

Problematika zákalů přírodních lahvových vín

VLADIMÍR BENEŠ, Výzkumné pracoviště Vinařských závodů, Praha

663.257/.253

Při výrobě vína se stává, že nalahvované víno ztrácí po určité době skladování čírost a objevuje se v něm zákal nebo sediment. Příčinou tohoto zákalu jsou nejčastěji mikroorganismy nebo nestabilní látky, které vypadávají dodatečným zráním a vývojem vína v láhvi, nebylo-li řádně vyškolené nebo došlo-li k porušení jeho koloidálního systému nevhodnými zásahy před stáčením, změnami teploty při skladování apod.

Zákal ovlivňuje nepříznivě vzhled vína, jeho čírost a barvu. Čírost je významným kritériem při posuzování jakosti vína a konzument klade na ni největší důraz při jeho prvním posouzení a odmítá i lehce zakalená vína, chuťově a zdravotně naprosto nezávadná. Proto je třeba starat se o to, aby nalahvovaná vína neměnila svoji čírost a zůstala co nejdéle stabilní.

Aby se předešlo zákalům v nalahvovaném víně, je zapotřebí znát jejich podstatu, tj. identifikovat látky, které jsou jejich příčinou, a znát podmínky, za nichž se zákal tvoří. Potom lze provést účinná preventivní opatření k zamezení jejich vzniku.

Zákal lahvových vín nebyly samostatně popsány ani v naší, ani v cizí literatuře. Souhrnně o zákalech vín pojednává u nás Keil [1], v sovětské literatuře v širší práci Nečajev [2]. Dílčí práce zabývající se zákalami vín, způsobenými nerozpustnými solemi železa a mědi, byly uveřejněny v zahraničních časopisech [3 až 12]. Vznik a odstraňování bílkovinných zákalů popsal Koch [13], Koch a Bretthauer [14] a Rentschler [15, 16]. Kvasinkovými zákalami stolních vín se zabývaly Sajenková a Miláková [17], o maskách a sedlinách při výrobě sektů pojednává So-

rokin [18]. Zákal z korků popisuje Burkhardt [19], Geiss [20] a ve starší práci Kramer a Ulbrich [21].

Přehled zákalů

Zákal biologický

Původci biologických zákalů jsou mikroorganismy. Tyto zákalové jevy vzhledem k ostatním nejpočetnější. Způsobují je acidofilní a alkoholrezistentní mikroorganismy — kvasinky, mléčné a octové bakterie. K biologickým zákalům počítáme také vlákna nebo části micel, popř. spory některých plísní, které se dostávají do vín nejčastěji ze špatně mytého strojního zařízení. Ve víně mají podmínky k rozvoji především kvasinky, jejichž některé kmeny jsou zvláště odolné vůči vyšším koncentracím alkoholu, SO_2 , nízkému rH a pH .

Typický kvasinkový zákal v suchém víně tvoří na spodní stěně láhve sediment, většinou nestejnoměrný, s náznakem velkých, rozptýlených vloček. Jednotlivé, nepravidelně nahloučené buňky se rozptýlí teprve po silnějším roztřepání. Tvary buněk při mikroskopickém pozorování bývají různé, od kulovitých až k nepravidelně podlouhlým. Na stěnách buněk bývá často usazeno barvivo, takže sediment v láhvi je nahnědlý. Podle zjištění francouzských výzkumníků [22] je 50 % biologických zákalů způsobeno kvasinkami *Saccharomyces oviformis*, jež jsou velice alkoholrezistentní. Z ostatních druhů kvasinek bývají přítomny také *S. vini*, *S. carlsbergensis*, *Saccharomycodes sp.*, *Brettanomyces sp.* atd.

Bakterie se vyskytují v biologických zákalech většinou jen s kvasinkami — samotné zřídka. Podmínky k rozvoji mají především heterofermentativní bakterie mléčné (Gramm +), tj. takové, které tvoří kromě kys. mléčné také kys. octovou, alkohol a CO_2 . Aerobní a fakultativně aerobní bakterie octové se vyskytují v lahvočném víně zřídka, protože jsou daleko citlivější vůči alkoholu, SO_2 a nedostatku kyslíku.

Příčiny a prevence proti biologickým zákalům

Příčiny vzniku biologických zákalů mohou být různé: nedostatečná filtrace, nesterilní prostředí, jímž víno prochází, infekce ze špatně mytých lahví, infekce z korků.

Při prevenci proti výskytu biologických zákalů je zapotřebí si uvědomit, že prakticky všechny mikroorganismy vyskytující se v zákalech vín (s výjimkou některých kandid), jsou přirozenou mikroflorou kvasícího moštu i vína a jsou tedy zastoupeny v mikroflóre provozních prostorů. Proto důsledné dodržování čistoty v našich provozech, používání dekontaminačních prostředků, jakož i správně prováděná filtrace, jsou základním předpokladem v boji proti dodatečným biologickým zákalům vína v láhvi.

Zákal fyzikální

Zákal fyzikální jsou různorodější než zákal biologický a jejich identifikace je obtížnější, neboť vyžaduje často řadu chemických zkoušek. Nejčastěji se vyskytující fyzikální zákal jsou zákal bílkovinný, zákal z korků, vysrážená barviva, třísloviny, zákal krystalický, zákal způsobené nerozpustnými

mi solemi těžkých kovů a zákal z mycích prostředků po čištění lahví.

Vznik fyzikálních zákalů

Z fyzikálně chemického hlediska je víno disperzní soustavou, skládající se:

1. z analytických disperzí o velikosti částic pod 10^4 Å,
2. z koloidních disperzí, s částicemi od 10 do 10^4 Å.

Částice koloidních disperzí nevytvářejí pravé roztoky, nýbrž jsou ve víně rozptýleny a tvoří disperze dvojího druhu: lyofilní a lyofobní.

Lyofilní koloidní disperze nebo také koloidní roztoky, jsou obdoby pravých roztoků, dobře vzdorují vnějším vlivům (elektrolytů), zůstávají v roztoku a ve víně tvoří ochranné koloidy.

Lyofobní koloidní disperze (nebo také lyofobní soly) jsou blízké typickým suspenzím, snadno se vnějšími vlivy shlukují v hrubé disperze, vypadávají z roztoků a jsou příčinou fyzikálních zákalů vína.

Tabulka 1

Disperzní systém (Velikost částic v Å)		
Hrubé disperze	Koloidní disperze	Analyt. disperze
$> 10^4$	$10-10^4$	$< 10-10^4$

V řádně vykvašeném a vyškoleném víně jsou obě koloidní soustavy lyofilní i lyofobní ve vyváženém stavu, víno je dlouho stabilní a nekalí se. Rozptýlené lyofobní částice jsou udržovány v roztoku jednak shodným elektrickým nábojem (např. aminokyseliny, tvořící makromolekuly bílkovin, jež mají záporný náboj), jednak vlivem koloidů.

V mladém, krátkodobě školeném víně, kde procesy stárnutí ještě nejsou zcela ukončeny, se stárnutím porušuje elektrický náboj částic lyofobních solí, tyto přecházejí v gel a tvoří zákal. Stejně tak, naruší-li se nějakým vnějším zásahem ochranné koloidy vína (provzdušněním při filtraci, denaturací těžkými kovy, zahřátím) nebo poruší-li se shodný elektrický náboj lyofobních solí tím, že přijdou ve styk s elektricky nabitými ionty rozpuštěných solí či kyselin, lyofobní koloidy vyvločují a vytvoří zákal. Tyto zjevy vystupují zvláště u vín se značným množstvím lyofobních koloidů (např. bílkoviny) a využívá se jich při čiření vín. Proto se mohou zakalit i vína, která se zdála před lahvováním prakticky stabilní.

Zákal bílkovinný

Bílkovinný zákal vína jsou způsobeny vysokomolekulárními bílkovinami, jež se vyskytují ve víně jako lyofobní koloidy, které přecházejí ze stavu solu do stavu gelu. Tento přechod je na rozdíl od koloidů lyofilních nereverzibilní. Vypadlé bílkovinné látky lze z vína odstranit pouze filtrací. Víno pak není ovšem stabilní, protože filtrací se poruší jeho koloidní stav a po určité době se znovu zakalí. K dosažení stability je proto nutno ošetřit víno bentonitem nebo ohřevem.

Ve vinném moštu vyskytující se bílkoviny jsou při kvašení jen částečně denaturovány vznikajícím

alkoholem a dostávají se do mladého vína ve stavu solu, čili vytvářejí lyofobní disperzi. Při stárnutí vína přecházejí tyto bílkoviny částečně do stavu gelu a vypadávají z roztoku, zatímco jiná část v roztoku zůstává. Po delším skladování nastává ve víně určitá rovnováha a víno je prakticky stabilní. Tato rovnováha nastává ovšem po různě dlouhé době, řídí se fyzikálně chemickým stavem vína, množstvím bílkovin, způsobem školení a skladování.

Proto vína krátkodobě školená, zvláště z ročníků bohatých bílkovinami, jsou náchylná k tvoření bílkovinných zákalů, jež jsou přirozeným projevem dodatečného zrání vína v láhvi.

Příčiny a prevence proti bílkovinným zákalům

Příčiny vzniku bílkovinných zákalů jsou probrány ve všeobecné stati o zákalech fyzikálních. Prevence spočívá v dostatečně dlouhém školení a zrání vína v sudu. U vín, která je nutno z jakýchkoli důvodů brzo naláhevovat (nedostatek skladovacích prostorů, nedostatek vína na trhu), je zapotřebí provést před lahvováním takové zásahy, aby víno neobsahovalo lyofobní koloidy, nebo aby tyto byly ochrannými koloidy stabilizovány proti vypadnutí.

Lyofobní koloidy se odstraňují bentonitem nebo teplem. Při ošetření vína teplem se jednak odstraní část lyofobních koloidů, jednak se vytvoří ochranné koloidy.

V cizině se předchází vytváření bílkovinných zákalů ošetřením vína měniči iontů. U nás vyzkoušel tento postup Farkaš [23].

Zákal z korků

Zákal z korkových zátek v lahvových vínech vznikají vyloužením některých látek, jež jsou součástí korků a jejich následným vypadnutím ve víně. Objevují se ve víně často již druhý až třetí den po naláhvování a tvoří v hrdle lahvi několik centimetrů pod korkem charakteristické „obláčky“ zákalu, které někdy zůstávají v hrdle, jindy se časem rozptýlí v celém obsahu láhve. Pro svoji shodnou fyzikální povahu bývají často zákal z korků zaměňovány se zákal bílkovinnými. K tomu přispívá i pozatek některých autorů, kteří shledali, že ve vínech, jež neobsahují bílkoviny, se korkové zákal netvoří. Jiní však [11] pozorovali korkové zákal i u vín, která byla před lahvováním ošetřena bentonitem a tudíž prakticky zbavena bílkovin.

Korek obsahuje jako hlavní přirozené součásti suberin, korkový vosk, celulózy, hemicelulózy, lignin a třísloviny. Tyto látky jsou při normálním namáčení korku ve vodě pro víno nerozpustné a do vína nepřecházejí.

Zbarvení namáčecích vod, které je připisováno často vylouženým tříslovinám, nebývá způsobeno tříslovinami, nýbrž asobarvivy Orange II a Kochenilovou červení, kterými je krášlena korková surovina již před vývozem [19].

Příčiny a prevence proti korkovým zákalům

Používá-li se pro zátkování lahvi pouze kvalitních korků, neobsahujících korkovou drť a prach, namáčeji-li se tyto pouze v horké vodě a před použitím jsou řádně odstředěny, není zapotřebí se obávat vzniku zákalu z korků. Z vody, která zůstává v kor-

ku po namáčení, zvláště při nedostatečném odstředění, se v praxi dostává do vína korková drť, prach a voda, obsahující barviva, jimiž jsou korky krášleny a způsobují zákal.

Z korkové drtě se mohou ve víně uvolňovat třísloviny a lignin, které se později v naláhvovaném víně mohou vysrážet a způsobit zákal. Přitom jsou zvláště nebezpečné ročníky bohaté bílkovinami, které mnohdy dávají přímý popud k tvorbě tříslovino-bílkovinných komplexů a k jejich vypadávání. Třísloviny a lignin se uvolňují i po dokonalém zbavení korku prachu a drtě, vlivem alkalických prostředků a vodních roztoků SO_2 , jimiž se korky v cizině dezinfikují s ohledem na vína, obsahující zbytkový cukr.

Z toho důvodu se v poslední době provádějí v cizině pokusy s impregnací korku umělými pryskyřicemi, které se ve víně nerozpouštějí a propůjčují korkům dobrou elasticitu. Mimo to jsou dodávány sterilní korky v pytlích z polyethylenu. U nás se korky obchodně upravují parafinováním. Tím se zamezí i při jejich horší jakosti znečišťování vína drtí.

Zákal kovový

Kovové zákal jsou způsobovány nerozpustnými solemi těžkých kovů, zvláště železa a mědi. Vyskytují se u nás v lahvových vínech ojediněle, neboť u vín se provádí běžně modré čiření, hlavně k vůli odstranění přebytku železa, přičemž se odstraní i ostatní těžké kovy. Je ovšem zapotřebí, aby víno po modrém čiření nepřišlo již při další manipulaci do styku s kovem.

Železo se může dostat do vína i z nekvalitních filtračních desek, zvláště obsahuje-li víno více tříslovin nebo fosforečnanů.

Nerozpustné soli těžkých kovů mohou se vyskytovat v amorfních sraženinách ve víně jako siřičitan (Cu_2SO_3), sírany (CaSO_4), fosforečnany (FePO_4), sírníky (CuS) nebo ve složitých vazbách příslušných kationtů těžkých kovů s tříslovinami, popř. s bílkovinami. Nejčastější jsou zákal způsobené fosforečnanem železitým, tanátem železitým a siřičitanem mědným.

Zákal způsobený fosforečnanem železitým

Fosforečnan železitý způsobuje tzv. bílý zákal vína. Vzniká ve víně z rozpustného fosforečnanu železnatého, který se okysličuje vzdušným kyslíkem na nerozpustný FePO_4 . Tento pochod je reverzibilní a může za určitých okolností, např. vystavením láhve s vínem na sluneční světlo, proběhnout opačně, takže víno se vyčistí a zákal zmizí. Po uložení láhve do tmy se ovšem zákal znovu objeví.

Vznik zákalu je podmíněn vyšším obsahem železa (nad 4 mg/l), podporuje jej vyšší acidita, vyšší obsah alkoholu a nízký obsah tříslovin [24]. Tento druh zákalu se objevuje také u vín, u nichž nastalo silné biologické odbourávání kyseliny jablečné. Je to způsobeno rozdílnou rozpustností FePO_4 v kyselině jablečné a v kyselině mléčné. Zatímco v kyselině jablečné je FePO_4 rozpustný, vysrážejí se při jejím odbourávání vlivem zvýšené koncentrace vznikající kyseliny mléčné.

Zákal, způsobený fosforečnanem železitým, lze

odstranit nejlépe modrým čiřením. V cizině bylo vyzkoušeno s úspěchem odstranění zákalů, způsobených FePO_4 polyfosfáty.

Zákal způsobený tanátem železitým

Tanát železitý je příčinou černého zákalu vína. Jeho vznik je podmíněn podobně jako vznik bílého zákalu hlavně zvýšeným obsahem železa, jež se dostává do vína při výrobě, stykem moštu nebo vína se železnými součástkami. Během kvašení zůstává vlivem redukčních kvasných pochodů železo v dvoj- mocné, rozpustné formě. Teprve provzdušněním (při stáčení filtrací), se vysráží modročerný až černý tanát železitý.

Ke tvoření černého zákalu jsou náchylná vína s malou aciditou (tvoří se často až po delší době při poklesu kyselosti) a vína s vyšším obsahem tříslovin. Zákal lze odstranit provzdušněním (převedením veškerého tanátu železnatého na železitý), čiřením želatinou a filtrací, event. řezem vína s vínem kyselejší a zasiřením.

Zákal způsobený Cu_2SO_3

Tento zákal se objevuje u vín s obsahem 2 až 4 mg Cu/l a se zvýšeným obsahem SO_2 (50 až 100 mg/l volné, 250 mg/l i více vázané). Příčinou zákalu je vznik nerozpustného Cu_2SO_3 z rozpustného CuSO_3 . Zákal lze odstranit zvýšením kyselosti (např. kyselinou citronovou), větráním (převedením Cu_2SO_3 na rozpustný CuSO_3) a řezem vína s kyselým vínem, které neobsahuje měď.

Zákal způsobený CuS

Podle výsledku prací Keana, Marsche a Colograndeho [3, 4, 10] nejde při vzniku tohoto zákalu o jednoduché tvoření CuS. Procesu se zúčastňují hlavně bílkoviny, takže podstatou zákalu je sraženina měď — bílkoviny — síra. Je pravděpodobné, že komplex měď — bílkovina vzniká primárně a do něj se dostává síra katalytickým působením SO_2 , který upravuje redukující prostředí a vstupuje sám do sraženiny jako CuS. K prevenci proti vzniku tohoto zákalu se doporučuje mírné síření, čeření bentonitem a zamezení přístupu vzduchu.

Prevence proti vzniku kovových zákalů

Prevence proti vzniku zákalů, způsobených solemi těžkých kovů, spočívá v zamezení styku vína s kovy po modrém čiření. Tvoření zákalů, způsobených Fe lze předejít přidávkou kyseliny citronové (v ČSSR není povolena), která tvoří s železem komplexní sloučeninu. V cizině bylo s úspěchem použito k odstranění zákalů způsobených orthofosfátem železitým tripolyfosfátu sodného. Využívá se schopnosti polyfosfátů tvořit s těžkými kovy, zvláště se železem rozpustné komplexy. Při obsahu 20 mg orthofosfátu železitého v 1 litru vína stačí k jeho odstranění 10 g tripolyfosfátu na 1 hl.

Na zákal způsobený mědí však tripolyfosfát nepůsobí. Zde se doporučuje použití hexametafosfátu sodného v koncentraci 15 g/hl, jež stačí ve většině případů k odstranění zákalu [11].

Odstranění těžkých kovů z vína použitím komplexonů vyzkoušel u nás Farkaš [25]. Používání přísady polyfosfátů a komplexonů do vína není však

u nás povoleno. Používání komplexonů je povoleno pouze v USA.

Zákal způsobené vysráženými barviv

Barevné látky vín jsou tvořeny složitým komplexem barviv, skládajících se hlavně s anthokyanů, z nichž nejdůležitější jsou oenin a oenidin, jež jsou chemickou konstitucí úzce příbuzné tříslovinám vína a při tvorbě zákalů často spolu s nimi vypa- dávají.

Názory o tom, co je příčinou vysrážení barevných látek ve víně, se liší. Někteří starší autoři se domnívají, že se tyto vysrážejí stárnutím a postupnou oxydací vína, kterou se snižuje obsah methoxylových skupin barviv [27]. Také Vogt [28] uvádí, že oenidin se postupem času demethoxyluje a částečně vysráží. Durmišidze [29] naopak dokazuje, že obsah methoxylových skupin se během stárnutí vína nemění.

Všeobecným poznatkem z praxe je, že se barviva ve víně vysrážejí při změnách fyzikálně chemického složení vína a porušení jeho koloidně disperzní soustavy, např. vyšší teplotou, vlivem činnosti mikroorganismů nebo snížením teploty vína, přičemž současně vypadá i vinný kámen.

Prevence proti vzniku zákalů z vysrážených barviv

Vzhledem k různým názorům vinařských odborníků na příčinu vzniku tohoto druhu zákalu a vzhledem k různým podmínkám, za nichž se zákal tvoří, nelze podat jednotný návod na jeho zamezení. Vzniku sraženiny u vín, skladovaných při vyšší teplotě lze předejít přidávkou látek, působících jako ochranný koloid [30]. Základním požadavkem je chránit víno před všemi vlivy, jimiž by mohla být porušena jeho koloidně disperzní soustava. To znamená, rozpustné komplexy. Při obsahu 20 mg mená, aby víno nebylo skladováno za podmínek, kdy se v širokých mezích mění jeho teplota nebo narůstají mikroorganismy.

Zákal z mycích prostředků

Používá-li se k odmaččení a k mytí lahví mycích prostředků typu Alconu (starší název P₃), může se stát v provozech s tvrdou vodou, že se vysrážejí soli Ca^{2+} a Mg^{2+} , jež vytvoří na stěnách láhve povlak, který se nedá smýt pouhým opláchnutím. Tento povlak je tak jemný, že může při běžné kontrole čistoty lahví uniknout pozornosti. Po naplnění vína do láhve se ve víně rozptýlí a způsobí zákal. Stává se to zvláště v těch případech, kdy bylo použito větší přísady mycích prostředků, než odpovídá teoretické potřebě.

Prevence proti vzniku zákalů z mycích prostředků

Prevence proti vzniku těchto zákalů spočívá v použití předem změkčené vody, např. polyfosfáty. Pro běžné použití stačí snížit tvrdost vody na 5 až 10° něm. V případě, že přes toto opatření se uvedené soli vysrážejí, odstraňují se z lahví 1% roztokem HCl.

Závěr

Účelem tohoto článku je informovat vinařské pracovníky o různých typech zákalů, které se objevují v lahuvých vínech, poukázat na hlavní příčiny jejich vzniku a na opatření, jimiž lze vzniku zákalů

čelit. Vzhledem k povolenému rozsahu podává článek o jednotlivých typech zákalů pouze základní informace. Zvláště biologické zákalů zasluhují daleko širšího zpracování a bude nutno věnovat jim samostatný článek. Také analytická část, týkající se systematického postupu při identifikaci zákalů bude uveřejněna zvlášť. Pracovníkům, kteří by hledali podrobnější informace k širšímu studiu této problematiky poslouží připojený seznam odborné literatury.

Literatura

- [1] Keil M.: Zákalů vín. Kvasný průmysl 1, 225 (1955).
- [2] Nečajev L. N.: Předupřezdění pomutnění vína. Piščepromizdat, Moskva 1950.
- [3] Kean C. E., Marsch G. L.: Investigation of copper complexes causing cloudiness in wines I. Food Res. 21, 441 (1956).
- [4] Kean C. E., Marsch G. L.: Investigation of copper complexes causing cloudiness in wines II. American Journal of Enology 8, 80 (1957).
- [5] Mayer M.: Vom Kupferbruch. Deutsch. Weinzeitung 94, 134 (1958).
- [6] Joslyn M. A., Lukton A.: Mechanism of copper casse formation in white table wine I., II., 21, 384, 456 (1956).
- [7] Peterson R. G., Joslyn M. A., Durbin P. W.: Mechanism of copper casse formation in white table wine III. Food Res. 23, 518 (1958).
- [8] Deibner L. Q.: Quelques aspects du problème de la précipitation des précipitation ferriphosphatiques dans les vins. American Journal of Enology 80, 190 (1957).
- [9] Baum E.: Gegen den schwarzen Bruch. Deutsch. Weinbau 13, 98 (1958).
- [10] Cologrande G.: Nová hlediska o tvoření mědných zákalů u bílých lahvových vín. Rivista di viticoltura et enologia 11, 187 (1958).
- [11] Peynaud E.: Sur l'utilisation des polyphosphates dans le traitement des vins. Industries agric. aliment. 70, 559 (1953).
- [12] Rentschler H., Tanner H.: Zákalů bílých vín a sladkých moštů,

- způsobené sulfitem mědi. Schweiz. Z. für Obst und Weinbau 16, 238 (191).
- [13] Koch J.: Zur Stabilität der Konsumweine. Weinberg und Keller 5, 432 (1957).
- [14] Koch J., Brethauer G.: Zur Kenntnis der Eiweißstoffe des Weines. Zeitschr. für Unters. der Lebensmittel 106, 272 (1957).
- [15] Rentschler H.: Die Ausfällung thermolabiler Eiweißstoffe aus alkoholfreien Traubensäften. Schweiz. Z. für Obst und Weinbau 61, 213 (1952).
- [16] Rentschler H.: Bentonit, novodobý prostředek k odstraňování bílkovin z nápojů. Schweiz. Z. für Obst. u. Weinbau 60, 134 (1951).
- [17] Sajenko N. F., Milakova C. E.: Kvasinkové zákalů stolních vín. Vinodělie i vinogradarstvo SSSR 65, 7 (1944).
- [18] Sorokin V. M.: O maskách a sedlinách při výrobě sektů kvašením v láhvi. Vinodělie i vinogradarstvo SSSR 70, 52 (1957).
- [19] Burkhardt R.: Kork und Korkbehandlung in den Kellereien. Weinberg und Keller 11, 427 (1960).
- [20] Geiss W.: Naturkorke und Weintrübungen. Deutsch. Weinzeitung 92, 257 (1956).
- [21] Krammer O., Ulbrich M.: Beitrag zur Kenntnis der Flaschenweintrübungen, Wein und Rebe 23, 169 (1941).
- [22] Peynaud E.: Charakterisierung der verschiedenen Species von Weinhafe Mitteilung. Klosterneuburg Ser. A. VII. 1 (1957).
- [23] Farkaš J.: Použití meničů iontov na stabilizaci vína. Vinařství 52, 92 (1959).
- [24] Neoral K., Blaha J.: Nemoci a vady révových vín. Brázda, Praha 1949.
- [25] Farkaš J.: Možnosti použití komplexonu III. na stabilizaci vína. Vinařství 52, 171 (1959).
- [26] Farkaš J.: Význam katechů v technologii vína. Vinařství 52, 92 (1959).
- [27] Bömer A., Juckenack A.: Handbuch der Lebensmittelchemie II/2. J. Springer, Berlin 1935.
- [28] Vogt E.: Weichemie und Weinanalyse. Ulmer E., Stuttgart 1953.
- [29] Durmišidze S. V.: Dubilníje věšestva i antociány vinogradnoj lozy i vína. Piščepromizdat, Moskva 1955.
- [30] Kuttelvašer Z.: Barviva v hroznech a jejich změny při zpracování. Kvasný průmysl 6, 133 (1960).
- [31] Loutanan de G.: Les depots dans les vins blancs en bouteilles. Vignes et vins 76, 20 (1959).
- [32] Riberan-Gayon J.: American J. of Enology 9, 105 (1958).
- [33] Vavruha I.: Koloidní chemie, SNTL Praha (1959).

Došlo do redakce 6. 9. 1962.

ПРОБЛЕМЫ ПОМУТНЕНИЯ ВИНОГРАДНОГО ВИНА В БУТЫЛКАХ

В статье рассматриваются разные виды помутнений встречающихся в виноградном вине и образующихся после его разлива. Помутнения классифицируются, объясняются причины их возникновения, определяется природа соответствующих химических процессов и намечаются эффективные методы предотвращения помутнений. Подробно изучается теория образования помутнений физического характера, в первую очередь помутнений вызываемых белковыми веществами. В связи с этим приводятся свойства лиофильных и лиофобных коллоидов и определяются условия их равновесия, являющегося предпосылкой устойчивости вина.

DIE PROBLEMATIK DER TRÜBUNGEN SOME PROBLEMS OF TURBIDITY OF IN NATUR-FLASCHENWEINEN BOTTLED WINE

Der Artikel befaßt sich mit den verschiedenen Typen von Trübungen, welche in Natur-Flaschenweinen vorkommen, mit ihrer Einteilung, ihren Ursachen, der chemischen Zusammensetzung und den Vorbeugungsmethoden. Ausführlich wird die Theorie der Bildung der physikalischen Trübungen behandelt, hauptsächlich was die Eiweißtrübungen betrifft. Es werden die Eigenschaften der lyophilen und lyophoben Kolloide beschrieben sowie auch die Bedingungen für ihr Gleichgewicht, das die Weinstabilität sichert.

The article deals with various kinds of turbidity occurring in bottled wine, with their classification, causes, chemical nature and effective preventive means. Theoretical fundamentals of the so called physical turbidities are discussed in detail special attention being paid to turbidity caused by proteins. Properties of lyophilic and lyophobic colloids are described and conditions for their equilibrium specified, since such an equilibrium is an essential factor securing the stability of bottled wine.