

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aslı TOGAY

BÖĞÜRTLEN ŞARABI ÜRETİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2005

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BÖĞÜRTLEN ŞARABI ÜRETİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Aslı TOGAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 26/09/2005 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

İmza.....	İmza.....	İmza.....
Doç. Dr. Turgut CABAROĞLU DANIŞMAN	Prof. Dr. Ahmet CANBAŞ ÜYE	Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ ÜYE

Bu tez Enstitümüz Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No :

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: ZF.2003.YL.53

- Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BÖĞÜRTLEN ŞARABI ÜRETİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Aslı TOGAY

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman : Doç. Dr. Turgut CABAROĞLU

Yıl : 2005, Sayfa : 46

Jüri : Doç. Dr. Turgut CABAROĞLU

Prof. Dr. Ahmet CANBAŞ

Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ

Bu çalışmada Chester Thornless ve Jumbo böğürtlen çeşitlerinin şarap üretimine elverişlilik durumları ve üretim sırasında şıraya uygulanan pastörizasyon işleminin şarapların kalitesi üzerine etkisi araştırılmıştır.

Olgun böğürtlenler ezilmiş ve iki kısma ayrılmış 50 mg/l enzim ilave edilen birinci kısım tanık olarak alınmış, ikinci kısma ise yüksek sıcaklıkta kısa süre pastörizasyon işlemi (85 °C’de 1dk.) uygulanmış ve ardından enzim ilave edilmiştir. Her iki kısım 12 saat maserasyondan sonra sıkılmış ve elde edilen şıralara şeker ve su ilavesi yapılarak bileşimi ayarlanmış ve maya ilave edilerek alkol fermantasyonuna bırakılmıştır. Fermantasyonunu tamamlayan örnekler 6 ay dinlendirilmiş (15 °C’de), % 3.5 şeker ilave edilmiş, süzölmüş ve şişelenmiştir. Elde edilen şaraplarda alkol miktarı % 13.5 (h/h) ile % 14.0 (h/h) arasında, asit miktarı sitrik asit cinsinden 6.8 g/l ile 7.1 g/l arasında, toplam fenol bileşikler miktarı 1.7 g/l ile 2.2 g/l arasında, antosiyanin miktarı 41.8 mg/l ile 104.6 mg/l arasında değişmiştir. Kimyasal ve duyu analizi sonuçlarına göre böğürtlen çeşidi bakımından “Chester Thornless” ‘ın uygulanan işlem bakımından ise şıraya pastörizasyon uygulamasının daha iyi sonuç verdiği ve “Chester Thornless-pastörize” örneğinin en çok tercih edildiği belirlenmiştir. Uygulamada kaliteli, antosiyanin kaybı az ve renk açısından daha stabil bir böğürtlen şarabı üretimi için şıraya pastörizasyon ve depektinizasyon işleminin mutlaka uygulanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Böğürtlen şarabı, Chester Thornless, Jumbo, Fenol bileşikler

ABSTRACT

MSc. THESIS

A STUDY ON THE PRODUCTION OF BLACKBERRY WINE

Aslı TOGAY

DEPARTMENT OF FOOD ENGINEERING
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Turgut CABAROĞLU
Year : 2005, Pages : 46
Jury : Assoc. Prof. Dr. Turgut CABAROĞLU
Prof. Dr. Ahmet CANBAŞ
Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ

In this study, the suitability of “Chester Thornless” and “Jumbo” blackberry cultivars for the production of quality wine and the effect of pasteurizing-HTST-juice treatment on wine quality were investigated.

Ripe blackberries were crashed and the mash was divided into two parts. First part added pectolitic enzyme (50 mg/l) was taken as a control. Second part was high-temperature short-time pasteurized (85 °C, 1 min) and pectolitic enzyme was added. Both part was macerated 12 hours. After maceration, both parts was pressed and obtained blackberry juices was adjusted with sugar and water. Yeast was added and then left for alcoholic fermentation. After fermentation was completed, samples were stored at 15°C for six months. After adding 3.5% sugar to wines, they were filtered and bottled. In the wines alcohol levels varied between 13.5 % (h/h) and 14 % (h/h), the amounts of acid as a citric acid between 6.8 g/l and 7.1 g/l, total phenolic compounds between 1.7 g/l and 2.2 g/l, anthocyanin between 41.8 mg/l and 104.6 mg/l. According to the results of chemical and sensory analysis, “Chester Thornless” was more suitable cultivar than “jumbo” and the pasteurized juice was the best treatment for quality wine production. Wine produced from pasteurized “Chester Thornless” was the most preferred sample. As a result, HTST-pasteurizing in combination with depectinizing produced the quality blackberry wine with the best color and appearance.

Key Words : Blackberry wine, Chester Thornless, Jumbo, Phenolic compounds.

TEŞEKKÜR

Bu konuda bana alıŐma olanağı sağlayan, araŐtırmalarım ve tezimin yazımı sÜresince yol gÖsteren ve yardımını esirgemeyen danışman hocam Sn. Doç. Dr. Turgut CABAROĞLU'na, jÜri üyesi olarak tezimi değerlendiren Sn. Prof. Dr. Ahmet CANBAŞ'a tezimin materyalini sağlayan ve jÜri üyesi olarak tezimi değerlendiren Sn. Prof. Dr. Nurgöl TÜREMİŞ'e, çalıŐmalarımda ve analizlerimde yardımını gördÜğüm Ar. Gör. Adnan BOZDOĞAN, Ar. Gör. Hasan TANGÜLER, Ar. Gör. Kemal ŐEN, dostlarım Gülten YAĞMUR, Esra ÖZDEMİR ve Nida URAL'a, tüm öğrenim hayatım boyunca maddi, manevi desteklerini esirgemeyen sevgili aileme teŐekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL VE METOT	8
3.1. MATERYAL	8
3.1.1. Hammadde	8
3.1.2. Denemelerde Kullanılan Araç ve Gereçler	8
3.2. METOT	9
3.2.1. Böğürtlenlerin Şaraba İşlenmesi	9
3.2.1.1. Böğürtlen Şıralarının Elde Edilmesi	9
3.2.1.2. Böğürtlen Şıralarının Bileşiminin Ayarlanması	9
3.2.1.3. Böğürtlen Şıralarının Şaraba İşlenmesi	10
3.2.2. Şıra ve Şaraplar Üzerinde Yapılan Analizler	12
3.2.2.1. Şıralar Üzerinde Yapılan Analizler	12
3.2.2.2. Şaraplar Üzerinde Yapılan Analizler	12
3.2.2.2.(1). Yoğunluk Tayini	12
3.2.2.2.(2). Alkol Tayini	12
3.2.2.2.(3). Genel Kurumadde Tayini	12
3.2.2.2.(4). pH Tayini	12
3.2.2.2.(5). Toplam Asit Tayini	13
3.2.2.2.(6). Uçar Asit Tayini	13
3.2.2.2.(7). Toplam Fenol Bileşikleri Tayini	13
3.2.2.2.(8). Antosiyanin Tayini	13
3.2.2.2.(9). Tanen Tayini	14
3.2.2.2.(10). Renk Yoğunluğu Tayini	14

3.2.2.2.(11). Renk Tonu Tayini.....	14
3.2.2.2.(12). İndirgen Şeker Tayini.....	14
3.2.2.2.(13). Kül Tayini.....	14
3.2.2.2.(14). Kül Alkaliliği Tayini	14
3.2.2.2.(15). Kükürt Dioksit Tayini	15
3.2.2.3. Duyusal Analiz.....	15
3.2.2.4. İstatistiksel Analiz.....	15
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	17
4.1. BÖĞÜRTLEN ŞIRALARININ BİLEŞİMİ.....	17
4.2. FERMANTASYONUN GİDİŞİ.....	21
4.3. ŞARAPLARIN BİLEŞİMİ	23
4.3.1. Şarapların Kimyasal Bileşimi	23
4.3.1.1. Yoğunluk.....	24
4.3.1.2. Alkol.....	25
4.3.1.3. Genel Kurumadde	25
4.3.1.4. Toplam Asitlik ve pH.....	26
4.3.1.5. Uçar Asit	27
4.3.1.6. Toplam Fenol Bileşikleri	27
4.3.1.7. Antosiyanin	28
4.3.1.8. Tanen.....	30
4.3.1.9. Renk Yoğunluğu ve Renk tonu.....	30
4.3.1.10. İndirgen ve Toplam Şeker.....	31
4.3.1.11. Kül.....	32
4.3.1.12. Kül Alkaliliği	32
4.3.1.13. Kükürt Dioksit.....	33
4.4. ŞARAPLARIN DUYUSAL ÖZELLİKLERİ	33
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	37
KAYNAKLAR	38
ÖZGEÇMİŞ	44
EKLER.....	45

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 4.1.Böğürtlen şıralarının bileşimleri ve sıra verimleri.....	17
Çizelge 4.2.Şıralarda alkol fermantasyonu sırasında öksele derecesindeki değişme.....	21
Çizelge 4.3.”Chester Thornless” çeşidi böğürtlen şaraplarının bileşimi.....	23
Çizelge 4.4.”Jumbo” çeşidi böğürtlen şaraplarının bileşimi.....	24
Çizelge 4.5.Puanlama testi yöntemine göre duyuşal analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4.6.Tercih testi yöntemine göre duyuşal analiz sonuçları.....	35
Çizelge 4.7.Şarapların tercih testinden aldıkları puanların Friedman testine göre kıyaslanması.....	35
Çizelge 4.8.Üçlü-test yöntemine göre duyuşal analiz sonuçları.....	36
Ek-Çizelge1.Üçlü-test istatistiksel değerlendirme tablosu.....	46

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1.Böğürtlen şarabı üretimi.....	11
Şekil 3.2.Duyusal analiz formu.....	16
Şekil 3.3.Üçlü-test analiz formu.....	16
Şekil 4.1."Chester Thornless" çeşidinde alkol fermantasyonunun gidişi	22
Şekil 4.2."Jumbo" çeşidinde alkol fermantasyonunun gidişi	22
Ek-Şekil 1. Araştırmada kullanılan böğürtlen çeşitleri.....	45

1. GİRİŞ

Anadolu, bitki popülasyon çeşitliliği açısından dünyanın en önemli bölgelerinden birisidir. Birçok yabancı meyve doğal olarak varlığını sürdürmektedir. Son yıllarda özellikle bazı flavanoidlerin antikanserojenik etkiye sahip olduklarının saptanması, antosiyanidin ve antosiyanin içeren meyvelere olan ilgiyi artırmıştır. Antosiyanin açısından zengin, Türkiye’de yaygın bulunan ve yabancı olarak yetişen meyvelerden biri olan böğürtlen, *Rosaceae* familyasının *Rubus L.* cinsine girmektedir. *Rubus* cinsi de *Ideaobatus focke* ve *Euabatus focke* olmak üzere 2 alt cinse ayrılmaktadır. Bu sınıflandırma içinde böğürtlenlerin genel tanımlanmasında *Rubus fruticosus* kullanılmaktadır (Galletta ve ark., 1988a ; Galletta ve ark., 1988b ; Baltacıoğlu ve Velioğlu, 2003). Böğürtlenlerin kültüre alınmaları diğer ülkelerde 19. yüzyılın başlarına uzanmakla birlikte ülkemizde böğürtlen yetiştiriciliği ilk olarak 1970’li yıllarda FAO kanalıyla getirilen dikensiz böğürtlen çeşitleri ile başlamış, ancak pek fazla gelişme gösterememiş yalnızca adaptasyonun yapıldığı Yalova ve Bursa civarında sınırlı sayıda üretici tarafından yetiştirilmeye başlanmıştır (Türemiş, 2002). Ülkemizde kültüre alınan böğürtlen çeşitleri; Chester Thornless, Jumbo, Nessy, Navaho, Bursa-1, Bursa-2, Bursa-3, Bartın ve Dirksen Thornless olarak sıralanabilir (Türemiş ve ark., 2003a).

Böğürtlenin çok eskiden beri halk tarafından yabancı formları tanınmakta, meyveleri toplanarak yenilmektedir. Ülkemizin hemen her bölgesinde yabani sine rastlamak mümkündür. Böğürtlen kolay çoğalması, diğer meyve bahçelerinde ara ziraatı veya çit bitkisi olarak yetiştirilebilmesi, bol verimli olması gibi yetiştiricilik avantajları yanında, özgün renk, tat ve aroması, zengin vitamin ve mineral madde içeriği ile tüketici açısından önemlidir (Anon, 2001). Ülkemizde son yıllarda böğürtlen üretimi ekonomik olarak önem kazanmaya başlamış ve Silifke yöresinde yıllık üretim 400 dekara kadar çıkmıştır (Prof. Dr. Nurgül Türemiş ile görüşme). Taze olarak tüketim dışında, böğürtlenin başlıca değerlendirme şekilleri reçel, marmelat, jöle, pasta, dondurma, meyveli yoğurt, meyve suyu, kurutma, meyve çayı, likör üretiminde ve eczacılıkta ilaç yapımında kullanılmasıdır (Türemiş, 2002 ; Cemeroğlu ve Yemencioğlu, 2001). Böğürtlenin değerlendirme şekillerinden biri de

şarap üretimidir. Bazı Avrupa ülkelerinde ve özellikle Amerika Birleşik Devletlerinde böğürtlen şarabı üretimi yapılmaktadır. Bu şaraplarda alkol derecesi %8-16 (h/h) arasında değişebildiği gibi, içerdikleri şeker miktarları da farklıdır (Fidan ve Anlı, 2000).

Meyve şarapları üretimi çok eskiye dayanmakta olup, batı ülkelerinde 6. yüzyıldan beri yapılmakta, günümüzde de önemli ve kazançlı bir üretim alanı oluşturmaktadır. Üretimleri, üzüm şarabı üretiminden temelde farklılıklar gösterir. En büyük farklılık hammaddenin değişikliği olup, bunun yanında meyve suyunun seyreltilmesi, tatlandırılması, fermantasyon ve eskitme uygulamalarının kendine özgü olması da diğer farklılıklardır (Fidan ve Anlı, 2000).

Meyve şarapları üretimi Fransa, Almanya, İngiltere, Avusturya İsviçre ve ABD’de oldukça yaygındır. Amerika’da meyve şaraplarına katılan su ve diğer katkı maddelerinin, son ürün hacminin %35’inden fazla olmasına izin verilmezken, böğürtlen ve çilek gibi üzüksü meyvelerden yapılan şaraplarda % 60’a kadar izin verilmektedir (Fidan ve Anlı, 2000).

Meyve şarapları üretim sektörü, ülkemizde henüz gelişmiş durumda değildir. Özellikle böğürtlen şarabı üretimi yok denecek kadar azdır. Oysa ülkemiz, çeşitli meyve üretimi ve bunların şaraba işlenmesi yönünden büyük bir potansiyele sahiptir (Fidan ve Anlı, 2000).

Şaraplarda kaliteyi belirleyen iki temel faktör, çeşit ve uygulanan işleme tekniğidir. Meyve şaraplarında da kullanılan çeşidin şarap üretimine uygunluğu (şeker, asit ve aroma) son derece önemlidir. Ancak böğürtlen çeşitlerinin şarap üretimine uygunluğu ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Öte yandan böğürtlen şarabı üzerinde yapılan sınırlı çalışmalardan, temel sorunlardan birinin de işleme tekniği olduğu anlaşılmakta ve şişeleme aşamasından sonra aşırı renk kaybı, esmerleşme, bulanıklık ve tortu oluşumu meydana geldiği bildirilmektedir (Rommel ve ark., 1992 ; Vine ve ark., 1997).

Bu çalışmanın amacı, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği’nde yetiştirilen Chester Thornless ve Jumbo çeşitlerinin böğürtlen şarabı üretimine elverişlilik durumlarını belirlemek ve üretim sırasında uygulanan pastörizasyon işleminin şarapların kalitesi üzerine etkisini ortaya koymaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yang (1953), meyve şaraplarında uzun süreli dinlendirmenin sakıncalı olduğunu ve 6 ay ile 1 yıl arasında değişen bir sürenin dinlendirme için yeterli olduğunu bildirmiştir. Ayrıca uzun süreli dinlendirmenin meyve şaraplarının renginde ve aromasında olumsuz değişmelere neden olduğunu ve diğer şaraplarda izin verilmeyen şeker ve su ilavesinin meyve şaraplarında karakteristik meyvemsi aromayı korumak için gerekli olduğunu açıklamıştır.

Wrolstad (1976), meyveler, üzüksü meyveler ve bunlardan elde edilen ürünlerdeki antosiyanin pigment içeriği, renk yoğunluğu, polimerik renk, esmerleşme ve antosiyanin parçalanma indeksini belirlemek için kullanılan yöntemleri açıklamıştır. Antosiyanin konsantrasyonunu hesaplamada meyvede en çok bulunan esas pigmentin molar absorpsiyonundan yararlanıldığını belirtmiştir. Böğürtlen de en fazla bulunan pigmentin siyanidin-3-glikozit olduğunu ve bu pigmentin molar absorpsiyonunun 29600, molekül ağırlığının ise 445 olduğunu bildirmiştir. Böğürtlen şarabı üzerinde yaptığı bir çalışmada şarabın antosiyanin içeriğini 22.5 mg/l, renk yoğunluğunu ise 2.18 bulmuştur.

Pilando ve ark. (1985), olgun ve aşırı olgun meyvelerden yaptıkları çilek şaraplarında 6 haftalık bir depolama sürecinde antosiyanin ve toplam fenol bileşiklerindeki değişimi izlemişlerdir. Şaraplarda yapılan pigment analizleri ile fermantasyondan sonra antosiyaninlerde büyük oranda azalma olduğunu ve meyve suyunda bulunan antosiyaninin sadece %3-9'unun şaraba geçtiğini bildirmişlerdir.

Sapers ve ark. (1985), olgun 40 farklı dikensiz böğürtlen çeşidinde ve bunlardan elde edilen meyve sularında, dondurma ve ısıtma işlemlerinden sonra renk ve bileşim farklılıklarını karşılaştırmışlardır. Kırmızı renkli dondurulmuş böğürtlen kültürlerinin, siyah renkli olanlara göre daha düşük çözünür kuru madde ve toplam antosiyanin bileşimine, ancak daha yüksek titrasyon asitliğine sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Azar ve ark. (1990), üzüksü meyvelerden yaban mersininin şaraba işlenmesi sırasında antosiyanin miktarındaki değişimi inceledikleri çalışmalarında

fermantasyonla kondanse olmuş antosiyanin formlarının kısmen kaybolduğunu bildirmişlerdir.

Wesche-Ebeling ve Montgomery (1990), bir üzüksü meyve olan çilekteki antosiyanin pigmentinin parçalanmasına neden olan etmenler üzerine yaptıkları çalışmalarında çileğin işlenmesi ve muhafazası sırasında meydana gelen renk kayıplarının çilekte bulunan polifenol oksidaz enziminden ve antosiyaninlerin diğer bileşiklerle (ağır metaller vb.) birleşerek çökmesinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca antosiyanin içeren meyvelerden hazırlanan ürünlerin çoğunun uzun bir süre kırmızı rengi koruduğunu ancak bu ürünlerin serbest antosiyanin içermediğini bildirmişlerdir.

Rommel ve ark. (1990), ahudududan, mayşenin fermantasyonu, mayşenin depektinizasyonu ve mayşenin pastörizasyonu + depektinizasyonu olmak üzere üç farklı işleme yöntemiyle elde ettikleri şaraplarda, depolamanın ve durultmanın antosiyanin ve renk üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, antosiyanin pigmentlerinin büyük oranda fermantasyon ve depolama sırasında kaybolduğunu, siyanidin-3-glukozid'in en stabil olmayan pigment olduğunu ve fermantasyon sırasında kaybolduğunu, ahudududa hakim antosiyanin olan siyanidin-3-sophorosid'in en stabil pigment olduğunu ve uygulanan işleme yöntemlerinden pastörizasyon + depektinizasyon yöntemiyle elde edilen şarabın en iyi renk stabilitesi ve görünümüne sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Rommel ve ark. (1992), böğürtlenden üç farklı işleme yöntemiyle (mayşenin fermantasyonu, mayşenin depektinizasyonu, mayşenin pastörizasyonu+ depektinizasyonu) elde edilen şaraplarda uygulanan yöntem ve depolamanın antosiyanin bileşimi, renk ve şarabın görünüşü üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, antosiyanin kaybı, renk yoğunluğu, görünüm, esmerleşme, bulanıklık ve tortu oluşumu açısından, mayşenin fermantasyonundan elde edilen şarabın en kötü, mayşenin pastörizasyonu + depektinizasyonundan elde edilen şarabın ise en iyi sonucu verdiğini bildirmişlerdir.

Skrede ve ark. (1992), çilek ve diğer üzüksü meyvelerden elde ettikleri meyve sularının renk stabilitesi üzerine yaptıkları bir çalışmada ürünlerin renk stabilitesinin toplam antosiyanin konsantrasyonuna bağlı olduğunu açıklamışlardır.

Antosiyanin içeren ürünlerin renginin üretim ve muhafaza sırasında antosiyaninin parçalanması ve kahverenkli pigmentlerin oluşması sonucunda bozulduğunu bildirmişlerdir.

Boyles ve Wrolstad (1993), 46 kırmızı ahududu suyu örneğinin antosiyanin ve antosiyanidin pigment profillerini HPLC ile belirlemişlerdir. Üç örnekte yüksek miktarda polimerize olmuş pigmentler olduğunu bildirmişlerdir.

Withy ve ark. (1993), kırmızı ahududu suyu örneğinde bulunan antosiyanin pigmentlerini tanımlamışlar ve 3 aylık muhafaza sırasında bu pigmentlerde meydana gelen değişimleri izlemişlerdir. Sonuç olarak 3 ay süreyle muhafaza edilen ürünlerin yapısında bulunan antosiyanin pigmentlerinden siyanidin-3-glikozit miktarının önemli oranda azaldığını bildirmişlerdir.

Güven (1994), Türk ve Alman Şarap Yönetmeliklerini gözönünde bulundurarak, vişne, erik, kayısı, çilek ve elmadan sek, dömisek, çerez, mistel, suni köpüren olmak üzere çeşitli tipte şarap üretim denemeleri yapmış ve elde edilen şarapların duyuşsal ve kimyasal özelliklerini saptamıştır.

Tosun ve Artık (1998), Samsun ve çevresindeki 4 farklı yerden temin edilen böğürtlen örneklerinde, toplam kuru madde, titrasyon asitliği, sitrik asit, pH, toplam şeker, glukoz, fruktoz, sakkaroz, toplam antosiyanin, mineral madde, kül ve toplam fenolik madde analizleri yapmışlardır. Bu analizler sonucunda örneklerde toplam şeker miktarının 73 ile 89.8 g/l arasında, malik asit miktarının 4.16 ile 6.10 g/l arasında, sitrik asit miktarının 0.54 ile 0.69 g/l arasında, glukoz fruktoz oranının 1.02 ile 1.05 arasında değiştiğini, sakkarozun ortalama değerinin sıfıra yakın olduğunu, örneklerin, mineral maddelerden kalsiyum ve potasyumca zengin olduğunu bildirmişlerdir.

Deighton ve ark. (2000), bir grup *Rubus* türünün antioksidan kapasitesi ile toplam fenol ve antosiyanin içeriklerini inceledikleri çalışmalarında, antioksidan kapasitesi yüksek olan örnekte (*Rubus caucasion*) toplam fenol içeriğinin de yüksek olduğunu, fakat antosiyanin içeriğinin düşük olduğunu ve antosiyanin miktarının antioksidan kapasitesi üzerinde çok az etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Fidan ve Anlı (2000), A.B.D.'de meyve şaraplarına katılan su ve diğer katkı maddelerinin son ürün hacminin %35'inden fazla olmasına izin verilmediğini ancak

böğürtlen, çilek, ahududu gibi üzüksü meyvelerden yapılan şaraplarda bu oranın % 60'a çıkabildiğini bildirmişlerdir.

Skrede ve ark. (2000), dondurulmuş yaban mersinini, meyve suyu ve konsantreye işlemişler ve bu süreçte polifenoller ve antosiyaninlerdeki değişimi izlemişlerdir. Araştırmacılar işleme sırasında polifenollerde ve antosiyaninlerde önemli kayıplar meydana geldiğini, şıra verimi %83 iken antosiyaninlerin yalnızca %32'sinin meyve suyuna geçebildiğini saptamışlar, ezme ve depektinizasyon işlemleri sırasındaki kayıpların, meyvedeki polifenoloksidaz enziminden kaynaklandığını ve şıranın pastörize edilmesinin kayıpları azalttığını bildirmişlerdir.

Kalt ve ark. (2000), bir üzüksü meyve olan yaban mersininin antioksidan kapasitesini üretim koşullarının nasıl etkileyeceğini belirlemek amacıyla yaptıkları bu çalışmada, ekstraksiyon sırasında sıcaklık ve pH değişkenlerini ele almışlar ve 60 °C'de yapılan ekstraksiyonun, 25 °C'de yapılanaya göre antosiyanin miktarını ve antioksidan kapasitesini artırdığını, pH 4 ve 7'deki örneklerin pH 1'e göre daha düşük antosiyanin içerdiğini bildirmişlerdir.

Veazie ve Collins (2002), "Navaho" ve "Arapaho" çeşidi böğürtlenleri 2 °C sıcaklıkta havada (0.03 kPa CO₂, 21 kPa O₂) ve kontrollü atmosferde (15 kPa CO₂, 10 kPa O₂) 3, 7, 14 gün süreyle muhafaza ederek meyvelerin suda çözünür kuru madde, toplam asit ve antosiyanin miktarlarındaki değişimi izlemişlerdir. Araştırmacılar her iki böğürtlen çeşidinde de kontrollü atmosferde muhafazanın antosiyanin miktarını önemli oranda azalttığını ancak suda çözünür kurumadde ve toplam asit miktarında önemli bir değişim sağlamadığını bildirmişlerdir.

Türemiş ve ark. (2003a), dokuz dikensiz böğürtlen genotipinin özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, en yüksek toplam çözünür kurumadde içeriğine Navaho çeşidinin, en yüksek ürün verimine Chester Thornless'ın, en uzun hasat süresine Jumbo ve Navaho'nun sahip olduğunu ve meyve ağırlığı en fazla olan çeşidin Jumbo olduğunu bildirmişlerdir.

Türemiş ve ark. (2003b), beş böğürtlen çeşidinin (Bursa2, Navaho, Nussy, Chester Thornless ve Jumbo) aromatik bileşimleri üzerine yaptıkları çalışmada, Im-SPME ekstaksiyon tekniğini kullanmışlar ve örnekleri GC/MS ile analiz etmişlerdir.

Tüm böğürtlen çeşitlerinde en fazla bulunan aromatik bileşiğin 5-hidroksimetilfurfurol olduğunu bildirmişlerdir.

Serraino ve ark. (2003), böğürtlen suyu bileşimini HPLC/ESI/MS ile inceledikleri çalışmalarında, böğürtlen ekstraktındaki toplam antosiyanin bileşiminin %80'inin siyanidin-3-glukozid olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT**3.1. Materyal****3.1.1. Hammadde**

Araştırmada Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Bahçe Bitkileri Bölümü deneme alanından sağlanan 30 kg Chester Thornless ve 30 kg Jumbo çeşidi böğürtlenler kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan böğürtlen çeşitlerinin resimleri Ek-Şekil.1’de verilmiştir.

3.1.2. Denemelerde Kullanılan Araç ve Gereçler

Böğürtlen şarabı üretimi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Biyoteknoloji Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Ezme ve sıkma işleminde el tipi hidrolik bir pres kullanılmıştır.

Pastörizasyon işlemi paslanmaz çelik pastörizatörde gerçekleştirilmiştir.

Pektolitik enzim olarak “Rapidase ® CX” (Gist-brocades, Fransa) kullanılmıştır.

Alkol fermantasyonunda “Zymoflore F 15” (Laffort Enologie, Fransa) mayası kullanılmıştır.

Fermantasyon 20’şer ve 10’ar litrelik cam damacanalarda gerçekleştirilmiştir.

Kükürtleme işlemlerinde %5’lik sıvı kükürdioksit çözeltisinden yararlanılmıştır.

Şarapların şişelenmesinde 750 ml’lik şarap şişeleri ve mantar kullanılmıştır.

pH ölçümlerinde cam elektrodlu “Orion Research İonalyser/Model 399 A” marka pH metre kullanılmıştır.

Şıra ve şarapların berraklaştırılmasında “Eppendorf” marka santrifüj kullanılmıştır.

Spektrofotometrik ölçümler “Shimadzu UV-1201” marka spektrofotometrede gerçekleştirilmiştir.

3.2. Metot**3.2.1. Böğürtlenlerin Şaraba İşlenmesi****3.2.1.1. Böğürtlen Şıralarının Elde Edilmesi**

Böğürtlenler 16.07.2003 tarihinde toplanmış ve laboratuara taşınmıştır. Böğürtlen şarabı üretiminde uygulanan işlemler şekil 3.1.'de verilmiştir. Denemelerde kullanılan böğürtlenlere başlangıçta seçme işlemi uygulanarak bozuk, çürük ve küflenmiş olanlar ayrılmıştır. Daha sonra böğürtlenler yıkanmış ve plastik kovalarda, ince gözenekli torbalar içerisinde elle baskı yapılarak ezme işlemine tabi tutulmuşlardır. Ezilen böğürtlenler, 50 mg/l SO₂ ilavesi yapılarak iki eşit kısma ayrılmıştır. Birinci kısma (tanık) 25 °C'de 50 mg/l pektolitik enzim (Rapidase® CX, Gist-brocades, Fransa) ilave edilerek, 12 saat maserasyona bırakılmıştır. İkinci kısım mayşe ise 85 °C'de 1 dakika (yüksek sıcaklıkta kısa süre) süreyle pastörizasyon işlemine tabi tutulup, hızla 25 °C'ye soğutulmuştur. Ardından 50 mg/l pektolitik enzim ilave edilerek 12 saat maserasyona bırakılmıştır. Bu aşamadan sonra her iki kısma da aynı işlemler uygulanmıştır. Maserasyon işleminden sonra mayşeler el presinde sıkılıp, şıra elde edilmiştir.

3.2.1.2. Böğürtlen Şıralarının Bileşiminin Ayarlanması

Duyusal açıdan dengeli bir şarap üretimi için, üzüksü meyvelerin asit içeriği yüksek şeker içerikleri ise düşüktür. Bu nedenle üzüksü meyvelerden şarap üretiminde fermantasyon aşamasından önce su ve şeker ilavesiyle şıranın bileşiminin ayarlanması gerekir (Vine ve ark., 1997; Fidan ve Anlı, 2000). Denemede böğürtlen şıralarına, toplam asitlik 110 me/l (7 g/l sitrik asit cinsinden), ve öksele derecesi 100 olacak şekilde (14° alkol hesabıyla) su ve şeker ilavesi yapılmıştır. Şıralara şeker ilavesi öksele dansimetresi kullanılarak, 100 öksele değerinin % 14 h/h alkol oluşturacağı öngörülerek, fermantasyondan önce (ökselle derecesi 90 olacak şekilde) ve fermantasyonun 3. gününde olmak üzere (ökselle derecesi 10 birim artırılarak) iki

aşamada gerçekleştirilmiştir. Su ve şeker ilavesinde aşağıda belirtilen formülden yararlanılmıştır (100 litre hacim üzerinden) (Güven, 1994).

$$\text{Alınacak Doğal Meyve Suyu Miktarı (X)} = \frac{\text{İstenen Asitlik}}{\text{Bulunan Asitlik}} \times 100$$

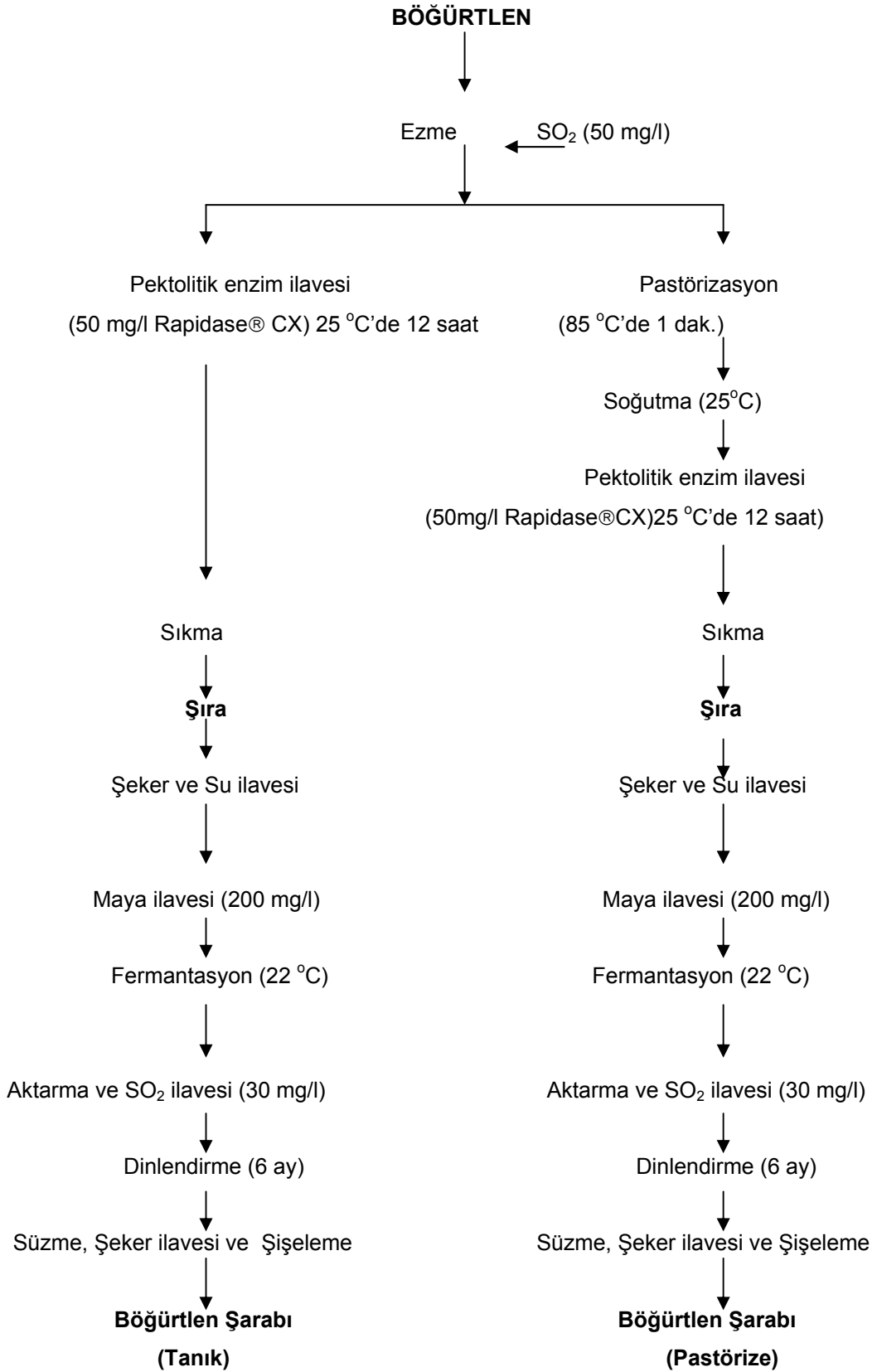
$$\text{Katılacak Su Miktarı} = 100 - \text{Doğal Meyve Suyu miktarı (X)}$$

$$\text{Doğal Meyve Suyunun Ara Ökselesi (Y)} = \frac{\text{Esas Öksele}^{\circ} \times (\text{X})}{100}$$

$$\text{Katılacak Şeker Miktarı (Z)} = \frac{\text{İstenen Öksele}^{\circ} - (\text{Y})}{4}$$

3.2.1.3. Bögürtlen Şıralarının Şaraba İşlenmesi

Şıraların bileşimi ayarlandıktan sonra, 200 mg/l saf maya (Zymoflore F 15, Laffort Enologie, Fransa) ilave edilerek fermantasyona terk edilmiştir. Fermantasyon 10'ar litrelik cam damacanalarda yürütülmüş ve fermantasyonun gidişi öksele ve sıcaklık ölçümleriyle izlenerek öksele değeri sıfır olana kadar devam ettirilmiştir. Fermantasyon tamamlandıktan sonra bögürtlen şırapları 30 mg/l SO₂ ilavesi yapıldıktan sonra 10 litrelik damacanalara aktarılarak Çukurova Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Pilot Şarap İşletmesi'ndeki şişe mahzeninde 15 °C'de 6 ay süreyle dinlendirmeye bırakılmıştır. Dinlendirme süresince şıraplar zaman zaman aktarılmış ve kükürtlenmiştir. 2004 yılı şubat ayında şıraplar aktarılmış, 25 mg/l hesabıyla kükürtlenmiş ve %3.5 şeker ile maya aktivasyonunu ve fermantasyonu önlemek amacıyla 75 mg/l potasyum sorbat ilave edildikten sonra şişelenmiştir. Şişeleme işleminden sonra şırapların kimyasal ve duyusal analizleri yapılmıştır.



Şekil 3.1. Böğürtlen şarabı üretimi

3.2.2. Şıra ve Şaraplar Üzerinde Yapılan Analizler**3.2.2.1. Şıralar Üzerinde Yapılan Analizler**

Şıralarda yoğunluk, pH, toplam asit (Anon, 1990), suda çözünür kurumadde (Ough ve Amerine, 1988), toplam fenol bileşikleri, antosiyanin, renk yoğunluğu ve renk tonu (Wrolstad, 1976; Canbaş, 1983 ; Ough ve Amerine 1988) analizleri yapılmıştır.

3.2.2.2. Şaraplar Üzerinde Yapılan Analizler**3.2.2.2.(1). Yoğunluk Tayini**

Yoğunluk 20 °C’de Piknometre ile tayin edilmiştir (Anon, 1990).

3.2.2.2.(2). Alkol Tayini

Alkol miktarı, damıtma sonucu elde edilen alkollü sıvının piknometre ile bulunan yoğunluğundan, özel çizelgeler yardımıyla, ağırlık (g/l) ve % hacim (h/h) olarak bulunmuştur (Anon, 1990).

3.2.2.2.(3). Genel Kurumadde Tayini

Damıtma artığının yoğunluğu piknometre ile saptanmış ve özel kurumadde çizelgesinden yoğunluk karşılığı olan genel kurumadde miktarı g/l olarak bulunmuştur (Anon, 1990).

3.2.2.2.(4). pH Tayini

Şarapların pH’ sı doğrudan pH metre ile belirlenmiştir (Anon, 1990).

3.2.2.2.(5). Toplam Asit Tayini

Toplam asit, vakum altında karbondioksiti alınan şaraptan, 10 ml alınarak, pH metre ile pH 8.2' ye kadar N/10'luk NaOH çözeltisi ile titre edilmek suretiyle belirlenmiştir. Sonuçlar me/l ve g/l (sitrik asit cinsinden) olarak verilmiştir (Anon, 1990).

3.2.2.2.(6). Uçar Asit Tayini

Buharlı damıtma yöntemiyle yapılmış ve sonuçlar me/l olarak verilmiştir (Anon, 1990).

3.2.2.2.(7). Toplam Fenol Bileşikleri Tayini

Toplam fenol bileşikleri miktarı Folin yöntemine göre Folin-Ciocalteu reaktifi kullanılarak spektrofotometrede, 10 mm'lik küvetlerde, 765 nm dalga boyunda belirlenmiştir. Sonuçlar mg/l olarak gallik asit cinsinden ifade edilmiştir. Şarap örneğinin absorbansına karşılık gelen fenol bileşikleri miktarı gallik asit kullanılarak çizilen standart grafikten g gallik asit/l olarak bulunmuştur (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.2.2.(8). Antosiyanin Tayini

Toplam antosiyanin miktarının belirlenmesinde değişik pH yöntemi kullanılmıştır. Yöntemde örnekler pH 4.5 ve pH 1 tampon çözeltileri ile karıştırılmış ve spektrofotometrede örneklerin maksimum absorbans gösterdiği 510 ve 700 nm'de (1 cm'lik küvetlerde) absorbans değerleri saptanmış ve toplam antosiyanin miktarı siyanidin-3-glikozit cinsinden hesaplanmıştır (Wrolstad, 1976).

3.2.2.2.(9). Tanen Tayini

Tanen tayininde, bu bileşikleri oluşturan polimer yapılı flavanollerden oluşan zincirin, asit ortamda sıcaklık etkisiyle parçalanması ve okside olmasına bağlı olarak siyanidinleri oluşturmaları esasına dayalı yöntem kullanılmıştır. Asit ortamda ısıtılan örnek ile ısıtılmayan örnek arasındaki optik yoğunluk farkı 19,33 ile çarpılarak sonuçlar gallik asit cinsinden verilmiştir (Ribèreau-Gayon ve ark., 2000).

3.2.2.2.(10). Renk Yoğunluğu Tayini

Renk yoğunluğu, şarabın, 1 mm'lik küvetlerde, 420, 520 ve 620 nm dalga boylarında saptanan optik yoğunlukları toplanarak belirlenmiştir (Anon, 2003).

3.2.2.2.(11). Renk Tonu Tayini

Renk tonu, şarabın, 1 mm'lik küvetlerde, 420 nm'de saptanan optik yoğunluğunun, 520 nm'de saptanan optik yoğunluğuna bölünmesiyle elde edilmiştir (Canbaş, 1983; Anon 2003).

3.2.2.2.(12). İndirgen Şeker Tayini

İndirgen şeker tayini, carrez çözeltileri ile rengi giderilen ve durultulan şaraplarda, Luff-Schoorl yöntemine göre yapılmıştır (Ough ve Amerine, 1988).

3.2.2.2.(13). Kül Tayini

Kül tayini 525 ± 25 °C'de elektrikli bir fırında yapılmıştır (Anon, 1990).

3.2.2.2.(14). Kül Alkaliliği Tayini

Kül üzerine ilave edilen sülfirik asidin, ısıtıldıktan sonra geri titrasyonu ile kül tarafından tutulan asit miktarı bulunmuş ve sonuçlar me/l olarak verilmiştir (Anon, 1990).

3.2.2.2.(15). Kükürt Dioksit Tayini

Şaraplardaki toplam ve serbest kükürt dioksit, taşıyıcı olarak kullanılan azot gazı yardımıyla hidrojen peroksit çözeltisinde toplanmış ve N/100'lük NaOH ile titre edilmiştir (Anon, 1973).

3.2.2.3. Duyusal Analiz

Şarapların duyusal analizinde “20 puan”, tercih testi ve “Üçlü test” olmak üzere 3 farklı analiz tekniği kullanılmış ve analizler 10 kişilik seçilmiş üyelerden oluşan uzman bir panelist grubu tarafından gerçekleştirilmiştir (Amerine ve ark., 1965).

20 puan sistemi, bazı uluslar arası yarışmalarda uygulanan yöntemlerden biridir. Bu yöntemde, panelistler şarapları, şarabın çeşitli özelliklerini göz önünde bulundurarak dört farklı kritere göre değerlendirmişler ve 20 tam puan üzerinden Şekil 3.2'deki formda belirtilen sınırlar içerisinde puanlamışlardır (Amerine ve Roessler, 1976).

Uygulanan pastörizasyon işleminin şarabın duyusal özellikleri üzerine etkisini belirleyebilmek amacıyla Üçlü test analizi tercih edilmiştir (Şekil 3.3). Bu yöntemde, ikisi aynı biri farklı yöntemle elde edilmiş üç örnek sunulmuş ve panelistlere, hangi örneğin farklı olduğu ve hangi örneği tercih ettikleri, niçin tercih ettikleri soruları sorulmuştur. Panelistlere şarap örnekleri siyah kadehler içerisinde sunulmuştur. Bu şekilde pastörize edilen ve pastörize edilmeyen böğürtlen şarabı örneklerinin tercih edilme durumu saptanmaya çalışılmıştır.

3.2.2.4. İstatistiksel Analiz

Şarapların kimyasal analiz sonuçları t-testi ve tek yönlü varyans analizine göre değerlendirilmiştir. Önemli bulunan farklılıklara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. Verilerin analizinde SPSS 10.0 paket programı kullanılmıştır (Özdamar, 1999).

Duyusal analizlerden tercih testi sonucunda elde edilen veriler Friedman testine göre, üçlü test analizi sonucunda elde edilen veriler “Üçlü Test İstatistiksel

Değerlendirme Tablosu” (Ek-Çizelge 1) kullanılarak değerlendirilmiştir (Barillere ve Benard, 1986).

Panelistin Adı, Soyadı		:		
Panel Tarihi		:		
Duyusal Özellik	Puan	ÖRNEK		
		1	2	3
Renk	0-2			
Berraklık	0-2			
Koku	0-4			
Tat ve Genel İzlenim	0-12			
Toplam	0-20			
Örnekleri tercihinize göre sıralayınız.				

Şekil 3.2. Duyusal analiz formu.

Panelistin Adı, Soyadı :

Tarih :

Bu üç şarap örneğinden ikisi aynı, biri farklı işlenmiştir. Farklı olan hangisidir?

Farklı bulduğunuz örneğin numarasını daire içine alınız.	1	2	3
Hangi örneği tercih ettiniz ?			
Niçin ?			

Şekil 3.3. Üçlü test analiz formu.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**4.1. Bögürtlen Şıralarının Bileşimi**

Denemelerde kullanılan “Chester Thornless” ve “Jumbo” çeşidi bögürtlenlerden elde edilen şıralar iki kısma ayrılmış, bunlardan birinci kısım şıralar tanık olarak (kontrol) alınmış ve ikinci kısım şıralara 85 °C’de 1 dakika süre ile pastörizasyon işlemi uygulanmıştır. Tanık olarak alınan ve pastörize edilen bögürtlen şıralarının bileşimi ve şıra verimleri Çizelge 4.1.’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Bögürtlen şıralarının bileşimi ve şıra verimleri

	Chester T. Tanık	Chester T. Pastörize	Jumbo Tanık	Jumbo Pastörize
Yoğunluk (20 °C/ 20 °C)	1.040	1.042	1.038	1.040
Suda çözünür kurumadde (%)	9.5	10.2	8.8	9.2
Toplam asit (me/l)	164	178	168	174
Toplam asit * (g/l)	10.5	11.4	10.8	11.1
pH	3.27	3.25	3.38	3.34
Toplam fenol bileş. ** (g/l)	2.82	3.60	2.70	2.83
Antosiyanin (mg/l)	750.1	805.2	614.5	643.4
Renk yoğunluğu	4.888	5.508	3.919	4.794
Renk tonu	0.476	0.525	0.431	0.491
Şıra verimi (%)	73	76	69	71

* Sitrik asit cinsinden

**Gallik asit cinsinden

Bögürtlen şıralarının yoğunluğu “Chester Thornless” tanıkta 1.040, pastörize şırada 1.042, “Jumbo” tanıkta 1.038, pastörize şırada 1.040 bulunmuştur. Çizelgeden de görüldüğü gibi “Chester T.” çeşidinin yoğunluğu “Jumbo” ‘ya göre daha

yüksektir. Pastörizasyon işlemi ise şıraların yoğunluğunu tanığa göre biraz artırmıştır. Bu durum pastörizasyon işlemi sırasındaki su kaybından ileri gelmiş olabilir.

Suda çözümlü kurumadde içeriği “Chester T.” çeşidinden elde edilen tanık şıradaki % 9.5, pastörize şıradaki % 10.2, “Jumbo” çeşidinden elde edilen tanık şıradaki % 8.8, pastörize şıradaki % 9.2 olarak bulunmuştur. “Chester Thornless” çeşidi böğürtlenin “Jumbo” çeşidine göre daha yüksek oranda suda çözümlü kurumadde içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Böğürtlenler üzerinde yapılan çeşitli araştırmalarda SÇKM oranlarının çeşide bağlı olarak % 4-12.4 arasında değiştiği bildirilmiştir (Rommel ve ark., 1992; Tosun ve Artık, 1998; Veazie ve Collins, 2002; Türemiş ve ark., 2003a). Türemiş ve ark. (2003a), dokuz dikensiz böğürtlen çeşitleri üzerinde iki yıl süresince yaptıkları bir çalışmada SÇKM oranlarını “Chester Thornless” ’da birinci yıl % 8.8, ikinci yıl % 10, “Jumbo” ’da ise birinci yıl % 7.9, ikinci yıl % 9 olarak saptamışlardır. Çizelge 4.1.’den görüldüğü gibi, şıraya uygulanan pastörizasyon işlemi her iki çeşitte de SÇKM oranını artırmıştır. Pastörizasyon işlemi sırasında suyun buharlaşması suda çözümlü kurumaddenin dolaylı olarak artmasına neden olmuştur. Rommel ve ark. (1992), “Evergreen” böğürtlen çeşidinden şarap üretimi üzerine yaptıkları çalışmada şıraya uygulanan yüksek sıcaklıkta kısa süreli (HTST) pastörizasyon işleminin SÇKM oranını artırdığını bildirmişlerdir. Görüldüğü gibi araştırmada bulunan değerler literatür bulgularıyla uyum içerisindedir.

Böğürtlen şıralarının toplam asit içerikleri me/l olarak 164-178 me/l arasında değişmiştir. Toplam asit miktarı sitrik asit cinsinden “Chester T. çeşidinden elde edilen tanık şıradaki 10.5 g/l, pastörize şıradaki 11.4 g/l, “Jumbo” çeşidinden elde edilen tanık şıradaki 10.8 g/l, pastörize şıradaki 11.1 g/l bulunmuştur. İki çeşit karşılaştırıldığında toplam asit miktarları arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ancak pastörizasyon işleminin her iki çeşitte de toplam asit miktarını artırdığı görülmüştür.

Böğürtlenlerde bulunan asit çeşidi ve miktarı, tür, çeşit ve olgunluk derecesine göre değişiklik göstermektedir. Böğürtlenlerde bulunan başlıca organik asitler malik asit, izositrik asit ve askorbik asittir (Tosun ve Artık, 1998). Meyvelerdeki asitler ve

pH düzeyi elde edilecek şarabın tadı, dayanıklılığı, rengi, renk stabilitesi ve mikrobiyolojik stabilitesi açısından oldukça önemlidir (Amerine ve ark., 1980 ; Deryaoğlu, 1997). Schobinger (1988), 25 örneği kapsayan özel ve endüstriyel amaçlı böğürtlen sularında titrasyon asitliğinin tartarik asit cinsinden 10,8-22,4 g/l arasında olduğunu bildirmiştir. Rommel ve ark. (1992), “Evergreen” böğürtlen çeşidinden elde edilen şıraya uygulanan yüksek sıcaklıkta kısa süreli (HTST) pastörizasyon işleminin toplam asitliği artırdığını bildirmişlerdir. Görüldüğü gibi elde edilen değerler literatür bulgularıyla uyum içerisindedir.

Denemelerde kullanılan böğürtlen çeşitlerinin pH değerleri “Chester T.” tanık şırada 3.27, pastörize şırada 3.25, “Jumbo” tanık şırada 3.38, pastörize şırada 3.34 bulunmuştur. Pastörizasyon işlemi her iki çeşitte de pH değerlerinin düşmesine neden olmuştur. Tosun ve Artık (1998) yaptıkları çalışmada böğürtlenlerin pH’sının 3.20-3.34 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Rommel ve ark. (1992), yaptıkları çalışmada tanık böğürtlen şıralarının pH’sını 3.62, pastörize böğürtlen şıralarının pH’sını ise 3.68 bulmuşlardır.

Meyvelerde genellikle çok az miktarda bulunmasına rağmen bunların işlenmelerinde değişik sorunlara neden olabilen önemli bileşiklerden biri fenolik maddelerdir (Tosun ve Artık, 1998). Fenolik maddeler, meyvenin ve elde edilen ürünün görünüşü, tadı ve aromasında önemli rol oynarlar (Tomàs-Barberàn ve Espín, 2001). Denemeden elde edilen şıralarda toplam fenol bileşikleri miktarı gallik asit cinsinden “Chester T.” çeşidi tanık şırada 2.82, pastörize şırada 3.60, “Jumbo” çeşidi tanık şırada 2.70, pastörize şırada 2.83 bulunmuştur. İki çeşit birbiriyle kıyaslandığında “Chester Thornless” çeşidi şıranın “Jumbo” çeşidine göre fenol bileşikleri bakımından zengin olduğu görülmektedir. Ayrıca pastörizasyon işleminin şıralardaki fenol bileşikleri miktarını artırdığı görülmektedir.

Antosiyaninler, çoğu meyve, sebze ve çiçeklerin kırmızıdan maviye kadar değişen renklerini oluşturan ve suda çözünen doğal pigmentlerdir (Fuleki ve Francis, 1968b ; Costa ve ark., 2000). Böğürtlene de rengini veren antosiyanin grubu maddelerdir (Sapers ve ark., 1985). Böğürtlende en fazla bulunan antosiyanin pigmenti siyanidin 3 glikozittir, ancak bu pigment oldukça dayanıksızdır (Sapers ve ark., 1985 ; Rommel ve ark., 1992 ; Boyles ve Wrolstad, 1993 ; Tosun ve Artık,

1998, Serraino ve ark., 2003). (Fuleki ve Francis, 1968a). Araştırmada, antosiyanin miktarları “Chester T.” çeşidinden elde edilen tanık şırada 750.1 mg/l, pastörize şırada 805.2 mg/l, “Jumbo çeşidinden elde edilen tanık şırada 614.5 mg/l, pastörize şırada 643.4 mg/l bulunmuştur. “Chester T.” çeşidinin antosiyanin içeriği bakımından “Jumbo” ‘ya göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Şıralara uygulanan pastörizasyon işlemini her iki çeşitte de antosiyanin miktarını etkilemiştir. Rommel ve ark. (1992), yaptıkları çalışmada pastörizasyon işlemi uygulanmış böğürtlen şıralarında diğer uygulamalara göre daha fazla miktarda antosiyanin kaldığını bildirmişlerdir. Türemiş ve ark. (2003b), ısıtılmış böğürtlen suyunda ısıtmanın etkisiyle bazı aldehit, lakton bileşikleri ve antosiyanin miktarının arttığını açıklamışlardır. Araştırma sonucu elde edilen veriler literatürle uyum içerisindedir.

Optik yoğunluk 420 nm’deki absorbans, antosiyaninlerin parçalanma ürünlerinden ve diğer kahverengi pigmentlerden, 520 nm’deki absorbans antosiyaninlerden, 620 nm’deki absorbans ise mor menekşe renkli pigmentlerden ileri gelmektedir. Şıraların ve şarapların renk durumları renk yoğunluğu ve renk tonu ölçüleriyle saptanır (Canbaş ve ark., 2001). Denemeden elde edilen şıraların renk yoğunluğu değerleri “Chester Thornless” çeşidinde, tanık şırada 4.888, pastörize şırada 5.508, “Jumbo” çeşidinde tanık şırada 3.919, pastörize şırada ise 4.794 olarak bulunmuştur. Renk tonu ise “Chester Thornless” çeşidinde tanık şırada 0.476, pastörize şırada 0.525, “Jumbo” çeşidinde tanık şırada 0.431, pastörize şırada ise 0.491 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1). Her iki çeşitte de renk tonu değerinin pastörize şırada, tanık şıraya göre daha yüksek olması, pastörize şırada OY_{420} değerinin daha yüksek olmasından yani ısıtma işleminin etkisiyle kahverengi renkli bileşiklerin artmasından ileri gelmektedir.

“Chester Thornless” çeşidinde şıra verimi tanık şırada % 73, pastörize şırada %76 bulunmuştur. “Jumbo” çeşidinde ise verim tanık şırada % 65 ve pastörize şırada % 71 bulunmuştur. Her iki çeşitte de pastörizasyon işlemi şıra verimini artırmıştır. Rommel ve ark. (1992), farklı böğürtlen çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmada şıra veriminin % 69-72 arasında değiştiğini ve uygulanan pastörizasyon işleminin şıra verimini artırdığını bildirmişlerdir. Literatürle karşılaştırıldığında elde edilen değerlerin (Çizelge 4.1.) literatür bulgularıyla uyumlu olduğu görülmektedir.

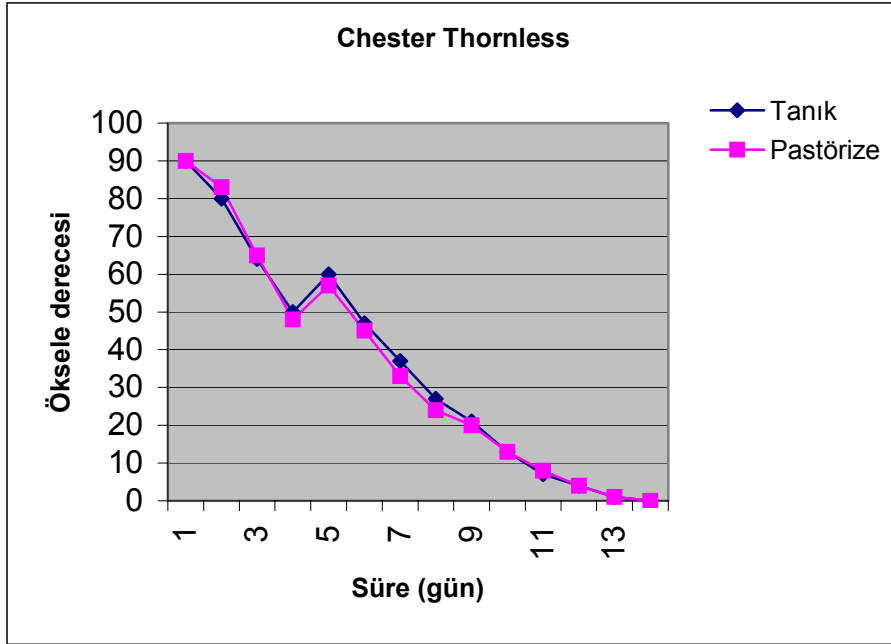
4.2. Fermantasyonun Gidişi

Alkol fermantasyonu süresince şıralarda fermantasyonun gidişi, her gün (13:30-14:00 saatleri arası) yoğunluk (öksele dansimetresi ile) ve sıcaklık ölçümleri yapılarak izlenmiştir. Şıraların fermantasyonu sırasında öksele derecelerindeki gelişmeler (20 °C'ye göre sıcaklık düzeltilmesi yapıldıktan sonra) Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Ayrıca "Chester Thornless" şırasındaki fermantasyonun gidişi Şekil 4.1.'de," Jumbo" şırasındaki fermantasyonun gidişi Şekil 4.2.'de grafik olarak gösterilmiştir.

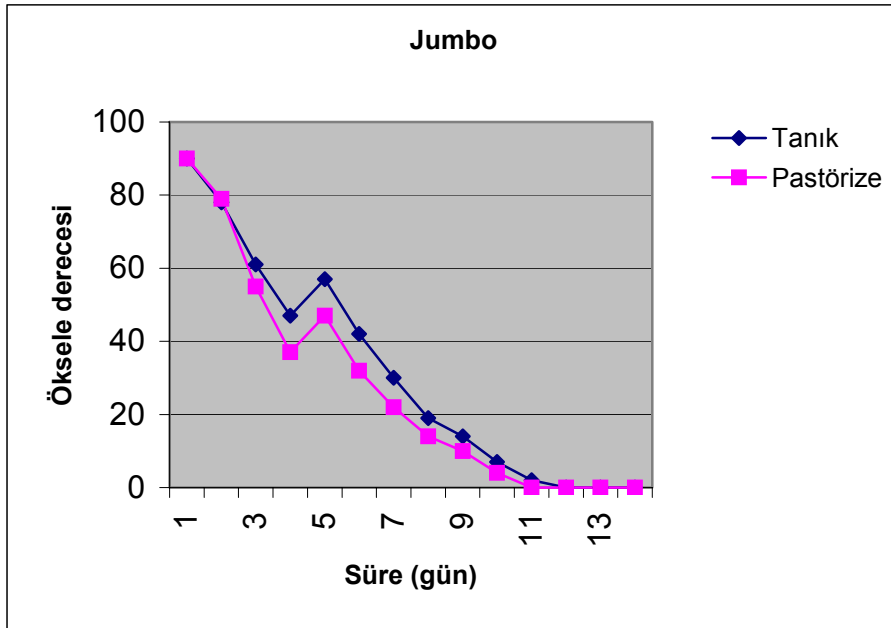
Çizelge 4.2. Şıralarda alkol fermantasyonu sırasında öksele derecesindeki değişme

Tarih	Gün	Örnek	Ches. T Öksele	Ches. P Öksele	Jum. T Öksele	Jum. P Öksele
		Sıc.				
18.07.2003	0	22 °C	90	90	90	90
19.07.2003	1	22,5 °C	80	83	78	79
20.07.2003	2	22 °C	64	65	61	55
21.07.2003	3	23 °C	50	48	47	37
Şeker ilavesinden Sonra (3. gün)		23 °C	60	58	57	47
22.07.2003	4	22 °C	47	45	42	32
23.07.2003	5	22 °C	37	33	30	22
24.07.2003	6	23 °C	27	24	19	14
25.07.2003	7	20 °C	21	20	14	10
26.07.2003	8	23 °C	13	13	7	4
27.07.2003	9	24 °C	7	8	2	0
28.07.2003	10	24 °C	4	4	0	0
29.07.2003	11	24 °C	1	1	0	0
30.07.2003	12	24 °C	0	0	0	0

Çizelgede görüldüğü gibi fermantasyon tüm şıralarda birinci gün başlamış ve “Jumbo” pastörizede 9 günde, “Jumbo” Tanıkta 10 günde, “Chester Thornless” pastörizede ve tanıkta ise 12 günde tamamlanmıştır. Fermantasyon süresince sıcaklık 20-24 °C arasında değişmiştir.



Şekil 4.1. “Chester Thornless” çeşidinde alkol fermantasyonunun gidişi



Şekil 4.2. “Jumbo” çeşidinde alkol fermantasyonunun gidişi

4.3. Şarapların Bileşimi

4.3.1. Şarapların Kimyasal Bileşimi

“Chester Thornless” ve “Jumbo” çeşitlerinden elde edilen böğürtlen şaraplarının bileşimleri Çizelge 4.3. ve 4.4.’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. “Chester Thornless” çeşidi böğürtlen şaraplarının bileşimi

Analizler	Tanık şarap	Pastörize şarap	F
Yoğunluk (20 / 20 °C)	1.010	1.008	ö.d.
Alkol (g/l)	108.5	110.7	ö.d.
Alkol % (h/h)	13.74	14.02	**
Kurumadde (g/l)	58.4	58.8	ö.d.
Toplam asit (g/l)*	7.0	7.0	ö.d.
pH	3.40	3.37	ö.d.
Uçar asit (me/l)	7.6	5.2	*
Toplam fenol bil. (g/l)**	1.7	2.2	*
Antosiyanin (mg/l)	69.7	104.6	**
Tanen (g/l)	0.54	0.67	*
Renk yoğunluğu	0.712	0.920	**
Renk tonu	0.656	0.573	**
İndirgen şeker (g/l)	4.37	4.70	ö.d.
Toplam şeker (g/l)	39.37	39.70	ö.d.
Kül (g/l)	2.98	2.79	ö.d.
Kül alkaliliği (me/l)	30	31	ö.d.
Serbest SO ₂ (mg/l)	17.7	20.8	ö.d.
Toplam SO ₂ (mg/l)	107.8	110.7	ö.d.

*Sitrik asit cinsinden **Gallik asit cinsinden

F: İstatistiksel açıdan *: p<0.05, **:p<0.01 seviyesinde önemli; ö.d.: önemli değil.

Çizelge 4.4. “Jumbo” çeşidi böğürtlen şaraplarının bileşimi

Analizler	Tanık şarap	Pastörize şarap	F
Yoğunluk (20 / 20 °C)	1.006	1.004	ö.d.
Alkol (g/l)	107	107.8	ö.d.
Alkol % (h/h)	13.55	13.65	ö.d.
Kurumadde (g/l)	58.5	58.8	ö.d.
Toplam asit (g/l)*	6.8	7.1	ö.d.
pH	3.36	3.37	ö.d.
Uçar asit (me/l)	7.8	5.6	*
Toplam fenol bil. (g/l)**	1.5	2.0	*
Antosiyanin (mg/l)	41.8	70.0	**
Tanen (g/l)	0.31	0.40	*
Renk yoğunluğu	0.638	0.733	**
Renk tonu	0.676	0.625	*
İndirgen şeker (g/l)	4.04	4.08	ö.d.
Toplam şeker (g/l)	39.04	39.08	ö.d.
Kül (g/l)	2.74	2.63	ö.d.
Kül alkaliliği (me/l)	30.5	30.0	ö.d.
Serbest SO ₂ (mg/l)	15.8	13.8	ö.d.
Toplam SO ₂ (mg/l)	99.3	100.4	ö.d.

*Sitrik asit cinsinden **Gallik asit cinsinden

F: İstatistiksel açıdan *: p<0.05, **:p<0.01 seviyesinde önemli; ö.d.: önemli değil.

4.3.1.1. Yoğunluk

Denemeden elde edilen şaraplarda yoğunluk değerleri “Chester Thornless” çeşidi tanık şarapta 1.010, pastörize şarapta 1.008, “Jumbo” çeşidi tanık şarapta 1.006, pastörize şarapta ise 1.004 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.3., 4.4.). “Chester Thornless” çeşidinde yoğunluğun “Jumbo” çeşidine oranla daha yüksek olduğu görülmektedir.

4.3.1.2. Alkol

Şaraplarda etil alkol miktarı hacim olarak % 8-17 arasında değişir. Alkol derecesi şarabın kalitesi ve dayanıklılığı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Alkol derecesi düşük olan şaraplar mayaların ve bakterilerin etkisine karşı daha duyarlıdır (Canbaş, 2005). Ough ve Amerine (1988), şarabın dayanıklılığı açısından alkol miktarının % 10'un altına düşmemesi gerektiğini bildirmişlerdir. Denemeden elde edilen böğürtlen şaraplarının alkol miktarları ağırlık olarak 107.0-110.7 g/l arasında değişmiştir. Hacim olarak ise "Chester T." çeşidinden elde edilen tanık şarapta % 13.74, pastörize şarapta % 14.02, "Jumbo" çeşidinden elde edilen tanık şarapta % 13.55, pastörize şarapta % 13.65 bulunmuştur. İki çeşit karşılaştırıldığında "Chester T." çeşidindeki alkol miktarının "Jumbo" çeşidine oranla daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3., 4.4.). Amerine ve ark. (1980), üzüm meyvelerinden elde edilen şarapların alkol oranının şeker-asit ayarlamasına bağlı olarak % 12-14 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. A.B.D.'deki şarap standardına göre üzüm meyve şaraplarında alkol miktarı %14'ü geçmemelidir.

Şıraya pastörizasyon işlemi uygulaması da şarapların alkol miktarı üzerinde az da olsa etkili olmuştur. Pastörize olan örneklerde alkol miktarı daha yüksek bulunmuştur. Bu durum pastörize ortamda saf maya ile daha yüksek alkol verimine ulaşıldığını göstermektedir. Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda da şıralara uygulanan pastörizasyon işleminin doğal enzimleri ve mikroorganizmaları inaktif hale getirdiği ve saf maya ile şarabın alkol miktarının arttığı bildirilmiştir (Rommel ve ark., 1990; Rommel ve ark., 1992).

4.3.1.3. Genel Kurumadde

Şaraplarda kurumaddeyi karbonhidratlar, gliserin, uçmayan asitler ve tuzları, azotlu maddeler, tanen ve renk maddeleri, kül, şekerler ve füzeli yağları oluşturur (Navarre, 1988). Denemeden elde edilen şaraplarda kurumadde miktarı "Chester T." çeşidi tanık örnekte 58.4 g/l, pastörize örnekte 58.8 g/l, "Jumbo" çeşidi tanık örnekte 58.5 g/l, pastörize örnekte 58.8 g/l bulunmuştur (Çizelge 4.3., 4.4.). İki çeşit

karşılaştırıldığında kurumadde miktarları arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ancak pastörizasyon işleminin her iki çeşitte de, az da olsa, kurumadde miktarını artırdığı görülmüştür. İncelenen Şarap Yönetmeliklerinde meyve şaraplarının sahip olması gereken kurumadde miktarlarıyla ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır. Güven (1994), kurumadde miktarının çilekten yapılan dömisek şarapta 32.6 g/l, çerez şarabında 50.9 g/l olduğunu bildirmiştir.

4.3.1.4. Toplam Asitlik ve pH

Toplam asitlik, titrasyon yoluyla belirlenir ve şarapta serbest halde bulunan mineral ve organik asitlerin (tartarik, malik, sitrik, süksinik, laktik, asetik asit gibi) miktarını verir. Toplam asitlik şarapların tat ve dayanıklılığı üzerinde etkilidir. Hastalık yapan mikroorganizmaların etkisini önleyerek şaraba dayanıklılık sağlar. Şaraba tazelik kazandırır ve tanenlerin burukluğunu artırarak aromayı etkiler. Renk maddelerinin çözünmesini kolaylaştırarak rengin daha canlı olmasını sağlar ve şarapların renk tonu üzerinde etkili olur (Canbaş, 2005).

Böğürtlen şaraplarının toplam asit miktarları sitrik asit cinsinden “Chester T. çeşidinden elde edilen tanık ve pastörize şarapta 7.0 g/l, “Jumbo” çeşidinden elde edilen tanık şarapta 6.8 g/l, pastörize şarapta ise 7.1 g/l bulunmuştur (Çizelge 4.3., 4.4.). İki çeşit karşılaştırıldığında toplam asit miktarları arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Pastörizasyon işleminin “Chester T.” çeşidinden elde edilen şaraplarda toplam asit miktarını etkilemediği görülmüştür. “Jumbo” çeşidinde ise pastörize olan şarapta asit miktarı tanık şaraba göre daha yüksek bulunmuştur.. Rommel ve ark. (1992), toplam asitliğin sitrik asit cinsinden tanık böğürtlen şaraplarında 9.1-10.9 g/l arasında, pastörize böğürtlen şaraplarında ise 10.3-11.9 g/l arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Amerine ve ark. (1980), böğürtlen şarabı üzerine yaptıkları çalışmada toplam asitliği 8.9 g/l bulmuşlardır. Rommel ve ark. (1990), pastörizasyon işleminin organik asitlerin enzimatik parçalanmasını önlediği için toplam asit miktarını koruduğunu bu nedenle pastörize olan şaraplarda asit miktarının tanık şaraplara göre daha yüksek oranda bulunduğunu bildirmişlerdir.

Denemelerde elde edilen böğürtlen şaraplarının pH değerleri “Chester T.” tanık şarapta 3.40, pastörize şarapta 3.37, “Jumbo” tanık şarapta 3.36, pastörize şarapta

3.37 bulunmuştur (Çizelge 4.3., 4.4.). Rommel ve ark. (1992), yaptıkları çalışmada tanık böğürtlen şaraplarının pH'sını 3.70, pastörize böğürtlen şaraplarının pH'sını ise 3.72 bulmuşlardır.

4.3.1.5. Uçar Asit

Uçar asitler, alkol fermantasyonu sırasında oluşurlar ve bunların önemli bir kısmını asetik asit oluşturur. Az miktarda da propiyonik, formik, süksinik asitler de bulunmaktadır (Cabaroğlu, 1991). Uçar asit miktarı “Chester T.” çeşidinden elde edilen tanık şarapta 7.6 me/l , pastörize şarapta 5.2 me/l , “Jumbo” çeşidinden elde edilen tanık şarapta 7.8 me/l, pastörize şarapta 5.6 me/l bulunmuştur. Görüldüğü gibi, her iki çeşit için de pastörizasyon işlemi uygulanan örneklerin uçar asit miktarları, tanık örneklerle göre daha düşük bulunmuştur. İstatistiksel açıdan pastörizasyon uygulanan örnekler ile tanık arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.3., 4.4.). Bu durum pastörizasyon işlemi ile spontan mayaların inaktif hale gelmesi ve saf mayaların daha az miktarda uçar asit oluşturmasıyla açıklanabilir. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği ile, A.B.D. ve Alman Şarap Yönetmeliklerine göre üzüksü meyvelerden elde edilen şaraplarda uçar asit miktarı en çok 1.4 g/l (23.4 me/l) olmalıdır (Güven, 1994; Sağlam, 1999; Anon, 2005). Görüldüğü gibi şarapların uçar asit miktarları yönetmeliklerde belirtilen miktarların çok altındadır.

4.3.1.6. Toplam Fenol Bileşikleri

Fenol bileşikleri, üzüm, üzüksü meyveler ve şarabın en önemli bileşikleri arasında yer almaktadır ve bu bileşikler görünüş, tat, aroma gibi kalite karakteristiklerini etkiledikleri için gıdaların kalitesinde önemli rol oynarlar (Tomás-Barberán ve Espín 2001; Canbaş, 2005). Fenol bileşiklerinin üzüksü meyvelerdeki miktarı üzerinde birçok faktör etkilidir. Bu faktörler fenol bileşiklerinin biyosentezi, stabilitesi ve parçalanması üzerinde etkilidir (Tomás-Barberán ve Espín 2001). Bu bileşikler şarapların olgunlaşması bakımından da önemlidir ve şaraba çeşitli fizyolojik ve koloidal özelliklerini kazandırmaktadır (Canbaş, 2005). Ayrıca

enzimatik ve oksidatif esmerleşme reaksiyonlarında da rol oynamaktadırlar (Ricardo da Silva ve ark., 1993).

Denemeden elde edilen şaraplarda toplam fenol bileşikleri miktarı gallik asit cinsinden “Chester T.” çeşidi tanık şarapta 1.7 g/l, pastörize şarapta 2.2 g/l, “Jumbo” çeşidi tanık şarapta 1.5 g/l, pastörize şarapta 2.0 g/l bulunmuştur (Çizelge 4.3., 4.4.). İki çeşit birbiriyle kıyaslandığında “Chester Thornless” çeşidinden elde edilen şarabın “Jumbo” çeşidinden elde edilen şaraba göre fenol bileşikleri bakımından daha zengin olduğu görülmektedir. Öte yandan, her iki çeşit için de şıraya pastörizasyon uygulamasından elde edilen şaraplardaki toplam fenol bileşikleri miktarları tanık şaraplara göre daha yüksek bulunmuştur. Pastörizasyon uygulanan ve uygulanmayan örnekler arasındaki fark da istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Rommel ve ark. (1992), böğürtlen şarabı üzerine yaptıkları bir çalışmada şıraya pastörizasyon uygulamasından elde edilen şaraplardaki fenol bileşikleri kaybının uygulanmayan şaraplara göre daha az olduğunu bildirmişlerdir. Tomás-Barberán ve Espín (2001), genel bir kural olarak meyvelerin işlenmesi sırasında enzimlerin zarar görmesi veya hücre yapısının parçalanmasıyla fenol bileşiklerinin biyosentezinin durduğunu ve bu bileşiklerin parçalanmasının arttığını ancak şıraya uygulanan pastörizasyon ya da soğutma gibi ısıl işlemlerin oksidatif enzimleri inaktif hale getirerek parçalanmayı azalttığını bildirmişlerdir. Görüldüğü gibi denemede elde edilen sonuçlar literatürle uyum içerisindedir.

4.3.1.7. Antosiyanin

Antosiyaninler üzüksü meyvelerde mavi ve kırmızı renkten sorumlu olan suda çözünen doğal pigmentlerdir (Azar ve ark., 1990; Costa ve ark., 2000; Skrede ve ark., 2000; Camire ve ark., 2002). Bu pigmentler kalite indikatörü olarak büyük bir öneme sahiptir. Ayrıca renk verici özelliklerinin yanında güçlü antioksidan etkilerinden dolayı tedavi edici özellikleri de vardır (Camire ve ark., 2002; Serraino ve ark., 2003). Üzüksü meyvelerin antosiyanin bileşimleri ve miktarı, türe, çeşide, olgunlaşma ve iklim koşullarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Deighton ve ark., 2000; Serraino ve ark., 2003). Antosiyanin içeren ürünlerin rengi üretim ve

muhafaza koşullarından etkilenerek, antosiyaninin parçalanması ve kahverenkli pigmentlerin oluşması sonucunda bozulur (Skrede ve ark., 1992).

Denemeden elde edilen şarapların antosiyanin miktarları “Chester Thornless” çeşidinde, tanıkta 69.7 mg/l, pastörize şarapta 104.6 mg/l, “Jumbo” çeşidinde tanıkta 41.8 mg/l, pastörize şarapta ise 70.0 mg/l olarak bulunmuştur. Bulunan değerler sıradaki değerlerle kıyaslandığında böğürtlen sırasındaki antosiyaninlerin fermantasyon ve dinlendirme sırasında büyük oranda kayba uğradığı görülmektedir. Kayıp oranı Chester T. tanıkta % 91, Chester T. pastörizede % 87, Jumbo tanıkta % 93 ve Jumbo pastörizede % 89 olarak gerçekleşmiştir. Bu durum böğürtlenlerde hakim antosiyanin pigmenti olan siyanidin-3-glikozidin çok dayanıksız bir pigment olmasından kaynaklanmaktadır (Sapers ve ark., 1985 ; Rommel ve ark., 1992 ; Boyles ve Wrolstad, 1993 ; Serraino ve ark., 2003). İki çeşit birbiriyle kıyaslandığında, “Chester Thornless” çeşidi böğürtlenden elde edilen şarabın, “Jumbo” çeşidinden elde edilen şaraba göre daha yüksek oranda antosiyanin içerdiği görülmüştür. Bu da “Chester T.” çeşidinin renk maddeleri bakımından daha zengin bir çeşit olduğunu göstermektedir. Şıraya uygulanan pastörizasyon işlemi ise her iki çeşit için de, şarapların antosiyanin bileşimini önemli düzeyde etkilemiştir ($p < 0.01$). Pastörize edilen örneklerden elde edilen şarapların antosiyanin miktarı tanığa göre oldukça yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.3., 4.4.). Ayrıca pastörize örneklerdeki antosiyanin kaybı tanık örneklere göre daha düşüktür. Bu durum böğürtlen şarabı üretiminde şıraya pastörizasyon uygulamasının gerekli bir işlem olduğunu göstermektedir. Pastörizasyon işlemi ile üretilen şaraplarda antosiyanin miktarının tanık şaraplardan yüksek olmasının nedeni pastörizasyonun etkisiyle enzimlerin inaktif halde gelmesi ve antosiyanin pigmentlerinin parçalanmasının yavaşlamasıdır (Rommel ve ark., 1992). Pilando ve ark. (1985), üzümü meyvelerden elde edilen şaraplardaki renk bozulmasının enzimatik ve enzimatik olmayan esmerleşmeyle birlikte, antosiyanin pigmentlerindeki dayanıksızlıktan kaynaklandığını bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar üzümü meyve suyunda bulunan antosiyaninin sadece % 3-9’unun şaraba geçebildiğini ifade etmişlerdir. Rommel ve ark. (1992), antosiyanin miktarını “Evergreen” çeşidi böğürtlenlerden elde ettikleri tanık şaraplarda 29 mg/l, pastörize şaraplarda 71 mg/l bulmuşlardır. Ayrıca alkol

fermantasyonu sırasında antosiyanin pigmentinin yaklaşık % 85'inin parçalandığını ve dinlendirme sonrası en stabil renge ve en iyi görünüşe, depektinizasyon ve pastörizasyon işlemlerinin uygulandığı böğürtlen şıralarından elde edilen şarapların sahip olduğunu bildirmişlerdir. Görüldüğü gibi denemeden elde edilen bulgular literatürle uyum içerisindedir.

4.3.1.8. Tanen

Tanenler proteinler ve polisakkaritler gibi diğer bitkisel polimerlerle stabil bileşikler oluşturabilen maddeler olarak tanımlanır (Akman ve Yazıcıoğlu, 1960). Tanenler tadı etkileyen maddelerdir. Tükürükteki proteinlerle birleşerek, şaraba dolgunluk kazandıran veya ağızda iyi bir izlenim bırakmasını sağlayan, burukluğa neden olurlar (Canbaş, 2005). Bu bileşiklerin kısa süreli tüketilecek şaraplarda uygun miktarda bulunması tatlaki dengeyi sağlarken, fazla olması şarabın sert ve çok buruk olmasına yol açar (Akman ve Yazıcıoğlu, 1960). Tanenler sıcakta iyi çözünürler. Şıraların ısıtılması tanen miktarını artırır ve antosiyaninlerle kopolimerizasyonunu hızlandırır. Tanen – antosiyanin bileşimi şarabın renginde belirleyici bir rol oynar (Canbaş, 2005).

Denemeden elde edilen şaraplarda tanen miktarı “Chester T.” çeşidi tanık şarapta 0.54 g/l, pastörize şarapta 0.67 g/l, “Jumbo” çeşidi tanık şarapta 0.31g/l, pastörize şarapta 0.40 g/l bulunmuştur (Çizelge 4.3., 4.4.). İki çeşit birbiriyle kıyaslandığında “Chester Thornless” çeşidinden elde edilen şarabın “Jumbo” çeşidinden elde edilen şaraba göre tanen miktarı daha fazladır. Şıraya uygulanan pastörizasyon işlemi ise her iki çeşit için de, şarapların tanen miktarını önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0.05$). Pastörizasyon işleminin toplam fenol bileşikleri ve antosiyanin miktarında olduğu gibi şaraplardaki tanen miktarını artırdığı görülmektedir.

4.3.1.9. Renk Yoğunluğu ve Renk tonu

Şarapların renk durumları, renk yoğunluğu (OY420+OY520+OY620) (Anon, 2003) ve renk tonu (OY420/OY 520) ölçüleriyle hesaplanır (Canbaş, 1983; Pilando

ve ark., 1985; Rommel ve ark., 1992; Anon, 2003). Optik yoğunluk 420 nm'deki absorbans, antosiyaninlerin parçalanma ürünlerinden ve diğer kahverenkli pigmentlerden, 520 nm'deki absorbans antosiyaninlerden yani kırmızı renkli pigmentlerden, 620 nm'deki absorbans ise mor menekşe renkli pigmentlerden ileri gelmektedir.

Denemeden elde edilen şarapların renk yoğunluğu değerleri “Chester Thornless” çeşidinde, tanık şarapta 0.712, pastörize şarapta 0.920, “Jumbo” çeşidinde tanık şarapta 0.638, pastörize şarapta ise 0.733 olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi şıraya uygulanan pastörizasyon işlemi şarapların renk yoğunluğu değerlerini artırmış, her iki çeşitten elde edilen şarapta da pastörize ve tanık örneklerin renk yoğunluğu değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). İki çeşit birbiriyle kıyaslandığında “Chester T.” çeşidinden elde edilen şaraplarda renk yoğunluğu değerleri “Jumbo” ‘ya göre daha yüksek bulunmuştur. Şarapların renk tonu değerleri ise “Chester Thornless” çeşidinde tanık şarapta 0.656, pastörize şarapta 0.573, “Jumbo” çeşidinde tanık şarapta 0.676, pastörize şarapta ise 0.625 olarak bulunmuştur. Pastörize ve tanık örneklerin renk tonu değerleri arasındaki fark “Jumbo” çeşidinden elde edilen şarapta $p<0.05$ düzeyinde, “Chester T.” çeşidinden elde edilen şarapta ise $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.3. ve Çizelge 4.4.). “Chester T.” şarabında renk tonu değerinin “Jumbo” ‘ya göre daha düşük olması “Chester T.” ‘da kırmızı rengin daha baskın olduğunu göstermektedir. Görüldüğü gibi şıraya uygulanan pastörizasyon işlemi şarapların renk tonu değerlerini tanığa göre düşürmüş yani kırmızı rengin daha baskın olmasını sağlamıştır. Rommel ve ark. (1992), “Evergreen” çeşidinden elde ettikleri böğürtlen şaraplarında şıraya enzim ve pastörizasyon uygulamasının renk yoğunluğu değerini artırdığını ve depolama sırasında renk yoğunluğunu önemli ölçüde koruduğunu bildirmişlerdir.

4.3.1.10. İndirgen ve Toplam Şeker

Şarapların toplam şeker içeriği “Chester T.” tanıkta 39.37 g/l, pastörizede 39.70 g/l, “Jumbo” tanıkta 39.04 g/l ve pastörizede 39.08 g/l bulunmuştur. Rommel

ve ark. (1992), ürettikleri böğürtlen şaraplarına daha dengeli bir şarap elde etmek amacıyla şişeleme aşamasında 30 g/l şeker ilavesini önermişlerdir. Türk ve Alman Şarap Yönetmeliklerine göre üzüksü meyvelerden elde edilen şaraplarda toplam şeker miktarı çerez şaraplarda en az 20 g/l olmalıdır (Güven, 1994). Güven (1994), bir üzüksü meyve olan çilekten yaptığı çeşitli tipteki şaraplarda şeker içeriğinin 2.5-81.1 g/l arasında değiştiğini bildirmiştir. Denemeden elde edilen şaraplarda indirgen şeker miktarı ise “Chester T.” çeşidi tanık şarapta 4.37 g/l, pastörize şarapta 4.70 g/l, “Jumbo” çeşidi tanık şarapta 4.04 g/l, pastörize şarapta 4.08 g/l bulunmuştur.

4.3.1.11. Kül

Kül, şarapta yanmayan maddelerin toplamıdır yani bu maddelerin inorganik katyon ve anyonlarıdır. Külde katyon olarak potasyum, sodyum, kalsiyum, magnezyum, aliminyum, demir, bakır, kurşun, çinko ve arsenik bulunur. Anyon olarak da fosfat, sülfat, karbonat ve klorürler bulunur (Cabaroğlu, 1991).

Şaraplarda kül miktarı “Chester T.” çeşidi tanık şarapta 2.98 g/l, pastörize şarapta 2.79 g/l, “Jumbo” çeşidi tanık şarapta 2.74 g/l, pastörize şarapta ise 2.63 g/l bulunmuştur (Çizelge 4.3., 4.4.). Güven (1994), bir üzüksü meyve olan çilekten yaptığı çeşitli tipteki şaraplarda kül miktarının 2.30-2.39 g/l arasında değiştiğini bildirmiştir.

4.3.1.12. Kül Alkaliliği

Denemeden elde edilen şaraplarda kül alkaliliği “Chester T.” çeşidi tanık şarapta 30.0 me/l, pastörize şarapta 31.0 me/l, “Jumbo” çeşidi tanık şarapta 30.5 me/l, pastörize şarapta 30.0 me/l olarak bulunmuştur (Çizelge 4.3., 4.4.). Külü yakma sırasında şaraptaki organik tuzlar karbonat ve oksitler haline gelirler ve bunun sonucu olarak külün reaksiyonu alkalidir (Akman, 1962).

4.3.1.13. Kükürt Dioksit

Şarapçılıkta kükürt dioksit, antioksidan, antioksidazik, antimikrobiyel, rengi stabilize edici ve çözündürücü özellikleriyle kullanımı kaçınılmaz bir maddedir (Cabaroğlu ve Canbaş, 1993). Şarabın yapılmasında, olgunlaştırılmasında, şarap hastalık ve kusurlarının önlenmesinde kükürt dioksitin önemli bir rolü vardır (Akman, 1985). Ortamın şeker ve asit içeriklerine ve sıcaklığa göre katılacak kükürt dioksit miktarı farklıdır. Şeker içeriği ne kadar yüksek olursa bağlı kükürt dioksit miktarı o ölçüde artar ve serbest şekildeki kükürt dioksit miktarı azalır (Canbaş, 2005).

Denemede toplam kükürt dioksit miktarı “Chester Thornless” çeşidinden elde edilen tanık şarapta 107.8 mg/l, pastörize şarapta 110.7 mg/l, “Jumbo” çeşidinden elde edilen tanık şarapta 99.3 mg/l, pastörize şarapta 100.4 mg/l bulunmuştur. Serbest kükürt dioksit miktarı ise “Chester Thornless” çeşidinden elde edilen tanık şarapta 17.7 mg/l, pastörize şarapta 20.8 mg/l, “Jumbo” çeşidinden elde edilen tanık şarapta 15.8 mg/l, pastörize şarapta 13.8 mg/l bulunmuştur. Amerine ve ark. (1980), meyve şarapları üzerine yaptıkları bir çalışmada böğürtlen şarabındaki toplam kükürt dioksit miktarını 103 mg/l olarak açıklamışlardır.

4.4. Şarapların Duyusal Özellikleri

Şarapların duyusal analizi 10 kişilik seçilmiş üyelerden oluşan bir jüri tarafından bazı uluslar arası yarışmalarda uygulanan puanlama sistemine göre 20 puan üzerinden ve tercih testi yöntemine göre yapılmış, uygulanan pastörizasyon işleminin etkisini görmek için de üçlü test yöntemi kullanılmıştır. Duyusal analizlerden elde edilen sonuçlar Çizelge 4.5., 4.6. ve 4.8.’da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Puanlama testi yöntemine göre duyu analizi sonuçları

	Chester Thornless		Jumbo	
	Tanık	Pastörize	Tanık	Pastörize
Renk	1.50	1.95	1.46	1.84
Berraklık	1.87	1.9	1.75	1.85
Koku	2.9	3.45	3.0	3.0
Tat ve Genel İzlenim	10.3	10.9	9.5	9.8
Toplam	16.57	18.2	15.71	16.49

Çizelge 4.5.'de görüldüğü gibi, "Chester T." pastörize şarabı renk bakımından en yüksek puanı almıştır. Bunu "Jumbo" pastörize, "Chester T." tanık, "Jumbo" tanık örnekleri izlemiştir. Her iki çeşit için de pastörizasyon uygulanan örneklerin renk bakımından tanıklara göre daha iyi oldukları ortaya çıkmıştır. Koku yönünden de en çok beğenilen şarabın "Chester T." pastörize olduğu görülmektedir. Berraklık ve tat yönünden "Chester T." çeşidi şaraplar, "Jumbo" çeşidi şaraplardan daha yüksek puan almıştır. Şarapların aldıkları toplam puanlara göre en çok beğenilen örnek 18.2 puanla "Chester T." pastörize olmuştur. Bunu 16.57 puanla "Chester T." tanık, 16.49 puanla "Jumbo" pastörize ve 15.71 puanla "Jumbo" tanık örnekleri izlemiştir.

Denemelerden elde edilen şarapların, tercih testine göre yapılan duyu analizi sonuçları Çizelge 4.6.'de verilmiştir. Tercih testi sonucunda da en çok tercih edilen örnek "Chester T." pastörize olmuş, bunu sırasıyla "Chester T." tanık , "Jumbo" pastörize ve "Jumbo" tanık izlemiştir. Tercih testi sonucunda elde edilen veriler istatistiksel olarak Friedman testine göre değerlendirilmiş ve sonuç Çizelge 4.7.'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi "Chester T." pastörize örneği "Jumbo" pastörize ve "Jumbo" tanığa göre istatistiksel açıdan önemli düzeyde tercih edilmiştir.

Çizelge 4.6. Tercih testi yöntemine göre duyu analizi sonuçları

Panelist no	Ch. T. Tanık	Ch. T. Pastörize	Jumbo Tanık	Jumbo Pastörize
1	2	1	4	3
2	2	1	4	3
3	2	1	3	4
4	2	1	3	4
5	2	1	4	3
6	3	1	4	2
7	4	2	3	1
8	2	1	3	4
9	3	1	4	2
10	3	1	2	4
Toplam	24	11	35	30

Çizelge 4.7. Şarapların tercih testinden aldıkları puanların Friedman testine göre kıyaslanması

	Ch.T. pastörize	Ch.T. tanık	Jumbo pastörize	Jumbo tanık
Sıralama puanları	11	24	30	35
Fark($p < 0.05$) güven sınırında)				

Uygulanan pastörizasyon işleminin etkisini görmek için, üçlü-test yöntemine göre yapılan, duyu analizi sonuçları Çizelge 4.8.'de verilmiştir. Üçlü test sonuçlarına göre, Chester T. çeşidi için pastörizasyon uygulanan örneğin tanıktan farklı olduğunu 10 kişiden 7'si doğru belirlemiş ve bunlardan da 6 kişi pastörize örneği tercih etmiştir. Doğru yanıt veren panelist sayısına göre istatistiksel açıdan

fark önemlidir ($p < 0.05$). Jumbo çeşidinde ise pastörize örneğin tanıktan farklı olduğunu 10 kişiden 6'sı doğru belirlemiş ve bunların da 3'ü pastörize örneği tercih etmişlerdir. Ancak istatistiksel açıdan Jumbo tanık ve Jumbo pastörize örnekleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.8. Üçlü-test yöntemine göre duyu analizi sonuçları

Kıyaslanan örnekler	Farklı örneği doğru bulan panelist sayısı ^x	Uygulanan işlemi tercih eden panelist sayısı	Fark
Örnek 1/Örnek 2	7	6	*
Örnek 3/Örnek 4	6	3	--

Kıyaslanan örnekler arasında $*p < 0.05$ güven sınırında fark vardır.

^x : Toplam panelist sayısı 10'dur.

Örnek 1 : Chester T. Tanık

Örnek 2 : Chester T. Pastörize

Örnek 3 : Jumbo Tanık

Örnek 4 : Jumbo Pastörize

Genel olarak değerlendirildiğinde yapılan değişik duyu analizi değerlendirme testleri sonucunda, duyu analizi açısından en çok tercih edilen örneğin Chester T. pastörize olduğu, çeşit açısından Chester Thornless'ın, uygulama açısından pastörizasyon uygulanan örneklerin daha çok beğenildikleri saptanmıştır. Ayrıca farklı testlerden elde edilen bulguların birbiriyle uyumlu oldukları görülmüştür.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırmada “Chester Thornless” ve “Jumbo” çeşidi böğürtlenlerin şarap üretimine elverişlilik durumları ve işleme sırasında şıraya uygulanan pastörizasyon işleminin şarapların kalitesine etkileri üzerinde durulmuştur.

Şıra ve şaraplar üzerinde yapılan kimyasal ve duyuşal analizlerden elde edilen bulgulara göre;

- Şıraların bileşiminden “Chester Thornless” ’ın “Jumbo” ’ya göre toplam fenol bileşikleri ve antosiyanin miktarı bakımından daha zengin bir çeşit olduğu ve şıra veriminin daha yüksek bulunduğu,

- Kimyasal analiz sonuçlarına göre şaraplarda alkol miktarının % 13.5 (h/h) ie % 14 (h/h) arasında, asit miktarının sitrik asit cinsinden 6.8 g/l ile 7.5 g/l arasında, toplam fenol bileşikleri miktarının 1.7 g/l ile 2.2 g/l arasında, antosiyanin miktarının 41.8 mg/l ile 104.6 mg/l arasında, renk tonunun 0.573 ile 0.676 arasında değiştiiği, “Chester Thornless” şarabının “Jumbo” ’ya göre, şıraya pastörizasyon uygulanan örneklerin ise tanık şaraplara göre daha yüksek düzeyde toplam fenol bileşikleri ve antosiyanin içerdiiği,

- Şıradaki antosiyaninlerin büyük bir kısmının (% 87-93) alkol fermantasyonu ve dinlendirme sırasında uzaklaştığı, antosiyanin kaybının pastörizasyon uygulanan örneklerde daha az olduğu ve bu örneklerin renk stabilitesi ve görünüm bakımından tanıklara göre daha iyi durumda oldukları,

- Duyusal olarak çeşit bazında “Chester Thornless” ’ın, uygulanan işlem bazında pastörizasyon uygulanan örneklerin daha çok beğenildiği ve “Chester Thornless-pastörize” örneğinin en çok tercih edilen örnek olduğu, pastörizasyon uygulanan örneklerin görünüm ve renk stabilitesi açısından daha iyi oldukları ve

- Genel olarak değerlendirildiğinde her iki çeşitten de şarap üretilebileceği ancak “Chester Thornless” çeşidinin şarap üretimine daha uygun bir çeşit olduğu ve özellikle fenol bileşikleri ve renk stabilitesi açısından kaliteli bir şarap üretimi için şıraya pastörizasyon uygulaması ve depektinizasyon işleminin yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- AKMAN, A., YAZICIOĞLU, T., 1960. Fermantasyon Teknolojisi, Cilt 2, Şarap Kimyası ve Teknolojisi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:160, Ankara, 640s.
- AKMAN, A., 1962. Şarap Analiz Metodları, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, No:33, 272s.
- AKMAN, A., 1985. Kükürt Dioksitin Şaraptaki Rolü ve Önemi. Gıda Dergisi, 10(3): 185-189.
- AMERINE, M.A., PANGBORN, R.M., ROESSLER, E.B., 1965. Principle of Sensory Evaluation of Food. Academic Press. Inc., New York.
- AMERINE, M.A., ROESSLER, E.B., 1976. Wines: Their Sensory Evaluation. W.H. Freeman and Co. San Francisco, 121s.
- AMERINE, M.A., BERG, H.W., KONKAE, R.G., OUGH, G.S., SINGLETON, V.L., WEBB, A.D., 1980. Fruit Wines. Technology of Wine Making, Fourth Edition, The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, 515-531.
- ANONYMOUS, 1973. Analyses, Internationale Fruchtsoft-Union Federation. Internationale de Producteurs de Jus de Fruits, Paris.
- ANONYMOUS, 1990. Recueil des Methodes International d'analyses des Vins et des mouts. Office International de la Vigne et du Vin, Paris.
- ANONYMOUS 2001. Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Meyvecilik Alt Komisyon Raporu. DPT-Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ankara, 539-547.
- ANONYMOUS, 2003. Determining Community Methods for the Analysis of Wines (EEC No:000/90)-CONSLEG:1990R2676 01/08/2003. Official Publications of the E.C., 181s.
- ANONYMOUS, 2005. Wine Law. www.wineinstitute.org.
- AZAR, M., VERETTE, E., and BRUN, S., 1990. Comparative Study of Fresh and Fermented Bilberry Juices-State and Modification of the Coloring Pigments. Journal of Food Science, 55 (1), 164-166.

- BARILLERE, J.M., BENARD, P. 1986. Exemples d'interpretation de résultats de dégustation, *Conn. Vigne Vin*, 20(3), 137-154.
- BALTACIOĞLU, C., VELİOĞLU, S., 2003. Değeri Anlaşılan Yabani Meyveler. *Cinetarım*, 50, 32-34.
- BOYLES, J.W., WROLSTAD, R.E., 1993. Anthocyanin Composition of Red Raspberry Juice: Influences of Cultivar, Processing and Environmental Factors. *Journal of Food Science*, 58 (5), 1135-1141.
- CAMIRE, M.E., CHAOVANALIKIT, A., DOUGHERTY, M.P., and BRIGGS J., 2002. Blueberry and Grape Anthocyanins as Breakfast Cereal Colorants. *Journal of Food Science*, 67 (1), 438-441.
- CABAROĞLU, T., 1991. Nevşehir-Ürgüp Yöresi Şaraplık Beyaz Emir Üzümü Üzerinde Teknolojik Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 37s.
- CABAROĞLU, T., CANBAŞ, A., 1993. Şarapçılıkta Kükürt Dioksit Kullanımı ve Önemi, *Gıda Dergisi*, 18(2), 139-144.
- CANBAŞ, A., 1983. Şaraplarda Fenol Bileşikleri ve Bunların Analiz Yöntemleri. *Tekel Enstitüleri*, Yayın No: Tekel 279EM/003, İstanbul, 16s.
- CANBAŞ, A., CABAROĞLU, T., ERTEN, H., DERYAOĞLU, A., ÜNAL, M.Ü., SELLİ, S., 2001. Öküzgözü ve Boğazkere Üzümlerinin ve Bunlardan Elde edilen Şarapların Genel Özellikleri. GAP II. Tarım Kongresi Bildiri Kitabı, Şanlıurfa, 225-234.
- CANBAŞ, A., 2005. Şarap Teknolojisi Ders notları, (Yayınlanmamış), Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Balcalı, Adana. 165 s.
- CEMEROĞLU, B., YEMENCİOĞLU, A., 2001. Meyve ve Sebzelerin (Bileşimi), İşleme Teknolojisi. Ankara, 328s.
- COSTA, C.T., HORTON, D., MARGOLIS, S.A., 2000. Analysis of Anthocyanins in Foods by liquid Chromatography, liquid Chromatography-mass Spectrometry and Capillary Electrophoresis, *Journal of Chromatography*, 881:403-410.

- DEIGHTON, N., BRENNAN, R., FINN, C., DAVIES, H.V., 2000. Antioxidant Properties of Domesticated and Wild Rubus Species. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 80, 1307-1313.
- DERYAOĞLU, A., 1997. Elazığ Yöresinde Yetişen Siyah Şaraplık Boğazkere Öküzgözü Üzümlerinin Olgunlaşması Sırasında Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler. Doktora Tezi, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, 149s.
- FİDAN, I., ANLI, R.E., 2000. Özel Şaraplar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Kavaklıdere Eğitim Yayınları, no:3, 117, 170.
- FULEKI, T., FRANCIS, F.J., 1968a. Quantitative Methods for Anthocyanins. 1.Extraction and Determination of Total Anthocyanin in Cranberries. *Journal of food Science*, 33:72-77.
- FULEKI, T., FRANCIS, F.J., 1968b. Quantitative Methods for Anthocyanins. 2.Determination of Total Anthocyanin and Degradation Index for Cranberry Juice. *Journal of food Science*, 33:78-83.
- GALLETTA, G.J., DRAPER, A.D., MAAS, J.L., SKIRVIN, R.M., OTTERBACHER, A.G., SWARTZ, H.J., CHANDLER, C.K., 1998a. Chester Thornless Blackberry. *Fruit Varieties Journal*, 52 (3), 118-122.
- GALLETTA, G.J., MAAS, J.L., CLARK, J.R., FINN, C.E., 1998b. Triple Crown Thornless Blackberry. *Fruit Varieties Journal*, 52 (3), 124-127.
- GÜVEN, S., 1994. Bazı Meyvelerden Çeşitli Tipte Şarap Üretimi Üzerine Araştırmalar. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Çanakkale, 22s.
- KALT, W., MCDONALD, J.E., DONNER, H., 2000. Anthocyanins, Phenolics and Antioxidant Capacity of Processed Lowbush Blueberry Products. *Journal of Food Science*, 65 (3), 390-393.
- NAVARRE, C., 1988. *L'Oenologie, Technique et Documentation* Lavosier/Paris, 302s.
- OUGH, C.S., AMERINE, M.A., 1988. *Methods for Analysis os Musts and Wines*, John Willey and Sons, New York, 377s.
- ÖZDAMAR, K., 1999. *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi*, Kaan Kitapevi, Eskişehir, 535s.

- PILANDO, L.S., WROLSTAD, R.E., and HEATHERBELL D.A., 1985. Influence of Fruit Composition Maturity and Mold Contamination on the Color and Appearance of Strawberry Wine. *Journal of Food Science*, 50: 1121-1125.
- RIBEREAU-GAYON, P., GLORIES Y., MAUJEAN, A., DUBOURDIEEA, U., 2000. *Handbook of Enology, Volume 2: The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments*, John Wiley and Sons Ltd.
- RICARDO-da-SILVA, J.M., CHEYNIER, V., SAMSOM, A., BOURZEIX, M., 1993. Effect of Pomace Contact, Carbonic Maceration and Hyperoxidation on the Procyanidin Composition of Grenache Blanc Wines. *Am. J. Enol. Vitic.*, 44(2):68-172.
- ROMMEL, A., HEATHERBELL D.A., WROLSTAD, R.E., 1990. Red Raspberry Juice and Wine: Effect of Processing and Storage on Anthocyanin Pigment Composition, Color and Appearance. *Journal of Food Science*, 55 (4), 1011-1017.
- ROMMEL, A., WROLSTAD, R.E., HEATHERBELL, D.A., 1992. Blackberry Juice and Wine: Processing and Storage Effects on Anthocyanin Composition, Color and Appearance. *Journal of Food Science*, 57 (2), 385-391.
- SAĞLAM, Ö.F., 1999. Türk Gıda Mevzuatı, Türk Gıda Kodeksi, 16 Kasım 1997, s.412.
- SAPERS, G.M., BURGHER, M.A., PHİLLİPS, J.G., 1985. Composition and Color of Fruit Juice of Thornless Blackberry Cultivars. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 110 (2), 243-248.
- SCHOBINGER, U., 1988. *Meyve ve Sebze Suyu Üretim Teknolojisi*. Çeviren: Acar, J., Hacettepe Üniversitesi Basımevi, Ankara, 602s.
- SERRAINO, I., DUGO, L., DUGO, P., MONDELLO, L., MAZZON, E., DUGO, G., CAPUTI, P.A., 2003. Protective Effects of Cyanidin-3-,O-glucoside From Blackberry Extract Against Peroxynitrit-Induced Endothelial Dysfunction and Vascular Failure. *Life Sciences* 73, 1097-1114.
- SKREDE, G., WROLSTAD, R.E., LEA, P., ENERSEN, G., 1992. Color Stability of Strawberry and Blackcurrant Syrups. *Journal of Food Science*, 57 (1), 172-177.

- SKREDE, G., WROLSTAD, R.E., DURST, R.W., 2000. Changes in Anthocyanins and Polyphenolics During Juice Processing of Highbush Blueberries. *Journal of Food Science*, 65 (2), 357-364.
- TOMÀS-BARBERÀN, F.A., ESPÍN, J.C., 2001. Phenolic Compounds and Related Enzymes as Determinants of Quality in Fruits and Vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81: 853-876.
- TOPALOĞLU, F., 1976. Şarabın Bileşimi ve Besin Değeri, Tekel Enstitüleri Müdürlüğü, Haber Bülteni Yıl : 5, Sayı 10.
- TOSUN, İ., ARTIK, N., 1998. Böğürtlenin Kimyasal Bileşimi Üzerine Araştırma. *Gıda*, 23 (6), 403-413.
- TÜREMİŞ, N., 2002. Kültür Böğürtleni Yetiştiriciliği. *Ekin Bülteni*, 8, 10-12.
- TUREMIS, N., KAFKAS, S., KAFKAS, E., ONUR, C., 2003a. Fruit Characteristics of Nine Thornless Blackberry Genotypes. *J. Amer. Pom. Soc.*, 57 (4), 161-165.
- TUREMIS, N., KAFKAS, E., KAFKAS, S., KURKCUOĞLU, M., BASER, K.H.C., 2003b. Determination of Aroma Compounds In Blackberry By GC/MS Analysis. *Chemistry of Natural Compounds*, 39 (2), 174-176.
- OUGH, C.S., AMERINE, M.A., 1988. *Methods for Analysis of Must and Wines*, John Wiley and Sons, New York.
- VEAZIE, P.P., COLLINS, J.K., 2002. Quality of Erect-Type Blackberry Fruit after Short Intervals of Controlled Atmosphere Storage. *Postharvest Biology and Technology*, 25, 235-239.
- VINE, P.R., HARKNESS, M.E., BROWNING, T., WAGNER, C., 1997. *Fruit and Berry Wines*. ARCHIBALD, D., Chapman and Hall, 261-269.
- WESCHE-EBELING, P., MONTGOMERY, M.W., 1990. Strawberry Polyphenoloxidase: Its Role in Anthocyanin Degradation. *Journal of Food Science*, 55 (3), 731-734.
- WHITHY, L.M., NGUYEN, T.T., WROLSTAD, R.E., HEATHERBELL, D.A., 1993. Storage Changes in Anthocyanin Content of Red Raspberry Juice Concentrate. *Journal of Food Science*, 58 (1), 190-192.

- WROLSTAD, R.E., 1976. Color and Pigment Analyses in Fruit Products. Oregon Agric. Expt. Stn. Bull. 624, Corvallis, OR.
- YANG, H., Y., 1953. Fruit Wines. Requisites for Succesful Fermentation, Agricultural and Food Chemistry, 1(4), 331-333.

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Mersin’de doğdum. İlk ve orta öğrenimimi aynı ilde tamamladım. 1998 yılında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünde lisans öğrenimime başladım ve 2002 yılında mezun oldum. Aynı yıl Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Bölümünde yüksek lisans öğrenimime başladım. 2004 yılı şubat ayından beri özel bir şirkette kalite yönetim sorumlusu olarak görev yapıyorum.

EKLER



EK-Şekil 1. Araştırmada kullanılan böğürtlen çeşitleri

EK- Çizelge 1. Üçlü-test istatistiksel değerlendirme tablosu

(BARILLERE VE BENARD, 1986)

Panelist sayısı	Farklı güven sınırları için doğru cevap sayısı		
	*	**	***
5	4	5	-
6	5	6	-
7	5	6	7
8	6	7	8
9	6	7	8
10	7	8	9
11	7	8	10
12	8	9	10
13	8	9	11
14	9	10	11
15	9	10	12
16	9	11	12
17	10	11	13
18	10	12	13
19	11	12	14
20	11	13	14
21	12	13	15
22	12	14	15
23	12	14	16
24	13	15	16
25	13	15	17
26	14	15	17
27	14	16	18
28	15	16	18
29	15	17	19
30	15	17	19
40	19	21	24
50	23	26	28

* : % 5 güven sınırında

** : % 1 güven sınırında

***: % 0.1 güven sınırında