

Identifikácia kryštalických zákalov vo víne a možnosti ich zabránenia vysokoaktívnou kyselinou metavínnou Vinisanom

663.258.45 663.256.15
547.476.3—323

Doc. Ing. J. FARKAŠ, CSc., Ing. A. KINTLEROVÁ
KVÚVV — Výskumná stanica vinohradnícka a vinárska MODRA

Kryštalické zákalý vo víne vznikajú vyzrážaním solí kyseliny vínnej, jablčnej a iných kyselín najčastejšie vo forme kyslého vínanu draselného a vínanu vápenatého, zriedkavejšie vo forme slizanu, šťavelanu a jablčnanu vápenatého.

Kyseliny, najmä vínná a jablčná, patria medzi hlavné zložky vína a majú veľký vplyv na kvalitu vína. Vznikom a zmenami v obsahu kyselín v hrozne a vo víne zaoberalo sa viac autorov ako *Ribèreau-Gayon*, *P.* [2], *Rodopulo* [3], *Frolov-Bagrejev* [4], *Ribèreau-Gayon*, *J. a kol.* [5] a ďalší, ktorí zistili, že kyselina vínná sa tvorí vo všetkých orgánoch révy vínnej, pričom už v hrozne je obsažená vo forme voľnej i vo forme vínného kameňa. Forma kyseliny vínnej v hrozne je závislá od obsahu minerálnych látok a celkového obsahu kyselín.

Minerálne látky dostávajú sa do hrozna a tým aj vína z pôdy vinohrada, pričom najväčší význam z hľadiska tvorby kryštalických zákalov majú draslík a vápnik, ktoré sa vyzrážajú vo forme solí, ako aj horčík a sodík, ktoré sú vo forme rozpustných solí.

Rozpustnosť kyslého vínanu draselného je závislá najmä od obsahu alkoholu, draslíka, teploty a hodnoty pH. Vo vode je rozpustnosť kyslého vínanu draselného $4,9 \text{ g.l}^{-1}$, v roztoku s obsahom 100 g.l^{-1} alkoholu $2,58 \text{ g.l}^{-1}$. Vo víne s obsahom 10 % obj. alkoholu je rozpustnosť vínanov pri $+15^\circ\text{C}$ $2,63 \text{ g.l}^{-1}$, pri $+11^\circ\text{C}$ $2,16 \text{ g.l}^{-1}$ a pri $+2^\circ\text{C}$ $1,5 \text{ g.l}^{-1}$. Čím je vyšší obsah draslíka, tým je víno náchylnejšie na vyzrážanie kyslého

vínanu draselného, naproti tomu vyššia kyslosť zvyšuje jeho rozpustnosť.

Rozpustnosť vínanu vápenatého je závislá na obsahu alkoholu, hodnoty pH a obsahu vápnika. Ak sa zvýši obsah alkoholu z 0 % obj. na 12 % obj., klesne rozpustnosť vínanu vápenatého na polovinu. V roztoku 2 g.l^{-1} kyseliny vínnej je rozpustnosť trikrát vyššia ako v neutrálnom prostredí.

Podľa *Vogta* [6] *Ribèreau-Gayona*, *J. a kol.* [5], *Farkaša* [1] a iných autorov, je obsah vápnika v mušte 90 až 150 mg.l^{-1} , z ktorého vo víne zostáva 80 až 100 mg.l^{-1} i viac. *Kielhöfer* a *Würdig* [7] uvádzajú, že obsah vápnika vo víne môže sa zvýšiť aj používaním vápenatého bentonitu. *Klenk* a *Maurer* [8] poukazujú, že vápnik odovzdávajú do vína aj filtračné vložky. Vína so zvýšeným obsahom vápnika sú náchylné na zákalý i pri vyšších teplotách a často i po dlhšom čase.

Na zabránenie kryštalickým zákalom používa sa v menšej miere v zahraničí vymrazovanie vína, ktorým sa odstráni časť kyslého vínanu draselného, čím sa zvýši stabilita vína, avšak nezabráni sa vápenatým kryštalickým zákalom.

Zabrániť kryštalickým zákalom vo víne je možné pomocou vymeňovačov iónov — katexov, čo uvádza *Farkaš* [9, 10]. Katexom v Na a H forme odstráni sa najmä draslík. Vápnik je možné znížiť katexom v Mg forme. Ako uvádza *Amerine a kol.* [21] vymeňovače iónov sú povolené a používajú sa v USA. *Wucherpfennig* [11] do-

poručuje na zabránenie kryštalickým zákalom použitie elektrodialýzy, pomocou ktorej sa zníži najmä obsah draslíka a len nepatrne obsah vápnika. Robili sa pokusy s odstránením vápnika pomocou racemickej kyseliny vínnej, ktorá reakcia je veľmi pomalá a môže trvať niekoľko mesiacov. Podľa Farkaša [1] je možné znížiť obsah vápnika vo víne pomocou pektínu a kyseliny alginovej, ktoré pôsobia ako prirodzené iontomeniče.

V praxi sa na zabránenie kryštalickým zákalom vo víne používa kyselina metavínna z dovozu, ktorá pôsobí ako inhibítor kryštalizácie po dobu 5 až 6 mesiacov, kedy obyčajne nastáva degradácia kyseliny metavínnej na kyselinu vínnu.

EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

POUŽITÁ METODIKA A DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY

1. Identifikácia a stanovenie charakteru kryštalických zákalov vo víne

Pri identifikácii a stanovení charakteru kryštalických zákalov vo víne použili sme metodiky podľa Ribéreau-Gayona [5], Farkaša [1], Špicmana a Charkovera [12], Görtgesa a Schneidera [13], pričom sa urobili nasledovné analýzy:

Vizuálne skúšky

Malý objem vína s usadeninou sa v skúmavke pretrepe a sleduje sa štruktúra usadeniny. Kryštalické usadeniny rýchle padajú na dno skúmavky, amorfne sedimentujú dlho a dodávajú vínu zákal, alebo sedimentujú vo forme kompaktnej beztvarnej hmoty.

Kryštalickými usadeninami sú usadeniny vínneho kameňa, síranu, šfavelanu a vínanu vápenatého. Medzi amorfne usadeniny patria fero-tanátové, fero-fosfátové a meďnaté zákaly.

Niektoré usadeniny (vínny kameň, vínan, šfavelan a síran vápenatý, fosfát hliníka, bielkovín) sú bezfarebné, prípadne zafarbené na farbu vína. Usadenina tanátu železa je tmavej farby, síranu meďnatého červená, fosforečnanu železitého sivastá.

Mikroskopické pozorovania

Usadenina sa skúma pod mikroskopom. V prípade kryštalických zákalov sú formy kryštálov dobre rozlíšiteľné. Na obr. 1 je zmes vínanu vápenatého a kyslého vínanu draselného. Na obr. 2 je vínan vápenatý. Na obr. 3 pri 100násobnom zväčšení je vidieť, že kryštálky vínanu vápenatého majú zvyčajne formu podlhovastého hranola, ktorý má hladkú, lesklú plochu. Sú bezfarebné a pomerne veľké. Veľkosť kryštálov závisí od ich veku a podmienok, za akých rástli. Pôsobením 10% H_2SO_4 kryštály strácajú svoj lesk a svoju priehľadnosť a behom 10 až 15 minút vykryštalizujú ihlicové kryštály síranu vápenatého. Táto zmena sa veľmi dobre posudzuje pod mikroskopom (obr. 4 a 5). Na obr. 6 je kyslý vínan draselný v pôvodnej veľkosti. Kryštály kyslého vínanu draselného majú charakteristickú formu pšeničného zrna so zaostrenými okrajmi, čo je vidieť z obr. 7. Na obr. 8 je je prekryštalizovaný kyslý vínan draselný z vína.

Vizuálne a mikroskopické pozorovania doplnili sme chemickou analýzou usadenín z vína a testom, pri ktorých sme sledovali, na ktorý zákal je víno náchylné.

2. Príprava a použitie kyseliny metavínnej

a) Príprava kyseliny metavínnej — Antivínanu

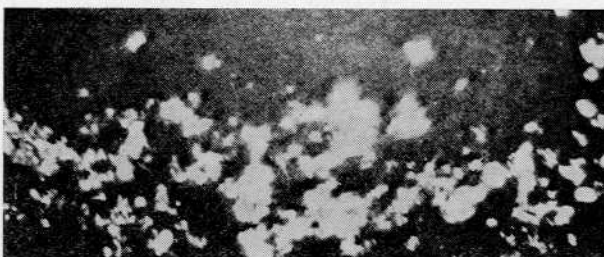
Kyselina metavínna vzniká tepelným spracovaním kyseliny D-vínnej, pričom nastáva esterifikácia s dvomi molekulami kyseliny D-vínnej. Súčasne prebieha dehydratácia a vnútorná kondenzácia, v dôsledku čoho sa vytvoria laktónové väzby za vzniku laktónov, a to nielen medzi dvoma molekulami kyseliny D-vínnej, ale

v menšej miere i viacerými molekulami, t. j. vznikajú oligoméry laktónov kyseliny vínnej. Všeobecne sa uvádza, že teplota pri zahrievaní kyseliny D-vínnej sa má pohybovať blízko bodu jej topenia, t. j. okolo 170 °C.

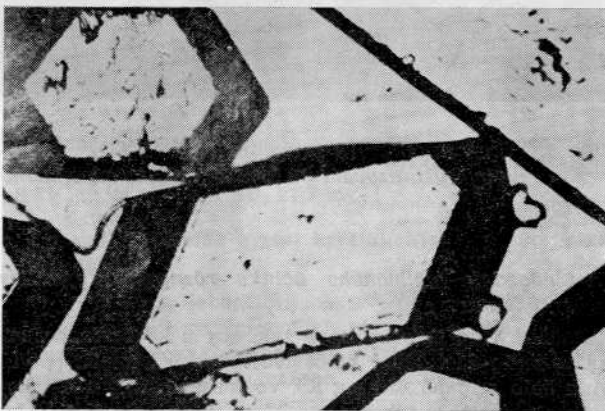
Kyselina metavínna pripravená podľa doterajších postupov mala viacmenej amorfny charakter, vyznačovala sa vysokou hygroskopičnosťou, v dôsledku ktorej pri dlhšom skladovaní dochádzalo k autohydrolýze vzniklých laktónových väzieb a tým aj k zníženiu inhibičnej aktivity.



Obr. 1. Zmes vínanu vápenatého a kyslého vínanu draselného



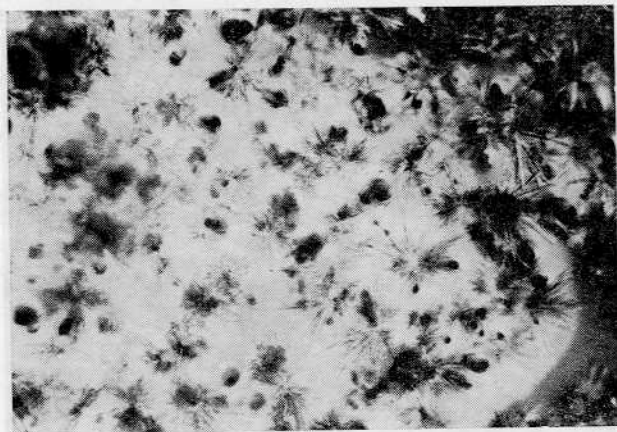
Obr. 2. Vínan vápenatý v pôvodnej veľkosti



Obr. 3. Vínan vápenatý pri 100násobnom zväčšení

Na základe uvedeného urobili sme pokusy s výrobou kyseliny metavínnej s vyššou inhibičnou aktivitou a lepšími vlastnosťami, čo sa nám aj podarilo, pričom na spôsob výroby bol udelený čs. patent [Kuniak, Zemek, Farkaš, Putek, Nevydal] [14]. Podstata vynálezu spočíva v tom, že kyselina D-vínna sa zahrieva vo vhodnom reak-

tore tak dlho, až teplota roztopenej kyseliny dosiahne 180 až 190 °C, pri ktorej teplote sa nechá reagovať po dobu 5 až 20 minút. Získaný produkt je krehký, sklovitý a má podstatne menšiu hygroscopicitu ako preparáty pripravené doteraz známymi postupmi. Produkt má 28 až 31 % karboxylov esterifikovaných a veľmi dobrý inhibičný účinok na zabránenie kryštalickým zákalom. Kyselinu metavínnu vyrobenú podľa nového postupu nazvali sme Antivínan (pozn. dole).



Obr. 4. Vínan vápenatý s prídáním 10 % H_2SO_4
Dôkaz vínanu vápenatého



Obr. 5. Vínan vápenatý s prídáním 10 % H_2SO_4
po vykryštalizovaní na kryštály síranu vápenatého

b) Sledovanie inhibičného účinku rôznych preparátov Antivínanu

Použitie víno bolo ošetrované tak, aby u kontrolnej vzorky vypadlo dostatočné množstvo vínného kameňa (do 1 l vína bolo pridané 416 mg K^+ vo forme K_2CO_3 a 4 g kyseliny vínnej). K takto ošetrovanému vínu bola pridávaná kyselina metavínná v dávkach 0 až 100 mg \cdot l $^{-1}$. Vzorky po premiešaní boli uložené v chladničke pri teplote $-3^\circ C$. Pri kontrole na 3. deň bol nasledovný stav vzoriek.

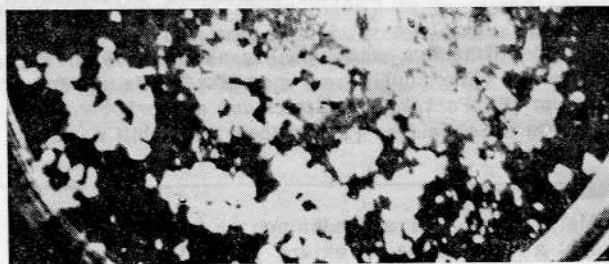
c) Určenie esterifikačného koeficientu Antivínanu

Pozn. redakcie

V průběhu tisku tohoto příspěvku byl n. p. Slovako-farma Hlohovec změněn název Antivínan na **Vinisan**.

Určenie esterifikačného koeficientu bolo prevedené podľa nasledovného pracovného postupu:

Presná návažka kyseliny metavínnnej — Antivínanu (0,5 g v našom prípade) sa rozpustí v 100 ml chladnej vody. 25 ml roztoku sa titruje odmerným roztokom $c(NaOH) = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ na fenolftaleín a zaznamená sa spotreba líhu (V), ktorý je potrebný na neutralizáciu voľných karboxylových skupín kyseliny metavínnnej. Potom sa k zneutralizovanému roztoku pridá presne taký istý objem líhu a zmes sa zahrieva 1/2 hodiny vo varnej baňke so spätným chladičom. Pritom prebieha hydrolýza zložitých esterov a neutralizácia uvoľnených karboxylových skupín. Prebytok líhu sa titruje odmerným roztokom $c\left(\frac{1}{2} H_2SO_4\right) = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ a zaznamená sa spotreba kyseliny (V₁).



Obr. 6. Kyslý vínan draselný v pôvodnej veľkosti

Tab. 1. Sledovanie inhibičného účinku rôznych preparátov Antivínanu

Vzorka	Dávka kys. metavínnnej — Antivínanu v mg \cdot l $^{-1}$							
	0	5	10	15	20	30	50	100
Antivínan A	+	+	+	+	+ cca 50 kryšt.	+ cca 50	+ 2 kryšt.	—
Antivínan B	+	+	+	+	+	+ cca 8	—	—
Antivínan C	+	+	+	+	+	+	cca 40	—

+ vypadnutý vínný kameň — počet kryštálov
— bez vínného kameňa

Zo získaných údajov sa vypočíta esterifikačný koeficient podľa vzorca:

$$Ek. = \frac{(V - V_1) \cdot 100}{V + (V - V_1)} \cdot \%$$

Získané výsledky:

Kyselina metavínnna	Esterifikačný koeficient %
Antivínan A	31,5
Antivínan B	32,6
Antivínan C	28,7

Výsledky oboch skúšok poukazujú na to, že je vzťah a priama závislosť medzi esterifikačným koeficientom a stabilitou vína. Vzorka vína ošetrovaná Antivínanom s najvyšším esterifikačným koeficientom vykazuje najvyššiu stabilitu.

d) Porovnávanie účinnosti preparátu kyseliny metavínnnej a Antivínanu na zabránenie vyzrážania kyslého vínanu draselného

Na zabránenie kryštalickým zákalom sme použili kyselinu metavínnnu z Talianska a Antivínan vyrobený

Tab. 2. Sledovanie vypadávaní vinného kameňa pri použití rôznych preparátov

Použitý preparát	Dávka prepara- tú (mg.l ⁻¹)	po 24 h	po 2 týž.	po mes.	po 2 me- siac.	po 3 me- siac.	po 4 mes.	po 5 me- siac.	po 6 me- siac.	Poznámky	
Vzorky odložené v pivnici t = 12 °C											
Acido metatartarico Super 40	50 100 150	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	teplota: + 12 °C	
Acido metatartarico „Normale“	50 100 150	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —		
Antivínan	50 100 150	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —		
Kontrolná vzorka	—	—	+	+	+	+	+	+	+		
Vzorky odložené v chlad- ničke:											
Acido metatartarico Super 40	100	—	—	—	—	—	—	—	—		teplota: + 5 °C
Acido metatartarico „Normale“	100	—	—	—	—	—	—	—	—		
Antivínan	100	—	—	—	—	—	—	—	—		
Kontrolná vzorka	—	+	+	+	+	+	+	+	+		
Vzorky odložené v hosp. miestnosti											
Acido metatartarico Super 40	100 150	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	teplota: + 8 až + 12 °C	
Acido metatartarico „Normale“	100 150	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —		
Antivínan	100 150	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —		
Kontrolná vzorka	—	+	+	+	+	+	+	+	+		
Vzorky odložené na balkóne:											
Acido metatartarico Super 40	100 150	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —		Vzorky boli po 4 me- siacoch preložené do pivnice, nakoľko na balkóne bolo teplo, teplota na balkóne —2 až —7 °C
Acido metatartarico „Normale“	100 150	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —		
Antivínan	100 150	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —		
Kontrolná vzorka	—	+	+	+	+	+	+	+	+		

v n. p. Slovakofarma Hlohovec. Boli to následovné preparáty:

1. Acido metatartarico Super Campione Gratuito
2. Acido metatartarico „Normale“ (Plus anticremor) Campione Gratuito
3. Antivínan vyrobený v Slovakofarme Hlohovec.

Do fliaš o obsahu 0,7 l naplnených mladým vínom Veltín zelený sme pridali kyselinu metavínnu a Antivínan v dávkach 50, 100 a 150 mg.l⁻¹. Vzorky spolu s kontrolnými vzorkami sme uložili do chladničky, pivnice, hospodárskej miestnosti a na balkón. V kontrolách vypadol vínný kameň už po 24 hod. Všetky vzorky sme sledovali po dobu 6 mesiacov. Najnižšie teploty boli na balkóne; ich hodnoty sa pohybovali od —2 do —7 °C.

Výsledky našich pozorovaní sú uvedené v tabuľke 2. Ako vidno z tabuľky, vzorky mladého vína ošetrované Antivínanom a preparátmi kyseliny metavínnnej z dovozu, boli stabilné oproti vypadávaní vinného kameňa. Vínný kameň vypadol iba v kontrolných vzorkách.

Mladé víno Veltín zelený, použité k pokusu, malo obsah alkoholu 11,5 % obj., titrovateľné kyseliny 8,4 g.l⁻¹ a voľného SO₂ 21,7 mg.l⁻¹.

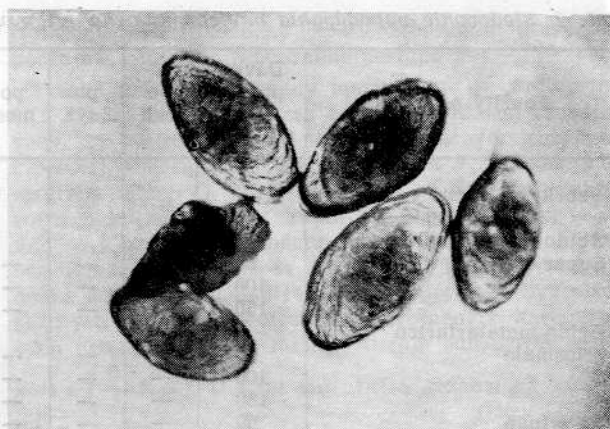
3. Stabilizácia vína oproti kryštalickým zákalom v prevádzke

Po mnohých laboratórnych a poloprevádzkových pokusoch urobili sme prevádzkové pokusy. Na vhodnom reaktore v Slovakofarme Hlohovec bola vyrobená vysokoaktívna kyselina metavínná — Antivínan, ktorá sa použila na prevádzkové pokusy. Tieto prevádzkové pokusy sme robili vo Vinárskych závodoch Bratislava-Rača a Pezinok, pričom sme pomocou Antivínanu stabilizovali 11 000 hl vína oproti kryštalickým zákalom. Účinnosť Antivínanu sa porovnávala s účinnosťou kyseliny metavínnnej z dovozu. Výsledky je vidno z tab. 3. V tab. 3 sú uvedené použité druhy vín, čísla partí a celkové chemické zloženie stabilizovaných vín.

Všetky vína ošetrované Antivínanom a kyselinou metavínnou z dovozu udržali si dostatočnú stabilitu počas

Tab. 3. Stabilizácia vína oproti kryštalickým zákalom v prevádzke pomocou kyseliny metavínovej z dovozu a Antivínanu

Vzorka vína	Vin. závody	Par. č.	Stabiliz. 100 mg. l ⁻¹	SO ₂ mg. l ⁻¹		Kyseliny g. l ⁻¹			Kys. vína g. l ⁻¹		Alkohol		Cukor g. l ⁻¹	Celkový extrakt g. l ⁻¹	bez cukr. extr. g. l ⁻¹	Fe mg. l ⁻¹	Ca mg. l ⁻¹	tep. testence	pH	rH	Vymraz. skúška — 15 dní
				celkové	volné	titračné	tekavé	netekavé			% obj.	g. l ⁻¹									
Račiansky výber	Rača	10.01.80	kys. metav.	10,5	161,2	6,83	0,49	6,2	2,48	11,2	88,4	12,0	32,0	20,0	9,20	0,80	94	negat.	3,385	19,8	negat.
Müller-Thurgau	Rača	38.02.80	kys. metav.	7,3	141,3	6,14	0,66	5,2	2,40	11,3	89,2	7,0	27,6	20,6	7,25	1,60	84	negat.	3,509	20,1	negat.
Slovenské b. akostné	Rača	131.01.80	kys. metav.	8,4	141,5	8,17	0,42	7,6	2,48	10,7	84,5	5,2	24,5	19,3	8,30	2,00	90	negat.	3,215	20,2	negat.
Koruno-vačné biele	Rača	18.02.80	kys. metav.	9,4	158,0	7,42	0,45	6,8	2,96	11,6	91,5	10,8	32,4	21,6	4,93	3,20	86	negat.	3,305	19,9	negat.
Slovenské b. akostné	Rača	24.02.80	kys. metav.	7,3	160,1	6,14	0,60	5,4	2,48	11,0	88,9	10,4	30,4	20,0	9,15	2,20	84	negat.	3,377	19,9	negat.
Rizling vlašský	Rača	4.76	kys. metav.	28,2	141,3	6,38	0,45	5,8	2,42	11,7	92,4	2,6	23,6	21,0	5,05	2,80	90	negat.	3,544	19,8	Ca-tartarát kryšt. zákal
Spartak	Pezinok	85.03.79	Antivínan	12,6	131,8	8,40	0,70	7,5	2,90	11,2	88,4	13,6	33,3	21,7	6,30	4,90	100	negat.	3,600	19,0	Ca-tartarát kryšt. zákal
Bakchus	Pezinok	242.12.79	kys. metav.	15,7	156,9	6,60	0,78	5,6	2,84	10,7	84,5	24,1	42,1	18,0	7,90	6,50	90	negat.	3,410	18,8	negat.
Pezinské zám.	Pezinok	217.12.79	kys. metav.	10,5	151,1	7,60	0,75	6,7	2,76	11,3	89,2	7,2	28,9	21,7	7,10	5,70	94	negat.	3,470	20,2	negat.



Obr. 7. Kyslý vínian draselný z vína zväčšený



Obr. 8. Kyslý vínian draselný z vína — prekryštalizovaný

garančnej doby napriek tomu, že väčšina vín mala vyšší obsah celkového železa a relatívne vyšší obsah vápnika. Tepelný test bol vo všetkých vzorkách negatívny. Vzorky stabilizovaných vín podrobili sme vymrazovaniu po dobu 15 dní, pričom z 13 vzoriek 11 zostalo čírych a stabilných. Vo vzorke stabilizovanej Antivínanom, ktorá obsahovala až 100 mg. l⁻¹ vápnika a mala aj relatívne najnižšiu kyslosť (hodnota pH 3,6) vypadol po dlhodobom vymrazovaní vínan vápenatý. Rovnako aj vo vzorke vína stabilizovanej kyselinou metavínovou z dovozu, ktorá obsahovala 90 mg. l⁻¹ vápnika a mala hodnotu pH 3,54 vyzrážal sa po 15dňovom vymrazovaní vínan vápenatý.

Sledovali sme tiež ďalšie partie vín stabilizované Antivínanom v prevádzke, pričom sa tiež nevyskytli žiadne pozastávky a zabránilo sa vzniku kryštalických zákalov počas garančnej lehoty, ba aj po tejto lehote po dobu 8 až 12 mesiacov.

Literatúra

- [1] FARKAŠ, J.: Technologie a biochemie vína. Bratislava, SNTL 1980, 872 s.
- [2] RIBERAU-GAYON, P., RIBERAU-GAYON, G.: Etude biochimique sur la composition du raisin et ses variations. In: Fermentations et vinifications. 2^e symposium international d'oenologie de Bordeaux en 1967. I. Paris INRA 1968, s. 29-46.
- [3] RODOPULO, A. K.: Biochimija šampanskogo proizvodstva, Moskva, Piščepromizdat 1966, 380 s.
- [4] FROLOV-BAGREJEV, A. M.: Trudy po chimii i technologii vína. II. Moskva. Piščepromizdat 1959, 355 s.
- [5] RIBERAU-GAYON, J., PEYNAUD, E., SUDRAUD, P., RIBERAU-GAYON, P.: Traité d'oenologie. Science et techniques du vin. Caractères des vins. Maturation du raisin. Levures et bactéries, Paris, Dunod 1975, 556 s.
- [6] VOGT, E.: Weinchemie und Weinanalyse. Stuttgart, E. Ulmer Verlag 1970, 399 s.

- [7] KIELHOFER, E., E., WÜRDIG, G.: Mikrophotografien der im Wein bisher beobachteten Kristallausscheidungen. Deutsche Weinbau 18, 1963, č. 16, s. 691—695.
- [8] KLENK, E., MAURER, R.: Beitrag zur Lösung des Calciumproblems bei Qualitätsweinen. Weinberg und Keller 16, 1969, č. 6, s. 299—313.
- [9] FARKAŠ, J.: Použitie vymieňačov iónov na stabilizáciu vína. Kvasný průmysl, 4, 1958, č. 7, s. 156—160.
- [10] FARKAŠ, J.: Význam katechov v technologii vína. Vinafstvi 7, 1959, č. 6, s. 92—94.
- [11] WUCHERPFFENIG, K.: Die Verhinderung der Weinsteinabscheidung mit Hilfe der Elektrodialyse. Allg. dtsh. Wein-fachztg. 110, 1974, č. 28, s. 681—690.
- [12] ŠPRICMAN, E. M., CHARKOVER, M. Z.: Analýza usadenín vín fyzikálnochemickej povahy. Sadov. Vinogr. i Vinod. Moldavii, 1978, č. 12, s. 33—37.
- [13] GÖRTGES, S., SCHEIDER, F.: Kristalle im Wein. Deutsche Weinbau 34, 1979, č. 2, s. 69—75; 34, 1979, č. 3, s. 112—116.
- [14] KUNIAK, L., ZEMEK, J., FARKAŠ, J., PUTEK, J., NEVYDAL, J.: Spôsob prípravy kyseliny metavínnej. Čs. patent, autorské osvedčenie č. 183298, 1980.
- [15] EKSTER, Ja. E.: O hodnotení kvality kyseliny metavínnej Vinodelije i vinogradarstvo ZSSR, 1972, č. 7, s. 31—34.
- [16] FARKAŠ, J., BRETSCHNEIDER, R.: Spôsob zabránenia kovovým a kryštalickým zákalom vo víne polyfosfátovou zlúčeninou. Čs. patent, autorské osvedčenie 202424.
- [17] FRANK, J., RASENBERGER, H.: Bakterieller Säureabbau in der Praxis. Der Badische Winzer, 1979, č. 5, s. 234—235.
- [18] TROGUS, H.: Zur Problematik von Calcium-ausscheidungen im Wein. Der Badische Winzer, 1979, č. 5, s. 238—242.
- [19] MÜLLER-SPÄTH, H.: La Stabilisation du Tarte avec le procédé a contact. Revue Francaise d'oenologie 1979, č. 73, s. 41—47.
- [20] FARKAŠ, J.: Znižovanie obsahu kalcia v mušte a vo víne. In: Novšie poznatky vedy a výskumu vo vinárskej technologii. Medzinárodná konferencia Smolenice 1973, s. 34—42.
- [21] AMFINE, M. A., BERG, H. W., KUNKEE, L. E., OUGH, C. S., SINGLETON, V. L., WEBB, A. D.: The technology of Wine-making Westport, Connecticut, AVI, 1980, 794 s.
- [22] LAHO, L., MINÁRIK, E., NAVARA, A.: Vinárstvo. Chémia, mikrobiológia a analytika vína. I. vyd. Bratislava, Príroda 1970, 426 s.
- [23] GERASIMOV, M. A.: Technologija vinodelija. Moskva Piščepromizdat 1952, 554 s.
- [24] KIŠKOVSKIJ, Z. N., SKURICHIN, I. M.: Chimija vína Moskva, Piščepromizdat 1976, 657 s.
- [25] FARKAŠ, J., KINTIEROVÁ A.: Stabilizácia vína oproti kryštalickým zákalom. Záverečná správa Modra 1980.

Farkaš, J. - Kintlerová, A.: Identifikácia kryštalických zákalov vo víne a možnosti ich zabránenia vysokoaktívnou kyselinou metavínnou „Vinisanom“. Kvas. prům., 28, 1982, č. 8, s. 176—181.

V našej práci identifikovali sme kryštalické zákalov vo víne a vypracovali sme metódy na ich sledovanie a predvídanie.

Vyriešili sme zdokonalený postup výroby kyseliny metavínnej, na ktorý je udelené čs. autorské osvedčenie. Podľa vyriešeného postupu vyrobená kyselina metavínna má lepšie vlastnosti a vyššiu inhibičnú aktivitu oproti kryštalickým zákalom, čo umožňuje predĺžiť trvanlivosť vína na 8 mesiacov až 1 rok v závislosti od podmienok.

Podľa tohoto postupu bola vyrobená kyselina metavínna pod názvom Vinisan a použitá pri stabilizácii 11 000 hl vína vo Vinárskych závodoch Bratislava-Rača a Pezinok. Pri tejto realizácii nevyskytli sa žiadne zákal a víno si udržalo dostatočnú stabilitu oproti kryštalickým zákalom. Vzorky udržiavané v pivnici si udržali stabilitu i po garančnej dobe.

Na základe dosiahnutých výsledkov zaviedla sa výroba Vinisanu v Slovakoarme Hlohovec. Využitie Vinisanu pri stabilizácii vína umožní nahradiť chlad pri ošetrovaní vína a tým aj usporiť energiu, alebo zabrániť dovozu kyseliny metavínnej z devízovej oblasti.

Фаркаш, Я., Кинтлерова, А.: Идентификация кристаллической мутности в вине и возможность ее предотвращения при помощи высокоактивной метавинной кислоты «Винисан». Квас. прум., 28, 1982, No. 8, стр. 176—181.

В работе проводилась идентификация кристаллической мутности в вине и разрабатывался метод для их исследования и предварительного определения.

Был решен усвершенственный способ производства метавинной кислоты, который получил чехословацкое авторское свидетельство. По приведенному методу полученная метавинная кислота отличается лучшими свойствами и высшей ингибирующей активностью в отношении к кристаллической мутности, что дает возможность продолжить стойкость вина до 8 месяцев или же одного года в зависимости от условий.

По этому методу была метавинная кислота произведена под названием «Винисан» и применена при стабилизации 11 000 гл вина на Винодельных заводах г. Братислава - Раца и Пезинок. При этой реализации мутность не встретилась и вино сохранило достаточную стабильность в отношении к кристаллической мутности. Пробы, хранящиеся в подвале сохранили стабильность и после срока гарантии.

На основе достигнутых результатов было введено производство препарата «Винисан» на фабрике Словакофарма г. Глоговец. Использование его при стабилизации вина дает возможность замены холода при хранении вина, и тем и экономии энергии, и возможность сокращения экспорта метавинной кислоты из капиталистических стран.

Farkaš, J. - Kintlerová, A.: Identification of Crystalline Cloudinesses in Wine and its Elimination by High Active Metatartaric Acid. Kvas. prům. 28, 1982, No. 8, p. 176—181.

Crystalline cloudinesses were identified and methods for their detection and prediction were described. The improved procedure of metatartaric acid production was resolved and patented in Czechoslovakia. Metatartaric acid produced according to this procedure has better properties and higher inhibition activity against crystalline cloudinesses. From this follows that an application of this acid makes possible to prolong durability of wine to 8 months or to 1 year. Metatartaric acid produced according to this procedure was called Antitartrate and was used for a stabilization of 1100 m³ of wine in factories Bratislava—Rača and Pezinok. During this experiment no cloudinesses were observed and wine remained stable against crystalline cloudinesses. Samples keeping in a cellar remained stable even after the guarantee-time. On a base of the results achieved the production of Antitartrate was started in Slovakoarma Hlohovec. The utilization of Antitartrate for a wine stabilization enables the saving of energy resulting from an elimination of a wine cooling. Also the importation of metatartaric acid from west countries will be avoided.

Farkaš, J. - Kintlerová, A.: Identifikation der kristallischen Trübungen im Wein und Möglichkeiten ihrer Verhütung mittels hochaktiver Metaweinsäure „Vinisan“. Kvas. prům. 28, 1982, No. 8, S. 176—181.

In der Arbeit wurden die kristallischen Weintrübungen identifiziert und Methoden zu ihrer Verfolgung und Voraussage ausgearbeitet.

Es wurde ein verbessertes Verfahren zur Herstellung von Metaweinsäure ausgearbeitet. Auf das Verfahren wurde das tschechoslowakische Autorenzertifikat erteilt. Die nach dem vorgeschlagenen Verfahren erzeugte Metaweinsäure weist bessere Eigenschaften und eine höhere Inhibitionsaktivität gegenüber den kristallischen Weintrübungen auf, was eine Verlängerung der Haltbarkeit des Weines auf 8 Monate bis 1 Jahr in Abhängigkeit von den Bedingungen ermöglicht.

Nach diesem Verfahren wurde Metaweinsäure mit der Bezeichnung Vinisan hergestellt und zur Stabilisierung von 11 000 hl Wein in den Weinbetrieben Bratislava—Rača und Pezinok angewendet. Bei dieser Realisa-

tion bildeten sich keine Trübungen und der behandelte Wein zeichnete sich durch eine ausreichende Stabilität gegenüber den kristallischen Trübungen aus. Die im Weinkeller aufbewahrte Proben behielten ihre Stabilität auch nach dem Ablauf der Garanzzeit.

Aufgrund der erzielten Ergebnisse wurde die Pro-

duktion des Vinisans in dem Betrieb Slovakofarma Hlohovec eingeführt. Durch die Ausnützung von Vinisans bei der Weinstabilisierung wird die Applikation der Kälte bei der Weinpflege ersetzt und dadurch Energie erspart, weiter erübrigt sich der Devisenaufwand für den Import der Metaweinsäure.