

UTJECAJ DJELOMIČNE DEFOLIJACIJE NA SADRŽAJ MONOTERPENA U VINU TRAMINCA MIRISAVOG (*Vitis vinifera* L.)

M. Karoglan, B. Kozina, Ana Jeromel, S. Orlić

Izvorni znanstveni članak
Original scientific paper

SAŽETAK

Poznato je da agrotehnički i ampelotehnički zahvati mogu značajno utjecati na kvalitativni sastav grožđa, mošta i vina. U cilju istraživanja utjecaja djelomične defolijacije, tijekom dvije godine praćen je sadržaj aromatskih komponenti u vinu Traminca mirisavog, Zagrebačkoga vinogorja, podregije Prigorje-Bilogora. Djelomična defolijacija u vidu odstranjivanja četiri (D1) i osam (D2) bazalnih listova obavljena je ručno u trenutku šare grožđa, dok su trsovi bez defolijacije poslužili kao kontrola. Uzorci za analizu uzimani su nakon provedenoga filtriranja, stabilizacije i buteljiranja vina. Pokazalo se da je sadržaj slobodno hlapivih (SHT), kao i potencijalno hlapivih terpena (PHT), u obje godine istraživanja bio najveći u vinu D2 varijante defolijacije, dakle u vinu dobivenom od suncu potpuno izloženih grozdova.

Ključne riječi: Traminac, djelomična defolijacija, slobodni hlapivi terpeni, potencijalno hlapivi terpeni

UVOD

Bujan vegetativni rast vinove loze i zasjenjenost zone grožđa pojava je prisutna u gotovo svim vinogradarskim regijama svijeta. Uzrok je, prije svega, u nestručnoj primjeni umjetnih gnojiva, naročito dušičnih, primjeni navodnjavanja, općenito u značajno uznapredovaloj tehnologiji uzdržavanja tla i kontrole bolesti i štetnika. Izbor podloge vinove loze, uzgojni oblik i razmaci sadnje značajno utječu na gustoću sklopa. Nije beznačajan niti utjecaj klimatskih prilika. Intenzivan vegetativni rast značajno utječe na mikroklimat samoga trsa, odnose između izvora i izljeva hranjiva te na fotosintetsku aktivnost trsa. Također, može negativno utjecati na prirodno grožđa i kvalitetu vina. Visoka relativna vlaga zraka i slabo strujanje zraka u zoni grožđa utječe na povećanu pojavu i razvoj sive plijesni. Bujnost, također, utječe na učinkovitost primjene pesticida, a samim time na kontrolu i zaštitu od bolesti i štetnika. Proizvođači često zanemaruju te činjenice, misleći da veća bujnost znači i veći potencijal trsa, odnosno postizanje većega priroda, visoke kvalitete.

Kompleks terpenskih spojeva odgovoran je za specifičnu aromu većine mirisnih sorata, pa tako i za prepoznatljivu aromu Traminca mirisavog. Najveći doprinos aromi vina daju monoterpeni koji se nalaze u slobodnom obliku, slobodno hlapivi terpeni. Oni se mogu nalaziti i u vezanom glikozidnom obliku, a nazivaju se potencijalno hlapivi terpeni. Kao takvi predstavljaju "aromatsku rezervu", jer se njihovom degradacijom, točnije hidrolizom glikozidne veze, oslobađaju slobodni oblici monoterpena, koji direktno sudjeluju u aromi vina. Sortna aroma vina određena je specifičnom kombinacijom terpenskih spojeva, od kojih su najvažniji linalool, geraniol, hotrienol, α -terpineol, citronelol, nerol itd. Mnogi istraživači izvještavali su o izuzetno povoljnom učinku defolijacije na sadržaj terpenskih spojeva u vinu (Macaulay i sur., 1993.; Reynolds i sur., 1989., 1992., 1996., 1997.), pa je i cilj ovog istraživanja bio utvrditi kako djelomična defolijacija utječe na aromatski profil vina Traminca mirisavog u uvjetima Zagrebačkoga vinogorja, imajući u vidu sastav i udio pojedinačnih monoterpena u slobodnom i vezanom obliku.

Mr.sc. Marko Karoglan, prof.dr.sc. Bernard Kozina i doc.dr.sc. Ana Jeromel - Zavod za vinogradarstvo i vinarstvo, Agronomski fakultet, Svetošimunska 25, Zagreb; Doc.dr.sc. Sandi Orlić - Zavod za mikrobiologiju, Agronomski fakultet, Svetošimunska 25, Zagreb

MATERIJAL I METODE

Pokusni nasad nalazi se na Vinogradarsko-vinarskom pokušalištu Jazbina, u sklopu Agronomskoga fakulteta u Zagrebu. Nasad Traminca mirisavoga, cijepljenog na podlozi 5BB podignut je 1995. godine. Smjer pružanja redova je sjever-jug. Uzgojni oblik je dvokrak, prosječnog opterećenja 24-26 pupova po trsu. Razmak sadnje je 2,0 x 1,2 m. Pokus je postavljen po slučajnome bloknome rasporedu u četiri repeticije. Primjenjena su tri tretmana: nedefolirano, bez odstranjivanja listova (ND), odstranjivanje 4 bazalna lista sa svake mladice na trsu (D1) i odstranjivanje 8 bazalnih listova sa svake mladice na trsu (D2). Defolijacija je obavljena ručno u trenutku šare grožđa. Sve četiri repeticije pojedine varijante pokusa u berbi su ujedinjene, kako bismo u postupku vinifikacije dobili tri vina za daljnja istraživanja. Grožđe Traminca prerađeno je klasičnim postupkom, koji uključuje muljanje, maceraciju i prešanje. Po taloženju mošta inokuliran je soj vinskih kvasaca *S. c.* 228 i pokrenuta fermentacija. Nakon provedene fermentacije, vino je pretočeno te se nakon tri tjedna pristupilo EK filtraciji, a potom i hladnoj stabilizaciji vina, nakon čega je vino zatvoreno u butelju. Sadržaj aromatskih spojeva u vinu određen je metodom plinske kromatografije uz plamenoionizacijski detektor i spektrometar masa. Slobodni monoterpeni bili su izolirani iz vina ekstrakcijom na čvrstoj fazi (XAD-2), kao otapalo za ispiranje koristila se smjesa otapala pentan : diklormetan (2:1). Vezani monoterpeni ispirani su sa sorbena smjesom otapala metanol : etilacetat (1:9). U ekstrakt vezanih monoterpena dodan je enzim Citolase PCL5 u pufernoj otopini na 40 °C. Nakon 12 sati stajanja bili su upareni do suhog i spremni za analizu. Analize su izvršene na Carlo Erba 5300 HRGC plinskome kromatografu. Razdvajanje sastavnica provedeno je na kapilarnoj koloni DB-WAX (J&W). 2 µL ekstrakta ubrizgano je u plinski kromatograf sa sljedećim parametrima: početna temperatura pećnice bila je 40 °C te je rasla brzinom 2,5 °C/min do 185 °C (zadržana je na toj temperaturi 20 min), zatim brzinom od 10 °C/min do 190 °C (40 min) te je istom brzinom dosegla 192 °C (15 min). Plin nosioc bio je vodik. Temperatura injektora bila je 250 °C. (Versini i sur., 1996.).

REZULTATI I RASPRAVA

Sadržaj slobodno hlapivih terpena: U Tablici 1. prikazane su vrijednosti sadržaja slobodno hlapivih monoterpena u vinu Traminca, 2001. i 2002. godine. Analizirano je 10, odnosno 11 spojeva.

Tablica 1. Sadržaj slobodno hlapivih terpena u vinu Traminca, Jazbina, 2001. – 2002. g. (µg/L)

Table 1. Content of free volatile terpenes in Gewurztraminer wine, Jazbina, 2001 – 2002 (µg/L)

	2001.			2002.		
	ND	D1	D2	ND	D1	D2
LOF <i>cis</i> ^a	5,3	4,5	5	3	1,6	2,8
LOP <i>trans</i> ^b	5,4	2,3	2	4,3	2,1	3,4
LOP <i>cis</i> ^c	2,7	2,1	1,9	3	1,8	2
Linalool	24	31	48	15	12	27
Terpineol	4,6	8,5	12	6,1	3,3	13
Geraniol	29	24	18	8,4	7	16
HO-diol(I) ^d	83	90	103	37	13	80
HO-diol(II) ^e	15	22	12	7,6	7,8	8,9
Hotrineol	11	15	7	-	-	-
Endiol ^f	5,2	5,9	9	-	-	-
LOF <i>trans</i> ^g	-	-	-	6,6	3	5,2
Nerol	-	-	-	2,3	1,3	4
Citronelol	-	-	-	20	6,4	33,5
Ukupno <i>Total</i>	185,2	205,3	217,9	113,3	59,3	195,8

^a *cis*-furan oksid linaloola/*cis*-furan linalool oxide; ^b *trans*-piran oksid linaloola/*trans*-pyran linalool oxide
^c *cis*-piran oksid linaloola/*cis*-pyran linalool oxide; ^d Z-2,6-dimetil-2,7-oktadien-1,6-diol/Z-2,6-dimethyl-2,7-octadien-1,6-diol; ^e E-2,6-dimetil-2,7-oktadien-1,6-diol/E-2,6-dimethyl-2,7-octadien-1,6-diol; ^f E-3,7-dimetil-2-en-1,7-oktadiol/E-3,7-dimethyl-2-en-1,7-octadiol; ^g *trans*-furan oksid linaloola/*trans*-furan linalool oxide

U 2001., ukupno gledajući, najveću količinu slobodnih monoterpena izmjerili smo kod varijante defolijacije D2 (217,9 µg/l), zatim u varijanti D1 (205,3 µg/l), dok je najniža koncentracija istih zabilježena u kontrolnoj varijanti ND (185,2 µg/l). Usporedbom pojedinih spojeva uočavamo da je sadržaj linaloola, α -terpineola, HO-diola (I) i endiola najveći u varijanti defolijacije D2, dok je geraniol najzastupljeniji u kontrolnoj varijanti ND, kao i oksidi linaloola. Najviše hotrineola i HO-diola (II) utvrđeno je kod varijante defolijacije D1.

Najviši ukupni sadržaj slobodno hlapivih monoterpena 2002. godine izmjeren je u varijanti defolijacije D2 (195,8 µg/l), zatim u kontrolnoj varijanti ND (113,3 µg/l) te, na kraju, u varijanti defolijacije D1 (59,3 µg/l). Usporedbom pojedinih spojeva uočavamo da je sadržaj linaloola, α -terpineola i HO-diola (I) ponovno najveći u varijanti defolijacije D2, no, ovaj put, i geraniola, nerola, citronelola i HO-diola (II). U kontrolnoj varijanti ND, najzastupljeniji su, i ovaj put, oksidi linaloola.

Rezimirajući rezultate, možemo zaključiti da je najviši sadržaj slobodno hlapivih terpena u vinu u obje godine zabilježen kod potpuno osunčanih grozdova (D2). Belancic et al. (1997) dalje navode da je za koncentraciju SHT u grožđu najpovoljnije bilo 50 %-tno zasjenjenje, zatim 100 %-tno izlaganje suncu, a najlošijim se pokazalo 20 %-tno izlaganje grozdova sunčevom zračenju. Reynolds i dr. (1989.) navode da je najmanja razina SHT u drugoj godini istraživanja izmjerena kod zasjenjenih grozdova, dok je u prvoj godini najniža bila u djelomično izloženom grožđu. Sadržaj monoterpena mjereno je i kod potpuno izloženih grozdova. Po njima, koncentracija SHT u drugoj godini najviša je bila u djelomično izloženim grozdovima zbog najpovoljnijeg temperaturnoga režima za sintezu monoterpena, dok je u zoni potpuno izloženih grozdova temperatura bila previsoka i prouzročila ekscesivno isparavanje monoterpena.

Odmah možemo uočiti puno manju razinu SHT u 2002. u odnosu na 2001. godinu, iako je u analizu bilo uključeno više spojeva nego u prethodnoj godini. Korelaciju sa sadržajem šećera možemo isključiti, s obzirom na to da je 2002. godine grožđe bilo znatno bogatije sladorom. Međutim, evidentna je korelacija s klimatskim prilikama, s obzirom na to da su ljetni mjeseci 2001. godine bili značajno topliji i sušniji negoli 2002. godine. Vidimo da je, usprkos svemu, zahvat djelomične defolijacije donekle ublažio negativan utjecaj vremenskih prilika u 2002. godini, no to možemo reći samo za D2 varijantu defolijacije. S obzirom na začuđujuće nisku razinu SHT zabilježenu u varijanti D1, moguće je da je djelomična defolijacija u kombinaciji s navedenim čimbenicima djelovala čak negativno na sadržaj SHT, ali je mnogo vjerojatnije to da SHT nisu reagirali na pojačano osvjetljenje onako kako se to očekivalo, barem ne u umjerenoj varijanti defolijacije. To ne iznenađuje, jer mnogi autori navode upravo taj fenomen po pitanju SHT (Reynolds i sur., 1989., 1996., 1997.).

Pojedinačno gledajući, HO-diola (I) bilo je najviše u obje godine istraživanja i to u varijanti D2. HO-diol (I) spoj slaboga mirisa, najzastupljeniji je SHT u grožđu (Williams i sur., 1984.; Wilson i sur., 1984.). Iza njega slijedi linalool, citronelol, geraniol itd. Dioli su derivati linaloola ili geraniola, a mogu biti hidrolizirani pri relativno uobičajenoj pH vrijednosti vina i dati aromatične monoterpe. Ostali poliol hidroliziraju u okside linaloola, koji kasnije, također, mogu prelaziti u druge monoterpe (prekursori). Oksidi linaloola u obje godine istraživanja najzastupljeniji su bili u kontrolnoj varijanti, što je u suprotnosti s Belancicom i sur. (1997.), koji su najnižu koncentraciju istih bilježili u zasjenjenom grožđu. Prag osjetljivosti oksida linaloola te HO-diola I i II vrlo je visok, tako da njihove koncentracije minimalno utječu na samu aromu vina, dakle gotovo su bezmirisni (Marais i Wyk, 1986.). U literaturi se navodi da je linalool, inače jedan od najvažnijih monoterpena u pogledu arome, najosjetljiviji na promjene prouzročene defolijacijom (Belancic i sur., 1997.). Rezultati našeg istraživanja to mogu i potvrditi s obzirom na to da ga je u obje godine istraživanja najviše izmjereno u D2 varijanti defolijacije. U vinu D2 varijante u obje je godine izmjereno najviše α -terpineola.

Sadržaj potencijalno hlapivih terpena: U Tablici 2. prikazane su vrijednosti sadržaja vezanih monoterpena u vinu Traminca, 2001. i 2002. godine, kroz analizu 17, odnosno 16 različitih spojeva.

Tablica 2. Sadržaj potencijalno hlapivih terpena u vinu Traminca, Jazbina, 2001. – 2002. (µg/L)
Table 2. Content of potentially volatile terpenes in Gewurztraminer wine, Jazbina, 2001 – 2002 (µg/L)

	2001.			2002.		
	ND	D1	D2	ND	D1	D2
LOF <i>trans</i>	5	4,5	5,8	14	12	18
LOF <i>cis</i>	11	12	12	27	24	31
LOP <i>trans</i>	1,6	2,8	2,2	6,2	7,4	7,6
LOP <i>cis</i>	1,2	1,6	1,2	7,1	8,1	3,6
Linalool	4,7	5,2	4,6	15	15	21
Citronelol	16	13	15	30	19	25
Terpineol	6	6,6	7,6	17	16	30
Geraniol	515	514	500	830	662	864
HO-diol(I)	5,1	5,8	6,7	10	12	12
HO-diol(II)	0,6	0	0	1,5	1	1,2
Nerol	105	99	99	177	158	213
Hotrineol	0,8	1,6	1,7	0,6	1	1,8
7-OH- Geraniol	77	55	85	207	179	173
8-OH- Linalool- <i>cis</i>	111	123	211	204	216	292
8-OH- Linalool- <i>trans</i>	21	25	26	58	55	50
Geranijska kiselina/ <i>Geranic acid</i>	196	171	206	412	289	414
Endiol	0,1	0	2,1	-	-	-
Ukupno Total	1077,1	1040,1	1185,9	2016,4	1674,5	2157,2

Najveći ukupni sadržaj vezanih monoterpena 2001. godine izmjeren je u varijanti defolijacije D2 (1185,9 µg/l). Slijedi kontrolna varijanta ND s 1077,1 µg/l te varijanta defolijacije D1 s 1040,1 µg/l monoterpena u vezanom obliku. Oksidi linaloola zastupljeniji su u varijantama defolijacije D1 i D2, dok je koncentracija nerola, geraniola, citronelola te diola (II) najviša u kontrolnoj varijanti ND. Linaloola je najviše u varijanti defolijacije D1, a hotrineol, α-terpineol te diol (I) i endiol u najvećoj su koncentraciji pronađeni u varijanti defolijacije D2. Pojedinačno gledajući, vodeći PHT u 2001. godini bili su geraniol, hidroksid linaloola (*cis*) i geranijska kiselina (*trans*). S obzirom na intenzitet provedenoga zahvata, geraniol je najviše oscilirao.

U 2002. godini, ukupno gledajući, najviše vezanih monoterpena izmjereno je kod varijante D2 (2157,2 µg/l), zatim kod kontrolne varijante ND (2016,4 µg/l) a najmanje kod varijante D1 (1674,5 µg/l). Oksida linaloola te linaloola, geraniola i nerola zajedno najviše je pronađeno u vinu varijante D2 (60,2 µg/l odn. 1098,0 µg/l), kao i α-terpineola (30,0 µg/l), hotrineola (1,8 µg/l) i hidroksida linaloola *cis* i *trans* (342,0 µg/l). Geranijska kiselina gotovo je u podjednakim koncentracijama zastupljena u varijantama D2 i ND (414,0, odnosno 412,0 µg/l). HO-diola I i II više je pronađeno u varijantama defolijacije. Hidroksid geraniola te citronelol najzastupljeniji su u kontrolnoj varijanti ND (207,0 odnosno 30,0 µg/l). Pojedinačno je bilo najviše geraniola, zatim geranijske kiseline (*trans*) te hidroksida linaloola (*cis*). Najveću osjetljivost na intenzitet sunčevoga svjetla pokazali su geraniol i nerol.

Sadržaj potencijalno hlapivih terpena i ovdje je u obje godine bio najviši kod potpuno osunčanoga grožđa (D2), a najmanji u vinu od djelomično izloženoga grožđa (D1). Reynolds i Wardle su, istražujući utjecaj defolijacije na arome Traminca i Rizlinga rajnskog, utvrdili da grozdovi izloženi suncu nakupljaju značajno više slobodno hlapivih terpena (SHT) u odnosu na kontrolu, ali i u odnosu na druge ampelotehničke zahvate (1989., 1996.). Do istoga zaključka došli su i u pogledu potencijalno hlapivih terpena (PHT), objašnjavajući to boljom osvjetljenosti grozdova i smanjenjem kompeticije za ugljikohidratima unutar same loze uklaňanjem potencijalno "parazitskih" mjesta izljeva. Uobičajeni

pokazatelji kakvoće, kao sadržaj šećera i ukupne kiseline, nisu bili u korelaciji s razinom SHT i PHT niti u jednoj godini istraživanja. U sličnom radu, također na Traminu, isti autori (1989.) navode da se po pitanju PHT najboljim pokazali potpuno izloženi grozdovi i to u obje godine istraživanja, dok su zasjenjeni grozdovi nakupili najniže razine PHT također u obje godine istraživanja. U ovom slučaju postojala je korelacija s dinamikom nakupljanja šećera u grožđu, što, po autorima, navodi na formiranje šećernih glikozida. U svakom slučaju, razina PHT može se povećati pojačanom osvjetljenošću samih grozdova, dok SHT ne reagiraju tako snažno na intenzitet osvjetljenja, premda im je sadržaj veći nego kod zasjenjenih grozdova. Rezultati istraživanja Reynoldsa i dr. (1996.) pokazuju da defolijacija utječe na porast PHT u bobici i moštu u većini istraživanih godina, a nešto manje učestalo pokazao se pozitivan utjecaj i na SHT. Istraživanja istog autora na istoj sorti godinu dana kasnije potvrdila su već spomenuto i navela na konkluziju da bolja osvjetljenost grožđa definitivno povećava koncentraciju monoterpena u bobici i kasnije u moštu i vinu te da nije nužno povezana sa sadržajem šećera, ukupnih kiselina niti pH faktorom (1997.).

Iz ovdje navedenih rezultata vidimo da je suprotno očekivanjima, 2002. godina bila mnogo povoljnija za sintezu i formiranje PHT. Očito je da su temperature u zoni grožđa 2001. godine bile previsoke i na taj način uzrokom hlapljenja ili čak i denaturacije terpena u grožđu. Nameće se zaključak da su kišovitija i relativno hladnija ljeta povoljnija od suhih i vrućih po pitanju arome vina (Riberau-Gayon i sur., 1998.), pogotovo u kombinaciji sa zahvatom defolijacije. No, da bismo to mogli sa sigurnošću tvrditi, istraživanja bi trebala nastaviti kroz duži period te praćenjem mnogo više odgovarajućih pokazatelja klimatskih uvjeta, kao i arome vina. Sukladno prethodno iznesenim rezultatima istraživanja drugih autora pomalo iznenađuje niska razina PHT u umjerenj varijanti defolijacije D1, dok su visoke razine PHT izmjerene u varijanti D2 u skladu s većinom radova na toj problematici. Nije beznačajno niti to da je varijanta defolijacije D2 u obje godine istraživanja imala najnižu koncentraciju šećera u moštu u trenutku berbe, što isključuje mogućnost povezanosti procesa nakupljanja šećera i monoterpena. Nasuprot tome, varijanta D1 imala je u obje godine istraživanja najvišu razinu šećera u moštu u trenutku berbe i najnižu količinu PHT u vinu.

Ono što na kraju možemo zaključiti je da intenzivna defolijacija D2 itekako može utjecati na povećanje SHT i PHT u vinu. Za umjereniju varijantu defolijacije D1 to ne možemo tvrditi s obzirom na to da se samo po pitanju SHT u 2001. godini pokazala boljom od kontrolne. Ipak, valja reći da, usprkos brojnim istraživanjima na ovom području znanosti, aromu kompleksnoga medija kakvo je vino vrlo je teško predvidjeti. Stoga je isto tako neumjesno zaključiti da varijanta defolijacije D1 djeluje negativno na aromu vina, jer kemijski spojevi u vinu neprestano ulaze u reakcije, počevši od burnih i naglih promjena tijekom fermentacije pa i kasnije tijekom čuvanja i starenja vina. Da bismo bolje razumjeli problem aromatike vina, istraživanja svakako treba nastaviti, ali i proširiti na druge sorte i u druge klimate, kako bi rezultati bili i praktično iskoristivi i primjenjivi.

ZAKLJUČAK

Nakon provedenih istraživanja utjecaja djelomične defolijacije na aromatski sastav Traminca mirisavog možemo konstatirati da djelomična defolijacija manifestira vrlo pozitivne učinke, poglavito intenzivnija varijanta defolijacije u vidu odstranjivanja 8 bazalnih listova sa svake mladice, značajno utječući na nakupljanje i očuvanje spojeva arome u vinu, bilo da se radi o slobodno hlapivim ili vezanim (potencijalno hlapivim) monoterpenima.

LITERATURA

1. Belancic, A.E., Agosin, A., Ibacache, E., BORDEU, R., Baumes, A., Razungles, C., Bayonove (1997): Influence of sun exposure on the aromatic composition of Chilean muscat grape cultivars Moscatel de Alejandria an Moscatel rosada, American Journal of Enology and Viticulture, 48(2):181-186.
2. Macaulay, L.E., J.R., Morris (1993): Influence of cluster exposure and winemaking processes on monoterpenes and wine olfactory evaluation of Golden Muscat, American Journal of Enology and Viticulture, 44(2):198-204.

3. Marais, J., C.J. Wyk (1986): Effect of grape maturity and juice treatments on terpene concentrations and wine quality of *Vitis vinifera* L. cv. Weisser Riesling and Bukettraube, South African Journal of Enology and Viticulture, 7(1):26-35.
4. Reynolds, A.G., D.A. Wardle (1989): Impact of various canopy manipulation techniques on growth, yield, fruit composition and wine quality of Gewurztraminer, American Journal of Enology and Viticulture, 40 (2):121-129.
5. Reynolds, A.G., D.A. Wardle (1989): Influence of fruit microclimate on monoterpene levels of Gewurztraminer, American Journal of Enology and Viticulture, 40(3):149-154.
6. Reynolds, A.G., P.L. Sholberg, D.A. Wardle (1992): Canopy manipulation of Okanagan Riesling vines for improvement of winegrape quality, Canadian Journal of Plant Science, 72(2):489-496.
7. Reynolds, A.G., D.A. Wardle, M. Dever (1996): Vine performance, fruit composition, and wine sensory attributes of Gewurztraminer in response to vineyard location and canopy manipulation, American Journal of Enology and Viticulture, 47(1):77-92.
8. Reynolds, A.G., D.A. Wardle, A.P. Naylor (1996): Impact of training system, vine spacing, and basal leaf removal on Riesling. Vine performance, berry composition, canopy microclimate, and vineyard labor requirements, American Journal of Enology and Viticulture, 47(1):63-76.
9. Reynolds, A.G., D.A. Wardle (1997): Flavour development in the vineyard: Impact of viticultural practices on grape monoterpenes and their relationship to wine sensory response, South African Journal of Enology and Viticulture, 18 (1).
10. Riberau-Gayon, P., D. Dubourdieu, B. Doneche, A. Lonvaud (1998): Handbook of enology-The microbiology of wine and vinifications, Volume 1, Paris.
11. Versini G., A. Rapp (1996): Influence of Nitrogen Compounds in Grapes on Aroma Compounds of Wines, Viticulture and Enology Science, 51:193-203.
12. Williams, P.J., C.R. Strauss, B. Wilson, E. Dimiriadis (1984): Recent studies into grape terpene glycosides; Proceedings of the 4th Weurman Flavour Research Symposium, 349-57, Amsterdam.
13. Wilson, B., C.R. Strauss, P.J. Williams (1984): Changes in free and glycosidically bound monoterpenes in developing Muscat grapes; Journal of Agriculture and Food Chemistry, 32:919-24.

THE EFFECT OF PARTIAL DEFOLIATION ON MONOTERPENE LEVELS OF GEWURZTRAMINER WINE (*Vitis vinifera* L.)

SUMMARY

It is well known that different viticultural practices have an important influence on the quality of grapes, must and wine. Aiming to examine impact of partial defoliation we were measured composition of the aromatic components in the wine of Gewurztraminer, winegrowing hills of Zagreb, subregion Prigorje-Bilogora. Partial defoliation, i.e. removing of 4 (D1) and 8 (D2) basal leaves, conducted manually at veraison and grapevines without defoliation (ND-non defoliated) were used as control. Samples for analyses were taken after filtration, stabilization and bottling of wine. It was shown that the wine made from completely sun exposed grapes (D2), were the richest in the content of free volatile terpenes (FVT) and potentially volatile terpenes (PVT) respectively.

Key-words: Gewurztraminer, partial defoliation, free volatile terpenes, potentially volatile terpenes

(Primljeno 27. studenog 2007.; prihvaćeno 27. veljače 2008. - Received on 27 November 2007; accepted on 27 February 2008)