Faktory ovlivňující hladinu glycerolu ve vínech

663.253.1 547.426.16
663.251

Ing. VÁCLAV ŠVEJCAR, CSc. - Ing. MARTIN PAPCÚN, katedra ovocnictví a vinařství Vysoké školy zemědělské, Lednice na Moravě

Glycerol, který vzniká jako meziprodukt alkoholického kvašení révových moštů, je velmi významnou kvantitativní složkou vína, protože po vodě a etanolu se ve vínech obvykle vyskytuje v největších množstvích. Rovněž pro kvalitu vína má glycerol značný význam, protože dodává vínu hladkost, měkkost, plnost a lahodnost.

Ventré (cit. *Laho, Minárik* 1959) uvádí, že množství glycerolu se pohybuje od 3,5 do 7,5 % množství zkvašeného cukru.

Poměr etylalkohol : glycerol není stálou hodnotou, ale mění se v prvé řadě obsahem cukru v moštech. Podle různých výzkumů bývá poměr etylalkohol : glycerol průměrně 100 : 6 až 100 : 11 (*Švejcar, Minárik* 1976).

Glycerol vzniká také činností hub, zejména *Botrytis, Penicillium* a *Aspergillus*. Proto je možno již v moštech z nahnilých hroznů nebo z bobulových výběrů (hroznek) stanovit určité množství glycerolu. *Laho, Minárik* (1959) např. uvádějí, že tokajské výběry ročníku 1951 měly poměr etylalkohol : glycerol 100 : 28. Zde jde zřejmě o glycerol, který nevznikl kvasnou cestou, nýbrž vznikl jako metabolický produkt uvedených hub.

Nejvíce glycerolu se tvoří v prvním stadiu kvašení. Potom jeho tvorba silně klesá a před koncem kvašení se jeho tvorba úplně zastavuje (*Vogt* 1970).

Podle *Aveburcha* a *Kozuba* (1973) má podstatný vliv na hromadění glycerolu teplota kvašení. S jejím zvýšením koncentrace glycerolu roste.

Rankine a *Bridson* (1971) poukazují na vzájemnou pozitivní korelaci mezi obsahem glycerolu a stupněm vyzrání hroznů. Prakticky ve všech sledovaných případech bylo zvýšení specifické hmotnosti moštu provázeno zvýšeným obsahem glycerolu ve víně.

Materiál a metodika

Experimentální práce byly dělány v letech 1974 a 1975 a zkoušel se:

a) vliv různých druhů kvasinek rodu Saccharomyces na tvorbu glycerolu,

b) závislost tvorby glycerolu na teplotě kvasného substrátu.

Ad a) Čerstvě vylisovaný mošt odrůdy Sauvignon z lokality Lednice na Moravě byl zasířen 100 mg/l SO_2 a odkalen. Po stočení (za 12 h) byla změřena cukernatost. Protože odkalený mošt měl pouze 19° NM, byl doslazen na 23° NM a přečerpán do kvasných nádob, ve kterých byl zaočkován čistými kulturami těchto kvasinek:

1. *Saccharomyces acidifaciens*,
2. *Saccharomyces carlsbergensis*,
3. *Saccharomyces cerevisiae*,
4. *Saccharomyces heterogenicus*,
5. *Saccharomyces bayanus*,
6. *Saccharomyces pastorianus*.

Byl použit 10 % zákvas čisté kultury. V 1 ml čisté kultury bylo 25 až 30 mil. kvasničných buněk. Vysoké procento zákvasu bylo zvoleno záměrně, aby se co nejvíce potlačila původní mikroflóra. Teplota kvasírny byla 13, resp. 12 °C. Průběh kvašení je patrný z *tab. 1.*

Vliv teploty na tvorbu glycerolu byl sledován v roce 1974 u odrůdy Ryzlink rýnský opět z lokality Lednice. Mošt s původní cukernatostí 19° NM a 12,9 g/l titrovatelných kyselin byl doslazen na 23° NM, zasířen 100 mg/l SO_2 a ve skleněných balónech dán ke kvašení při různých teplotách.

Tabulka 1. Vliv čistých kultur kvasinek na průběh kvašení, odrůda Sauvignon, r. 1974

Kvasinky	14. 10. 13°C	15. 10. 13°C	16. 10. 13°C	18. 10. 13°C	21. 10. 13°C	25. 10. 13°C	30. 10. 13°C	4. 11. 12°C	12. 11. 12°C	19. 11. 12°C
Sacch. carlsbergensis	—	+	++	++	++	+++	−+	+−	+−	+−
Sacch. acidifaciens	—	−	−	−	+	++	++	++	−+	+−
Sacch. cerevisiae	—	+	++	++	++	+++	−+	+−	+−	+−
Sacch. heterogenicus	—	−	−	−	+	++	++	++	−+	+−
Sacch. pastorianus	—	+	++	++	++	+++	−+	+−	+−	+−
Sacch. bayanus	—	+	++	++	+++	+++	−+	+−	+−	+−
Kontrola	—	—	—	+	++	+++	−+	+−	+−	+−

Vysvětlivky: — nekvasí, + začíná kvasit, ++ kvasí, +++ bouřlivé kvašení, −+ dokvašuje, +− čistí se

Ve sklepě I byla teplota 9,8 °C,
ve sklepě II byla teplota 12 °C a
ve sklepě III byla teplota 20 °C.

Teploty během kvašení byly stálé, jen v období, kdy se víno ve sklepě III začalo čistit, bylo přeneseno do sklepa I, aby se neznehodnotilo značně vysokou teplotou.

V roce 1975 byl sledován vliv teploty na tvorbu glycerolu u odrůdy Sauvignon s upravenou cukernatostí na 23° NM při těchto teplotách: sklep I 9,8 °C, sklep II 17,7 °C a sklep III 19,8 °C.

Po přezkoušení a ověření několika metodik na stanovení glycerolu ve víně byla použita kolorimetrická metoda. Protože metodika publikovaná *Lahem* et al. (1970) byla nereprodukovatelná, byla autory tohoto pojednání částečně upravena. Místo 1 % roztoku glycerolu se použila koncentrace pouze 0,001 % a vlnová délka byla používána v hodnotě $\lambda = 550$ nm (původní vlnová délka měla hodnotu $\lambda = 525$ nm).

Výsledky a zhodnocení

Bylo prokázáno, že různé druhy kvasinek a odlišná teplota mají vliv na tvorbu glycerolu ve vínech (*tabulka 2*).

Tabulka 2. Vliv různých druhů kvasinek a teploty na tvorbu glycerolu

Činitelé ovlivňující tvorbu glycerolu	Roč. 1974 glycerol g/l	Roč. 1975 glycerol g/l
Sacch. bayanus	4,27	6,22
Sacch. carlsbergensis	5,97	5,61
Sacch. pastorianus	7,20	5,36
Sacch. acidifaciens	6,40	4,15
Sacch. heterogenicus	9,15	5,36
Sachc. cerevisiae	4,75	5,18
Kontrola (spontánní kvašení)	4,15	3,96
Sklep I (9,8°C, 9,8°C)	5,61	4,88
Sklep II (12 °C, 17,7 °C)	9,63	5,36
Sklep III (20 °C, 19,8 °C)	10,12	6,71

Porovnáme-li produkci glycerolu v kontrolním víně s produkcí glycerolu ve vínech zakvašovaných čistou kulturou kvasinek, zjistíme, že v obou ročnících jsou hodnoty u čistých kultur vyšší. V roce 1974 o 0,12 až 5,0 g/l a v roce 1975 o 0,19 až 2,2 g/l. Z tabulky 2 je patrné, že jsou také rozdíly v produkci glycerolu u jednoho a téhož druhu v různých ročnících. Například nejvyšší množství glycerolu v roce 1974 vyprodukoval druh *Saccharomyces heterogenicus* (9,15 g/l) a v roce 1975 *Saccharomyces bayanus* (6,22 g/l), třebaže tento druh v roce předcházejícím vyprodukoval glycerolu nejméně (4,27 g/l).

Porovnáním dvou sledovaných ročníků je vidět, že tvorba glycerolu je u jednotlivých druhů značně odlišná. Je to zřejmě tím, že každý druh kvasinek musel soutěžit s přirozenou mikroflórou moštu a že se projevil také zde vliv teploty. Potvrdily se údaje *Kielhöfera* a *Würdiga* (1961), že druh, respektive určitý kmen kvasinek má průkazný a důležitý vliv na tvorbu glycerolu a lze předpokládat, že buď dříve či později této vlastnosti bude využíváno pro zvýšení kvality vína.

Zvýšení teploty při kvašení mělo v obou sledovaných ročnících značný vliv na zvýšení hladiny glycerolu ve vínech, třebaže kvašení bylo spontánní. Zejména v roce 1974 je tvorba glycerolu značná (maxim. 10,12 g/l). Lze předpokládat, že tento efekt je důsledkem zvýšení aktivity fosfatázy při vyšších teplotách. Podle *Rankina* a *Bridsona* (1971) zvýšená aktivita fosfatázy působí na rychlejší defosforylaci L-α-glycerofosfátu na glycerol.

Literatura

[1] AVERBUCH, B. Ja. - KOZUB, G. J.: Glicerin v vinach i faktori izměněnija ego soděrženija. Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodělija Moldavii. **28**, 1973, č. 11, s. 22—25.
[2] LAHO, L. - MINÁRIK, E.: Vinárstvo II, SVTL Bratislava 1959.
[3] LAHO, L. - MINÁRIK, E. - NAVARA, A.: Vinárstvo - chémia, mikrobiológia a analytika vína. SVTL Bratislava 1970.
[4] KIELHÖFER, E. - WÜRDIG, G.: Bildung von Glycerin und 2,3-Butylenglykol bei der Weingärung. Zeitschrift Lebensm.-Unter. Forsch. **114**, 1961, s. 376—397.
[5] RANKINE, B. C. - BRIDSON, D. ANNETTE: Glycerol in Australian wines and factors influencing its formation. Amer. J. Enol. Viticult. **22**, 1971, č. 1, s. 6—12.
[6] ŠVEJCAR, V. - MINÁRIK, E.: Vinařství - biochemie vína. Skriptum, Brno 1976.
[7] VOGT, E.: Weinchemie und Weinanalyse. Stuttgart, 1970.

Švejcar, V. - Papcún, M.: Faktory ovlivňující hladinu glycerolu ve vínech. Kvas. prům. **22**, 1976, č. 11, s. 254 až 256.

Ve dvouletých pokusech bylo průkazně zjištěno, že tvorbu glycerolu lze při alkoholickém kvašení révového moštu usměrňovat. Je to velmi významný poznatek, protože glycerol je nejen kvantitativní, ale hlavně kvalitativní složkou vína, protože na jeho množství závisí plnost a hebkost vína. Nejvýrazněji lze jeho tvorbu ovlivnit teplotou kvasného substrátu. Neméně důležitou složkou při tvorbě glycerolu je druhové zastoupení kvasinek, protože některé druhy rodu *Saccharomyces* mají na tvorbu glycerolu velmi průkazný vliv.

Ve sledovaných vínech, v závislosti na teplotě a druhu kvasinek se nacházel glycerol v množství od 3,96 do 10,12 g/l.

Швейцар, В. — Папцун, М.: Факторы, влияющие на содержание глицерина в вине Квас. прум., **22**, 1976, № 11, стр. 254—256

Глицерин является важной количественной и качественной составляющей виноградного вина, придающей ему полный гармоничный вкус и приятный букет. Факторы, влияющие на образование глицерина в вине до настоящего времени не были еще подробно исследованы. Авторы статьи изучали поэтому в 1974—1975 гг. влияние температуры ферментации и некоторых видов дрожжей рода Saccharomyces на его содержание. Повышеная температура ферментации имела положительное влияние, т. е. способствовала образованию глицерина весьма заметным образом.

Некоторые виды дрожжей рода Saccharomyces, как напр. Saccharomyces heterogenicus, Saccharomyces acidifaciens, Saccharomyces bayanus и др. также повышают содержание глицерина в вине. В зависимости от температуры сбраживания и вида дрожжей содержание глицерина в вине колебалось от 3,96 до 10,12 г/л.

Švejcar, V. - Papcún, M.: Factors Determining Glycerol Concentration in Wine. Kvas. prům. **22**, 1976, No. 11, pp. 254—256.

Glycerol is an important component of grape wine because of its percentage and especially because of its effects upon the quality of wine. Wine containing an adequate amount of glycerol is velvety, full-bodied and flavorous. Factors determining its formation have not been so far thoroughly studied and the authors have carried out in 1974 — 1975 research works into the effects of temperature and activity of some kinds of Saccharomyces yeast upon the glycerol concentration. It has been found that higher fermentation temperature has positive effects, i. e. it increases the amount of glycerol. Some kinds of Saccharomyces yeast, as e. g. Saccharomyces heterogenicus, Saccharomyces acidifaciens, Saccharomyces bayanus etc. have also very marked positive effects. In several sorts of wine covered by experiments the amount of glycerol — depending on the type of yeast and fermentation temperature ranged from 3,96 to 10,12 g/l.

Švejcar, V. - Papcún, M.: Faktoren, die den Glycerolgehalt im Wein beeinflussen. Kvas. prům. **22**, 1976, Nr. 11, S. 254—256.

Glycerol ist ein wichtiger quantitativer und qualitativer Bestandteil des Traubenweines, dem es die Glätte, Weichheit, den vollen und angenehmen Geschmack erteilt. Weil die Faktoren, die die Glycerolbildung beeinflussen, bisher in genügendem Ausmaß nicht bekannt sind, wurde in den Jahren 1974 und 1975 der Einfluß der Temperatur und einiger Arten der Saccharomyces-Hefen auf die Glycerolbildung im Wein verfolgt. Die Gärung bei erhöhter Temperatur hatte in den beiden verfolgten Jahrgängen einen beträchtlichen Einfluß auf die Erhöhung des Glycerolgehaltes im Wein.

Auch einige Arten der Hefen von dem Genus Saccharomyces (z. B. Sacch. heterogenicus, Sacch. acidifaciens, Sacch. bayanus u. a.) wiesen einen markanten Einfluß auf die Erhöhoung des Glycerolgehaltes in dem Finalprodukt auf. In den verfolgten Weinen wurde Glycerol in Abhängigkeit von der Temperatur und Hefeart in Mengen von 3,96 bis 10,12 g/l festgestellt.