

MACERATION CARBONIQUE YÖNTEMİYLE ÜRETİLEN KIRMIZI ŞARAPLARIN FENOL BİLEŞİKLERİ NİCELİKLERİ ÜZERİNDE MASERASYON SICAKLIĞI VE SÜRESİNİN ETKİLERİ

INFLUENCE OF MACERATION TIME AND TEMPERATURE ON THE POLYPHENOLIC COMPOUNDS OF RED WINES PRODUCED BY CARBONIC MACERATION METHOD

Ufuk YÜCEL

Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksek Okulu Gıda Teknolojisi Programı, İzmir

ÖZET: Bu çalışmada salkım halindeki üzümün maserasyonu esnasında uygulanan sıcaklık ve süre parametrelerinin elde edilen şarapların fenol bileşikleri nicelikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Denemelerde üzümün maserasyon süreleri 5 ve 10 gün olarak iki grupta planlanmış ve sözü edilen bu iki maserasyon süresinde 1. grup denemelerde 25-30°C'de 2. grup denemelerde ise 20-35°C'de sıcaklık uygulamaları yapılmıştır. Maserasyon sürelerinin 5 ve 10 gün olarak iki grupta uygulanması şaraplardaki polifenol bileşiklerinin niceliklerinde farklılıklara neden olmuştur. Maserasyon süresinin 5 günden 10 güne çıkması sonucu şaraplardaki toplam polifenol, tanen ve antosiyan nicelikleri artmıştır. Bu bileşiklerin niceliklerinin artışında 35 °C'de gerçekleştirilen maserasyonlar daha etkili olmuştur.

ABSTRACT: In this study, the effect of the temperature and time parameters applied during the maceration of bunches of grapes on the polyphenolic compounds of wines was studied. In the trials, the maceration time of the grapes was planned as two groups for 5 and 10 days and during this two maceration periods in question, temperature values of 25-30°C and 20-35°C were used in Group 1 and Group 2 respectively. 5 and 10 days of maceration times applied in two groups caused differences in the amounts of polyphenol compounds in wines. The amounts of total polyphenol, tannin and anthocyanins in wines increased during 10 days of maceration periods. Especially the amounts of these compounds increased when the maceration temperature was 35°C.

GİRİŞ

Şaraba özellik kazandıran önemli bileşikler arasında fenol bileşikleri yer alır. Bu bileşikler şaraplardaki renk ve tadı üzerinde en etkili maddelerdir. Fenolik bileşikler benzen halkası içerirler. Bilindiği gibi hidroksi benzen çoğunlukla fenol adı ile anılır ve fenol bileşikleri yapılarında bir benzen halkasına bağlı hidroksil (OH-) grubu bulunan maddeleri kapsar. Herman (1961)'a göre polifenoller molekülünde en azından bir aromatik halka bulunan ve bu halkada en az iki hidroksil grubu taşıyan kimyasal bileşiklerdir.

Şaraplarda bulunan toplam fenol bileşiklerini kimi faktörler etkilemektedir. Bunlar:

- Kabuk ve çekirdeğin temas süresi
- Etilalkol konsantrasyonu
- Fermantasyon sıcaklığı
- Karıştırma (şıra+kabuk)
- Pres basıncı
- Üzümün cinsi

- Üzümlerin toplam fenol içeriği şeklinde sıralanabilir (OUGH ve AMERINE, 1987). Fenol bileşiklerinin şaraba geçişine etki eden faktörleri araştırmacılar uzun yıllardan beri incelemektedirler. Kimi araştırmacılar kabuk

ve çekirdeklerden yüksek fermantasyon sıcaklığı nedeniyle geçen fenol bileşiklerinin miktarının arttığına dikkat çekmişlerdir. (SUDRAUD ve CASSIGNARD, 1958; OUGH ve AMERINE, 1961; SINGLETON ve DRAPER, 1964).

Du Plesis (1973)'e göre yüksek sıcaklık taneni artırmakta ve bu faktör kabukların şırayla temas süresi arttıkça önem kazanmaktadır. OUGH ve AMERINE (1968) macération carbonique yöntemini Pinot Noir ve Cabernet Sauvignon üzümlerini kullanarak incelemişlerdir. Çalışmada düşük renk verimi ve azalan şarap kalitesine ilişkin sorunlar tartışılmıştır. Yazarlar parçalama ve presleme öncesi salkımları üç haftaya kadar tutmuşlar ve üzümlerin daha az tutulması halinde yetersiz rengin ekstrakte edildiğini bildirmişlerdir. Düşük renk yoğunluğuna çözüm olarak OUGH ve AMERINE (1968) ile YÜCEL ve TOPALOĞLU (1991) tarafından maserasyon sonrası kısa bir mayşe fermantasyonu önerilmektedir. HIARING (1974), yeterli renk ve karakteri kazanmak için üzümlerin 5 ila 17 gün süreyle çeşide, kullanılan prosedüre ve sıcaklığa bağlı olarak anaerobik koşullarda tutulması gerektiğine işaret etmektedir. Söz konusu yöntemle şarap üretiminin ana avantajı özellikle fermantasyon sırasında sıcaklığın çok yükselmemesi ve buna bağlı olarak şarabın organoleptik karakterinde belirli bir iyileşmenin görülmesidir. Elde edilen şarabın kurumadde asitlik ve polifenol niceliklerinin az olması şarabın içiminin yumuşak olmasını sağlamakta bu arada gelişen sekonder aromada şaraba ayrı bir özellik kazandırmaktadır (YÜCEL ve TOPALOĞLU, 1992).

Bu araştırmada macération carbonique yöntemiyle Carignan ve Grenache üzümlerinden üretilen kırmızı şarapların fenol bileşikleri nicelikleri üzerinde uygulanan maserasyon sıcaklığı ve sürelerinin etkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Denemelerde materyal olarak Carignan ve Grenache siyah üzüm çeşitleri kullanılmıştır. Carignan siyah üzüm çeşidi Ege Üniv. Ziraat Fakültesi deneme bağlarından Grenache siyah üzüm çeşidi ise özel bir şarap işletmesinin Cumaovası'ndaki bağlarından sağlanmıştır.

Yöntem

Bağdan hasat edilen üzümler öncelikle Gıda Mühendisliği Bölümünün soğuk hava deposuna (+4°C) kasalar halinde koyulmuştur. Macération carbonique yöntemiyle şarap üretiminde elde edilecek şarapların renk yoğunluğunu artırmak amacıyla tanka koyulan üzümlerin ağırlığı üzerinden % 20 oranında sap-çöp ayırma ve parçalama işlemi yapılmıştır. Bu işlem sonrası 80 litre hacimli 9 atmosfer basınca dayanıklı 2 adet paslanmaz çelik tanka yerleştirilen üzümler sıcaklık kontrollü fermantasyon dolabında uygulanması planlanan sıcaklık ve sürelerde tutulmuşlardır. Basınca dayanıklı tanklardaki anaerobik ortam önce karbondioksit tüpünden alınan karbondioksit gazı ile sağlanmış, daha sonra da sistemin anaerobik yapısı fermantasyonda oluşan karbondioksit gazı ile devam etmiştir (~4-5 Atm).

Denemelerde üzümlerin maserasyon süreleri 5 ve 10 gün olarak 2 grupta planlanmış ve sözü edilen bu iki maserasyon süresinde 1. grupta 25°C ve 30°C'lerde 2. grupta ise 20°C ve 35°C'de sıcaklık uygulamaları yapılmıştır (Çizelge 1 ve 2).

Maserasyon esnasında hergün aynı saatlerde tanklardan alınan şıra örneklerinde antosiyan, tanen ve toplam polifenol analizleri yapılmıştır. Tankların doldurulmasını takiben yapılan polifenol analizleri sonucu elde edilen ilk değerler 0. gün değerleri olarak kabul edilmiştir. Belirlenen süre ve sıcaklıklarda tutulan üzümler tanklardan çıkarıldıktan sonra hidrolik preste preslenmiş ve elde edilen şıralar 23-24°C'de fermantasyon başlıklı cam damacanalarda alkol fermantasyonuna devam etmişlerdir. Alkol fermantasyonu bitiminde şaraplar tortusundan ayrılmış ve litreye 60 mg kükürtdioksit verilerek kükürtlenmişlerdir.

Tanık şarapların üretiminde kullanılan klasik yöntemde ise sap-çöp ayırma işleminden sonra mayşe fermantasyonu süresince sıvı kısım üzerinde bulunan kabuk kitlesinden renk kazınımını artırmak için hergün karıştırma işlemi yapılmıştır. Elde edilen mayşe üzümlerin durumuna göre litreye 70-80 mg SO₂ verilerek kükürtlenmiştir. Renk yoğunluğu dikkate alınarak mayşe fermantasyonu süresi sona eren üzümler hidrolik preste sı-

kılmış ve mayşeden ayrılan ham şaraplar yine fermantasyon başlıklı cam damacanalara aktarılarak alkol fermantasyonlarının tamamlanması sağlanmıştır. Şaraplara iki kez tortu alma işlemi uygulanmış ve şarapların kükürtlere başlangıçtaki miktarlarına tamamlanmıştır. Şaraplar 0.7 litrelik Bordeaux tipi şarap şişelerine alınarak +12°C'ye ayarlı fermantasyon dolabında dinlenmeye bırakılmışlardır.

ANALİZ YÖNTEMLERİ

Kimyasal Analiz Yöntemleri

Şarapların analizinde etil alkol tayini gaz-sıvı kromatografisinde, yoğunluk, genel kurumadde, kül, kül alkaliği, uçar asit,

Çizelge 1. Macération Carbonique Yöntemi ile İlgili Uygulanan İşlemler ve Bunlara Göre Oluşturulan Deneme Planı (Deneme Grubu 1)

| Üzümlere uygulanan işlemler | Macération Carbonique Süresi (Gün) | Sıcaklık (°C) |
|---|---|---------------|
| A Serisi-Salkım halindeki üzümlere % 20 oranında sap-çöp ayırma ve parçalama işlemi yapılmıştır. | 5 | 25 |
| B Serisi- Salkım halindeki üzümlere % 20 oranında sap-çöp ayırma ve parçalama işlemi yapılmıştır. | 10 | 25 |
| C Serisi-Salkım halindeki üzümlere % 20 oranında sap-çöp ayırma ve parçalama işlemi yapılmıştır. | 5 | 30 |
| D Serisi- Salkım halindeki üzümlere % 20 oranında sap-çöp ayırma ve parçalama işlemi yapılmıştır. | 10 | 30 |
| E Serisi- Üzümler değirmenden geçirilerek sap ve çöpleri ayrılmış ve taneler çatlatılmıştır | Maye fermantasyonu süresi * (Gün) 4 Carignan } 5 Grenache } | 28-29 |
| | * Fermantasyon sırasında renk yoğunluğu dikkate alınarak belirlenmiştir | |

Çizelge 1. Macération Carbonique Yöntemi ile İlgili Uygulanan İşlemler ve Bunlara Göre Oluşturulan Deneme Planı (Deneme Grubu 2)

| Üzümlere uygulanan işlemler | Macération Carbonique Süresi (Gün) | Sıcaklık (°C) |
|---|---|---------------|
| A Serisi-Salkım halindeki üzümlere % 20 oranında sap-çöp ayırma ve parçalama işlemi yapılmıştır. | 5 | 20 |
| B Serisi- Salkım halindeki üzümlere % 20 oranında sap-çöp ayırma ve parçalama işlemi yapılmıştır. | 10 | 20 |
| C Serisi-Salkım halindeki üzümlere % 20 oranında sap-çöp ayırma ve parçalama işlemi yapılmıştır. | 5 | 35 |
| D Serisi- Salkım halindeki üzümlere % 20 oranında sap-çöp ayırma ve parçalama işlemi yapılmıştır. | 10 | 35 |
| E Serisi- Üzümler değirmenden geçirilerek sap ve çöpleri ayrılmış ve taneler çatlatılmıştır | Maye fermantasyonu süresi * (Gün) 5 Carignan } 5 Grenache } | 24-28 |
| | * Fermantasyon sırasında renk yoğunluğu dikkate alınarak belirlenmiştir | |

genel ve serbest kükürtdioksit tayinleri ile hesaplamayla bulunan şekeriz kurumadde, uçmayan asit bağlı kükürtdioksit nicelikleri Akman (1962), Şeker tayini Vogt (1969), genel asit tayini Ough ve Amerine (1987), toplam polifenol tayini R. Gayon ve ark. (1976) ile Singleton ve Rossi (1965), Tannen tayini AOAC (1990), Antosiyen tayini R. Gayon ve Stonestreet (1965)'e göre yapılmıştır. pH tayini elektrometrik olarak Knick portatest 655 digital pH-metre'de yapılmıştır.

Etilalcol analizi

Pye-Unicam (204 model, Pye Unicam Ltd. Cambridge, England) gaz-sıvı kromatografisinde etilalcol analizi için uygulanan koşullar verilmiştir.

| | |
|----------------------------|---|
| Dedektör | : Alev iyonizasyon dedektörü (FID) |
| Kolon | : Poropak Q (4 mm iç çapında, 6 mm dış çapında, 180 cm boyunda, 80-100 meshlik paslanmaz çelik kolon) |
| Taşıyıcı gaz | : Azot (N ₂) |
| Dedektör sıcaklığı | : 250°C |
| Kolon sıcaklığı | : 150 °C |
| Enjeksiyon bloğu sıcaklığı | : 180°C |
| Kağıt hızı | : 0.25 cm/dk |
| Örneğin enjeksiyonu | : Şarap örnekleri herhangi bir işlem uygulanmadan doğrudan enjekte edilmiştir. Enjekte edilen örnek hacmi 2 µl'dir. |

İstatistiksel Analiz Yöntemi

Deneme planı olarak faktöriyel tesadüf parselleri esasına dayanan "Genstat-5 istatistik paketi" kullanılarak yazılan programlarla analizler yapılmıştır. Her bir faktör için varyans analiz çizelgeleri oluşturulmuştur. Uygulanan işlemlere göre şarapların bileşimine üzüm çeşidi, yöntem ve üzüm çeşidi-yöntem (interaksiyon) ilişkisinin etkileri araştırılmış ve yapılan F testinde önemli bulunan faktörlerin ($p = 0.05$ için) ortalamaları LSD testi ile karşılaştırılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Şarapların kimyasal kompozisyonu Çizelge 3 ve 5, polifenol niceliklerine ilişkin değerler ise Çizelge 4 ve 6'da verilmiştir. Burada şarapların fenol bileşikleri nicelikleri üzerinde maserasyon sıcaklığı ve süresinin etkileri tartışılmıştır.

Toplam Polifenol

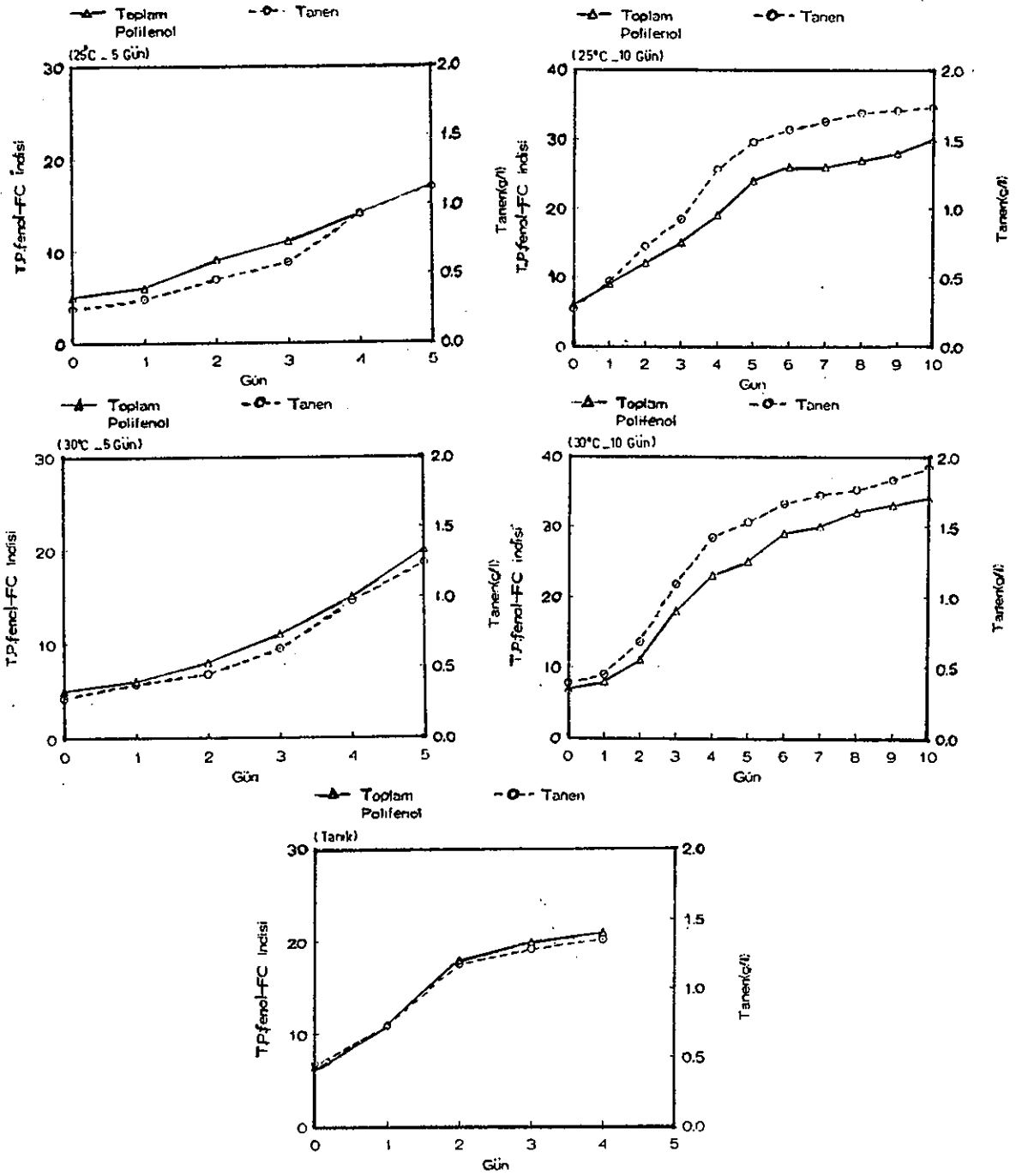
Polifenol bileşiklerinin şıraya difüzyonu üzümlerin maserasyonu esnasında gerçekleşmekte ve ilgili bileşiklerin kazanılmasında sıcaklık ve süre faktörü önemli derecede etkili olmaktadır. Eide edilen şarapların FC indisleri maserasyon sıcaklığı ve süresine göre değişmektedir. Söz konusu indisler polifenol bileşiklerinin bir göstergesi olarak kabul edilmekte ve yapısında fenol fonksiyonu taşıyan tam bileşikler kapsamaktadır.

1. grup denemelerde en yüksek FC indisleri 30°C-10 gün en düşük FC indisleri ile 25°C-5 gün tutulan üzümlerin şaraplarında belirlenmiştir. Maserasyon süresi ve sıcaklığında meydana gelen artışlar polifenol bileşiklerinin şıraya geçişini hızlandırmaktadır (Şekil 1 ve 2).

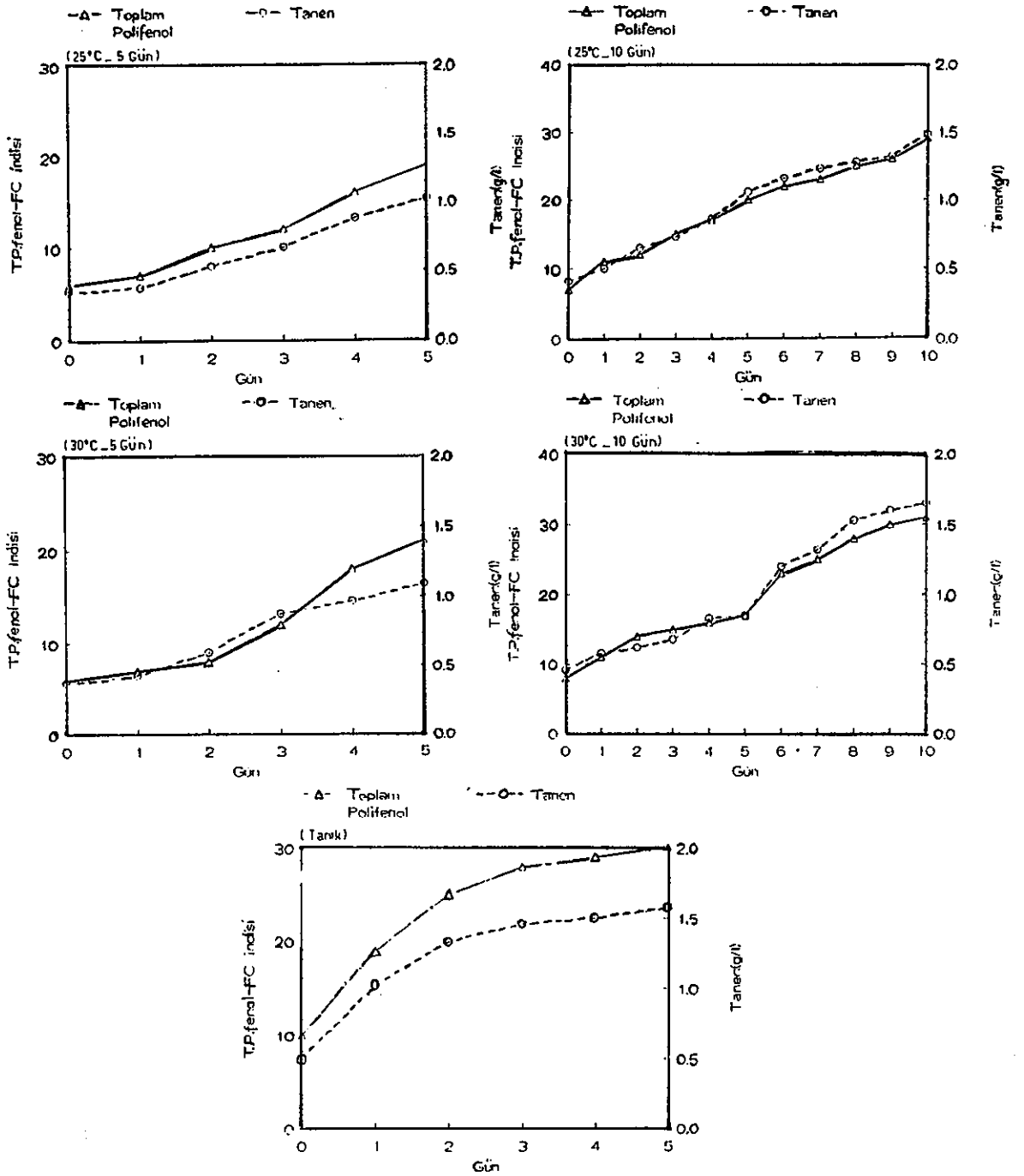
2. grup denemelerde de vine polifenollerin şıraya difüzyonu sıcaklık ve süre ilişkisiyle doğrudan ilgili bulunmuş ve önceki denemelere paralel sonuçlar alınmıştır. Ancak bu şaraplarda FC indisleri daha yüksek gözükmektedir. Her iki üzüm çeşidinden de elde edilen şaraplarda sıcaklık ve sürenin artışıyla yüksek indis değerleri söz konusudur (Şekil 3 ve 4). Burada en düşük değerler 20°C'de 5 gün maserasyona bırakılan üzümlerin şarabında en yüksek değerler ise 35°C'de 10 gün tutulan üzümlerin şarabında alınmıştır.

Tanen

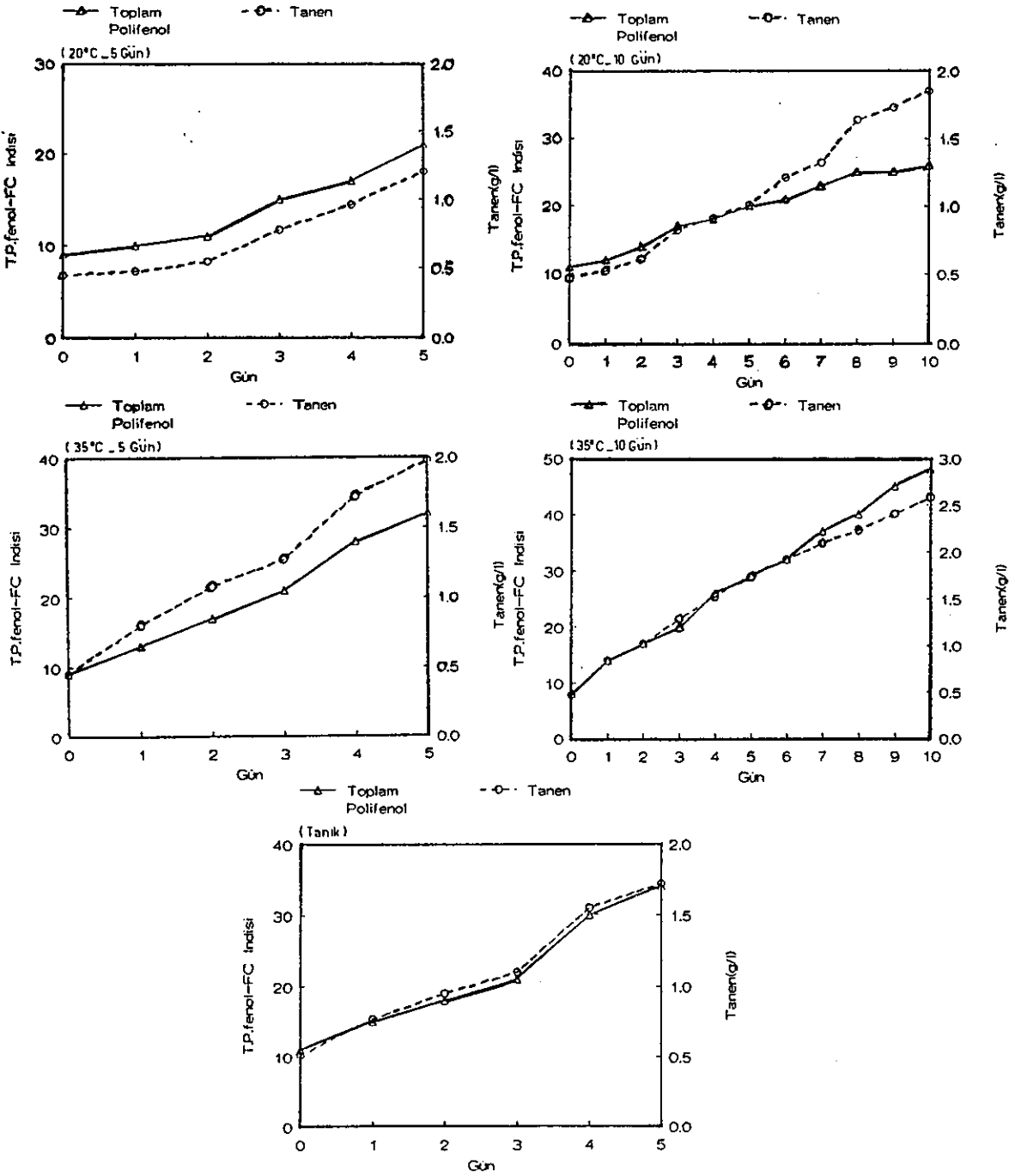
Bilindiği gibi polifenol bileşikleri içinde tanenlerin önemli bir yeri vardır. Şarap örnekleri tanen nicelikleri açısından değerlendirildiğinde 1. grup şaraplarda yöntemin etkisi 2. grup şaraplarda da yöntemle birlikte üzüm-yöntem etkileşimleri önemli düzeydedir. Maserasyon süresinin şarapların tanen nicelikleri üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur. Nitekim 1. grupta 30°C'de 10 gün, 2. grupta da 35°C'de 10 gün tutulan üzümlere ait şarapların tanen değerleri tanık şaraplardan önemli derecede yükselir (Şekil 1, 2, 3 ve 4). 1. grup denemelerde sıcaklığın etkisi önemsiz, sürenin etkisi önemli bulunurken 2. grup denemelerde macération carbonique şaraplarının tanen değerleri üzerinde sıcaklık ve süre faktörlerinin her ikisinin de önemli düzeyde etkisi olduğu belirlenmiştir. Öte yandan 2. grup şaraplarda üzüm çeşitleri ile uygulanan yöntemler arasında kimi interaksiyonlarda gözlenmiştir. Carignan üzümlerinden macération carbonique yöntemi ile üretilen şarapların bir tanesi dışında (20°C-5 gün) diğerlerinin tanen içeriği tanıktan fazladır. Özellikle 35°C de 5 ve 10 gün tutulan



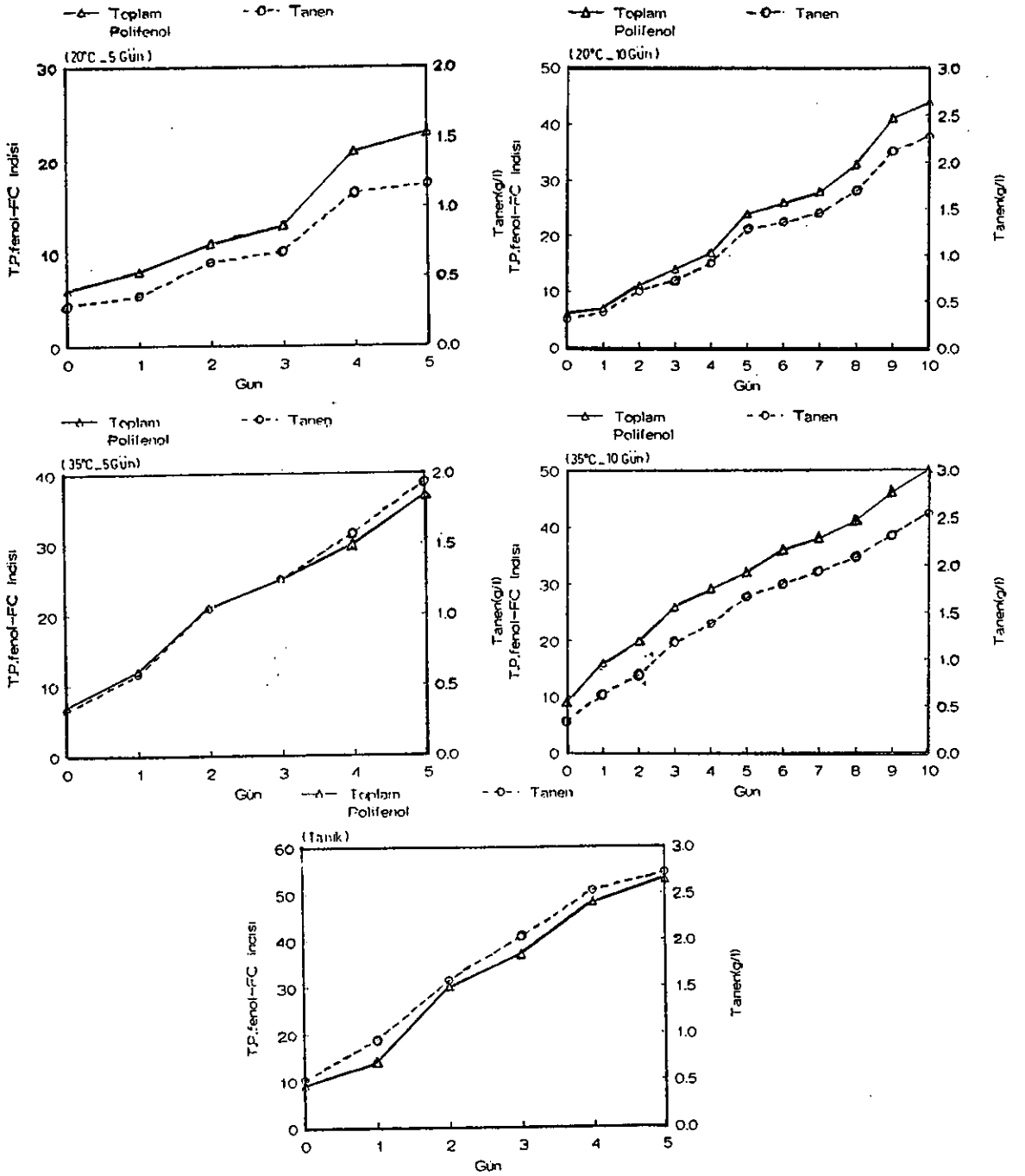
Şekil 1. Carignan üzümü ile şarap üretiminde uygulanan işlemlere göre toplam polifenol ve tanen niceliklerinde gözlenen değişimler (Deneme Grubu 1)



Şekil 2. Grenache üzümleri ile şarap üretiminde uygulanan işlemlere göre toplam polifenol ve tanen niceliklerinde gözlenen değişimler (Deneme Grubu 1)



Şekil 3. Carignan üzümü ile şarap üretiminde uygulanan işlemlere göre toplam polifenol ve tanen niceliklerinde gözlenen değişimler (Deneme Grubu 2)



Şekil 4. Grenache üzümü ile şarap üretiminde uygulanan işlemlere göre toplam polifenol ve tanen niceliklerinde gözlenen değişimler (Deneme Grubu 2)

üzümlerin şaraplarının tanen içeriği tanıktan önemli derecede yüksektir. Buna karşılık Grenache üzümleriyle üretilen macération carbonique şaraplarının tümünde tanen içerikleri tanıktan önemli derecede düşüktür. Bu duruma göre söz konusu yöntemde özellikle yüksek sıcaklık ve uzun maserasyon süresinin polifenollerin difüzyonu üzerine etkisi çeşide göre değişebilmekte kimi zaman mayşe fermentasyonu daha etkili olmaktadır. Fenolik yapıların çözünürlüğünde etkili olan faktörlerin her üzüm çeşidinde benzer etkiyi göstermediği açıktır.

Çizelge 3. Şarapların Kimyasal Bileşimi (Deneme Grubu 1)

| Örnek Analiz | Carignan | | | | | Grenache | | | | |
|--------------------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------------|--------|--------|--------|--------|
| | A (Tanık) | B | C | D | E | A (Tanık) | B | C | D | E |
| Yoğunluk (20°C/20°C) | 0,9955 | 0,9954 | 0,9956 | 0,9962 | 0,9972 | 0,9942 | 0,9941 | 0,9941 | 0,9953 | 0,9960 |
| Etilalkol (%H) | 10,34 | 11,04 | 10,28 | 10,17 | 9,88 | 9,94 | 10,63 | 10,12 | 10,17 | 10,11 |
| Genel Kurumadde (g/l) | 24,6 | 26,1 | 24,0 | 25,5 | 27,0 | 19,6 | 21,4 | 19,8 | 23,4 | 24,8 |
| Şeker (g/l) | 1,36 | 1,32 | 1,37 | 1,42 | 1,48 | 1,53 | 1,47 | 1,50 | 1,48 | 1,50 |
| Şekersiz Kurumadde (g/l) | 24,24 | 25,78 | 23,63 | 25,08 | 26,52 | 19,07 | 20,93 | 19,30 | 22,92 | 24,30 |
| Kül (g/l) | 1,73 | 1,97 | 1,85 | 2,25 | 2,35 | 1,76 | 1,82 | 1,72 | 1,93 | 2,12 |
| Kül alkaliliği (mEq/l) | 27,73 | 29,03 | 28,93 | 32,15 | 35,21 | 23,62 | 24,47 | 22,96 | 24,75 | 28,07 |
| * Genel Asit (g/l) | 6,32 | 6,12 | 6,02 | 6,19 | 6,87 | 5,62 | 5,54 | 5,78 | 5,66 | 6,93 |
| ** Uçar asit (g/l) | 0,27 | 0,35 | 0,33 | 0,30 | 0,39 | 0,33 | 0,38 | 0,30 | 0,43 | 0,45 |
| Uçmayan Asit (g/l) | 5,98 | 5,68 | 5,61 | 5,82 | 6,38 | 5,21 | 5,06 | 5,41 | 5,12 | 6,37 |
| pH | 3,78 | 3,80 | 3,80 | 3,82 | 3,70 | 3,60 | 3,62 | 3,65 | 3,60 | 3,50 |
| Genel SO ₂ (mg/l) | 52 | 48 | 55 | 45 | 72 | 50 | 43 | 46 | 48 | 68 |
| Serbest SO ₂ (mg/l) | 14 | 18 | 13 | 20 | 25 | 18 | 17 | 16 | 14 | 20 |
| Bağlı SO ₂ (mg/l) | 27 | 30 | 28 | 25 | 40 | 32 | 26 | 30 | 34 | 48 |

* Tartarik Asit Cinsinden

** Asetik Asit Cinsinden

Çizelge 4. Şarapların Polifenol Nicelikleri (Deneme Grubu 1)

| Örnek Analiz | Carignan | | | | | Grenache | | | | |
|-----------------------------------|--------------|------|------|------|------|--------------|------|------|------|------|
| | A (Tanık) | B | C | D | E | A (Tanık) | B | C | D | E |
| Toplam Polifenol (g/l Gallikasit) | 0,63 | 1,03 | 0,76 | 1,18 | 0,87 | 0,94 | 1,19 | 1,01 | 1,33 | 1,30 |
| Toplam Polifenol (FC indisi) | 20 | 33 | 23 | 36 | 24 | 22 | 29 | 23 | 32 | 30 |
| Tanen (g/l) | 1,32 | 1,87 | 1,43 | 2,13 | 1,51 | 1,21 | 1,54 | 1,28 | 1,72 | 1,64 |
| Antosiyani (mg/l) | 163 | 337 | 178 | 385 | 286 | 50 | 73 | 53 | 78 | 85 |

Antosiyani

Kırmızı renk pigmenti antosiyaniların şıraya geçişinde başta üzüm çeşidi olmak üzere maserasyon süresi ve sıcaklık gibi faktörlerin etkisi diğer fenolik bileşiklerde olduğu gibi burada da söz konusu olmuştur.

1. grup denemelerde Carignan ve Grenache üzümlerinin şaraplarında 10 günlük maserasyon süresinin renk ekstraksiyonu üzerindeki önemini vurgulamak gerekir. Elde edilen bulgular en düşük ve en yüksek değerler açısından Carignan ve Grenache üzümlerinden üretilen şaraplarda paralellik göstermiştir. Fakat

Çizelge 5. Şarapların Kimyasal Bileşimi (Deneme Grubu 2)

| Örnek Analiz | Carignan | | | | | Grenache | | | | |
|--------------------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------------|--------|--------|--------|--------|
| | A (Tanık) | B | C | D | E | A (Tanık) | B | C | D | E |
| Yoğunluk (20°C/20°C) | 0,9942 | 0,9953 | 0,9950 | 0,9963 | 0,9972 | 0,9947 | 0,9953 | 0,9945 | 0,9973 | 0,9974 |
| Etilalkol (%H) | 11,44 | 11,09 | 11,15 | 10,63 | 10,28 | 10,05 | 9,94 | 10,28 | 9,19 | 9,24 |
| Genel Kurumadde (g/l) | 24,2 | 25,8 | 25,3 | 27,1 | 28,4 | 21,2 | 22,4 | 21,8 | 25,0 | 25,6 |
| Şeker (g/l) | 1,06 | 1,12 | 1,18 | 1,29 | 1,42 | 1,28 | 1,30 | 1,21 | 1,40 | 1,36 |
| Şekersiz Kurumadde (g/l) | 24,14 | 25,68 | 25,12 | 26,81 | 27,98 | 20,92 | 22,10 | 21,62 | 24,60 | 25,24 |
| Kül (g/l) | 1,95 | 2,21 | 2,09 | 2,33 | 2,42 | 1,83 | 1,94 | 1,98 | 2,15 | 2,30 |
| Kül alkaliliği (mEq/l) | 25,58 | 27,42 | 27,95 | 28,53 | 28,60 | 23,62 | 21,38 | 23,05 | 25,19 | 26,08 |
| * Genel Asit (g/l) | 6,32 | 6,19 | 6,02 | 6,12 | 7,21 | 6,02 | 5,83 | 5,72 | 6,20 | 7,38 |
| ** Uçar Asit (g/l) | 0,27 | 0,23 | 0,35 | 0,51 | 0,42 | 0,25 | 0,32 | 0,29 | 0,41 | 0,37 |
| Uçmayan Asit (g/l) | 5,98 | 5,90 | 5,58 | 5,48 | 6,68 | 5,71 | 5,43 | 5,36 | 5,69 | 6,92 |
| pH | 3,65 | 3,70 | 3,72 | 3,68 | 3,56 | 3,73 | 3,73 | 3,76 | 3,73 | 3,74 |
| Genel SO ₂ (mg/l) | 57 | 42 | 46 | 50 | 67 | 55 | 44 | 51 | 46 | 63 |
| Serbest SO ₂ (mg/l) | 15 | 12 | 14 | 21 | 16 | 16 | 12 | 14 | 17 | 21 |
| Bağlı SO ₂ (mg/l) | 42 | 30 | 32 | 29 | 51 | 39 | 32 | 37 | 29 | 42 |

* Tartarik Asit Cinsinden

** Asetik Asit Cinsinden

Çizelge 6. Şarapların Polifenol Nicelikleri (Deneme Grubu 2)

| Örnek Analiz | Carignan | | | | | Grenache | | | | |
|--------------------------------------|--------------|------|------|------|------|--------------|------|------|------|------|
| | A (Tanık) | B | C | D | E | A (Tanık) | B | C | D | E |
| Toplam Polifenol (g/l Gallikasit) | 0,56 | 0,85 | 0,89 | 1,24 | 0,89 | 0,67 | 1,13 | 1,03 | 1,28 | 1,44 |
| Toplam Polifenol (FC indisi) | 22 | 37 | 40 | 52 | 36 | 25 | 43 | 39 | 49 | 53 |
| Tanen (g/l) | 1,37 | 1,93 | 2,19 | 2,70 | 1,86 | 1,12 | 2,20 | 1,90 | 2,48 | 2,65 |
| Antosiyan (mg/l) | 127 | 234 | 228 | 350 | 332 | 53 | 102 | 93 | 154 | 139 |

burada en yüksek antosiyan niceliği tanık şarabın antosiyan niceliğinden daha düşük kalmıştır. Genel bir değerlendirme olarak 1. grup macération carbonique denemelerinde 10 günlük maserasyon süresinin antosiyan pigmentlerinin artışı üzerindeki etkisi kayda değer olup bu etki istatistiksel olarak da önemli düzeydedir.

2. grup denemelerde Carignan şaraplarında 10 günlük maserasyon esnasında uygulanan yüksek sıcaklık (35°C) antosiyanların kazanılmasında oldukça etkili olmuştur. Nitekim aynı maserasyon süresinde fakat 20°C'de tutulan üzümlerin şarabı tanıktan daha düşük düzeyde antosiyan içermektedir. Grenache üzümleriyle yapılan 2. grup denemelerde de en yüksek (35°C-10 gün) ve en düşük değerler (20°C-5 gün) açısından Carignan şarapları ile bir paralellik vardır. Burada vurgulanması gerekli önemli bir noktada 1. grupta Grenache üzümleriyle yapılan macération carbonique denemelerinde en yüksek antosiyan niceliğinin tanık şaraptan daha düşük kalmasıdır. 2. grup denemelerde uygulanan maserasyon sıcaklığının (35°C) antosiyanların kazanılmasındaki etkisi oldukça önemli gözükmektedir. Antosiyanların kazanılmasında

kullanılan üzüm çeşidinin önemi de ortaya çıkmıştır. Yöntemin başarısı kullanılan üzüm çeşidinin renk zenginliği ile doğrudan ilişkilidir. Nitekim Carignan üzümünün şaraplarında antosiyan niceliği Grenache üzümünün şaraplarına oranla oldukça fazla bulunmuştur. Bütün bunlara ek olarak maserasyon süresi ve sıcaklığı gibi faktörlerin etkisi diğer fenolik bileşiklerde olduğu gibi burada da söz konusu olmuştur. Özellikle 10 günlük maserasyon süresinin antosiyanların kazanılmasında olumlu sonuçlar verdiği ve 35°C'de yapılan maserasyonlarda renk artışının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Maserasyon süresinin uzun tutulması ve yüksek sıcaklık özellikle Grenache üzümlerinden elde edilen şaraplarda rengin kabul edilebilir düzeye gelmesini sağlamıştır.

SONUÇ

Şarapların toplam polifenol, tanen ve antosiyan niceliklerinin maserasyon süresi ve sıcaklığına bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir. Özellikle 10 günlük maserasyonlarda şıraya geçen polifenol nicelikleri kayda değerdir. Söz konusu durum üzerinde üzüm çeşidinin etkisi önemlidir. Uygulanan yöntemler polifenol geçişi bakımından paralel sonuçlar vermesine rağmen Grenache üzümlerinde mayşe fermantasyonuyla polifenol geçişinin daha fazla olduğu gözlenmiştir. Ancak 10 günlük maserasyon süresi ile 35°C'lik maserasyon sıcaklığının şaraplarda toplam polifenol, tanen ve antosiyan niceliklerini artırdığı kayda değerdir.

KAYNAKLAR

- AKMAN, A.V., 1962. Şarap analiz metotları, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 33. Ankara.
- AMERINE, M.A., JOLSYN, M.A., 1968. Table Wine. The technology of their production, Univ. Of California Press. Berkeley, 205 Angeles.
- ANONYMOUS, 1990. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. 2: 743-744.
- DU PLESIS, C.S., 1973, Browning of white wines Die Wynboer, 11-13.
- HERMANN, W., 1961. Die warmfermentation von traubenmaisich zur Gewinnung vo wein en. Weinburg, U-Keller 8, 6. 175-190.
- HIARING S., 1974. Carbonic Macération as done in California, Wines and vines, 55 (4): 65
- OUGH, C.S., AMERINE, M.A., 1961. Studies with controlled fermentation VI. Effect of temperature on rates, composition and quality of wines. Am. J. Enol. Vitic. 12:117-128.
- OUGH, C.S., AMERINE, M.A., 1987, Methods for analysis of musts and wines, Univ. of California, 2nd ed. John Wiley and Jons.
- 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.
- SINGLETON, V.L., DRAPER, 1964. The transfer of polyphenolic compounds from grape seeds into wine. Am. J. Enol. Vitic. 15: 135-145.
- SINGLETON, V.L., ROSSI, J.A., E., Jr. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic. Phosphotungstic acid reagents. Am. J. Enol. Vitic. 16:144-158.
- SUDRAUD, P., CASSIGNARD, R., 1958. Influence de certaines conditions dans la vinification on rouge, Ann. De Technol. Agr. 2: 209-216.
- VOGT, E., 1969. Weinchemie und wein analyse verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- YÜCEL U., TOPALOĞLU, F., 1991. Çalkarası ve Cinsaut siyah üzüm çeşitlerinden macération carbonique yöntemi ile şarap üretimi üzerine bir çalışma, Gıda, 16 (5): 311-317.
- YÜCEL, U., TOPALOĞLU, F., 1992. Macération Carbonique yöntemi ile şarap üretimi E.Ü. Müh. Fak., Gıda Müh. Cilt: 10, Sayı: 1, 189-198.