

Çalkarası ve Cinsaut Siyah Üzüm Çeşitlerinden Macération Carbonique Yöntemi İle Şarap Üretimi Üzerine Bir Çalışma

Araş. Gör. Ufuk YÜCEL, Prof. Dr. Feridun TOPALOĞLU

Ege Üniv. Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü — İZMİR

ÖZET

Çalkarası ve Cinsaut siyah üzüm çeşitlerinden Macération Carbonique yöntemiyle değişik üretim modelleri uygulanarak elde edilen şarapların kimyasal ve organoleptik özellikleri aynı üzümlerden klasik yöntemle üretilen şaraplarla karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Çalışmada bir kısım üzümün (% 30) sap ve çöp ayırma işleminden sonra parçalanıp salkım halindeki üzümlerle (% 70) birlikte Macération Carbonique yöntemine tabi tutulması ve söz konusu yöntemin mayşe fermentasyonu ile kombine edilmesinin elde edilen şarapların antosiyan ve kurumadde açısından zenginleşmesinde olumlu katkılar sağladığı belirlenmiştir.

SUMMARY

A Study On Wine Making From Çalkarası And Cinsaut Red Grape Varieties By Carbonic Maceration Method.

The study was carried out in order to assess the chemical and organoleptic properties of the wines produced by carbonic maceration using the different production models. The wines produced from two different red grape varieties; Çalkarası and Cinsaut were compared with the wines produced by the traditional method from the same grape varieties.

Crushed grapes after separation from the stems (30 %) were combined with whole grapes (70 %) and left for carbonic maceration. In an other experiment, the carbonic maceration method was followed by mash fermentation.

As a result, It was found that the methods mentioned above provide best results on the content of anthocyanin and dry matter,

1. GİRİŞ

Ülkemizde kırmızı şarap üretimi, klasik yöntem olarak bilinen mayşe fermentasyonu ile gerçekleştirilmektedir. Bugün şarap teknolojisine mayşe ısıtma yöntemi, sürekli yöntem ve macération carbonique yöntemi gibi değişik üretim teknikleri girmiş ancak ülkemizde bunların hiçbirisi henüz uygulamaya koyulmamıştır.

Söz konusu tekniklerden Macération Carbonique yöntemi Fransa başta olmak üzere İtalya ve İspanya'nın kimi şarap bölgelerinde uygulanmakta olan bir şarap üretim yöntemi dir ve giderek yaygınlaşmaktadır.

Yöntem, salkım halindeki üzümlerin içi karbondioksit gazı ile doldurulmuş kapalı fermentasyon kaplarında otofermantasyon ve hücre içi fermentasyona tabi tutulması olarak tanımlanabilir (Peynaud, 1981).

Macération Carbonique yönteminde sıcaklığın kontrol altında tutulabilmesi yöntemin avantajlarından birisidir. Ülkemiz şarapçıların büyük sorunlarından birisi olan ve şaraplarımızın aroma, buke ve alkol gibi kayıplara uğramasına neden olan yüksek fermentasyon sıcaklığı bu yöntemde daha düşük sıcaklık derecelerinde tutulabilmektedir.

Macération Carbonique yöntemi ile üretilen şarapların hızlı olgunlaşması bu tekniği kırmızı şarap üretiminde alternatif bir yöntem haline getirmiştir. Sözü edilen yöntem Avrupa'da erken olgunlaşan güzel bukeli ve yumuşak içimli şarapların üretiminde kullanılmaktadır.

Bu çalışmada Çalkarası ve Cinsaut siyah üzüm çeşitlerinden Macération Carbonique yöntemi ile üretilen şarapların kimyasal ve duyuşsal özelliklerinin belirlenmesi konu edilmiştir.

2. KAYNAK TARAMASI

Söz konusu yöntem hakkında yapılan araştırmalar sonucu elde edilen genel bulgular aşağıda özetlenmiştir.

Bréchet ve ark. ları (1966), anaerobik hücre prosesinin alkol oluşumu, karbondioksit üretimi, ağırlık kaybı, hücre ölümü ve rengin ortama verilmesi ile sonuçlandığı açıklamışlardır.

Chauvet ve ark. lar (1966), alkol-fermentasyonunun etkinliğinin parçalanmamış üzümle rin fermentasyonu ile daha da arttığını iddia etmişlerdir. Fermente olan şeker başına daha fazla alkol üretildiği yazarlarca ifade edilmiştir.

Flanzy ve ark. ları (1967), anaerobik koşullarda tutulan üzüm tanelerindeki kimi değişmeler üzerinde sıcaklığın etkisini incelemişlerdir. Anaerobik koşullarda 15°C'de 31 gün tutulan üzümle rde Fumarik asit ve buna bağlı olarak da süksinik asidin arttığını sitrik asit de ise az bir değişme olduğunu gözlemişlerdir.

Yazarlar malik ve tartarik asidin belirgin bir şekilde azaldığını, özellikle malik asitdeki azalma yüzdesinin oldukça fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Amerine ve Joslyn (1968)'e göre elde edilen şaraplarda daha ince bir buke, erken olgunlaşma biraz daha fazla alkol ve daha yumuşak bir lezzet belirlenmiştir.

Fuleki (1974), söz konusu yöntemle elde edilen şarapların malolaktik fermentasyonunu daha erken tamamladığını, buna karşılık bu şarapların tanen içeriğinin klasik yöntemle üretilen şaraplara oranla daha düşük olduğunu belirtmiştir.

Peynaud (1981)'a göre üzümün etli kısmı hacim olarak 35°C'de % 10'u kadar 25°C'de % 30'u kadar 15°C'de ise % 50'si kadar karbondioksit absorbe etmektedir. Öte yandan fermentasyon ile çıkan karbondioksit miktarı 35°C'de 6 saatte, 25°C'de 24 saatte, 15°C'de ise 3 günde absorbe edilen CO₂ gazını karşılamaktadır.

Yazar ayrıca Macération Carbonique yönteminin özellikle yüksek asitli, sert şarap ve

ren yörelere uygun bir üretim tipi olduğunu bildirirken bakterilerden gelen tehlikeye de dikkat çekmiştir.

Topaloğlu ve ark. (1988), renk pigmenti açısından fakir olan üzüm çeşitlerinin kullanılması halinde yöntemin kısa bir mayşe fermentasyonu ile kombine edilmesinin şarabın rengi açısından yararlı sonuçlar vereceğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Şarap üretiminde kullanılan Çalkarası ve Cinsaut siyah üzümle ri 1988 hasat döneminde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme bağlarından temin edilmiştir. Çalkarası ve Cinsaut siyah üzümle rinden elde edilen şıraların bileşimi Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalkarası ve Cinsaut Üzümle rinin Şıra Analiz Sonuçları

	Çalkarası	Cinsaut
Yoğunluk (20°C/20°C)	1,092	1,109
Kurumadde (Brix)	26,5	28
pH	3,75	3,16
Genel Asit* (g/l)	3,98	4,30
Antosiyani (mg/l)	18	12
Toplam polifenol (indis)	5,5	7

* Tartarik asit cinsinden verilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Üzümle rin İşlenmesi

Bağdan hasat edilen üzümle r yöntem gereği salkımdan ayrılmadan ve fulvardan geçirilmeden 60 kg'lık partiler halinde 100 litre hacimli paslanmaz çelik tankta anaerobik bir ortamda 9 gün süreyle hücre içi fermentasyona bırakılmıştır. Anaerobik ortam, karbondioksit tüpünden tanka verilen karbondioksit gazı ile sağlanmıştır. Hücre içi fermentasyona uğrayan üzümle rin bir kısmı şıranın renk yoğunluğunu artırmak amacıyla ile 2 gün süreyle mayşe fermentasyonuna tabi tutulmuşlardır. İşlenen Yöntemler aşağıda gösterilmiştir.

Üzüm Çeşidi	Yöntem	Sıcaklık ve Süre
Çalkarası	Macération Carbonique	Anaerobik ortamda 24 - 26°C'de 9 gün
Çalkarası	Macération Carbonique	Anaerobik ortamda 24 - 26°C'de 9 gün + 2 gün mayşe fermentasyonu
Çalkarası	Klasik yöntem (şahit)	26 - 28°C'de 4 gün
Cinsaut	Macération Carbonique	Anaerobik ortamda 24 - 26°C'de 9 gün
Cinsaut	Macération Carbonique	Anaerobik ortamda 24 - 26°C'de 9 gün + 2 gün mayşe fermentasyonu
Cinsaut	Macération Carbonique (% 30 Parçalanmış üzüm % 70 Salkım halinde üzüm)	Anaerobik ortamda 24 - 26°C'de 9 gün
Cinsaut	Klasik yöntem (şahit)	26 - 28°C'de 6 gün

3.2.2. Fermentasyon

Hücre içi fermentasyonu ve mayşe fermentasyonunu tamamlayan üzümler preslenmiş ve elde edilen şıralar alkol fermentasyonuna 20 litrelik fermentasyon başlıklı cam damacanalarda devam etmişlerdir.

Alkol fermentasyonu bitiminde şaraplar 50 ppm SO₂ verilerek kükürtlenmişlerdir.

Klasik yöntem ile yapılan şahit deneyleri yine 100 litre hacimli paslanmaz çelik tankta gerçekleştirilmiştir. Üzümler sap ve çöp ayırma işleminden sonra parçalanmış ve 75 ppm SO₂ verilerek kükürtlenmişlerdir.

Şahit deneylerinde mayşelere; Kalçıkka-rası ve Narinciye üzümlerinden izole edilmiş saf mayşalar ile % 1 oranında inokülasyon yapılmıştır.

Mayşe fermentasyonları, renk yoğunluğu dikkate alınarak Çalkarası üzümlerinde 4 gün, Cinsaut üzümlerinde ise 6 gün devam etmiştir. Mayşe fermentasyonu bitiminde presleme işlemi yapılmış ve elde edilen şıralar alkol fermentasyonuna fermentasyon başlıklı cam damacanalarda devam etmiştir.

3.2.3. Aktarma, dinlendirme, şişeleme

Elde edilen genç şaraplar sifon yapıyla- rak küçük damacanalara alınmışlar ve 12°C'ye ayarlı fermentasyon dolabında dinlendirilmişlerdir. Şaraplar Mart ayı başlarında 700 ml hacimli şişelere doldurulmuşlardır. Şişeleme öncesi şarapların kükürtleri başlangıçtaki miktarlarına tamamlanmıştır.

4. ANALİZ YÖNTEMLERİ

Çalkarası ve Cinsaut üzümlerinden elde edilen şıra örneklerinde, yoğunluk, refraktometrik kurumadde, asitlik ve pH tayinleri Vine (1981), antosiyan tayini R. Gayon ve Stonestreet (1965), toplam polifenol tayini ise R. Gayon ve ark. (1976) na göre yapılmıştır.

Şarapların analizinde, yoğunluk, alkol, genel kurumadde, uçar asit, genel ve serbest SO₂, kül, kül alkallılığı tayinleri ile hesaplama ile bulunan uçmayan asit, bağlı SO₂, şekersiz kurumadde nicelikleri Akman (1962), tartarik asit ve genel asit tayini Vine (1981), şeker tayini Vogt, (1969), toplam fenol bileşikleri ANONYMOUS (1970), antosiyan tayini ise R. Gayon ve Stonestreet (1965) e göre yapılmıştır.

5. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Şarapların analiz sonuçları Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir. Cinsaut üzümünden Macéra-

tion Carbonique yöntemiyle üretilen tüm şaraplarda yoğunlukların şahit şaraptan daha düşük ve buna bağlı olarak da alkol niceliklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2. Çalkarası üzümünden elde edilen şarapların kimyasal analiz sonuçları

	Macération Carbonique	Macération Carbonique + Mayşe Fermentasyonu	Şahit
Yoğunluk (20°/20°C)	0,9904	0,9932	0,9925
Alkol (% H)	13,30	12,25	12,51
Alkol (g/l)	105	96,7	98,8
Genel KM (g/l)	20,6	23,2	24,0
Şeker (g/l)	1,38	1,72	1,69
Şekersiz KM (g/l)	20,24	22,48	23,31
Kül (g/l)	1,92	2,10	1,98
Kül alkaliliği (ml, N/l)	24,34	25,30	24,80
Genel asit* (g/l)	4,54	4,47	4,22
Genel asit (m. Eq)	60,53	59,60	56,26
Uçar asit** (g/l)	0,20	0,32	0,23
Uçar asit (m. Eq)	3,33	5,33	3,83
Uçmayan asit (g/l)	4,29	4,07	3,93
Uçmayan asit (m. Eq)	57,20	54,20	52,40
Tartarik asit (g/l)	1,78	1,85	2,13
pH	3,98	4,00	4,07
Genel SO ₂ (ppm)	45	36	65
Serbest SO ₂ (ppm)	23	12	19
Bağlı SO ₂ (ppm)	22	24	46
Fc indisi	17	31	28
D 280 indisi	21	37	35
Tanen (g/l)	0,54	1,48	1,40
Antosiyan (mg/l)	76	230	268

* Tartarik asit cinsinden verilmiştir

** Asetik asit cinsinden verilmiştir.

Özellikle Macération Carbonique öncesi salkım halindeki üzümlere % 30 oranında yapılan parçalama işlemi, elde edilen şarabın alkol niceliğinin en yüksek değere ulaşması açısından dikkate alınması gereken bir konudur. Macération Carbonique yönteminde üzümlerin parçalanmamasının en büyük avantajı olarak yavaş fermentasyon ve buna bağlı olarak da düşük fermentasyon sıcaklığı gösterilmektedir (Bénard ve Jouret, 1962, 1963; Andre ve ark. 1967). Ancak bu denemede görüldüğü gibi bir kısım üzümleri parçalama işlemi alkol niceliği-

nin artışı açısından olumlu sonuçlar getirmiştir.

Çalkarası üzümünden yapılan denemelerde ise Macération Carbonique yöntemi ile mayşe fermentasyonunun kombinasyonu sonucu elde edilen şarabın alkol niceliğinin az da olsa şahit den daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bu durum bir kısım alkolün mayşe fermentasyonunda oksidasyona uğramış olacağını göstermektedir. Nitekim bu şarabın uçar asidi Çizelge 2'de de görüldüğü gibi diğer iki şaraba göre biraz daha yüksektir.

Çizelge 3. Cinsaut üzümlelerinden elde edilen şarapların kimyasal analiz sonuçları

	Macération Carbonique	Macération Carbonique + Mayşe Fermentasyonu	Mac. Car. % 30 Parç. Üz. + % 70 Salkım Üz.	Şahit
Yoğunluk (20°/20°C)	0,9930	0,9927	0,9932	0,9984
Alkol (% H)	10,94	11,91	13,43	10,08
Alkol (g/l)	86,4	94	106	79,7
Genel KM ((g/l)	18,6	20,6	27,4	31,7
Şeker ((g/l)	1,68	1,65	1,60	1,82
Şekersiz KM (g/l)	17,92	19,95	26,80	30,88
Kül (g/l)	1,63	2,29	2,73	2,87
Kül alkaliliği (ml, N/l)	23,40	25,80	29,03	34,30
Genel asit* (g/l)	4,45	4,02	4,24	5,78
Genel asit (m. Eq)	59,33	53,60	56,53	77,06
Uçar asit** (g/l)	0,23	0,28	0,43	0,87
Uçar asit (m. Eq)	3,83	4,66	7,16	14,50
Uçmayan asit (g/l)	4,16	3,67	3,70	4,69
Uçmayan asit (m. Eq)	55,46	48,93	49,33	62,53
Tartarik asit (g/l)	1,78	1,83	1,43	2,03
pH	3,78	3,93	4,57	4,12
Genel SO ₂ (ppm)	42	41	38	63
Bağlı SO ₂ (ppm)	17	13	14	18
Fc indisi	25	28	24	45
PC indisi	16	26	21	42
D 280 indisi	18	32	23	47
Tanen (g/l)	0,76	1,30	1,03	1,60
Antosiyan (mg/l)	53	98	122	217

* Tartarik asit cinsinden verilmiştir

** Asetik asit cinsinden verilmiştir.

Genel kurumadde ve şekersiz kurumadde nicelikleri incelendiğinde Macération Carbonique yöntemiyle üretilen tüm şarapların tanık şaraplara oranla daha düşük kurumadde içerdiği gözlenmiştir (Çizelge 2 ve 3).

Yöntemin mayşe fermentasyonu ile kombine edilmesi ise kurumadde niceliklerinde artışa neden olmuştur. Öte yandan cinsaut üzümlelerinden yapılan denemede bir kısım üzümleri sap ve çöp ayırma işleminden sonra salkım halindeki üzümlerle birlikte parçalayarak maserasyona tabi tutmanın alkol niceliğinde olduğu gibi kurumadde niceliğinde de önemli bir artış sağladığı gözlenmiştir (Çizelge 3).

Kül ve kül alkaliliği değerlerinin genelde kurumadde miktarı ile orantılı olarak değiştiği söylenebilir.

Genel asit nicelikleri Çalkarası üzümlelerinden yapılan şaraplarda şahitten daha yüksek olarak belirlenirken sözkonusu değerlerin Cinsaut üzümlelerinden yapılan şaraplarda literatür sonuçlarına uygun olarak şahit şaraptan daha düşük olduğu belirlenmiştir (Beelman ve Mc Ardle, 1974; Peynaud 1981).

Öte yandan tartarik asit niceliklerinde tüm örneklerde gözlenen azalma yine literatürle uyum halindedir (Peynaud ve Guimberteau, 1962; Flanzly ve ark. 1967; Amerine ve Joslyn 1968; Topaloğlu ve ark. 1988).

Sonuçlar Toplam fenol bileşikleri açısından incelendiğinde Macération Carbonique yöntemiyle üretilen şaraplarda bu bileşiklerin göstergesi sayılan İndis değerlerinin şahit dene-

melerden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Yöntemin mayşe fermentasyonu ile kombine edilmesi Çizelge 2 ve 3'den de görüldüğü gibi indis değerlerini oldukça yükseltmiş hatta Çalkarası üzümünden yapılan denemede mayşe fermentasyonu yaptırılmış şarabın indis değerlerinin şahit şarabında üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Bu durum şarabın polifenol içeriği açısından zenginleşmesinde mayşe fermentasyonun önemli rol oynadığını göstermektedir.

Bilindiği gibi polifenol bileşikleri içinde tanen önemli bir yeri tutmaktadır. Tanen nicelikleri Macération Carbonique ile üretilen şaraplarda şahite oranla oldukça düşüktür. Bu olgu kimi araştırmacılarca da vurgulanmıştır (Fuleki, 1974; Laszlo ve ark. 1966; Topaloğlu ve ark. 1988). Ancak yönteme mayşe fermentasyonu ilavesi yapıldığında tanen değerlerinin artış gösterdiği hatta Çalkarası ile yapılan denemede elde edilen şarabın tanen içeriğinin şahit şaraptan daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Antosiyan içerikleri açısından Macération Carbonique yöntemiyle elde edilen şarapların oldukça düşük bir renk yoğunluğuna sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 2 ve 3). Bu sonuç üzerinde üzüm çeşidi, fermentasyon sıcaklığı, üzümleri tankta bekletme süresi gibi faktörlerin etkisi olduğu söylenebilir.

Şaraplar organoleptik özellikleri açısından değerlendirildiğinde Macération Carbonique yöntemi ile elde edilen tüm örneklerde meyvensi karakter olarak nitelendirilen özel bir aromanın varlığı vurgulanırken renk zayıflığına da dikkat çekilmiştir. Öte yandan şahit şaraplara nazaran daha yumuşak bir lezzetde belirlenen diğer bir özelliktir.

Renk açısından, mayşe fermentasyonu ile kombine edilmiş denemelerden elde edilen şaraplar ile belirli oranda parçalanmış Cinsaut üzümleri ile birlikte maserasyona tabi tutulan salkım halinde üzümlerden elde edilen şarap olumlu değerlendirmeler arasında yer almıştır.

Sonuç olarak Macération Carbonique yöntemiyle üretilen şarapların temel sorunlarından birisi olan renk yetersizliği yöntemin mayşe fermentasyonu ile kombine edilmesi ya da salkım halindeki üzümlerin bir kısmına parçalama işlemi yapıldıktan sonra yöntemin uygulanması ile giderilebilir. Şarapların kurumadde açısından zenginleştirilmesi de böylece mümkün olabilmektedir. Ayrıca üzüm çeşidine bağlı olarak fermentasyon sıcaklığı ve bekletme süreleri gibi parametreler üzerinde yapılacak daha detaylı çalışmalar söz konusu yöntemle elde edilecek şarapların kimyasal bileşimlerinin yanısıra şarapların organoleptik özellikleri açısından gelişmesine de olumlu katkılar sağlıyacaktır.

KAYNAKLAR

- Akman, A.V. 1962. Şarap Analiz Metotları, A.Ü. Z.F. Yayınları No: 53, Ankara.
- Amerine, M.A. and M.A. Joslyn 1968. Table wine, The Technology of their production Berkeley and Los Angeles University of California Press.
- Andre, P., P. Bénard, Y. Chambroy, C.Hansy and C. Jouret. 1967 Méthode de vinification par macération Carbonique I. Production de Jus de goutte en vinification par macération carbonique II. La production d'alcool en vinification carbonique Ann. Technol. Agr. 16: 109 - 116, 117 - 123.
- ANONYMOUS, 1970. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Tannin 17. Official Final Action 154.
- Beckman, R.B. and MC Ardle, F.J. 1974. Influence of carbonic maceration on acid reduction and quality of a Pennsylvania dry red table wine Amer. J. Enol. Viticult. Vol 25 No. 4 219-221.
- Bénard, P. and C. Jouret, 1962. Essais de vinification Comparaison de trois techniques de vinification en rouge, Vignes et vins no. 108: 25 - 29; No. 109 - 7 - 11.
- Bénard, P. and C. Jouret, 1963. Essais comparatifs de vinificati, en rouge. Ann. Technol. Agr. 12: 85 - 102.

- Bréchet, P., J. Chauvet, M. Grosion and R. Irrman. 1966. Disparition d'acide malique pendant la vinification de vendanges entières en Beaujolais (année 1965): rôle du raisin, des levures et des bacteries. *Compt. Rend. Acad. Agr. France* 52: 582 - 587.
- Chauvet, J., P. Bréchet, M. Grosion and R. Irrman. 1966. Etude de la croissance anaérobie des levures au cours de vinifications par macération de raisins entiers. *Ann. Technol. Agr.* 15: 99 - 111.
- Flanzy, C., P. André, M. Flanzy and Y. Chambroy. 1967. Variations quantitatives des acides organiques stables, non-acétoniques, non-volatils dans les baies de raisin placées en anaérobiose carbonique I. Influence de la température II. Influence de la durée d'anaérobiose. *Ann. Technol. Agr.* 16: 27-34, 89-107.
- Fuleki, T. 1974. Application of carbonic maceration to change the bouquet and flavor characteristics of red table wines made from concord grapes. *J. Inst. Can. Sci. Technol. Aliment.* Vol. 7. No. 4, 269 - 273.
- Laszlo, I., Lepadatu, V., Giosanu, T., Macici, M. and Taras, S. 1966. Prepararea Vinurilor Rossi Prin Macararea carbonica. *Inst. Cercetari Hortiviticole Lucrari Stiint* 7: 859.
- Peynaud, E., 1981. *Connaissance et travail du vin Bordas*, Paris.
- Peynaud, E. and G. Guimberteau. 1962. Modification de la composition des raisins au cours de leur fermentation propre en anaérobiose. *Ann. Physiol. Végét* 4: 161 - 167.
- Ribereau - Gayon, P., Stonestreet, E. 1965. *Le Dosage Des Anthocyanes dans le vin Rouge. Extrait du bulletin de la Société Chimique de France* 419. 2649 - 2652.
- Ribereau - Gayon, I., Peynaud, E., Sudraud, P. and Ribereau - Gayon, P. 1976. *Traité d'Oenologie. Sciences et techniques du vin. Tome I.* Dunod - Paris.
- Topaloğlu, F., Yücel, U., Aksel, M.M. 1988. *Macération Carbonique Yöntemi ile Şarap Üretimi Üzerinde Ön Çalışmalar. Türkiye III. Dağcılık Simpozyumu Bildirisi. Bursa 31 Mayıs - 3 Haziran 1988. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu (Baskıda)*
- Vine, R.P. 1981. *Commercial Wine Making Processing Controls* AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Vogt, E. 1969. *Weinchemie and wein analyse* verlag Eugen Ulmer Stuttgart.