

Vplyv kmeňa kvasiniek na buketné látky vína

663.251
663.252.41 663.253.32
663.253

Ing. GABRIELA VOJTEKOVÁ, Vinárske závody o. p., závod 02 Pezinok
Ing. BIBIANA SEDLÁČKOVÁ, KVÚVV Bratislava, pracovisko Rača

Kľúčové slova: vinné kvasinky, kvašenie moštu, aromatické látky, buket vína

Charakteristickým parametrom výrazne ovplyvňujúcim kvalitu a senzorické vlastnosti vína sú aromatické, alebo tiež buketné látky. Vo víne sa nachádzajú prevažne v nízkych koncentráciách a tvoria približne jedno percento obsahu etanolu. Prijemná vôňa niektorých látok pri prahových koncentráciách $1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ (napr. terpénické alkoholy) a ich vzájomný synergický účinok sú nositeľmi charakteristickej vône muškátových kultivarov, ale tiež buketu neutrálnych vín.

Je známych okolo 600 látok považovaných za súčasť arómy vína [1]. Po chemickej stránke patria k najrôznejším skupinám zlúčenín — karbonylovým zlúčeninám, karboxylovým kyselinám, alkoholom, esterom a ďalším.

Ku karbonylovým zlúčeninám patria jednoduché aldehydy, ketóny a zložené terpénové zlúčeniny. Kvantitatívne prevažuje acetaldehyd, ktorý tvorí dve tretiny aldehydov prítomných vo víne. Vyskytuje sa v množstve 40 až $120 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. V podstatne nižších koncentráciách sú prítomné ďalšie alifatické aldehydy až po C_6 , ďalej benzaldehyd, vanilín, damascenón a ďalšie [2].

Intenzita vône stúpa s počtom uhlíkov do C_{10} . Homológov s malým počtom uhlíkov sú ostré a štipľavé, aldehydy do C_5 pripomínajú zelené listy. Vôňa aldehydov C_6 a C_7 je nepríjemná; ďalšie aldehydy majú pomarančovú, ružovú a voskovú vôňu [3].

Produktami alkoholického fermentácie sú alifatické a aromatické alkoholy. Pod spoločným označením pribudlinové alkoholy sú zaradené 3-metyl-1-butanol (izoamyl-alkohol), 2-metyl-1-butanol, 2-metyl-1-propanol (izobutyl-alkohol) a 1-propanol. Nižšie alifatické alkoholy do C_5 sa vyznačujú nepríjemnou pribudlinovou vôňou. Vyššie alkoholy počínajúc C_6 sa vyznačujú príjemnými vôňami, napr. cis-3-hexen-1-ol vonia po chryzantémach, 2-fenyletanol má príjemnú ružovú vôňu a vo vínach sa obvyčajne nachádza v nadprahových koncentráciách.

Pre primárnu arómu vína sú dôležité terpénové alkoholy linalool, α -terpineol, gerániol, nerol a ich oxidy, nachádzajúce sa vo víne v koncentráciách nižších ako

$1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Napriek tomu sú významné pre kultivarový charakter vín. Počas zrenia ich obsah vo víne klesá [4].

Estery tvoria ďalšiu významnú súčasť arómy vína a vo všeobecnosti majú výrazné ovocné alebo kvetinové vône [3]. Najviac pozornosti sa venovalo octanu etylóvému, ktorého vyšší obsah vo víne ($> 200 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$) nepriaznivo pôsobí na senzorické vlastnosti. K prevládajúcim esterom okrem octanu etylového patria i octan i-amylový, mliečnan etylový a etylestery masných kyselín kapronovej, kaprylovej a kaprinovej [5]. Estery týchto masných kyselín sa vyznačujú príjemnými ovocnými vôňami a po ich pridaní do vína sa výrazne zvýšila ich senzorická kvalita [6].

Produkcia a premeny aromatických látok vo víne prebiehajú počas celého procesu spracovania hrozna od nakvášania, cez kvasenie, stáčanie z kvasničných kalov a ostatné technologické ošetrenia včetně zrenia v sudoch a fľašiach. Známa je úloha kvasiniek pri vytváraní aromatických látok podmieňujúcich senzorickú kvalitu vína. Zistilo sa napr. že *Saccharomyces cerevisiae* produkuje viac esterov ako *Saccharomyces uvarum* [7].

V snahe overiť doteraz známe údaje a stanoviť koncentrácie niektorých látok v našich vínach sledovali sa koncentrácie aromatických látok vo dvoch štádiách zrenia vína. Víno vzniklo skvasením hroznového muštu kultivaru Veltlínske zelené spontánnou mikroflórou kvasiniek a aplikovaním zákvasu čistých kultúr kvasiniek.

Materiál a metódy

Spracovával sa hroznový mušt kultivaru Veltlínske zelené roč. 1982, získaný lisovaním hrozna z jedinej lokality malokarpatskej vinohradníckej oblasti. Po ošetrení hydrogelom bentonitu a oxidom siričitým prebiehalo kvasenie v ležatých nádobách obsahu 14 000 l v troch variantoch:

- K — kvasenie spontánnou mikroflórou kvasiniek
- 1 — 10% tekutý zákvas kmeňa *Saccharomyces cerevi-*

siae 3 MTV/XIII, izolovaného z vína kultivaru Müller Thurgau, roč. 1981.

2—10% tekutý zákvas kmeňa *Saccharomyces cerevisiae* 15 RBV/k, izolovaného z vína kultivaru Rulandské biele, roč. 1979.

Po dokvasení sa všetky pokusné varianty ošetrovali podľa platných technologických postupov. Odber vzoriek na stanovenie ľahkoprchavých látok a sekundárnych aromatických látok sa uskutočnil:

I — po ukončení hlavného kvasenia, pred stočením z kvasničných kalov (prvým),

II — v období zrenia v sudoch po II. stočení z kvasničných kalov.

Tabuľka 1. Niektoré analytické hodnoty pokusných vín stanovené v období po druhej stáčke

Variant	SO ₂ celkový [mg.l ⁻¹]	Kyseliny		Alkohol [% obj.]	Cukor [g.l ⁻¹]
		titrova- teľné [g.l ⁻¹]	prchavé [g.l ⁻¹]		
K	147,50	6,80	0,31	11,90	0,70
1	142,20	6,30	0,32	11,90	0,80
2	141,10	7,10	0,25	12,00	1,00

A. Stanovenie veľmi ľahko prchavých zlúčenín (vyššie alkoholy a acetaldehyd)

Použila sa metóda priameho nástriku do injekčného priestoru chromatografu FRACTOVAP, model GV s plameňoionizačným detektorom, sklenená kolóna dĺžky 2 m a vnútorný priemer 3 mm, naplnená Chromosorbom WAW o zrnitosti 60—80 mesh, so zakotvenou fázou Carbowax 600 v množstve 10 %. Ako nosný plyn sa použil dusík. Pracovalo sa za stálej teploty kolóny 75 °C, teplota injektora 160 °C, teplota detektora 220 °C. Množstvo nástriku 0,5 µl. Citlivosť zapisovača 2.10⁻¹—16.10⁻³, šum 1,89.10⁻¹¹ A.

Identifikácia látok sa robila na základe porovnania s elučnými časmi štandardných látok. Kvantitatívne vyhodnotenie metódou vnútorného štandardu. Na obrázku 1 chromatografický záznam analýzy vína.

B. Stanovenie vyšších esterov a 2-fenyletanolu

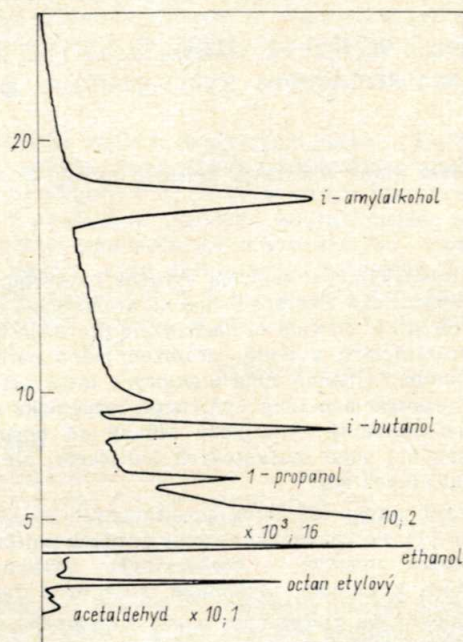
Použila sa priama extrakcia prchavých látok z neutrálnej frakcie vína azeotropickou zmesou (pentán-dichlor-

metán; v pomere 2:1) [8], ako vnútorný štandard sa pridal pelargónan metylový a NaCl pre zlepšenie extrakcie, ktorá bežala nepretržite 8 hodín. Zo získaného dichlórmetánového extraktu neutrálnych látok sa oddestilovalo rozpúšťadlo a extrakt sa skoncentroval.

Na analýzu sa použil prístroj FRACTOVAP, model GV s plameňoionizačným detektorom a kompenzačnou kolónou, nosný plyn dusík, tlak na vstupe 0,15 MPa; teplota injektora 190—200 °C, teplota detektora 240—250 °C. Programová teplota kolóny 65 °C izotermicky počas 3 min, teplotný gradient 3,1 °C.min⁻¹ až po 210 °C. Konečná teplota sa ponechala ešte 30 min. Kvantitatívne vyhodnotenie metódou vnútorného štandardu; kvantifikácia použitím hmotnostných faktorov vypočítaných pre jednotlivé látky na základe počtu efektívnych uhlíkov.

Výsledky a diskusia

Hroznový buket vytváraný alifatickými, aromatickými a hydroaromatickými alkoholmi, esterami a aldehydmi zo



Obr. 1. Chromatografické delenie ľahkoprchavých látok vína

Tabuľka 2. ĽAHKOPRCHAVÉ LÁTKY V POKUSNÝCH VÍNACH

(K — spontánne kvasenie, 1 — kmeň *S. cerevisiae* 3 MTV/XIII, 2 — kmeň *S. cerevisiae* 15 RBV (k))

Zložka	K			1			2		
	Odber číslo	Počet stan.	\bar{x} mg.l ⁻¹	Odber číslo	Počet stan.	\bar{x} mg.l ⁻¹	Odber číslo	Počet stan.	\bar{x} mg.l ⁻¹
acetaldehyd	I	4	35,6	I	6	27,4	I	7	26,3
	II	2	50,5	II	2	50,3	II	4	23,5
octan etylový	I	6	46,7	I	4	49,0	I	7	40,4
	II	2	38,6	II	2	42,6	II	4	36,3
1-propanol	I	6	25,0	I	4	26,2	I	5	31,2
	II	2	24,8	II	2	25,2	II	4	28,0
i-amylalkohol	I	3	207,1	I	3	223,3	I	3	189,5
	II	3	200,0	II	2	211,0	II	5	169,7
2-fenyletanol	I	4	48,0	I	4	44,3	I	4	26,7
	II	2	19,8	II	2	23,3	II	2	17,2

Tabuľka 3. SEKUNDÁRNE AROMATICKÉ LÁTKY V POKUSNÝCH VÍNACH

(K — spontánne kvasenie, 1 — kmeň *S. cerevisiae* 3 MTV/XIII, 2 — kmeň *S. cerevisiae* 15 RBV (k))

Zložka	K			1			2		
	Odber číslo	Počet stan.	\bar{x} mg.l ⁻¹	Odber číslo	Počet stan.	\bar{x} mg.l ⁻¹	Odber číslo	Počet stan.	\bar{x} mg.l ⁻¹
kapronan etylový	I	3	0,51	I	4	0,65	I	4	0,63
	II	2	0,57	II	2	0,75	II	2	0,77
kaprylan etylový	I	4	0,86	I	4	0,73	I	4	0,75
	II	2	0,76	II	2	0,98	II	2	0,87
kaprinan etylový	I	4	0,38	I	4	0,18	I	3	0,30
	II	2	—	II	2	—	II	2	—
mlečan etylový	I	4	11,60	I	4	11,80	I	4	12,00
	II	2	6,90	II	2	9,60	II	2	10,20
jantaran etylový	I	4	0,53	I	4	0,40	I	4	0,47
	II	2	0,52	II	2	0,70	II	2	0,52

šupky hrozna prechádza do vína a tvorí súčasť buketu. Významnejšiu časť tvoria buketné látky vznikajúce v priebehu kvasenia — kvasný buket a zrenia — ležiacky buket. Objektívne hodnotenie buketných látok v pokusných vínach sa zabezpečilo stanovením prchavých látok chromatograficky vo dvoch štádiách zrenia vína. Stanovené hodnoty ľahkoprchavých látok a sekundárnych aromatických látok sú uvedené v tabuľkách 2. a 3.

Vznik acetaldehydu je bezprostredne spätý s alkoholickou fermentáciou a tvorí dve tretiny z aldehydov prítomných vo víne. Jeho koncentrácia sa vo všetkých pokusných variantoch pohybovala na spodnej hranici bežne sa vyskytujúcich koncentrácií. Počas zrenia jeho hladina stúpala vo variantoch K a 1 na 50,5 a 50,3 mg.l⁻¹. V tejto koncentrácii pôsobí jeho prítomnosť na senzorickú kvalitu vína pozitívne.

Zo stanovených alifatických alkoholov (1-propanol, 3-metyl-1-butanol, 2-fenyletanol) označovaných ako prírodné alkoholy stojí za povšimnutie koncentrácia 1-propanolu 24,8—28,0 mg.l⁻¹.

Prahová koncentrácia izoamylalkoholu stanovená vo vode je 3 mg.l⁻¹. Vo všetkých pokusných variantoch sa stanovili vyššie koncentrácie, ktoré nepôsobia na buket vína priaznivo [9]. Priaznivo pôsobí na buket vína prítomnosť 2-fenyletanolu, ktorý je vo víne žiadúci.

Neutrálny ester kyseliny octovej — octan etylový dodáva vínu príjemnú ovocnú vôňu a do koncentrácie 200 mg.l⁻¹ pôsobí na kvalitu vína priaznivo. V priebehu zrenia vína jeho koncentrácia poklesla na 38,6—42,6 mg.l⁻¹ a nepôsobila teda rušivo na kvalitu vína.

Kapronany, kaprylany a kaprinany spolu s mlečanom a jantaranom etylovým nasledujú svojim obsahom vo víne hneď po octane etylovom. Zmeny v ich zastúpení sú zrejmé z tabuľky 3. a čiastočne sú v rozpore s doteraz známymi údajmi [4, 5].

Štandardnosť podmienok vo všetkých pokusných variantoch zaručuje i štandardnosť podmienok pre tvorbu buketných látok. Rozdiely v koncentráciách jednotlivých aromatických látok a ich zmeny v priebehu zrenia vína možno priradiť činnosti aplikovaných kmeňov kvasiniek.

Najpriaznivejšie zastúpenie aromatických komponentov sa stanovilo vo víne získanom skvasením hroznového muštu kultivaru Veltínske zelené, čistou kultúrou kvasiniek kmeňa 3 MTV/XIII — *Saccharomyces cerevisiae*.

Minimálne rozdiely medzi jednotlivými variantami možno vysvetliť priaznivými klimatickými podmienkami ročníka 1982, v dôsledku čoho došlo pri spontánnom kvasení k priaznivej prirodzenej selekcii. Selektované neidentifikované kmene *Saccharomyces species* vytvorili

v štandardných podmienkach víno podobných analytických a senzorických vlastností ako aplikované čisté kultúry kvasiniek.

Záver

Stanovením niektorých aromatických látok v troch pokusných variantoch vín sa objektívne potvrdilo, že vhodné vybrané kmene čistých kultúr kvasiniek sú schopné po odstránení pôvodnej mikroflóry, prípadne v nepriaznivých podmienkach, vytvoriť víno kvalitné so zodpovedajúcimi analytickými a senzorickými vlastnosťami.

Literatúra

- [1] RAPP, A.: Bull. O. I. V., **45**, 1972, s. 151—166
- [2] CARNACINI, A. B. et al.: Amer. J. Enol. Viticult., **31**, 1980, s. 313—315
- [3] JIRÁK, E. a kol.: Látky vonné a chuťové. 1. vyd. SNTL Praha 1964
- [4] RODOPULO, A. K. et al.: Prikl. biochim. mikrobiol., **15**, 1979, s. 309
- [5] MARAIS, J., POOL, H. J.: Vitis, **19**, 1980, s. 151—164
- [6] CAPELLA, P. et al.: Amer. J. Enol. Viticult., **31**, 1980, s. 216 až 218
- [7] VAN WYK, C. J., VAN DER MERWE, C. A.: Amer. J. Enol. Viticult., **32**, 1981, s. 41—46
- [8] NYKONEN, L., NYKONEN, J.: J. Inst. Brewing., **83**, 1977, s. 30
- [9] DRAWERT, F., RAPP, A.: Vitis, **5**, 1966, s. 351—376
- [10] ŠPRICMAN, E. M., ARONINA, J. A.: Vinodel. Vinogr. SSSR, 1978, 4.4 s. 24—27

Vojteková, G. - Sedláčková, B.: Vplyv kvasiniek na buketné látky vína. Kvas. prům. 31, 1984, č. 1, s. 7—10.

V troch pokusných variantoch vín vyrobených spontánnym kvasením hroznového muštu kultivaru Veltínske zelené roč. 1982 (K), aplikáciou selektovaného kmeňa kvasiniek *S. cerevisiae* 3 MTV/XIII (1) a kmeňa kvasiniek *S. cerevisiae* 15 RBV/k (2), sa stanovili koncentrácie niektorých aromatických látok.

Zo skupiny ľahkoprchavých látok acetaldehyd, octan etylový, 1-propanol, izoamylalkohol a 2-fenyletanol a zo skupiny sekundárnych aromatických látok kapronan, kaprylan, kaprinan, mlečan a jantaran etylový.

V dôsledku priaznivých klimatických podmienok ročníka 1982 sa i v spontánnej mikroflóre vyselekovali vhodné, neidentifikované *Saccharomyces species* a kvasenie prebehlo úspešne. Rozdiely v koncentráciách aromatických látok boli nepatrné. Možno konštatovať, že výber kmeňov čistých kultúr kvasiniek izolovaných v malokarpatskej vinohradníckej oblasti v rokoch 1979 a 1981 bol vhodný; analytické a senzorické parametre vyrobených vín zodpovedajú predpísaným kritériám kvality.

Войтекова, Г., Седлачкова. Б.: Влияние штамма дрожжей на букетообразующие вещества вина. Квас. прум. 31. 1985, № 1, стр. 7—10.

В трех опытных вариантах вин, произведенных путем спонтанного брожения виноградного сока культивара Велтлинске зелене (1982 г. — К), при применении селектированного штамма дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* 3 MTV (XIII/1) и штамма дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* 15 RBV (к/2), были установлены концентрации некоторых ароматных веществ.

Из группы легколетучих веществ-ацетальдегид, этилацетат, 1-пропанол, изоамилакоголь и 2-фенилэтанол и из группы вторичных ароматных веществ капролан, каприлан, лактат, и сукцинат.

Благодаря благоприятным климатическим условиям 1982 г. и в спонтанной микрофлоре селектированы подходящие неидентифицированные *Saccharomyces species* и брожение протекло успешно. Разницы концентрации ароматных веществ были ничтожные. Можно констатировать, что выбор штаммов чистых культур дрожжей, изолированных в малокарпатской области виноградарства в 1979 и 1981 гг. был благоприятный» аналитические и смысловые параметры полученных вин соответствуют указанным критериям качества.

Vojteková, G. - Sedláčková, B.: Effect of the Yeast Strain on a Content and Composition of Aromatic Compounds in Wine. Kvas. prům. 31, 1985, No. 1, pp. 7—10.

Concentrations of some aromatic compounds were determined in three variants of wine produced by spontaneous fermentation of must from the cultivar Veltlín Green year 1982 (K) with the selected strain of *Saccharomyces cerevisiae* 3 MTV (XIII/1) and *Saccharomyces cerevisiae* 15 RBV/k [2]. In wines there were detected from the groups of the volatile compounds acetaldehyde, ethyl acetate, 1-propanol, isoamylalcohol and 2-phenylethanol and from the group of the secondary aromatic compounds capronate, caprylate, caprate, lactate

and ethyl succinate. As a result of appropriate climatic conditions in the year 1982, the spontaneous fermentation was successful due to the selection of the non-identified *Saccharomyces species* from the natural microflora. The differences in the concentrations of aromatic compounds were very small. It was found that the selection of pure yeast strains isolated in the viticultural region of Small Carpat in the years 1979 and 1981 was successful. The parameters of all wines produced were in a range of the prescribed quality.

Vojteková, G. - Sedláčková, B.: Einfluß des Hefestammes auf die Bukettstoffe des Weines. Kvas. prům. 31, 1985, Nr. 1, S. 7—10.

Es wurden die Konzentrationen einiger aromatischer Stoffe in drei Versuchsvarianten von Weinen festgestellt, die folgendermaßen hergestellt wurden: spontane Gärung des Traubenmostes aus der Sorte Grüner Veltliner Jahrg. 1982 (K), Applikation des selektierten Hefestammes *S. cerevisiae* 3 MTX (XXIII/1), Applikation des Hefestammes *S. cerevisiae* 15 RBV /k/2/.

Es wurden verfolgt: aus der Gruppe der leicht flüchtigen Substanzen Acetaldehyd, Äthylazetat, 1-Propanol, Isoamylalkohol, 2-Phenyläthanol, aus der Gruppe der sekundären aromatischen Stoffe Kapronat, Kaprylat, Kaprinat, Laktat, Sukzinat.

Aufgrund der günstigen klimatischen Bedingungen des Jahrgangs 1982 fand auch in der spontanen Mikroflora eine Ausselektierung geeigneter nichtidentifizierter *Saccharomyces species* statt und die Gärung verlief positiv. Die Unterschiede in den Konzentration der aromatischen Stoffe waren unbedeutend. Zum Schluß der Arbeit kann konstatiert werden, daß die Auswahl der Hefestämme der Hefereinkulturen, die in den Jahren 1979 und 1981 in dem kleinkarpatischen Weinanbaugebiet isoliert wurden, geeignet war; die analytischen und sensorischen Parameter der Fertigweine entsprechen den vorgeschriebenen Qualitätskriterien.