

# ELAZIĞ YÖRESİ BOĞAZKERE ÜZÜMLERİNDE OLGUNLAŞMA SIRASINDA MEYDANA GELEN FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞMELER<sup>1</sup>

## PHYSICAL AND CHEMICAL CHANGES OCCURED DURING MATURATION OF BOĞAZKERE GRAPE VARIETY GROWN IN ELAZIĞ REGION

Ahmet DERYAOĞLU<sup>2</sup>, Ahmet CANBAŞ<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

<sup>3</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

**ÖZET:** Bu çalışmada, 1992 ve 1993 yıllarında, Elazığ yöresinde yetiştirilen Boğazkere üzümünde olgunlaşma sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler incelenmiştir. Üzüm örnekleri ben düşme döneminden itibaren alınmıştır. Üzüm taneleri üzerinde önce fiziksel analizler ve daha sonra da şıra, kabuk ve çekirdeklerde kimyasal analizler yapılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre, olgunlaşma sırasında tane ağırlığı ve büyüklüğü ile pulp oranının arttığı, çekirdek oranının azaldığı, kabuk oranında belirgin bir değişim olmadığı; şırada olgunluk katsayısı, çözünür kurumadde, glikoz, fruktoz, potasyum, toplam fenol bileşikleri ve pH'nın arttığı, toplam asit, tartarik asit, malik asit, glikoz/fruktoz oranı ve sodyum miktarının azaldığı, kabuklarda antosiyanin ve toplam fenol bileşikleri miktarlarının arttığı, çekirdeklerde ise toplam fenol bileşikleri miktarının azaldığı ve fiziksel ve kimyasal değişimlerin yıllara göre farklı olduğu belirlenmiştir.

**ABSTRACT:** In this study, carried out in 1992 and 1993, the physical and chemical changes were investigated during maturation of Boğazkere variety grown in Elazığ region. The samples of Boğazkere grapes were taken from the beginning of veraison. After the physical analyses were completed in the berries, the chemical analyses were carried out in must, skins and seeds.

The results showed that weight and size of berries and ratio of pulp increased during the ripening, but when there was a decrease in the ratios of seeds, there was not a clear change in the ratios of skins. An increase in maturation index, soluble solids, glucose, fructose, potassium, total phenolic compounds and pH was noted in must throughout the maturation. Contrary to these changes, total acidity, tartaric and malic acids, ratio of glucose/fructose and sodium in must decreased. Anthocyanin and total phenolic compounds in the skins increased, whereas total phenolic compounds in the seeds decreased. The physical and chemical changes during the ripening of Boğazkere grape varied from year to year.

### GİRİŞ

Türkiye 567.000 hektar bağ alanı ve 3.450.000 ton yaş üzüm üretimi ile önemli bağcı ülkeler arasında yer almaktadır. Ancak üretilen yaş üzümün %1-2 kadarı şaraba işlenmektedir (TINLOT ve ROUSSEAU, 1995).

Şarap üretimi az olan Türkiye'de ihraç edilen şarap miktarı da oldukça düşüktür (TINLOT ve ROUSSEAU, 1995). İhracatta ise kalitenin önemli bir rol oynadığı kuşkusuzdur. Türkiye'de şarap tüketimi sınırlı olduğundan ihracata yönelik olarak kaliteyi artırmak gerekir. İhracatın artırılması ise ancak kaliteli şarap üretimiyle mümkün olabilir.

Boğazkere üzümü ülkemizin kaliteli şaraplık çeşitleri arasında yer almaktadır (AKMAN ve YAZICIOĞLU, 1960; YAVUZESER, 1989). Bu çeşit yoğun olarak Elazığ yöresinde yetiştirilmekte ve yörede yetiştirilen diğer bir çeşit olan Öküzgözü ile karıştırılarak şaraba işlenmektedir (CANBAŞ ve ark., 1995).

Şarapta kalite birinci derecede üzümün bileşimine bağlıdır (FARKAS,1988; AMERINE ve ark., 1972; JACKSON ve SCHUSTER, 1987; CANBAŞ, 1992; RIBÉREAU-GAYON, 1982; DU PLESSIS, 1984; COOMBE, 1992). Üzümün bileşimi ise bağcılık yapılan bölgenin iklim koşulları, toprak yapısı ve coğrafyası gibi değiştirilemeyen ve üzüm çeşidi, anaç, bağcılık tekniği ve bağ bozumu gibi değiştirilebilen faktörlerin etkisi altında

<sup>1</sup> Bu araştırma Ç.Ü.Z.F. Gıda Mühendisliği Bölümünde yapılmış olan doktora tezinin bir bölümüdür.

dir (CANBAŞ, 1984; AMERINE ve ark., 1972; CANBAŞ, 1992). Bunlardan bağ bozumu zamanı, üzümün bileşimini ve dolayısıyla şarabın kalitesini etkileyen en önemli faktördür. Bağ bozumunun uygun bir tarihte yapılabilmesi için, üzümün olgunlaşması sırasında meydana gelen değişmelerin incelenmesi ve üretilecek şarap tipine uygunluğunun belirlenmesi gerekmektedir (AMERINE ve ark., 1972; RIBÉREAU-GAYON, 1982; CANBAŞ, 1992; TAYLAN, 1972; DU PLESSIS ve VAN ROOYEN, 1982).

Üzüm, meyve bağlama aşamasından itibaren kullanım amacına uygun bir yapıya çeşitli aşamalardan geçerek ulaşır. Bu aşamalar yeşil büyüme, ben düşme, olgunluk ve aşırı olgunluk olmak üzere dört kısımda incelenmektedir. Bunlardan olgunluk aşaması, üzümlerin karakteristik özelliklerinin olduğu, şarapların kalitesini etkileyen ve belirleyen en önemli aşamadır ve 35-50 günlük bir süreyi kapsar (CANBAŞ, 1992; GÓMEZ ve ark., 1995).

Şarapçılığın geliştiği bağcı ülkelerde başlıca şaraplık üzüm çeşitleri belirlenmiş, olgunlaşma sırasında meydana gelen değişmeler incelenmiş, çeşitlerin özellikleri ve olgunluk durumları saptanmıştır (RIBÉREAU-GAYON, 1971; FARKAS, 1988; GÓMEZ ve ark., 1995; TAYLAN, 1972; KLIEWER, 1965; JACKSON ve SCHUSTER, 1987; JOHNSON ve NAGEL, 1976; AMERINE ve WINKLER, 1958).

Türkiye'de şarap üretiminde göz önüne alınmayan en önemli faktör, şarap üretiminin üzümler işletmeye geldikten sonra başlaması ve hammadde üzerinde gerektiği kadar durulmamasıdır. Türkiye'de şaraplık üzüm çeşitleri belirlenmiş ancak üzümlerin olgunluk durumları ve bileşimleri üzerinde kapsamlı çalışmalar yapılmamıştır. Yapılan bazı araştırmalar ise çeşitli fiziksel analizler, şeker ve asitlik tayinleriyle sınırlı kalmıştır (TOPALOĞLU, 1984; AKMAN ve TOPALOĞLU, 1975; FİDAN, 1975; AKTAN, 1976; AKMAN ve ark., 1971; CANBAŞ, 1978). Boğazkere üzümünün değişik yörelere uygunluğu üzerinde yapılan araştırmalarda da olgunlaşma sırasındaki değişimler şeker ve asit tayinleriyle izlenmiştir (TOPALOĞLU, 1984; AKMAN ve TOPALOĞLU, 1975; FİDAN, 1975; AKMAN ve ark., 1971). Boğazkere üzümünün en fazla yetiştirildiği Elazığ yöresinde bu çeşidin olgunlaşmasını konu alan herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Bu araştırmanın amacı, Elazığ yöresinde yetiştirilen siyah şaraplık Boğazkere üzümlerinin olgunlaşması sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimleri incelemek ve bu çeşidin özelliklerini ortaya koymaktır.

## **MATERYAL VE METOT**

### **Materyal**

Araştırmada, Elazığ yöresinde yetiştirilen siyah şaraplık Boğazkere üzümü kullanılmıştır. Üzüm örnekleri 1992 yılında Elazığ ili Hankendi kasabesindeki bir bağdan alınmıştır. Ancak 1992 yılı Eylül ayının 28 ve 29'uncu günlerinde sıcaklığın  $-0.4^{\circ}\text{C}$ 'ye düşmesi (ANON., 1996b) sonucu bağlar dondan zarar görmüş ve 1993 yılında olası bir don tehlikesine karşı, örnek alınan bağ değiştirilmiş ve üzüm örnekleri, Hankendi kasabasına (Rakım=1148 m, ANON., 1996a) göre daha alçakta bulunan, merkeze bağlı, Gözebaşı köyündeki (Rakım  $\approx$ 1000 m, ANON., 1996a) bir bağdan sağlanmıştır.

### **Analizlerde Kullanılan Araç ve Gereçler**

pH tayininde "Orion 399 A" marka pH metre, spektrofotometrik ölçümlerde "Shimadzu UV 1201" marka Spektrofotometre, polarimetrik çevirme derecesinin ölçülmesinde "Carl Zeiss Jena" marka polarimetre, çözünür kurumadde ölçümünde "Carl Zeiss Jena" marka masa tipi Abbe refraktometresi, potasyum ve sodyum tayininde "Eppendorf" marka alev fotometresi kullanılmıştır.

### **Metot**

**Üzüm Örneklerinin Alınması:** Örnekler ben düşme aşamasında, 25 Ağustos 1992 ve 17 Ağustos 1993 tarihlerinde alınmaya başlanmıştır.

Bağlarda 70-100 adet omca belirlenmiş ve örnekler sürekli olarak bu omcalardan alınmıştır. Örnekler, her omcadan 3-5 taneli salkımcıklar şeklinde, sürekli yön değiştirerek ve seçmemeye özen göstererek, değişik yükseklikteki salkımlardan toplanan yaklaşık 400-500 üzüm tanesinden oluşmuştur. Alınan örnekler polietilen

torbalara konulmuş ve içerisinde buz bulunan izolasyonlu bir kapta, 24 saat içerisinde laboratuvara (Adana) taşınmıştır.

Laboratuvara taşınan üzüm örnekleri, sıcaklığı yaklaşık 10°C olan bir ortamda, tane ile sapın bağlantısı koparılmadan tanelenmiş ve tekrar polietilen torbalara konularak ağızları kapatılmış ve analizleri yapılınca kadar -20 °C'de muhafaza edilmiştir. Derin dondurucuda muhafaza edilen örneklerden tesadüfen 200 tane alınmış ve analizler bu örnekler üzerinde gerçekleştirilmiştir.

**Analizler:** 200 üzüm tanesi tartılarak ağırlığı belirlenmiş ve 200 tane içinden tesadüfen alınan 50 tane de tane eni ve boyu ölçülmüştür (CARROLL ve MARCY, 1982). 200 üzüm tanesinin kabuk ve çekirdekleri elle ayrılmış ve bir ambalaj kağıdı üzerinde suyu alındıktan sonra tartılarak kabuk ve çekirdek ağırlıkları ve çekirdek sayıları belirlenmiş ve bunlardan da pulp ağırlığı hesaplanmıştır (CANBAŞ, 1981).

Kimyasal analizler, fiziksel analizlerde kullanılan 200 üzüm tanesinin şıra, kabuk ve çekirdeklerinde yapılmıştır. Şırada; çözüner kuru madde, toplam asit, pH (OUGH ve AMERINE, 1988), indirgen şeker (ANON., 1990a), glikoz, fruktoz (RIBÉREAU-GAYON ve ark., 1976), tartarik asit, malik asit (ANON., 1972), potasyum, sodyum (OUGH ve AMERINE, 1988; HRAZDINA ve ark., 1984), toplam fenol bileşikleri (OUGH ve AMERINE, 1988), kabuk ve çekirdeklerden elde edilen ekstraktlarda (RIBÉREAU-GAYON, 1971) toplam fenol bileşikleri (OUGH ve AMERINE, 1988) ve antosiyan (CANBAŞ, 1983) analizleri yapılmıştır.

Olgunlaşma sırasında üzümlerin bileşimi ile örnek alma tarihleri arasındaki korelasyon istatistiksel yöntemlerle belirlenmiştir (DÜZGÜNEŞ ve ark., 1987). Analizlerde "Stat View 4.0" paket programı kullanılmıştır.

## ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### Fiziksel Değişmeler

Boğazkere üzümlerinin olgunlaşması sırasında, 1992 yılında meydana gelen değişmeler Çizelge 1'de, 1993 yılında meydana gelen değişmeler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgelerde görüldüğü gibi olgunlaşma sırasında tane ağırlığı ve buna paralel olarak da tane büyüklüğü (tane eni ve boyu) artmıştır. 1992 yılında alınan son örnekte tane eni 1.65 cm, tane boyu 1.78 cm ve 200 tane ağırlığı 626 g ve 1993 yılında olgunlukta (7-14 Eylül, Çizelge 4) alınan örnekte ise tane eni 1.58-1.52 cm, tane boyu 1.65-1.61 cm ve 200 tane ağırlığı 525-503 g olarak saptanmıştır. Aşırı olgunluk aşamasında da tane eni, boyu ve 200 tane ağırlığı artmaya devam etmiştir ve maksimuma ulaştıktan sonra (1 Ekim, Çizelge 2) azalmıştır. Elazığ yöresinden sağlanan Boğazkere üzümlerinde iki farklı yıldaki tane ağırlığı 2.1 g ve 2.7 g (CANBAŞ ve ark., 1995), Gaziantep'te yetişenlerde ise 100 tane ağırlığı 200-235 g (AKMAN ve TOPALOĞLU, 1975) olarak belirlenmiştir. Boğazkere üzümleri üzerinde Ankara'da yapılan bir çalışmada ise 200 tane ağırlığı 405-625g, tane eni 1.46-1.47 cm ve tane boyu 1.53-

Çizelge 1. Boğazkere Üzümlerinin Olgunlaşması Sırasında Tane Yapısında Meydana Gelen Değişmeler (1992 Yılı)

Örnek Alma Tarihi	Ortalama en cm	Ortalama boy (cm)	200 tane ağırlığı (g)	Çekirdek sayısı (Adet)	Kabuk (%)	Çekirdek (%)	Pulp (%)
25/8	1,31	1,48	337	476	5,8	6,6	87,6
1/9	1,43	1,55	356	444	7,3	5,6	87,1
8/9	1,56	1,62	458	459	7,4	4,4	88,2
15/9	1,57	1,65	513	457	4,6	3,5	91,9
22/9	1,64	1,74	570	472	8,3	3,4	88,3
25/9	1,66	1,74	602	436	7,7	3,3	89,0
29/9	1,51	1,60	518	381	9,8	3,3	86,9
3/10	1,65	1,78	626	489	7,7	3,4	88,9
r <sup>a</sup>	0,82*	0,83*	0,94*	-0,24 öd	0,55öd	-0,92*	0,19 öd

a \*= P<0.05 düzeyinde önemli, öd= önemli değil

Çizelge 2. Boğazkere Üzümünün Olgunlaşması Sırasında Tane Yapısında Meydana Gelen Değişmeler (1993 Yılı)

Örnek Alma Tarihi	Ortalama en cm	Ortalama boy (cm)	200 tane ağırlığı (g)	Çekirdek sayısı (Adet)	Kabuk (%)	Çekirdek (%)	Pulp (%)
17/8	1,40	1,47	305	494	12,5	6,4	81,1
24/8	1,47	1,52	427	504	10,3	4,8	84,9
31/8	1,55	1,64	511	517	9,6	3,8	86,6
7/9	1,58	1,65	525	469	9,1	3,3	87,6
14/9	1,52	1,61	503	468	8,9	3,2	87,9
21/9	1,56	1,64	496	443	9,8	3,1	87,1
26/9	1,62	1,69	533	441	8,7	3,0	88,3
1/10	1,67	1,76	565	418	7,8	3,1	89,1
5/10	1,61	1,73	518	410	9,0	2,8	88,2
9/10	1,61	1,70	556	460	8,4	2,9	88,7
r <sup>a</sup>	0,86*	0,89*	0,79*	-0,84*	-0,81*	-0,85*	0,85*

a \*= P<0.05 düzeyinde önemli, öd= önemli değil

1.61 cm olarak bildirilmiştir (FİDAN, 1975). GALET (1993)'e göre tane büyüklüğü ve ağırlığı çeşitlerin karakteristik özellikleridir ve iklim, çeşitli bağcılık uygulamaları ve çekirdek sayısı tane büyüklüğünü ve ağırlığını etkilemektedir.

Olgunlaşma sırasında 200 tanedeki çekirdek sayıları 1992 yılında 381-489, 1993 yılında ise olgunluğa kadar olan süre içinde 468-517 ve örnek alınan sürede ise 410-517 arasında değişmiştir. Genel olarak üzüm-lerde iki çekirdek bulunur ve bununla beraber, aynı salkımın tanelerinde bile çekirdek sayıları değişebilir (AKMAN ve YAZICIOĞLU, 1960; CANBAŞ, 1992).

Boğazkere üzümünün olgunlaşması sırasında pulp miktarları artmıştır. 1992 yılındaki son örnekte pulp miktarı % 89.9 ve 1993 yılında olgunlukta pulp miktarı % 87.6-87.9 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, Boğazkere çeşidi üzerinde yapılan bir araştırmada % 81.8 ve % 87.5 olarak belirlenen (CANBAŞ ve ark., 1995) değerlere yakın, Cabernet sauvignon, Merlot ve Semillon gibi önemli yabancı şaraplık çeşitlerde, sırasıyla, % 74.4, % 78.8 ve % 76.0 olarak bildirilen (RIBÉREAU-GAYON ve ark., 1975) değerlerden yüksektir. Boğazkere çeşitinde pulp miktarının yüksek olması şıra verimi bakımından olumlu bir özelliktir (CANBAŞ, 1981).

Üzümlerdeki kabuk miktarı olgunluğa bağlı olarak, 1992 yılında artmış ve 1993 yılında ise azalmıştır. Kabuk miktarı, 1992 yılında son örnekte % 7.7 ve 1993 yılında olgunlukta % 9.1-8.9 olarak belirlenmiştir. Bu değerler, Boğazkere çeşidi üzerinde yapılan başka bir araştırmada (CANBAŞ ve ark., 1995) % 10.7 ve % 16.2 olarak bildirilen değerlerden daha düşüktür. Kabuk miktarı, kabukta bulunan ve şaraba geçmesi istenen bazı maddeler (özellikle renk ve aroma maddeleri) açısından önemlidir.

Olgunluğa bağlı olarak Boğazkere üzümünde çekirdek miktarı azalmıştır. 1992 yılında son örnekteki çekirdek miktarı % 3.4 ve 1993 yılında olgunlukta % 3.3-3.2 ve son örnekte % 2.9 olarak belirlenmiştir. Belirlenen değerler, Boğazkere çeşidi üzerinde yapılan bir araştırmada % 1.8 ve % 2.0 olarak bildirilen (CANBAŞ ve ark., 1995) çekirdek miktarlarından daha yüksektir.

### Kimyasal Değişmeler

Üzümlerin olgunlaşması sırasında şıranın bileşiminde meydana gelen değişmeler Çizelge 3 ve 4'de verilmiştir. Olgunlaşma sırasında her iki yılda da şırada çözünür kurumadde miktarları artmıştır.

Çözünür kurumadde miktarı, 1992 yılında son örnekte 185 g/l olarak belirlenmiştir. 1992 yılında örneklerin alındığı Hankendi kasabasında 28-29 Eylül tarihlerinde sıcaklığın 0°C'ın altına düşmesi (ANON., 1996b) omcaların dondan zarar görmesine neden olmuştur. Bu nedenle olgunluk belirli bir aşamaya kadar izlenebilmiştir. 1993 yılında ise çözünür kurumadde miktarı olgunlukta (7-14 Eylül) 193-245 g/l olarak bulunmuştur.

**Çizelge 3. Boğazkere Üzümlerinin Olgunlaşması Sırasında Şıranın Bileşiminde Meydana Gelen Değişmeler (1992 Yılı)**

Örnek alma tarihi	Olgunluk katsayısı	ÇKM (g/l)	Glikoz (g/l)	Fruktoz (g/l)	G/F oranı	PH	Toplam asit (g/l)	Tartarik asit (g/l)	Malik asit (mg/l)	T. fenol bit. <sup>c</sup> (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)
25/8	3,3	73	23,03	15,17	1,52	2,50	22,1	11,9	12,9	1748	1053	52,7
1/9	5,0	97	42,20	34,60	1,22	2,80	19,5	9,2	11,1	1385	1101	50,2
8/9	9,2	121	53,70	49,70	1,08	2,92	13,2	7,3	7,1	833	1133	62,8
15/9	16,9	152	71,71	68,49	1,05	3,03	9,0	6,1	4,8	1109	1133	40,2
22/9	21,7	156	73,07	70,33	1,04	3,20	7,2	4,9	3,9	1007	1185	40,2
25/9	24,2	177	82,96	84,14	0,99	3,18	7,3	5,0	4,0	1116	1244	22,6
29/9	25,1	178	83,30	86,70	0,96	3,21	7,1	4,9	3,7	1276	1181	20,1
3/10	25,7	185	85,18	91,62	0,93	3,30	7,2	4,4	3,6	1036	1340	32,7
r <sup>a</sup>	0,99*	0,99*	0,97*	0,99*	-0,91*	0,94*	-0,94*	-0,96*	-0,94*	-0,57 <sup>öd</sup>	0,89*	-0,80*

a \*= P<0.05 düzeyinde önemli, öd= önemli değil

b Tartarik asit cinsinden

c Gallik asit cinsinden

**Çizelge 4. Boğazkere Üzümlerinin Olgunlaşması Sırasında Şıranın Bileşiminde Meydana Gelen Değişmeler (1993 Yılı)**

Örnek alma tarihi	Olgunluk katsayısı	ÇKM (g/l)	Glikoz (g/l)	Fruktoz (g/l)	G/F oranı	PH	Toplam asit	Tartarik asit	Malik asit	T. fenol bit. <sup>c</sup>	K (mg/l)	Na (mg/l)
17/8	4,2	88	34,30	26,30	1,30	2,70	20,9	12,2	10,8	2472	1037	77,8
24/8	11,0	132	57,82	55,18	1,05	3,00	12,0	7,0	6,8	1750	1268	40,2
31/8	24,9	192	92,51	90,49	1,02	3,23	7,7	5,4	4,7	1958	1276	55,2
7/9	31,6	193	93,21	91,99	1,01	3,35	6,1	5,3	2,7	1866	1244	42,7
14/9	44,5	245	120,92	122,18	0,99	3,50	5,5	5,1	2,6	2165	1443	52,7
21/9	55,9	246	121,68	122,62	0,99	3,50	4,4	4,9	1,9	2092	1260	35,2
26/9	61,2	251	123,08	127,82	0,96	3,60	4,1	4,7	2,0	2125	1375	35,2
1/10	72,7	269	131,35	139,15	0,94	3,78	3,7	4,7	2,1	2100	1563	40,2
5/10	77,3	286	141,58	149,42	0,95	3,78	3,7	4,5	2,1	2233	1532	40,2
9/10	83,1	291	144,53	152,47	0,95	3,92	3,5	4,8	1,7	2082	1595	35,2
r <sup>a</sup>	1,00*	0,97*	0,97*	0,99*	-0,88*	0,97*	-0,85*	-0,75*	-0,86*	0,10 öd	0,88*	-0,71*

a \*= P<0.05 düzeyinde önemli, öd= önemli değil

b Tartarik asit cinsinden

c Gallik asit cinsinden

Bundan sonraki aşamada aşırı olgunluk izlenmiştir. 1993 yılının son örneğinde çözünür kurumadde miktarı 291 g/l'a ulaşmıştır. Üzümlerin olgunlaşması sırasında çözünür kurumadde miktarının arttığı (JOHNSON ve NAGEL, 1976; PIRIE ve MULLINS, 1980; MORRISON ve NOBLE, 1990) ve artışın yıllara göre farklı olduğu bildirilmiştir (AKMAN ve YAZICIOĞLU, 1960; RIBÉREAU-GAYON, 1978). Bordeaux bölgesinde yetiştirilen olgun Cabernet sauvignon üzümlerinde yıllara göre şeker miktarının 164-200 g/l arasında değiştiği belirlenmiştir (RIBÉREAU-GAYON, 1978). Siyah şaraplık çeşitlerde çözünür kurumadde miktarı % 21-24 olarak önerilmektedir (AKMAN ve YAZICIOĞLU, 1960; COOKE ve BERG, 1983).

Buna göre Boğazkere üzümlerinin 1992 yılında son örneğin alındığı 3 Ekim tarihinde yeterli olgunlukta olmadığı, 1993 yılında ise 14-21 Eylül tarihlerinde yeterli olgunluğa ulaştığı ortaya çıkmaktadır. Olgunlaşma süreleri bakımından yıllar arasındaki farklılıklarda, iklim koşullarının etkisi olabileceği gibi (ANON., 1994; 1996b), örnek alınan bağların yükseklikleri de (ANON., 1996a) etkili olmuş olabilir.

Üzümlerdeki toplam asit miktarı olgunluğa bağlı olarak azalmıştır. Azalma olgunluğun başlangıcında hızlı, daha sonra ise yavaş devam etmiştir. 1992 yılındaki ilk örnekte 22.1 g/l olarak belirlenen asit miktarı 5. örnekten sonra hemen hemen sabit kalmıştır. 1993 yılında ise asit miktarındaki azalma, örnek alma süresince devam etmiştir. Asit miktarı, 1992 yılında son örnekte 7.2 g/l ve 1993 yılında olgunlukta yaklaşık 6.1-5.5 g/l olarak belirlenmiştir. Her iki yılda da farklı tarihlerdeki aynı çözünür kurumadde miktarlarında asit miktarları aynı düzeydedir (Çizelge 3 ve 4). Fransa'da iki farklı yılda şıralarda toplam asit miktarının Sauvignon çeşitinde 5.0-6.1 g/l ve Sémillon çeşitinde 4.7 g/l olduğu bildirilmiştir (TAYLAN, 1972).

1992 ve 1993 yıllarında aynı tarihlerde alınan örneklerin toplam asit miktarları arasındaki fark iklim koşulları ile ilgili olabileceği gibi örneklerin alındığı bağların özellikleri ile de ilgili olabilir. 1993 Yılında ortalama sıcaklık, 1992 yılına göre, daha yüksek ve Elaziğ'in sıcaklığı (Gözebaşı köyü, Elaziğ merkeze göre daha alçakta bulunmaktadır) da Hankendi'ye göre daha yüksektir (ANON, 1994; 1996a).

Üzümlerin olgunluk durumları çözünür kurumadde miktarının (g/l) toplam asit miktarına (g/l) bölünmesiyle bulunan, olgunluk katsayıları ile belirlenmiştir. Olgunlaşma sırasında, çözünür kurumadde miktarındaki artışa ve toplam asit miktarındaki azalmaya bağlı olarak olgunluk katsayıları büyümüştür. Olgunluk katsayısı 1992 yılının son örneğinde 25.7 olarak belirlenmiş ve 1993 yılında tam olgunluk anında 31.6-44.5 arasında değişmiştir. 1993 yılında aşırı olgunluk aşamasında da olgunluk katsayısı artmaya devam etmiştir. 1992 yılında son örnekte ve 1993 yılında olgunlukta, olgunluk katsayıları şaraplık çeşitler için önerilen sınırlar içindedir. COOKE ve BERG (1983) siyah çeşitlerde % 21-24 ÇKM miktarları için olgunluk katsayısının 23.5-34.3 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Üzümlerde bulunan başlıca şekerler glikoz ve fruktozdur. Her iki yılda da ilk örneklerde en fazla bulunan şeker glikozdur. İlk örneklerde Glikoz/Fruktoz (G/F) oranı 1992 yılında 1.41 ve 1993 yılında 1.74 olarak belirlenmiştir. Olgunluğun ilerleyen aşamalarında her iki şeker de artmaya devam etmiş, ancak fruktozdaki artış glikoza göre daha fazla olmuştur. 1992 yılındaki son örnekte G/F oranı 0.93 ve 1993 yılında olgunlukta yaklaşık 1.00 olarak belirlenmiştir. AMERINE ve ark. (1972), normal olgunlukta G/F oranının 1.00 civarında olduğunu, ancak çeşide göre 0.71-1.45 arasında değişebildiğini açıklamışlardır.

Boğazkere üzümünde, toplam asit gibi, tartarik ve malik asit miktarları da olgunluğa bağlı olarak azalmıştır. Ancak, malik asitteki azalma tartarik asite göre daha fazla olmuştur. 1992 yılındaki son örnekte tartarik asit miktarı 4.4 g/l ve malik asit miktarı 3.6 g/l olarak belirlenmiştir. 1993 yılında ise olgunlukta tartarik asit miktarı 5.3-5.1 g/l ve malik asit miktarı 2.7-2.6 g/l olarak saptanmıştır. 1993 yılında olgunluğu izleyen ilk haftadan (21 Eylül) sonra her iki asitin miktarları hemen hemen sabit kalmıştır.

Olgunlaşma sırasında Boğazkere üzümünün tartarik ve malik asit miktarlarındaki değişimler tartarik asit/malik asit (T/M) oranlarını da etkilemiştir. 1992 yılında da son örnekte T/M oranı 1.22 ve 1993 yılında olgunlukta 1.96 olarak belirlenmiştir. 1993 yılında olgunluğun ilerleyen aşamalarında T/M oranı 2.82'ye yükselmiştir. KLIEWER (1965), üzümleri T/M oranlarına göre sınıflandırmış ve T/M oranı 1.5'den küçük olan çeşitleri yüksek malik asitli çeşitler, 2.5'dan büyük olan çeşitleri düşük malik asitli çeşitler olarak değerlendirmiştir. Belirlenmiş olan değerlere göre, olgunluğa yakın veya olgunlukta Boğazkere üzümünün yüksek-orta malik asitli bir çeşit olduğu ortaya çıkmaktadır. Genel olarak Boğazkere malik asitçe zengin çeşitler arasında değerlendirilebilir.

Üzümlerin olgunlaşması sırasında, şıraların pH derecesi, asit miktarındaki azalmanın etkisiyle yükselmiştir. pH derecesi 1992 yılında son örnekte 3.30 ve 1993 yılında olgunlukta 3.35-3.50 arasında bulunmuştur. 1993 yılında aşırı olgunluk aşamasında da pH yükselmeye devam etmiştir. Üzümlerin olgunlaşması sırasında pH derecesinin arttığı (ROUMBAS, 1983; AMERINE ve WINKLER, 1958) ve özellikle sıcak bölgelerde olgunluk kriteri olarak pH derecesinin de önerildiği bildirilmiştir (FANIZZA, 1982). COOKE ve BERG (1983) kırmızı şaraplık çeşitler için pH derecesi sınırlarının 3.1-3.6 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bundan Boğazkere üzümünün pH derecesinin uygun düzeylerde olduğu ortaya çıkmaktadır.

Olgunlaşma sırasında şıradan potasyum miktarı artmış, sodyum miktarı ise düzenli olmamakla birlikte, genel olarak, azalmıştır. 1992 yılında son örnekte potasyum miktarı 1340 mg/l ve sodyum miktarı 32.7 mg/l ola-

rak belirlenmiştir. 1993 yılında ise, olgunlukta, potasyum miktarı 1244-1443 mg/l ve sodyum miktarı 42.7-52.7 mg/l arasında bulunmuştur. 1993 yılında aşırı olgunluk aşamasında da potasyum artmaya, sodyum azalmaya devam etmiştir. HRAZDINA ve ark. (1984), olgunlaşma sırasında potasyum miktarının arttığını ve sodyum miktarında düzenli bir değişme olmadığını açıklamışlardır. ROUMBAS (1983) potasyum miktarının yıllara göre değiştiğini bildirmiştir.

Üzümlerin kabuk ve çekirdekleri ayrıldıktan sonra geriye kalan pulp kısmının sıkılmasıyla elde edilen şıradaki toplam fenol bileşikleri belirlenmiştir. Meyve içi renkli çeşitler dışında, pulpdaki fenol bileşiklerini tanenler oluşturmaktadır (GUILLOUX, 1981). Olgunlaşma sırasında şıradaki toplam fenol bileşiklerinin miktarları düzenli bir değişme göstermemiştir. 1993 yılında şıradaki toplam fenol bileşiklerinin miktarları 1992 yılına göre, daha yüksek bulunmuştur. Bu fark örnek alınan bağlar arasındaki yükseklik ve iklim farklılıkları ile ilgilidir. 1992 yılındaki ilk örnekte 1748 mg/l olan toplam fenol bileşikleri miktarı azalarak bir minimumdan (833 mg/l) geçmiş ve bu aşamadan sonra tekrar bir artış göstermiştir. Son örnekte toplam fenol bileşikleri miktarı 1036 mg/l olarak belirlenmiştir. 1993 yılında da 1992 yılına benzer bir değişme meydana gelmiştir. İlk örnekte 2472 mg/l olarak belirlenen toplam fenol bileşikleri miktarı, bir minimumdan geçmiş ve tekrar artarak olgunlukta 2165 mg/l'ye ulaşmıştır. Aslında Boğazkere üzümünün ağızda bıraktığı buruk tat fenol bileşiklerince zengin olduğunu göstermektedir. Boğazkere çeşidinde şıradaki bulunan toplam fenol bileşiklerinin miktarı teknolojik açıdan önemlidir. SINGLETON ve NOBLE (1976), kırmızı şaraplarda toplam fenol bileşikleri miktarının 1300-2000 mg/l arasında değiştiğini ve son yıllarda fenol bileşikleri miktarı düşük olan şarapların tüketimine doğru bir eğilim olduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle Boğazkere çeşitinin karışık olarak şaraba işlenmesi durumunda, karışım oranı iyi dengelenmeli veya yalnız başına şaraba işlenmesi durumunda cibre fermentasyonu süresinin uygun olup olmadığına dikkat edilmelidir.

Boğazkere üzümünün olgunlaşması sırasında kabuk ve çekirdeklerdeki fenol bileşiklerinde meydana gelen değişimler Çizelge 5 ve 6'da verilmiştir. Üzümlerde bulunan başlıca fenol bileşikleri antosiyanlar, tanenler, fenol asitleri ve flavonollerdir. Bunlardan üzümde en fazla bulunanlar tanenler ve antosiyanlardır (MACHEIX ve ark., 1991, CANBAŞ, 1983). Boğazkere üzümünün kabuklarında bulunan antosiyan miktarları 1992 yılındaki ilk örnekte (25 ağustos) 0.9 mg/100 g ve 1993 yılındaki ilk örnekte 4.3 mg/100 g olarak belirlenmiştir. Bu durum, 1992 yılında 25 ağustos tarihinden kısa bir süre önce, 1993 yılında ise 17 ağustos tarihinden daha önce renk değişiminin başladığını göstermektedir. Dolayısıyla üzüm 1993 yılında, 1992 yılına göre, daha erken olgunlaşmaya başlamıştır. Üzümlerde olgunlaşmaya bağlı olarak antosiyan miktarları artmış ve kabukta bulunan antosiyan miktarı 1992 yılında son örnekte (3 Ekim) 71.2 mg/100 g tane ve 1993 yılında olgunlukta (7-14 Eylül) 78.7-121.7 mg/100 g tane arasında belirlenmiştir. 1993 yılında aşırı olgunluk aşamasında antosiyan miktarında önemli bir değişme olmamış ve son örnekte antosiyan miktarı 125.4 mg/100 g olarak bulunmuştur. Tanelerde renk değişimi (ben düşme) ve olgunlaşma tarihleri arasındaki farklılıklar örnek alınan bağların yüksekliği ve iklim özellikleri ile ilgili olduğu gibi, yıllar arasındaki iklim değişimleri ile de ilgilidir. Örnek alma tarihleri ile antosiyan miktarları arasındaki ilişki her iki yılda da önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Üzümlerde antosiyan miktarının ben düşme döneminden itibaren artmaya başladığı, artışın olgunluğa bağlı olarak devam ettiği, antosiyan miktarlarının yıllara göre değiştiği ve üzümdeki antosiyan miktarlarının çeşite göre 4.2-489.3 mg arasında değiştiği bildirilmiştir (RIBÉREAU-GAYON, 1971; BISSON, 1980; PIRIE ve MULLINS, 1980; GUILLOUX, 1981; GALET, 1993).

Olgunlaşma sırasında, her iki yılda da, 100 g tanenin kabuklarında bulunan toplam fenol bileşiklerinde, şıradaki toplam fenol bileşiklerine benzer, değişimler meydana gelmiştir. İlk örneklerde yüksek olan toplam fenol bileşikleri, azalarak bir minimumdan geçmiş ve tekrar artmıştır. Kabuktaki toplam fenol bileşikleri miktarı 1992 yılındaki son örnekte 245.2 mg/100 g tane ve 1993 yılında olgunlukta 345.3-397.8 mg/100g tane arasında bulunmuştur. 1993 yılında aşırı olgunluk aşamasında (21 Eylül) 410.7 mg'a yükselmiş, sonra tekrar azalmaya başlamış ve son örnekte 336.4 mg olarak belirlenmiştir. Her iki yılda da örnek alma tarihleri ile 100 g tanenin kabuğundaki antosiyan miktarları arasındaki ilişki önemsiz bulunmuştur ( $P > 0.05$ ).

Antosiyan miktarında olduğu gibi, 1993 yılında da toplam fenol bileşikleri miktarı, 1992 yılına göre daha yüksek bulunmuştur. GALET (1993), 100 g üzüm tanesinin kabuklarında bulunan toplam fenol bileşikleri miktarının çeşite göre 100.4-748.5 mg arasında değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca, olgunlaşma sırasında kabuklardaki tanen miktarındaki artış veya azalmanın çeşit ile ilgili bir özellik olduğu ve tanen miktarının yıllara göre değiştiği bildirilmiştir (RIBÉREAU-GAYON, 1971; BISSON,1980; GUILLOUX, 1981; ROSON ve MOUTOUNET, 1992).

Çizelge 5. Boğazkere Üzümlerinin Olgunlaşması Sırasında Fenol Bileşiklerinde Meydana Gelen Değişmeler (1992 Yılı)

Örnek alma	Kabuk		Çekirdek	Toplam fenol bileşikleri		
	Antosiyan (mg/100 g)	T. fenol bil. (mg/100 g)	T. fenol bil. (mg/100 g)	Kabuk (%)	Çekirdek (%)	Pulp (%)
25/8	0,9	277,2	219,3	43	34	24
1/9	3,2	251,1	200,8	44	35	21
8/9	10,7	208,7	129,3	50	31	18
15/9	34,1	228,1	105,3	52	24	23
22/9	48,6	217,2	102,6	53	25	22
25/9	64,6	253,5	91,9	57	21	22
29/9	76,3	269,9	93,6	57	20	23
3/10	71,2	245,2	83,7	58	20	22
r <sup>a</sup>	0,97*	-0,11 öd	-0,94*	-	-	-

a.\*= P<0.05 düzeyinde önemli, öd= önemli değil

Çizelge 6. Boğazkere Üzümlerinin Olgunlaşması Sırasında Fenol Bileşiklerinde Meydana Gelen Değişmeler (1993 Yılı)

Örnek alma	Kabuk		Çekirdek	Toplam fenol bileşikleri		
	Antosiyan (mg/100 g)	T. fenol bil. (mg/100 g)	T. fenol bil. (mg/100 g)	Kabuk (%)	Çekirdek (%)	Pulp (%)
17/8	4,3	488,9	242,3	52	26	22
24/8	21,1	311,2	167,7	50	27	24
31/8	65,0	347,4	122,3	54	19	27
7/9	78,7	345,3	104,8	56	17	27
14/9	121,7	397,8	98,0	58	14	28
21/9	130,0	410,7	88,1	60	13	27
26/9	128,9	371,2	73,0	59	11	29
1/10	130,2	350,4	59,1	59	10	31
5/10	136,3	348,1	60,0	57	10	33
9/10	125,4	336,3	50,2	59	9	32
r <sup>a</sup>	0,93*	-0,35 öd	-0,93*	-	-	-

a.\*= P<0.05 düzeyinde önemli, öd= önemli değil

Boğazkere üzümünün 100 g tanesinin çekirdeklerinde bulunan toplam fenol bileşikleri miktarları olgunluğa bağlı olarak azalmıştır. 100 g tanenin çekirdeklerinde bulunan toplam fenol bileşikleri miktarı 1992 yılının son örneğinde 83.7 mg ve 1993 yılında olgunlukta 104.8-98.0 mg arasında bulunmuştur. Her iki yılda da örnek alma tarihleri ile çekirdeklerde bulunan toplam fenol bileşikleri arasındaki ilişki önemli bulunmuştur (P<0.05). GALET (1993), 100 g tanenin çekirdeklerinde bulunan toplam fenol bileşikleri miktarının çeşite göre 282.1-656.4 mg arasında değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca, ROSON ve MOUTENAT (1992), tanen miktarındaki artış veya azalmanın çeşit ile ilgili bir özellik olduğunu açıklamışlardır.

Üzüm tanesinde kabuk, çekirdek ve pulpdaki toplam fenol bileşiklerinin miktarları, dolayısıyla oranları da farklıdır ve çeşite göre değişmektedir (GALET, 1993). Boğazkere üzümünün olgunlaşması sırasında kabuk, çekirdek ve pulpdaki toplam fenol bileşiklerinin oranları da değişmiştir. Her iki yılda da olgunluk ile toplam



fenol bileşiklerinin kabuklardaki oranı artmış, çekirdeklerdeki oranı azalmıştır. Pulpdaki oranı ise 1993 yılında artmış, 1992 yılında ise düzenli bir değişme göstermemiştir. 1992 yılında son örnekteki toplam fenol bileşiklerinin % 58'i kabuklarda, % 20'si çekirdeklerde ve % 22'sinin pulpda bulunduğu, 1993 yılında olgunluk aşamasında kabuklardaki oranının % 56-58, çekirdeklerdeki oranının % 14-17 ve pulpdaki oranının % 27-28 arasında olduğu belirlenmiştir. GALET (1993), çoğunu şaraplık çeşitlerin oluşturduğu 23 çeşitte toplam fenol bileşiklerinin oranının kabuklarda % 13-69, çekirdeklerde % 26-85 ve pulpda % 2-15 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu değerlere göre, Boğazkere çeşitinde toplam fenol bileşiklerinin kabuklardaki oranının üst değere yakın olduğu, çekirdeklerdeki oranın verilen sınırlardan düşük olduğu ve pulpdaki oranın ise verilen değerlerden yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır.

## SONUÇ

1992 ve 1993 yıllarında Elazığ yöresinde yetiştirilen şaraplık Boğazkere üzümünde olgunluğun gelişmesi izlenmiş ve olgunlaşma sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişmeler belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre Boğazkere üzümünün olgunluk durumları ve şaraplık değerleri ile ilgili ortaya çıkan sonuçları şu şekilde özetlemek mümkündür:

- Yörenin engebeli yapıda olması, yükseklikleri farklı olan bağlardaki üzümlerin olgunlaşmasını etkilemektedir. Ancak çeşit özelliklerini korumaktadır.
- Sonbaharın erken donları, özellikle yüksekte bulunan bağlarda zarara neden olabilmektedir.
- Elazığ yöresinde yetişen Boğazkere üzümünde olgunluğun gelişmesi yıllara göre değişmektedir.
- Yöredeki Boğazkere üzümünde bağ bozumu olgunlaşma katsayısı 35-45 arasında iken yapılmalıdır. Üzümler endüstriyel olgunluğa bu düzeylerde ulaşmaktadır.
- Boğazkere çeşitinin sıra ve kabuklarındaki toplam fenol bileşikleri miktarları yüksektir. Bu nedenle şarap üretiminde cibre fermentasyonu süresinin optimum düzeyde tutulmasına önem verilmelidir.

## KAYNAKLAR

- AKMAN, A., TOPALOĞLU, F., 1975. Güneydoğu, Özellikle Gaziantep-Kilis Çevresi Ekolojik Koşullarına Uygun yerli ve Yabancı Üzüm Çeşitlerinin Şaraplık Değerleri Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK, Tarım ve Ormanlık Grubu Yayınları, No:5, Ankara, (54) s.
- AKMAN, A., TOPALOĞLU, F., FİDAN, I., 1971. Nevşehir ve Ürgüp Ekolojik Koşullarına Uygun Yerli ve Yabancı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Şaraplık Değerleri Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK Tarım ve Ormanlık Grubu Yayınları, No:11, Ankara.
- AKMAN, A., YAZICIOĞLU, T., 1960. Fermentasyon Teknolojisi Cilt 2, Şarap Kimyası ve Teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:160, Ankara, (604) s.
- AKTAN, N., 1976. Bornova Misketinde Olgunluğun Şarap Kalitesine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:301, İzmir, 32 s.
- AMERINE, M.A., BERG, H.W., CRUES, W.V., 1972. The Technology of Wine Making. The AVI Publishing Company, Inc. Westport Connecticut, (802)s.
- AMERINE, M.A., WINKLER, A.J., 1958. Maturity Studies with California Grapes. III: The Acid Content of Grapes, Leaves, and Stems. Am. Soc. Hort. Sci., 71, 199-205.
- ANONYMOUS, 1972. Recueil des Méthodes Internationales d'Analyse des Vins et des Moûts, Office International de la Vigne et du vin, Paris.
- ANONYMOUS, 1990. Recueil des Méthodes Internationales d'Analyse des Vins et des Moûts, Office International de la Vigne et du vin, Paris, (368) s.
- ANONYMOUS, 1996a. Elazığ İli Toprak Yapısıyla İlgili Bazı Bilgiler. Köy Hizmetleri 7. Bölge Müdürlüğü'nün 11348 Sayılı Yazısı, Elazığ.
- ANONYMOUS, 1996b. Elazığ İli ve Hankendi Kasabasına Ait Rasat Bilgileri. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün 2598 Sayılı Yazısı, Ankara.
- BISSON, J.1980. Application de l'Étude des Matières Colorantes du Raisin Noir à la Selection Variétale. Thèse Doctorat, 3 me Cycle, Bordeaux, 148 s.
- CANBAŞ, A. 1978. Nevşehir-Ürgüp Çevresi Dimrit Üzümlerinden Daha İyi Kalitede Kırmızı Şarap Elde Etme Olanakları Üzerinde Teknolojik Araştırmalar. Doçentlik Tezi, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana, 138 s.
- CANBAŞ, A., 1981. Üzümlerin Şaraplık Değerlerini Belirleyen Ölçütler. Türkiye I. Bağcılık Sempozyumu, 14-19 Eylül 1981, Tekirdağ.
- CANBAŞ, A., 1983. Şaraplarda Fenol Bileşikleri ve Bunların Analiz Yöntemleri. Tekel Enstitüleri, Yayın No: Tekel 279 EM/003, İstanbul, (16) s.

- CANBAŞ, A. 1984. Şarapçılıkta Hammadde Kalite İlişkisi ve Bu Konudaki Yasal Düzenlemeler. Tokat Bağcılık Sempozyumu, 230-237.
- CANBAŞ, A., 1992. Şarap Teknolojisi Ders Notları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi (Yayınlanmadı), Adana, (164) s.
- CANBAŞ, A., ÜNAL, Ü., DERYAOĞLU, A., ERTEN, H., CABAROĞLU, T. 1995. Elazığ Yöresi Şaraplık Boğazkere ve Öküzgözü Üzümleri Üzerinde Teknolojik Araştırmalar. I. 1988 ve 1989 Yılı Denemeleri. Gıda 20(5), 281-288.
- CARROLL, D.E., MARCY J.E., 1982. Chemical and Physical Changes during Maturation of Muscadine Grapes (*Vitis Rotundifolia*). Am. J. Enol. Vitic., 33 (3), 168-172.
- COOKE, G.M., BERG, H.W., 1983. A Re-examination of Varietal Table Wine Processing Practices in California. I. Grape Standards, Grape and Juice Treatment and Fermentation. Am. J. Enol. Vitic., 34(4), 249-256.
- COOMBE, B.G. 1992. Research on Development and Ripening of the Grape Berry. Am. J. Enol. Vitic., 43 (1), 101-110.
- DU PLESSIS, C.S. 1984. Optimum Maturity and Quality Parameters in Grapes: A Review. S. Afr. J. Enol. Vitic., 5 (1), 35-41.
- DU PLESSIS, C.S., VAN ROOYEN, P. C. 1982. Grape Maturity and Wine Quality. S. Afr. J. Enol. Vitic., 3 (2), 41-45.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O., GÜRBÜZ, F., 1987. Araştırma Deneme Metodları, İstatistiksel Metodlar II, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1202, (381) s.
- FANIZZA, G., 1982. Factor Analysis for the Choice of a Criterion of Wine Grape (*Vitis Vinifera*) Maturity in Warm Regions. Vitis, 21, 333-336.
- FARKAS, J. 1988. Technology and Biochemistry of Wine. Volume 1, Gordon and Breach Sci. Pub., New York, 388 s.
- FIDAN, İ. 1975. Fermentasyon Teknolojisi Kürsüsü Şaraplık Üzüm Deneme Bağında yerli ve Yabancı Üzüm Çeşitlerinin Ankara Ekolojik Koşullarına Uygunluğu ve Şaraplık Vasıfları Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:559, Ankara, 163 s.
- GALET, P. 1993. Précis de Viticulture. Montpellier, 580 s.
- GÓMEZ, E., MARTÍNEZ, A., LAENCINA, J. 1995. Changes in Volatile Compounds during Maturation of some Grape Varieties. J. Sci. Food Agric., 67, 229-233.
- GUILLOUX, M. 1981. Evolution des Composés Phénoliques de la Grappe Pendant la Maturation du Raisin. Influence des facteurs Naturels. Thèse Doctorat, 3 me Cycle, Bordeaux, 127 s.
- GÜRSÖZ, S. 1993. GAP Alanına Giren Güney Doğu Anadolu Bağcılığı ve Özellikle Şanlıurfa İlinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Nitelikleri ile Verim ve Kalite Unsurlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 363 s.
- HRAZDINA, G., PARSONS, G.F., MATTICK, L.R., 1984. Physiological and Biochemical Events during Development and Maturation of Grape Berries. Am. J. Enol. Vitic., 35(4), 220-227.
- JACKSON, D., SCHUSTER, D. 1987. The Production of Grapes and Wine in Cool Climates. Butterworths-Horticultural Books, 189 s.
- JOHNSON, T., NAGEL, C.W., 1976. Composition of Central Washington Grapes during Maturation. Am. J. Enol. Vitic., 27(1), 15-20.
- KLIEWER, W. M. 1965. Changes in the Concentration of Malates, Tartarates, and Total free Acids in Flowers and Berries of *Vitis Vinifera*. Am. J. Enol. Vitic., 16, 92-100.
- MORRISON, J.C., NOBLE, A.C., 1990. The Effect of Leaf and Cluster Shading on the Composition of Cabernet Sauvignon Grapes and on Fruit and Wine Sensory Properties. Am. J. Enol. Vitic., 41(3), 193-200.
- OUGH, C.S., AMERINE, M.A., 1988. Methods for Analysis of Musts and Wines. John Wiley and Sons, New York, (377) s.
- PIRIE, A.J.G., MULLINS, M.G., 1980. Concentration of Phenolics in the Skin of Grape berries during Fruit Development and Ripening. Am. J. Enol. Vitic., 31(1), 34-36.
- RIBERAU-GAYON, J., PEYNAUD, E., RIBERAU-GAYON, P., SUDRAUD, P. 1976. Traite d'Oenologie, Sciences et Techniques du Vin. Tome I. Dunod, Paris, (557) s.
- RIBÉREAU-GAYON, P., 1971. Evolution des Composés Phénoliques ou Cours de la Maturation du Raisin. I Experimentation 1969. Connaiss. Vigne Vin, 5(2), 247-261.
- RIBÉREAU-GAYON, P., 1982. The Anthocyanins of Grapes and Wines. (P. Markakis ed.) Anthocyanins as Food Colors. Academic Press, Inc., Orlando, FL, 209-243.
- ROSON, J.P., MOUTOUNETM., 1992. Quantités d'Anthocyanes et de Tanins des Raisins de Quelques Cépages du Sud-Quest en 1988 et 1989. Rev. Fran. Œ, 135, 17-27.
- ROUMBAS, N. 1983. Maturation du Raisin et Production de la Vigne à Chypre en 1979 et en 1980. Connaissance Vigne Vin, 17 (3), 151-171.
- TAYLAN, T. 1972. İlimi Şarapçılık. Cilt 1, Tekel Enstitüleri Yayınları, Seri:c, No: 5, İstanbul, 467 s.
- TINLOT, R., ROUSSEAU, M. 1995. Situation et Statiques du Secteur Vitivinicole Mondial en 1993. Bull. l'OIV., 68 (769-770), 245-334.
- TOPALOĞLU, F. 1984. Gaziantep Ekolojik Koşullarına Uygun Bazı Yerli ve Yabancı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Şaraplık Değerleri Üzerinde Araştırmalar. Tekel Enstitüleri, Yayın No: 301 EM/11, İstanbul, 40 s.
- YAVUZESER, A. 1989. Türkiye Şarapçılığı. Tekel Enstitüleri Müdürlüğü Yayınları, No:Enstitü Müd. 34,120s.