

Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici



POROVNANIE PRÍPRAVKOV K ČÍRENIU BIELYCH VÍN

Diplomová práca

Vedúci diplomovej práce
Ing. Michal Kumšta

Vypracoval
Bc. Jaroslav Korbaš

Lednice 2015



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Bc. Jaroslav Korbaš**
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Řízení zahradnických technologií
Název tématu: **Porovnání přípravků k čiření bílých vín.**
Rozsah práce: 60 stran textu, tabulek, grafů a schémat

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte literaturu týkající se zadaného problému se zaměřením bentonit, gel kyseliny křemičité s vyzinou a želatinu s taniny.
2. V nestabilizovaném bílém víně proveďte pokus s komerčně dostupnými preparáty při různých koncentracích účinné látky. Zhodnoťte jejich účinnost z tvorby bílkovinných zákalů v závislosti dávce a délce působení.
3. Senzorickou analýzou ověřte vliv použitých preparátů na organoleptické vlastnosti vína.
4. Získané výsledky vyhodnoťte z hlediska vhodnosti jednotlivých preparátů pro praxi.

Seznam odborné literatury:

1. BRANCO, J M. – RIBÉREAU-GAYON, P. Handbook of enology. : The chemistry of wine stabilization and treatments. volume 2. Chichester, West Sussex, England. 2006. ISBN 97804700103962, 97804700103722. URL: <http://dx.doi.org/10.1002/0470010398>.
2. STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín, 2002. 307 s. ISBN 80-903201-0-4.
3. FARKAŠ, J. *Technologie a biochemie vín*. Praha: SNTL , 1980.

Datum zadání diplomové práce: prosinec 2013

Termín odevzdání diplomové práce: květen 2015


Bc. Jaroslav Korbaš
Autor práce

L. S.




Ing. Michal Kumšta
Vedoucí práce


Ing. Mojmír Baroň, Ph.D.
Vedoucí ústavu


doc. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.
Děkan ZF MENDELU

Prehlásenie

Prehlasujem, že som diplomovú prácu na tému: **Porovnanie prípravkov k číreniu bielych vín** vypracoval samostatne a použil som len pramene, ktoré citujem a uvádzam v priloženom súpise literatúry.

Súhlasím, aby práca bola uložená v knižnici Záhradníckej fakulty Mendelovej univerzity v Brne a sprístupnená k študijným účelom.

V Lednici, dňa

Podpis.....

Pod'akovanie

Touto cestou chcem pod'akovať Ing. Michalovi Kumštovi za ochotu, pomoc a rady pri vypracovaní mojej diplomovej práce. Hlavne by som rád pod'akoval celej svojej rodine za trpezlivosť, sebaobetovanie a že to tých päť rokov so mnou vydržali.

Obsah

1.	Úvod	10
2.	Cieľ práce	11
3.	Teoretická časť	12
3.1	Koloidy vo víne	12
3.2	Rozdelenie disperzných sústav	13
4.	Zákaly vo víne	16
4.1	Kovové zákaly	17
4.2	Kryštalické zákaly	18
4.3	Bielkovinové zákaly	21
4.3.1	Penová skúška	23
4.3.2	Tepelný test s pridaním síranu amónneho	23
4.3.3	Test použitím kyseliny fosfomolybdénovej	23
4.3.4	Skúška tanínom	24
5.	Čírenie vína	25
5.1	Fyzikálne spôsoby čírenia vína	27
5.2	Chemické spôsoby čírenia	27
6.	Experimentálna časť	29
6.1	Použitý materiál	29
6.2	Pôvod hrozna	29
6.3	Odroda	29
6.4	Spracovanie hrozna a vinifikácia	33
6.5	Použité prípravky	34
6.5.1	NaCalit PORE-TEC	34
6.5.2	IsingClair-Hausenpaste	35
6.5.3	Klar-Sol Super	36

6.5.4	Ellagitan.....	38
6.5.5	Siha gelatine tekutá.....	39
6.6	Založenie pokusu	40
6.7	Metódy	43
6.7.1	Senzorická analýza	43
6.7.2	Meranie zákalov turbidimetrom	44
6.7.3	Meranie analyzátorom ALPHA.....	45
7.	Výsledky.....	46
8.	Diskusia	57
9.	Záver	60
10.	Súhrn.....	61
11.	Resume	62
12.	Použitá literatúra.....	63

Zoznam obrázkov:

Obrázok 1: Variant s použitím rôznych dávok bentonitu a kontrolná vzorka	41
Obrázok 2: Variant s použitím rôznych dávok vyziny a kremičitého sólu a kontrolná vzorka	42
Obrázok 3: Variant s použitím rôznych dávok tanínu a želatíny a kontrolná vzorka ..	42
Obrázok 4: Naffašované vzorky po stočení z číriacich kalov	43
Obrázok 5: Vzorky na senzorické hodnotenie a vizuálne posúdenie zákalu	44
Obrázok 6: Degustačný hárok	44

Zoznam tabuliek:

Tabuľka 1: Klasifikácia disperzných sústav podľa veľkosti častíc (KLADEKOVÁ, 2011)	15
Tabuľka 2: Charakteristika číriacich prostriedkov (MALÍK, 2003)	26
Tabuľka 3: Dávky jednotlivých číridiel v pokuse	41
Tabuľka 4: Porovnanie vizuálneho hodnotenie s meraním NTU (nephelometric turbidity units) (ZOECKLEIN, 1991)	45
Tabuľka 5: Hodnoty namerané prístrojom ALFA	49

Zoznam grafov:

Graf 1: Porovnanie hodnôt zákalov bez pridania kyseliny sulfosalicylovej podľa teploty skladovania	46
Graf 2: Porovnanie hodnôt zákalov s pridaním kyseliny sulfosalicylovej podľa teploty skladovania	47

Graf 3: Porovnanie hodnôt zákalov bez sulfosalicylovej kyseliny so senzorickým hodnotením zákalu	47
Graf 4: Rozpätie (Maximum – Minimum) v hodnotení zákalu	48
Graf 5: Zobrazenie závislosti medzi nameraným zákalom bez sulfosalicylovej kyseliny a senzorickým hodnotením	48
Graf 6: Priemerné hodnotenie vína	50
Graf 7: Rozpätie (Maximum – Minimum) v hodnotení vína	50
Graf 8: Priemerné hodnotenie podľa typu číridla	51
Graf 9: Priemerné hodnotenie podľa typu dávkovania	51
Graf 10: Výsledok regresného stromu pre hľadanie vín s najväčším hodnotením	52
Graf 11: Výsledky senzorického hodnotenia chuti a celkového dojmu (vľavo) a vône (vpravo) – časť 1	53
Graf 12: Výsledky senzorického hodnotenia chuti a celkového dojmu (vľavo) a vône (vpravo) – časť 2	54
Graf 13: Výsledky senzorického hodnotenia chuti a celkového dojmu (vľavo) a vône (vpravo) – časť 3	55
Graf 14: Výsledky senzorického hodnotenia chuti a celkového dojmu (vľavo) a vône (vpravo) – časť 4	56

1. Úvod

Čírosť je jedna zo zásadných požiadaviek kvality zo strany zákazníkov, hlavne pri bielych a ružových vínach vo fľašiach z číreho skla. Čiastočky vo víne tvoriace zákal, alebo rozptýlené vo fľaši nielen že kazia dojem kvality, ale obyčajne majú vplyv na jeho chuť. Víno musí byť číre nielen v čase fľašovania a expedície, ale zachovať si svoju čírosť počas zrenia a skladovania na dobu neurčitú pri neznámych teplotných podmienkach. Tradične stabilná čírosť bola dosiahnutá počas dlhej časovej periódy vyzrievania vína v sudoch. Transformácia a vyzrážanie látok tvoriacich zákal sa udiala spontánne vo víne počas zrenia a bola odstránená ešte pred fľašovaním. V dnešnej dobe je väčšina zákazníkov schopná akceptovať určité usadeniny len v starších červených vínach, ktorý je ľahko odstrániteľný dekantovaním.

Čírením sa z vína odstraňujú zákalové častice a nestabilné látky, ktoré môžu spôsobovať dodatočné zákaly a sedimenty v pôvodne iskrivo čírom fľašovanom víne. Odstránením nerozpustných častíc a nestabilných koloidov sa významne urýchľuje čistenie vína, zvyšuje sa výkon následnej filtrácie a následná koloidná stabilita vína.

Vo víne sú najčastejšie bielkovinové a kryštalické zákaly. Kryštalické zákaly sú najčastejšie tvorené vyzrážaným vínnym kameňom, čo je v skutočnosti draselná soľ kyseliny vínnej. Draslík sa do vína dostáva z hrozna a pri používaní disiričitanu draselného pri výrobe vína.

Bielkovinové zákaly sú spôsobené termolabilnými bielkovina, ktoré pochádzajú z hrozna ale aj z niektorých číriacich a enzymatických preparátov. Ich množstvo a zloženie sa líši od odrody a ročníka.

Táto práca sa zaoberá porovnaním prípravkov na čírenie bielych vín so zameraním na bielkovinovú stabilitu a pôsobenie použitých preparátov na senzorické vlastnosti vína.

2. Cieľ práce

Cieľom práce bolo popísať problematiku koloidnej stability, zákalov a čírenia vína, so zameraním na bentonit, gel kyseliny kremičitej, vyzínu, želatínu a taníny. V nestabilizovanom bielom víne navrhnuť pokus s komerčne dostupnými preparátmi pri rôznych koncentráciách účinnej látky. Zhodnotiť ich účinnosť čo sa týka tvorby bielkovinových zákalov v závislosti na dávke, teplote, a dĺžke pôsobenia. Senzorickou analýzou následne overiť vplyv použitých preparátov na organoleptické vlastnosti vína. Získané výsledky vyhodnotiť z hľadiska vhodnosti jednotlivých preparátov pre prax.

3. Teoretická časť

3.1 Koloidy vo víne

Štúdie o koloidoch podľa Grahama zo 60 rokov 19. storočia poukazovali na to, že je možné rozdeliť látky podľa ich difúznej schopnosti na dve skupiny:

- Látky ľahko difundujúce
- Látky ťažko difundujúce

Do skupiny látok ľahko difundujúcich patria látky, ktoré za normálnych okolností dobre kryštalizujú (kryštaloidy). Do druhej skupiny pomaly difundujúcich látok patria látky prevažne nekryštalickej štruktúry, ktoré tvoria pri odparovaní viskózne, málo pohyblivé systémy-koloidy. Koloidy od kryštaloidov sa odlišujú tým, že koloidné roztoky nie sú schopné prechádzať cez rôzne živočíšne a rastlinné membrány. Koloidy sú nekryštalické slizovité látky, ktoré neprechádzajú cez semipermeabilnú membránu. Je však možné previesť kryštaloidy do koloidného stavu (cukor zahriatím na 220°C prechádza na karamel) práve tak, ako typický koloid albumín možno previesť na kryštalickú látku. Aj vo vode nerozpustné látky možno previesť veľmi jemným rozptýlením na takzvané zdanlivé roztoky. V takýchto prípadoch hovoríme o koloidných roztokoch (LAHO *et al.*, 1970).

Víno je systém koloidov, ktorý tvoria triesloviny, farbivá, slizovité a gumovité látky a oxidy kovov. Koloidy sú látky, ktoré tvoria s prostredím v ktorom sú rozptýlené sústavu dvoch fáz. Rozptýlené časti je možné v prostredí rozlíšiť len optickými metódami (MALÍK, 2003).

Koloidné častice sú charakteristické svojou nestálosťou, ktorá zapríčiňuje tvorbu zákalov. Nestálosť koloidov závisí od starnutia a zrážania koloidov čiže flokulácie. Na stálosť a nestálosť koloidov má vplyv aj veľkosť častíc, prítomnosť ochranných koloidov a Brownov pohyb. Čím sú častice väčšie, tým rýchlejšie sedimentujú a naopak keď sú menšie sú viac rozptýlené v roztoku, v ktorom sa zmietajú vplyvom Brownovho pohybu. Ochranné koloidy sú alebo ochrannou zložkou vína, alebo sa tvoria vplyvom rôznych chemických reakcií, napríklad zahriatím (FARKAŠ, 1970).

Ochranné koloidy sú tie, ktoré zabraňujú vylučovaniu iného koloidu. Práve tieto môžu zvyšovať plnosť chuti vo víne a dokážu spomaľovať vypadávanie kryštalických zákalov (napr. vínneho kameňa). Majú zvláštne fyzikálno-chemické vlastnosti a u niektorých vín sa chovajú ako potenciálne rozpustné látky, pretože sú vo víne dokonale rozptýlené alebo hydratované a vína sa po vzhľadovej stránke javia ako iskrivo čisté. Stačí však zmena teploty tohto vína, mierna oxidácia, zmena pH, mechanická námaha behom filtrácie alebo prepravy a môže prísť ku zhlukovaniu koloidných zlúčenín a ku strate ich hydratačných obalov. Následkom je zakalenie vína a sedimentácia kalov rôznou rýchlosťou na dno nádoby v závislosti na hmotnosti a veľkosti zákalových častí. Tento proces je o to nepríjemnejší, keď sa stane v už nafľašovanom víne. Z týchto dôvodov je doporučené vína pred fľašovaním testovať na ich koloidnú stabilitu (BALÍK, 2012).

Veľmi dôležitým faktorom, ktorý ovplyvňuje nestálosť koloidov je, že častice sú nabité elektrickými nábojmi. Rovnako nabité elektrické náboje sa odpudzujú a opačné elektrické náboje sa navzájom vyrovnávajú čím nastane flokulácia a vzniká zákal. Na tomto základe je založený princíp čírenia vína. Keď je vo víne nadbytok rovnako nabitých koloidných častíc, je flokulácia sťažená a len čiastočná. Ak má víno nadbytok koloidov s rovnakým nábojom pridá sa taký číriaci prostriedok, ktorý má elektrické náboje opačné. Tieto sa navzájom vyrovnávajú, nastane flokulácia a víno sa vyčíri (FARKAŠ, 1973).

3.2 Rozdelenie disperzných sústav

Schopnosť difundovať cez membránu závisí od fyzikálneho stavu látky a nie od jej chemického zloženia. Najdôležitejšiu úlohu tu má jemné rozptýlenie (dispergovanie) týchto látok. Veľkosť koloidných častíc sa pohybuje od 0,1 do 1,0 μm . V pravých roztokoch sú vždy menšie než 1,0 μm (LAHO *et al.*, 1970).

Podľa disperzného stupňa a veľkosti častíc delíme disperzné sústavy na:

- 1. Analytické disperzie**
- 2. Koloidné disperzie**
- 3. Hrubé disperzie**

- **Analytické disperzie**, ktoré tvoria častice majúce výlučne amikroskopické rozmery (nie sú opticky pozorovateľné). Pre takéto sústavy platia klasické termodynamické zákony. Patrí k nim väčšina chemicky definovaných látok v kryštalickom, kvapalnom alebo plynnom skupenstve, ako aj ich pravé roztoky. Sú vždy homogénne, tvoria jednu fázu a sú stále. Vznikajú samovoľným rozpúšťaním. Analytickými disperziami sa nazývajú preto, lebo len analytickými metódami sa dá dokázať, že ide o zloženú sústavu.
- **Koloidné disperzie** sú tvorené časticami submikroskopických rozmerov. Sústava je obvykle polydisperzná. Patria sem fázové koloidy s vlastnosťami viacfázových sústav, ale aj molekulové koloidy s vlastnosťou jednofázových (napr. roztoky organických makromolekulových látok vo vhodnom rozpúšťadle). Prechodom medzi fázovými a molekulovými koloidmi sú asociatívne koloidy.
- **Hrubé disperzie**, ako sú napríklad emulzie, peny, prach a dym majú častice mikroskopických alebo makroskopických rozmerov. Pozorujeme ich buď optickým mikroskopom (napr. červené krvinky, baktérie), alebo aj voľným okom. Sú vždy heterogénne, veľkosť plochy fázového rozhrania je menšia ako pri koloidných disperziách. Nevznikajú samovoľne, sú nestále, samovoľne zanikajú buď sedimentáciou, alebo koaguláciou. Na rozdiel od koloidných disperzií sú silne polydisperzné (KLADEKOVÁ, 2011).

Tabuľka 1: Klasifikácia disperzných sústav podľa veľkosti častíc (KLADEKOVÁ, 2011)

Analytické disperzie	Koloidné disperzie	Hrubé disperzie
<p data-bbox="432 443 560 477" style="text-align: center;">$d < 10^{-9}\text{m}$</p> <p data-bbox="336 613 584 804">častice nie sú viditeľné ani v elektrónovom mikroskope, sú číre</p> <p data-bbox="296 857 624 994">sú vždy homogénne, prechádzajú filtračným papierom aj membránami</p> <p data-bbox="296 1048 624 1285">vykonávajú výrazný tepelný pohyb, rýchle difundujú, nesedimentujú, vykazujú veľký osmotický tlak</p>	<p data-bbox="783 443 954 477" style="text-align: center;">$10^{-9} < d < 10^{-6}\text{m}$</p> <p data-bbox="663 613 1007 857">viditeľné ultramikroskopom a elektrónovým mikroskopom, pri osvetlení z boku opaleskujú</p> <p data-bbox="679 911 991 1102">prechádzajú filtračným papierom, ale nie niektorými membránami</p> <p data-bbox="663 1155 1007 1400">vykonávajú slabší tepelný pohyb, pomaly difundujú, pomaly sedimentujú vykazujú malý osmotický tlak</p>	<p data-bbox="1134 443 1398 477" style="text-align: center;">mikro $10^{-6} < d < 10^{-5}\text{m}$</p> <p data-bbox="1158 530 1374 564" style="text-align: center;">makro $d > 10^{-5}\text{m}$</p> <p data-bbox="1070 613 1414 750">viditeľné mikroskopom alebo voľným okom, sú zakalené až nepriehľadné</p> <p data-bbox="1062 804 1406 940">sú vždy heterogénne, neprechádzajú filtračným papierom ani membránami</p> <p data-bbox="1054 994 1414 1131">vykonávajú veľmi slabý tepelný pohyb, nedifundujú, rýchle sedimentujú</p> <p data-bbox="1126 1184 1406 1263">nevykazujú osmotický tlak</p>

4. Zákaly vo víne

Príčiny zákalov vo víne sú rôznorodé a má na ne vplyv prirodzený obsah bielkovín, železa, medi, farbív, celková kyslosť vína prípadne mikrobiálna aktivita. Vzájomným pôsobením týchto faktorov prebiehajú vo víne fyzikálno-chemické reakcie a vplyvom kvasiniek a baktérií aj biologické zmeny. Vplyvom týchto reakcií vznikajú vo víne zákaly a zrazeniny. Tvorba zákalov a zrazenín prechádza dvoma štádiami. Zo začiatku sú to chemické procesy, okysličovanie železa, zmeny bielkovín vplyvom tanínu. Látky ktoré vznikajú sú vlastne koloidy. Koloidné častice sú nestále, v dôsledku čoho vznikajú zákaly. Koloidné častice sú nabité elektrickými nábojmi, pričom rovnaké sa odpudzujú a opačné sa vyrovnávajú pritom nastáva flokulácia a tvorí sa zákal. Veľkú úlohu pri tvorbe zákalov má stupeň oxidácie a redukcie, ako aj celková kyslosť. Vo víne sa tvoria ešte zákaly spôsobené vyzrážaním vínanov a mikrobiologické zákaly, ktoré vznikajú činnosťou mikroorganizmov (FARKAŠ, 1998).

V stočenom, zasírenom a vyčírenom víne naďalej prebiehajú fyzikálno-chemické a biologické procesy. Zmenou podmienok skladovania, pri fľašovaní a preprave vína môže dôjsť k tvorbe bielkovinových, kryštalických, kovových a mikrobiálnych zákalov. Nestabilizované suché vína môžu byť postihnuté zákalmi fyzikálno-chemickej povahy a nestabilizované vína zo zvyškovým cukrom hrozí nebezpečenstvo mikrobiologických zákalov. Stabilizáciu proti zákalom je treba previesť tak, aby sa minimálne narušila kvalita a odrodový charakter vína. To sa častokrát nepodarí a preto väčšina stabilizačných metód ochudobňuje víno o plnosť, farbivá a aromatické látky (MALÍK, 2003).

Najčastejšie druhy zákalov vo víne:

- Mikrobiologické zákaly
- Kovové zákaly
- Kryštalické zákaly
- Bielkovinové zákaly

Mikrobiologické zákaly

Mikrobiologické zákaly patria hlavne v malovýrobných podmienkach k najčastejším zákalom vína. Spôsobujú ich kvasinky, ktoré fermentujú zvyškový cukor vo víne. Kmene kvasiniek rezistentné k alkoholu spôsobujú druhotné kvasenie mladých

vín hlavne v jarných mesiacoch. Vyššia teplota v skladovaných vínach a nižšia hladina koncentrácia oxidu siričitého zvyšujú nebezpečenstvo mikrobiologických zákalov. Povolené dávky oxidu siričitého vo víne nezaistujú vždy dokonalý konzervačný účinok. Mikrobiálnej stability vína sa dosahuje jeho dôsledným ošetrením a školením, Úplným prekvasením do sucha, správna a uvážená manipulácia s vínom, stabilizácia proti zákalom a filtrácia, to všetko sú postupy, ktoré zamedzujú činnosti kvasiniek vo víne. Stočenie vína bez prístupu vzduchu zabraňuje rozmnožovaniu kvasiniek a dôsledné zachovanie zásad hygieny zamedzuje druhotnej kontaminácii vína kvasinkami. Napriek týmto opatreniam však nie je vždy možné zabrániť kontaminácii. Mikrobiálnu stabilitu dosiahneme hlavne tak, že zabránime aktivácii činnosti kvasiniek pomocou postupov chemickej alebo fyzikálnej stabilizácie (LAHO *et al.*, 1970).

Problematika mikrobiálnych zákalov sa značne zmiernila po zavedení membránových filtrov a sterilného fľašovania. Najčastejšou príčinou druhotných zákalov sú osmotolerantné a fruktofilné kvasinky *Zygosaccharomyces bailii*. Ďalej sa vyskytujú *Saccharomices oviformis* a *Saccharomices cerevisiae*. Proti týmto zákalom sa v niektorých podnikoch, používa výnimočne fľašovanie vín za tepla pri teplote 47-50 °C. Menej vhodné, a dnes už integrovanou produkciou a hlavne bioprodukciou zamietané, je konzervovanie vín sorbanom draselným (VEVERKA, 2002).

4.1 Kovové zákaly

Vznikajú pri vysokom obsahu železa, medi a iných kovov. Kovy sú prirodzenou zložkou vína a dostávajú sa tam z pôdy viníc. Vo víne majú úlohu katalyzátorov rôznych biochemických a fyzikálnych procesov. Okrem kovov pochádzajúcich z vinice, sa môžu kovy dostať do vína pri styku so zariadením alebo nádobami z hliníka, cínu, zinku a podobne. Nadbytok kovov spôsobuje vo víne zákaly (FARKAŠ, 1998).

- Biely zákal, fosforečnan železnatoželezitý a fosforečnan železitý. Tento biely zákal je eliminovaný na slnečnom svetle bez prístupu vzduchu, keď sa redukuje na rozpustný fosforečnan železnatý.
- Čierny zákal, tanát železitý je tmavo modrej až čiernej farby a vyskytuje sa vo vínach, kde je väčší obsah trieslovín.
- Medený zákal, sa tvorí z medi a bielkovín, ktorý sa prejavuje ako zelenanie vína a je častejší v rokoch s vysokým tlakom perenospóry, keď

sa nedodrží ochranná doba od poslednej aplikácie meďnatých prostriedkov do zberu. Vzniká pri vyšších teplotách a bez prístupu vzduchu. Môže sa jednať aj o koloidný sírnik meďný, ktorý ako zrazenina s bielkovinami tvorí hnedočervený zákal (JACKSON, 2008).

Za účelom odstránenia železa, medi a ďalších kovov sa používa takzvané modré čírenie za pomoci hexakvanoželeznanu draselného. Táto metóda sa nazýva modrým čírením. Metóda je založená na princípe, že hexakvanoželeznan draselný tvorí so železom a ostatnými kationmi vo víne zlúčeniny, ktoré sa vylučujú vo forme zrazeniny. Tým sa zníži obsah železa a ostatných kationov a zabráni sa vzniku kovových zákalov (FARKAŠ, 1973).

Toto čírenie v praxi prebieha takto. Potrebné množstvo hexakvanoželeznanu draselného sa rozpustí v päťnásobku vody a za stáleho miešania sa vleje do vína. Víno sa sfarbí do modra a po pár hodinách vzniknú vločky, ktoré sa spravidla usadia na dne nádoby. Vo zvlášť dobre predčírených vínach dochádza k usadzovaniu pomaly. Dá sa tomu pomôcť prídavkom bentonitu 50-100 g.h⁻¹ alebo jemným čírením 15% kremičitým sólom 60ml.h⁻¹ a 20% tekutou želatínou 30ml.h⁻¹. Podľa intenzity čírenia by malo víno 1-2 týždne zostať na modrých kaloch a následne stočené. Zákomom predpísaná kontrola prebieha ešte pred stočením z kalov. Pred uvedením do obehu musí byť víno zbavené modrých kalov, preto je nutná filtrácia cez sterilné vložky (ŠVEJCAR, 1989).

4.2 Kryštalické zákaly

Kryštalické zákaly vznikajú zrážaním solí kyseliny vínnej. Sú to hydrogénvínan draselný, vínan vápenatý, šľaveľan vápenatý a slizan vápenatý. Sú len málo rozpustné a zrážajú sa na stenách nádob, v ktorých je víno uskladnené, takže víno je s nimi v stálom styku. Na znižovanie rozpustnosti vínanov má vplyv teplota, koncentrácia etanolu a pH. Vo vode má hydrogénvínan draselný rozpustnosť 4,9 g.l⁻¹, ale v roztoku so 100 g.l⁻¹ etanolu má rozpustnosť len 2,58 g.l⁻¹. V mušte je prevažná časť hydrogénvínanu draselného rozpustná. Postupným zvyšovaním etanolu pri kvasení sa však jeho rozpustnosť znižuje a vinný kameň sa vyzráža, čo sa ešte zintenzívni znížením teploty po kvasení. Pri bode mrazu sa vinný kameň vyzráža. Pri zvýšení etanolu z 0° na 12° klesne rozpustnosť na polovicu. Naproti tomu okyslením sa

rozpustnosť vlnanu vápenatého zvýši. V roztoku 2 g.l^{-1} kyseliny vínnej je jeho rozpustnosť až 3-násobne vyššia ako v neutrálnom prostredí. Ak chceme zistiť, či je víno náchylné na vylučovanie hydrogévinanu draselného, necháme víno v chladničke počas 4-5 dní, keď sa nadbytočný hydrogévinan draselný vyzráža (FARKAŠ, 1998).

Vínny kameň sa vytvára predovšetkým na hrubom povrchu a pri pohybe s vínom. Sudy s hrubou vrstvou vínného kameňa podporujú vyzrážanie oproti hladkým stenám nerezových nádrží. Pri priemernej teplote v pivnici $8-10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ trvá vyzrážanie vínného kameňa 2-3 mesiace. Táto teplota skladovania vína je zároveň je súčasne dolnou hranicou stability vína. Pokiaľ sa víno vo fľaši, ktoré nebolo inak stabilizované, bude skladovať alebo prevážať pri nižších teplotách, je treba počítat' s ďalším vyzrážaním vínného kameňa. (STEIDL, 2010).

Veľký význam má aj hodnota pH. Čím nižšia je, tým menší podiel vínného kameňa. Vína pod pH 3 sú veľmi stabilné a naopak najviac vínného kameňa vzniká pri pH 3,6-3,8. Pri vyzrážaní vínného kameňa sa mení zloženie vína. Z 1 g.l^{-1} kyseliny vínnej a 310 mg.l^{-1} draslíku vznikne $1,25 \text{ g.l}^{-1}$ vínného kameňa. 1 g.l^{-1} vyzrážaného vínného kameňa zníži obsah titrovateľných kyselín o $0,4 \text{ g.l}^{-1}$, $1,4 \text{ g.l}^{-1}$ extraktu a $0,3 \text{ g.l}^{-1}$ popola (RIBÉREAU – GAYON *et al.*, 2006).

Stabilizáciu vína proti dodatočnému vypadávaniu vínného kameňa možno dosiahnuť týmito spôsobmi:

- Stabilizácia vína pomocou kyseliny metavínnej. Kyselina metavinná je monoester kyseliny vínnej, ktorá sa pri jej získavaní zahrieva na bod topenia $170 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Je veľmi hygroskopická a musí byť preto chránená pred vlhkosťou. Prídavkom $5-10 \text{ g.l}^{-1}$ sa zabráni vzniku krištáľov vínného kameňa a vlnanu vápenatého. Účinkuje 6-12 mesiacov, ale zvyšujúcou sa teplotou sa jej účinná doba výrazne skraca. Akosť je daná stupňom esterifikácie. Kyselina metavinná má esterifikáciu 38-42%. Čím je esterifikácia vyššia, tým dlhšie prípravok pôsobí. Špeciálne kyseliny metavinné obsahujú arabskú gumu, polysacharid, ktorý napomáha stabilizovať víno proti vypadávaniu kryštalických a kovových zákalov. Kyselina metavinná sa 2-3 dni pred fľašovaním rozpustí v menšom množstve vína a následne sa riadne rozmieša do celého objemu.

U niektorých vín vznikajú kalové častice, ktoré sa rýchlo usádzajú, a tak neovplyvňujú filtrovateľnosť.

- Stabilizácia vínneho kameňa arabskou gumou. Tento prostriedok zvyšuje obsah koloidov vo víne, a tým znemožňuje kryštalizáciu vínneho kameňa. Prípravok je trvanlivý a nedegraduje, ale musí byť použitý počas záručnej lehoty, ináč môžu vzniknúť problémy pri filtrácii. Je obľúbený v kombinácii s kyselinou metavínnou, kedy dosahuje optimálne účinky.
- Stabilizácia vínneho kameňa karboxymetylcelulózou. Tento prostriedok nedegraduje a je použiteľný pre víno, šumivé a perlivé víno až do hornej hranice 100 mg.l^{-1} .
- Stabilizácia vínneho kameňa chladom. Víno sa na jeden týždeň podchladí na -4°C . Podchladením sa vyzráža všetok vínný kameň, ale zníži sa celkový extrakt vína.
- Stabilizácia vínneho kameňa kontaktnou metódou. Pri tejto metóde sa pridáva do vína o teplote 0°C jemne namletý kontaktný vínný kameň a nechá sa vznášať. Očkovacie kryštály dajú podnet k razantnému vyzrážaniu vínneho kameňa nachádzajúceho sa v roztoku, takže po 2-3 hodinách je dosiahnutá stabilita. Kontaktný a vyzrážaný vínný kameň musí byť odstránený ešte z chladného vína, než sa zohreje. Tento postup vyžaduje menej energie ako dlhodobá stabilizácia, pretože sa víno ochladzuje len krátkodobo. Oddelenie kryštálov sa robí pomocou kremelinového filtra, odstredivkou alebo hydrocyklónom.
- Stabilizácia vínneho kameňa využitím elektrodialýzovej jednotky. Elektrodialýza využíva princíp výmeny iónov cez semipermeabilnú membránu. Pri elektrodialýze sa využíva transportná sila jednosmerného elektrického poľa (cca $100\text{-}200 \text{ V.m}^{-1}$), pôsobiaceho v systéme selektívnych ionexových membrán na pohyb disociovaných zložiek solí obsiahnutých vo víne. Použité membrány pôsobia na prestup iónov a vytvárajú rozhranie pre ich selektívne oddelenie. Voľba použitých elektród zaisťuje vytvorenie potrebnej intenzity elektrického poľa (STEIDL, 2010; BURG, ZEMÁNEK, 2014).

4.3 Bielkovinové zákaly

Dusíkaté látky sa vo víne nachádzajú hlavne vo forme aminokyselín, peptidov a polypeptidov. Komplex dusíkatých látok vo víne nezostáva stály, ale mení sa vplyvom kyslého prostredia a rôznych pri zrení vína. Na stanovenie množstva bielkovín vo víne sa používa viacero metód. Nemožno nimi podrobne objasniť príčiny tvorby bielkovinových zákalov vo víne, charakter a zloženie bielkovín, ktoré tieto zákaly spôsobujú. Na ich objasnenie je treba použiť špeciálne analytické metódy. V metóde podľa Farkaša, ktorý použil na identifikáciu a stanovenie bielkovín spôsobujúcich zákaly vo víne elektroforézu na škrobovom géli, polarografiu a chromatografiu, pri ktorej sa negatív vyhodnotil na Kohlovom fotometri. Na základe uvedených metód zistil, že víno obsahuje dve frakcie bielkovín. Jednu frakciu, ktorá sa ani vplyvom absorpčných prostriedkov, ani vplyvom vyššej teploty nezráža. A druhú frakciu, ktorá je labilná a eliminuje sa absorpčnými prostriedkami, alebo zmenou teploty. Podľa toho, že táto frakcia sa eliminuje teplom, nazývajú sa tieto bielkoviny aj termolabilnými (MALÍK, 2003).

Bielkoviny patria medzi dusíkaté látky a vo víne sa podľa Ribereaua-Gayona a Peynauda (1996) delia na:

- Proteíny s vysokou molekulovou hmotnosťou (viac ako 10 000). Vo víne sa nachádzajú vo forme koloidov a ich obsah nepesahuje 3%.
- Albumózy a peptony, albumózy sú zastúpené hlavne v muštach a mladých bielych vínach, kde zmenou teploty koagulujú a ak nie sú včas odtránené spôsobujú zákaly. Peptony zostávajú v nerozpustnej forme.
- Polypeptidy vznikajú polymerizáciou aminokyselín predstavujú najdôležitejšie dusíkaté látky, pretože tvoria 60 až 70% viazaného dusíku vo víne.
- Aminokyseliny sú vo víne ako voľné, tak viazané na dusíkaté zlúčeniny. Ich pôvod je v hrozne a časť vzniká pri autolýze kvasiniek.
- Amidy sú vo víne zastúpené okrem asparagínu glutamínu niektorými ďalšími organickými amidmi.
- Anorganický dusík, nachádza sa vo forme amónnych solí (ŠVEJCAR, 1976).

Vína v niektorých ročníkoch sú obzvlášť náchylné na bielkovinové zákaly. Býva to zapríčinené extrémnym nedostatkom vody počas vegetácie hrozna, čím sa naruší proteosyntéza dusíkatých látok. Vytvorí sa viac bielkovín, ktoré sú termolabilné a spôsobujú zákaly vo víne pri vyšších, ale aj nižších teplotách. Viac termolabilných bielkovín sa tvorí v hrozne aj pri vysokom tlaku hubových chorôb, najmä múčnatky počas vegetácie (PAVLOUŠEK, 2011).

Na elimináciu termolabilných bielkovín vo víne možno použiť viacero látok, ktoré viac alebo menej odstránia bielkoviny z vína. Sú to tanín a želatína, kaolín, modré čírenie. Účinkom tanínu a želatíny nastane vyzrážanie bielkovín vplyvom elektrických nábojov. Uvedenými metódami sa časť bielkovín z vína odstráni, ale nepostačí to na stabilizáciu proti bielkovinovým zákalom. Účinný postup na zabránenie zákalov je, keď sa vína zahrejú na vyššiu teplotu a súčasne ochladia. Tento postup je však dosť nákladný a ohrievaním vína sa môže poškodiť charakter vína. Pre dostatočnú stabilitu sa vyžaduje ohrievanie na 70 až 80 °C, alebo udržiavanie dlhší čas pri teplote 30 °C (LAHO *et al.*, 1970).

Doteraz najúčinnjším prostriedkom na odstraňovanie termolabilných bielkovín, a tým aj zabránenie bielkovinových zákalov vo víne je bentonit. Aby bol účinok dostatočný, treba použiť správny postup pri príprave bentonitu. Pred pridaním do vína sa pripraví vodná suspenzia čiže hydrogél bentonitu 5 až 10% nechá sa aktivovať niekoľko hodín, najlepšie až 24 hodín. Potom sa riadne rozmieša v celom objeme vína. Suspenzia sa môže pripraviť s vínom prípadne aj s vodou. Množstvo bentonitu potrebného na čírenie sa pohybuje od 50 g.h⁻¹ do 150 g.h⁻¹ vína. Na účinnosť bentonitu má vplyv hodnota pH vo víne čiže jeho kyslosť. Čím bližšie stoja k sebe hodnoty pH a izoelektrického bodu bielkovín, tým väčší účinok sa dosiahne pri stabilizácii vína. Hodnoty pH a izoelektrického bodu v mušte sú bližšie, alebo sa v priebehu kvasenia vyrovnávajú. Pridaním bentonitu priamo do mušty pred kvasením nastane dokonalejšie vyzrážanie termolabilných bielkovín (PTÁČEK, 2014).

Na zisťovanie stability vína proti bielkovinovým zákalom možno použiť viacero metód. Sú to najmä penová skúška, tepelný test s pridaním síranu amónneho, ďalej

bielkovinové testy s kyselinou fosfomolybdénovou a skúška tanínom (ZÁHORSKÝ, 2013).

4.3.1 Penová skúška

Pri tejto metóde sa postupuje tak, že v skúmavke trepeme 100 ml bieleho prefiltrovaného, ktoré už nekvasí, pričom sa vytvorí, ktorá spravidla vydrží len niekoľko sekúnd. No ak trepeme víno zohriate na 80 °C a ochladené na laboratórnu teplotu pozorujeme, že intenzita peny pri jednotlivých druhoch vín je rozdielna. Vína bohaté na bielkoviny majú intenzívnu penu a časť peny sa udrží aj niekoľko hodín. Vína, ktoré neobsahujú koagulovateľné bielkoviny, sa penia len o trochu dlhšie ako vína nezohriate a pena potom úplne zmizne. Podľa dĺžky trvania peny sa zisťuje možnosť vzniku dodatočného bielkovinového zákalu. Napríklad keď sa vo vzorke vína zohriateho na 80 °C a potom ochladeného nevytvorí dlhšie trvajúca pena, ale približne za minútu zmizne, znamená to že víno je bielkovinovo stabilné a nevytvorí sa v ňom dodatočný zákal (LAHO *et al.*, 1970).

4.3.2 Tepelný test s pridaním síranu amónneho

Pri tepelnom teste sa pridáva do 100 ml Erlenmayerovej banky 95 ml vína a 5 ml nasýteného roztoku síranu amónneho. Banka sa uloží na 9 hodín do termostatu pri teplote 45 °C, potom sa ponorí do vody s teplotou 20 °C a po 15 minútach sa skúma, či vznikol zákal alebo zrazenina. Pri tomto teste sa vyzráža aj celkom malé množstvo termolabilných bielkovín. Pozitívny test znamená, že po nafľašovaní môže vzniknúť dodatočný bielkovinový zákal (FARKAŠ, 1973).

4.3.3 Test použitím kyseliny fosfomolybdénovej

Princíp tejto metódy je založený na použití kyseliny fosfomolybdénovej, ktorá vyzráža termolabilné bielkoviny. Pri určovaní náchylnosti vína na bielkovinové zákaly sa postupuje tak, že do kalibrovannej skúmavky naleje 20 ml vína a pridá sa 1 ml 10% kyseliny fosfomolybdénovej. Po premiešaní možno v priebehu 20 sekúnd posúdiť stabilitu skúmaného vína podľa zákalu. Keď je vzorka vína stabilná proti bielkovinovým zákalom, zostane číra, v opačnom prípade sa zakalí (BALÍK, 2011).

4.3.4 Skúška tanínom

Veľmi rýchla a presná skúška na stanovenie termolabilných bielkovín sa nazýva Proteotest, ktorý vyvinula firma Vason. Je založený na reakcii bielkovín vína s tanínom. Špecifický tanín sa rozpustí v špecifickom roztoku a aplikuje sa do vzorky vína. Reakcia prebehne počas jednej minúty. Následne sa vzorka zmeria v turbidimetri. Pri tejto metóde je dôležité zmerať vzorku pred pridaním a po jeho pridaní a namerané hodnoty od seba odrátať. Tým sa eliminujú prípadné falošné výsledky. Výsledná hodnota pod 15 NTU udáva, že víno je stabilné, hodnoty nad 15 NTU preukazujú nestabilitu vína. Znamená to, že víno ja treba znova číriť podľa nameranej hodnoty. Veľkou výhodou tohto testu je, že udá presnú hodnotu NTU a vieme priamo odhadnúť presnú dávku bentonitu postačujúcu na vyčírenie konkrétneho vína. Ďalšou výhodou je, že sa vína zbytočne neprečirujú a nestrácajú na kvalite. Súčasne to ušetrí náklady spojené s nákupom bentonitu (ZÁHORSKÝ, 2013).

5. Čírenie vína

Čírenie vína znamená v praxi prídanie absorpčného materiálu do muštu alebo vína s cieľom odstrániť obsah nežiaducich látok. Pomocou týchto absorpčných materiálov - číridiel získame kvalitnú čistotu vína, farbu, aromatický a chuťový prejav a zabezpečíme stabilitu vína. Účinnosť čírenia je závislá na:

- Použitom číriacom prostriedku – číridle
- Spôsobom úpravy a aktivácie pred čírením
- Použitom množstve prípravku
- Hladine pH vína
- Obsahu kovov vo víne
- Teplote vína
- Veku vína
- Technologii použitej pri výrobe vína (PAVLOUŠEK, 2010).

Väčšina číriacich materiálov obsahuje určitý elektrický náboj. Na princípe opačných elektrických nábojov sa viažu iné látky obsiahnuté vo víne. Tieto látky sa následne spájajú do väčších častíc, ktoré sedimentujú na dno nádoby (FARKAŠ, 1973).

Čírenie sa pri výrobe vína používa k zaisteniu čistoty a čírosti vína a k urýchleniu sedimentácie pevných častíc rozptýlených vo víne. Čírosť je základnou požiadavkou spotrebiteľa na kvalitu vína. Každý zákazník očakáva vo svojej čaši číre a iskrivé víno. V mladých vínach sa však nachádza pomerne veľké množstvo drobných kalových častíc. Čírosť vína je možné dosiahnuť postupným stáčaním, keď ho zbavujeme hlavne hrubých častíc. Filtrácia potom zabezpečuje jednu z konečných úprav vína, kedy sa snažíme z vína odstrániť aj tie najjemnejšie cudzie častice a mikroorganizmy (ŠVEJCAR, 1989).

Čírosť alebo čistotu vína môžeme zmerať pomocou turbidimetrov. Meranie turbidity alebo zákalu určuje závislosť na počte a veľkosti častíc muštu alebo vo víne. Čírosť môže byť dosiahnutá okrem stáčania aj použitím číriacich prostriedkov. Je to možné dosiahnuť použitím fyzikálnych alebo chemických postupov (BALÍK, 2011).

Tabuľka 2: Charakteristika číriacich prostriedkov (MALÍK, 2003).

Číriaci prostriedok	Náboj (+) (-)	Dávkovanie (g.h ⁻¹)	Účinnosť (h)	Čas stočenia (deň)	Cieľ použitia prostriedku v víne
Vaječný bielok (albumín)	+	2-3 ks (8-15)	Ihneď	4-10	Trpké biele a červené vína
Vyzina	+	0,5-2	Ihneď	4-40	Jemné biele vína
Želatína	+	2-20	4-6	8-40	Vína s vysokým obsahom treslovín
PVPP	+	30-80	4-6	4-10	Vína s oxidáciou a vysokými polyfenolmi
Bentonit	-	50-150	0,5	10	Odstraňovanie bielkovín
Kremičitý sól (10%)	-	40-400	4-6	8-40	Náhrada tanínu pri čírení želatínou
Tanín	-	2-10	4-6	8-40	Pprídavok pri čírení želatínou
Agar	-	15-30	24-48	4-10	Slizové vína
Aktívne uhlie	-	2-50	0,2	Po usadení	Odstraňuje farbu a pachute
Kaolín	-	100-6000	0,5	10	Sladké a ťažké vína
Modré čírenie	-	Stanoviť	48-72	10	Odstraňuje kovy

5.1 Fyzikálne spôsoby čírenia vína

Spontánnu sedimentáciou hrubých a jemných častíc vo víne používame pri týchto technologických krokoch:

- Odkalenie muštu
- Sedimentácia v mladých vínach
- Odkalenie – sedimentácia po jablčno-mliečnej fermentácii (PAVLOUŠEK, 2011).

Sedimentácia hrubých a jemných častíc na dno nádoby v spojení so stáčaním je jedným zo základných technologických postupov nielen vo veľkovýrobe, ale aj u malých vinárov. Stáčanie okrem odstránenia pevných častíc z vína aj ďalšie procesy, ktoré vo víne prebiehajú:

- Stáčanie vytvára vhodné podmienky pre rozpúšťanie kyslíku vo víne
- Kyslík môže eliminovať možné náznaky vzniku sirky a pachuti po kvasniciach
- Stáčanie umožňuje mikrooxidáciu, ktorá predstavuje veľmi dôležitý proces pri výrobe červeného vína
- Nadmerné prevzdušnenie, kontakt vína s kyslíkom však môže byť veľmi škodlivé a iniciovať choroby a vady vo víne
- Pri bielych vínach sa preto snažíme o minimálny kontakt s kyslíkom, aby sme zabránili vzniku oxidázy.
- Pravidelnosť stáčania nie je možné dopredu stanoviť, pretože je závislé na konkrétnom víne (ŠVEJCAR, 1986).

5.2 Chemické spôsoby čírenia

Základným princípom chemického čírenia vína a muštu s využitím číriacich prostriedkov je vzájomný opačný elektrostatický náboj medzi určitými látkami vo víne a číriacim prostriedkom. Číriace prostriedky je treba dávkovať presne podľa návodu, aby boli odstránené len tie zložky vína, ktoré požadujeme. Aj pri chemickom čírení sa vyhýbame významného styku s kyslíkom, ktorý by mohol viesť k oxidácii (MALÍK, 2003).

Pri aplikácii všetkých číridiel je dôležité ich správne a úplné rozmiešanie v celom objeme vína, aby bolo možné absorbovať skutočne všetky negatívne látky vo víne. Všetky pevné častice po čírení klesnú na dno nádoby. Takto získaný kal je treba odstrániť stočením a následne sa odporúča víno filtrovať (FARKAŠ, 1973).

Čírenie sa používa nielen k získaniu čistého a iskrivého vína, ale aj k úprave jeho chuťových vlastností a k posilneniu jeho celkovej stability. Čírenie s využitím číriacich prostriedkov nemusí prebiehať u každého vína. U niektorých vín stačí spontánne vyčírenie a následná filtrácia (PAVLOUŠEK, 2010).

6. Experimentálna časť

6.1 Použitý materiál

Pre tento pokus bolo zvolené víno z odrody Veltlínske zelené, pretože u vína z tejto odrody býva často problém s vyšším množstvom termolabilných bielkovín ako u vín z iných bielych muštových odrôd. Tento pokus rieši práve čírenie a koloidnú stabilitu vo víne so zameraním na bielkovinovú stabilitu.

6.2 Pôvod hrozna

Hrozno pochádza z Malokarpatskej vinohradníckej oblasti, Pezinského vinohradníckeho rajóna, obec Pezinok, viničný hon Grefty. Pôda hlinito-piesčitá zo žulovým podložím a menším podielom skeletu. Vek vinohradu je 35 rokov. Vinica je na strednom vedení v spone 2,6 m (šírka medziradia) krát 1,2 m (vzdialenosť kmienkov). Vinica je plne obhospodarovaná v integrovanej produkcii, každé druhé medziradie je zatrávené a príkmenné pásy sú udržiavané pomocou herbicídov. Pestovateľským tvarom je rýnsko-hessenské vedenie na dva ťažne s 6 až 8 očkami. Priemerný ročný výnos je cca. 8 – 8,5 t.ha⁻¹. V ročníku 2014 bol výnos asi o 30% nižší, čo bolo na úrovni cca. 6 t.ha⁻¹. Spôsobené to bolo nepriaznivými poveternostnými podmienkami a vysokým infekčným tlakom chorôb v ročníku 2014. Na zníženie výnosu mala vplyv aj prebierka hrozna pri zbere.

6.3 Odroda

Pôvod a rozšírenie

Veltlínske zelené podľa najnovších genetických analýz mikrosatelitov sa geneticky najviac podobá odrodám Tramín a Červenošpičiak. Za pravdepodobný pôvod Veltlínskeho zeleného sa považuje Dolné Rakúsko. Nemožno však vylúčiť ani možnosť, že pochádza zo severného Talianska z údolia Valtelino. Najväčší pestovateľský význam má však v Rakúsku, kde je najrozšírenejšou odrodou (zaberá viac ako 33% z celkovej plochy vinohradov) a je typickou špecialitou Rakúska. Z Rakúska sa rozšírila do Maďarska (najmä do okolia Šoprone) a pestuje sa približne na

2100 ha. Ešte pred polstoročím zaberala na Morave 30% z plochy vinohradov v ČR, z čoho v súčasnosti zostal pomerne vysoký 16% podiel. Oblasť jeho intenzívneho pestovania sú oblasti znojemská, veľkopavlovická a Podlužie. Súčasný trend vykazuje mierny pokles jeho pestovania. V Čechách sa nepestuje, pre túto oblasť má dlhé vegetačné obdobie. Na Slovensku, rovnako ako v ČR, patrí k najpestovanejším odrodám a s výsadbami 2766 ha sa na celkovej ploche vinohradov podieľa 18,3 %. Odroda bola zaregistrovaná už v roku 1941.

Morfologická charakteristika

Včielka je výrazne chlpkatá, belavozelená, okraje rozvíjajúcich sa lístkov sú červenkasté. Vrchol letorastu je belavý, husto chlpkatý až plstnatý s jemným karmínovým lemovaním okrajov mladých lístkov. Os je prevažne zelená. List je stredne veľký, jeho čepeľ je päťuholníková alebo okrúhla s neurčito zvlneným povrchom. Vrchná strana listu je hlboko sieťovito poprehýbaná, spodná strana je jemne chlpkatá. List je výrazne 5-laločný. Vrchol stredného laloka je tupouhlý, bočné výrezy sú stredne hlboké. Vrchné i spodné výrezy sú otvorené, lýrovité, niekedy klenuté s okrúhlym dnom. Stopkový výrez je buď zatvorený s eliptickým alebo vajcovitým prievitom, pri báze stopky zaostrený, alebo šípovito otvorený. Vrcholové zúbky sú trojuholníkové, niekedy so silne vypuklými stranami, bočné zúbky sú tiež vypuklé. Stopka listu je stredne dlhá. Kvet je hermafroditný, päťpočetný, nitky tyčiniek sú 1,5 – 2-krát dlhšie ako piestik. Opadávanie korunky pri kvitnutí je normálne. Strapec je stredne veľký až veľký, v priemere 155 mm dlhý, hustý s krátkou stopkou. Hlavná os tvorí pri základe najčastejšie dve krídelká. Má cylindricko-kónický tvar. Bobuľa je stredne veľká, guľatá alebo guľovitá, v priemere má 15 mm. Je pravidelná s vypuklými a zaokrúhleným vrcholom, žltozelená, bodkovaná. Šupka je stredne hrubá a má voskové osrienenie s priesvitnými škvrkami. Dužina je stredne pevná, plnej chuti. Semeno je pomerne veľké, hruškovité s dlhým zobáčikom, hnedé. Jednoročné drevo je svetlejšie, sivohnedé, s výraznými bodkami a žliabkované. Zimné puky sú malé až stredne veľké, zahrotené.

Fenologická charakteristika

Všetky fenologické fázy Veltlínskeho zeleného prebiehajú v strednom období. Stredne skoro pučí a bobule začínajú stredne skoro mäknúť i dozrievať. Hrozno však možno oberať až medzi poslednými. Pri priaznivom počasí sa v tejto poslednej fáze zrenia ešte zvyšuje cukornatosť, ale hrozno sa zberá zvyčajne pred Rizlingmi.

Agrobiologická charakteristika, poloha a pôda

Najčastejšie sa vysádza do stredných polôh svahov. Vyhovujú mu slnečné, vzdušné a teplé polohy, neznáša výsušné polohy. Vzhľadom na vysokú rodivosť má zvýšené nároky na pôdu. Vyžaduje pôdy hlboké, teplé, skôr ľahšie, dobre zásobené živinami a primerane vlhké. Darí sa mu aj v pôdach sprašových. V plytkých, málo úrodných, suchých pôdach slabo rastie a vytvára tenké drevo. Trpí suchom, najmä v období dozrievania, kedy dochádza k vädnutiu listov i strapcov. Neznáša ani trvalo zamokrené a silne vápenaté pôdy.

Rast a vyzrievanie dreva

Sila rastu je stredná a do značnej miery závislá od pôdných podmienok. V suchších pôdach sú letorasty tenké. Vyzrievanie letorastov býva stredné, z ich dĺžky vyzrieva 60 – 80% do zdrevnatených prútov.

Rez a vedenie

Odrode vyhovuje skôr kratší rez, pri ktorom sa kry menej zaťažujú úrodou. Vedenie je vhodné tak stredné, ako aj vysoké. Z vysokých vedení sa odporúčajú kordónové typy, ktoré sa režu na kratšie ťažne (strelky) so zásobnými čapíkmi. Príliš dlhé ťažne sa neodporúčajú. Veltlínske zelené má geneticky zakotvenú vysokú rodivosť, pri vysokom zaťažení však dochádza k znižovaniu cukornatosti. Preto kry zaťažujeme maximálne 6 – 7 plodonosnými očkami na m² pôdy. Výhodnejší je väčší počet jedincov na jeden hektár pôdy, pri menšom zaťažení a na strednom vedení.

Úroda a kvalita

Veltlínske zelené, ako sme už povedali, je veľmi úrodná odroda s vysokým koeficientom rodivosti a s veľkými ťažkými strapcami. Úrody hrozna 12 t.ha⁻¹ na

strednom a $16\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ na vysokom vedení nie sú žiadnou zriedkavosťou. Registrované klony dosahujú úrodnosť v rozpätí $14 - 21\text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Kvalita vín však veľmi závisí od cukornatosti muštu, ktorá sa v klimaticky priemerných ročníkoch pri týchto úrodách pohybuje okolo $17\text{ kg}\cdot\text{hl}^{-1}$. Registrované klony majú cukornatosť vyššiu, na Slovensku sa v priemere pohybuje v rozpätí $18,5 - 20\text{kg}\cdot\text{hl}^{-1}$. Obsah kyselín je vyhovujúci, podľa ročníkov $7,5 - 8,5\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ i viac. Na výrobu vína s typickým odrodovým charakterom Veltlínu sa vyžaduje cukornatosť muštu najmenej $18\text{ kg}\cdot\text{hl}^{-1}$ a tomuto je nevyhnutné rezom podriadiť množstvo úrody. Inak sú vína len veľmi priemerné, bez typického charakteru a nevhodné na výrobu akostných vín s prívlastkom. Naopak, pri cukornatosti v priemere $20\text{ kg}\cdot\text{hl}^{-1}$ dokáže táto odroda „vyčariť“ mimoriadne kvalitné vína s krásnym mandľovým buketom, ktorý sotva nájdeme v inej odrode.

Uvologické hodnoty:

- | | |
|-----------------------------------|--------|
| • Priemerná hmotnosť strapca | 180g |
| • Priemerná hmotnosť bobule | 1,7g |
| • Priemerný počet semien v bobuli | 1,9ks |
| • Podiel strapiny z 1kg hrozna | 5,9% |
| • Podiel šupky zo 100 bobúl | 8,7% |
| • Výlisnosť muštu z. 1 kg hrozna | 0,70 l |

Afinita

Veltlínske zelené má pomerne veľké požiadavky na podpník, predovšetkým v súvislosti so spŕchavosťou strapcov a s chlorózou. Použitie podpníka Kober 5 BB je preto odporúčané len pre výkonné klony na vysokom vedení, v sprašových a hlinitých pôdach s nižším obsahom aktívneho vápnika. Vhodnejším podpníkom pre túto odrodu je Teleki 5 C, najmä pre stredné vedenie v ťažších, nie suchých pôdach. Výťažnosť štepov býva všeobecne slabšia, čo môže, práve tak ako aj spŕchavosť strapcov, s dost vysokou infekčnosťou zvinutky. Lepšiu výťažnosť štepov poskytuje podpník Craciunel 2. Na podpníku Vitis riparia Portalis, ale aj na Teleki 8 B trpí chlorózou.

Škodlivé činitele

Voči zimným mrazom je Veltlínske zelené len stredne odolné, pri veľkom zaťažení úrodami je jeho odolnosť pomerne nízka. Rovnako neznáša dlhotrvajúce sucho, výsušné polohy s plytkými ľahkými pôdami, v ktorých reaguje vädnutím hrozna i listov. Citlivosť na chlorózu prejavuje najmä v zamokrených a na vápnik bohatých pôdach. Z hubovitých chorôb je náchylné na peronosporu o niečo menej na múčnatku, predovšetkým však na červenú spálu. Dobre odoláva hnilobe hrozna, ktoré hnije iba pri dlhotrvajúcich jesenných dažďoch. Z vírusových ochorení ho napáda najmä zvinutka, ktorá sa v populácii pred rozmnožením klonov vyskytovala až na 80% krov. Bolo pomerne obtiažne vyselektovať zdravé kry. Z tohto hľadiska je nevyhnutné vykonávať na tejto odrode prísnu sanitárnu selekciu. Vyskytujú sa aj iné vírusy, ako roncet, bratislavská mozaika a nekróza viniča. Veltlínske zelené je náročné aj na vyváženú a výdatnú výživu.

Hospodárska využiteľnosť

Veltlínske zelené zostane aj v budúcnosti v našom vinohradníctve jednou z hlavných odrôd. Oproti minulosti je však potrebné zmeniť stratégiu jeho pestovania tak, aby sa vo vysokej frekvencii rokov dosahovali nielen vysoké, ale aj kvalitné úrody, ktoré umožňujú výrobu akostných vín s prívlastkom. Znamená to vysádzať ho do kvalitných polôh a výhrevných pôd, pestovať výlučne zdravé klony a pri jeho prirodzenej vlastnosti poskytovať vysoké úrody hrozna, regulovať úrodnosť rezom tak, aby sa dosahovala aj vysoká kvalita vín. Vína z dobrých ročníkov majú mimoriadny ovocný buket s jemnou vôňou čierneho korenia a „mandľoviny“, pôsobia sviežo, lebo majú príjemné kyseliny, ktoré umožňujú aj dlhoročné skladovanie a vývoj vín vo fľašiach (PAVLOUŠEK, 2008, POSPÍŠILOVÁ *et al.*, 2005).

6.4 Spracovanie hrozna a vinifikácia

Hrozno bolo zbierané 15. septembra 2014. Dosiahnutá cukornatosť bola 18 °NM, pri pH 3,21 a titrovateľných kyselinách 7,6 g.l⁻¹. Počas šetrného mletia bolo hrozno ošetrené polovičnou dávkou prípravkom Aromax Super® 10 g.hl⁻¹ a druhá polovica dávky bola neskôr použitá do vylisovaného muštu. Rmut bol nakvášaný v uzavretom pneumatickom lise po dobu 6 hodín s pridaním prípravku Endozym® Cultivar v dávke

4 g.h⁻¹. Mušt bolo následne zchladený a odkalený s pomocou prípravku Rapidase® CB v dávke 4 g.h⁻¹ po dobu 24 hodín. Na čírenie muštu bol použitý prípravok Polygel W® v dávke 25 g.h⁻¹. Po odkalení bol mušt stiahnutý zo sedimentu a ten bol následne lisovaný v hydrolise cez vak zo špeciálnej tkaniny. Mušt z vylisovaných kalov bol vrátený do vyčirenej frakcie. Cukornatosť muštu bola pozdvihnutá sacharózou na 21°NM. Mušt bol zakvasený aktívnymi sušenými vínnymi kvasinkami Alchemy II a pridaná bola jednotretinová dávka výživy Fermoplus Blanc Varietal® o dávke 30 g.h⁻¹. Po troch dňoch od nastúpenia fermentácie bol do kvasu pridaný Microcel® v dávke 60 g.h⁻¹. Fermentácia prebiehala pri teplote 18 °C po dobu 14 dní. Mladé víno bolo následne stočené z hrubých kvasníc a po jemnom predýchaní o 3 dni zasírené na hladinu 40mg.l⁻¹. Z toho vína bolo po sedimentácii začiatkom novembra odfiltrovaných 50 l vína cez 30 vložkový filter 20x20 cez vložky Becopad® 350. Toto víno nebolo ešte nijako čírené ani koloidne stabilizované a preto bolo vhodné na použitie v našom pokuse.

6.5 Použité prípravky

6.5.1 NaCalit PORE-TEC

Popis výrobku

NaCalit PORE-TEC je absolútne špičkový bentonit na sodno-vápenatom základe určený pre problematické prípady s veľkým využitím v nápojárskych technológiách. Použitie je povolené súčasnými platnými predpismi. Čistotou a kvalitou zodpovedá kritériám vínného zákona SRN a interným normám firmy ERBSLÖH Geisenheim. Kvalita je certifikovaná podľa ISO 9001.

Cieľ použitia

Optimálna stabilizácia proti koloidným zákalom

Produkt a účinok

NaCalit PORE-TEC je vysokoúčinný špeciálny bentonit vyrobený na sodno-vápenatom základe, určený pre nápojárske technológie. Preparát zabezpečuje odstránenie neskoršie reagujúcich bielkovín a ostatných rušivých látok aj v prostredí

s vysokým pH, respektíve s nižším obsahom kyselín. Po aplikácii sa vytvára jedinečná zrazenina, ktorá úplne vypadne z nápoja, čo je dôležité pri ošetrovaní ovocných štiav a sladkých rezerv.

Použitie

Presné dávky sa určia pomocou súpravy OENOTEST. Ako prevencia sa dávkuje 50-200 g.hl⁻¹. NaCalit PORE-TEC sa rozpustí v 5 až 7 násobnom množstve vody a nechá sa napučať. Po 6 až 12 hodinách sa prebytočná voda zleje a hmota sa za neustáleho miešania pridáva do ošetrovaného nápoj počas dávkovania (ERBSLÖH, 2006).

6.5.2 IsingClair-Hausenpaste

Popis výrobku

Vyzinový gél na šetrné čírenie. IsingClair-Hausenpaste je výrobok pripravený podľa najnovších poznatkov prostredníctvom špeciálnych podmienok rozkladu rybích mechúrov pri 100% zachovaní účinnosti. Je stabilizovaný SO₂. Vyzina je starý, v pivničnom hospodárstve v nedávnej minulosti osvedčený číriaci prostriedok, ktorého veľkou nevýhodou bola veľmi zlá rozpustnosť. Pred použitím bolo nutné vyzinové plátky rozmliaždiť, pokrájať a pomlieť, čo bolo veľmi náročné na prácu a čas. Z toho dôvodu tieto mimoriadne nákladne a pracné operácie postupne zatlačili vyzinu do úzadia. Vďaka vyššie popísaným výrobným podmienkam tento najväčší nedostatok u vyzinového gélu odpadá, čím vyniknú výnimočné číriace vlastnosti vyziny. IsingClair-Hausenpaste je 3%-ný gél vyrobený z prvotriednych originálnych vyzinových plátok z rybích mechúrov. Čistotou a kvalitou zodpovedá kritériám vínneho zákona SRN a interným normám firmy ERBSLÖH Geisenheim. Kvalita je certifikovaná podľa ISO 9001.

Cieľ použitia

Použitím preparátu IsingClair-Hausenpaste sa dosiahne obzvlášť šetrný číriaci účinok. Pri všetkých nápojoch s vysokým koloidným zákalom a zlou filtrovateľnosťou účinkuje veľmi efektívne. Ide najmä o vína vyrobené z poškodeného hrozna, červené vína po zahrievaní rmutu počas nakvášania vína s vysokým extraktom (neskoré zbery,

bobuľové výbery, ľadové vína a pod.) Zvlášť je potrebné vyzdvihnúť, že vyzina nie je citlivá na nízku teplotu číreného vína, ako je tomu u želatíny. IsingClair-Hausenpaste sa tiež osvedčuje v prípade zastaveného modrého čírenia a pri vínach s veľmi vysokým obsahom trieslovín.

Produkt a účinok

IsingClair-Hausenpaste vďaka dobrému rozptýleniu v ošetrovanom nápoji spôsobuje relatívne rýchle vyzrážanie kalových častíc. Tieto sa usádzajú na dne nádrže a vytvárajú kompaktný sediment, ktorý sa ľahko oddelí od vína filtráciou alebo jednoduchým stočením.

Použitie

IsingClair-Hausenpaste sa pred použitím mierne rozmieša asi v 10-násobnom množstve vína a za stáleho miešania sa pridá do celého množstva vína. Čírenie je ukončené po 48 hodinách. Vďaka novému spôsobu takmer úplného rozkladu pri výrobe, vystačia aj malé dávky IsingClair-Hausenpaste. Používať sa má v kombinácii s kremičitým sólom Klar-Sol Super. Ktorý sa vždy pridáva prvý v poradí a až nakoniec na pridá IsingClair-Hasenpaste. Na presný výpočet dávky sa doporučuje urobiť predbežný pokus testovacím kufříkom OENOTEST.

Doporučené orientačné dávky IsingClair-Hausenpaste

- Pri normálnom zákale 25-75g.hl⁻¹
- Pri silnom koloidom zákale 150 g.hl⁻¹
- V problémových prípadoch určiť podľa predbežného pokusu (ERBSLÖH, 2006).

6.5.3 Klar-Sol Super

Popis Výrobku

Vysokoúčinný kyslý kremičitý sól určený na čírenie. Mliečnobiely kyslý špeciálny kremičitý sól extrémne vysokým nábojom, umožňujúcim mimoriadne vysokú účinnosť a tým aj hospodárnosť použitia prípravku. Popri elektrickom náboji zvyšuje

účinnosť aj špecifický tvar čiaščiek sólu. Použitie je povolené súčasnými predpismi. Čistotou a kvalitou zodpovedá kritériám vínného zákona SRN a interným normám firmy ERBSLÖH Geisenheim. Kvalita je certifikovaná podľa ISO 9001.

Cieľ použitia

Účinné čírenie vína, ovocných štiav a iných nápojov spolu s použitím želatíny.

Produkt a účinok

Špeciálne vyvinutá technológia použitá pri výrobe tohto preparátu zaručuje špeciálnu povrchovú štruktúru a extrémne vysoký elektrický náboj primárnych častíc. Na základe týchto vlastností je Klar-Sol Super určený hlavne na ošetrovanie vín a ovocných štiav, kde predčí bežne používané alkalické kremičité sóly. Okrem výborných číriacich vlastností sa aplikáciou zníži hladina polyfenolov a bielkovín. Klar-Sol Super účinkuje iba súčasne so želatínou. Flokulácia nastáva reakciou záporne nabitých čiaščiek kremičitého sólu a kladne nabitých koloidov želatíny. Obsah trieslovín vo víne nehrá pri vzniku zrazeniny rozhodujúcu úlohu. Čírenie teda prebehne úplne do konca. Okrem toho, kyslý kremičitý sól má tú výhodu, že rýchlo flokuluje a vytvára kompaktnú usadeninu. Jeho účinok je nezávislý od teploty ako je tomu u alkalických sólov, je teda vhodný na použitie vo veľkých prevádzkach, kde sa nedá v každom prípade diferencovať medzi jednotlivými várkami. Zvlášť vhodné je jeho použitie u vín a štiav, ktoré sa dajú iba obtiažne filtrovať, napríklad pri zakalených pri vínach, mladých vínach alebo po modrom čírení, respektíve ošetrovaní aktívnym uhlím.

Použitie

Vo väčšine prípadov stačí dávka v rozmedzí 15-20 g.hl⁻¹ Klar-Sol Super do ošetrovaného nápoja. Maximálna dávka je 150 g.hl⁻¹. Dávkuje sa so želatínou v pomere cca 5:1 Presné dávkovanie je závislé ako u každého iného čírenia od intenzity zakalenia nápoja. Ako želatínu doporučujeme použiť prípravok Erbigel, v studenej vode rozpustný Erbifix, alebo tekutú želatínu Combigel, kde odpadajú problémy s rozpúšťaním. Vzhľadom na rozdielny obsah trieslovín v ovocných šťavách odporúčame použiť na ich ošetrovanie práškovú želatínu Erbigel. V nápojoch, ktoré obsahujú podstatne väčšie množstvá trieslovín je účelné dávkovací pomer pozmeniť až na 3 : 1. Do vína sa najprv aplikuje kremičitý sól a potom želatína. Vo zvláštnych

prípadoch, keď požadujeme podstatnú zmenu obsahu trieslovín, môžeme poradie aplikácie pozmeniť (ERBSLÖH, 2006).

6.5.4 Ellagitan

Popis výrobku

Tanín na výrobu bielych a ružových vín. Ellagitan je elagický tanín vo forme hnedožltého prášku. Má jemnú, zamatovú a elegantnú chuť a je ideálny na úpravu muštov, bielych a ružových vín. Pri fermentácii obohacuje vôňu a chuť. Pri fermentácii sa používa jednak na zamedzenie oxidácie a tiež na stabilizáciu farbiacich látok. Ak je použitý pri kvalitnom mušte ešte pred lisovaním alebo počas fermentácie, rozvíja mimoriadne štruktúralne vlastnosti, ktoré integrujú prírodné charakteristiky vín, obohacovaním ich vône a chute. Vyvažuje polyfenolickú štruktúru. Ellagitan pridaný do vína zvýrazňuje vnemy a redukuje riziko oxidácie umožňujúc vylepšovať iskrivosť bielych vín, zabraňuje polymerizácii polyfenolov udržiava nezmenenú chuťovú čerstvosť vín a bráni rozvoju typických nahorklých znakov. Dodáva buket a komplexnosť. Odovzdáva znaky lesného ovocia, ktoré rozvíjajú celistvosť buketu a tak ovplyvňujú v značnej miere chuť vína, dodávajú mu chuťové náznaky, vanilky, sladkého driebka a pražených pilín. Napomáha číreniu vína. Ellagitan pomocná látka čírenia uľahčuje proteínovú stabilizáciu a umožňuje zníženie dávok bentonitu a iných číriacich prípravkov. Chráni prírodnú koloidnú štruktúru bielych vín, zvýrazňuje chuťové vnemy plnosti vylepšovaním chuťových vlastností vín.

Používané dávky

- U kvalitných muštov alebo pri prebiehajúcej fermentácii: 10 – 20 g.hl⁻¹
- U bielych a ružových vín: 5 –30 g.hl⁻¹ podľa želaného efektu

Dávka pridávaného tanínu sa stanovuje násobením 2,5 x množstvo stanovené ochutnávaním po pridaní, pretože Ellagitan sa spája s komponentmi muštu a vína a stabilizuje sa až po 2-3 dňoch.

Spôsob použitia

Rozpustiť príslušnú dávku Ellagitan v mušte alebo vo víne a pridať ju do celého množstva a dokonale rozmiešať (AEB, 2009).

6.5.5 Siha gelatine tekutá

Popis výrobku

Siha gelatine tekutá je 20%-ný stabilný vodnatý roztok želatíny k ošetrovaniu hroznového rmutu, muštu aj ovocnej šťavy a krášleniu mladého vína. Siha gelatine tekutá sa vďaka svojmu jednoduchému použitiu doporučuje hlavne ku krášleniu muštu a rmutu. Pritom ju je možné použiť obyčajne bez predchádzajúceho pokusu na základe skúseností a doporučeného dávkovania. Pri krášení vína a ovocnej šťavy je potrebné najprv urobiť pokus k určeniu presnej dávky na optimalizáciu krášliaceho účinku.

Dávkovanie

- Rmut zdravé hrozno 30-70 ml.hl⁻¹
- Rmut čiastočne nahnité hrozno 75-100 ml.hl⁻¹
- Rmut silno nahnité hrozno/hrozno prejdené mrazom 100-200 ml.hl⁻¹
- Krášlenie muštu 50-100 ml.hl⁻¹
- Krášlenie hroznového koncentráту 50-100 ml.hl⁻¹
- Krášlenie vína 25-80 ml.hl⁻¹
- Krášlenie ovocnej šťavy 50-100 ml.hl⁻¹

Príprava a prevedenie krášlenia

Siha gelatine je možné ľahko odmerať a dávkovať. Pri dobrom a intenzívnom miešaní je možné ju zamiešať do nápoja priamo. V prípade krášlenia rmutu, málo výkonného miešacieho zariadenia a pri nevýhodne tvarovanej nádrži napríklad pravouhlého pôdorysu alebo pri betónovej nádrži zriedte s asi 10-násobným množstvom nápoja. Pri krášení rmutu je možné zriedenú Siha gelatine dávkovať kontinuálne do prúdu rmutu. V prípade malej nádoby na rmut sa krášliaci prípravok rozleje rovno na hrozno prípadne spoločne s príslušným množstvom pyrosulfidu Siha Kaliumpyrosulfit. V tomto prípade sa želatína zamieša pri mletí hrozna, pri prečerpání rmutu a plnení lisu. Nápoj, ktorý chceme krášliť, by sme mali pred pridaním Siha

gelatine dostať do pohybu výkonným miešacím zariadením. Následne sa roztok želatíny pridáva pomaly do nápoja. Takéto optimálne premiešanie zaručuje plné využitie krášliacej sily Siha gelatine. Želatínové krášlenie je ukončené väčšinou behom jedného dňa. Vyvločkovanie je možné podstatne urýchliť dodatočným krášlením prípravkom Bakysol[®]30 alebo Siha Bentonit.

Vlastnosti výrobku

Rovnako ako sušené typy želatíny a aj Siha gelatine získava z čistého kolagénu (proteín z kostí a koži). Pre užívateľov veľmi pohodlná tekutá podoba želatíny sa vyrába za kontrolovaných podmienok opatrným enzymatickým štepením, takže vzniká priamo použiteľný roztok, ktorý už neželiruje. Siha gelatine nesie pri pH hodnotách muštu alebo vína kladný náboj. Preto reaguje prudko so záporne nabitými koloidmi v nápoji napríklad trieslovinami alebo pektínmi, ale tiež s záporne nabitými flokulačnými činidlami ako kremičitý sóľ, bentonit a tanín. Siha gelatine sa na základe intenzívnej reakcie opäť celkom vyzráža z nápoja. Siha gelatine je 20%-ný stabilný vodnatý roztok. Preto je nutné používať 5-násobné množstvo v porovnaní so sušenou želatínou. Výrobok je možné používať priamo, žiadna zvláštna príprava nie je nutná. Siha gelatine tekutá zodpovedá kritériám medzinárodného kódexu vinárskych prostriedkov a predpisom nemeckej vinárskej vyhlášky (LIPERA, 2002).

6.6 Založenie pokusu

Pokus bol založený 29. novembra 2014 vo vinárstve Korbaš v Bernolákove. Najprv bolo víno rozdelené do desiatich PET nádob o objeme 5 l, deväť na pokus s pripravenými prípravkami plus jedna kontrolná vzorka (obr. 1 až 3). Všetky číriace prípravky boli navážené na analytických váhach a pridané do jednotlivých vzoriek vína v dávkach minimum odporúčané výrobcom, maximum a dvojnásobok maxima (tab. 3). Počas sedimentácie boli pokusné vzorky uložené pri teplote 18°C po dobu dvoch týždňov. Dňa 13. Decembra 2014 bolo víno zo všetkých testovaných vzoriek jemne stočené zo sedimentovaných kalov. Následne boli jednotlivé varianty naffašované ručnou plničkou Enolmatic bez použitia filtrácie pre zachovanie celého koloidného obsahu. Víno bolo naplnené do čírych fliaš objemu 0,75 l. Uzatvorené bolo šrobovacím uzáverom Weincap (obr. 4). Každý variant bola pripravený v počte 4 fľaše. Dve fľaše z každej vzorky boli uložené v pivnici pri teplote 11°C a ďalšie dve v byte pri teplote

21°C po dobu štyroch mesiacov. Na každú vzorku pri určitej teplote boli použité dve fľaše, kde následne jedna bola použitá na senzorickú analýzu a druhá na laboratórny rozbor.

Tabuľka 3: Dávky jednotlivých čírdiel v pokuse.

Prípravok	Dávka na 5 l	Skratka
Bentonit minimum	2,5 g	Bmin
Bentonit maximum	7,5 g	Bmax
Bentonit dvojnásobok maxima	15 g	B2max
Vyzina+k.kremičitá minimum	1,25 g+1 g	VKmin
Vyzina+k.kremičitá maximum	7,5 g+7,5 g	VKmax
Vyzina+k.kremičitá dvojnásobok maxima	15 g+15 g	VK2max
Tanín+želatína minimum	0,25 g+1,25 ml	TŽmin
Tanín+želatína maximum	3 g+4 ml	TŽmax
Tanín+želatína dvojnásobok maxima	6 g+8 ml	TŽ2max
Kontrolná vzorka	0	K



Obrázok 1: Variant s použitím rôznych dávok bentonitu a kontrolná vzorka.



Obrázok 2: Variant s použitím rôznych dávok vyziny a kremičitého sólu a kontrolná vzorka.



Obrázok 3: Variant s použitím rôznych dávok tanínu a želatíny a kontrolná vzorka.



Obrázok 4: Nafľašované vzorky po stočení z číriacich kalov.

6.7 Metódy

6.7.1 Senzorická analýza

Senzorická analýza sa uskutočnila 17. apríla 2015 na Ústave vinohradníctva a vinárstva v Lednici. Vína boli hodnotené pri teplote 12 °C. V hodnotiacej komisii bolo päť členov, každý s platnými degustátorskými skúškami. Hodnotilo sa tromi spôsobmi a to najprv s použitím 100 bodového systému (obr. 6). Ďalej sa hodnotil samotný zákal vo fľaši (obr. 5) s využitím päť bodovej stupnice, kde nula je žiaden zákal a päť je extrémny zákal. Samostatne sa hodnotili jednotlivé zložky vône, chuti a celkového dojmu na stupnici od nula do päť, podobne ako pri zákale (obr. 5), (graf 9 až 12).



Obrázok 5: Vzorky na senzorké hodnotenie a vizuálne posúdenie zákalu.

Hodnotiteľ		Komisia č.:					Vzorka č.:					DEGUSTAČNÝ HÁROK																																																																								
Kategoría:		Ročník:																																																																																		
Vzhľad	Čírosť	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	1																																																																							
	Farba	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	2																																																																									
Vôňa	Čistota	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	2																																																																									
	Intenzita	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	2																																																																									
	Kvalita	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	8																																																																									
Chuť	Čistota	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	2																																																																									
	Intenzita	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	2																																																																									
	Perzistencia	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	4																																																																									
	Kvalita	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	10																																																																									
Celkový dojem		<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	7																																																																									
		(100)		(87)		(74)		(59)		(40)																																																																										
Ocenenie		Veľká zlatá medalla ≥ 93 b.		Zlatá medalla 89-92,99 b.		Strieborná medalla 84-87,99 b.		Bronzová medalla 75-83,99 b.																																																																												
Poznámky:																																																																																				
													<table border="0"> <tr> <td colspan="5">Vôňa</td> <td colspan="5">sušené ovocie</td> </tr> <tr> <td>rastlinná</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>minerálna</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>korenistá</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>kvetová</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>oriešková</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>citrusová</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>kvasničná</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>žlté ovocie</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>medová</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>exotické ovocie</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>iná</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Vôňa					sušené ovocie					rastlinná	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	minerálna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	korenistá	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	kvetová	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	oriešková	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	citrusová	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	kvasničná	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	žlté ovocie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	medová	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	exotické ovocie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	iná	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vôňa					sušené ovocie																																																																															
rastlinná	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																											
minerálna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	korenistá	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																											
kvetová	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	oriešková	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																											
citrusová	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	kvasničná	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																											
žlté ovocie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	medová	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																											
exotické ovocie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	iná	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																											
													<table border="0"> <tr> <td colspan="5">Chuť</td> <td colspan="5">horká</td> </tr> <tr> <td>kyslá</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>sladká</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>fenolická</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Chuť					horká					kyslá	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sladká	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	fenolická	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																								
Chuť					horká																																																																															
kyslá	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																											
sladká	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	fenolická	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																											
													<table border="0"> <tr> <td colspan="5">Celkový dojem</td> <td colspan="5">komplexnosť</td> </tr> <tr> <td>harmónia</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>telo</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>potenciál</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Celkový dojem					komplexnosť					harmónia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	telo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	potenciál	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																								
Celkový dojem					komplexnosť																																																																															
harmónia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																											
telo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	potenciál	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																											
													<table border="0"> <tr> <td colspan="5">Nedostatky</td> <td colspan="5">Eliminácia</td> </tr> <tr> <td>myšina</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>H₂S</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>oxidácia</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>ocot</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>presírené</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>acetaldehyd</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>maslo</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>pliešeň</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>refermentácia</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>iná choroba</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>korok</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>kys. Jablčná</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Nedostatky					Eliminácia					myšina	<input type="checkbox"/>	H ₂ S	<input type="checkbox"/>	oxidácia	<input type="checkbox"/>	ocot	<input type="checkbox"/>	presírené	<input type="checkbox"/>	acetaldehyd	<input type="checkbox"/>	maslo	<input type="checkbox"/>	pliešeň	<input type="checkbox"/>	refermentácia	<input type="checkbox"/>	iná choroba	<input type="checkbox"/>	korok	<input type="checkbox"/>	kys. Jablčná	<input type="checkbox"/>																																				
Nedostatky					Eliminácia																																																																															
myšina	<input type="checkbox"/>	H ₂ S	<input type="checkbox"/>	oxidácia	<input type="checkbox"/>																																																																															
ocot	<input type="checkbox"/>	presírené	<input type="checkbox"/>	acetaldehyd	<input type="checkbox"/>																																																																															
maslo	<input type="checkbox"/>	pliešeň	<input type="checkbox"/>	refermentácia	<input type="checkbox"/>																																																																															
iná choroba	<input type="checkbox"/>	korok	<input type="checkbox"/>	kys. Jablčná	<input type="checkbox"/>																																																																															
													<table border="0"> <tr> <td colspan="5">Podpis hodnotiteľa</td> <td colspan="5">Podpis predsedu komisie</td> </tr> <tr> <td colspan="5"><input type="text"/></td> <td colspan="5"><input type="text"/></td> </tr> </table>		Podpis hodnotiteľa					Podpis predsedu komisie					<input type="text"/>					<input type="text"/>																																																						
Podpis hodnotiteľa					Podpis predsedu komisie																																																																															
<input type="text"/>					<input type="text"/>																																																																															

Obrázok 6: Degustačný hárok.

6.7.2 Meranie zákalov turbidimetrom

Laboratórny turbidimeter WTW Turb 550 IR je ideálny pre nefelometrické stanovenia (v uhle 90°) podľa normy ISO 7027 s automatickou trojbodovou kalibráciou, so vstavanými hodinami reálneho času a s digitálnym rozhraním RS232. Prístroj má dvojriadkový LCD displej, ktorý mu umožňuje vykonávať i komparatívne merania, pričom súčasne ukazuje aktuálnu a predchádzajúcu hodnotu.

Všetky vzorky boli merané na turbidimetri vždy najprv bez pridania zákalotvorného činidla a následne so zákalotvorným činidlom. Ako zákalotvorné činidlo bola zvolená kyselina sulfosalicylová, pretože klasicky používaná kyselina fosfomolybdénová tvorila vo víne silné tmavo modré sfarbenie a nebolo možné uskutočniť následné meranie turbidimetrom. Na stanovenie zákalu bolo najprv odmeraných 20 ml vína a vyhodnotených na turbidimetri, následne bolo do kvety s vínom pridaných 2 ml kyseliny sulfosalicylovej, a po piatich minútach bolo vykonané meranie zákalu opäť. Obidva výsledky boli zapísané a porovnané (graf 1 a graf 2).

Tabuľka 4: Porovnanie vizuálneho hodnotenie s meraním NTU (nephelometric turbidity units) (ZOECKLEIN, 1991)

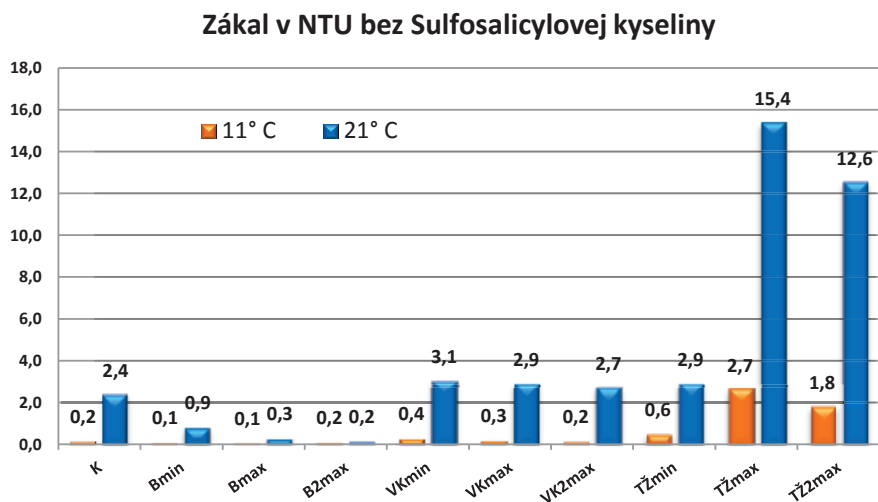
NTU	Vizuálne hodnotenie
0 – 0,5	Čisté
0,6 – 1,0	Veľmi ľahký zákal
1,1 – 2,0	Ľahký zákal
2,1 – 3,5	Zákal
3,6 – 5,0	Veľký zákal
5,1+	Extrémny zákal

6.7.3 Meranie analyzátorom ALPHA

Prístroj ALPHA je kompaktný FTIR analyzátor od nemeckej firmy Bruker využívajúci vzorkovaciu techniku ATR, ktorá významne zjednodušuje úpravu vzorky pred analýzou. Analyzátor je robustný, kompaktný, prenosný, ľahko ovládateľný a jednoducho sa čistí. K analýze vína nie je potrebný žiaden iný materiál. Vzorky vína boli analyzované bez úprav. Pred začatím merania prvej vzorky bol prístroj dôkladne prepláchnutý deionizovanou vodou a bolo zmerané pozadie (slepá vzorka-deionizovaná voda). Na analýzu bolo odobrané pomocou striekačky 1 ml čistej vzorky, pričom 0,5 ml poslúžilo k preplachu systému a z druhého 0,5 ml vzorky boli prevedené tri merania. V závislosti na použitej kalibrácii (hotové vína) boli zmerané dáta a s pomocou softwaru automaticky vyhodnotené a prevedené do tabuľky (tab. 5).

7. Výsledky

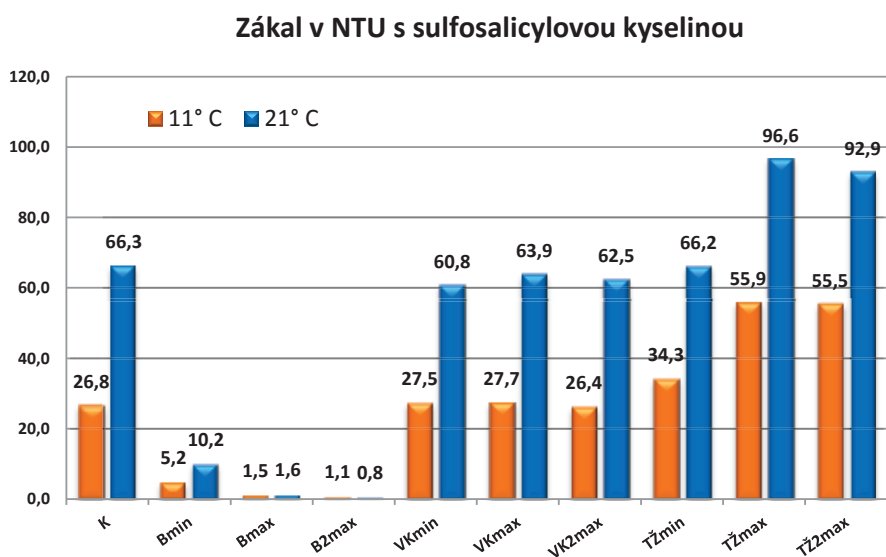
Graf 1: Porovnanie hodnôt zákalov bez pridania kyseliny sulfosalicylovej podľa teploty skladovania.



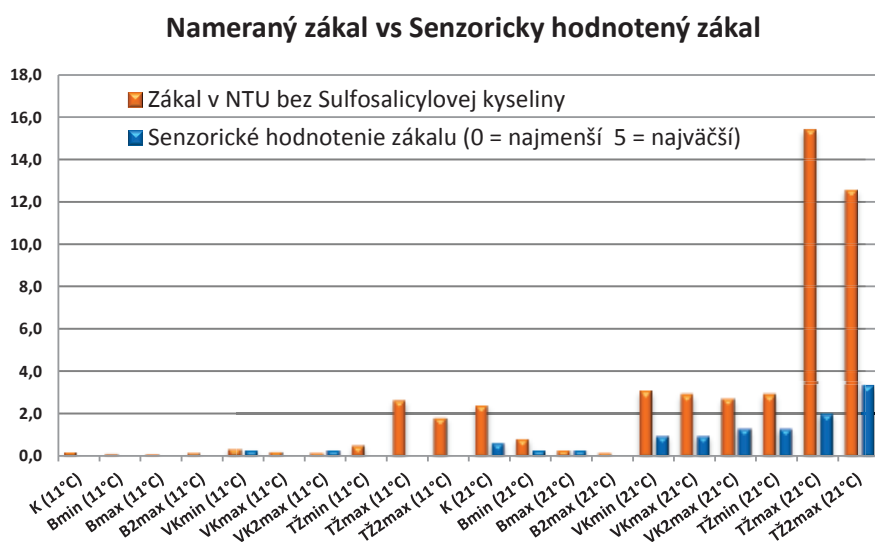
V grafe 1 môžeme vidieť že všetky varianty skladované pri teplote 11°C, bez prídavku kyseliny sulfosalicylovej vykazujú žiadny alebo len veľmi slabý zákal. Výnimkou sú varianty TŽ2max a TŽmax, ktoré vykazujú ľahký zákal až zákal, aj keď boli skladované pri teplote 11°C. Varianty B2max, Bmax a Bmin, ako jediné nevykazujú zákal alebo len veľmi ľahký zákal pri teplote skladovania 21°C. Ostatné varianty pri teplote 21°C vykazujú zákal, okrem variant TŽ2max a TŽmax, ktoré vykazujú extrémny zákal.

V grafe 2 môžeme pozorovať rozvoj zákalov v jednotlivých variantoch po prídavku kyseliny sulfosalicylovej. Najmenší zákal od veľmi ľahkého až po ľahký sa vyskytol u vzoriek B2max a Bmax s veľmi malým rozdielom. Kdežto vzorka Bmin vykazuje extrémny zákal pri oboch skladovacích teplotách. Varianty K, VKmin, VKmax, VK2max a TŽmin tvoria zhruba rovnaký extrémny zákal pri teplote skladovania 11°C aj 21°C. Výnimkou sú vzorky TŽmax a TŽ2max, ktoré tvoria najväčší extrémny zákal zo všetkých vzoriek.

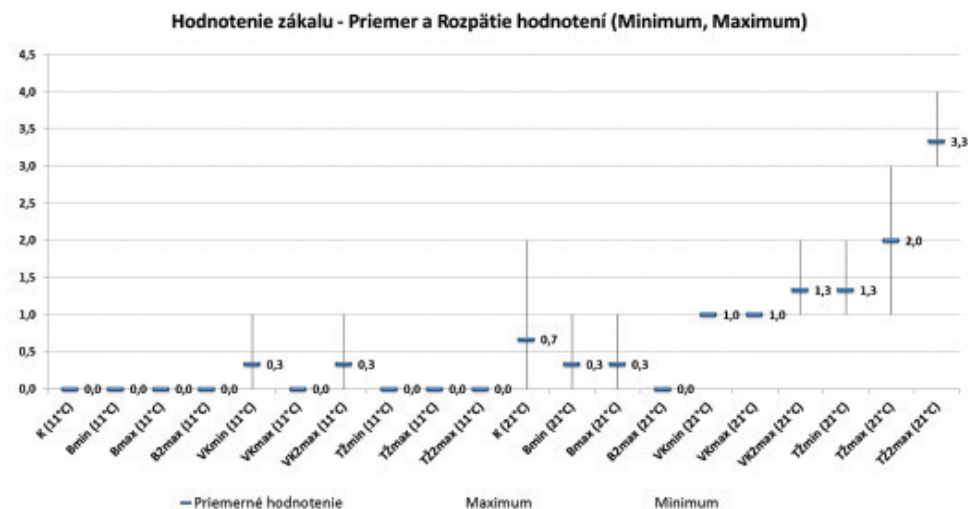
Graf 2: Porovnanie hodnôt zákalov s pridaním kyseliny sulfosalicylovej podľa teploty skladovania.



Graf 3: Porovnanie hodnôt zákalov bez sulfosalicylovej kyseliny so senzorickým hodnotením zákalu.

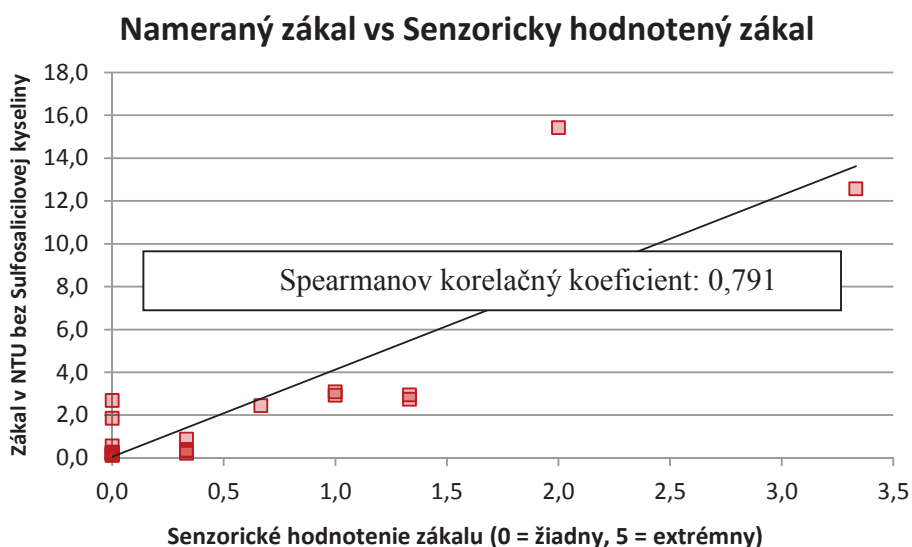


Graf 4: Rozpätie (Maximum – Minimum) v hodnotení zákalu.



Porovnanie v grafe 3 sa venuje senzorickej vnímaniu zákalov a zákalom nameranými v turbidimetri bez prídavku kyseliny sulfosalicylovej. Najväčšie zákal sú senzoricke vnímané pri variante Tžmax a Tž2max pri teplote skladovania 21°C. Toto potvrdzuje aj meranie v turbidimetri. Graf 4 ukazuje, že hodnotitelia boli v posudzovaní zákalov relatívne konzistentní a senzoricke správne zhodnotili zákal oproti nameranému zákalu v NTU (graf 5). Korelačný koeficient naznačuje významnú zhodu (Graf 5), ktorá nebola zamietnutá štatistickým testom na hladine významnosti 5%.

Graf 5: Zobrazenie závislosti medzi nameraným zákalom bez sulfosalicylovej kyseliny a senzorickej hodnotením.



Tabuľka 5: Hodnoty namerané prístrojom ALFA.

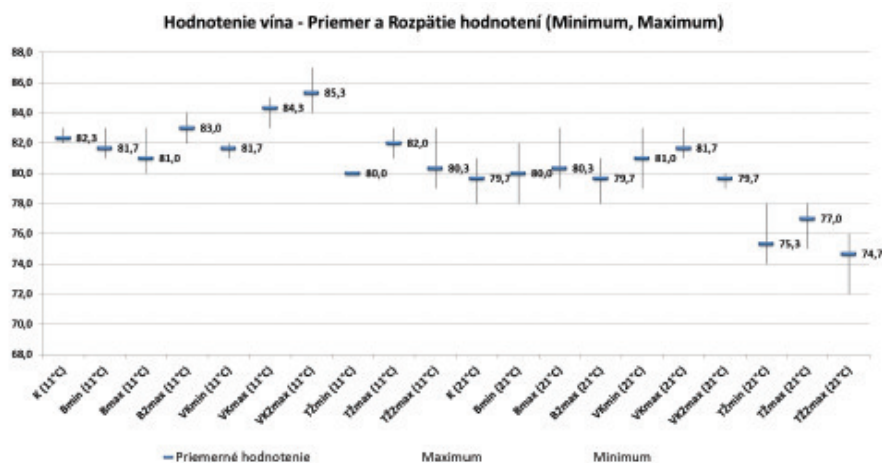
Vzorka	Alfa - organická tabuľka												
	%	g·l ⁻¹		g·l ⁻¹	g·l ⁻¹	g·l ⁻¹	g·l ⁻¹	g·l ⁻¹	g·l ⁻¹	g·l ⁻¹	g·l ⁻¹	g·l ⁻¹	g·l ⁻¹
	Alkohol	Titrovateľné kyseliny	pH	Jablčná	Mliečná	Octová	Vinná	Citronová	Glycerol	Redukujúce cukry	Glukóza	Fruktóza	Sacharóza
K (11°C)	13,37	5,88	3,19	2,50	0,00	0,26	3,30	0,03	6,00	1,1	0,80	0,77	0,90
Bmin (11°C)	13,37	5,62	3,20	2,68	0,00	0,23	2,86	0,11	6,38	1,1	0,62	0,22	1,28
Bmax (11°C)	13,33	5,32	3,18	2,11	0,05	0,18	2,48	0,56	6,53	0,3	0,30	0,00	1,16
B2max (11°C)	13,22	5,32	3,17	2,28	0,00	0,22	2,50	0,41	6,17	0,8	0,42	0,19	1,20
VKmin (11°C)	13,41	5,42	3,14	2,06	0,06	0,23	2,39	0,64	6,00	0,6	0,68	0,20	1,30
VKmax (11°C)	13,44	5,07	3,14	1,76	0,06	0,19	1,97	1,00	5,66	0,4	0,82	0,00	1,72
VK2max (11°C)	13,41	5,20	3,14	1,60	0,05	0,22	2,08	0,92	6,23	0,0	0,29	0,11	1,39
TŽmin (11°C)	13,33	5,08	3,18	1,59	0,15	0,26	2,14	0,83	6,30	0,0	0,13	0,09	1,61
TŽmax (11°C)	13,28	5,26	3,15	1,96	0,04	0,27	2,27	0,72	6,68	0,0	0,09	0,00	1,41
TŽ2max (11°C)	13,26	5,20	3,12	1,54	0,18	0,25	2,25	0,87	6,40	0,0	0,47	0,00	1,11
K (21°C)	13,45	5,02	3,12	1,61	0,07	0,25	2,16	0,85	6,41	0,1	0,01	0,17	1,70
Bmin (21°C)	13,40	4,99	3,13	1,89	0,01	0,28	2,10	0,87	6,91	0,0	0,03	0,00	1,45
Bmax (21°C)	13,32	5,06	3,10	1,72	0,00	0,29	2,08	0,92	6,66	0,0	0,17	0,00	1,46
B2max (21°C)	13,28	5,02	3,09	1,84	0,05	0,23	2,19	0,90	6,45	0,0	0,25	0,03	1,25
VKmin (21°C)	13,44	5,17	3,10	1,75	0,03	0,25	2,31	0,83	6,30	0,1	0,42	0,04	1,32
VKmax (21°C)	13,39	5,14	3,09	1,76	0,08	0,29	2,11	0,96	6,60	0,4	0,65	0,14	1,67
VK2max (21°C)	13,34	5,11	3,08	1,77	0,01	0,28	2,22	0,83	7,01	0,0	0,05	0,01	1,48
TŽmin (21°C)	13,28	4,83	3,10	1,57	0,09	0,27	2,22	0,86	6,65	0,0	0,24	0,12	1,60
TŽmax (21°C)	13,31	4,91	3,09	1,64	0,03	0,28	2,19	0,92	6,62	0,1	0,18	0,06	1,52
TŽ2max (21°C)	13,26	5,11	3,11	1,79	0,04	0,30	2,33	0,75	6,94	0,0	0,05	0,10	1,26

Rozbor základných parametrov vína bol spravený na automatickom analyzátore ALPHA. Výsledky všetkých vzoriek z pokusu môžeme vidieť v tabuľke 5.

Graf 6: Priemerné hodnotenie vína.

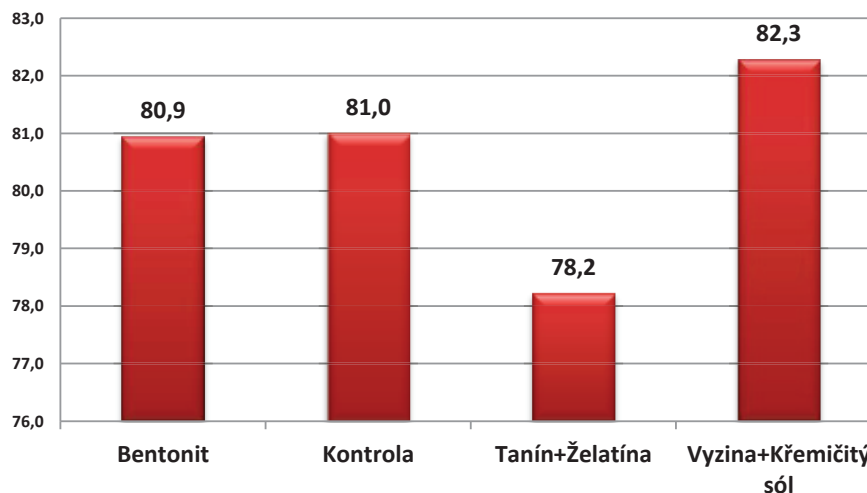


Graf 7: Rozpätie (Maximum – Minimum) v hodnotení vína.



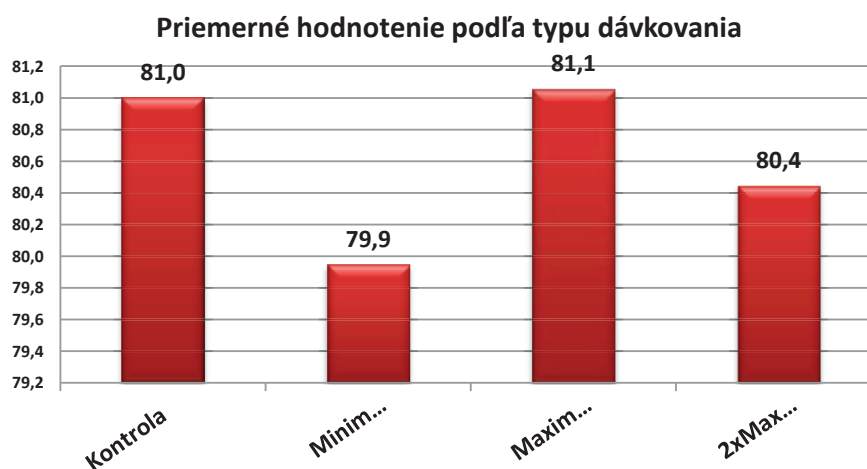
Kontrolná vzorka (viď. graf 6) bola hodnotená pri teplote skladovania 11°C priemerne 82,3 bodu. Oproti tomu boli vyššie hodnotené vzorky B2max 83 bodov, VKmax 84,3 bodu a VK2max až 85,3 bodu. Pri variante teploty skladovania 21°C kontrolná vzorka dosiahla hodnotenie 79,7 bodu. Všetky ostatné vzorky dosiahli minimálne túto hodnotu, alebo vyššiu. Najvyššie bola hodnotená vzorka VKmax a to na úrovni 81,7 bodu. Naopak vzorky s použitím želatíny boli hodnotené najnižšie, kde vzorka TŽ2max spadla až na úroveň 74,7 bodu. Graf 7 ukazuje, že hodnotitelia boli v hodnotení relatívne konzistentní, rozpätie je maximálne 4 body. Častejšie bolo väčšie rozpätie u vzoriek skladovaných pri vyššej teplote.

Graf 8: Priemerné hodnotenie podľa typu číridla.



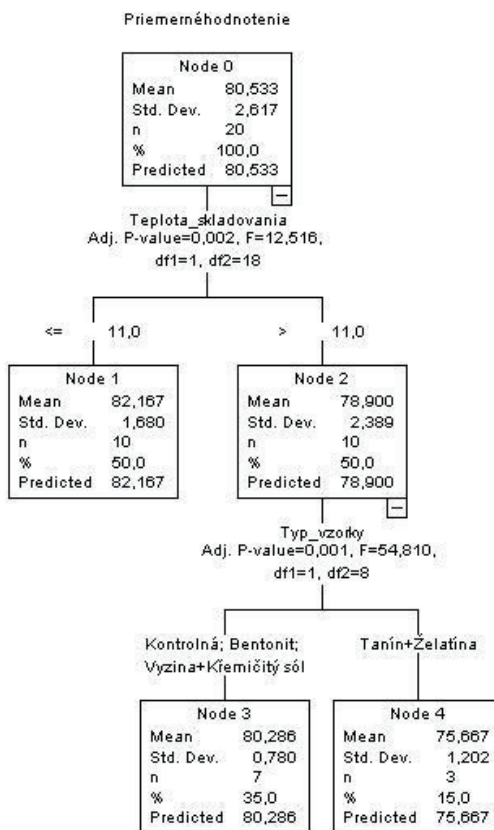
Graf 8 poukazuje na vplyv typu číridla na senzorické hodnotenie vína. Najväčší pozitívny vplyv vykazuje vyzina v kombinácii s kremičitým sólom a to v priemere na úrovni 82,3 bodu. Naopak negatívne vyznieva použitie kombinácie tanínu a želatíny, kde hodnotenie bolo na úrovni 78,2 bodu. Toto nízke hodnotenie je hlavne ovplyvnené vzorkami, ktoré boli skladované pri vyššej teplote 21° C. Kontrolná vzorka a víno čírené bentonitom sú zhruba na rovnakej úrovni, Bentonit 80,9 bodu a kontrolná vzorka 81 bodov.

Graf 9: Priemerné hodnotenie podľa typu dávkovania.



Vplyv podľa typu dávkovania na senzoričné hodnotenie (vid'. graf 9) sa najlepšie javí dávkovanie maximálne, nasledované dvojnásobnou maximálnou dávkou a najmenej atraktívne sa ukazuje dávkovanie minimálne.

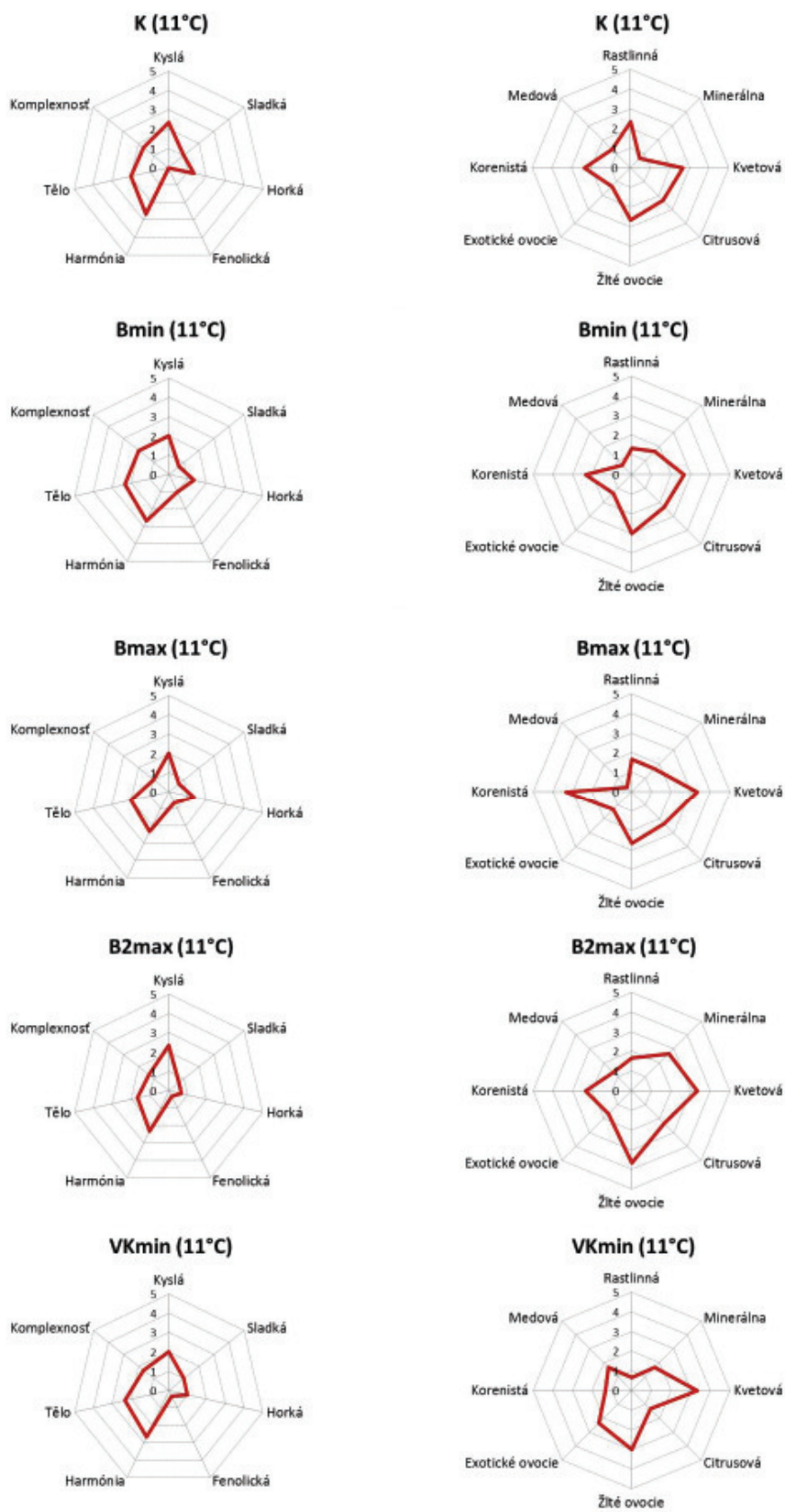
Graf 10: Výsledok regresného stromu pre hľadanie vín s najväčším hodnotením.



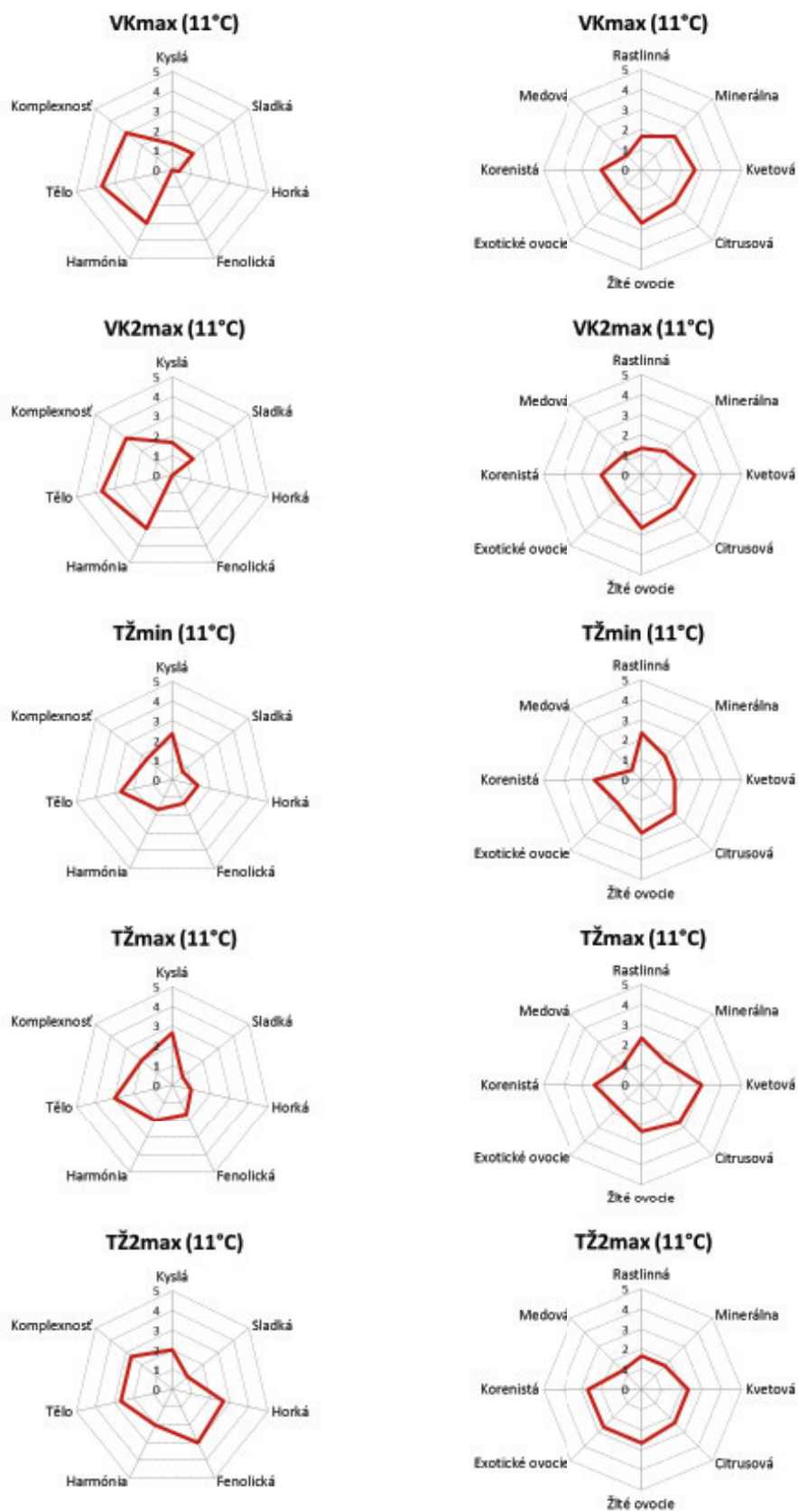
Najvýznamnejšie ovplyvňuje hodnotenie teplota skladovania. Aj pri štatistickej analýze teplota skladovania významne diverzifikuje hodnotenie vína, aj keď túto hypotézu by bolo potrebné verifikovať na väčšej vzorke dát (vid'. graf 8). Navyše, v prípade vín skladovaných pri teplote 21 °C výrazne diverzifikuje hodnotenie vína typ použitého číriaceho prípravku. Potencionálne sa javí významná negatívna závislosť pri aplikácii kombinácie tanín+želatína na hodnotení vína. Túto hypotézu by bolo potrebné overiť na rozsiahlejšom pokuse. Menší vplyv na bodové hodnotenie má veľkosť dávky číriaceho prípravku.

V grafoch 11 až 14 sú zobrazené výsledky senzoričného hodnotenia s rozdelením na chuť, celkový dojem a vôňu. Jednotlivé zložky degustátori hodnotili na stupnici od 1 do 5. detailnejšie sú výsledky senzoričného hodnotenia popísané v kapitole 8.

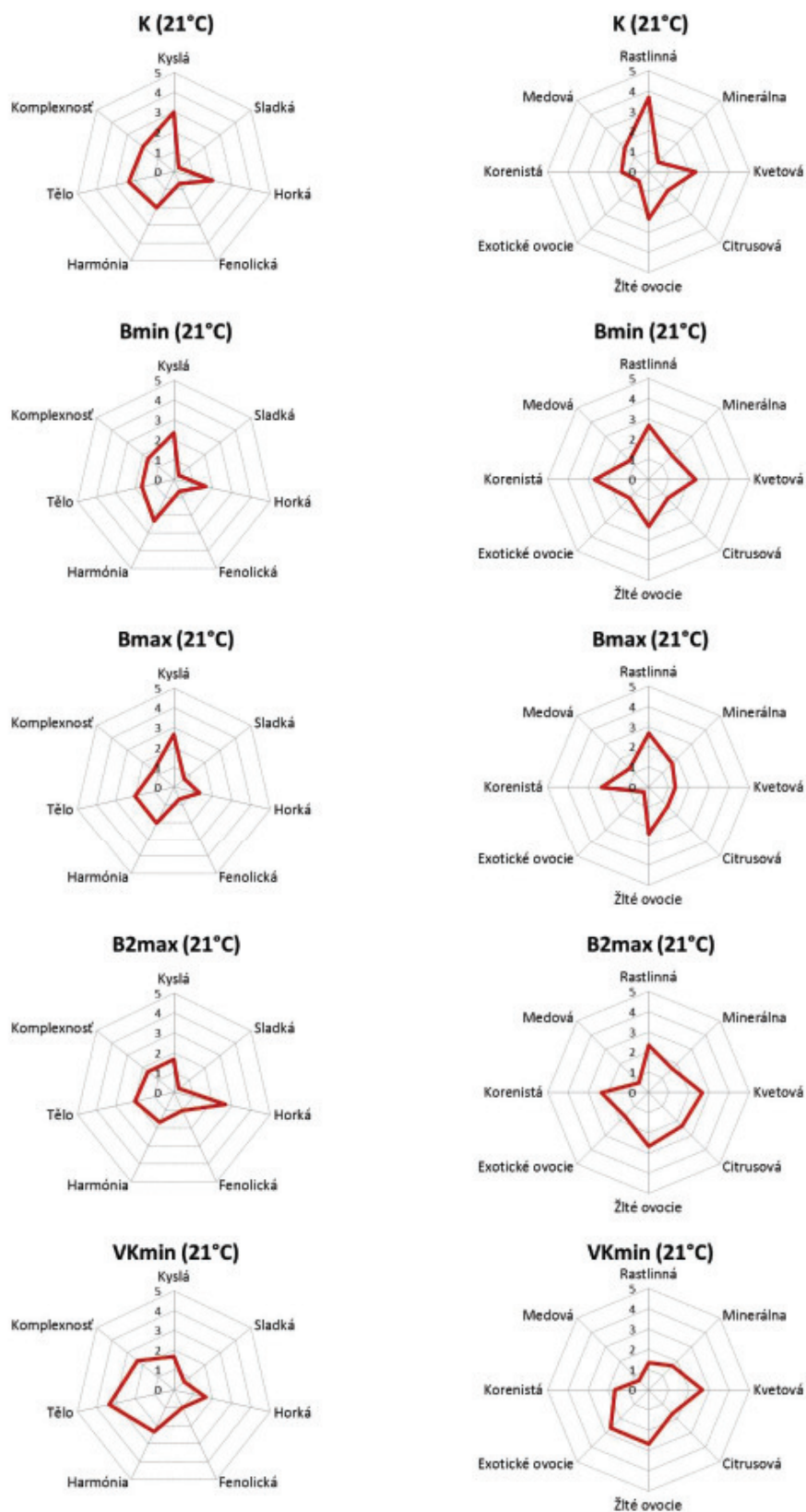
Graf 11: Výsledky senzorickeho hodnotenia chuti a celkového dojmu (vľavo) a vône (vpravo) – časť 1.



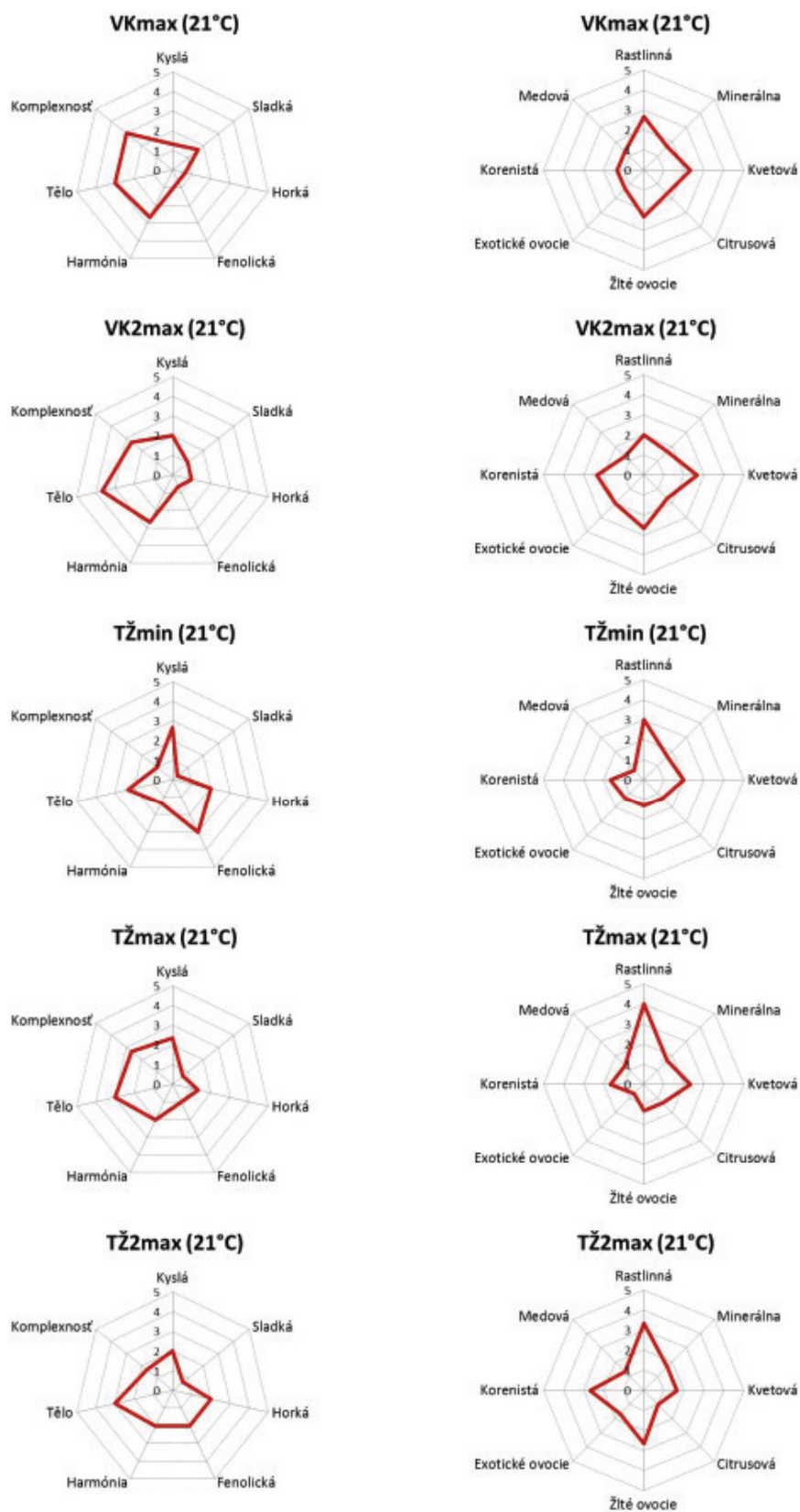
Graf 12: Výsledky senzorickeho hodnotenia chuti a celkoveho dojmu (vľavo) a vône (vpravo) – časť 2.



Graf 13: Výsledky senzorickeho hodnotenia chuti a celkového dojmu (vľavo) a vône (vpravo) – časť 3.



Graf 14: Výsledky senzorickeho hodnotenia chuti a celkového dojmu (vľavo) a vône (vpravo) – časť 4.



8. Diskusia

Účinnosť použitých číriacich prostriedkov na tvorbu bielkovinových zákalov

Na pokus bolo použité víno z odrody Veltlínske zelené, ročník 2014 z vinárstva Korbaš Bernolákovo. Toto víno bolo zatriedené ako akostné odrodové víno v kategórii suché. Víno použité pri pokuse nebolo čírené, len filtrované cez vložky Becopad 350. Pri pokuse bola odložená kontrolná vzorka, ktorá bola ponechaná bez použitia akéhokoľvek číridla pre následné senzorické a analytické porovnanie s čírenými vzorkami. Pokus bol vypracovaný v počte deväť kusov plus kontrola a v dvoch variantoch ohľadne teploty, čiže dokopy dvadsať vzoriek po dve fľaše. Bolo použitých päť číriacich prostriedkov. Bentonit, kombinácia vyziny a kremičitého sólu a tanín so želatínou. Z komerčne dostupných preparátov boli zvolené tieto. Do variantu z bentonitom bol zvolený NaCalit PORE-TEC, do variantu vyzina a kremičitý sól boli použité IsingClair-Hausenpaste a Klar-Sol Super a vo variante tanín želatína Ellagitan a Siha gelatine tekutá. Použité dávky číriacich prostriedkov boli zvolené na úrovni minimum odporúčané výrobcom, maximum odporúčané výrobcom a dvojnásobok maxima odporúčaného výrobcom. Číriace prostriedky pôsobili vo víne po dobu 14 dní, následne po vyčírení bolo víno stočené do čírych fliaš bez filtrácie kvôli zachovaniu obsahu koloidov a uzavreté šrobovacím uzáverom Weincap. Takto pripravené pokusné vzorky boli uložené po dobu štyroch mesiacov pri dvoch rôznych teplotách. Jeden variant pokusu uložený v pivnici pri teplote 11°C a druhý variant uložený v byte pri teplote 21°C. Po štyroch mesiacoch prebehlo analytické hodnotenie vzoriek ohľadom na ich koloidnú stabilitu a tvorbu bielkovinových zákalov. Z daných analytických hodnôt vyplýva že najlepšie výsledky dosiahol variant s bentonitom a to pri maximálnej a dvojnásobku maximálnej dávky bez vplyvu teploty skladovania na vzorky. Variant vyzina s kremičitým sólom oproti kontrolnej vzorke vykazoval temer rovnaké hodnoty, čiže tento druh čírenia nemá zjavný vplyv na zníženie obsahu bielkovín vo víne. Vo variante tanín želatína pri vzorkách s maximálnym a dvojnásobne maximálnym dávkovaním bol nameraný zhruba 30% väčší bielkovinový zákal ako u kontrolnej vzorky. Otázkou je či zvýšený obsah bielkovín pochádza z použitého číridla a to želatíny. Túto hypotézu by bolo vhodné overiť na rozsiahlejšom pokuse. Čo sa týka teploty skladovania pri meraní bolo zistené, že pri teplote skladovania 21°C sa vyskytol zhruba dvojnásobný zákal oproti teplote skladovania pri 11°C a to pri všetkých

vzorkách okrem variantu bentonit maximála dávka a bentonit dvojnásobok maximálnej dávky. Pri týchto vzorkách boli namerané zákalý porovnateľné a veľmi nízke. Z týchto údajov vyplýva, že vyššia teplota má výrazný vplyv na tvorbu a množstvo bielkovinových zákalov, okrem vín čírených bentonitom na úrovni maximálnej dávky a vyššie.

Vplyv číriacich prostriedkov na senzorický profil vín

Senzorická analýza sa uskutočnila 17. apríla 2015 na Ústave vinohradníctva a vinárstva v Lednici. Vína boli hodnotené pri teplote 12 °C. V hodnotiacej komisii bolo päť členov, každý s platnými degustátorskými skúškami. Každá vzorka bola posudzovaná samostatne a to najprv vína skladované pri teplote 11°C a následne vína skladované pri teplote 21°C. Najskôr boli hodnotené zákalý v plných fľašiach na stupnici od nula do päť, kde nula je žiadny zákal a päť je extrémny zákal. U vzoriek skladovaných pri teplote 11°C bol senzoricky zistený zákal len u variantu VKmin a VK2max ale len na úrovni 0,33 bodu z 5 bodovej stupnice. U vzoriek skladovaných pri teplote 21°C sa vyskytol senzoricky zistený zákal u kontrolnej vzorky na úrovni 0,8 bodu. Varianty s použitím rôznych dávok bentonitu boli senzoricky vyhodnotené ako najlepšie, kde bol u vzoriek Bmin a Bmax vyhodnotený zákal na úrovni 0,33 bodu a vzorka B2max bez zákalu. U vzoriek s použitím vyziny a kremičitého sólu bolo množstvo zákalu hodnotené na úrovni 1 až 1,5 bodu, čo značí ľahký zákal. Najhoršími variantmi boli TŽ max s hodnotením tesne cez dva body a TŽ2max so senzorickým hodnotením zákalu pod hranicou štyri body, už znamená veľmi silný zákal. Postupnosť zvyšujúcich sa zákalov pri senzorickom hodnotení bola potvrdená aj pri následnej skúške vzoriek na turbidimetri.

Druhá časť senzorickej analýzy bolo hodnotenie všetkých vzoriek pomocou 100 bodového systému. Kontrolná vzorka vín skladovaných pri teplote 11°C bola hodnotená na úrovni 82,3 bodu. Zo vzoriek s použitím bentonitu bola najvyššie hodnotená vzorka B2max a to 83 bodmi. Najvyššie boli hodnotené vzorky VKmax 84,3 bodu a VK2max až 85,3 bodu. Pri týchto vzorkách najviac zavážila väčšia plnosť a komplexnosť chute, ktoré mohli byť spôsobené vyššími dávkami vyziny pri čírení. Toto je len subjektívny názor a bolo by ho potrebné preskúmať na rozsiahlejšom pokuse. Najnižšie boli hodnotené vzorky s použitím tanínu a želatíny a to konkrétne vzorka TŽmin na úrovni

80 bodov. U vín skladovaných pri teplote 21°C dosiahla kontrolná vzorka 79,7 bodu. Najvyššie hodnotenie dosiahla vzorka VKmax 81,7 bodu opäť pre väčšiu plnosť a komplexnosť oproti ostatným vzorkám. Úplne najnižšie hodnotenie mala vzorka TŽ2max 74,7 bodu a tiež ostatné vzorky s použitím tanínu a želatíny boli hodnotené hlboko pod 80 bodov.

V tretej časti senzorickej analýzy mali degustátori zhodnotiť vplyv jednotlivých použitých preparátov a ich dávkovania víno (viď. Grafy 11 až 14). Hodnotila sa samostatne chuť, celkový dojem a vôňa. Opäť bola požitá stupnica od nula do päť. V kategórii chuť boli jednotlivé zložky ako kyslá, sladká, horká a fenolická. Celkový dojem hodnotil položky harmóniu, telo a komplexnosť. V kategórii vôňa sa hodnotili intenzity vôní ako kvetová citrusová, žlté ovocie, exotické ovocie, korenistá, medová, rastlinná a minerálna. V kategórii chute boli najviac ovplyvnené a to negatívne vzorky TŽ2max 11°C a TŽmin, TŽ2max 21°C, ktoré vykazovali najvyššiu horkosť a fenolický vnem v chuti. Naopak vzorky s použitím vyziny a kremičitého sólu pri najvyšších a dvojnásobných dávkach boli hodnotené ako vína s najväčšou komplexnosťou, telom a harmóniou a to pri oboch skladovacích teplotách. Najvyššie hodnotená vzorka zo všetkých podľa bodového hodnotenia bol variant VK2max pri teplote skladovania 11°C a to na úrovni 85,3 bodu. Pri hodnotení vône najlepšie vyšli varianty s použitím bentonitu pri teplote skladovania 11°C. Pri týchto vzorkách bola degustátormi vyzdvihnutá čistejšia aromaticita oproti kontrolnej vzorke a vyššia aróma žltého ovocia, kvetinová a minerálna pri vzorke B2max a ešte korenistosť pri vzorke Bmax. Napriek vyššej a čistejšej aróme pri týchto vzorkách bolo degustátormi hodnotené nižšie telo a komplexnosť vína v chuti. Všetky vzorky s použitím tanínu a želatíny pri 21°C skladovania boli vo vône negatívne hodnotené vysokou rastlinnou arómou.

9. Záver

V dnešnej dobe spotrebiteľia vyžadujú skôr mladé, svieže vína s príjemnou arómou. Toto nás núti hľadať nové smery a metódy pri ošetrovaní vína. Víno sa stáva vysokoobrátkovým tovarom a pri jeho ošetrovaní a čírení mnoho krát prichádza k urýchleným a občas aj protichodným operáciám. Používajú sa prostriedky zo všetkým a na všetko a väčšinou v zbytočne veľkých dávkach.

Táto práca bola zameraná na porovnanie prípravkov k číreniu bielych vín so zameraním na jeho bielkovinovú stabilitu. Bol prevedný pokus v nečírenom bielom víne s rôznymi číriacimi prostriedkami a v rôznom dávkovaní. Boli použité preparáty na bázi bentonitu, vyziny a kremičitého sólu a kombinácie tanínu a želatíny. Následne boli vína nafľašované a uložené po dobu štyroch mesiacov pri rôznych teplotách skladovania. Následne bola vykonaná senzorická a laboratórna analýza.

Z výsledkov pokusu vyplýva, že najúčinnjším číriacim prostriedkom na udržanie bielkovinovej stability sa ukazuje bentonit v maximálnom dávkovaní pri skladovacej teplote 11°C, ale na úkor plnosti tela a komplexnosti v chuti. Ďalším dôležitým poznatkom je zvýraznenie pocitu plnosti tela, komplexnosti a harmónie pri použití vyziny a kremičitého sólu ako číriaceho prostriedku. Otázkou ostáva ďalšia stabilita tohto vína a bolo by vhodné overenie tejto hypotézy na rozsiahlejšom pokuse.

10. Súhrn

Diplomová práca na tému porovnanie prípravkov k číreniu bielych vín zo zameraním na bielkovinovú stabilitu sa v teoretickej časti zaoberala koloidmi vo víne a rozdelením disperzných sústav. Ďalej boli opísané najčastejšie sa vyskytujúce zákaly vo víne a spôsoby prevencie voči nim s použitím rôznych prípravkov. V praktickej časti boli komerčne dostupné prípravky ako bentonit, kombinácia vyziny a kremičitého sólu a tanín so želatínou použité v rôznych dávkach do nečíreného vína a bola sledovaná ich účinnosť. Toto víno bolo následne nafľašované a uložené po dobu štyroch mesiacov. Testované vzorky boli uložené pri rôznych teplotách skladovania a to 11°C a 21°C. Všetky varianty boli následne senzoricky zhodnotené a prešli laboratórnym rozborom. Výsledky boli štatisticky spracované a vyhodnotené s odporúčením pre prax.

Kľúčové slová: Čírenie, bielkovinový zákal, koloidná stabilita.

11. Resume

The topic of this thesis is the comparison of fining agents for white wines, focusing on protein stability. The theoretical part of the work describes colloids in wine and gives a classification of dispersed systems. Next the most common hazes in wine and methods of how to prevent their occurrence through the use of various agents are explained. In the practical part, commercially available agents, such as bentonite, a combination of isinglass and kieselsol, tannin and gelatine were used at different doses in an unfinned white wine and their efficiency was observed. The wine was subsequently bottled and stored for a period of four months. The tested samples were stored at two different temperatures: 11°C and 21°C. At the end of the period all the samples underwent sensory evaluation and laboratory analysis. The results were statistically processed and evaluated with recommendations for practice.

Key words: Fining, protein haze, colloidal stability

12. Použitá literatura

ANONYM II. *Použití rostlinných bílkovin na číření moštů a vín určených pro výrobu šumivého vína*, Vinařský obzor, 2003, roč. 96, č. 5, s. 223.

ANONYM II. *Použití rostlinných bílkovin na číření moštů a vín určených pro výrobu šumivého vína*, Vinařský obzor, 2003, roč. 96, č. 5, s. 223.

BALÍK, J. *Téma měsíce – Číření vína*. Vinařský obzor, 2012, roč. 105, č. 1, s. 30-33.

BALÍK, J. *Vinařství : Návody do laboratorních cvičení*. 3. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2006. 96 s. ISBN 80-7157-933-5.

BRANCO, J. M., RIBÉREAU-GAYON, P. *Handbook of enology : The chemistry of wine stabilization and treatments. Volume 2*. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley, c2006-, 2 v. ISBN 0-470-01037-1

BURG, P., ZEMÁNEK, P. *Technika pro vinařství*. 1.vyd., Brno, Mendelova univerzita, 2013. 148 s. ISBN 978-80-7375-910-0.

DUPIN, I. V.S., *Saccharomyces cerevisiae Mannoproteins That Protect Wine from Protein Haze*. J. Agric. Food Chem.. 2000, 48, s. 3098-3105.

FARKAŠ, J. *Technológia a biochémia vína*. Bratislava: ALFA, 1973. Pov. SÚKK-OR čís. 1438/I-OR/1972.

FARKAŠ, J. *Všetko o víne: Tajomstvá kvality vína*. Vyd. 1. [s.1.]: Neografia, 1998. 172 s. ISBN 80-88892-47-3.

JACKSON, R. S. *Wine science: principles and applications*. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2008. ISBN 978-012-3736-468.

JACKSON, R. S. *Wine science: principles, practice, perception*. 2nd ed. San Diego: Academic Press, c2000, xv, 648 p. ISBN 01-237-9062-X.

JACKSON, R. S. *Wine tasting: a professional handbook*. 2nd ed. Amsterdam: Academic Press, 2009. ISBN 978-012-3741-813.

KLADKOVÁ, D., *Vybrané kapitoly z koloidnej chémie*. 1. vydanie, Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2011. 109 s., ISBN 978-80-7097-885-6.

KRAUS, V., HUBÁČEK, V., ACKERMANN, P. *Rukověť vinaře*. 3. vyd. Praha: Nakladatelství Brázda, 2010, 268s. ISBN 978-80-209-0378-5.

LAHO, L., MINÁRIK, E., NAVARA, A. *Vinárstvo- chémia, mikrobiológia a analytika vína*. Prvé vydanie. Bratislava: Príroda, 1970. Rastlinná výroba, 63-054-70.

LIPERA S.R.O. Technická informácia: SIHA Gelatine tekutá [online]. 2003 [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: http://www.lipera.sk/uvodni_stranka/pripravky/zelatina-kremicita-sul/

MICHLOVSKÝ, M. *Lexikon chemického složení vína: příručka praktického vinaře*. Vyd. 1. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2014, 262 s. ISBN 978-80-905319-2-5.

MORENO-ARRIBAS, M. V. a POLO, M. C.. *Wine chemistry and biochemistry*. New York: Springer, c2009, xv, 735 p. ISBN 978-0-387-74116-1.

PÁTEK, J. *Ošetřování mladých vín 1999*. Vinařský obzor, 1999, roč. 92, č. 11, s. 345.

PAVLOUŠEK, P. *Encyklopedie révy vinné*. 2. Doplněk. Brno: Computer Press, a.s., 2008. 315 s. ISBN 978-80-251-2263-1.

PAVLOUŠEK, P. *Pěstování révy vinné: moderní vinohradnictví*. Vyd. 1. Praha: Grada, c2011, 333 s. ISBN 978-80-247-3314-2.

PAVLOUŠEK, P.: *Výroba vína u malovinařů*. 2. Aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada publishing, 2010, 120s. ISBN 978-80-247-3487-3.

POSPÍŠILOVÁ, D., SEKERA, D., RUMAN, T., *Ampelografia Slovenska*. Výskumná a šľachtiteľská stanica vinárska a vinohradnícka Modra n.o., 2005,

PTÁČEK, P., *Abeceda začínajícího vinaře: finalizace vín 2014*. Vinařský obzor, 2014, roč. 107, č. 2, s. 64-65, ISSN 1212-7884.

RIBÉREAU-GAYON, P., DUBOURDIEU D., a DONÈCHE B. *Handbook of enology: The microbiology of wine and vinifications*. volume 1. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley, c2006-, 2 v. ISBN 0-470-01034-7.

STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. V českém jazyce vyd. 2., aktualiz. Překlad Jiří Sedlo. Valtice: Národní vinařské centrum, 2010, 309 s. ISBN 978-80-903201-9-2.

STEIDL, R. *Sklepní hospodářství: moderní vinohradnictví*. V českém jazyce vyd. 2., aktualiz. Překlad Jiří Sedlo. Valtice: Národní vinařské centrum, 2010, 309 s. ISBN 978-80-903201-9-2.

ŠTEFECOVÁ, K., ČEPIČKA, J. *Vliv kyselosti a typických organických kyselin na stabilitu vína*. *Vinařský obzor*. 2001, 10, str. 408-409. ISSN 1212-7884.

ŠVEJCAR, V. *Vinařství-Školení a lahvování vín*. [s.1.]: V edičním středisku VŠZ v Brně, Vysoká škola zemědělská v Brně, 1989. 59 s., 55-913-89.

ŠVEJCAR, V., *Vinařství základy technologie*. První vydání. V edičním středisku VŠZ v Brně. Vysoká škola zemědělská v Brně, 1986, 56 s., 55-914-86.

ŠVEJCAR, V., *Vinařství, biochemie vína*. První vydání. V edičním středisku VŠZ v Brně. Vysoká škola zemědělská v Brně, 1976, 77 s., 55-907-76.

UNIMPEX S.R.O. Technická informácia: [online]. 2006 [cit. 2015-04-21].
Dostupné z: <http://www.unimpex-bratislava.sk/katalogerbsloh/preparat/nacalit-pore-tec/>

UNIMPEX S.R.O. Technická informácia: [online]. 2006 [cit. 2015-04-21].
Dostupné z: <http://www.unimpex-bratislava.sk/katalogerbsloh/preparat/isingclair-hausenpaste/>

UNIMPEX S.R.O. Technická informácia: [online]. 2006 [cit. 2015-04-21].
Dostupné z: <http://www.unimpex-bratislava.sk/katalogerbsloh/preparat/klar-sol-super/>

VEVERKA, J. *Předfiltrační příprava vína*. *Vinařský obzor*, 2002, roč. 95, č. 7-8, s. 365-366. ISSN 1212-7884.

VINAGRO S.R.O. Technická informácia: Ellagitan [online]. 2009 [cit. 2015-04-21].
Dostupné z: <http://www.vinagro.sk/media/katalogaeb2009.pdf/>

ZÁHORSKÝ, J., *Testy na bielkovinovú stabilitu vína*. *Vinič a víno*, 2013, roč. 11, č. 2. s. 55-57. ISSN 1335-7514.

ZOECKLEIN, B. W. *Protein fining agents for wines and juices*. Virginia Cooperative Extension. 1988, Publication No. 463-012.

ZOECKLEIN, B. W. *Protein stability determination in wine and juice*. Enologist department of horticulture, Virginia polytechnic institute & state university. 1991.