

# Použití bentonitu při výrobě šumivých vín kvašením v lahvích

663.223.2:553.611.6

Ing. RUDOLF VOLDŘICH, České vinařské závody, n. p., Starý Plzeňec

Na počátku šedesátých let se u šumivých vín, vyráběných klasickým způsobem kvašením v lahvích, začal objevovat mírný zákal. Ten se postupem času stále zvyšoval a šumivá vína se stávala neprodejná. Při podrobné prověrce celého technologického postupu (roztřásání a setřásání kalů, odkalování) jsme zjistili, že potřebné čistoty nebylo dosaženo ani v prvních fázích výroby. Proto jsme se začali otázkou zákalů podrobně zabývat.

Doposud se školení připraveného sestavu vín provádělo přidavkem potřebného množství feroxyanidu draselného. Do tirážní směsi (víno s přidavkem cukru a kvasinek) jsme přidávali současně s přidavkem kvasinek i 1,4 g želatiny na 100 l vína. Protože jsme rozbořem vzniklého zákalu zjistili, že jde o komplexní sloučeniny bílkovinné povahy, přestali jsme želatinu do tirážní směsi přidávat. Čistota hotového výrobku se sice zlepšila, ale požadované čistoty jsme přesto nedosáhli. Proto jsme začali porovnávat náš technologický postup s postupy používanými v zahraničí a snažili jsme se najít v zahraniční literatuře informace o používaných čířidlech, které by nám pomohly danou situaci vyřešit.

Zkoušky uskutečněné v moskevském závodě šampaňských vín s přidavkem želatiny a taninu do tirážní směsi ukázaly, že tento způsob čiření je pro výrobu šumivých vín velmi problematický. Želatina přispívá k tvorbě lehkých, snadno se zviřujících kalů a tanin tvoří zase silně lepivé kaly. Při nevhodném použití a dávkování těchto čířidel se tvorba zákalů v šumivých vínech vlastně podporuje. Proto také byly nejlepší výsledky získány u pokusů, při kterých se tanin ani želatina nepoužily.

Mnohem lepší výsledky byly získány při použití bentonitu. V. M. Loza a S. A. Večer [1] připisují bentonitům nejen čířící schopnost, ale i vliv na zlepšení vlastností vín určených k výrobě šumivých vín. Při svých pokusech rozmíchávali bentonit ve vodě, ředili jej vínem a získanou směs přidávali do celého množství tirážní směsi. Při použití dávek od 5 do 20 g bentonitu na 100 l vína kvasily všechny vzorky normálně se stejnými přírůstky kyslíčnicku uhličitého. Usazenina v lahvích byla po devíti měsíčním ležení normální a víno čistější než u vzorků kontrolních bez přidavku bentonitu.

Také N. F. Saenko a V. S. Majorov [2] přidávali bentonit do tirážní směsi v dávkách od 20 do 80 g/100 l vína. Jako kontrolní vzorek použili víno bez přidavku bentonitu. Výsledky zkoušek potvrdily příznivý vliv přidavku malých dávek bentonitu (od 5 do 20 g/100 l vína) na strukturu kalů. Podle údajů autorů byly získány pohyblivé, stejnorodé kaly, které lehce klesaly na zátku. Množství

bílkovinného dusíku se snížilo z 12,91 mg/l na 7,35 mg/l vína. Chuť šumivého vína neovlivňovaly nižší dávky bentonitu. Přídavek želatiny se neosvědčil. Struktura kalů se nezlepšila, ale zvětšil se nežádoucně jejich objem. V. Ličev [3] zjistil při přidavku bentonitu do tirážní směsi, že se sice zvyšuje množství a vřítelnost kalů, ale jinak se struktura kalů i čistota vína zlepšila. Autor sledoval zároveň i vliv přidavku bentonitu na aktivitu fruktofuranozidázy. Při pokusech zjistil, že bentonit adsorbuje na svém povrchu kvasničné buňky, aniž by snižoval jejich životaschopnost. Jakmile začnou kvasinky hladovět, začínají uvolňovat enzymy, které se při roztřásání kalů rozptylují ve víně. Jejich obsah je v hotovém šumivém víně stejný jako ve víně kontrolním bez použití bentonitu.

Velmi zajímavé jsou výsledky autorů A. E. Oreškina a V. N. Novikova [4], kteří se zabývali studiem vlivu přidavku bentonitu do moštu před kvašením i do hotového vína. Zatímco při výrobě přírodních vín, kde jde jen o odstranění termolabilních bílkovinných látek, je výsledek při použití bentonitu jednoznačný, je použití bentonitu při výrobě šumivých vín problematictější. To proto, že se přidavkem bentonitu mohou odstranit i bílkovinné látky podmiňující vysokou pěnivost šumivých vín. Autor pokusy zjistil, že při přidavku bentonitu do moštu ještě před kvašením se získá surovina, která poskytuje šumivá vína téměř stejně pěnící jako vína, která nebyla bentonitem čiřena. Při přidavku bentonitu do hotového vína bylo zjištěno, že již dávky 20 g bentonitu na 100 l vína snižují obsah bílkovinných látek majících význam pro udržení stability systému kyslíčnicku uhličitý — víno. Víno takto ošetřené má mnohem menší pěnící schopnost než víno kontrolní, bentonitem neošetřené.

Na základě uvedených poznatků z prostudované literatury jsme se rozhodli použít pro naše pokusy jako čířidla bentonitu, který v této době nebyl u nás dosud používán. Surový bentonit, který jsme získávali v Braňanech u Mostu, jsme si sami upravovali. Vzhledem k tomu, že jsme neměli možnost jej usušit a rozemlít na prášek, používali jsme jej ve stavu husté kaše.

Na začátku pokusů jsme začali bentonit přidávat do tirážní směsi, a to v množství od 10 do 60 g/100 l vína. Provedli jsme řadu pokusů, při nichž jsme použili vždy 60 lahví pro jednu partii. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v tab. 1. Sledovali jsme množství kalů a pracnost při jejich roztřásání, i jejich chování při svážení lahví z kvasírny a navázení na setřásací stojany. Ověřovali jsme si schopnost kalů přilnout na stěny láhve, jejich strukturu,



Tabulka 1 Dávky bentonitu a želatiny do tirážní směsi

Dávky čířidel	Stav při roz- trásání po převozu z kvasírny počet pohybů na roztřesení	Stav při roz- trásání při navázání na stojany	Stav během setřásání	Stav po setřesení	Stav během odkalování	Stav po odkalení
P1 Bez přidavku čířidel	8 — 9	8—10	Souvislá vrstva kalů ulpělých na skle, kaly stejnoměrně a pomalu klesají k zátce	nízká vrstva kalů (1—2 mm), rozvíří se až silnými trhavými pohyby	kaly jsou ulpělé na stěně hrdla lahve, odstraní se až na kartáčku	víno mírně opalizuje
P 2 0,7 g/100 l želatiny	8—9	8 — 9	jako P 1	jako P 1	jako P 1	zákal silnější než u P 1
P 3 0,7 g/100 l želatiny 0,7 g taninu	9—10	10—12	jako P 1	jako P 1	jako P 1	jako P 2
P 4 10 g/100 l bentonitu	4—5	4—5	nesouvislá vrstva lehce zviřitelných kalů, rychle klesajících k zátce	vyšší vrstva kalů (5—6 mm) lehce se zviří (při převozu do odkalovny)	kaly nejsou ulpělé na stěně hrdla lahve—k zakalení dochází pouze při vrtání zátky	víno čisté, u lahví s vrtanou zátkou mírně zakalené
P 5 10 g/100 l bentonitu 0,5 g/100 l želatiny	3—4	3—4	nesouvislá vrstva kalů, snadněji zviřitelná než P 4	vyšší vrstva kalů (6—7 mm) snadněji zviřitelná než P 4	jako P 4	jako P 4
P 6 30 g/100 l bentonitu	kaly se roztřesou již při převozu 1—2	kaly se roztřesou při převozu 1—2	velké množství kalů, ihned klesajících na zátku, víří se již při malých pohybech	vysoká vrstva kalů, snadněji zviřitelná než u P 4	velké množství vířivých kalů, při odkalování ztráty až 10%	víno čisté, u lahví s vrtanou zátkou zcela zakalené
P 7 60 g/100 l bentonitu	jako P 6	jako P 6	jako P 6	jako P 6	jako P 6, ztráty až 20%	víno zakalené, u lahví s vrtanou zátkou zcela kalné

Tabulka 2 Dávky bentonitu, želatiny, kaolinu a křemeliny do tirážní směsi vykolené při modrém čiření bentonitem

Dávky čířidel	Stav při roz- trásání po převozu z kvasírny počet pohybů na roztřesení	Stav při roz- trásání při navázání na stojany	Stav během setřásání	Stav po setřesení	Stav během odkalování	Stav po odkalení
P 1 Bez přidavku čířidel	7—8	7—9	Souvislá vrstva kalů ulpělých na skle, kaly stejnoměrně a pomalu klesají k zátce	nízká vrstva kalů (1—2 mm), rozvíří se až silnými trhavými pohyby	kaly jsou ulpělé na stěně hrdla lahve, odstraní se až na kartáčku	víno lehce opalizující —prodejně
P 2 1 g/100 l bentonitu	5—6	5—6	ještě souvislá vrstva kalů, které klesají rychleji než u P 1	vrstva kalů vyšší než u P 1—snadněji zviřitelná než P 1, víno čistší	kaly snadněji zviřitelné než P 1, nejsou ulpělé na stěně hrdla lahve	víno čistší než P 1
P 3 2 g/100 l bentonitu	4—5	5—6	netvoří tak souvislou vrstvu jako P 2	vrstva kalů vyšší a snadněji zviřitelná než u P 2	kaly snadněji zviřitelné než P 2	víno čisté jako P 2
P 4 1 g/100 l želatiny	7—8	8—9	souvislá vrstva	víno kalné	víno kalné	víno kalné
P 5 1 g/100 l bentonitu 1 g/100 l kaolinu	6—7	6—7	souvislá vrstva	jako P 1	jako P 1	jako P 1 v chuti cizí příchutí
P 6 1 g/100 l bentonitu 1 g/100 l křemeliny	6—7	6—7	souvislá vrstva, kaly stejnoměrně klesají k zátce	vrstva kalů nižší než u P 2, víno čisté, kaly se méně víří než u P 2	kaly se méně víří než u P 2, u některých vín je část kalů ulpělá na hrdle lahve	víno čisté
P 7 1 g/100 l bentonitu 0,5 g/100 l křemeliny	5—7	6—8	jako P 6	vyšší než P 6, víno čisté, kaly se méně víří než P 2	kaly se méně víří než P 2, kaly neulpívají na hrdle	víno čisté



popř. jejich další vlastnosti během setřásání a odkalování. Dále jsme sledovali čistotu šumivých vín při odkalování a po odkalení.

Bylo provedeno velké množství zkoušek; v tabulce jsou uvedeny jen ty pokusy, které nám umožňují nejlépe porovnat rozdíly mezi pokusy bez přídavku bentonitu a s přídavkem bentonitu a želatiny.

Při našich pokusech jsme získali stejné výsledky jako jsou uváděny v odborné literatuře, pokud jde o dosažení potřebné čistoty šumivých vín. Nevyhovovala nám však struktura ani množství vznikajících kalů. Z tohoto hlediska vyhovovaly za určitých podmínek ještě dávky bentonitu do 10 g na 100 l vína, ale tato dávka nestačila vždy zajistit stabilitu vína proti bílkovinným zákalům. Vyšší dávky bentonitu, které zajišťovaly dokonalou stabilitu vína, se nedaly pro tvorbu velkého objemu kalů prakticky použít. Proto jsme se rozhodli rozdělit potřebnou dávku bentonitu na dvě části. Větší podíl potřebné dávky jsme začali přidávat již při modrém čiření základní suroviny. Do tirážní směsi jsme přidávali již jen menší podíl potřebné dávky bentonitu. Tímto způsobem jsme zajistili potřebnou strukturu i menší množství kalů i požadovanou čistotu šumivých vín. Dávky bentonitu přidávané při modrém čiření současně s ferokyanidem draselným se pohybovaly od 20 do 60 g/100 l vína. Optimální dávky bentonitu jsme určovali tepelným testem s přídavkem taninu. Do tirážní směsi jsme přidávali již jen 1–2 g bentonitu na 100 l vína.

Abychom odstranili snadnou viřitelnost kalů vznikajících při čiření bentonitem, prováděli jsme pokusy i s přídavkem nízkých dávek křemeliny a kaolinu (1–5 g na 100 l vína), které jsme do tirážní směsi přidávali s bentonitem. Výsledky jsou uvedeny v tab. 2. V tabulce jsou však opět uvedeny jen výsledky pokusů, které se alespoň zčásti osvědčily. Nejsou zde např. uvedeny pokusy, u kterých bylo použito více než 2 g křemeliny nebo kaolinu na 100 l vína, neboť tyto dávky se neosvědčily.

Obdobně jako na začátku naší práce sledovali jsme i tentokrát množství kalů a pracnost při jejich roztrásání při svážení lahví z kvasírny a jejich navážení na setřávací stojany. Ověřovali jsme si schopnost kalů přilnout na stěnu láhve, jejich strukturu, event. jejich další vlastnosti během setřásání a odkalování. Zvláštní pozornost jsme věnovali čistotě hotového výrobku.

Z uvedených výsledků zkoušek je možno vyvodit tyto závěry:

Při výrobě šumivých vín se pro stabilizaci vín proti bílkovinným zákalům výborně osvědčil přídavek bentonitu. Vyšší dávky bentonitu nutně k dokonalé stabilizaci vín je však nutno rozdělit tak, aby se vyšší dávkou bentonitu stabilizovala vlastně již základní surovina určená pro výrobu šumivých vín. Potřebná dávka bentonitu se přidává již při modrém čiření současně s přídavkem ferokyanidu draselného. Přídavkem menší dávky bentonitu do tirážní směsi sledujeme zlepšení struktury kalů usnadňující a urychlující setřásání kalů na zátce i vlastní odkalování a zajištění dokonalé čistoty vyrobených šumivých vín. Tím, že kaly při pokusném přídavku bentonitu rychleji sjížděly k zátce, podařilo se nám snížit dobu potřebnou pro setřásání z původních 28 dní na 14 až 18 dní. Snadnou viřitelnost kalů vznikajících při čiření bentonitem jsme se snažili odstranit přídavkem malých dávek křemeliny nebo kaolinu. Kaolin se neosvědčil, neboť zanechával v hotovém šumivém víně cizí příchut. Nejlépe se osvědčil přídavek křemeliny v dávce 0,5 g na 100 l vína, přidávaný současně s bentonitem. Křemelina snižuje snadnou viřitelnost kalů vznikajících při čiření bentonitem, ale v podstatě nesnižuje kvalitu struktury kalů a čistotu hotového výrobku. Pokusy s přídavkem želatiny do vín čiřených bentonitem vyzněly negativně. Při přídavku želatiny do vín čiřených ferokyanidem

dem draselným a současně bentonitem jsme získali šumivá vína ve všech fázích výroby silně zakalená, takže hotový výrobek byl neprodejný. Nejlepší výsledky byly dosaženy při přídavku bentonitu přímo do moštu před kvašením. V tomto případě zůstávají totiž v šumivém víně zachovány bílkoviny, které mají velký význam pro stabilitu systému víno — kyslíčnick uhlíčitý a tím i pro zajištění dobré pěnivosti hotových šumivých vín.

## Závěr

Na začátku naší práce jsme si dali za úkol vyřešit otázku zákalu u šumivých vín, vyráběných v našem závodě. Chtěli jsme nejen zlepšit jejich čistotu, ale i snížit pracnost při roztrásání a urychlit proces setřásání. Došli jsme k závěru, že správnou volbou čiřidla, popř. směsi čiřidel lze podstatně ovlivnit jak čistotu hotového výrobku, tak i snížit pracnost při roztrásání v jednotlivých fázích výroby a zkrátit i dobu potřebnou pro setřásání kalů v lahvi na stojanech.

Jak vyplývá z uvedených výsledků, nejlépe se nám osvědčily dávky 1 až 2 g bentonitu na 100 l vína do tirážní směsi, popř. ve směsi s 0,5 g křemeliny na 100 l vína. To ovšem za předpokladu, že základní surovina pro výrobu šumivého vína byla již stabilizována příslušnou dávkou bentonitu.

Při čiření základní suroviny doporučujeme použít bentonit přímo do moštu před kvašením, aby tak byla zachována vysoká pěnivost šumivého vína a tím i stabilita systému CO<sub>2</sub> — víno.

Jsmo-li přesto nuceni přidat bentonit až do hotového sestavu, doporučujeme přidat maximálně 20–30 g na 100 l vína, tj. nejnutnější množství potřebné pro odstranění termolabilních látek.

Chceme upozornit na to, že nelze přesně a jednoznačně určit potřebné dávky čiřidel, ale že je nutno provádět základní zkoušky s každou novou surovinou a teprve jejich výsledky použít pro vlastní výrobu.

Na základě uvedených poznatků pracujeme již několik let a za celé toto období jsme v našem závodě neměli jedinou reklamaci, která by byla zaviněna bílkovinnými zákalami.

Lektoroval dr. ing. Z. Kuttelvašer

## LITERATURA

- [1] LOZA, V. M. - VEČER S. A.: Vinodělie i vinogradarstvo SSSR 8, 1957, s. 49
- [2] SAENKO, N. F. - MAJOROV, V. S.: Vinodělie i vinogradarstvo SSSR 8, 1957, s. 46
- [3] LIČEV, V.: Vinodělie i vinogradarstvo SSSR 5, 1971, s. 17–19
- [4] OREŠKINA, A. E. - NOVIKOVA, V. N.: Vinodělie i vinogradarstvo SSSR 5, 1973, s. 20–23

**Voldřich, R.: Použití bentonitu při výrobě šumivých vín kvašením v lahvích.** Kvas. prům. 20, 1974, č. 6, s. 129 až 132.

Autor uvádí výsledky pokusů s čiřením bentonitem při výrobě šumivých vín. Přídavek bentonitu stabilizuje šumivé víno proti bílkovinným zákalům, ale zároveň může snížit pěnivost vína. Nejlépe je přidávat bentonit přímo do moštu před kvašením. Při čiření základních vín určených pro výrobu šumivých vín doporučuje autor přidávat bentonit společně s ferokyanidem draselným. Do tirážní směsi přidává v tomto případě již jen 1 až 2 g bentonitu na 100 l vína k zajištění dokonalé čistoty vína a k zlepšení struktury kalů (lepší roztrásání kalů v lahvích, rychlejší setřásání kalů). Strukturu kalů zlepšuje i přídavek 0,5 g křemeliny na 100 l vína přidávaný společně s bentonitem. Při čiření hotového sestavu bentonitem (jen v nutných případech) doporučuje maximální dávky 20 až 30 g/100 l vína. Způsob čiření i výši dávek bentonitu je však nutno podle autora zkoušet případ od případu, neboť nelze čiření provádět stereotypně.



**Волдржих, Р.: Применение бентонита для осветления игристого вина сбразживаемого в бутылках.** Квас. прум. 20, 1974, № 6, стр. 129—132.

Автор приводит результаты своих экспериментов, направленных на изучение эффективности осветления игристого вина бентонитом. Бентонит стабилизирует вино и предохраняет его от белкового помутнения, однако за счет более слабого пенообразования. Бентонит следует добавлять в сусло до начала брожения. Для осветления исходного вина, предназначенного для переработки на игристое рекомендуется добавлять бентонит одновременно с гексацианоферроатом калия. В тиражную смесь в таком случае добавляют лишь от 1 до 2 г бентонита на 100 л вина, чтобы повысить чистоту вина и улучшить свойства осадка (он лучше распределяется в содержимом бутылки и быстрее осаждается после встряхивания). Структуру осадка улучшает также добавка диатомовой земли в количестве 0,5 г на 100 л вина. Диатомную землю добавляют одновременно с бентонитом. В случае необходимости осветления готовой смеси, что может случиться в виде исключения, количество бентонита увеличивают до 20—30 г на 100 л вина. Автор отмечает невозможность разработки обобщенных указаний по способу осветления ни по оптимальному количеству бентонита, так как необходимо сообразоваться в каждом отдельном случае с конкретными условиями.

**Voldřich, R.: Application of Bentonite for Manufacturing Sparkling Wine.** Kvas. prům. 20, 1974, No. 6, pp. 129—132.

The author presents the results of his experiments in which he has used bentonite to clarify sparkling wine. Bentonite stabilizes wine and protects it from protein turbidity, but may reduce frothing. Bentonite should be added into must prior to fermentation. To clarify wine designed for preparing sparkling wine bentonite should be used together with potassium ferrocyanide. If this recommendation has been adhered to, tirage wine is subsequently treated with only 1 — 2 g of bentonite per

100 l to ensure purity of wine and better structure of lees (permitting better distribution and faster sedimentation). To better structure of lees contributes also diatomaceous earth. It should be added in proportion 0,5 g per 100 l of wine and simultaneously with bentonite. If (exceptionally) it is necessary to clarify prepared semiproduct the amount of bentonite must be raised to 20 — 30 g per 100 l. Neither clarification technique nor the amount of bentonite can be prescribed generally, since they must be adjusted to given conditions.

**Voldřich, R.: Verwendung von Bentonit bei der Herstellung der Schaumweine durch Gärung in Flaschen.** Kvas. prům. 20, 1974, No. 6, S. 129—132.

In dem Artikel werden die Ergebnisse der Versuche mit der Klärung der Schaumweine mittels Bentonit angeführt. Der Bentonit-Zusatz stabilisiert Schaumweine gegen Eiweisstrübungen, kann jedoch zugleich die Schaumfähigkeit des Weines herabsetzen. Am besten bewährte sich die Bentonit-Zugabe direkt in den Most vor der Gärung. Für die Klärung der zur Schaumweinherstellung bestimmten Grundweine wird empfohlen, Bentonit zusammen mit Kalium-Zyanoferrat zu dosieren. Der Tiragemischung wird in diesem Fall dann nur 1 bis 2 g Bentonit pro 100 l Wein zur Sicherung der vollkommenen Reinheit und Verbesserung der Trubstruktur beigelegt (besseres Durchschütteln des Trubes in den Flaschen, schnelleres Abschütteln des Trubes). Die Trubstruktur kann auch durch den Zusatz von 0,5 g Kieselgur pro 100 l Wein zusammen mit Bentonit verbessert werden. Bei der Bentonit-Behandlung des fertigen Weines (nur in dringenden Fällen) wird die Maximalgabe von 20 bis 30 g/100 l Wein empfohlen. Es wird jedoch von dem Autor vorgeschlagen, die Art der Klärung und die Höhe der Bentonit-Zugabe für jeden konkreten Fall auszuprobieren, da die Klärung nicht stereotyp durchgeführt werden kann.