

Biologické podklady jakosti šumivých vín

JOSEF BLAHA, Brno

663.3

U šumivých vín je veřejností pokládán obsah kyseliny uhličitě, projevující se větší nebo menší perlivostí při otevření láhve, za hlavní charakteristiku tohoto typu vína. Tato fyzikální vlastnost, založená na uvolňování vázané formy kyseliny uhličitě, má ovšem podstatně menší význam než ostatní složky, vznikající při biologických pochodech při přípravě šumivého vína. Je to nejen kvašení pod tlakem CO₂ v uzavřeném prostředí, se všemi enzymatickými pochody, ale i ostatní biochemické pochody, probíhající při nízkém oxydoredukčním potenciálu, tj. v redukčním prostředí, při zrání a stárnutí vína. Konečně je to i obohacení vín produkty rozpadu kvasinek (autolýza), které se vyznačují vysokou enzymatickou aktivitou a mají proto hlavní důležitost.

Tyto pochody vysloveně biologického a biochemického charakteru jsou u šumivých vín a Champagne vlastním podkladem jejich hodnoty, ježto vytvářejí specifické znaky buketu a chuti a kromě toho i složky, které mají svou důležitost pro lidské zdraví.

Specifické charaktery chuti a buketu šumivých vín a stejně tak i jejich dietetické vlastnosti vznikají vlivem zvláštních podmínek při jejich přípravě, a to technologickým postupem zcela odlišným od způsobů přípravy všech ostatních typů réвовých vín. Výjimkou z tohoto pravidla nejsou ani vína šumivá, sycená CO₂ (vína impregnovaná, pěnivá). Ke všem těmto vlivům přistupuje také ještě účinek kys. uhličitě, podmiňující perlivost a pěnivost šumivých vín.

Technologický postup při přípravě šumivých vín

Základním znakem přípravy šumivých vín a vín Champagne je dvojitá kvašení, tedy normální kvašení základního moštu v sudech (primární kvašení) a druhotné kvašení v lahvích, po přidavku malého množství cukru a kvasinek (kvašení sekundární), v redukčním prostředí. V lahvích za tlaku 4 až 5 atp proběhne druhé kvašení, při němž vznikají všechny obvyklé zplodiny, avšak kysličník uhličitý zůstává ve víně rozpuštěn.

Po skončení tohoto druhotného kvašení probíhají v lahvích četné biochemické pochody, jež jsou podněcovány aktivitou enzymů obsažených ve víně, vznikají četné transformace různých chemických složek vlivem komplikovaných pochodů, zahrnovaných pod pojem zrání a stárnutí vína. Tyto změny, převážně redukčního charakteru, postupují pomalu a k jejich úplnému průběhu je nutno, aby víno bylo v lahvích uloženo nejméně 1 rok, lépe však ještě po delší dobu. Teprve po této době je z lahví odstraněn kvasničný sediment, jehož buňky byly již úplně autolyzovány a jejichž obsah, zahrnující převážně aminokyseliny a enzymy, dostal se do vína.

Je snadno pochopitelné, že podmínky tohoto sekundárního kvašení mají výrazný vliv na jeho průběh a že vedou ke vzniku některých specifických

složek, jež se pak projevují v chuti a buketu hotových vín.

Perlivosť a pěnivost šumivých vín a Champagne a její kvalita je dána kinetikou uvolňování plynu CO₂, která je závislá na stavu kys. uhličitě ve víně, na složení vína a na podmínkách fyzikálních (výše tlaku, teplota). Pěnivost, doprovázející perlení šumivých vín, je ovlivňována jednak uvolňováním kyseliny uhličitě, jednak složením daného prostředí. Zvláštní důležitost mají v tomto ohledu specifické koloidy vína, se silnou povrchovou aktivností a v základních vínech přítomné v různém množství. Stačí tu poukázat na index pěnivosti vína, v němž je již zahrnut i stav povrchově aktivních koloidů, který kolísá podle původu réвовého vína v hodnotách od 1,2 do 61,3.

Výrazný vliv specifických povrchově aktivních koloidů na průběh uvolňování CO₂ je podložen fyzikálně chemickými zákonitostmi tohoto pochodu. Zvláště je zdůrazňována stabilizující úloha těchto látek, jež po otevření láhve vytváří jemnou ochrannou vrstvu na povrchu nejjemnějších bublinek, vznikajících v průběhu uvolňování plynu CO₂. Tyto ochranné složky ztěžují difuzi plynu z přesycené kapaliny, důsledkem čehož je pronikavě zpomalení této přesycenosti po uvolnění tlaku při otevření láhve.

Je pochopitelné, že nejen perlivosť, ale i pěnivost (vznik pěny a její stabilita) závisí na chemickém složení šumivých vín a Champagne. Proto také můžeme dosáhnout mnohem lepších výsledků, jestliže při výběru a scelování základních vín pro přípravu šumivých vín prozkoumáme i jejich schopnost perlivosti a pěnivosti, neboť tím dosáhneme zvýšení jakosti produkovaných vín. V tomto smyslu je zejména důležité zjištění *Frolov-Bagreeva*, který doporučuje delší ponechání základních vín na kvasnicích, čímž se tyto obohatí produkty rozkladu kvasinek. Tyto složky zlepšují nejen chuť a buket vína, ale i jeho schopnost perlivosti a pěnivosti. V tomto vztahu je zdůrazňována také zvláštní úloha dusíkatých látek (aminokyselin) z kvasinek.

Pokládá se dnes již za plně prokázáno, že technologický postup přípravy šumivého vína kvašením v lahvích (nebo v hermeticky uzavřených tlakových cisternách), se odlišuje od způsobu rezervoárového a ovšem i od přípravy sycených vín, především tím, že při poměrně dlouhém ležení vína na kvasnicích v lahvích, obohacuje se toto produkty autolýzy, které nejen zlepšují buket a chuť, ale přispívají i ke zlepšení perlivosti a pěnivosti šumivých vín. Praktickým důsledkem tohoto rozdílu je stále se snižující zájem o šumivá vína sycená kysličníkem uhličitým (vína impregnovaná).

Biochemické pochody v šumivém víně

Během celého průběhu přípravy a ležení šumivých vín nebo Champagne v lahvích, počínaje sekundárním kvašením a konče otevřením láhve s vínem

u spotřebitele, probíhá v něm celá řada biologických, biochemických a chemických pochodů pod tlakem a za nepřístupu vzdušného kyslíku. Proto se vyznačují šumivá vína a Champagne nízkým oxydoredukčním potenciálem, který se během jejich delšího uchování ještě dále snižuje. Bylo vědecky prokázáno, že tento nízký stav oxydoredukčního potenciálu je podmínkou vzniku specifických složek, které se účastní na tvorbě chuťových a buketních charakterů šumivého vína a uchovávají se v něm až do okamžiku otevření láhve.

Vzhledem na poměrně dlouhou dobu uložení vín v lahvích po tiráži (ve Francii 3 roky, v SSSR 2 roky), která zvyšuje provozní náklady a vyžaduje velké skladovací kapacity, studuje oenologie všechny možnosti ke zkrácení této doby a ke snížení výrobních nákladů, při zachování vysoké jakosti hotového výrobku. U nás se šumivá vína po tiráži neukládají na mnoho měsíců pro malou výrobní kapacitu a nedostatečné uspokojení požadavků spotřebitelů. Tato okolnost ovšem nepřispívá k dosažení zvýšené jakosti šumivých vín a vede i k menší péči při výběru a sestavě základního cuvée.

Biochemická stránka reakcí probíhajících během uložení šumivých vín je doposud jen málo známa a výzkumem těchto pochodů se zabývají převážně jen badatelé sovětské (*Oparin, Kursanov, Saenko, Bezinger* aj.). Získané biochemické i praktické zkušenosti lze shrnout do 4 odlišných period.

Prvá perioda pochodů, probíhající v šumivém víně a Champagne, zahrnuje počátečních asi 14 dnů, kdy kvasinky prokvasily převážnou část cukru a kdy v lahvích vznikl dosti velký tlak CO₂. Křivka počtu živých kvasinek má stále ještě vzestupnou tendenci, kvasinky se rozmnožují na úkor obsahu cukru a dusíkatých látek. Obsah dusíku v kvasinkách vzrůstá a snižuje se obsah bílkovinného dusíku ve víně. V tomto období probíhá adsorbce invertázy a proteázy kvasinkami a jejich aktivita ve víně se snižuje. Po dalším týdnu kvašení se projevuje přelom a množství enzymů ve víně se opět začíná zvyšovat. O něco později se projeví již také odumírání kvasinek, protoplasma se stává zrnitou a mizí glykogen z buněk.

Tím současně již začíná *druhá perioda* — *odumírání kvasinek*. Toto období trvá asi 100 dní od uložení vína po úplném zkvašení cukru a za max. tlaku. Kvasinky postupně odumírají, ale nevzniká ještě autolýza. Obsah úhrnného dusíku v této době nejvíce změn. Pokud jde o enzymatickou aktivitu, adsorbují se živými i odumírajícími kvasinkami skoro úplně β -glukozidáza a aktivita sacharázy a proteázy se zvyšuje, ježto se uvolňují z buněk a přecházejí do vína. Ke konci této periody nastává již také autolýza kvasinek, takže obsah látek dusíkatých v kvasinkách je snižován a zvyšuje se pouze obsah bílkovinného dusíku ve víně. Aktivitou proteázy se bílkoviny, uvolněné do vína, rychle rozkládají a obsah aminového dusíku se rovněž zvyšuje. Buňky kvasinek nejvíce již dalších změn a jejich obsah úhrnného dusíku zůstává nezměněn.

Perioda třetí je charakterizována tím, že kvasinky již nevykonávají žádný vliv na biologicko-biochemické pochody. Zahrnuje období od 100 do 350 dnů. Dusíkaté látky v kvasinkách nemají již pro

víno žádný význam a důležité jsou jedině dusíkaté látky z původního cuvée, v nichž se však projevují některé změny. Projevuje se znovu nestabilitost celého prostředí, přičemž víno se obohacuje hlavně dusíkem aminovým a objevuje se snížení obsahu dusíku úhrnného. Maximální aktivity dosahuje v tomto období enzymatická činnost sacharázy a proteázy, ke konci tohoto období je však i tato aktivita jen nepatrná.

Ve *čtvrté periodě*, hlavně inaktivací proteolytických enzymů, zastavují se úplně všechny biochemické procesy. Změny v obsahu dusíkatých látek jsou jen nepatrné a je tedy možno soudit, že veškeré biochemické pochody jsou v šumivém víně a Champagne po době jednoho roku skončeny. Kvasinky, přidané do vína, nejen zkvašují cukr, ale jsou mimo to zdrojem enzymů, které přecházejí do vína a katalyzují většinu reakcí. Z této závislosti vznikl problém o možnostech ovlivňování těchto pochodů přidáváním hotových autolýzátů do šumivého vína, ježto jsou jimi dodávány aktivní enzymy ve větším množství.

Vliv autolýzátů z kvasinek

Při delším ležení na kvasnicích obohacuje se šumivé víno i Champagne produkty rozpadu kvasinek (autolýzáty), které se vyznačují silnou enzymatickou aktivitou. Základní enzymatické pochody v buňkách kvasinek procházejí při jejich rozmnožování a počátečním kvašení. Výjimkou je enzym sacharáza, který je neaktivnější až v období hladoviny kvasinek. Oxydační enzymy kvasinek, hlavně peroxydáza a polyfenoloxydáza jsou během kvašení inaktivovány. Snížení aktivity sacharázy u kvasinek a její souběžné zvyšování v okolním prostředí je dokladem toho, že tento enzym může se z kvasinek uvolňovat.

Ostatní enzymy, hlavně esteráza, proteáza, polyfenoloxydáza a peroxydáza jsou ovšem v první periodě vývoje kvasinek jen málo aktivní. Při použití autolýzátů u šumivých vín při tankovém způsobu byly získány nejlepší výsledky s těmi, které byly připraveny z kvasinek hladovějících. Zvláštní pozornosti si zasluhuje zjištění vlivu sacharázy na složení buketu a chuti šumivého vína. Detailní průběh tohoto vlivu není dosud znám.

Vliv přidávku autolýzátů při tiráži se projevuje tím, že rozmnožování kvasinek probíhá rychleji a že i průběh kvašení je intenzivnější než u vín bez jejich přidávku. Obsah enzymů se však nezvyšoval, protože byly intenzivně adsorbovány kvasinkami. V kontrolních pokusech byla nejlépe posouzena vína s přidávkem 1,2 g autolýzátu na 1 láhev. Zvláštní změny v průběhu výše zmíněných period při uchování šumivého vína po tiráži nebyly po přidávku autolýzátů pozorovány. Pouze obsah úhrnného dusíku a některých jeho forem byl o něco vyšší. Charakter změn v obsahu dusíku byl zhruba stejný, jako u normálně připravených vín šumivých. Aktivita enzymů ve třetí periodě byla však ještě dosti intenzivní a je tedy možno uvést, že přidávek autolýzátů urychluje zrání šumivých vín a zvyšuje jejich jakost.

Hlavním produktem autolýzy kvasinek jsou aminokyseliny, které jsou vlastním podkladem vzniku nejen látek aromatických, ale i chuťových vlast-

ností vína. Aminokyseliny kromě toho vytvářejí s cukry tzv. melanoidy, které jsou rovněž v přímém vztahu s látkami buketními.

Masa kvasinek je současně regulátorem oxydačně redukčních pochodů, které probíhají ve víně při jeho vývinu a zrání. Podle *Oparina* měl nejlepší účinek u šumivých vín přísádek 3 % autolyzátů do tirážního roztoku.

Látky vzniklé rozpadem kvasinek a přešlé do vína, mají tedy u šumivých vín a Champagne mnohem větší důležitost než přítomnost kysličníku uhličitého, protože výrazně ovlivňují buket a chuť vína a jak se zatím předpokládá, mají také dietetický účinek na lidský organismus.

Biologická stabilizace šumivých vín

Popsaný průběh biologických pochodů, z nichž velká část probíhá až při uložení šumivého vína, je v těsném vztahu s biologickou stabilitou šumivých vín, jež je řízena jinými zákonitostmi než u vín přírodních a dezertních. U šumivých vín, připravených tradiční metodou kvašením v lahvích, je nutno vycházet od vína suchého, k němuž je při tiráži přidán roztok cukru, zákvas a podle okolností i jiné látky. Změnami jednotlivých složek probíhající při kvašení se dosahuje biologické stability šumivých vín teprve v lahvích.

Jestliže např. základní víno obsahovalo 22 % cukru (v moštu) a 10 % alkoholu, jeho biologická stabilita, vyjádřená v jednotkách Dellé, činí 66,8. Rozkladem 1,8 až 2,0 % cukru (v průměru 1,9 %) zvýší se obsah alkoholu o 1,15 % (tj. 0,92 % vah.), což zvýší stabilitu na 5,32 (0,92 · 5,6), přičemž $5,52 - 1,9 = 3,62$, takže dosáhneme celkem $66,8 + 3,62 = 70,4$ jednotek Dellé. Poněvadž 4 kg cukru dávají po zkvašení tlak 1 atp, bude celkový tlak v lahvích kolem 5 atp. Jestliže 1 atp odpovídá 2,7 jednotkám Dellé, bude celková stabilita takového vína vyjádřena hodnotou kolem 80 jednotek Dellé. Za těchto podmínek se ovšem kvašení již zastaví. Jestliže víno má jen 70 konzervačních jednotek, je nutno použít ještě jiných zásahů stabilizačních, např. chlady nebo kyseliny siřičité.

Podle okolností je možno také použít fyzikálně chemické stabilizace, např. postupnou alkoholizací moštu nebo vína, protože pektiny, látky gumovité povahy a dusíkaté složky se tím vysrážejí. Poněvadž dusíkaté látky mají ve slabě kyselém prostředí kladný elektrický náboj, nebývá jejich koagulace

úplná. Tyto závislosti, které mají souběžný vliv na stabilitu vína, jsou dosud jen málo prozkoumány.

U italského šumivého vína „Asti“ je např. index stability mezi 43 až 59 jednotkami, což vyžaduje snížení obsahu dusíkatých látek na 60 mg/l některou filtrací. *Ochremenko* proto doporučuje jiný postup k dosažení indexu stability, kolem hodnoty 65 jednotek. Jeho způsob vyžaduje trojí kvašení a filtraci. Tím se obsah dusíkatých látek sníží asi na 130 mg/l. Zásadně platí poučka, že čím je index biologické stability nižší, tím důraznějších manipulací je zapotřebí u daného vína. Jestliže však je k moštu nebo vínu přidána kyselina siřičitá, je aplikace pravidla Dellého pro posouzení biologické stability nemožná a nutno na to výslovně upozornit.

Značně jednodušší je aplikace těchto poznatků u šumivých vín připravených v uzavřených cisternách nebo v tancích. Také *Meržanian* poukázal na to, že šumivé víno připravené v uzavřených cisternách není nijak rozdílné od vína, získaného kvašením v lahvích, zejména pokud jde o celkovou bilanci kys. uhličitě, vázané ve víně chemicky.

Větší závody na výrobu šumivých vín musí přihlížet k naznačeným okolnostem biologické povahy, protože lze zabránit některým poruchám jakosti a zdravotního stavu hotových výrobků.

Závěr

Pro jakost šumivých vín a Champagne není primárně rozhodující obsah CO₂, nýbrž použití prvotřídní suroviny a obsah produktů pochodů biologického a biochemického charakteru, které probíhají během přípravy a uložení v redukčním prostředí a v uzavřené lahvi. Tyto pochody, podmiňující transformace četných složek vína, jsou přehledně popsány a zhodnoceny z hlediska jejich vlivu na jakost šumivých vín. Uveden je také význam autolyzátů pro vznik chuti a buketu vín a stanoveny zásady biologické stability u šumivých vín.

Literatura

- [1] Agabaljanc N.: Trudi Krasnodarsko inst. pišč. prom. č. 3, 5 (1948).
- [2] Durmišidze S.: Biochimija 3, č. 4, 18 (1938).
- [3] Garino, Canina E.: Vini spumanti. Casale Monferrato, 1953.
- [4] Ochremenko P.: Biochimija vinodělja, str. 236, 1950.
- [5] Kočerga P.: Vinodělje i vinograd. SSSR, č. 2, 10 (1940).
- [6] Kursanov E., Saenko, Bezinger N.: Vinodělje i vinograd. SSSR, č. 5, 12 (1946).
- [7] Meržanian A.: Trudy Krasnodarsk. inst. pišč. prom. 9, 27 (1957).
- [8] Schanderl H.: Wein und Rebe, č. 1, 10 (1938).

Došlo do redakce 9. 2. 1962.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КАЧЕСТВО ШИПУЧЕГО ВИНА

Автор описывает подробно разные продукты образующиеся в шипучем вине в период его обработки и после разливки и закупорки в результате происходящих в нем разных процессов биологического и биохимического характера. Эти процессы влияют на качество вина, так как вызывают превращение многих его составляющих. В статье перечисляются получающиеся продукты и определяется характер их влияния.

BIOLOGISCHE GRUNDLAGEN DER SCHAUMWEINQUALITÄT

Der Autor beschreibt ausführlich die Produkte biologischer und biochemischer Vorgänge, die während der Bereitung und Lagerung im Reduktionsmedium und in der verschlossenen Flasche verlaufen und die Transformation vieler Weinbestandteile bedingen. Die Prozesse und ihre Produkte werden vom Standpunkt ihrer Einflüsse auf die Schaumweinqualität bewertet.

BIOLOGICAL FACTORS DETERMINING THE QUALITY OF EFFERVESCING WINE

The author describes in detail various products appearing in effervescing wine as the result of biologic and biochemical processes taking place during the treatment period, as also during the storage period after bottling. Several important components of wine undergo thus various transformations effecting the quality of wine. The article deals with the nature of such changes and evaluates their effects.