **FCH-BAK0356/2008** Akademický rok: **2008/2009**  
Ústav: Ústav chemie potravin a biotechnologií  
Student(ka): **Lenka Kubicová**  
Studijní program: Chemie a technologie potravin (B2901)  
Studijní obor: Potravinářská chemie (2901R021)  
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Eva Vitoulová, Ph.D.**  
Konzultanti bakalářské práce:

### Název bakalářské práce:

Výroba vína se zaměřením na rozdíly v produkci  
"bio" vína a vína připravovaného běžnou cestou

### Zadání bakalářské práce:

Cílem bakalářské práce je stručně popsat technologii výroby bílého, červeného a růžového vína. Práce bude zaměřena na bioprodukcí vína, která je v současné době na vzestupu. Pozornost by měla být zaměřena na rozdíly v pěstování a technologii bio vína a vína připravovaného běžným způsobem a zda se projevuje rozdíl mezi těmito víny v organoleptických vlastnostech.

### Termín odevzdání bakalářské práce: 29.5.2009

Bakalářská práce se odevzdává ve třech exemplářích na sekretariát ústavu a v elektronické formě vedoucímu bakalářské práce. Toto zadání je přílohou bakalářské práce.

-----  
Lenka Kubicová  
Student(ka)

-----  
Ing. Eva Vitoulová, Ph.D.  
Vedoucí práce

-----  
doc. Ing. Jiřina Omelková, CSc.  
Ředitel ústavu

V Brně, dne 1.12.2008

-----  
doc. Ing. Jaromír Havlica, DrSc.  
Děkan fakulty

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce stručně popisuje technologii výroby bílého, červeného a růžového vína. Je zaměřena na bioprodukcí vína, která je v současné době na vzestupu. Zahrnuje hlavní zásady a ochranné opatření ekologického zemědělství. Popisuje rozdíly v pěstování a technologii bio vína a vína připravovaného běžným způsobem. Popisuje choroby vína a napadení vína škůdci a ochranu proti nim v bio a nebio produkci. Také se zabývá rozdílem v organoleptických vlastnostech mezi těmito víny.

## **ABSTRACT**

Bachelor work shortly describes technology of white, red and rose wine production. Attention is attracted on increase of organic wine production. Describes the main rules and protection of organic farming, differences between production of organic wine and wine produced in conventional way. This work deals with illnesses, pests and protection of organic and non-organic production. It also mentions the differences in organoleptic character.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

víno, technologie, analýza, bio, kvalita

## **KEYWORDS**

wine, technology, analysis, bio, quality

KUBICOVÁ, L. *Výroba vína se zaměřením na rozdíly v produkci „bio“ vína a vína připravovaného běžnou cestou*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2009. 39 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Eva Vitoulová, Ph.D.

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a že všechny uvedené literární zdroje byly správně a úplně citovány. Bakalářská práce je z hlediska obsahu majetkem Fakulty chemické VUT v Brně a může být využita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího práce a děkana FCH VUT.

.....  
podpis studenta

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>HISTORIE VÍNA</b> .....	<b>8</b>
2.1	VINAŘSTVÍ STARÉHO EGYPTA .....	8
2.2	VÍNO STAROVĚKÉHO ŘECKA A ŘÍMA.....	8
2.3	OD ANTIKY KE STŘEDOVĚKU.....	9
2.4	HISTORIE VÍNA U NÁS .....	9
2.5	MODERNÍ DOBA .....	9
<b>3</b>	<b>HROZNO - SUROVINA PRO VÝROBU VÍNA</b> .....	<b>10</b>
3.1	SLOŽENÍ HROZNŮ.....	10
3.1.1	<i>Třapiny</i> .....	10
3.1.2	<i>Bobule</i> .....	10
3.2	PODMÍNKY PROSTŘEDÍ OVLIVŇUJÍCÍ RŮST RÉVY.....	10
3.2.1	<i>Teplota</i> .....	10
3.2.2	<i>Světlo</i> .....	10
3.2.3	<i>Srážky</i> .....	11
3.2.4	<i>Nadmořská výška a viniční půdy</i> .....	11
3.3	ZRÁNÍ HROZNŮ .....	11
3.3.1	<i>Konzumní zralost</i> .....	11
3.3.2	<i>Technologická zralost</i> .....	11
3.4	DOBA SKLIZNĚ HROZNŮ.....	12
3.4.1	<i>Zjišťování cukernatosti a obsahu kyselin</i> .....	12
3.4.1.1	<i>Ruční refraktometr</i> .....	13
3.4.1.2	<i>Moštoměry: klosterneuburský(°KMW), Oechsleho(°Oe), normovaný(°NM)</i> .....	13
3.4.2	<i>Stanovení obsahu titrovatelných kyselin</i> .....	13
<b>4</b>	<b>TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PŘI VÝROBĚ VÍN</b> .....	<b>14</b>
4.1	DRCENÍ A ODZRŇOVÁNÍ HROZNŮ.....	14
4.2	SCEZOVÁNÍ RMUTU.....	14
4.3	LISOVÁNÍ RMUTU.....	14
4.4	ODKALOVÁNÍ MOŠTŮ .....	14
4.5	ZLEPŠOVÁNÍ MOŠTŮ ZVÝŠENÍM CUKERNATOSTI A ODKYSELOVÁNÍM .....	14
4.6	SÍŘENÍ MOŠTŮ.....	15
4.7	KVAŠENÍ MOŠTŮ .....	15
4.8	MIKROBIOLOGIE KVAŠENÍ .....	16
4.9	OŠETŘOVÁNÍ MLADÉHO VÍNA .....	17
4.10	PRVNÍ STOČENÍ VÍNA .....	17
4.11	ODKYSELOVÁNÍ MLADÝCH VÍN .....	17
4.12	DRUHÉ STOČENÍ VÍNA .....	17
4.13	ROZDÍLY VE VÝROBĚ BÍLÉHO, ČERVENÉHO A RŮŽOVÉHO VÍNA, VÝROBA KLARETU .....	18
4.13.1	<i>Výroba bílého vína</i> .....	18
4.13.2	<i>Výroba červeného vína</i> .....	18
4.13.3	<i>Výroba růžového vína</i> .....	19

4.13.4	<i>Výroba klaretu (claretu)</i> .....	19
4.14	ÚPRAVA VÍNA .....	19
4.14.1	<i>Zachování zbytku cukru ve víně</i> .....	19
4.14.2	<i>Scelování vína</i> .....	20
4.15	ŠKOLENÍ VÍNA.....	20
4.15.1	<i>Číření „krášlení“ vína</i> .....	20
4.15.2	<i>Filtrace</i> .....	20
4.16	STABILIZACE VÍNA.....	20
<b>5</b>	<b>BIOZEMĚDĚLSTVÍ .....</b>	<b>21</b>
5.1	VZESTUP EKOLOGICKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ .....	21
5.2	BIO ZNAČKY .....	21
5.3	ZÁSADY EKOLOGICKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ .....	23
5.3.1	<i>Nepřímé metody a preventivní opatření</i> .....	23
5.3.2	<i>Přímé metody ochrany rostlin</i> .....	23
5.3.2.1	Prostředky biologické ochrany .....	23
5.3.2.2	Mechanické a termické metody ochrany .....	25
5.3.2.3	Minerální přípravky a přípravky na bázi jednoduchých sloučenin síry a mědi.....	25
5.3.2.4	Rostlinné výtažky a oleje.....	25
5.4	EKOLOGICKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ A GENETICKY MODIFIKOVANÉ ORGANISMY .....	25
5.5	BIOPRODUKTY .....	26
5.6	BIOVÍNO – VÍNO VYROBENÉ Z EKOLOGICKY PĚSTOVANÝCH HROZNŮ .....	26
5.7	VÝBĚR ODRŮD VINNÉ RÉVY .....	26
5.7.1	<i>Požadavky kladené na podnože</i> .....	26
5.7.2	<i>Nejpoužívanější skupina podnoží</i> .....	26
5.7.3	<i>Interspecifické (rezistentní) odrůdy révy vinné</i> .....	27
5.8	ZPRACOVÁNÍ BIOHROZNŮ NA BIOVÍNO .....	28
5.9	EKOLOGICKÁ OCHRANA VINOHRADU.....	29
5.9.1	<i>Preventivní opatření</i> .....	29
5.9.2	<i>Prostředky ochrany révy vinné</i> .....	29
5.9.2.1	Přípravky na bázi jílovitých zemín .....	29
5.9.2.2	Měď (hydroxid měďnatý, oxychlorid měďnatý, síran měďnatý).....	29
5.9.2.3	Síra .....	29
5.9.2.4	Fenyklový olej.....	30
5.9.3	<i>Přípravky proti škůdcům</i> .....	30
5.9.3.1	Bakteriální přípravky na bázi <i>Bacillus thuringiensis</i> kurstaki .....	30
5.9.3.2	Feromony k matení samic obalečů .....	30
5.9.4	<i>Výživa révy vinné</i> .....	30
5.10	CHOROBY A ŠKŮDCI .....	31
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>36</b>

# 1 ÚVOD

Konzumace vína a s ní spojená výroba vína je tradiční v mnoha zemích. Dlouholetá tradice vycházející z náboženských symbolů a hodnot je dnes překrývána konzumací spojenou s elegancí, kulturou a zábavou, což má za následek zvyšující se požadavky na kvalitu, oživení, a tím i rozšíření nabídky vín na trhu.

Se zvyšujícím se zájmem o nová vína souvisí produkce vín vyráběných z ekologicky pěstovaných hroznů a tím i rozvoj ekologického zemědělství. Zatím neexistuje žádný národní standard pro výrobu biopotravin včetně biovína. Všeobecným standardem pro výrobu biovína a ostatních biopotravin je ekologické pěstování bez používání průmyslových hnojiv nebo pesticidů (insekticidů, fungicidů, herbicidů). Proti těmto pravidlům stojí povolení použití minimálního množství síry a mědi v ochranných prostředcích, což může být sporné a také matoucí. Konvenční výrobci vín používají oxid siřičitý již po staletí k zabránění oxidace a podpoření konzervačních účinků. Oxid siřičitý je problémem pro 5 % populace, která je na tuto látku alergická. Avšak víno bez oxidu siřičitého neexistuje, neboť je vedlejším produktem při fermentaci. Limitní koncentrace oxidu siřičitého při výrobě biovína zajišťuje bezpečnou alternativu pro alergiky. Měďnaté soli jsou jediným účinným prostředkem proti peronospoře (*Plasmopara viticola*) v rámci ekologické produkce.

Kvalita biovína je dána přirozenou odolností ekologické vinice proti nákazám a nepříznivému počasí. Základem je zdravá půda a vyvážený ekosystém ve vinici. Rovnováha a samoregulační schopnosti půdy se podporují množstvím biotechnických pomůcek. Pesticidy proti škůdcům jsou nahrazovány dravými roztoči, sluněčky, škvory nebo lumčíky, pásy zeleně mezi jednotlivými řadami vinohradu slouží jako útočiště užitečnému hmyzu a chrání půdu před vodní erozí. Také je upřednostňován ruční sběr hroznů před mechanickým sběrem, čímž se zabezpečuje sběr pouze zdravých hroznů a minimalizuje se poškození vinice a půdy. Důležitý je správný výběr odrůdy, díky náročnější péči v biovinářství jsou oblíbeny zejména odrůdy přirozeně odolné proti houbovým chorobám. Můžeme se setkat s řadou původních regionálních odrůd, nebo naopak s vysoce moderními kříženci, vyšlechtěnými speciálně k rezistenci proti chorobám. Mezi země s nejrozšířenější produkcí biovína v Evropě patří Francie, Německo, Itálie, Rakousko a Švýcarsko.

Mezi nejrozšířenější plodiny pěstované podle zásad ekologického zemědělství patří zelenina, olivy, cereálie, ořechy a ovoce. Hlavním znakem ekologické produkce je zachování a povznesení životního prostředí pro další generace.

## 2 HISTORIE VÍNA

Réva vinná patří mezi nejstarší kulturní plodiny a provází člověka už od počátku jeho existence. S olejem a chlebem představovalo víno posvátnou triádu, základ života a zdraví. Bylo symbolem lásky, věrnosti a důvěry. Od nejstarších dob bylo průvodcem života umělců, kteří opěvovali jeho krásu ve verších, v próze i v hudbě. Stará latinská věta „Frigida carmina quae ab aquae potoribus scribuntur“ konstatující již v antických dobách, že od těch kdo pijí vodu, mohou vzejít jen studené básně, je plně potvrzena historií umění. Kdyby nebylo umění nepoznali bychom mnohé ze života starých Egypťanů, Řeků a Římanů. Víno velmi inspirovalo Homéra, Platóna, Danteho, Shakespeara, Goetha, ale i Seiferta, Nezvala a mnoho jiných velkých osobností. Antické národy jej považovaly za dar bohů. Stejně dobře může být bráno za dar přírody člověku. Vinaři odjakživa uctívali jako své patrony světce. u nás je velmi významným patronem Svatý Václav [1,2,4].

O starobylosti révy vinné svědčí první kniha bible Genesis (9,20), podle níž přistál praotec Noe se svou archou na hoře Ararat a vysázal zde první vinici. Tato hora se nachází v oblasti blízké dnešní Gruzii a zde můžeme vidět také souvislost s původem výrazu víno, které pochází z gruzínského gvino [1].

### 2.1 Vinařství starého Egypta

Rozkvět vinařství byl zaznamenán 2700 let př.n.l. za vlády faraóna Tutanchámona, který nechal vysázet vinice na březích Nilu a věřil, že víno je darem boha Osirise – boha kvetoucí vinice. z této doby je dochováno velké množství uměleckých předmětů a dokladů vyspělé kultury tehdejší doby. V muzeu v Káhiře jsou džbány, na kterých je uveden ročník vína, jeho kvalita, původ a také vedoucí vinice. Podle hieroglyfických záznamů bylo pěstováno 6–8 odrůd révy vinné. Na nástěnných kresbách v královských hrobkách jsou vyobrazeny listy odrůdy Chrupka, které se pěstují dodnes v oáze Fayun jihozápadně od Káhiry [1,2].

### 2.2 Víno starověkého Řecka a Říma

Do Řecka a na okolní ostrovy přivezli révu vinnou Féničané. Ve starověkém Řecku se již setkáváme s vyspělým vinařstvím, které se stalo součástí kultury. Víno bylo používáno také jako lék. Postupně však přešlo z posvátného léčivého nápoje v nápoj obecný. Řekové začali do vína přidávat koření, různé vonné látky, slanou vodu nebo pryskyřice. Pro zvýšení alkoholu byl do vína přidáván rybíz nebo med. Římané převzali řeckou kulturu, révu i vína. Scelování vín bylo již tehdy běžně známé a vína se také falšovala. Římané při výrobě vína používali již lis, amfory nebo džbány a dřevěné sudy. Caesar byl první, kdo na hostinách předkládal více druhů vín, zpravidla čtyři. V době rozkvětu vinařství vznikala i odborná vinařská literatura [1,2,3].



### 2.3 Od Antiky ke středověku

Po pádu římské říše následkem nájezdů germánských barbarů a Arabů bylo vinařství téměř zlikvidováno. Také za dob islámské nadvlády byla přijímána tvrdá opatření proti vinařství. Od úplného zániku zachránila evropské vinařství katolická církev, která však nevyráběla kvalitní vína, ale rostoucí aktivity související s výrobou mešního vína se změnily ve výnosný obchod. Ke konci středověku již byla proslulá řada vinařských oblastí například ve Francii zejména v Bordeaux, Burgundsku, Alsasku, dále v Německu v oblastech kolem řeky Seina a Rýn. Vinařství v Burgundsku, které proslulo výrobou červených vín, podporoval zvláště Karel Veliký. Bílá vína se pila mladá a podávala se jako domácí vína [8,9].

### 2.4 Historie vína u nás

Pěstování révy vinné se rozšířilo na naše území za vlády římského císaře Marca Aurelia, který nechal vysázet vinici na Pálavě. Velký vliv na rozšiřování vinic mělo šířící se křesťanství, které jej potřebovalo k bohoslužebným účelům. Avšak římské odrůdy révy pocházející z příznivých jižních podmínek v našich severních oblastech špatně dozrávaly. Proto Karel IV. dal do Čech dovést révu z Francie, Porýní a Rakouska a s ní i způsob pěstování pocházející z těchto zemí. Vydal nařízení o zakládání vinic a jejich osvobození od daní. Dále Vladislav II. zavedl v roce 1497 povinnou degustační kontrolu jakosti mladých vín prováděnou před uvolněním vína do prodeje. Císař Rudolf II. omezil dovoz zahraničních vín, upřednostňoval vína domácí. Viniční plocha dosáhla na našem území nejvyšší výměry v 16. století, kdy se víno stalo běžným denním nápojem. Avšak ve snaze po snížení nákladů na vinice, začali majitelé najímat neodborné pracovníky za nižší mzdy a vinařství upadalo. Vinařství upadalo zejména v období Rakousko-Uherské monarchie, kdy také zmizela ochrana českého vinařství a levná jižní vína se dala do Čech snadněji dopravovat. Zemědělci pěstovali technické plodiny hlavně cukrovku. Ke zhoršení došlo dále koncem 19. století, kdy se rozšířily některé choroby a škůdci. Roku 1902 byli jmenováni inspektoři vinařství a jejich hlavní prací byl boj proti mšici révokazu (*Viteus vitifoliae*). Po druhé světové válce se stát staral o opětné zvelebení vinařství se zaměřením zejména na výsadbu štěpované révy odolné vůči mšici révokazu [2,3,4].

### 2.5 Moderní doba

Nová epocha dějin nastala v 60. letech 20. století, kdy Austrálie zavedla nerezové tanky a kontrolu teploty při fermentaci. Došlo ke všeobecnému zlepšení kvality vín v Evropě díky vývoji vín v Kalifornii a Austrálii. Začaly se ve větším měřítku používat technické a chemické pomocné prostředky např. čisté kultury vinných kvasinek, vakuová odparka, reverzní osmóza aj. Proti postupující industrializaci vinařství se obracejí ekovinice, které vznikají již od roku 1970 [8,9].

## **3 HROZNO - SUROVINA PRO VÝROBU VÍNA**

### **3.1 Složení hroznů**

Hrozno se skládá z bobulí a třapin.

#### **3.1.1 Třapiny**

Tvoří hlavní osu kostry se stopkou. Podle stupně zralosti obsahují třapiny vodu, tanin, dřevité látky, třísloviny, minerální látky a organické kyseliny. Bobule se na celkovém objemu podílí z 95–98 % a třapina 2–5 %. Třapiny nezralých hroznů působí nepříznivě na výrobu vína, protože se z nich při nakvášení snadno vyluhují chuťově nepříjemné látky. Před lisováním se třapiny odstraňují [3,6,7].

#### **3.1.2 Bobule**

Bobule se skládá ze slupky, dužniny a semen (peciček). V bobuli bývají 1–4 semena. Slupka bývá různě zbarvená a na jejím povrchu je voskový povlak, který zmenšuje odpařování vody, chrání bobule před deštěm, postřikovými látkami, hmyzem a mikroorganismy. Slupky mohou být tenkostěnné nebo tlustostěnné podle odrůdy. Obsahují cukry, organické kyseliny, třísloviny, barviva. Nejdůležitější částí bobule je dužnina, většinou je bezbarvá, někdy načervenalá a některé odrůdy obsahují také červené barvivo. Nejcennějšími látkami jsou cukry a organické kyseliny. Cukry jsou jednoduché zkvasitelné a to hroznový (glukosa) a ovocný (fruktosa) cukr. z kyselin jsou zastoupeny vinná a mléčná. Semena obsahují oleje a třísloviny. Je důležité, aby při lisování nebyly rozdrceny, neboť olejovité látky mohou poškodit kvalitu vína. Po vylisování zůstávají v lisu jako odpad–matoliny, které se mohou dále využít [3,6,7].

### **3.2 Podmínky prostředí ovlivňující růst révy**

Na růst a životní děje révy vinné a hlavně na jakost plodů působí výrazně mikroklimatické podmínky. Projevují se jako souhrnné působení ekologických faktorů.

#### **3.2.1 Teplota**

Teplota je nejdůležitějším faktorem, protože réva vinná je teplomilná rostlina. Podle průměrných denních teplot vyšších než 10 °C se určuje délka vegetačního období pro révu. Průměrná denní teplota 10 °C je aktivní teplota, při níž se začínají rozvíjet životní děje v nadzemní části rostliny. Suma aktivních teplot za vegetační období musí dosáhnout nejméně 2200 °C. Délka vegetačního období se počítá od ustálení této průměrné denní teploty až ke dni, kdy teploty poklesnou pod tuto hodnotu. Pohybuje se u velmi raných odrůd od 105 do 115 dnů, pro rané odrůdy 115 až 125 dnů, středně rané 130 až 145 dnů a pro velmi pozdní 160 až 180 dnů. Jestliže sumu aktivních teplot za dané období vyjádřenou ve stupních Celsia dělíme číslem 100, zjistíme cukernatost moštu v klosterneuburských stupních [7,11].

#### **3.2.2 Světlo**

Důležité je, aby byla co největší část listové plochy keřů osvětlena přímým dopadem slunečních paprsků. Příznivě působí blízkost vodní plochy, která odráží sluneční paprsky a udržuje vyšší noční teploty uvolňováním tepla kumulovaného během dne. Podobně působí i kamenitý povrch. Sluneční svit má být za vegetační období nejméně 1300 hodin. Intenzita

světla zjištěná v joulech na 1 m<sup>2</sup> v měsíci květnu, červnu a červenci je v přímé závislosti k počtu květenství pro úrodu příštího roku [2,7].

### 3.2.3 Srážky

Réva vinná má zvýšenou spotřebu vody během tří období. První je před rašením oček, kdy je voda kritickým faktorem pro počet vyrašených oček na keři. Při nedostatku jich raší málo, popřípadě praskají kmeny révy a při nadbytku raší i spící očka na stařině. Druhé období je po odkvětu, v době nasazování bobulí, kdy obsah vody v půdě ovlivňuje počet bobulí a tedy hustotu hroznů. Voda je důležitá ve vývojové fázi bobulí, kdy ovlivňuje dělení buněk v bobulích a přispívá k jejich zvětšení. Třetí období je těsně před zaměkáním bobulí, kdy dochází k dokonalému nalití bobulí. Časté rosy v letním období jsou nebezpečné pro zvýšený výskyt peronospor (*Plasmopara viticola*). Pravidelné ranní mlhy v podzimním období jsou příznivé pro tvorbu aromatických látek ve zrajících hroznech a pro odbourávání kyselin [3,7].

### 3.2.4 Nadmořská výška a viniční půdy

Se stoupající nadmořskou výškou klesá cukernatost hroznů a zvyšuje se obsah kyselin. Vhodná je co nejnižší nadmořská výška, ale nesmějí to být mrazové kotliny. Réva dobře prospívá v půdách s dostatečnou schopností poutat vodu a živiny. z půdních typů se pro vypěstování kvalitních hroznů hodí kamenité nebo štěrkovité půdy, které jsou dobře provzdušněné, rychle se zahřívají a kumulují teplo. Vína jsou z nich kvalitní, neboť réva zde poskytuje menší sklizně než na půdách hlinitých. Réva v hlinitých půdách bohatě rodí, neboť má dostatek živin, ale obsah cukru v hroznech i buketních látek ve víně je nižší. Vhodné jsou i půdy hlinito-písčité, které tvoří přechod mezi výše uvedenými typy půd. Táž odrůda poskytuje větší variabilitu v chuťových odstínech vína v závislosti na druhu půdy než na klimatických podmínkách [7,11].

## 3.3 Zrání hroznů

Růst plodu začíná kvetením a oplodněním a končí vytvořením bobule. Velmi důležitý je přívod živin z listů. Růstem vnitřních buněk vzniká dužina. Bobule jsou v této fázi tvrdé, kyselé, s nepatrným obsahem cukru. Jejich šťáva se neliší od složení zelených částí révy. Měknutím bobulí nastává etapa zrání, kdy se zvyšuje obsah cukrů a snižuje obsah kyselin. Zvyšuje se váha, ale jejich velikost se už skoro nemění. Stávají se průsvitné u bílých odrůd a barevných odrůd se zvyšuje obsah barviva. Sacharidy se tvoří z oxidu uhličitého a vody v procesu fotosyntézy. Zvyšuje se obsah minerálních látek a převládá zastoupení draslíku. Dřevnatěním stopek se zastaví přívod živin do bobulí. Zralost hroznů se posuzuje podle toho k jakému účelu slouží. Rozlišujeme zralost konzumní a technologickou [3,6].

### 3.3.1 Konzumní zralost

Je stupeň zralosti hroznů jako stolního ovoce, odpovídající jejich vhodnosti k jídlu. Hrozny mají harmonický poměr cukrů a kyselin. Stolní hrozny nedosahují vysoké cukernatosti, a proto nejsou vhodné ke zpracování na víno [6,7].

### 3.3.2 Technologická zralost

Dává předpoklady k získání dobré jakosti vína. Vnější znakem je dřevnatění stopky hroznů (viz obrázek 1) a zasychání stopek bobulí. Technologickou zralost je však nutné posuzovat podle jednotlivých odrůd. Kvalitní odrůdy se ponechávají na keřích co nejdéle, aby měly co

nejvyšší obsah cukrů. Avšak vyčkáme-li se sklizní a nastane nepříznivé počasí, vznikají ztráty cukrů prodýcháním. Naproti tomu za suchého počasí se vypařuje voda, a tím se koncentruje šťáva v bobulích, ale zmenšuje se váha sklizně. Na zralost hroznů má za sucha příznivý vliv plíseň *Botrytis cinerea*, ale za vlhka působí nepříznivou hnilobu. Rovněž namrznutí zralých hroznů působí příznivě na jakost vína. Oproti tomu víno z nezralých hroznů má nepříjemnou příchut' po mrazu [6,7].



Obrázek 1 Plná zralost odrůdy Savelon [13]

### 3.4 Doba sklizně hroznů

Doba sklizně je závislá na odrůdě a stupni zralosti hroznů. Před započítáním sklizně se dělají předběžné rozbory moštů na obsah zkvasitelných cukrů a kyselin. Zjistí-li vinař, že cukernatost dosahuje 19 °NM (stupně normovaného moštoměru) a více může zaslat Státní zemědělské a potravinářské inspekci (dále jen SZPI) závaznou přihlášku k výrobě révového vína s přívlastkem podle ustanovení § 9, odst. 4, písmene d) zákona č. 321/2004 Sb. Pro zajištění kvality hroznů SZPI stanovuje hektarový výnos a nejvyšší hektarový výnos. Nejvyšší hektarový výnos za příslušný rok dané vinařské oblasti, ze které lze vyrábět zemské víno, případně jakostní víno, je stanoven nejvýše na 12 tun hroznů z jednoho hektaru vinice [7,10].

#### 3.4.1 Zjišťování cukernatosti a obsahu kyselin

Stanovení množství cukrů a obsahu kyselin v moštech je velmi důležité již během dozrávání hroznů. Přeslazené mošty špatně prokvašejí nebo mají nepřírodně vysoký obsah alkoholu a ještě značné množství zbytkového cukru ve víně. z málo doslazených moštů vzniká víno

s nedostatečným obsahem alkoholu, a tím i málo kvalitní. U bílých vín se zjišťuje obsah cukru až po lisování, u červených moštů se odebere malé množství ze rmutovacího nebo fermentačního tanku. Cukernatost lze stanovit refraktometricky nebo moštoměry různých typů [7,11].

#### **3.4.1.1 Ruční refraktometr**

Stanovení ručním refraktometrem je jednoduché, ale není úplně přesné. Má význam zejména při předběžném stanovení cukrů v době dozrávání hroznů [7].

#### **3.4.1.2 Moštoměry: klosterneuburský(°KMW), Oechsleho(°Oe), normovaný(°NM)**

Moštoměr klosterneuburský užívaný v Rakousku udává obsah cukru v hmotnostních procentech, tj. hmotnostní množství cukru, které je ve 100 hmotnostních dílech moštu. Moštoměr Oechsleho se používá v Německu také při šlechtění a výzkumu. Moštoměr normovaný se používá nejvíce u nás. Udává koncentraci zkvasitelných cukrů révových moštů v kg na 1 hl. Všechny udávají relativní hmotnost moštu v porovnání s hmotností destilované vody [7,12].

#### **3.4.2 Stanovení obsahu titrovatelných kyselin**

Určování obsahu veškerých kyselin je založeno na neutralizaci kyselin roztokem hydroxidu sodného nebo draselného. Titruje se na fenolftalein do fialového zbarvení. Přičemž ukončení neutralizace můžeme také kontrolovat barevnou změnou na lakmusových papírcích [7].

## **4 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PŘI VÝROBĚ VÍN**

### **4.1 Drcení a odzrňování hroznů**

Sklizené hrozny se zpracovávají ještě týž den. Pro snadnější uvolnění šťávy z bobulí hroznů se používají v malovýrobě mlýnky a odzrňovače s ručním nebo elektrickým pohonem. K oddělení třapin od bobulí se používají síta. Ve velkovýrobě se používají výkonné stroje s čerpadly na dopravu získaného rmutu do lisů. Odzrňování hroznů je důležité hlavně u hroznů se zelenými třapinami, ze kterých přechází do moštu chlorofyly a dodávají vínu trávovou chuť. Tanin z vyzrálých třapin nepřechází do moštu ani při silnějším lisování rmutu z neodzrněných hroznů, třapiny působí jako drenáž a usnadňují odtékání rmutu [7,11].

### **4.2 Scezování rmutu**

Je výhodné pro usnadnění a zrychlení lisování. Scezenému moštu se říká samotok, který obsahuje méně taninů a má lepší kvalitu. Používá se jen při výrobě bílého vína [11].

### **4.3 Lisování rmutu**

Lisování hroznů pro výrobu červeného a bílého vína se neprovádí ve stejnou dobu. Bílé hrozny se lisují hned po sběru. Mošty z modrých odrůd se nejdříve nakvášejí až potom lisují. K lisování rmutu se v současné době využívají hydraulické a pneumatické lisy, horizontální nebo vertikální. Způsob lisování na pneumatických lisech vylučuje mechanické poškození stopek, slupek, semen a v současnosti je používáno nejvíce. Pevné části po vylisování se nazývají matoliny, z nich se vyrábí matolinový výluh lidově „druhák“ [7,8,11].

### **4.4 Odkalování moštů**

Kaly vznikají ve víně vysrážením nestabilních koloidních látek při kvašení moštů a usazováním odumřelých kvasinek po ukončeném kvašení. Odkalováním jsou také odstraňovány z moštů mechanické nečistoty (zbytky slupek, třapin, pecičky i půdní částice). Odkalení se provádí statickým nebo dynamickým způsobem. Při statickém způsobu se víno nechá stát v klidu a chladu, dokud se zákaly neusadí. Chladné prostředí je nezbytné, aby nedošlo ke kvašení. Další možností je síření, kdy se inhibuje tvorba a vývoj bakterií a kvasinek. Při dynamickém způsobu odkalování se používají odstředivky, avšak odstředěné mošty kvasí pomaleji a je nutné používat k zakvášení čisté kultury kvasinek. Také se používá filtrace na křemelině, kde stačí pouze jedno stočení z kalů, avšak toto zařízení je finančně nákladné. U moštů z hroznů silně poškozených hnilobou nebo z vinic ošetřovaných pesticidy je výhodné odkalení spojit s ošetřením bentonitem. Bentonit je silikát s velkou schopností nabobtnávat a používá se ke stabilizaci vína proti bílkovinným zákalům [7,8,11].

### **4.5 Zlepšování moštů zvýšením cukernatosti a odkyselováním**

V nepříznivých letech, kdy hrozny nedosahují technologické zralosti, je nedostatek cukernatosti napravován doslazením rafinovaným řepným cukrem, sacharosou nebo zahuštěným moštem.

Kyseliny se částečně samy rozkládají již při kvašení moštu, kdy se vysráží část vinného kamene–vinanu draselného a část kyseliny jablečné je odbourávána biologicky bakteriemi. Kyselina jablečná je odbourávána na kyselinu mléčnou. K odkyselování se používá uhličitán vápenatý [4,7,11].

Dle ustanovení § 13, odstavce 1 zákona č. 321/2004 Sb. musí výrobce ohlásit SZPI nejméně 48 hodin předem svůj záměr zvyšovat obsah přirozeného alkoholu (zvyšování cukernatosti moštů a rmutů), taktéž musí nahlásit svůj záměr snižovat/zvyšovat obsah kyselin. U jakostních vín s přívlastkem je zvyšování cukernatosti zakázáno [10].

#### 4.6 Síření moštů

Oxid siřičitý působí v moštích redukčně, čímž zabraňuje nadměrnému okysličování moštu a také konzervačně. Podporuje čisté alkoholové kvašení a lepší vyluhování červeného barviva. Je účinný proti plísním, bakteriím a aerobním kvasinkám. Působí příznivě na tvorbu buketu a chuťových vlastností budoucího vína a ovlivňuje jakost a stabilitu. Zlepšuje také odkalování. Dříve se používalo k síření spalování sirných knotů v sudech, dnes se nejčastěji používá pyrosiřičitan draselný. Oxid siřičitý je ve vinařství považován za cizorodou látku, proto se používá jen v nezbytném množství [7,11].

Pokud víno obsahuje v litru více než 10 mg SO<sub>2</sub>, platí novela NK č. 1991/2004 zákona č. 321/2004 Sb., která stanoví, že povinným údajem je též označení „obsahuje oxid siřičitý“ nebo „obsahuje siřičitany“ [10].

#### 4.7 Kvašení moštů

Kvašení (viz obrázek 2) je rozklad cukru na ethanol a oxid uhličitý dle rovnice:



Přičemž dochází k uvolnění tepelné energie. Podle druhu vyráběného vína se přemění na alkohol všechn cukr (suchá vína) nebo jenom jeho část (polosuchá a sladká vína). Vylisovaný mošt se nechává samovolně kvasit v sudech, pochází-li ze zdravých a čistých hroznů a nebyla-li žádnými zásahy ovlivněna jeho přirozená mikroflóra. Jestliže byly hrozny sklizeny za deštivého počasí nebo byly napadeny hnilobou popř. poškozeny krupobitím, obvykle špatně kvasí, a proto se přidávají do čerstvého moštu čisté kultury kvasinek. Odkalené mošty se zásadně zakvašují. K zakvašení se používá zákvas nebo bouřlivě kvasící mošt. Výhodnější je použití čisté kultury vinných kvasinek v tekutém nebo suchém stavu. Na kvašení má vliv množství cukru a teplota. Vysoká teplota je nevhodná, protože dochází k rychlému kvašení a ztrátám buketu a alkoholu. Při nízkých teplotách je kvašení nedokonalé. Na začátku kvašení dochází k rozmnožování kvasinek, to probíhá pozvolna, neboť apikulární kvasinky brzdí činnost kulturních vinných kvasinek. Jakmile mošt obsahuje 3–5 objemových procent alkoholu, dochází k usmrcení apikulárních kvasinek a mošt začne bouřlivě kvasit. Rozkvašený mošt v době bouřlivého kvašení, kdy ještě obsahuje více cukrů než alkoholu, se nazývá „burčák“. Jako burčák je označován pouze částečně zkvašený hroznový mošt pocházející výhradně z hroznů sklizených a zpracovávaných na území České republiky. Obsah alkoholu musí být vyšší než 1 objemové procento. Když kyseliny zastírají sladkost moštu mluvíme o „řezáku“. Mošty s vysokým obsahem cukru dokvašují pomalu i několik

měsíců. V takových případech se přidává zákvas z aktivních vinných kvasinek. Po skončení kvašení, kvasinky s nečistotami klesají ke dnu a víno se začne čistit [7,11].

#### 4.8 Mikrobiologie kvašení

Alkoholové kvašení v moštu vyvolávají kvasinky *Saccharomyces vini* a *Saccharomyces oviformi*. z divokých kvasinek jsou to *Kloeckera apiculata*, které vedle malého množství alkoholu tvoří hlavně řadu esterů (ethylaktát, ethylacetát, ethylformiát, izoamylacetát). V případě velkého množení kvasinek může dojít k brzdění kvašení nebo nečistému kvašení. V kvasícím moštu je přítomno mnoho mikroorganismů vytvářejících aromatické a chuťové látky např. aldehydy, estery, ale i nežádoucí sloučeniny jako jsou kyselina mléčná, octová, máselná aj. Mléčné bakterie jsou důležité pro biologické odbourávání kyselin, označované jako malolaktické kvašení. Malolaktické kvašení spočívá v tom, že po hlavním kvašení vína, po vytvoření 11–12 % alkoholu se víno nedosíří a nezchladí, nezastaví se mikrobiologické děje a po kvasinkách, které byly zahubeny alkoholem nastupují bakterie, a to původní obsažené ve víně nebo přidané, které změní kyselinu jablečnou na jemnou, méně kyselou kyselinu mléčnou. Kyselina mléčná víno zjemňuje a aromatizuje. Při nesprávném průběhu tohoto procesu může víno získat cizí příchutě nebo zoctovatět. Kvasinky podílející se na kvašení vegetují již na povrchu hroznů a ve formě spor do nich přecházejí. Sulfitové kvasinky se používají k rozkvašování silněji zasařených moštů. Jednotlivé kmeny kvasinek mají různou esterifikační schopnost, která se uplatňuje jen v určitém prostředí [11,27].



Obrázek 2 Kvašení moštu [14]



## 4.9 Ošetřování mladého vína

Po skončení kvašení se nádoby doplní postupným dolitím vína stejné odrůdy až po zátku. Kvasná zátka se nahradí dřevěnou nebo korkovou. Objem vína se vypařováním zmenšuje, proto se sudy dolévají jednou až dvakrát týdně. Ve víně se začnou srážet bílkoviny, pektinové látky a vinný kámen. V podobě kvasničních kalů se na dně usadí nečistoty, odumřelé kvasinky a jiné sraženiny. Lepší sedimentaci lze podpořit přidáním bentonitu [7,11].

## 4.10 První stočení vína

Stáčením se odstraní usazenina od čistého vína. Provzdušněním dojde k vysrážení koloidních částic, čímž se podpoří čištění vína. Brzy po dokvašení se musí stočit lehčí vína s menším obsahem kyselin a méně alkoholická vína. Bývá to zpravidla 30–50 dnů po bouřlivém kvašení. Stočení ihned po bouřlivém kvašení vyžadují vína z nahnílých hroznů. Rovněž vína z neodkalených moštů se stáčí dříve než z odkalených hroznů. Nejpozději se stáčí vína, která mají hodně alkoholu, dostatek kyselin a zbytek cukru. Před stáčením je nutné provést vzduchovou zkoušku, zda není zapotřebí síření. Vína odrůdová a červená se stáčí za nepřístupu vzduchu [11].

## 4.11 Odkyselování mladých vín

Převážně se odkyselují mošty, pokud se v nich rozbořem zjistí vysoký obsah kyselin. Chemické odkyselení vína uhličitanem vápenatým někdy zanechá zvláštní zemitou chuť, proto se u nadměrně kyselých vín používá snížení kyselin jejich biologickým odbouráváním podporovaným bakteriemi mléčného kvašení. Velmi účinné je přidání podílu vína, v němž právě biologické odbourávání probíhá do vína, ve kterém ještě nenastalo. Pomocí čisté kultury bakterií *Leuconostoc oenos* se může spontánní odbourávání nahradit řízeným kyselinovým režimem ve vínech [7,11].

## 4.12 Druhé stočení vína

Následuje po 6–10 týdnech po prvním stočení. Usazené kaly mají odlišné složení než při prvním stočení. Obsahují méně minerálních látek, vinného kamene a vyšší obsah bílkovin. Dochází ke zrání vína, upravuje se chuť, barva a harmoničnost. Slabší provzdušnění příznivě ovlivňuje vývin červených vín. Výhodná je filtrace přes křemelinu. Stáčení je možno spojit se scelováním, čiřením a filtrací. V této době by již víno mělo odpovídat hotovému výrobku. Vína se v závislosti na skladovacích podmínkách odpařují a poměrně velký výpar je u mladých vín, proto se vína dolévají vínem stejné odrůdy a ročníku.

Následuje zrání vína, které probíhá rychleji v malých a dřevěných sudech (viz obrázek 3). Délka potřebná pro sudovou zralost je různá zpravidla půl až dva roky. Červená vína mívají delší dobu zrání než bílá. Delším ležením v sudu víno stárne, proto se skladuje ve skleněných nádobách, ve velkých, kovových cisternách nebo tancích z plastů [7,11].



Obrázek 3 Dřevěné sudy [17]

## 4.13 Rozdíly ve výrobě bílého, červeného a růžového vína, výroba klaretu

### 4.13.1 Výroba bílého vína

Běžné odrůdy se po odzrnění ihned lisují. u aromatických bílých odrůd se nechává drť nalezet nebo částečně nakvasit 12 až 24 h, čímž se vyloučí co nejvíce aromatických látek [7].

### 4.13.2 Výroba červeného vína

Červené víno obsahuje více tříslovin než bílé, důležitý je i vyšší obsah alkoholu. Drť nebo rmut z modrých hroznů se musí nakvášet, protože červené barvivo je u většiny druhů obsaženo jen ve slupkách. Vlivem zvyšujícího se obsahu alkoholu v kvasícím rmutu dochází k uvolňování barviva. Při kvašení červeného vína vzniká pevná vrstva převážně ze slupek, která se nazývá matolinový klobouk. Je zapotřebí jej ponořovat do moštu. Je nutno kontrolovat teplotu při nakvácení, neboť při vyšších teplotách se ztrácí barva a hrozí nebezpečí napadení octovými bakteriemi. Způsob a doba nakvácení se řídí podle zralosti a barvy hroznů i podle vlastnosti jednotlivých odrůd. Čím déle trvá, tím více obsahuje mladé víno tříslovin. Při výrobě červeného vína se používá také způsob „přes čtyři“, kdy se do rozkvašeného rmutu přilije staré červené víno v množství, aby obsah alkoholu činil 4 objemová %. Tím se zkrátí doba nakvašování a podpoří se vyluhování barviva. Tento způsob se také používá ke zlepšování jakosti starších červených vín. Také se využívá tepla, kdy se rmut ohřívá, poté lisuje a následuje kvašení jako u bílých moštů.

Ve velkovýrobě se používají betonové jímky nebo ocelové nádrže (viz obrázek 4), které využívají k cirkulaci rmutu přetlaku vzniklého oxidu uhličitého. Zajišťují ohřev i chlazení [7,8,11].



Obrázek 4 Kvasné nádoby na rmut [15]

#### 4.13.3 Výroba růžového vína

Růžová vína s výjimkou růžového šampaňského, které se vyrábí scelováním bílého a červeného vína, se vyrábějí jedním z následujících postupů: rozdrčením hroznů a odsátím růžového moštu, naležením a lisováním drtě nebo omezenou macerací spojenou s mírným nakvácením. Pravé odebrané růžové víno se vyrábí z moštu, který odtéká z modrých hroznů, které jsou lisovány vlastní vahou. Lisované růžové se vyrábí lisováním modrých odrůd dokud má mošt dostatečnou barvu. Omezená macerace je při výrobě růžových vín nejpoužívanější, kdy se vyrábějí stejným způsobem jak červená, ale kontakt se slupkami trvá jen na dobu potřebnou k dosažení požadovaného růžového odstínu. Některá vína vyrobená touto metodou jsou vedlejším produktem při výrobě červených vín [6,7,8].

#### 4.13.4 Výroba klaretu (claretu)

Klaret se u nás označuje víno vyrobené z modrých hroznů, které se neodzrňují a lisují se bez nakvácení. Hrozny se lisují mírným tlakem, čímž se získá bezbarvý nebo mírně narůžovělý mošt. Do moštu se tak nedostanou barviva, ale ani třísloviny. Liší se tak od výroby vín růžových, která se vyrábějí jako červená vína, ale doba kontaktu slupek s moštem je mnohem kratší. u nás jsou klarety vína bílá, ale například ve Velké Británii slovo claret znamená červené víno z Bordeaux a ve Francii růžová až lehce červená vína [7].

### 4.14 Úprava vína

#### 4.14.1 Zachování zbytku cukru ve víně

Zbytek nezkvášeného cukru zjemní víno. Vyšší obsah zbytkového cukru se zachovává ve vínech s vyšším obsahem alkoholu a kyselin. Získá se přerušением kvašení moštu. Cukerný

zbytek může při zvýšené teplotě dokvášet, proto se používají stabilizační prostředky jako je kyselina sorbová nebo sorban draselný.

Po použití sorbanu draselného víno získává nepříjemnou pelargóniovou příchut'. Cukerný zbytek se může také získat přidáním zahuštěného moštu do původního již před kvašením, čímž se zvýší koncentrace cukru a zpomalí kvašení, a tím všechen cukr neprokvásí. Pro úpravu cukru v odrůdovém víně jakostním se používá pouze mošt zahuštěný teplem. Zbytkový cukr se také udržuje teplem, kdy se mošt zahřeje na 70 °C a zchlazením na 0 °C, tím se také zabrání mikrobiální činnosti [7,11].

#### **4.14.2 Scelování vína**

K dosažení standardní jakosti vína se používá scelování, a to na základě chemických rozborů a zejména sensorického posouzení. z důvodu novely zákona č. 146/2002 Sb., již není možné vykonávat sensorické zkoušky v rámci SZPI. Nejčastěji se scelují vína pro zlepšení chuti a vůně. Používají se velké betonové nebo kovové cisterny [6,10].

### **4.15 Školení vína**

Školení vína je soubor technologických úkonů zaměřených na zlepšení a uchování jeho vlastností čiřením, filtrací, scelením a zabezpečením jeho stability před lahováním.

#### **4.15.1 Čiření „krášlení“ vína**

Čiřením se urychluje sedimentace kalicích látek přidáváním zdravých neškodných čiridel. Výhodné je čiření provést co nejdříve, aby si víno zachovalo svěžest, lahodnost a pitelnost. Čiřidla se rozdělují podle elektrického náboje. Kladný náboj mají bílkovinná čiřidla jako jsou vyzina, želatina, vaječný bílek, mléko a kasein. Záporný náboj mají agar, bentonit, kyselina křemičitá, křemelina, kaolin, španělská hlínka, vinné kvasnice a uhlí. Čiřidlo musí mít opačný elektrický náboj než kaly ve víně. Víno připravené k čiření musí být dokvašené. Po čiření vždy následuje filtrace [7,11].

#### **4.15.2 Filtrace**

Filtrace umožňuje dosáhnout čirosti vína. Je to umělé čištění vína přes pórovitý materiál. Jako filtrační hmota se používá filtrační papír, bavlněná vlákna, celulóza, křemelina, perlit, hotové celulózové desky aj. Pro větší množství vína jsou výhodnější uzavřené filtry, deskové filtry, membránové a křemelinové. Ideálním materiálem pro výrobu filtrů je nerezová ocel. Filtrací víno ztrácí na jakosti, která se mu ale delším ležením vrátí [7,11].

### **4.16 Stabilizace vína**

Stabilizací se omezují biochemické pochody. Používají se již zmíněná čiřidla a stabilizační prostředky. Ke stabilizaci se používá imobilizovaná forma enzymu lakázy, protože ještě nelze použít lakázu jako potravinářskou přísadu. Při stabilizaci se také využívá tepla k odstranění bílkovinných zákalů a ochlazením se odstraní i vinný kámen. Proti krystalickým zákalům se používá kyselinu metavinná (metavi–opti). u červených vín se nedosahuje stabilizací tak dobrých výsledků jako u vín bílých [5,7].

## 5 BIOZEMĚDĚLSTVÍ

Biozemědělství – ekologické zemědělství (dále jen EZ) je šetrný způsob zemědělského hospodaření, který dbá na životní prostředí. Stanovuje omezení nebo zákazy používání látek a postupů, které zatěžují a znečišťují životní prostředí nebo zvyšují rizika kontaminace potravního řetězce. Nedílnou součástí EZ je chov hospodářských zvířat [18,19].

V současné době jsou platnými pravidly pro EZ zákon č. 242/2000 Sb. a vyhláška Ministerstva zemědělství (MZe) č. 16/2006 Sb., jakož i nařízení Rady (ES) č. 834/2007 a jeho prováděcí předpis nařízení Komise (ES) č. 889/2008. Kontrolou dodržování právních norem a certifikací, jakož i vstupní kontrolou, která prověřuje připravenost podniku na ekologický způsob hospodaření jsou v současné době MZe České republiky pověřeny tři organizace: KEZ, o.p.s. se sídlem v Chrudimi, ABCERT GmbH a Biokont CZ, s.r.o., obě se sídlem v Brně [18,19].

### 5.1 Vzestup ekologického zemědělství

EZ se začalo rozvíjet jako reakce na rostoucí problémy v důsledku masového nasazení pesticidů a průmyslových hnojiv a od roku 1991 je součástí zemědělské politiky evropské unie (dále jen EU). Počet českých ekologicky hospodařících zemědělců vzrostl v prvním pololetí roku 2008 o 448 a překročil hranici 1 766 ekofarem, což je téměř dvojnásobný nárůst počtu ekofarem za poslední dva roky. Počet výrobců biopotravin vzrostl o 122 podniků na 375. Podíl ekologicky obhospodařované plochy na celkové výměře zemědělské půdy činil k 30.6.2008 7,84 %. Došlo také k výraznému zvýšení počtu ekologických sadařů a vinařů, výměra ekologických sadů je v současné době 25,81 km<sup>2</sup>, výměra ekologicky obhospodařovaných vinic 4,07 km<sup>2</sup>. Rozvoj EZ je způsoben zvýšením poptávky po biopotravinách, ale i zvýšením státní podpory formou dotací v rámci Programu rozvoje venkova. Dotace je stanovena na jednotku plochy a její výše závisí na způsobu využití půdy. Program rozvoje venkova (2007–2013) navazuje na Horizontální plán rozvoje venkova (2004–2006) je zaměřen na zlepšení konkurenceschopnosti zemědělství a lesnictví, zvyšování kvality životního prostředí a krajiny, kvalitu života ve venkovských oblastech a diverzifikaci hospodářství venkova. Největší zastoupení EZ mají horské a podhorské oblasti. Dle výměry a počtu farem zaujímá první místo Jihočeský kraj. Druhé místo dle výměry zaujímá Karlovarský kraj. Vinice jsou tradičně nejvíce zastoupeny v Jihomoravském kraji [20,25].

### 5.2 Bio značky

V České republice platí zákonné ustanovení o povinném označování certifikovaných produktů EZ značkou BIO (zelená zebra) (viz obrázek 5) a kódem příslušné kontrolní organizace. Od roku 2005 je tato značka převedena do vlastnictví státu a její používání je upraveno v zákoně č. 242/2000 Sb. [19].



Obrázek 5 Zelená zebra [16]

V Evropské unii je možno používat celoevropskou značku pro biopotraviny (viz obrázek 6) [16,19].



Obrázek 6 Evropská značka [16]

### 5.3 Zásady ekologického zemědělství

EZ nepoužívá syntetická hnojiva ani pesticidy na ochranu rostlin. Doplňkově lze použít hnojiva minerální, a to jen případě prokázání potřeby. Cílem EZ není vyhubení patogenů, ale důležité je udržet vyvážený poměr škodlivých organismů a jejich antagonistů. Pro ekologické pěstování rostlin je významné používání nepřímých metod a preventivních opatření. Teprve v případě, kdy se přemnoží škodlivé organismy nad únosnou míru, se používají přímé metody ochrany [21,36,37].

#### 5.3.1 Nepřímé metody a preventivní opatření

Zásadou pro EZ je zdravá půda. Je zajišťována organismy, které v ní žijí. Rostliny pěstované v biologicky aktivní půdě získávají přirozenou odolnost proti škodlivým organismům. Pokud v prostředí, kde se množí škodlivé organismy, užitečné organismy chybějí, vytvářejí se podmínky pro přemnožení škůdců a chorob. Proto předpokladem pro schopnost vyrovnat se s šířením chorob a škůdců je pestrost života v agroekosystémech (biodiverzita). Užitečné živočichy je také možno do agroekosystémů uměle vysazovat.

Úrodnost půdy se zachovává a zvyšuje přiměřeným hnojením statkovými hnojivy, zelenými hnojivy, pěstováním meziplodin a podsevy. Zelenými hnojivy se rozumí pěstování rostlin na půdě a jejich následné zapravení. Spolu s pěstováním meziplodin tvoří důležité přerušovače, které zabraňují půdní únavě. Dusíkem přehnojené rostliny jsou náchylnější k napadení některými houbovými chorobami a škůdci. V rámci preventivních opatření mají velký význam správné osevní postupy. Zásobení rostlin draslíkem působí proti houbovým a bakteriálním chorobám. Dále je používáno střídání plodin v rámci opatření proti dormantním a aktivním stádiím patogenů. Výběr správné odrůdy do jednotlivých regionů pěstování je významnou prevencí proti chorobám. V neposlední řadě je využíváno pozitivních vlivů pěstování smíšených porostů (kultur) [21,22,36].

#### 5.3.2 Přímé metody ochrany rostlin

Přímé metody zahrnují fyzikální metody (mechanické, termické), biologickou ochranu, omezený počet preparátů na rostlinné a minerální bázi a přípravky na bázi jednoduchých sloučenin síry a mědi [21,22].

##### 5.3.2.1 Prostředky biologické ochrany

Mezi prostředky biologické ochrany řadíme členovce (dravý a parazitický hmyz, roztoče), hlístice, kde patří *Trichogramma pintoi*, *Trichogramma evanescens*, *Trichogramma brassicae*. Používají se na ornou půdu, ve sklenících a v sadech. *Aphidius colemani* (viz obrázek 7), *Aphidoletes aphidimyza*, *Phytoseiulus persimilis*, *Encarsia formosa*, *Eretrocerus eremicus* atd. je řada bioagens, která je používána zejména pro ochranu ve sklenících a v interiérech. Mezi mikrobiální biopreparáty se řadí *Bacillus thuringiensis kurstaki*, *Bacillus thuringiensis tenebrionis*, *Bacillus subtilis*, *Trichoderma harzianum*, *Pythium oligandrum* [21,23,24].

Tabulka 1 Použití prostředků biologické ochrany[21,23,24]

Bioagens	Použití
<i>Trichogramma pintoi</i> , <i>Trichogramma evanescens</i> , <i>Trichogramma brassicae</i>	Orná půda: zavíječ kukuřičný, černopáska bavlníková Skleníky: můra zelná, černopáska bavlníková
<i>Aphidius colemani</i>	parazitoid mšic (mimo kyjatek)
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	predátor mšic preferující mšice v koloniích
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	predátor svlušky chmelové
<i>Encarsia formosa</i>	predátor molic
<i>Eretrocerus eremicus</i>	predátor molic
<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>	Orná půda: bělásci, předivka polní, makadlovka kmínová, obaleč polní, Skleníky: černopáska bavlníková Ovocné sady: obaleč jablečný, přástevníček americký, bekyně zlatořitná, píďalka podzimní, bourovec prsténčivý, obaleč jednopásý, obaleč mramorovaný
<i>Bacillus thuringiensis tenebrionis</i>	mandelinka bramborová, květopas jablečný
<i>Bacillus subtilis</i>	plíseň šedá
<i>Trichoderma harzianum</i>	moření osiva zeleniny, okrasných rostlin, zapracování do substrátů
<i>Pythium oligandrum</i>	moření osiva okurek, pšenice



Obrázek 7 *Aphidius colemani* [24]



### 5.3.2.2 Mechanické a termické metody ochrany

Jsou používány optické lapače k monitoringu náletu škůdců, leповé pásy, netkané textilie (sítě) proti hmyzu, které také urychlují růst rostlin zvýšením vlhkosti a teploty, dále sítě a plašiče ve vinohradnictví a ovocnářství proti ptákům.

Termická metoda ochrany je používána k odplevelování pomalu vzcházejících plodin a má největší účinek pokud jsou plevele ve stadiu děložních lístků [21,22].

### 5.3.2.3 Minerální přípravky a přípravky na bázi jednoduchých sloučenin síry a mědi

Měďnaté přípravky na bázi oxychloridu nebo hydroxidu mědi působí proti plísním (oomycetám). Horninové moučky (např. mletý vápenec) posilují odolnost rostlin alkalizací povrchu. Minerální oleje např. parafinový olej, preparáty na bázi parafinového oleje, draselné soli mastných kyselin mají insekticidní účinky. Koloidní síra, bentonit poutající síru, albumin a mléčný kasein mají fungicidní účinek [21,22,23].

### 5.3.2.4 Rostlinné výtažky a oleje

Registrované přípravky na bázi přírodního pyrethru (výtažek z řimbaby) působí insekticidně, ale nejsou selektivní, poškozují i populace užitečných organismů. Vysokou insekticidní účinností se vyznačuje výtažek (Azadirachtin) z tropické dřeviny *Azadirachta indica*, ale v České republice nejsou dosud registrovány žádné přípravky. Výrazný fungicidní účinek vykazuje neemový olej, který také nemá registrovány žádné přípravky. Řepkový olej vykazuje účinnost proti savým škůdcům (svilušky). K ochraně rostlin jsou používány také výluhy z bylin např. přesličky, kopřivy nebo břečťanu [21,22,23].

Tabulka 2 Použití rostlinných výtažků a olejů [21,22,23]

Výtažek/olej	Použití
Přírodní pyrethrum	proti spektru hmyzích škůdců
Azadirachtin	proti savému hmyzu např. třásněnky a mšice
Neemový olej	proti padlí
Řepkový olej	proti sviluškám, larvám molíc, především proti savým škůdcům
Řepkový olej + lecithin	proti padlí

## 5.4 Ekologické zemědělství a geneticky modifikované organismy

Geneticky modifikovaný organismus (dále jen GMO) je organismus jehož genetický materiál byl změněn genetickou modifikací tzn. cílenou změnou dědičného materiálu způsobem, kterého se nedosáhne přirozeně (křížení, šlechtění). V přírodě se kombinují jen geny v rámci stejného druhu. Genetické inženýrství umožňuje přenášet geny mezi úplně odlišnými druhy, měnit tak živé organismy způsobem, který je v přírodě nemožný. Genetické inženýrství porušuje přírodní procesy, a proto je neslučitelné s EZ. Od 1. ledna 2009 platí Evropské nařízení o EZ č. 834/2007, podle kterého GMO nejsou slučitelné s EZ. Zároveň ale platí pro ekologickou produkci speciální podmínka, že výskyt GMO musí být co nejnižší a prahová hodnota je stanovena na 0,9 % [24].

## 5.5 Bioprodukty

Ekologičtí zemědělci pracují často s méně známými druhy rostlin a hospodářských zvířat, jež jsou odolnější proti škůdcům, nemocem a lépe se přizpůsobují místním a sezónním podmínkám. Bioprodukty zahrnují výrobky z ovoce, zeleniny, maso, výživu pro děti, víno vyrobené z ekologických hroznů, pivo, kávu, čaj, mléčné výrobky, cereálie, sladké a slané pečivo, mlýnské a pekárenské výrobky [28,37].

## 5.6 Biovíno – víno vyrobené z ekologicky pěstovaných hroznů

Biovíno je víno vyrobené z hroznů získávaných z révy vinné pěstované podle pravidel EZ. Tímto způsobem je získáno přírodní víno bez syntetických reziduí, jehož výroba proběhla s maximálním ohledem na životní prostředí a na zpracovávanou surovinu. Biovinař se zaměřuje na kvalitu půdy a vytváření podmínek, ve kterých se daří přirozeným antagonistům škůdců a plevelů. Vnitřní kvalita biovína je podstatně vyšší než konvenčního vína. Nesmí být nijak doslazováno.

Mezi země s největší plochou ekologických vinic v Evropě patří Itálie, Francie, Španělsko, Řecko a Německo. Cílem ekologického vinohradnictví je používat takové odrůdy, které nepotřebují pesticidy a správnou agrotechnikou lze vyloučit průmyslová hnojiva. Při ekologickém zpracování hroznů jsou upřednostňovány fyzikální metody nad chemickými. Snahou EZ je také úspora energie, a proto např. matoliny jsou využívány zpět ve vinici jako hnojivo. Plevel je likvidován mechanicky, rostlinné zbytky jsou zapracovávány do půdy a slouží jako přirozené hnojivo. Z důvodu sníženého množství SO<sub>2</sub> bývá biovíno náročnější na kvalitu skladování [28,29].

## 5.7 Výběr odrůd vinné révy

Díky náročnější péči jsou v biovinařství využívány zejména odrůdy přirozeně odolné proti houbovým chorobám, s pevnou slupkou a vysokou cukernatostí hroznů. Využívá se řada původních regionálních odrůd, ale i vysoce moderní kříženci, vyšlechtění speciálně k rezistenci proti chorobám. Odrůdy evropské révy nejsou odolné vůči kořenové mšici révokazu, a proto se musí štěpovat na podnože odolávající napadení kořenů a bakteriálnímu hnití. Štěpování je způsob rozmnožování, který je náročnější na manuální zručnost a spočívá v umělém spojení části jedné rostliny (podnože) s částí jiné rostliny. Podnože vznikly jako kříženci amerických druhů rév. Při přechodu z konvenčního na ekologické vinohradnictví trvá přechodné období minimálně tři roky [29,30].

### 5.7.1 Požadavky kladené na podnože

Hlavními požadavky na podnože je odolnost vůči mšici révokazu, snášení vyššího obsahu vápníku v půdě, mrazuvzdornost kořenů, odolnost proti suchu, rezistence k hád'átkům, intenzivní vytváření kořenů, dobrá afinita s běžnými odrůdami, dobrá adaptace a dostatečný výnos řízků v podnožové vinici [29,30].

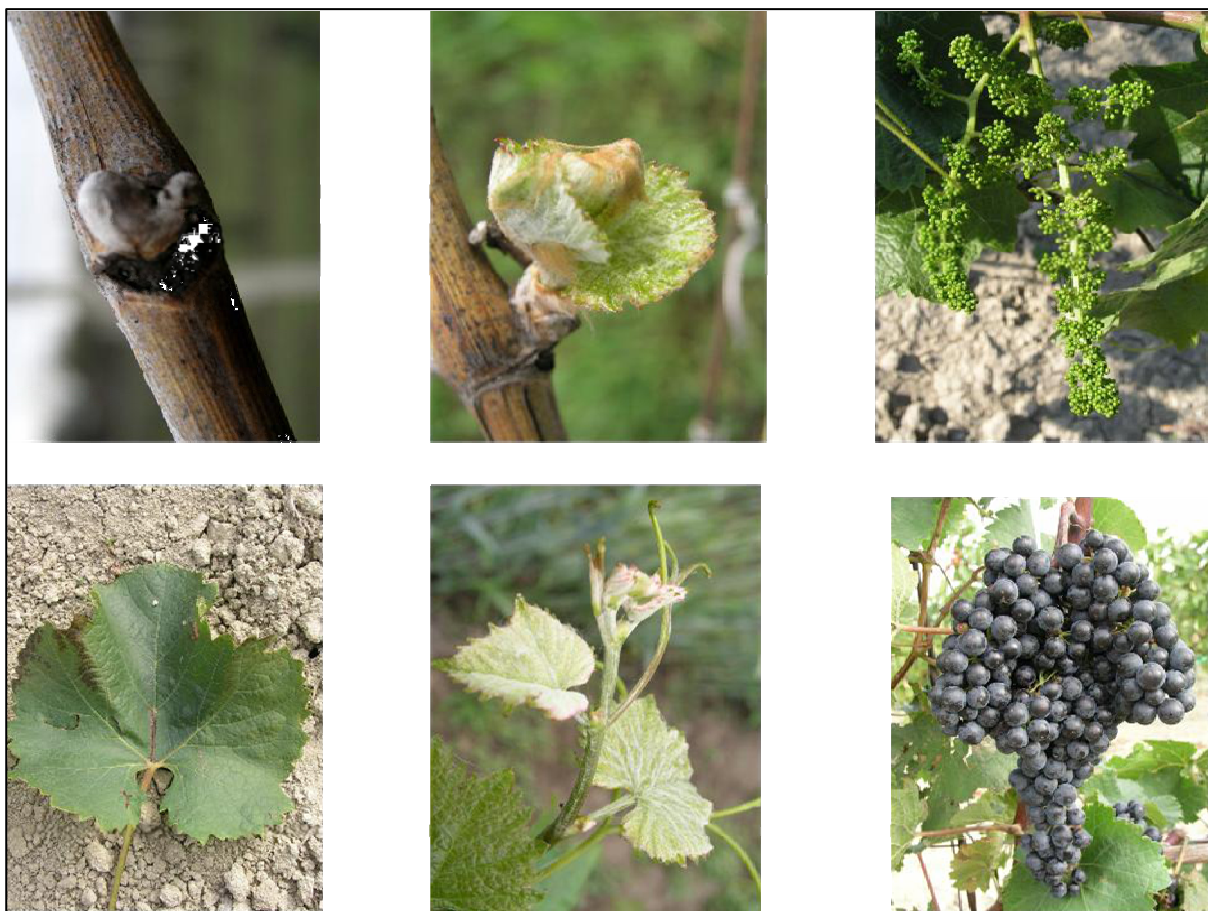
### 5.7.2 Nejpoužívanější skupina podnoží

Nejpoužívanější je skupina podnoží z křížení *Vitis berlandirei* a *Vitis riparia*. Podnož Kober 5 BB se hodí pro neutrální a mírně kyselé půdy, kde je lépe přijímán draslík. Jeho rumunskou selekcí je Crauciunel 2, která je vhodná pro lehké, štěrkovité půdy ale i hlinité půdy s obsahem do 20 % aktivního vápníku. Kober 125 AA se hodí do půd písčitohlinitých,

hlinitých, jílovitých a na úpatí svahů s naplavenými půdami. Teleki 5 C je vhodná pro menší keře a některé odrůdy na ní zrají pomaleji. Oppenheim SO 4 se hodí do hlinitých a rovnoměrně vlhkých půd. Má dobrou odolnost proti vápnu. z ní byla vyselektována podnož Binova, která má ještě vyšší odolnost proti vápnu (do 30% aktivního vápníku). Teleki 8 B není vhodná pro plodné odrůdy a je pěstována na jílovitých půdách. Mezi křížence *Vitis riparia* a *Vitis rupestris* patří LE-K/1 a Amos které mají výbornou slučitelnost se všemi evropskými odrůdami, také dobře rostou i v horších půdních podmínkách. Mšice révokaz se může stát odolná vůči podnožím pocházejícím z jednoho křížení, proto jsou nutné i podnože s jiným původem. Mezi mimoevropské podnože se řadí Börner, 26G a Fercal [29,30,31].

### **5.7.3 Interspecifické (rezistentní) odrůdy révy vinné**

Interspecifické odrůdy révy vinné vznikly mezidruhovým křížením evropských odrůd révy vinné s americkými druhy rodu *Vitis*. Byly šlechtěny především na odolnost vůči plísni révové a padlí révovému, avšak žádná odrůda není zcela odolná. Křížením v rámci druhu *Vitis vinifera* vznikají druhoví kříženci. Naopak křížením mezi dvěma různými druhy vznikají rodu *Vitis* vznikají mezidruhoví kříženci zvaní hybridy. Kvalitou odpovídají evropským odrůdám. Na silně napadených interspecifických odrůdách bývají nalézány podstatně agresivnější kmeny patogena. Pokud réva více let vykazuje vyšší napadení, mohou být vyčerpány energetické rezervy rostliny a takové odrůdy se stávají stejně odolné jako evropské odrůdy. V současné době se v odrůdové zkušebně zkouší nebo jsou odzkoušeny tyto interspecifické bílé odrůdy: Malverina (2001), Hibernál (2004), Erilon a Merzling. Dále se zkouší tyto modré odrůdy: Laurot (2004) (viz obrázek 8) Cerason, Kofranka a Marlen. Hlavní odrůdová zkušebna je ve Znojmě v Oblekovicích. o povolení zkoušené odrůdy rozhoduje MZe ČR [30,31].



Obrázek 8 Interspecifická odrůda Laurot [31]

## 5.8 Zpracování biohroznů na biovino

Základem pro kvalitní biovino je pozdní sběr hroznů s cukernatostí nad 21 °NM. Bobule s vyrovnaným poměrem cukrů a kyselin nesmějí být sklizní narušeny. Po rozdrčení a zbavení hroznů třapin se drť ihned lisuje a není tak zapotřebí ji sířit. Do moštu nebo mladého vína se přidává bentonit v množství 1 g/l. Bentonit zvyšuje obsah železa ve víně a snižuje množství histaminu. Z důvodu zvýšení obsahu železa ve víně je vhodná aplikace bentonitu již před kvašením. Naopak pro snížení množství histaminu jeho vhodnější aplikace po ukončení kvasu. Zpracování probíhá bez použití enzymů, šlechtěných kvasinek a dalších syntetických čířících a stabilizačních látek. Před kvasem se nechává mošt sedimentovat. Kvasný proces je vhodné řídit snížením teploty. Snižuje se tím tvorba acetaldehydu ve srovnání s rychlým prokvašením. Vhodné nádoby jsou zejména nerezové tanky s možností regulace teploty. Výsledné suché víno již nepotřebuje tolik oxidu siřičitého. Po ukončení kvasu jsou vína nechávána na kvasnicích až čtyři měsíce dle jejich stavu. Jednou týdně jsou promíchávána. Při teplotě 20 až 25 °C probíhá biologické odbourávání kyselin. Následné síření vína lze provést těmito způsoby: pálením sirných knotů, dávkováním oxidu siřičitého z tlakových nádob nebo dávkováním vodného roztoku oxidu siřičitého. Síra se vyskytuje ve víně i bez jeho síření ve vázané formě v množství přibližně 10 mg/l. Víno se stabilizuje 5 až 20 dnů ochlazením a ještě podchlazené se přefiltruje. z energetického hlediska je k podchlazení vhodné použít zimních mrazů. Při dezinfekci lahví před lahčováním se upřednostňuje pára před oxidem siřičitým [29,30].

## 5.9 Ekologická ochrana vinohradu

V ekologickém vinohradě je zcela zakázáno používání syntetických sloučenin (pesticidy, herbicidy, fungicidy a další -icidy). Vše probíhá na bázi zejména preventivních opatření. Proti škodlivému hmyzu se místo insekticidů nasazují tzv. draví roztoči–záměrně odchovaní predátoři, kteří přirozeně obnovují rovnováhu přírody. Používání ochranných postřiků je v ekologickém vinohradnictví velmi omezené. Povolenými postřiky jsou pouze přírodní sloučeniny na bázi mědi a síry. Důležitá je volba vhodného stanoviště a správnými agrotechnickými postupy lze omezit výskyt chorob a škůdců. V současné době platí, že množství aplikované mědi nesmí přesáhnout 3 kg/10 000 m<sup>2</sup> vinice na rok. Je povoleno používat mikrobiální přípravky proti hnilobám, ale v dávkách neohrožujících dravé roztoče [29,30].

### 5.9.1 Preventivní opatření

Preventivní opatření zahrnují volbu vhodného stanoviště, volbu odolnějších odrůd a klonů, aktivní péči o půdu a šetrné hnojení, ve vhodných termínech provedení zelené práce a podporu užitečných organismů. Mezi opatření k podpoře užitečných organismů patří vysazení zeleně do meziřadí, čímž se vytvoří druhově bohatý bylinný prostor, který je udržován alterovaným kosením tzn. že v odstupu 3 až 5 týdnů je pokoseno každé druhé meziřadí. Dále zde patří ozelení naspů a čel teras, ozelení pod keři révy, vysazování keřů, tvorba suchých zídek a kamenných biotopů, které poskytují podmínky k životu teplomilným druhům organismů, umělá refugia jako jsou např. hnízdní budky, introdukce dravých roztočů, kteří jsou přirození antagonisté svilušek, hálčivců, vlnovníkoců a larev třásněnek [32,36].

### 5.9.2 Prostředky ochrany révy vinné

#### 5.9.2.1 Přípravky na bázi jílovitých zemin

Mechanismus účinku spočívá ve stimulaci indukované rezistence zvýšenou tvorbou polyfenolů. Volné hliníkové ionty působí v kyselém prostředí přímo na klíčící spory. Tyto přípravky nejsou mísitelné s měďnatými fungicidy, fenyklovým olejem, sojovým lecitinem, alkalickými rostlinnými výluhy a výtažky z řas. Dobře mísitelné jsou se sírou, bakteriálními preparáty a preparáty na bázi piniového oleje. Působí proti plísni révové a padlí révovému. Jílovité přípravky vykazují střední toxicitu proti dravým roztočům [32].

#### 5.9.2.2 Měď (hydroxid měďnatý, oxychlorid měďnatý, síran měďnatý)

Působí proti plísni révové a částečně taky proti plísni šedé. Mísitelnost je stejná jako u přípravků na bázi jílovitých zemin. V ekologickém vinohradnictví je použití mědi limitováno na 6 kg/10 000 m<sup>2</sup> vinice za jeden rok [32].

#### 5.9.2.3 Síra

Působí proti padlí révovému a černé skvrnitosti révy vinné. Délka účinnosti síry je závislá na teplotě. Běžně se pohybuje v rozmezí 6 až 12 dnů, ale v létě 6 až 8 dnů. Množství povolené síry aplikované postřikem je před květem 4 až 5 kg/10 000 m<sup>2</sup>, po květu 5 až 8 kg/10 000 m<sup>2</sup> a při aplikaci poprašováním 20 až 25 kg/10 000 m<sup>2</sup> [32].

#### **5.9.2.4 Fenyklový olej**

Působí proti padlí révovému a současně nehubí dravé roztoče. V kombinaci s mědí je vhodný k ochraně především při uzavírání hroznů a zaměkání, neboť nepoškozuje kvalitu vína. Není mísitelný s přípravky na bázi jílovitých zemín, sírou a organickými kapalnými hnojivy. Aplikuje se 2,5 až 5 l/10 000 m<sup>2</sup> [32].

#### **5.9.3 Přípravky proti škůdcům**

##### **5.9.3.1 Bakteriální přípravky na bázi *Bacillus thuringiensis kurstaki***

Přípravky jsou účinné proti housenkám obalečů (obaleč jednopásý, mramorovaný a révový). Aplikují se rosením nebo postřikem 250 až 400 l vody/10 000 m<sup>2</sup>. Nejsou mísitelné s vysoce alkalickými produkty (vodní sklo, hydrogenuhličitán draselný, hydroxid měďnatý atd.) [32].

##### **5.9.3.2 Feromony k matení samců obalečů**

Jsou účinné proti obaleči jednopásému a mramorovanému. Metoda nepoškozuje jiné organismy a dosahuje 100 % účinnosti. Druhové feromony znemožňují samcům vyhledat samice vlastního druhu a spářit se s nimi. Tato metoda zaručuje účinnost na vinici o tvaru blízkém čtverci [32].

#### **5.9.4 Výživa révy vinné**

Na onemocnění révy se podílejí abiotické faktory, hlavně nedostatek nebo nadbytek některých prvků. K optimálnímu vývinu potřebuje réva kromě uhlíku, kyslíku, vodíku také dusík, fosfor, draslík, vápník, hořčík, železo, bór, mangan, zinek, molybden, měď, síru aj. Nedostatek, nadbytek nebo nerovnoměrná výživa ovlivňuje tvar, zbarvení a funkci orgánů révy. Mezi prvky, které jsou zastoupeny ve větší míře (makroelementy) se řadí dusík, fosfor, síra, draslík, hořčík a vápník. Dusík je důležitý v období intenzivního růstu, kdy se podílí na výstavbě organických sloučenin (aminokyselin, bílkovin, nukleových kyselin, chlorofylu a vitaminů). Dále draslík se podílí na látkové výměně, transportu asimilátů a zvyšuje odolnost proti škodlivým organismům. Jeho nedostatek se projevuje zbarvením listové čepele do červena (viz obrázek 9) a uvadáním hroznů. Nedostatek vápníku způsobuje hnědé skvrny na okrajích listů (okrajová nekróza). Je-li v půdě jeho nadbytek, blokuje se příjem železa a vzniká chloróza. Nedostatek hořčíku se projevuje žlutým zbarvením mezižilkového pletiva, u modrých odrůd je zbarvení červené. Hořčík je stavební látkou chlorofylu, fytinu a pektinů [7,11,34].



*Obrázek 9 Deficit draslíku [11]*

### **5.10 Choroby a škůdci**

Choroby a škůdci mohou zabrzdit vývoj révy vinné a zničit její úrodu. Nacházejí se v různých vinařských regionech v různém zastoupení.

Tabulka chorob révy vinné 1 [32,33,34]

Houbová choroba	Příznaky	Náchylnost jednotlivých odrůd k napadení
<b>Plíseň révová–Peronospora</b> ( <i>Plasmopara viticola</i> )	Žlutozelené skvrny na listech, na spodní straně bílošedé povlaky plísně, květenství pokryto bílým povlakem mycelia, modrofialové zbarvení bobulí a jejich zasychání	náchylné jsou všechny evropské odrůdy nejvíce Müller Thurgau, Gutedel a Portugal
<b>Padlí révové–Oidium</b> ( <i>Uncinula necator</i> ) (viz obrázek 11)	Šedobílý povlak mycelia na listech, letorostech a bobulích, praskání bobulí, až tmavé skvrny na listech	mimořádně citlivé odrůdy jsou: Müller Thurgau, Modrý Portugal, Dornfelder, Kerner, Ryzlink vlašský, Frankovka, Neburské aj., méně interspecifické odrůdy
<b>Červená spála</b> ( <i>Pseudopeziza tracheiphila</i> )	u bílých odrůd jsou napadené části listů žluté, u červených odrůd jsou napadené části listů červené, listy předčasné opadávají, při silném napadení i letorosty	citlivé jsou evropské i interspecifické odrůdy, zvláště náchylný je Ryzlink
<b>Černá skvrnitost</b> ( <i>Phomopsis viticola</i> )	tmavohnědé až černé nekrotické skvrny se světlezeleným ostrůvkem na listech, tmavohnědé skvrny na letorostech podélně praskají	napadány jsou všechny odrůdy, mimořádně náchylná odrůda je Müller Thurgau
<b>Plíseň šedá</b> ( <i>Botrytis fuckeliana</i> ) (viz obrázek 10)	hnědavé šedým porostem konidií a konidioforů porostlé hnijící místa na zrajících hroznech, hnědé zasychající a opadávající letorosty	mimořádně náchylné jsou: Müller Thurgau, Modrý Portugal, Neuburgské, Veltlín červený raný, Sylvánské odolnější jsou: André, Ruland modrý, Cabernet Sauvignon, Svatovavřínecké, Chardonnay, Kerner a Tramín velmi odolná interspecifická odrůda je Malverina





*Obrázek 10 Napadení plísní šedou [32]*



*Obrázek 11 Prasknutí bobulí v důsledku padlí révového*

Tabulka škůdců révy vinné 2 [32,33,34]

Škůdce	Příznaky	Výskyt
<b>Obaleč mramorovaný, Obaleč jednopásý</b> ( <i>Lobesia botrana</i> ), ( <i>Eupoecilia ambiguella</i> )	bobule v hroznu jsou spředeny „pavučinkou“, v zámotku je jedna nebo několik hnědočervených housenek se žlutavou hlavovou schránkou, následně je napadení plísní šedou	polyfágní, přednostně na révě vinné
<b>Vlnovníkovec révový - Plstnatost</b> ( <i>Colomerus vitis</i> syn. <i>Eriophyes vitis</i> )	červené později zelené vystouplé puchýře na horní straně listů, na spodní straně bělavé později hnědé plstnaté pletivo, při silném napadení je květenství pokryto plstí	ve škodlivých množstvích se vyskytuje vzácně
<b>Hálčivec révový</b> ( <i>Calepitrimerus vitis</i> )	pletiva se kadeří, krní v růstu a trhají se, na listech jsou hvězdičkovitě stažené žilky	nejsilněji jsou napadány mladé výsadby
<b>Sviluška obecná</b> ( <i>Panonychus ulmi</i> )	karmínově červená vajíčka kolem bází pupenů a v prasklinách kůry, drobné rezavohnědé listy	v ekologickém vinohradnictví se vyskytuje zřídka
<b>Sviluška chmelová</b> ( <i>Tetranychus urticae</i> )	bodové žloutnutí čepele listů, silnější napadení vede ke kadeření, nekróze, žloutnutí a deformacím listů, na spodní straně listů vytváří nažloutlí roztoči pavučinku	v ekologickém vinohradnictví se ve škodlivém množství vyskytuje zřídka
<b>Pidikřísek zelenavý</b> ( <i>Empoasca vitis</i> )	na spodní straně listů jsou různá stadia kříšů, mozaikovitě červenohnědé (modré odrůdy), žlutozelené (bílé odrůdy)	citlivá je odrůda Merlot
<b>Mšice révokaz</b> ( <i>Viteus vitifoliae</i> )	kulovité háčky na spodní straně listů, drobné ochlupené otvory na horní straně listů, prohýbání a tloustnutí kořínků, na starších kořenech tvorba nádorů a hálek	na napadení kořenů jsou citlivé evropské odrůdy, americké druhy, odrůdy a podnožová réva je rezistentní, na napadení listů není odolná žádná odrůda
<b>Třásněnka révová</b> ( <i>Drepanothris reuteri</i> )	hnědé nekrózy na listech, prohýbání mladých listů, silné napadení vede k odumírání	škodlivé výskyty jsou v ČR velmi vzácné



*Obrázek 12 Hálky listové formy Mšičky révokazu [33]*



*Obrázek 13 Obaleč mramorovaný [33]*

## 6 ZÁVĚR

Biovína jsou vína vyrobená z ekologicky pěstovaných hroznů. Pěstování révy probíhá bez použití chemikálií. Je dovoleno použití ochranných prostředků na bázi síry a mědi. Všechny odrůdy nelze pěstovat dle zásad ekologického vinohradnictví. Odrůdy velmi citlivé k napadení škůdci nebo chorobami např. Müller Thurgau, Modrý Portugal mezi biovíny nenalezneme. Proto jsou biovínaři upřednostňovány odrůdy odolné. Tyto odrůdy jsou nazývány interspecifické. Biovína jsou prezentována především rezistentními odrůdami Pálava, Cabernet Moravia, Malverina, Laurot, Naturvin, André, Ryzlink rýnský, Hibernál a Muškát moravský. Přesné označení biovína zatím není stanoveno žádným nařízením. Nejčastěji se uvádí „víno vyrobené z ekologicky vypěstovaných hroznů“ a bioznačka země původu s kódem příslušné kontrolní organizace.

Všechna vína obsahují oxid siřičitý, který je rozpoznatelný již při nízkých koncentracích. Víno do kterého nebyl přidán oxid siřičitý přirozeně obsahuje 10 mg/l oxidu siřičitého. V koncentracích 20 až 30 mg/l je zodpovědný za nepříjemné aroma a chuť. Množství oxidu siřičitého potřebného k zajištění žádaného antioxidačního účinku je závislé na druhu vína. Červená vína přirozeně obsahují antioxidanty (tanin), a proto nepotřebují velký přídavek oxidu siřičitého. Bílá a růžová vína se ihned odzrňují, a proto přirozeně neobsahují antioxidanty a tím jsou i více náchylné k oxidaci.

Jediným povoleným aditivem v biovínařství je oxid siřičitý, který se používá i k sterilizaci výrobních zařízení a láhví.

Víno vyrobené z ekologicky pěstovaných hroznů si ponechává své aroma a čistotu. Organické hrozny jsou bohaté na esenciální, přírodní a minerální látky, což se projeví jejich prostou a jemnou chutí. Hlavním rozdílem v aroma biovín je chybějící jasně ovocná chuť, kterou zdůrazňují siřičitany a objevující se znaky zemité a kořenité chutě. Projevuje se původní charakter (terroir) vína daný místními půdními a přírodními podmínkami.

Biovíno je stále živé, a proto se skladuje v temnu a při teplotě okolo 10 °C. U starších vín je přípustný sediment. Pro archivaci není příliš vhodné.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

°NM	stupně normovaného moštoměru
°KMW	klosterneuburské stupně
°Oe	stupně Oechsleho moštoměru
SZPI	Státní zemědělská a potravinářská inspekce
EZ	ekologické zemědělství
MZe	ministerstvo zemědělství
EU	evropská unie
ES	evropské společenství
GMO	geneticky modifikované organismy

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] KRAUS V., KUTTELVAŠER Z., VURM B.: *Encyklopedie českého a moravského vína*, vyd. Praha: Melantrich, 1997. 223 s. ISBN 80-242-0222-0
- [2] KOHOUT F., *O víně*, vyd. Praha: Merkur, 1986. 265s. ISBN 51-573-86.
- [3] DOHNAL T., KRAUS V., *Pěstování révy a využití hroznů*, vyd. Praha: Mír, 1972. 252 s. ISBN 07-043-72
- [4] *Historie vína a odrůd*, online [cit. 25.4.2008 ] Dostupné z: <<http://www.vitisvinifera.webgarden.cz/>>
- [5] *Lakáza, nový enzym využitelný v potravinářském průmyslu*, online [cit. 17.4. 2003] Dostupné z: <<http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=13&ids=421&typ=1&val=13572>>
- [6] DRDÁK M., STUDNICKÝ J., MÓROVÁ E., KAROVIČOVÁ J., *Základy potravinářských technologií*, vyd. Bratislava: Malé centrum, 1996. 512 s. ISBN 80-967064-1-1
- [7] KRAUS V., HUBÁČEK V., ACKERMANN P., *Rukověť vinaře*, vyd. Praha: Květ a Brázda, 2000. 262 s. ISBN 80-85362-34-1, ISBN 80-209-0286-4.
- [8] DOMINÉ A., *Víno*, vyd. Slovart, s.r.o., 2008. 928 s. ISBN 978-80-7391-105-8
- [9] CALLEC CH., *Velká encyklopedie vína*, vyd. Rebo productions CZ, s.r.o., 2002. 510 s. ISBN 80-7234-245-2
- [10] *Víno*, online [cit. 5. 2. 2008] Dostupné z: <<http://www.szpi.gov.cz/cze/Vino/article.asp?id=56535&cat=2226&ts=2ec91>>
- [11] KUTTELVAŠER Z., *Abeceda vína*, 2. vyd. Praha: Radix, 2003. 280 s. ISBN 80-86031-43-8
- [12] FADER W., *Vinná réva v zahrádce*, vyd. Bratislava: Příhoda, 2002. 95 s. ISBN 80-07-00937
- [13] *Odrůda roku*, online [cit. 2008] Dostupné z: <<http://www.vinetumrezac.info/odruda.html>>
- [14] *Popis procesu kvašení*, online [cit. 26. 10. 2006] Dostupné z: <<http://projektysipvz.gytool.cz/ProjektySIPVZ/Default.aspx?uid=591>>
- [15] *Kvasné nádoby*, online [cit. 26. 10. 2006] Dostupné z: <[http://www.oenonet.info/index.php?id=26&no\\_cache=1&uid=213&CMD=detail](http://www.oenonet.info/index.php?id=26&no_cache=1&uid=213&CMD=detail) >
- [16] *Kontrola biologického zemědělství – bio značky*, [cit. 2005] Dostupné z: <<http://www.kez.cz/main.php?pageid=231>>
- [17] *Výroba vína a destilátů*, online, Dostupné z: <[http://biochemie.upol.cz/stranky/vyuka/btc/2\\_Vino.ppt](http://biochemie.upol.cz/stranky/vyuka/btc/2_Vino.ppt)>
- [18] Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR: *Adresář ekozemědělců Vysočina*, online [cit. 2008] Dostupné z: <[http://www.agro-envi-info.cz/files/dokumen/Adresar%20ekozemedelcu\\_Vysocina.PDF](http://www.agro-envi-info.cz/files/dokumen/Adresar%20ekozemedelcu_Vysocina.PDF)>
- [19] Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR: *Jak se stát ekologickým zemědělcem*, online [cit. 2008] Dostupné z: <[http://www.agro-envi-info.cz/files/dokumen/ML28\\_Jak%20se%20stat%20Ekozemedlcem.pdf](http://www.agro-envi-info.cz/files/dokumen/ML28_Jak%20se%20stat%20Ekozemedlcem.pdf)>
- [20] Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR: *Ročenka ekologického zemědělství 2007*, online [cit. 2008] Dostupné z: <[http://www.agro-envi-info.cz/files/dokumen/RocenkaEZ\\_2007-cela-FINAL.pdf](http://www.agro-envi-info.cz/files/dokumen/RocenkaEZ_2007-cela-FINAL.pdf)>
- [21] Svaz PRO-BIO: *Ekologické zemědělství – ochrana rostlin*, online [cit. 13.6.2008] Dostupné z: <<http://www.agronavigator.cz/ekozem/default.asp?ch=231&typ=1&val=81516&ids=1435>>

- [22] Svaz PRO-BIO: *Ekologické zemědělství – zelinářství*, online [cit. 26.10.2006]  
Dostupné z: <<http://www.agronavigator.cz/ekozem/default.asp?ch=231&typ=1&val=52735&ids=978>>
- [23] MERTA V., BERKA M., *Přípravky na ochranu rostlin*, online, Dostupné z:  
<[www.srs.cz](http://www.srs.cz)>
- [24] *Biologická ochrana rostlin*, online, Dostupné z: <<http://rl.zf.jcu.cz/soubory-ke-stazeni/vyukove-prezentace-ke-stazeni/p-7-biologicka-ochrana-2-rlvez.>>
- [25] *Informace o osách*, online, Dostupné z: <<http://www.mikroregion-bojkovsko.cz/tmp/dokumenty/7056.doc>>
- [26] *Ekologické zemědělství a GMO*, online, Dostupné z: [www.bioinstitut.cz](http://www.bioinstitut.cz)
- [27] *Malolaktické kvašení a kyseliny ve víně*, online [3.3.2009], Dostupné z:  
<<http://www.znovin.cz/article.asp?nDepartmentID=161&nArticleID=49&nLanguageID=1>>
- [28] Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR: *Adresář ekologických zemědělců a prodejce biopotravin na Vysočině*, online, Dostupné z: <[www.eposcr.cz](http://www.eposcr.cz)>
- [29] SEDLO J., *Ekologické vinohradnictví*, vyd. Ministerstvo zemědělství ČR, 1994. 184 s. ISBN 80-7084 117-6.
- [30] *Vinohradnictví se zaměřením na ekologii*, online [2009], Dostupné z:  
<<http://www.vinarska-akademie.cz/vzdelavani/vinohradnictvi.htm>>
- [31] PAVLOUŠEK P., *Encyklopedie révy vinné*, vyd. Computer press, 2008. 316 s. ISBN 978-80-251-2263-1.
- [32] Bioinstitut, *Ochrana révy vinné v ekologickém vinohradnictví před hlavními chorobami a škůdci*, vyd. Svaz ekologických zemědělců, 2007. 16 s. ISBN 978-80-87080-12-2.
- [33] HLUCHÝ M., ACKERMANN P., ZACHARDA M., BAGAR M., JETMAROVÁ E., VANEK G., *Obrazový atlas chorob a škůdců ovocných dřevin a révy vinné*, vyd. Biocont laboratory s.r.o., 1997. 428 s. ISBN 80-901874-2-1
- [34] ŠAFRÁNKOVÁ I., *Poruchy, poškození a choroby révy vinné*, vyd. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007. 77 s. ISBN 978-80-7375-100-5
- [35] *Organic viticulture*, online [2009] Dostupné z: <<http://www.morethanorganic.com/>>
- [36] WOESE, K., et al. a comparison of organically and conventionally grown foods - Results of a review of the relevant literature. *Journal of the science of food and agriculture*. 1997, is. 74, s. 281-293.