



Technologie vína

Ing. Mojmír Baroň, Ph.D.

Ústav vinohradnictví a vinařství

Zahradnická Fakulta

MENDELU Brno

Tel.: +420 777 635 257

Mail: mojmirbaron@seznam.cz

Technologie vína

- rozdílný přístup a pojetí výroby vína
 - klasická technologie
 - vinařská moderna
 - vinařská postmoderna
- dnes máme daleko větší možnosti
- otázkou seberealizace





Technologie vína

Kvalita se rodí ve vinici!

Technologie vína

Kvalita se rodí ve vinici!



Technologie vína

Kvalita se rodí ve vinici!



Technologie vína

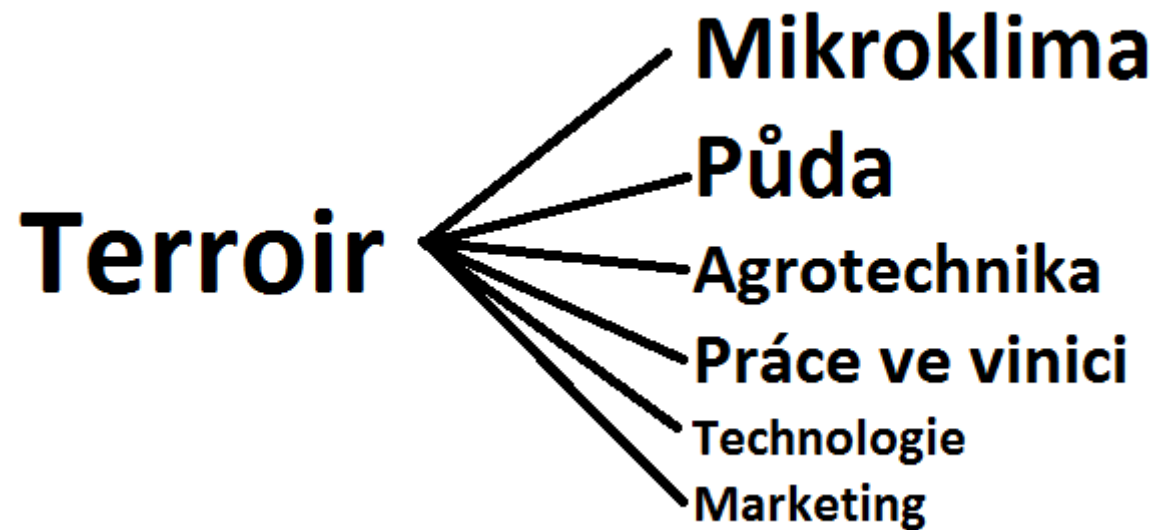
Kvalita se rodí ve vinici!

Věřím tomu?



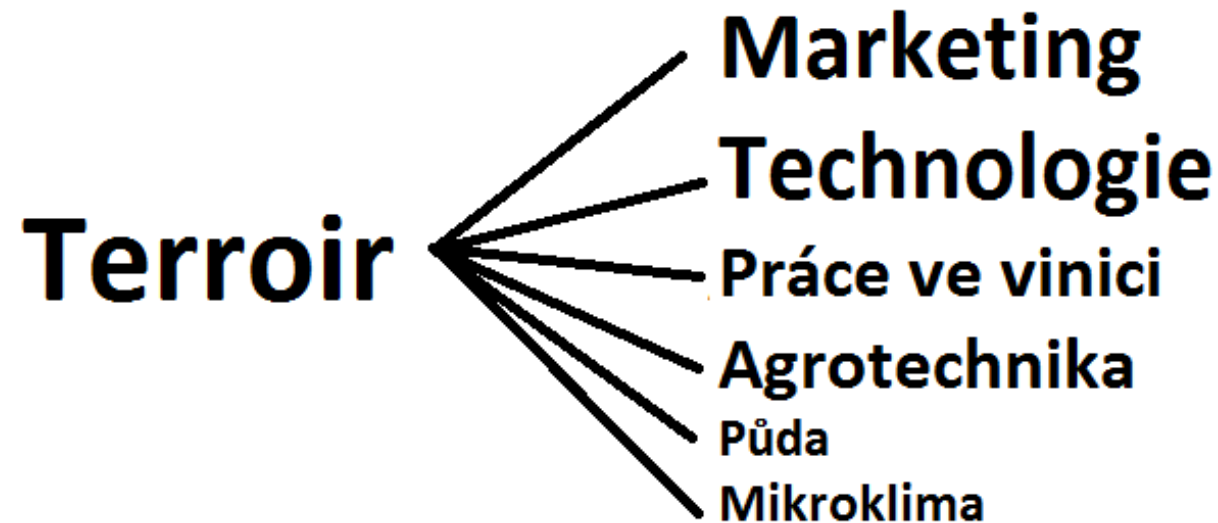
Technologie vína

Ano = chci odrazit maximum pozitivních látek z hroznů v jejich nezměněné podobě



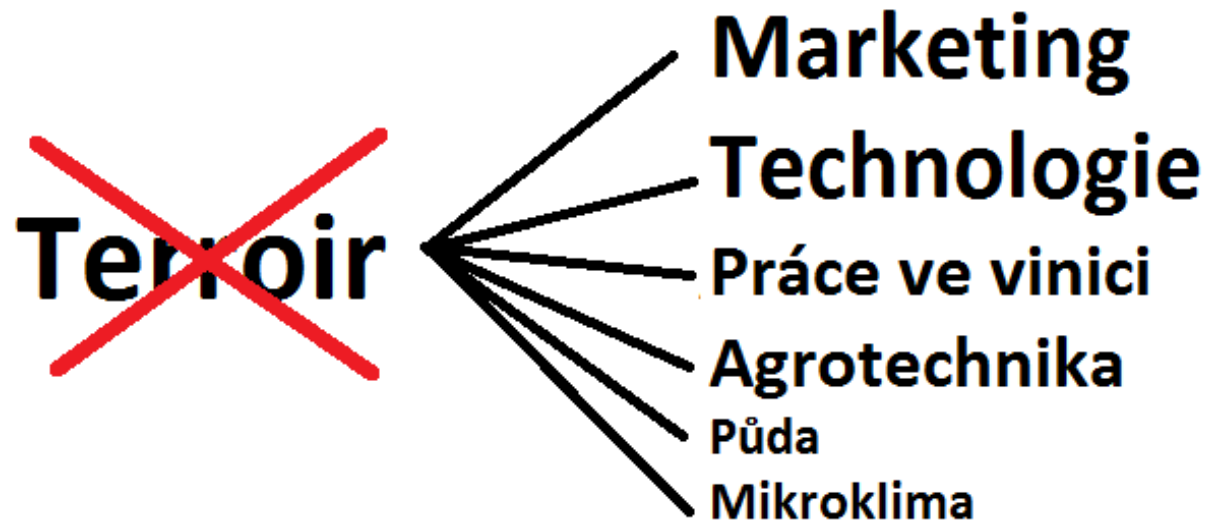
Technologie vína

Ne = chci vyrobit víno maximálně se blížící vkusu většiny konzumentů



Technologie vína

Ne = chci vyrobit víno maximálně se blížící vkusu většiny konzumentů





Technologie vína

Kvalita se rodí ve vinici!



Technologie vína

Kvalita se rodí ve vinici!

Poloviční pravda!



Technologie vína

Kvalita se rodí ve vinici!

Poloviční pravda!

Zdravé a optimálně vyztřalé hrozny z kvalitní expozice obsahují vše pro výrobu skvělého vína!



Zásadní je strategie výroby

Výroba bílých vín





Rozdělení stylu bílých vín

- vína vhodná pro delší archivaci
- vína pro rychlejší konzum (1 - 3 roky)

Rozdělení stylu bílých vín

V ČR

- vína vhodná pro delší archivaci
20 %
- vína pro rychlejší konzum (1 - 3 roky)
80 %

Technologie bílých vín

1. Sklizeň
2. Doprava a příjem hroznů
3. Zpracování hroznů
4. Získávání moštu
5. Úprava moštu
6. Alkoholová fermentace (kvašení)
7. (Biologické odbourávání kyselin)
8. Školení a stabilizace vína
9. Čištění vína a filtrace
10. Lahvování a prodej vína

Sklizeň

- způsoby provádění sklizně
 - ruční sklizeň
 - mechanizovaná sklizeň
- sklizeň
 - předsklizeň - choroby
 - hlavní sklizeň
 - odstupňovaná sklizeň – ušlechtilá plíseň

Doprava a příjem hroznů

- možnosti dopravy
 - bedny
 - kádě
 - kontejnery
 - přívěsy
 - návěs na sklizeň hroznů
 - mlýnkoodzrňovací návěs

Doprava a příjem hroznů

- zásady pro dopravu hroznů
 - hygiena kontaktních materiálů
 - co nejkratší vzdálenosti k příjmu hroznů
 - ochrana před oxidací dopravovaného materiálu
 - nízké vrstvy hroznů (lisování vlastní vahou)
 - ochrana před vlivem teploty

Zpracování hroznů

- odstopkování
- mletí
- šíření
- macerace – otázka strategie výroby
- scezení moštu

Důležité parametry moštu

- pH – čistý průběh fermentace, SO_2 , stabilita vína
- titrovatelné kyseliny – harmonie vína, souvislost s pH a kationty
- cukernatost – potenciální alkohol, zbytkový cukr, přeceňovaný parametr
- asimilovatelný dusík – amonné ionty a volné aminokyseliny, výživa kvasinek během fermentace

Principy macerace

- optimalizace extrakce žádaných látek proti látkám negativně ovlivňujících víno
- přiměřená doba macerace
- nízké tlaky lisování
- postupné pomalé zvyšování tlaku lisování
- co nejvyšší objem extrahovaného moštu při nízkých teplotách (méně než 20°C)
- omezení mechanicky zatěžujících operací
- minimalizace kontaktu se vzduchem

Macerace

- souvisí se stylem vína, výhodná především při nízkém pH
- obvykle 5-20 hodin při teplotách 10-15°C, nejlépe bez O₂

Table 13.7. Influence of pre-fermentation maceration on total must acidity before clarification (1985 harvest) (Dubourdieu *et al.*, 1986)

Variety	Control ^a		Pre-fermentation maceration		
	Total acidity (g/l H ₂ SO ₄)	pH	Total acidity (g/l H ₂ SO ₄)	pH	Duration (in hours)
Sauvignon 1	5.6	3.05	4.05	3.35	8
Sauvignon 2	5.3	3.15	4.00	3.35	12
Sauvignon 3	6.05	3.43	4.75	3.53	12
Sauvignon 4	6.9	2.98	5.50	3.30	18

^aMust obtained by whole-cluster pressing

Table 13.8. Influence of an 18-hour pre-fermentation maceration in practical conditions on must phenolic compounds (Dubourdieu *et al.*, 1986)

Variety	Start of maceration		End of maceration	
	OD 280	Phenolic compound index	OD 280	Phenolic compound index
Sauvignon 5	4.4	3.5	6.5	4.9
Semillon 1	4.6	3.1	5.6	4.3
Muscadelle 1	4.3	3.2	6.1	4.4

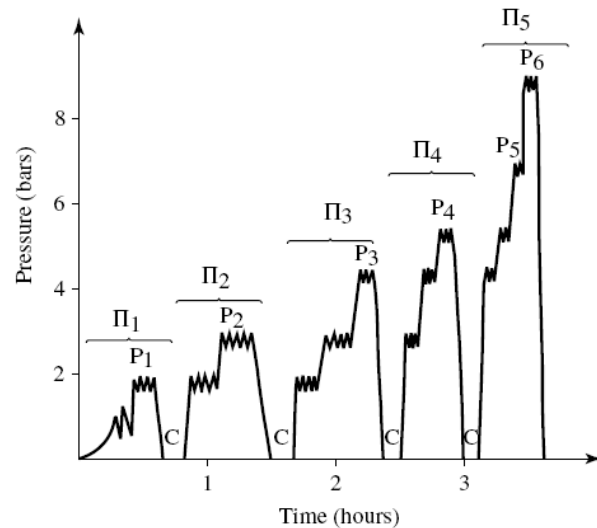
^aMaceration for 18 hours at 20°C

Lisování

- lisování pomletých hroznů
 - vyšší využití kapacity lisu (o 30-50%)
 - rychlejší plnění
- lisování celých hroznů
 - čistější mošty (nižší turbidita)
 - čistější vína z hlediska rostlinných tónů



Lisování - HHL



- čím vyšší lisovací tlak, tím nižší turbidita

- čím vyšší lisovací tlak, tím vyšší extrakce tříslovitých látek

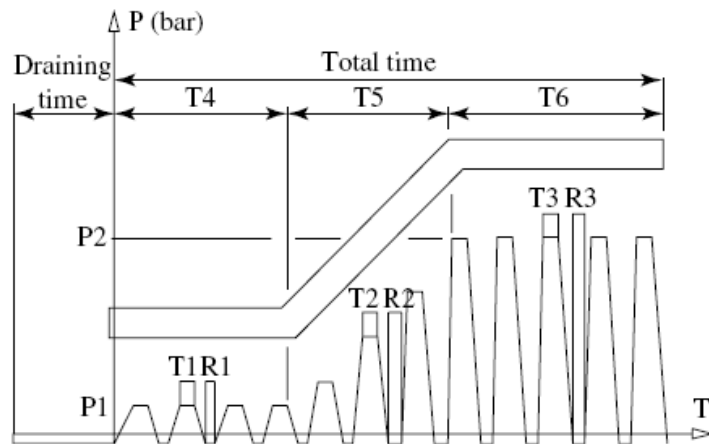
Fig. 13.4. Whole-cluster pressing cycle in manual mode with a moving-head press (Vaslin 22 VT). ρ_1 to ρ_6 = pressure level; Π_1 to Π_5 = pressure step; C = crumbling, driving or cake break-up

Table 13.4. Evolution of must turbidity during whole-cluster pressing of Sauvignon grapes in a moving-head press (Vaslin 22 VT)

Pressing	Time (min)	Volume (hl)	Juice %	Turbidity (NTU)
Draining	15	0.6	4	630
P1	60	6.9	46	690
P1 + P2	50	5.0	34	290
P1 + P2 + P3	40	1.3	8	580
P2 + P3 + P4	30	0.9	2	350
P3 + P4 + P5	15	0.3	2	310
Total	210	15.0	100	550



Lisování – pneumatický lis



- čím vyšší lisovací tlak, tím nižší turbidita

- čím vyšší lisovací tlak, tím vyšší extrakce tříslovitých látek

Fig. 13.6. Standard pressing program of a Bucher pneumatic press. T1, T2, T3, duration of sustained pressure; T4, low pressure period; T5, increasing pressure period; T6, maximum pressure period. R1, R2, R3, number of rotations during crumbling in different phases of the cycle

Table 13.5. Evolution of must turbidity during whole-cluster pressing of Sauvignon grapes with a pneumatic Bucher (22 hl) according to an automatic program (Figure 13.5)

Pressure	Time (min)	Volume (hl)	Juice %	Turbidity (NTU)
Low (0.2 bars)	55	13.2	88	400
Increasing from 0.2 to 2 bars	27	1.6	10	350
Maximum (2 bars)	8	0.2	2	300
Total	90	15	100	463

Oxidace moštu

- snaha o minimální oxidaci moštu
- oxidace ničí aromatické látky (ovocné)
- oxidační enzymy tyrosináza a lakáza (*Botritis*)

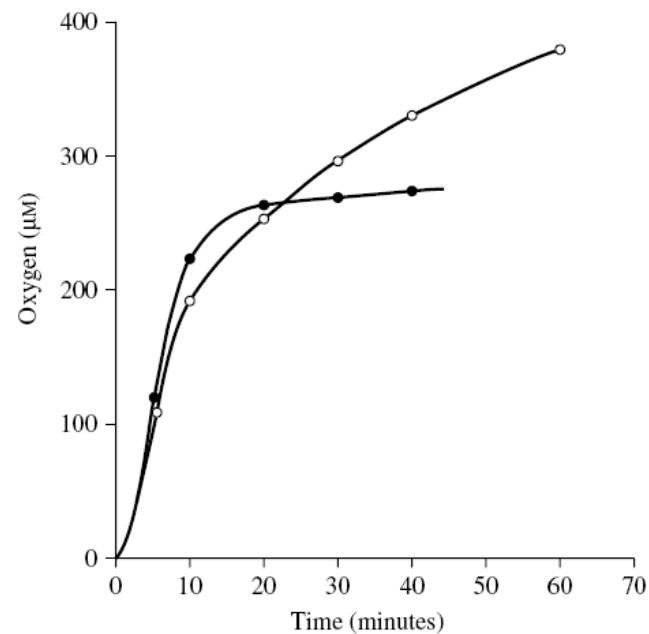


Fig. 13.8. Oxygen consumption kinetics of a healthy Colombarid must (—●—) and of one with 10% contamination by *Botrytis cinerea* (—○—). (Moutounet *et al.*, 1990)

Protektce proti oxidaci moštu

- udržení rmutu bez kontaktu se vzduchem - kyslíkem
- šíření moštů (eliminace oxidačních enzymů, antioxidant)
- snížení teploty macerace (zpomalení aktivity ox. enzymů, využití média popřípadě suchý led)
- přidavek kyseliny askorbové (silný antioxidant, pozor!)
- zvýšení teploty na 60°C na několik minut (zničení oxidáz)
- po vylisování platí viz výše + odkalení (navázání oxidačních enzymů na tuhé částice moštu)

Odkalení moštů

- čisté mošty – hůře kvasí, čistější aroma, štíhlejší vína
- kalné mošty – prokváší lépe a rychleji, nečisté tóny, hrozba sirkových tónů

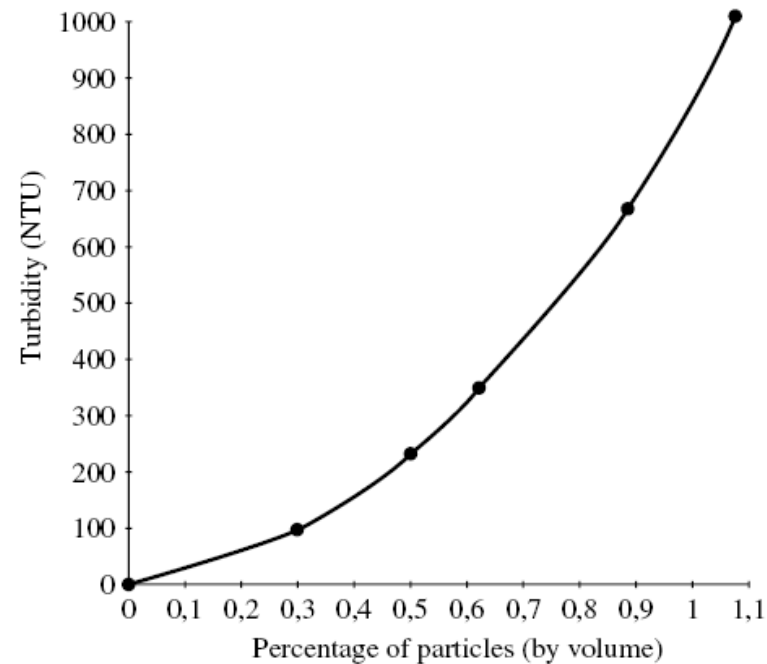


Fig. 13.12. Example of the correlation between turbidity expressed in NTU and percentage of solid particles in must

Odkalení moštů

Table 13.13. Influence of must clarification on C₆ alcohols concentrations (hexanol + hexenols) in wine (Dubourdiou *et al.*, 1980)

Must treatment	Must turbidity (NTU)	C ₆ alcohols in wine (mg/l)
Non-clarified must	400	2.0
Clarified must	260	1.0
Lees	ND ^a	2.1
Filtered lees	8	0.9

^aND = not determined

Table 13.14. Influence of must turbidity on concentration of heavy sulfur-containing compounds in wines (μg/l) (Lavigne-Cruège, 1996)

Substances	Must turbidity			Perception threshold of substance (model solution)
	120 NTU	250 NTU	500 NTU	
2-Mercapto-ethanol	113	140	179	130
Methyl-2-tetrahydro-thiophenone	102	131	191	70
2-Methylthio-ethanol	61	61	66	250
Ethyl methylthio-3-propanoate	1	2	2	300
Methylthio-3-propanol-1 acetate	5	6	6	50
Methylthio-3-propanol-1 (methionol)	1097	1958	3752	1200
Methylthio-4-butanol-2	35	66	60	80
Dimethyl-sulfoxide	363	728	1448	odorless
Benzothiazole	28	26	29	50
3-Methylthiopropionic acid	85	178	310	50

Metody odkalení moštů

- zchlazení 5 – 10°C sedimentací
 - pomocné faktory – nízká turbidita, nízké pH, spíše nižší cukernatost, nízké množství pektinů - enzymy
- čiřící prostředky (snižují budoucí plnost a částečně výživu), použití v případě brzkého čeření (není vhodné v kombinaci se zráním na kvasničných kalech)
- filtrace, odstředění, flotace
- Ideální turbidita moštu před fermentací 100 – 250 NTU!

Plnění tanků a inokulace

- Kvasné nádoby by měly být naplněny z 90%
 - hrozí únik z důvodu vzniku pěny
 - nikdy nemíchat již kvasící mošt s nekvasícím (vznik sirky, stres kvasinek, možná váznoucí fermentace)
- Rehydratace ASVK (mošt:voda 1:1, 35°C)
 - dbát na správný výběr kvasinek
 - možné ovlivnění budoucího charakteru vína
 - překrytí odrůdovosti – uniformita
 - spontánní fermentace – risk, často skvělé výsledky
 - *terroir*

Kontrola teploty během fermentace

- Teplota fermentace 12 – 16°C
 - striktně ovocné tóny – vyšší množství esterů
 - štíhlejší, kratší vína
- Teplota fermentace 20 – 26°C
 - širší, plnější vína, vhodnější na burgundské odrůdy
 - vyšší množství vyšších alkoholů a jejich esterů
- Vyšší teploty fermentace (> 30°C)
 - únik aromatických látek (CO₂), vyšší ztráty alkoholu, nízká životaschopnost kvasinek ve fázi dokvácení
- Ve fázi dokvácení nutná protekce proti oxidaci

Alkoholová fermentace

- chemismy reakcí
GLUKÓZA → ETANOL + OXID UHLIČITÝ
- další hlavní produkty fermentace – glycerol, acetaldehyd, vyšší alkoholy, estery
- nebezpečí vzniku CO₂, 21 °NM – 55x objem nádoby
- vznik pěny – neplně nádoby na kvašení
- v případě velkých nádob - chlazení

Alkoholová fermentace

- kvasinky – jednobuněčné houby
 - *Saccharomyces cerevisiae*
 - na slupce bobulí, z půdy
 - množení pučením
 - apikulátní x ušlechtilé kvasinky
 - spontánní x čisté kultury
 - ASVK – aktivní suchá vinná kvasinka

Biologické odbourávání kyselin

- bakteriální přeměna kyseliny jablečné na kyselinu mléčnou, snížení kyselosti (MLF)
- filozofie výroby vína určuje potřebu odbourání
- vhodnější pro vína červená, pro bílá – Chardonnay, Pinoty
- v průběhu nutná přísná kontrola a registrace vývoje MLF
- nežádáme-li MLF – šíření mladého vína, filtrace, chlad

Školení a stabilizace vína

- další kámen úrazu kvality vína u malovinařů
- co nejmenší počet zásahů je žádaný
- doplňování nádob
- stáčení z kalů
- šíření vína – antiseptický, antioxidační účinek, navázání oxidačních látek
- pyrosulfit, sirné knoty, tekutá síra, zkapalněný SO_2

Školení a stabilizace vína

- číření vína – odstranění bílkovin, zlepšení sedimentace částic po dokvasu
 - bentonit, želatina, tosil, vyzina, bílek, kasein, kombinace přípravků
 - síran měďnatý – navázání sirných sloučenin
- odkyselování vína
 - uhličitanem vápenatým, hydrogenuhličitanem draselným
 - podvojně odkyselení

Čištění vína a filtrace

- spontánní čištění – podpůrné faktory
 - nízké pH, málo jemných kalových částic, dobré odkalení moštu, síření, suchá vína
- čířící prostředky
- hrubá filtrace
 - křemelina, desky
- membránová filtrace, cross-flow

Láhvování a prodej vína

- nezbytná opatření před láhvováním
 - senzoričké zhodnocení - ochutnání
 - úprava volné SO_2
 - zkouška stability bílkovin
 - zkouška na obsah kovů
 - stabilita vůči vinnému kamenu
 - čirost vína

Láhvování a prodej vína

- termín a způsob láhvování
 - nutnost zvolit včas
 - výběr typu a velikosti láhve
 - mytí láhví
 - problém s víny se zbytkovým cukrem
 - sterilita

Výroba suchých bílých vín v sudech

- u nás zapomenutá tradice
- vhodná MLF
- minimalizace používání oxidu siřičitého
- práce s jemnými kvasničnými kaly
- velmi náročná technologie
- investičně = sudová kapacita, práce
- časově = možné ležení i několik let
- nutné zkušenosti a vhodná surovina

Výroba suchých bílých vín v sudech

- tradiční oblast Burgundsko
- vhodné především burgundské odrůdy (RB, RŠ, Ch)
- zásadní role kvasinek a mikrooxidace
- víno s jemnými kaly stočeno do sudu, kde je mícháno
- průběh MLF a následné ležení (zrání i několik měsíců)
- bez použití oxidu siřičitého, využití redukčního potenciálu kvasinek
- využití interakce mezi dřevem, kvasinkami a vínem
- zásadní vliv látek uvolněných autolýzou kvasinek (polysacharidy, manoproteiny)

Výroba suchých bílých vín v sudech

- nelze uskutečnit v tancích!!!

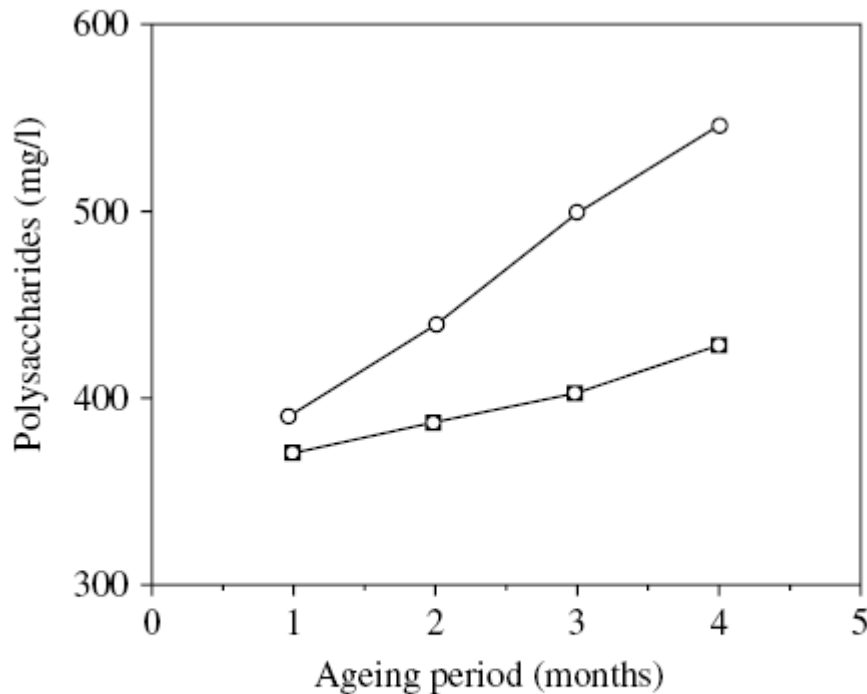


Fig. 13.13. Evolution of the total polysaccharide concentration in white wine during tank aging on fine lees (□), or barrel aging on total lees (○)

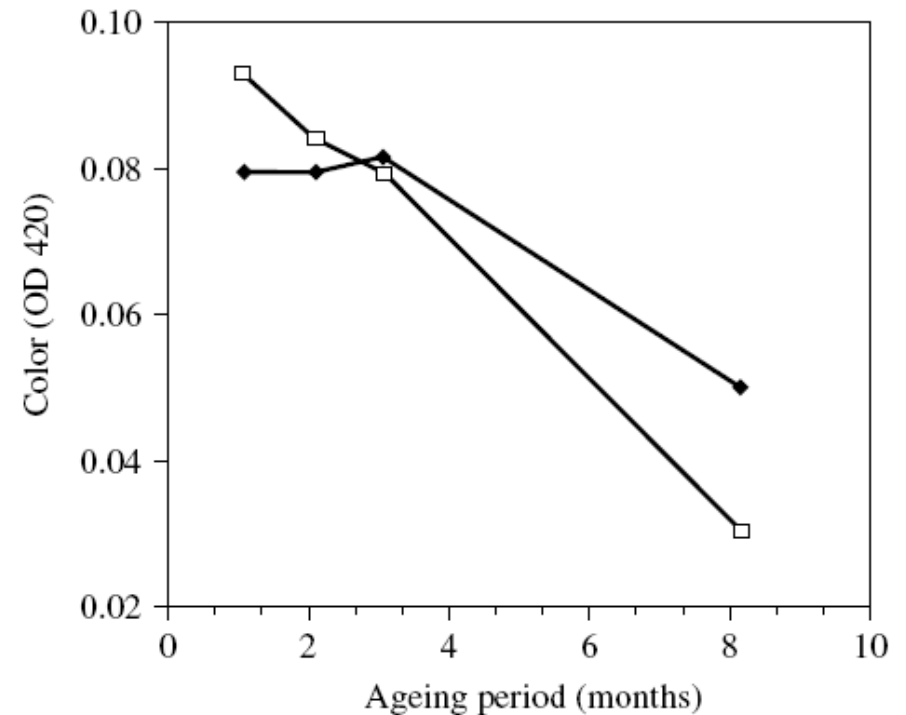


Fig. 13.14. Evolution of the yellow color (OD 420) of a wine tank aged on fine lees (◆) and aged in new barrels on total lees (□) (Chatonnet *et al.*, 1992)

Výroba suchých bílých vín v sudech

- v tancích dochází k vzniku redukčních tónů (sirka)

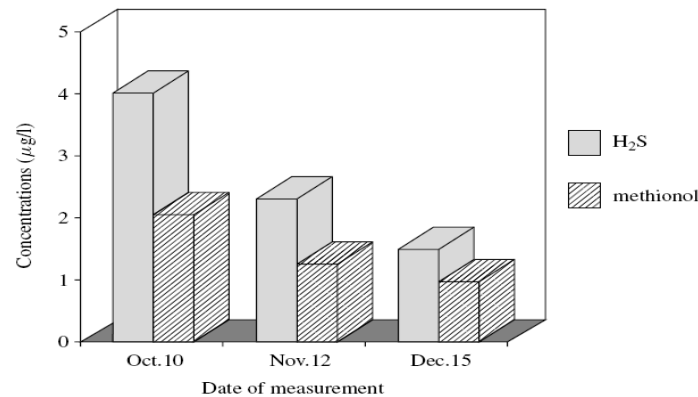


Fig. 13.19. Evolution of light sulfur-containing compounds in barreled white wine (without flaws) on total lees (Lavigne, 1996)

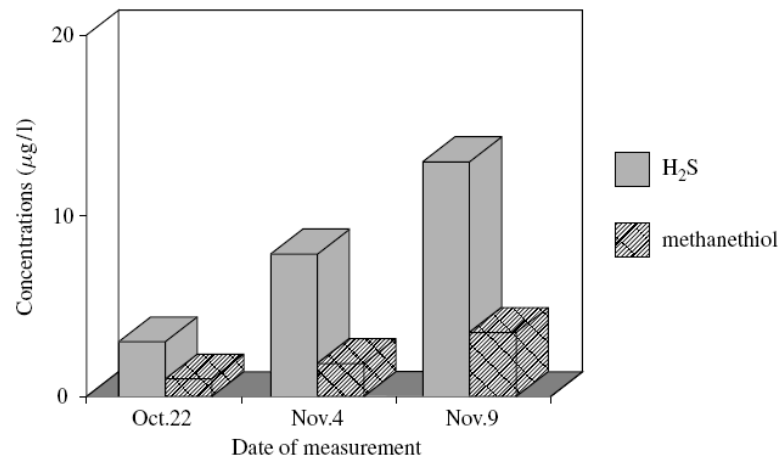


Fig. 13.20. Evolution of light sulfur-containing compounds in white wine on total lees in tank (Lavigne, 1996)

Výroba suchých bílých vín v sudech

- kvasniční kaly zjemňují vliv dřevěného sudu
- dochází ke kombinaci látek z kalů (polysacharidů) a dřeva (elagických taninů) a tím k harmonizaci

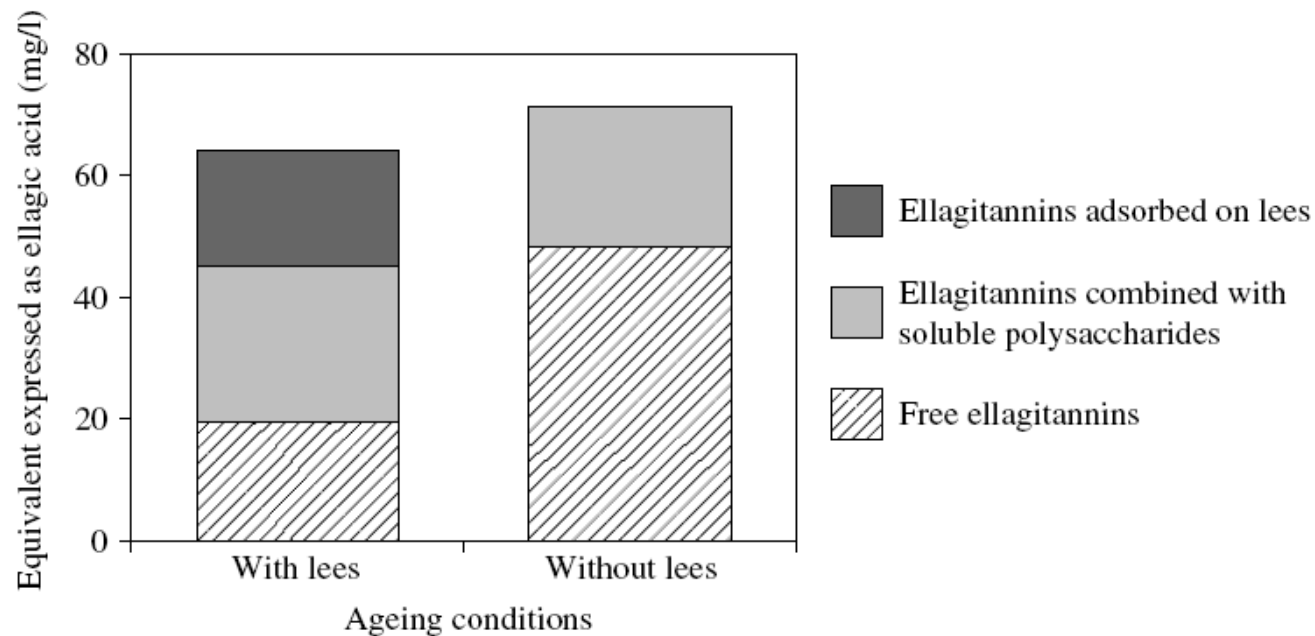


Fig. 13.15. Proportions of ellagic tannins of a barreled wine aged on lees or without lees (Chatonnet *et al.*, 1992)



Zásadní je strategie výroby

Výroba červených vín



Výroba červených vín

- ❑ ČR historicky považována za producenta bílých vín
- ❑ poptávka po červeném víně je momentálně nižší než jeho produkce
- ❑ relativně vysoký podíl modrých odrůd ve vinici
- ❑ následkem široké nabídky vín z celé Evropy se zvýšily požadavky konzumentů
- ❑ produkce vysoce jakostních červených vín je náročná na klima a půdu a na vinifikaci
- ❑ jednoduchá červená vína se získávají v jižních členských zemích EU s menší pracností a tím i levněji

Podmínky a volby pro výrobu

- ❑ jaký typ červeného vína by se měl získávat?
- ❑ na co daná surovina má?
- ❑ základní předpoklady pro výrobu
 - skladba, zatížení keřů, expozice, půda
- ❑ uzpůsobit způsob výroby
- ❑ čistě provedená MLF
- ❑ stabilizace barvy
- ❑ vhodná doba a způsob zrání vína

Typy červeného vína

- ❑ mladé s ovocným aroma, odrůdově typické, s nižším obsahem tříslovin a alkoholu, nemusí být odbourané
- ❑ víno vhodné ke konzumaci po středně dlouhé době zrání, se znatelným odrůdovým buketem, plné, s dostatkem tříslovin
- ❑ víno vhodné ke konzumaci po delší době zrání, s komplexním buketem často v kombinaci s páleným sudem, vyšší množství tříslovin, výhodná směs vícero odrůd (cuvée)

Základní předpoklady pro výrobu

- ❑ vyzrálost, zdravotní stav, zatížení – špičková vína výnos max. 6 t/ha.
- ❑ hlavně u červeného vína je mimořádně důležité zdravé, dokonale vyztřálé hrozny
- ❑ nezdravý materiál nezpůsobuje jen problémy, při zpracování, ale projeví se i ve víně (barva, tĕkavky)
- ❑ Výběr odrůdy:
 - jednotlivé odrůdy se liší barevným odstínem a obsahem barviva
 - odrůdy s malými bobulemi mají větší podíl slupky a tím i kvality
 - úprava barvy barvířkami, povolena příměs do 15 %
 - přídavek barviva není povolený

Princip výroby červeného vína

- ❑ Ošetření rmutu:
- ❑ závisí na stavu hroznů
- ❑ síření: potlačení octových bakterií, oxidačních enzymů, dávka 30 mg/l SO₂ – ne víc, aby se nezabránilo MLF
 - jen v případě skutečně zdravých hroznů a okamžitého zakvašení je možné síření úplně vyloučit
- ❑ úprava teploty: alkoholová fermentace by měla začít co nejdříve – potlačení mikrobiologické konkurence
 - optimální teplota 18-20 °C
- ❑ úprava cukernatosti: při nízké vyzrálости materiálu, měl by se uskutečnit jednorázově před zahájením fermentace

Princip výroby červeného vína

- ❑ přidavek čistých kultur kvasinek (ASVK)
- ❑ rychlé zakvašení - vyloučení nečistého průběhu fermentace, rmut neoxiduje
- ❑ přidavek enzymů: přidáním pektolitických enzymů můžeme urychlit uvolňování barviva z buněk
 - zajímavé hlavně v případech očekávaného brzkého lisování
 - při delším nakvašení odvedou práci enzymy obsažené v hroznech
- ❑ zpracování hroznů je zaměřeno na extrakci fenolických látek ze slupek a na vlastní vinifikaci
- ❑ ve rmutu se nachází řada reaktivních látek, které se už od podrcení mění a vytváří nové sloučeniny

Princip výroby červeného vína

- Alkoholová fermentace:
 - barviva se úplně vyluhují po 3 až 5 dnech
 - třísloviny (taniny) se vyluhují ze slupek průběžně během delší doby
 - třísloviny ze semen a třapin často znamenají nežádoucí změny barvy a chuti
 - červená barviva (antokyany) jsou uložené ve slupce bobule jako monomery, což znamená jako jednotlivé molekuly, které jsou připravené reagovat
 - během vyzrávání vína přibývá komplexnějších taninů každoročně o polovinu, barva se však uchovává
 - vznik tanin – antokyanových komplexů

Princip výroby červeného vína

- ❑ během fermentace nadnáší vznikající CO₂ matolinový klobouk, který musí být v kontaktu s moštem, aby došlo k vyluhování barviva a tříslovin, zabránění oxidace – typy vinifikátorů
- ❑ Otevřené vinifikátory s ručním ponořováním klobouku
 - nejjednodušší, ale zároveň nejztrátovější (velký povrch)
 - zakrytím můžeme snížit ztráty vypařování alkoholu a aroma
- ❑ Uzavřené kvašení rmutu:
 - menší ztráty
 - kontaktu drtě s moštem možno dosáhnout mechanickým pohybem rmutu (pneumatické zařízení na ponořování, míchací tank, nebo rototank)
- ❑ dnešní trend směřuje k postupům, které příliš mechanicky nezatěžují rmut a tím nepodporují vznik kalů

Princip výroby červeného vína

- ❑ hustá tříslovitá vína vyžadují dobu kvašení až tři týdny
- ❑ oddělení scezeného vína od (v chuti drsného) vína, získaného lisováním a případné opětovné scelení pozitivně ovlivní strukturu tříslovin
- ❑ MLF by neměla probíhat ve rmutu
- ❑ odkalení po stáhnutí vína z rmutu snižuje nebezpečí výskytu sirky
- ❑ oddálení síření mladého vína podporuje stabilizaci barvy

Teplá cesta

- ❑ ohřev – narušení buněk – uvolnění barviva
- ❑ u nahnilých hroznů – zkrácení doby kontaktu moštu s nimi, nebo ve velkých podnicích, které nemohou z kapacitních důvodů ponechat všechn rmut prokvasit
- ❑ dvě základní metody urychlení vyluhování barvy pomocí teploty:
- ❑ Dlouhodobý ohřev: Rmut se ohřeje na 50 až 55°C a ponechá se v klidu asi dvě hodiny
 - pokud teplota nepřevýší 65°C, nevznikne varný tón
 - následně se rmut vylisuje, zchladí a nechá prokvasit
- ❑ Krátkodobý ohřev: Rmut se na pár minut ohřeje na 70°C a následně se ochladí na teplotu kvašení
 - protože tato vysoká teplota deaktivuje kvasinky a enzymy, je nutné je následně dodat!!!

Karbonická macerace

- ❑ zdravé, celé hrozny se nasypou do nádoby, ze které byl vytlačený vzduch pomocí CO_2
- ❑ látková výměna se změní z aerobní na anaerobní, dochází k vnitrobuněčnému kvašení v bobulích, při kterém vzniká asi jen 2 obj % etanolu
- ❑ sníží se celkový obsah kyselin odbouráním asi 1/2 kyseliny jablečné
- ❑ nevzniká kyselina mléčná, ale kyselina jantarová a ve stopových množstvích další kyseliny
- ❑ tato látková výměna pozitivně působí na asimilovatelné dusíkaté sloučeniny



**Správná technologie červeného vína
vyžaduje minimum oxidu siřičitého!**

Výroba růžových vín



Princip výroby růžového vína

- ❑ vyrábí se krátkodobou macerací modrých moštových odrůd
- ❑ krátkodobým vyluhováním (0 - 24 hodin) a okamžitým vylisováním (popřípadě scezením) se získá mošt s nižším obsahem barviv a tříslovin
- ❑ svěží ovocný charakter, růžová a cibulová barva, obsah kyselin jako u bílého vína
- ❑ vhodné odrůdy Sv, Zw, Fr, CS, Merlot
- ❑ kompotová vůně a chuť po jahodách, malinách
- ❑ ČR - ideální předpoklady pro výrobu svěžích růžových vín



**Pokud je ročník podprůměrný,
produkujme hlavně růžová vína!**



Děkuji za pozornost a přeji hezký den.



Děkuji za pozornost a přeji hezký den.

Na zdraví!