VINCENZO GERBI - LUCA ROLLE - GIUSEPPE ZEPPA
Dipartimento di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroforestali (DiVaPRA) - Università degli Studi di Torino - Via L. da Vinci 44 - 10095 Grugliasco - To - Italia

SILVIA GUIDONI
Dipartimento Colture Arboree, Università degli Studi di Torino - Via L. Da Vinci 44 - 10095 Grugliasco - To - Italia

ANNA SCHNEIDER
Istituto Virologia Vegetale - US Viticoltura - CNR - Via L. Da Vinci 44 - 10095 Grugliasco - To - Italia

Indagine sul profilo antocianico di vitigni autoctoni piemontesi

Anthocyanic profile of autochthonous grape varieties in the Piedmont Region

SUMMARY

Phenolic compounds are very important components of grapes and wines for their technological, nutritional and taxonomic effects. Particular importance have the anthocyanins which concentrations are only related to genetic factors. Then the aim of this work was to study the anthocyanic composition of ancient grape varieties diffused in North-West Italy, at the foot of the Alps, and to evaluate the existing relations among these varieties by examining their phenolic profile, which often used for a taxonomical approach. Multivariated analysis of results highlight some similarity between the grape varieties already shown by taxonomy and help to known better this grapes.

SOMMARIO

Le sostanze polifenoliche costituiscono, dal punto di vista tecnologico, alimentare e tassonomico uno dei principali componenti dell'uva e del vino. Di particole importanza soprattutto ai fini tassonomici sono le antocianidine, una frazione delle sostanze polifenoliche, i cui rapporti percentuali risultano essere funzione esclusiva di fattori genetici. In questo studio è stato determinato il profilo antocianico di una ventina di vitigni autoctoni piemontesi al fine di definirne la tassonomia e di razionalizzare le operazioni di vinificazione migliorando così la qualità del prodotto finito.
L'esame dei risultati mediante tecniche di analisi statistica multivariata ha consentito di confermare alcune similitudini fra i vitigni già evidenziate a livello ampelografico contribuendo alla ulteriore conoscenza dei vitigni stessi.

INTRODUZIONE

In un mercato viti-vinicolo sempre più concorrenziale ed esigente i produttori, anche in Regioni enologicamente affermate come il Piemonte, sono alla continua ricerca di prodotti nuovi ed originali. Ne consegue il diffuso ricorso nell'ambito dell'enologia nazionale a vitigni di importazione, specialmente francesi quali ad esempio Cabernet sauvignon, Syrah, Petit Verdot, Chardonnay e Sauvignon blanc.
Analogamente, in tempi più recenti, si è andato affermando il recupero e la valorizzazione di vitigni autoctoni o rari del ricchissimo germoplasma nazionale la cui valorizzazione non può tuttavia prescindere dalla conoscenza delle rispettive attitudini enologiche. Di primaria importanza risulta quindi lo studio dei composti fenolici dell'uva sia per le implicazioni di ordine ampelografico e tassomonico (Mattivi *et al.*, 1993; Cravero *et al.*, 1994; Di Stefano R., 1996) che per la valutazione della potenzialità enologica (Cheynier *et al.*, 1997; Climent e Pardo T., 1997; Dallas *et al.*, 1995; Gerbi *et al.*, 2002; Kovac, 1978; Ribéreau-Gayon, 1982).
La quantità di antociani nella buccia può essere influenzata da fattori ambientali e dalla gestione del vigneto, ma la principale sorgente di variabilità è di natura genetica (Bourzeix *et al.*, 1983; Cravero e Di Stefano, 1992; Darné, 1988; Di Stefano e Maggiorotto, 1995; Lepadatu *et al.*, 1972; Van Buren *et al.*, 1970).
Nell'ambito di un ampio programma

di ricerca finalizzato al recupero ed alla conservazione di vitigni autoctoni piemontesi è stato quindi condotto uno studio mirato alla caratterizzazione del profilo antocianico di 37 fra questi vitigni scelti fra i maggiormente diffusi sul territorio della regione Piemonte.

MATERIALI E METODI

Per ciascun vitigno sono stati prelevati, a maturità commerciale, trecento acini con pedicello da cui sono stati ricavati tre campioni formati ciascuno da 10 acini. Le bucce di questi acini sono state immerse per 12 ore a 20°C in 25 mL di una soluzione tampone a pH 3,20 contenente il 12% di etanolo e 300 mg/L di sodio metabisolfito e successivamente omogeneizzate con Ultraturrax T25 (IKA, Danimarca).
La determinazione degli antociani e dei flavonoidi totali è stata effettuata utilizzando metodi spettrofotometrici mentre le antocianine, preventivamente separate per eluizione su cartucce SEP-PAK C18 (Waters Associates), sono state determinate mediante cromatografia liquida ad alte prestazioni (HPLC) secondo le condizioni cromatografiche proposte da Di Stefano e Cravero (1991). La concentrazione di ogni antocianina è stata espressa come percentuale rispetto al valore complessivo.
I dati raccolti sono stati elaborati mediante il software Statistica ver 6.0 (Statsoft Inc., USA).

Tabella 1 - Composizione fenolica delle bucce dei vitigni oggetto di studio (X = media; δ = deviazione standard).

	Antociani totali (mg malvina monoglucoside cloruro /kg uva)		Flavonoidi totali (mg (+) catechina /kg uva)	
	X	δ	X	δ
Avanà	566	53,3	1822	126,5
Avarengo	968	115,8	2960	290,0
Barbera	935	78,0	2958	268,1
Becuèt	1389	144,6	4909	371,3
Bonarda (piemontese)	1232	64,0	4531	195,0
Bonardina	653	111,0	3177	245,5
Brachetto "Migliardi"	1150	42,8	3421	86,0
Brunetta di Rivoli	1040	158,8	3080	719,1
Chatus	1226	153,8	4118	601,4
Croatina	1369	66,9	4542	300,0
Dolcetto	992	66,2	3103	289,2
Doux d'Henry	263	23,2	2405	142,4
Freisa	896	78,3	3424	164,3
Gamba di pernice	743	13,3	2498	133,9
Grignolino	342	39,9	3324	185,3
Grisa nera	336	20,9	1710	106,4
Grisa roussa	75	2,7	1474	111,1
Lambrusca di Alessandria	1347	30,5	3851	92,8
Lambrusca vittona	1290	16,4	3838	125,5
Lambruschetta	1277	169,1	3364	544,2
Moscato nero d'Acqui	508	34,2	2291	35,2
Nebbiolo	550	80,0	3813	321,3
Neretta cuneese	1286	185,9	4412	397,0
Neretto di Bairo	1383	194,2	4046	291,9
Neretto di Salto	1461	167,0	4497	419,5
Neretto duro	1706	41,6	4081	293,6
Neretto gentile	1115	107,8	4300	290,5
Neretto nostrano	1754	41,1	5232	422,1
Pelaverga (Cari)	498	13,5	2540	68,8
Pelaverga piccolo	507	49,7	2554	162,6
Pignola	420	39,5	3249	184,8
Plassa	671	101,0	3051	184,7
Rastajola	508	44,1	2663	117,8
Uva rara	513	3,9	2616	19,9
Uvalino	855	75,4	3471	130,9
Vernassa	750	91,2	3930	495,4
Zanello	875	73,3	2884	184,9

RISULTATI

In **tab. 1** è riportata la composizione fenolica delle bucce dei vitigni studiati mentre in **tab. 2** è riportato il relativo profilo antocianico.
Dall'esame dei risultati conseguiti si evidenzia l'estrema variabilità della composizione fenolica ed in particolare di quella antocianica che varia dai 75 mg/kg uva della Grisa roussa ai 1.754 mg/kg uva del Neretto nostrano.
Tra i vitigni maggiormente coltivati e caratterizzanti la viticoltura piemontese, Barbera e Dolcetto risultano i più dotati di sostanze coloranti (circa 1.000 mg/kg uva), mentre Freisa e Nebbiolo presentano valori in sostanze tanniche superiori ai 3.500 mg/kg uva, come peraltro già rilevato in altri lavori (Cravero e Di Stefano, *loc. cit.*).
Bonarda e Croatina, vitigni diffusi su tutto l'areale di produzione piemontese an-

Tabella 2 - Profilo antocianico medio dei vitigni oggetto di studio. La quantità di ogni antocianina è espressa come percentuale degli antociani totali di ogni varietà (X = media; δ = deviazione standard).

	Delfinina (%)		Cianina (%)		Petunina (%)		Peonina (%)		Malvina (%)		Somma antocianine acetate (%)		Somma antocianine *p*-cumarate (%)	
	X	δ	X	δ	X	δ	X	δ	X	δ	X	δ	X	δ
Avanà	1,19	0,21	17,83	2,82	3,14	0,29	50,87	4,12	18,58	2,73	1,76	1,07	6,62	4,92
Avarengo	12,17	0,41	5,58	0,28	9,00	0,61	19,93	0,88	33,08	0,88	10,94	0,96	9,30	0,65
Barbera	12,68	1,40	15,37	1,03	11,74	1,06	24,70	2,92	30,45	2,13	1,28	0,14	3,77	0,30
Becuèt	10,77	0,15	1,14	0,11	9,97	0,12	3,79	0,25	43,13	0,89	11,45	0,71	19,76	0,63
Bonarda (piemontese)	11,35	0,77	3,88	0,11	10,58	0,36	26,27	0,86	39,25	0,68	1,96	0,12	6,71	0,32
Bonardina	3,56	0,27	1,44	0,27	5,01	1,16	20,11	0,15	43,08	0,43	11,09	0,77	15,71	0,62
Brachetto "Migliardi"	17,33	1,66	2,48	0,21	13,99	0,68	7,54	0,98	46,32	1,44	3,19	0,26	9,16	0,30
Brunetta di Rivoli	14,27	0,27	36,53	2,23	9,61	0,40	24,17	1,17	12,29	12,29	1,20	0,05	1,94	0,12
Chatus	8,74	1,18	1,39	0,29	8,35	0,69	8,19	1,23	48,47	1,16	5,95	0,56	18,92	2,18
Croatina	15,60	1,46	3,21	0,29	13,13	0,56	11,34	0,41	39,23	1,37	7,82	0,40	9,68	0,68
Dolcetto	5,86	0,43	1,30	0,28	6,22	0,30	8,47	2,14	46,84	2,29	9,86	0,35	21,46	0,47
Doux d'Henry	3,16	0,53	10,74	0,69	3,79	0,59	53,34	4,09	22,16	2,71	1,01	0,07	5,80	0,42
Freisa	5,53	0,91	18,49	1,03	5,99	1,05	50,29	1,87	17,52	1,49	1,01	0,12	1,17	0,24
Gamba di pernice	20,82	1,19	16,23	1,15	10,41	0,42	23,03	2,44	25,25	1,94	1,31	0,03	2,95	0,04
Grignolino	2,57	0,92	12,19	1,26	2,04	0,57	58,83	3,72	17,52	1,78	1,45	0,48	5,40	1,16
Grisa nera	10,06	0,53	19,02	3,74	10,26	0,47	13,98	1,11	27,26	1,01	10,50	4,92	8,93	0,09
Grisa roussa	1,26	0,36	94,43	0,75	0,66	0,33	1,96	0,43	0,62	0,06	0,49	0,11	0,58	0,10
Lambrusca di Alessandria	14,00	1,01	3,81	0,74	11,38	0,37	15,77	1,83	40,68	2,78	3,80	0,09	10,56	0,84
Lambrusca vittona	8,65	0,45	1,70	0,23	8,55	0,29	8,50	0,26	40,18	1,15	12,40	0,99	20,01	0,28
Lambruschetta	17,02	1,33	2,30	0,14	10,98	0,55	4,94	0,31	36,73	0,53	12,35	0,12	15,68	1,18
Moscato nero d'Acqui	9,00	3,76	15,92	7,46	8,23	4,07	30,88	8,83	29,07	11,12	2,25	1,69	4,65	0,88
Nebbiolo	6,49	0,31	17,10	1,59	5,54	0,54	43,38	0,73	18,47	1,86	3,48	0,37	5,54	0,57
Neretta cuneese	15,74	2,83	3,89	0,21	11,40	0,10	11,55	1,46	34,61	1,34	13,40	0,98	9,42	0,54
Neretto di Bairo	6,25	1,96	17,56	1,59	6,67	0,68	45,30	4,00	19,90	2,63	1,48	0,29	2,84	0,41
Neretto di Salto	15,36	1,71	6,22	0,47	11,99	0,86	17,33	1,62	31,60	1,16	10,71	0,45	6,79	0,15
Neretto duro	17,65	0,11	20,07	1,49	13,55	0,55	9,41	1,05	24,19	0,66	6,50	0,22	8,63	1,88
Neretto gentile	10,96	2,25	3,84	0,94	11,69	3,93	19,66	4,87	41,22	2,26	4,56	1,00	8,07	2,91
Neretto nostrano	15,02	0,37	3,18	0,29	14,66	0,42	9,18	4,90	40,43	1,48	4,53	0,35	12,99	4,09
Pelaverga (Cari)	18,94	0,14	18,99	1,67	11,01	0,46	24,02	0,42	21,69	1,17	0,72	0,08	4,63	0,15
Pelaverga piccolo	3,64	0,63	23,41	2,95	3,74	0,28	55,99	3,30	8,08	1,18	0,71	0,13	4,43	0,28
Pignola	15,16	0,60	22,30	1,09	8,40	0,28	24,06	0,33	18,02	0,86	6,83	0,13	5,22	0,38
Plassa	16,96	0,74	18,97	1,13	15,46	0,35	10,65	0,75	28,41	0,86	1,68	0,04	7,86	0,43
Rastajola	3,42	0,36	7,97	0,62	4,52	0,66	53,31	2,38	24,81	1,90	1,20	0,03	4,78	0,10
Uva rara	6,59	0,37	7,12	0,16	7,87	0,22	32,13	1,34	38,56	0,88	1,32	0,10	6,42	0,31
Uvalino	6,18	1,47	2,17	0,48	6,12	1,05	31,66	0,68	35,87	1,23	2,98	0,34	15,02	1,25
Vernassa	19,94	1,21	4,17	0,52	13,54	0,50	11,31	1,32	41,81	2,12	2,30	0,11	6,94	0,22
Zanello	6,12	1,26	6,88	1,67	8,60	1,32	40,90	1,29	31,37	1,27	1,76	0,21	4,36	0,75

neretto

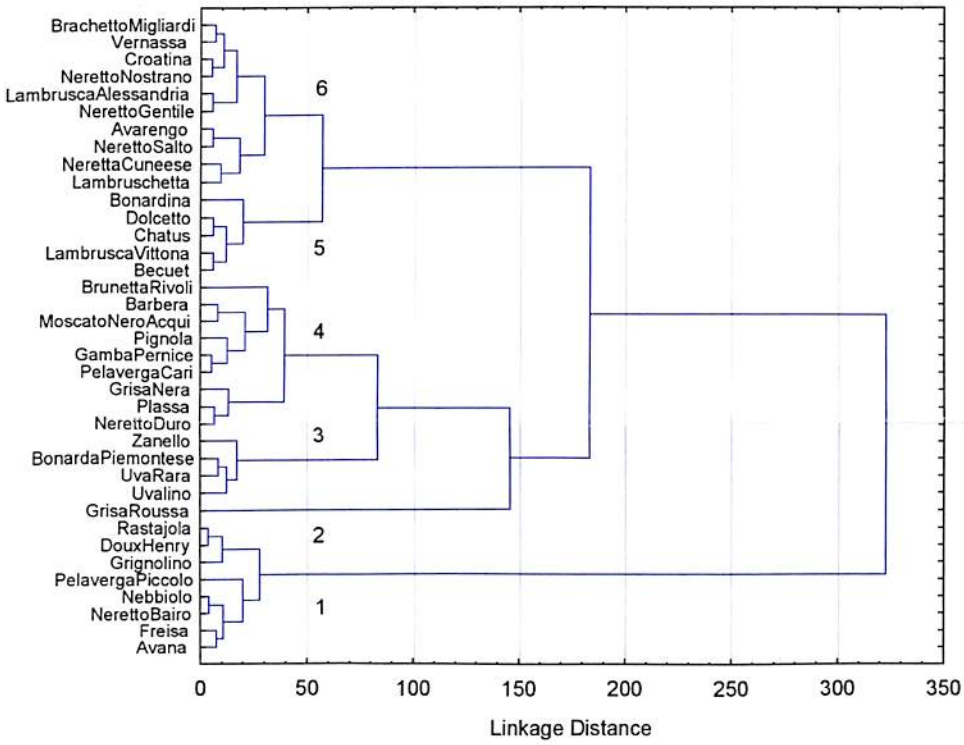

Fig. 1 - Distribuzione dei vitigni in studio sulla base del rispettivo profilo antocianico.

che se quantitativamente meno presenti dei precedenti, risultano caratterizzati da elevati contenuti sia di antociani (circa 1.300 mg/kg uva) che di flavonoidi (circa 4.500 mg/kg uva).

Accanto a questi vitigni di riferimento per la viticoltura piemontese coesistono numerosi vitigni la cui diffusione è limitata e perlopiù confinata in areali di produzione pedemontani e montani delle Alpi Occidentali. In tali ambienti di coltivazione, grazie all'adattamento alle condizioni pedoclimatiche e ambientali, molti vitigni riescono ad esprimere appieno le proprie potenzialità.

È questo il caso di una serie di vitigni accomunati dalla denominazione "Neretto" (nostrano, duro, gentile, di Bairo, di Salto), diffusi nell'areale Canavesano ed Alto Eporediese che risultano caratterizzati da una dotazione elevata sia in antociani (superiore ai 1.100 mg/kg uva) che in flavonoidi (superiore ai 4.000 mg/kg uva). Meno ricche in sostanze fenoliche invece la Vernassa e l'Uva rara presenti anch'esse negli stessi territori.

In Valle di Susa, valle posta tra le Alpi Cozie e le Alpi Graie, il vitigno autoctono più ricco in sostanze fenoliche è il Becuèt con 1.400 mg/kg uva di antociani e 4.900 mg/kg uva di flavonoidi. Il vitigno più diffuso nella vallata, l'Avanà, è invece caratterizzato da una modesta dotazione antocianica (560 mg/kg uva) come messo anche in evidenza da precedenti lavori (Zeppa *et al.*, 2001). Di minore interesse la Grisa roussa e la Grisa nera stante la bassa dotazione fenolica.

Nelle vallate alpine del Pinerolese è lo Chatus il vitigno caratterizzato dalla maggiore dotazione fenolica con rispettivamente 1.226 e 4.118 mg/kg uva di antociani e di flavonoidi. Nello stesso areale di produzione Avarengo, Plassa e Doux d'Henry presentano quantità di antociani decrescenti.

Dall'analisi cluster (metodo Ward) del profilo antocianico si possono classificare i vitigni in sei raggruppamenti (**fig. 1**).

Nel primo gruppo sono presenti i vitigni il cui profilo antocianico risulta caratterizzato dalla forte presenza di antocianine disostituite ed in particolare di peonina (45-55%). La malvina nelle sue diverse forme è invece l'antocianina caratterizzante i vitigni classificati nel gruppo 5 il cui profilo antocianico è simile a quello di Cabernet sauvignon e Shiraz (Nagel e Wulf, 1979; Roggero *et al.*, 1986; Boss *et al.*, 1996). Nel raggruppamento 6 sono presenti i vitigni aventi un profilo antocianico simile al precedente, ma con una più elevata quantità di delfinina ed una minore presenza di derivati della malvina.

Il profilo antocianico del gruppo 4 è caratterizzato da una distribuzione simile di antocianine disostituite (cianina e peonina) e trisostituite (delfinina, petunina, malvina) risultando confrontabile a quello di Sangiovese (Tamborra e Di Benedetto, 1991) e Merlot (Wenzel *et al.*, 1987).

La Grisa roussa che costituisce il raggruppamento 2, è invece caratterizzata da un profilo antocianico molto peculiare in cui il 94,4% è costituito da cianidina 3-glucoside.

Il gruppo 3, infine, risulta caratterizzato da una quantità di peonina e malvina equivalente che complessivamente costituiscono circa il 70% della dotazione antocianica.

CONCLUSIONI

La sperimentazione condotta ha permesso di acquisire una prima serie di dati inerenti la composizione antocianica dei principali vitigni minori piemontesi la cui coltivazione è tuttora ristretta ad aree marginali confinate in ambienti pedemontani e montani, ma che potrebbe estendersi in un prossimo futuro ad altre aree arricchendo così l'offerta enologica di tali zone.

In particolare lo studio ha messo in risal-

to l'interessante composizione fenolica dei vitigni Becuèt, Chatus, Neretto di Salto, Neretto di Bairo, Neretto nostrano e Neretto duro per i quali è auspicabile una ulteriore indagine estesa a tutti gli altri parametri produttivi ed enologici al fine di definirne in modo completo le potenzialità enologiche.

Poster presentato al 6° CISETA 2003 - Cernobbio
Atti Chiriotti Editori - Pinerolo

BIBLIOGRAFIA

M. Bourzeix, N. Heredia, V. Kovac. "Richesse de differents cépages en composés phenoliques totaux et en anthocyanes". Progrès Agricole et Viticole, 17:421, 1983.

P.K. Boss, C. Davies, S.P. Robinson. "Anthocyanin composition and anthocyanin pathway gene expression in grapevine sports differing in berry skin colour". Austr. J. Grape Wine Res., 2:163, 1996.

V. Cheynier, I. Hidalgo Arellano, J.M. Souquet, M. Moutounet. "Estimation of the oxidative changes in phenolic compounds of Carignane during winemaking". Am. J. Enol. Vitic., 48: 225, 1997.

M.D. Climent, T. Pardo. "Study of the evolution of the phenolic compounds during the fermentation and maturation of the red wines Bobal, Granache and Tempranillo". Riv. Vitic. Enol., 50(1):27, 1997.

M.C. Cravero, R. Di Stefano. "Composizione fenolica di alcune varietà di vite coltivate in Piemonte". Vignevini, 19(5):47, 1992.

M.C. Cravero, S. Guidoni, A. Schneider, R. Di Stefano. "Caractérisation variétale de cépages musqués à raisin coloré au moyen de paramètres ampélographiques descriptifs et biochimiques". Vitis, 33:75, 1994.

C. Dallas, J.M. Ricardo da Silva, O. Laureano. "Degradation of oligomeric procyanidins and anthocyanins in a Tinta Roriz red wine during maturation". Vitis, 34:51, 1995.

G. Darnè. 1988. "Évolution des différentes anthocyanes des pellicules de Cabernet sauvignon au cours du développement des baies". Conn. Vigne Vin, 22: 225, 1988.

R. Di Stefano. "Metodi chimici nella caratterizzazione varietale". Riv. Vitic. Enol., 49(1): 51, 1996.

R. Di Stefano, M.C. Cravero. "Metodi per lo studio dei polifenoli dell'uva". Riv. Vitic. Enol., 44(2):37, 1991.

R. Di Stefano, G. Maggiorotto. "Anthocyanins, hydroxycinnamic acids and flavonols in berries, leaves, stems and shoots of vine". Riv. Vitic. Enol., 48(2): 51, 1995.

V. Gerbi, G. Zeppa, L. Rolle. "Evoluzione delle antocianine nel corso della vinificazione delle uve nebbiolo". In: Ricerche e Innovazioni nel settore alimentare, vol. V, a cura di S. Porretta, Chiriotti Editori, Pinerolo (To), 420-427, 2002.

V. Kovac. "Diffusion des diverses anthocyanes au cours de la vinification". Vignes et Vins, 273:6, 1978.

V. Lepadatu, A. Alexu, F. Mujdaba. "Les anthocyanes. Variation de leur teneur selon le cépage et l'écosystème". Bull. O.I.V., 45:650, 1972.

F. Mattivi, L. Valenti, F. Mastromauro, A. Scienza. "Impiego del profilo antocianico nella classificazione della vite selvatica italiana (*Vitis v. silvestris*): confronto con i vitigni coltivati (*Vitis v. sativa*)". Vignevini, 20 (10) 40-45, 1993.

C.W. Nagel, L.W. Wulf. "Changes in the anthocyanins, flavonoids and hydroxycinnamic acid esters during fermentation and aging of Merlot and Cabernet sauvignon". Am. J. Enol. Vitic., 30:111, 1979.

P. Ribéreau-Gayon. "The anthocyanins of grapes and wines". In "Anthocyanins as Food Colors". P. Markakis (Ed.) p. 209. Academic Press, New York, 1982.

J.P. Roggero, S. Coen, B. Ragonnet. "High performance liquid chromatography survey on changes in pigment content in ripening grapes of Syrah. An approach to anthocyanin metabolism". Am. J. Enol. Vitic., 37: 77, 1986.

P. Tamborra, G. Di Benedetto. "Il profilo fenolico di alcune varietà di uve a bacca nera coltivate in Puglia". L'Enotecnico, 27(10): 89, 1991.

J.P. Van Buren, J.J. Bertino, J. Einset, G.W. Remaily, W.B. Robinson. "A comparative study of the anthocyanin pigment composition in wines derived from hybrid grapes". Am. J. Enol. Vitic., 21:117, 1970.

K. Wenzel, H.H. Dittrich, M. Heimfart. "Anthocyanin composition in berries of different grape varieties". Vitis, 26: 65, 1987.

G. Zeppa, L. Rolle, V. Gerbi, S. Guidoni. "Anthocyanin composition of four autochthonous *Vitis vinifera* grapevine varieties from the Piedmont". Ital. J. Food Sci, 4, 13, 405-412, 2001.