

Piyasadan Sağlanan Bazı Kırmızı Şarapların Fenol Bileşikleri Miktarları

Doç. Dr. Ahmet CANBAŞ

Ç. Ü. Ziraat Fakültesi — ADANA

ÖZET

Piyasadan sağlanan bazı kırmızı şaraplar da, fenol bileşikleri miktarlarını belirlemek amacıyla, çeşitli analizler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar örneklerin çoğunda alkol miktarının beklenenin altında olduğunu, asit miktarı ve pH'nın normal sınırlar içerisinde yer aldığını, uçur asidin bazı örneklerde çok yüksek olduğunu, kükürt dioksidin örneklerin çoğunda serbest halde hiç bulunmadığını ya da çok az bulunduğunu, D280 indisinin genellikle yüksek olduğunu, tanen miktarının örneklerin çoğunda tadı olumsuz yönde etkileyecek düzeylere çıktığını, antosiyan miktarının ve renk yoğunluğunun genel olarak düşük olduğunu ve renk tonunun bu tip şaraplar için çok yüksek düzeylerde bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu şaraplarda kalitenin iyileştirilmesi için şarap yapımının her aşamasında kükürt dioksidin rasyonel kullanımına özen gösterilmeli, şaraplık üzüm çeşitlerimizin fenol bileşikleri potansiyeli belirlenmeli, hammadde ve teknik olanaklar göz önüne alınarak her çeşit ve her bölge için en uygun cibre fermantasyonu tipi ve süresi saptanmalı ve fermantasyonu izleyen aşamalarda tüm işlemlerin oksidasyonu önleyecek biçimde gerçekleştirilmesine özen gösterilmelidir.

GİRİŞ

Fenol bileşikleri kırmızı şarapların en önemli bileşiklerindedir. Kırmızı şarapların kendine özgü rengi ve tadı fenol bileşiklerinden ileri gelir. Bu şarapların P vitamini özellikleri ve bakterisit etkileri de fenol bileşikleri ile ilgilidir. Şarapların olgunlaşmasında bu bileşiklerin önemli bir rol oynadığını da ayrıca belirtmek gerekir.

Fenol bileşikleri, yapısında fenol fonksiyonu taşıyan çeşitli bileşikler kapsar. Bunlar arasında en önemlileri antosiyanlar ve tanenlerdir. Antosiyanlar şaraba karakteristik kırmızı

rengini kazandırır. Tanenler ise taddaki buruktan sorumludur ve ayrıca yıllanmış şaraplarda renk üzerinde de önemli bir rol oynar. Genellikle tanen miktarına koşut olarak burukluk da arttığından, bu miktarın şarap tipine göre belli düzeylerde tutulması kalite yönünden büyük önem taşır.

Şaraplardaki fenol bileşikleri tipi ve miktarı, kullanılan hammadde ve uygulanan teknoloji ile yakından ilgilidir. Araştırmalar, üzümlerin fenol bileşikleri yapısı ve potansiyelinin çeşide ve çevre koşullarına göre önemli ölçüde değiştiğini göstermektedir (1-5). Şarap yapımında uygulanan çeşitli işlemler de şaraptaki fenol bileşikleri miktarını etkiler (6-9).

Ülkemiz şarapçılığında fenol bileşiklerine gereken önemin verildiğini ileri sürmek olanaksızdır. Bu bileşiklerle ilgili analitik gelişmeler ülkemize henüz yansımamıştır. Fenol bileşikleri konusunda, bazı beyaz şaraplar üzerinde bir çalışma yapılmış olmakla beraber (10), kırmızı şaraplar ayrıntılı bir şekilde ele alınmamıştır. Uygulamaya ışık tutacak olan bu tür çalışmaların büyük önem taşıdığı kuşkusuzdur.

MATERYAL VE METOT

2. Materyal

Şarapların çoğunluğu Adana'da çeşitli içeceklerin toptancılığını yapan ticari bir kuruluştan, bir kısmı da Gaziantep Tekel İçki Fabrikasından sağlanmıştır. Şarapların taşıdığı marka ve işaretler şunlardır: Adembaba, Afrodit, Anadolu Bağları, Barok, Bolca, Buzbağ, Capadocia, Dardanel, Dardalan, Dimitrakopulo, Doruk, Güzelbağ, Hasandede, Hethiter, Horozkarası (1980, 1981), Kavaklıdere 1974, Kulüp Şarabı, Mutuk, Öküzgözü, Sedit, Sek, Doluca, Sergikarası (1980, 1981), Sipahi, Turasan, Villa Doluca, Villa Dona, Yakut.

Yukarıdaki şarapların herbirinden, tüketime sunuldukları 700 ml'lik şişelerde, 2 adet

örnek alınmış ve bunlar, analizleri yapılmaya kadar, yatık olarak saklanmışlardır.

2. Metot

Örnekler üzerinde yapılan analizlerden alkol, pH, toplam asit ve uçar asit tayinleri genel yöntemlere göre gerçekleştirilmiştir (11).

Bağlı ve serbest kükürt dioksit tayinlerinde, bu bileşiğin azot gazı ile taşınıp hidrojen peroksit çözeltisi içerisinde oksidasyonunu temel alan bir yöntem uygulanmıştır (12).

Toplam fenol bileşikleri tayini, bu bileşiklerin 280 nm'deki absorbanasını temel alan, spektrofotometrik bir yöntemle gerçekleştirilmiş ve sonuçlar indis olarak verilmiştir (13, 14).

Tanenlerin tayininde, lökoantosyanların asit ortamda 100°C'de antosyanlara dönüşmelerini temel alan, kolorimetrik bir yöntemden yararlanılmıştır (13, 15).

Antosyanların tayini, bu bileşiklerin bisülfid ile renklerini kaybetme özelliğini temel alan bir yöntemle gerçekleştirilmiştir (13, 16).

Renk yoğunluğu, şarabın 1 mm'lik küvetlerde, 420 ve 520 nm'lerdeki absorbanlarının toplamı; renk tonu ise 420 nm'deki absorbanının 520 nm'dekine oranıdır (13, 17).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Örnekler, etiketlerinde verilen bilgiler göz önüne alınarak, bölgelere göre sınıflandırılmış ve sonuçlar, bu bölgelere ilişkin çizelgelerde (Çizelge 1 - 3) ayrı ayrı verilmiştir. Çizelgelerde marka ismi belirtilmemiş ve örnekler, bizce bilinen bir düzen içerisinde, numaralandırılmıştır.

Fenol bileşiklerine geçmeden önce, örneklerin alkol, asit ve kükürt dioksit miktarları üzerinde kısaca durmak gerekir. Çünkü bu bileşiklerle ilgili sonuçlardan, örnekler hakkında genel bir izlenim edinileceği gibi, özellikle kükürt dioksit ile renk maddesi arasındaki etkileşim nedeniyle, renk ile ilgili gelişmelerin yorumunda da yararlıdır. Çizelgeler incelendiğinde şarapların alkol derecelerinin genel olarak düşük olduğu dikkati çekmektedir. Toplam 28 örnekte, 1 tanesi likör şarabı olmak

üzere (Çizelge 2, No. 11) ancak 10 tanesinde alkol derecesi 11° in üzerindedir. Bilindiği gibi, alkol miktarı şarapta önemli bir kalite ölçütüdür. Genellikle, alkol miktarı arttıkça şarabın tadı daha dolgun, kurumaddesi daha yüksek olur (18). Alkol miktarı, üzümlerin olgunluk durumu ile ilgilidir. Genel olarak olgunlaşmanın iyi ve dolayısıyla üzümlerdeki şeker miktarının yüksek olduğu ülkemiz için, yukarıda sözü edilen alkol derecelerinin beklenenden düşük olduklarını özellikle belirtmek gerekir. Alkol derecesi 11°'in altında olan örneklerde toplam asit miktarları da, ortalama olarak, diğerleri ile aynı düzeydedir (52 - 53 me/l).

Örneklerin toplam asit miktarları, kırmızı şaraplar için, normal sınırlar içerisinde. Ancak, uçar asit miktarları önemli ölçüde değişmektedir. Bazı örneklerde 30 me/l'in üzerine çıkan bu miktarlar, bu örneklerde sirkeleşme başladığını göstermektedir. Aslında şarap ile ilgili tüzükte uçar asit miktarı kalite şaraplarında 20 me/l, sofr şaraplarında 30 me/l olarak sınırlandırılmıştır.

Uçar asit miktarının artışında, çeşitli faktörler arasında, kükürt dioksidin rasyonel olarak kullanılmaması da şüphesiz önemli bir rol oynamaktadır. Çizelgeler incelendiğinde örneklerin yarısında serbest kükürt dioksitin hiç bulunmadığı, bir kısımda ise oldukça az bulunduğu dikkati çekmektedir. Bu koşullarda uçar asidin yükselmesini doğal karşılamak gerekir. Kükürt dioksidin etkinliği üzerinde, miktarı kadar verildiği zamanın da önemli olduğu ayrıca belirtilmelidir. Kükürt dioksidin yetersizliği örneklerde rengi de etkilemiştir.

Fenol bileşiklerine gelince, bunlar D280 indisi, tanen ve antosyan başlıkları altında incelenmiştir. Bilindiği gibi, D280 indisi şaraptaki fenol bileşiklerinin toplam olarak bir göstergesidir. Bu indis örneklerde 30 ile 68 arasında değişmektedir. Kısa sürede olgunlaştırılan sofr şarapları için en uygun indisin 35 - 40 civarında olduğu söylenebilir. Indis 45 - 50'nin üzerine çıktığında tadın çok sert ve aşırı buruk olma olasılığı oldukça yüksektir. Aslında, tad üzerinde etkili olan esas madde tanendir. Şaraptaki fenol bileşiklerinin % 90'ını tanenler, geri kalan kısmını ise an-

Çizelge 1. Marmara - Trakya bölgesi şaraplarının bileşimi

Marmara - Trakya Bölgesi Şarapları No.	Alkol (% h)	pH	Toplam asit (me/l)	Uçur asit (me/l)	Kükürt dioksit (mg/l)	D280 indisi	Tanen (g/l)	Antosi- yan (mg/l)	Renk yoğunluğu (D420 + D520)	Renk tonu (D420 / D520)
1	11.1	3.94	71	13	16	41	2.75	30	0.15	0.87
2	10.5	3.77	73	38	60	55	4.50	70	0.33	0.94
3	10.8	3.85	56	9	52	33	1.92	80	0.25	1.08
4	11.0	3.65	62	14	40	47	4.62	28	0.39	0.86
5	12.3	3.56	78	17	52	50	3.05	88	0.31	0.63
6	13.9	3.45	61	9	20	44	3.75	33	0.37	0.85
7	10.2	3.90	69	12	36	57	4.50	55	0.32	1.11
8	11.3	3.60	67	11	20	30	2.30	45	0.38	1.00
9	10.7	3.90	67	15	32	60	4.63	43	0.36	1.00
10	10.3	3.75	80	6	96	42	2.50	175	0.34	0.88
11	10.9	3.65	88	6	144	39	2.05	265	0.32	0.72
12	11.0	3.85	63	12	29	32	3.05	158	0.36	1.22

Çizelge 2. İç Anadolu bölgesi şaraplarının bileşimi

İç Anadolu Bölgesi Şarapları No.	Alkol (% h)	pH	Toplam asit (me/l)	Uçar asit (me/l)	Kükürt dioksit (mg/l)	Bağlı Serbest	D280 indisi	Tanen (g/l)	Antosiyan (mg/l)	Renk yoğunluğu (D420 + D520)	Renk tonu (D420 / D520)
1	13.0	3.76	58	9	32	3	46	4.63	13	0.23	1.42
2	10.9	3.80	67	13	16	3	47	5.20	85	0.27	1.07
3	12.2	3.86	73	15	20	—	43	2.55	35	0.07	0.75
4	12.0	3.78	65	14	44	—	58	0.85	18	0.55	0.89
5	10.6	3.60	78	34	136	8	40	2.80	30	0.21	0.90
6	10.8	3.90	58	9	27	—	43	3.60	13	0.19	1.37
7	11.3	3.80	70	13	60	—	55	3.95	45	0.22	0.83
8*	10.9	3.70	60	12	27	—	45	4.10	18	0.12	1.40
9	11.0	4.06	51	15	44	6	45	4.75	12	0.14	1.33
10	10.7	3.90	84	9	6	—	56	3.50	35	0.37	1.46
11	16.2	3.75	53	14	8	—	35	4.75	10	0.18	1.57

* Son örnekler Nevşehir - Ürgüp çevresi şaraplarıdır.

Çizelge 3. Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgeleri şaraplarının bileşimi

Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgeleri Şarapları No.	(% h)	pH	Toplam asit (me/l)	Uçar asit (me/l)	Kükürt dioksit (mg/l)	D280 indisi	Tanen (g/l)	Antosi- yan (mg/l)	Renk yoğunluğu (D420 + D520)	Renk tonu (D420 / D520)	
1	10.9	3.75	58	16	40	11	53	3.55	45	0.27	0.91
2	10.5	3.98	56	22	44	9	57	4.70	105	0.39	0.95
3	12.3	3.95	56	19	44	9	58	4.70	208	0.39	0.95
4	10.7	3.57	66	11	31	—	68	5.25	70	0.28	0.75
5	10.9	3.54	66	13	32	—	68	4.87	70	0.31	0.72

tosiyenler, fenol asitleri ve miktarları pek az olan diğer bileşikler oluşturur (9). Tanenlerin D280 indisi üzerindeki etkisi çizelgelerde açık olarak görülmektedir.

Örnekler arasında tanen miktarları bakımından önemli farklılıklar bulunmaktadır. Tanen miktarı bazı örneklerde 5 g/l'in üzerindedir. Bordeaux bölgesi şaraplarında tanen miktarının 1.5 - 4.0 g/l arasında değiştiği bildirilmiştir (17). Bu şarapların çoğunun en az iki yıl fıçıda ve daha sonra da bir süre şişede olgunlaştırıldığını ayrıca belirtmek gerekir. Olgunlaşma sırasında tanenlerin yapısal bir değişikliğe uğradığı ve daha yumuşak bir nitelik kazandıkları bilinmektedir (19). Analizi yapılan örneklerin % 50'sinde tanen miktarı 4 g/l'i geçmektedir. Bu örnekler, eski yıllara ait bir kaç tanesi dışında, genel olarak kısa sürede olgunlaştırılıp tüketime sunulan, sofr şaraplarıdır. Bu tip şaraplarda tanenlerin tad üzerindeki olumsuz etkisi daha çok hissedilir. Bu nedenle, uzun bir süre ve uygun koşullarda olgunlaştırılmayan sofr şaraplarında tanen miktarının 2.0 - 2.5 g/l'i geçmemesi gerekir. İşleme sırasında alınacak önlemlerle tanen miktarının belli düzeylerde tutulması olanaklıdır.

Örneklerdeki antosiyan miktarları oldukça düşüktür. Bordeaux bölgesi genç şaraplarında antosiyan miktarının, yıllara göre, 0.2 ve 0.8 g/l arasında değiştiği bildirilmiştir (17). Antosiyanlar şaraplarda olgunlaşmaya paralel olarak azalır ve 10 - 12 yıl sonunda 20 mg/l'a kadar düşer. Yıllanmış şaraplarda renk çeşitli reaksiyonlar sonucu oluşan antosiyan ve tanen polimerlerinden ileri gelir (19). Analizi yapılan şarapların yalnız beş tanesinde antosiyan miktarı 100 mg/l'i geçmekte, diğerlerinde ise 10 ile 88 mg/l arasında değişmektedir. Bu miktarlar, çoğunluğu genç olan örnekler için, oldukça düşüktür. Antosiyan miktarının azlığı hammadde ile ilgili olabileceği gibi, fermentasyon sırasında ve bunu izleyen aşamalarda elverişsiz koşullarla da ilgili olabilir. Bu koşullarda antosiyanların, oksidasyon sonucu çökerek, ortamdaki ayrılmış olmaları olasıdır. Kükürt dioksit ve uçur asit miktarları bu olasılığı güçlendirmektedir. Daha sonra üzerinde durulacak olan renk tonu değerleri de bu durumu doğrular niteliktedir.

Örneklerin renk yoğunlukları, Bordeaux bölgesi kırmızı şarapları için en düşük olan, 0.4'ü bile bulmamaktadır. Bordeaux şaraplarında renk yoğunluğu 0.4 ve 1.2 arasında değişmekte, renk tonu değeri ise genç şaraplarda 0.5 ve 0.7 arasında bulunmakta ve yıllanmış şaraplarda 1.0 ve 1.2 ye kadar çıkmaktadır (17). Şarapta rengi çeşitli pigmentler oluşturmakta, ancak pigment miktarı ile renk yoğunluğu arasında her zaman oransal bir ilişki bulunmamaktadır. Renk üzerinde pH, oksidasyon düzeyi (rH) ve serbest kükürt dioksit miktarı gibi diğer bazı fiziko-kimyasal faktörler de etkili olmaktadır (17). Değişik faktörlerin etkisi altında oluşan ve çok karmaşık olan renk konusunda çeşitli araştırma ve yorumlar yapılmıştır (20 - 24). Analizi yapılan şaraplarda renk yoğunluğunun genel olarak düşük olması antosiyan miktarı ile ilgilidir. Ancak, örneklerin çoğunda oldukça yüksek olan pH'nın da bu konuda olumsuz bir rol oynadığı kuşkusuzdur.

Renk tonu değerlerinin 1.0 civarında ya da üzerinde yer alması, örneklerden çoğunun oksidasyona uğramış olduğu izlenimini vermektedir. Çünkü, birkaç yıl içerisinde olgunlaştırılıp tüketime sunulan sofr şarapları için bu değerler oldukça yüksektir. Örneklere eski bir görünüm veren rengin elverişsiz işleme ve saklama koşullarından ileri gelmesi olasıdır. Örneklerden ancak altı tanesinde mantar tapa kullanıldığı ve diğerlerinin plastik tapalarla kapatılmış oldukları, bu arada, özellikle belirtilmelidir.

Örnekler sunuş kolaylığı göz önüne alınarak bölgelere göre sınıflandırılmış olmakla beraber, bölgeler arasında bir kıyaslama yapılmayacaktır. Böyle bir kıyaslamamanın doğru sonuç vereceği kuşkuludur. Çünkü, ülkemizde bir bölgeden diğerine hammadde taşındığı gibi, bir bölgede yapılan şarabın bir diğerinde kupaj şarabı olarak kullanıldığı da bir gerçektir. Ancak Çizelge 2'de İç Anadolu Bölgesi şarapları başlığı altında incelenen 8, 9, 10 ve 11 nolu örneklerin Nevşehir - Ürgüp çevresine ait olduklarını ve bunların, Dimrit üzümünün karakteristik niteliklerini taşıdıklarını belirtmeden geçmemek gerekir. Bu sonuçlar Dimrit üzümü üzerinde yapılan bir araştırmalarla uyum içerisinde (25, 26).

SONUÇ

Piyasadan sağlanan bazı kırmızı şaraplar üzerinde yapılan analizlerle bu şarapların alkol, toplam ve uçur asit, bağı ve serbest kükürt dioksit, tanen ve antosiyan miktarları ile pH, D280 indisi, renk yoğunluğu ve renk tonu değerleri belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, şaraplarda alkol miktarının genel olarak beklenenden düşük olduğu, toplam asit miktarının normal sınırlar içerisinde kaldığı, uçur asit miktarının bazı örneklerde çok yüksek olduğu, kükürt dioksidin özellikle serbest halde örneklerin çoğunda hiç bulunmadığı ya da çok az bulunduğu, D280 indisinin bu tip şaraplar için genellikle yüksek olduğu, tanen miktarının örneklerin çoğunda tadı olumsuz yönde etkileyecek düzeylerde bulunduğu, antosiyan miktarının genel olarak düşük olduğu, renk yoğunluğunun kırmızı şaraplar için verilen en alt düzeylerde bulunduğu ve renk tonunun genellikle şarap tipi ile uyumlayacak düzeyde yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu sonuçlardan sonra, kırmızı şaraplarda kalitenin iyileştirilmesi için alınması gereken önlemleri, şu şekilde sıralamak olanaklıdır :

- Şarap yapımının her aşamasında kükürt dioksidin rasyonel olarak kullanılmasına, özel bir özen gösterilmelidir,
- Şaraplık üzüm çeşitlerimizin fenol bileşikleri potansiyeli bir an önce belirlenmelidir,
- Hammaddenin özellikleri ve teknik olanakları göz önüne alınarak her çeşit ve her bölge için en uygun cibre fermentasyonu tipi ve süresi saptanmalıdır ve
- Fermentasyonu izleyen aşamalarda tüm işlemler oksidasyonu önleyecek biçimde gerçekleştirilmelidir.

RESUME

Diverses analyses ont été effectuées sur certains vins rouges de commerce afin d'é-

dier leur constitution en composés phénoliques. D'après les résultats obtenus on peut tirer les conclusions suivantes :

- le degré alcoolique est plus bas qu'attendu dans la plupart des échantillons,
- les pH et les acidités totales se placent dans les limites normales pour les vins rouges,
- l'acidité volatile de certains échantillons atteint un niveau critique, signifiant un début d'acescence,
- l'anhydride sulfureux sous forme libre est absent ou insuffisant dans la plupart des échantillons,
- les indices D280 sont en général élevés pour ces types de vins,
- la teneur en tanin est très élevée et provoque la dureté et l'astringence du goût dans la plupart des échantillons,
- la teneur en anthocyanes est généralement très basse,
- l'intensité colorante atteint à peine le niveau minimum pour les vins rouges et,
- la teinte est en général très élevée pour des vins jeunes.

Afin d'améliorer la qualité de ces vins, il faut :

- porter une attention particulière à l'utilisation rationnelle de l'anhydride sulfureux pendant la vinification et la conservation,
- déterminer la réserve technologique en composés phénoliques de tous les cépages de cuve,
- fixer le mode et la durée optimum de macération pour chaque cépage et région viticole et,
- prendre toutes les précautions pour empêcher les phénomènes d'oxydation au stade postfermentaire.

KAYNAKLAR

1. Ribéreau - Gayon, P., Evolütiin des composés phénoliques au cours de la maturation du raisin. I. Experimentatjon 1969, Conn. Vigne Vin, 2, 247 - 261, 1971.
2. Lepadatu, V., Alexiu, A., Mudjaba, F., Les anthocyanes: Variation de leur teneur selon le cépage et l'écocystème, Bulletin de l'O.I.V., Vol, 45 - 497 - 498, 650 - 667, 1972.
3. Ribéreau - Gayon, J., Peynaud, E., Ribéreau - Gayon, P. et al., Sciences et Techniques du Vin, Tome 2, Dunod, Paris, 1975.
4. Bisson, J., Ribéreau - Gayon, P., Influence du cépage et du milieu sur la composition phénolique de cinq raisins noirs, Ann. Technol. Agric., 27, 4, 827 - 835, 1978.
5. Ribéreau - Gayon, P., The Anthocyanins of Grapes and Wines, Anthocyanins As Food Colors, Academic Press, Inc., 1982.
6. Sudraud, P., Etude Experimentale de la Vinification en Rouge, Thèse Ingénieur - Docteur, Bordeaux, 1963.
7. Milhé, J.C., Recherches Technologiques sur les Composés Phénoliques des Vins Rouges, Thèse 3 ème Cycle, Bordeaux, 1969.
8. Canbaş, A., Les Facteurs de Dissolution de Composés Phénoliques au cours de la Vinification, Thèse 3 ème Cycle, Bordeaux, 1971.
9. Glories, Y., Recherches sur la Matière Colorante des Vins Rouges, Thèse doc. Etat, Université de Bordeaux II, 1978.
10. Fidan, I., Piyasadan temin edilen bazı beyaz şarapların polifenol miktarları üzerinde araştırmalar, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yılığ, 24, 252 - 265, 1975.
11. Akman, A. V., Şarap Analiz Metodları, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 33, 1962.
12. Anonymous, Recueil des Methodes Internationales d'Analyses des Vins, O.I.V., Paris, 1972.
13. Canbaş, A., Şaraplarda Fenol Bileşikleri ve Bunların Analiz Yöntemleri, Tekel Enstitüleri, İstanbul, 1983.
14. Ribéreau - Gayon, P., Le dosage des composés phénoliques totaux dans les vins riuges, Chimie Analytique, 52, 627, 1970.
15. Ribéreau - Gayon, P., Stonestreet, E., Dosage des tanins du vin rouge et détermination de leur structure, Chimie Analytique, 48, 188 - 196, 1966.
16. Ribéreau - Gayon, P., Stonestreet, E., Le dosage des anthocyanes dans le vin rouge, Bull. Soc. Chim., 2649 - 2652, 1965.
17. Ribéreau - Gayon, J., Peynaud, E., Sudraud, P., et al., Sciences et Techniques du Vin, Tome I, Dunod, Paris, 1976.
18. Akman, A., Yazıcıoğlu, T., Fermantasyon Teknolojisi, İkinci kitap, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 160, Ders kitabı: 55, 1960.
19. Glories, Y., Evolution des composés phénoliques au cours du vieillissement du vin, Ann. Nutr. Alim., 32, 1163 - 1169, 1978.
20. Somers, T.C., Pigment profiles of grapes and of wines, Vitis, 7, 303 - 320, 1968.
21. Somers, T.C., The nature of color in red wines, Food Technology in Australia, January, 10 - 13, 1972.
22. Timberlake, C.F., Bridle, P., Interactions between anthocyanins, phenolic compounds and acetaldehyde and their significance in red wines, Am. J. Enol. Vitic., Vol. 27, No. 3, 97 - 106, 1976.
23. Somers, T.C., Evans, M.A., Spectral evaluation of young red wines: Anthocyanin equilibria, total phenolics, free and molecular SO₂ «Chemical age», J. Sci. Food Agric., 28, 279 - 287, 1977.
24. Ribéreau - Gayon, P., Pontallier, P., Glories, Y., Some Interpretations of color changes in young red wines during their conservation, J. Sci. Food Agric., 34, 505 - 516, 1983.
25. Canbaş, A., Nevşehir - Ürgüp çevresi şaraplık siyah Dimrit üzümleşi üzerinde teknolojik araştırmalar, TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi, Adana, 1980.
26. Canbaş, A., Nevşehir - Ürgüp çevresi siyah Dimrit üzümleşinin ısıtarak şaraba işlenmesi üzerinde araştırmalar, Doğa Bilim Der. gisi, Vet. Hay./Tar. Orm. 5, 73 - 80, 1981.