

Vplyv teploty kvasenia na kvalitu bielych vín

Ing. ANDREJ DOBOŠ, CSc., Komplexný výskumný ústav vinohradnícky a vinársky Bratislava

Pre činnosť kvasiniek sú optimálne teploty v rozmedzí 22–27 °C, ale pre výrobu bielych vín sa vo väčšine vinárskych krajín odporúčajú skôr teploty nižšie: 15–22 °C [1]. Je známe aj použitie teplôt nižších ako 15 °C, v prevádzkovom rozsahu sa kvasia mušty v niektorých krajinách pri teplote 12,7 °C. Kvasenie sa predlžuje potom na 20–30 dní [2].

Problém zvýšených teplôt pri kvasení sa zvýraznil so zväčšovaním objemu kvasných nádob. Za primeranú veľkosť sa považovali v európskych podmienkach ocelové nádoby do 20 m³. Tento objem je ešte únosný z hľadiska udržania prijateľných teplôt počas kvasenia. Ťažkosti s udržiavaním teploty sa začínajú prejavovať pri prekročení objemu 20 m³ a pri objemoch nad 50 m³ je nevyhnutné umelé chladenie [3]. Už v r. 1969 sa uvádza v Kalifornii ako bežné použitie kvasných nádrží o objeme 180 m³, pravda za súčasného chladenia [2]. Podľa

neskorších údajov sa mušty kvasia v nádržiach o objeme 100–250 m³ [4].

Všeobecne sa predpokladá, že kvasenie pri nižších teplotách poskytuje jemnejšie biele vína, s výraznejšou vôňou a chuťou. Pri teplotách kvasenia nad 28–30 °C sa často pozorujú organoleptické chyby [5, 6, 7, 8].

Praktický význam má vplyv teploty na straty ethanolu pri kvasení. Pri zvýšení teploty kvasenia z 27 na 35 °C sa zistilo zdvojnásobenie strát ethanolu [9]. So zvyšujúcou teplotou nielen stúpajú straty ethanolu, ale sa znižuje aj jeho tvorba [10]. Teplota kvasenia ovplyvňuje mnohé prchavé i extraktívne látky vín, pochádzajúce z pôvodného hrozna, ako aj látky, vytvárajúce sa biochemickými procesmi pri kvasení muštov i zrení vín.

So zavedením nádrží o objeme 20 m³ a väčších na kvasenie muštov aj v ČSSR sa objavili problémy s udržia-

Tabuľka 1. Základné zloženie pokusných vín

Parameter	Ročník	Müller-Thurgau			Rizling vlašský		
		teplota pri kvasení			teplota pri kvasení		
		10 °C	20 °C	32 °C	10 °C	20 °C	32 °C
ethanol obj. %	1977	12,73	12,73	12,81	12,19	12,81	12,55
	1978	13,68	13,56	13,43	12,64	12,47	12,73
	1979	12,12	12,47	12,04	11,78	12,47	12,04
celkové kyseliny g.l ⁻¹	1977	6,1	6,2	6,4	9,7	7,5	10,8
	1978	7,0	7,1	7,1	7,0	7,0	7,3
	1979	6,0	4,8	5,0	6,8	7,4	8,8
prchavé kyseliny g.l ⁻¹	1977	0,80	0,62	0,78	0,48	0,37	0,29
	1978	0,56	0,31	0,31	0,39	0,34	0,39
	1979	0,55	0,53	0,31	0,23	0,20	0,53
cukry red. g.l ⁻¹	1977	0,7	0,9	0,5	1,0	1,0	0,9
	1978	3,5	0,8	0,7	2,0	4,0	0,4
	1979	2,3	3,7	1,0	1,0	0,8	1,0
extrakt g.l ⁻¹	1977	21,6	22,0	21,9	21,6	20,3	24,2
	1978	21,9	18,9	20,0	21,9	25,3	21,6
	1979	23,9	24,7	21,1	22,5	25,4	26,1
extrakt bez cukru g.l ⁻¹	1977	20,9	21,1	21,4	20,6	19,3	23,3
	1978	18,4	18,1	19,3	19,9	21,3	21,2
	1979	21,6	21,0	21,0	21,5	24,6	25,1

vaním primeraných teplôt počas kvasenia, najmä v rokoch s relatívne teplejším počasím v období zberu. V nepriaznivých prípadoch teploty v kvasiacich muštach dosiahnu 30 °C i viac, so všetkými negatívnymi vplyvmi na kvalitu vína. Preto sa sledoval vplyv zvýšenej teploty kvasenia na kvalitu vín v našich podmienkach, aby sa zistila opodstatnenosť požiadaviek na kvasenie muštov bielych odrôd pri znížených teplotách. V tejto práci sa uvádzajú základné analytické údaje o získaných vínach a výsledky ich senzorického hodnotenia.

Použitý materiál a schéma založenia pokusov

K štúdiu vplyvu teploty kvasenia muštu na chemické zloženie a kvalitu sa pripravovali pokusné vína z odrôd Müller-Thurgau a Rizling vlašský. Podľa údajov z r. 1977 sa Rizling vlašský pestoval u nás na 22,5 % plôch vinohradov a Müller-Thurgau na 17 %, preto ich možno považovať za základ veľkovýroby vín v ČSSR. K príprave muštov sa použilo hrozno z okolia Bratislavy, resp. Šamorína.

Obsah skvasiteľných cukrov a titrovateľných kyselín muštov:

	Ročník		
	1977	1978	1979
Müller-Thurgau odber dňa			
skvasiteľné cukry, kg . hl ⁻¹	18. 9.	5. 10.	19. 9.
titrovateľné kyseliny g . l ⁻¹	18,0	12,7	17,6
	7,8	8,6	8,0
Rizling vlašský odber dňa			
skvasiteľné cukry, kg . hl ⁻¹	7. 10.	26. 10.	9. 10.
titrovateľné kyseliny g . l ⁻¹	14,8	13,5	17,1
	10,9	7,9	8,3

Mušty sa zasírlili pyrosiričitanom draselným na 50 mg . l⁻¹ SO₂ a obsah skvasiteľných cukrov sa upravil sacharózou na 21 kg . hl⁻¹. K muštu sa pridal bentonit v množstve 100 g na 1 hl vo forme 10% vodnej suspenzie a premiešal. Po 2–3 hodinách sa kaly odstránili odstredením na prietokovej odstredivke. Mušty sa zakvasili 3% zákvasom kvasiniek Hliník 1 (*Saccharomyces cerevisiae*) a kvasili v sklenených balónoch v objemoch 35–50 l pri teplotách 10–12, 20 a 30–32 °C. Teplota kvasenia 10–12 °C sa zabezpečila soľankovým kúpeľom a chladiacim agregátom, teploty 20 a 30–32 °C pomocou vodných kúpeľov s automatickou reguláciou.

Po prekvasení muštov, keď obsah redukujúcich cukrov poklesol na 20–10 g . l⁻¹, sa vína doliali vínom príslušného variantu a umiestnili v skladových priestoroch pri teplote 15–17 °C. Po samovoľnom usadení kalov sa vína stočili. 1. stočenie vín kvasených pri teplote 10–12 °C bolo možné vykonať relatívne v neskorých termínoch, v januári až februári.

Výsledky a diskusia

Primeraná rýchlosť kvasenia a čo najúplnejšie prekvasenie sú dôležité požiadavky súčasnej praktickej vinárskej technológie. Kvasenie pri teplotách 10–12 °C sa už veľmi spomaľovalo aj napriek zákvasu. Vína v tomto prípade mali ešte aj po 50 dňoch významný obsah zvyškového cukru a zostávali kalné. Napríklad Müller-Thurgau 1979 kvasený pri 10 °C obsahoval 55 g . l⁻¹ redukujúcich cukrov, Rizling vlašský v tom istom ročníku až 68 g . l⁻¹ a hladina 30–10 g . l⁻¹ cukrov sa dosiahla až po 3 mesiacoch. Po umiestnení do priestoru s teplotou 15–16 °C vína rýchlo dokvasili a samovoľne sa vyčírlili, takže ich bolo možné stáčať. Pri zvýšenej teplote kvasenia 30–32 °C často po počiatočnom búrlivom kvasení sa priebeh kvasenia podstatne spomalil. Kvasenie muštu pri teplote 30–32 °C malo za následok zvýšenie množstva kvasničných kalov pri 1. stáčaní v priemere o 50 % v porovnaní s teplotou kvasenia 20 °C. Obsah kalov vo vínach získaných pri 10–12 °C bol v podstate rovnaký ako pri 20 °C.

Základné údaje, charakterizujúce pokusné vína, sú v tabuľke 1. Potvrdilo sa, že teplota kvasenia ovplyvňuje obsah ethanolu vo víne. Zvýšenie teploty kvasenia na 30–32 °C malo za následok zníženie konečného obsahu ethanolu v pokusných vínach a v priemere z oboch odrôd a všetkých ročníkov v porovnaní s kvasením pri 20 °C o 0,21 % obj. V dvoch prípadoch sa zníženie nezistilo, v ostatných však dosiahlo hodnoty 0,13–0,59 % obj. Tvrdí sa, že nižšie teploty pri kvasení zvyšujú retenciu ethanolu vo víne. Pokusy však nepotvrdili, že by kvasenie pri 10–12 °C zvýšilo obsah ethanolu vo víne. Naopak, vína získané pri tejto teplote mali vo väčšine prípadov nižší obsah ethanolu v porovnaní s vínami, vyrobenými pri 20 °C. Zníženie bolo výrazné: priemerná hodnota obsahu ethanolu bola nižšia o 0,23 % obj. a maximálny pokles bol až 0,73 % obj.

Kvasením pri 20 °C sa získali vína zvyčajne s najnižším obsahom titrovateľných kyselín. Tu sa zrejme prejavila skutočnosť, že kvasenie sa pri tejto teplote už predlžovalo a bezprostredne naň nadväzovalo jablčnomliečne kvasenie, pre ktoré boli dobré podmienky. Pri zvýšenej teplote kvasenia 30 °C sa získali vína s najvyšším obsahom kyselín, okrem jednej výnimky (Müller-Thurgau 1979). To možno vysvetliť rýchlym priebehom kvasenia a skorým usadením kvasiniek, čo spôsobí, že vína sa neobohatia o dusíkaté a rastové látky, potrebné pre činnosť jablčnomliečnych baktérií. Závislosť obsahu prchavých kyselín na teplote kvasenia sa nedá zovšeobecniť, aj keď najnižší obsah sa spravidla zistil pri 20 °C. Pri zvýšených teplotách kvasenia len výnimočne bol aj najvyšší obsah prchavých kyselín.

Tabuľka 2. Senzorické posúdenie pokusných vín. Určenie poradia

Ukazovateľ	Ročník	Müller-Thurgau poradie			Rizling vlašský poradie		
		1.	2.	3.	1.	2.	3.
Vôňa	1977	20	10	30*	10*	20	30*
	1978	10	20	30*	20	10	30
	1979	30*	20	10*	20	30	10
Chuť	1977	20*	10	30*	10	20	30*
	1978	10*	20	30*	20*	10	30*
	1979	20	30	10*	20	10	30
Celkové hodnotenie	1977	20*	10	30*	10	20	30*
	1978	10	20	30*	20*	10	30
	1979	20	30	10*	20	30	10

* Poradie je významné na 5% hladine významnosti

Z výsledkov senzorického posudzovania vín vyplýva, že degustátori obvykle uprednostňovali vína vyrobené pri strednej alebo nízkej teplote (tab. 2). Z vín Müller-Thurgau v ročníku 1977 bolo štatisticky významne hodnotené ako najlepšie víno z variantu 20 °C, na druhom mieste variant 10–12 °C a ako najhoršie víno z muštu kvaseného pri 30–32 °C. V ročníku 1978 bolo na prvé miesto zaradené víno vyrobené pri najnižšej teplote, poradie však bolo štatisticky významné len v ukazovateli „chuť“. Ako najhoršie bolo posúdené víno variantu 30–32 °C, pričom hodnotenie bolo významné vo všetkých ukazovateľoch. V ročníku 1979 bolo na prvé miesto zaradené víno variantu 20 °C, hodnotenie bolo štatisticky významné. Za ním nasledovalo víno variantu 30–32 °C a ako najhoršie bolo víno vyrobené pri 10–12 °C. Poradie v tomto ročníku nepriaznivo ovplyvnila oxidovanosť nafflašovaného vína variantu 10–12 °C.

Pri vínach Rizling vlašský sa v ročníku 1977 kvalita

vín so stúpajúcou teplotou kvasenia znižovala. Na prvé miesto posudzovatelia zaradili víno variantu 10–12 °C, určenie poradia bolo štatisticky významné len vo vône. Víno z variantu 30–32 °C bolo označené ako najhoršie, zaradenie bolo štatisticky významné. V ročníku 1978 bolo najlepšie hodnotené víno variantu 20 °C, poradie bolo štatisticky významné v ukazovateli chuť a celkové hodnotenie. Ako najhoršie bolo hodnotené víno z muštu kvaseného pri 30–32 °C, určenie poradia bolo významné len v ukazovateli „chuť“. V ročníku 1979 bolo na prvé miesto zaradené víno získané pri 20 °C, určenie poradia však nebolo štatisticky významné. V tomto ročníku sa konštatovali malé rozdiely v kvalite vín vplyvom teploty kvasenia. V prípadoch, keď vína z variantov 30–32 °C boli nepriaznivo hodnotené, v slovom posúdení degustátori uvádzali pri oboch odrôdách pachut, cudziu príchut, karamelovú príchut, alebo dokonca „pripáleninu“. Konštatovalo sa tiež, že spôsob ošetrovania vína môže zotrieť charakter, získaný určitou teplotou kvasenia.

Literatúra

- [1] DIMOTAKI-KOURAKOU, V.: Bull. Off. Vigne Vin, 39, 1966, s. 73–102.
- [2] COOKE, G. M., BERG, H. W.: Am. J. Enol. Viticult., 20, 1969, č. 1, s. 1–6.
- [3] TROOST, G.: Technologie des Weines. 4. vyd. E. Ulmer, Stuttgart, 1972.
- [4] KARPOV, S. S., VALUJKO, G. G.: Vinodel. i Vinogr. SSSR, č. 2, s. 15–19.
- [5] SALLER, W.: Mitt. Klosterneuburg, Serie A., Rebe u. Wein 3, 1953, s. 56.
- [6] WEBB, A. D.: Proceedings of the 3-rd International Symposium on Yeasts. Otaniemi-Helsinki, 1973, časť II., s. 297–305.
- [7] DAUDT, C. E., OUGH, C. S.: Am. J. Enol. Vitic., 23, 1973, č. 3, s. 130–135.
- [8] KILIAN, E., OUGH, C. S.: Am. J. Enol. Viticult., 30, 1979, č. 4, s. 301–305.
- [9] WARKENTIN, H., NURY, M. S.: Am. J. Enol. Viticult., 14, 1963, s. 68–74.
- [10] RANKINE, B. C.: Vitis 7, 1968, s. 22–49.

Doboš, A.: Vplyv teploty kvasenia na kvalitu bielych vín. Kvas. prům., 29, 1983, č. 11, s. 253–256.

Teplota kvasenia muštov je významný faktor pri výrobe bielych hroznových vín. Môže ovplyvniť zloženie, najvýraznejšie pôsobí na organoleptický charakter výrobku. Najvyšší obsah ethanolu a najnižší obsah prchavých kyselín boli najčastejšie pri strednej teplote (20 °C) kvasenia. Po senzorické stránke boli posudzované najlepšie vína vyrobené pri zníženej a strednej teplote. Znížené teploty 10–12 °C predĺžili kvasenie a vývoj vín, ale nezlepšili podstatne ich organoleptickú kvalitu. Zvýšené teploty kvasenia 30–32 °C mali obvyčajne nepriaznivý vplyv na organoleptické vlastnosti a často vznikli v chuti vín chyby.

Pre výrobu bielych vín v podmienkach ČSSR nie je potrebné kvasenie muštov pri nízkych teplotách. Postačí obmedzenie teplotných maxim tak, aby sa zabezpečilo kvasenie pri teplotách do 26 °C.

Добош, А.: Влияние температуры брожения на качество белых вин. Квас. прум. 29, 1983, № 11, стр. 253–256.

Температура брожения виноградных соков является значительным фактором при производстве белых виноградных вин. Она может оказать влияние на состав, выразительнее всего действует на органолептический характер продукта. Самое высокое содержание этанола и самое низкое содержание летучих кислот встречались чаще всего при средней температуре (20 °C) брожения. Из обсуждаемых вин лучшими по смысловому определению были вина, произведенные при пониженной и средней температуре. Пониженные температуры 10–12 °C продлили брожение и развитие вин, однако не улучшили

существенно их органолептическое качество. Повышенные температуры брожения 30—32 °C обычно оказали неблагоприятное влияние на органолептические свойства и во вкусе вин часто получились дефекты. Для производства белых вин в условиях ЧССР нет необходимости проводить брожение виноградных соков при низких температурах. Достаточным является ограничение температурных максимумов таким образом, чтобы обеспечить брожение при температурах до 26 °C.

Doboš, A.: Effect of Temperature During Fermentation on Quality of White Wine. Kvas. prům. 29, 1983, No. 11, p. 253—256.

The temperature of must fermentation is very significant in a production of white wine from grapes. The temperature can affect the material composition and organoleptic properties of the product. The maximum content of ethanol and the minimum content of volatile acids were obtained with the mean temperature of 20 °C. With respect to organoleptic properties as the best wines were considered those which were fermented at lower temperature than that of 20 °C. Decreased temperatures of 10 to 12 °C resulted in a prolonged time of wine fermentation. Increased temperatures of 30 to 32 °C during fermentation resulted in worse organoleptic properties and failures in taste of wine. The fermenta-

tation of white wine in Czechoslovakia can be satisfactory performed up to 26 °C.

Doboš, A.: Einfluß der Gärungstemperatur auf die Qualität der Weißweine. Kvas. prům. 29, 1983, Nr. 11, S. 253—256.

Die Temperatur der Gärung der Moste stellt einen bedeutenden Faktor bei der Herstellung weißer Traubenweine dar. Die Gärungstemperatur kann die Zusammensetzung der Weine beeinflussen und ihre Einwirkung auf den organoleptischen Charakter des Erzeugnisses ist ausschlaggebend. Der höchste Äthanolgehalt und der niedrigste Gehalt an flüchtigen Säuren wurde am häufigsten bei mittlerer Gärungstemperatur (20 °C) festgestellt. Sensorisch wurden am besten die bei niedrigerer und mittlerer Temperatur hergestellten Weine bewertet. Die auf 10—12 °C herabgesetzten Temperaturen verlängerten die Gärungsdauer und die Entwicklung der Weine, ohne ihre organoleptische Qualität wesentlich zu verbessern. Die auf 30—32 °C erhöhten Temperaturen wiesen meist einen ungünstigen Einfluß auf die organoleptischen Eigenschaften auf, wobei die öfteren Geschmacksfehler festgestellt wurden.

Für die Weißweinproduktion in den Bedingungen der ČSSR ist die Mostgärung bei niedrigen Temperaturen nicht unerlässlich. Es genügt, wenn bei der Gärung des Temperaturmaximum bis 26 °C eingehalten wird.