

**T.C.  
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DURULTMA YARDIMCI MADDELERİNİN ÜZÜM SUYU KALİTESİ  
ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Mehmet GÜLCÜ**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**


**DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Figen DAĞLIOĞLU**

**TEKİRDAĞ-2008**

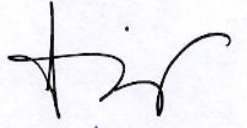
**Her hakkı saklıdır**

Yrd. Doç. Dr. Figen DAĞLIOĞLU danışmanlığında, **Mehmet GÜLCÜ** tarafından hazırlanan bu çalışma 21/10/2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Yrd. Doç. Dr. Elman BAHAR

İmza : 

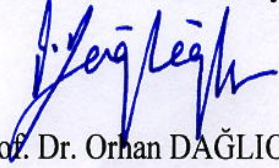
Üye : Yrd. Doç. Dr. Figen DAĞLIOĞLU (Danışman)

İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Fatma COŞKUN

İmza : 

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

  
Prof. Dr. Orhan DAĞLIOĞLU

**Enstitü Müdürü**

# ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

## DURULTMA YARDIMCI MADDELERİNİN ÜZÜM SUYU KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet GÜLCÜ

Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Figen DAĞLIOĞLU

Bu çalışmada farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile yapılan durultma işleminin Kalecik Karası ve Yapıncak çeşitlerinden elde edilen üzüm sularının fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri üzerine olan etkileri incelenmiştir.

Üzüm sularının üretiminde durultma yardımcı maddeleri; bentonit (B), jelatin (J), tanen (T) ve kizelsol (K) ikili ve üçlü kombinasyonlar halinde üzüm suyuna ilave edilerek durultma işlemi gerçekleştirilmiştir. Araştırma, kontrol (durultmasız) ve farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılmış 6 adet örnek olmak üzere toplam 7 adet Kalecik Karası (siyah) ve 7 adet Yapıncak (beyaz) üzüm suyu örneği üzerinde 3 tekerrürlü olarak uygulanmıştır.

Üretilen üzüm suyu örneklerinin; briks derecesi, toplam asitlik, pH değeri, invert şeker, kül miktarı, toplam fenolik madde miktarı, toplam antosiyanin miktarı, renk (L.a.b), berraklık düzeyi, esmerleşme düzeyi, renk yoğunluğu, polimerik renk, polimerik renk oranı, formol sayısı değerleri belirlenmiş; duyuşsal olarak da örneklerin renk, görünüş, koku, tat, özellikleri incelenmiştir.

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma uygulanmış Kalecik Karası (siyah) üzüm sularında briks % 19,40 ile % 20,08 arasında, toplam asitlik 4,50 g/L ile 5,40 g/L arasında, pH değeri 3,42 ile 3,47 arasında, invert şeker miktarı % 19,2 ile % 22,4 arasında, kül miktarı 2,18 g/L ile 2,62 g/L arasında, toplam fenolik madde miktarı 1127,5 mg/L ile 1222,5 mg/L arasında, toplam antosiyanin miktarı 41,4 mg/L ile 80,2 mg/L arasında, renk ölçümü L, a, b değerleri sırasıyla 3,72-5,04; 7,16-8,82; -0,01- 2,17 arasında, berraklık

(%T) değeri 21 ile 54,1 arasında, esmerleşme düzeyi 1,86 ile 2,23 arasında, renk yoğunluğu 1,84 ile 4,14 arasında, polimerik renk değeri 0,51 ile 2,56 arasında, polimerik renk oranı % 27,1 ile % 61,8 arasında değişim göstermiş, formol sayısı değeri ise örneklerin tümünde 10 olarak tespit edilmiştir.

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma uygulanmış Yapıncak (beyaz) üzüm sularında briks değeri % 13,60 ile % 14,00 arasında, toplam asitlik 3,60 g/L ile 3,75 g/L arasında, pH değeri 3,07-3,20 arasında, invert şeker miktarı % 14,5 ile % 16,0 arasında, kül miktarı 1,60 g/L ile 1,90 g/L arasında, toplam fenolik madde miktarı 217,5 mg/L ile 259,6 mg/L arasında, renk ölçümü L, a, b değerleri sırasıyla 23,08-25,19; - 8,05- -5,49; 7,32-9,87 arasında, berraklık (%T) değeri 89,7 ile 95,9 arasında, esmerleşme düzeyi 0,55 ile 0,91 arasında değişim göstermiş, formol sayısı değeri ise örneklerin tümünde 3 olarak tespit edilmiştir.

Üzüm suyu örneklerinin renk, görünüş, koku ve tat özellikleri bakımından yapılan duysal değerlendirilmesinde Kalecik Karası üzüm suyu örnekleri 18,6 ile 21,2 arasında, Yapıncak üzüm suyu örnekleri 14,2 ile 20,6 arasında toplam puan almıştır.

Durultma uygulamalarıyla detartarizasyon işleminin etkinliğinin arttığı (asit miktarında azalma) görülmüştür. Durultma kombinasyonunda kizelsolün yer aldığı örneklerde invert şeker miktarı yükselmiştir. Toplam fenolik madde miktarı ve toplam antosiyanin miktarında durultma uygulamalarıyla değişen oranlarda azalma olmuştur. En iyi berraklık düzeyine Kalecik Karası üzüm sularında B+J+K ve B+T+J kombinasyonları ile, Yapıncak üzüm sularında ise J+K ve T+J kombinasyonları ile yapılan durultmalarda ulaşılmıştır. Yapıncak üzüm suyu örneklerinde toplam fenolik madde miktarının azalmasıyla esmerleşme düzeyi düşmüştür. Kalecik Karası çeşidinde doğal rengin en iyi B+J+K kombinasyonu uygulanan örnekte korunduğu tespit edilmiştir.

Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre, en fazla beğeniyi Kalecik Karası çeşidinde T+J ve B+T+J kombinasyonu ile durultma uygulanmış örnekler alırken, Yapıncak çeşidinde en yüksek duysal değerlendirme puanını B+J ve J+K kombinasyonu ile durultma uygulanmış örnekler almıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Üzüm suyu, Durultma işlemi, Durultma yardımcı maddeleri, Berraklık

## ABSTRACT

MSc. Thesis

### THE EFFECT OF FINING AGENTS ON QUALITY PARAMETERS OF GRAPE JUICE

Mehmet GÜLCÜ

Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Main Science Division of Food Engineering

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Figen DAĞLIOĞLU

In this study, the effects of juice clarification with various clarifiers on chemical, physical and sensorial characteristics of juices made from Kalecik Karası and Yapıncak grapes were studied.

Juice clarification was conducted by adding clarifiers such as bentonite (B), gelatine (J), kieselsol (K) and tanen (T) into juice as double and triple combinations. The treatment was applied on 7 Kalecik Karası (1 unclarified sample as control and 6 clarified samples) and 7 Yapıncak juices and replicated 3 times.

Brix value, total acidity, pH value, invert sugar content, ash content, total phenolic content, total anthocyanin content, color (L.a.b values), clarity, browning degree, color intensity, polymeric color, percent polymeric color values and formol number were determined in the juice samples and the color, appearance and flavor characteristics of the samples were examined.

Brix values of Kalecik Karası grape juices clarified with different combinations of clarifiers were determined between % 19,40 and % 20,08. Total acidity was between 3,60 g/L and 3,75 g/L and pH varied between 3,42 and 3,47. While invert sugar content was between % 19,2 - % 22,4 ash rate was among 2,18 g/L-2,62 g/L, total phenolic content was between 217,5 mg/L and 259,6 and total anthocyanin content was between 41,4 mg/L-80,2 mg/L. Color L,a,b measurement values were in order of 3,72-5,04; 7,16-8,82; -0,01- 2,17, clarity value was among 21-54,1, browning degree was between 1,86 and 2,23, colour intensity

varies between 1.84-4.14, polymeric color value differs between %27,1-61,8 and formol number was found as 10 in all samples.

Meanwhile Brix values of Yapıncak grape juices clarified with different combinations of clarifiers were determined between % 13,60 and % 14,00. Total acidity varied between 4,50 g/L and 5,40 g/L and pH between 3,07-3,20. While invert sugar content was between % 14,5 - % 16, ash content was among 1,60 g/L-1,90 g/L, total phenolic content was between 1127,5 mg/L and 1222,5 mg/L. Color L,a,b measurement values were in order of 23,08-25,19; -8,05- -5,49; 7,32-9,87 clarity value was among 89,7-95,9, browning degree was between 0,55-0,91 and formol number was found as 3 in all samples.

On the other hand after the sensorial evaluation including color, flavor, odour and appearance of grape juice samples, Kalecik Karası samples took total points between 18,6-21,2 and Yapıncak between 14,2-20,6.

Besides, it was seen that with the clarification there was a big increase in the efficiency of detartarisation (decrease in acidity). Invert sugar rate was increased in samples containing kieselsol. After clarification there was a reduction in phenolic content and total anthocyanin content. The best clarity level was achieved in Kalecik Karası grape juices by clarification with B+J+K and B+T+J combinations and in Yapıncak juices clarification with J+K and T+J combinations. Therefore with the reduction of phenolic content, darkness level was also decreased. It had been determined that the natural color in Kalecik Karası was preserved best in B+J+K combination applied sample.

According to sensorial determination results Kalecik Karası took the best admiration with samples clarified with T+J and B+T+J combinations. Nevertheless, Yapıncak variety took the highest sensorial evaluation point in samples clarified with B+J and J+K combinations.

**Key Words:** Grape Juice, Clarification process, Fining agents, Clarity

Year 2008, 144 Pages

## TEŞEKKÜR

Araştırma konusunun seçimi, çalışmanın yürütülmesi ve tez yazımı süresince bana yol gösteren ve desteğini esirgemeyen tez danışmanı hocam Yrd. Doç. Dr. Figen DAĞLIOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yetişmemde değerli katkıları olan lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve hoşgörüsünü esirgemeyen Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı Başkanı kıymetli hocam Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ'ye ve değerli bölüm hocalarıma sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Araştırmam için Enstitü imkanlarından yararlanmama izin veren Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürü Dr. Yılmaz BOZ' a, çalışmalarım sırasında destek ve yardımlarını gördüğüm, Zir.Yük.Müh. Fehmi YAYLA, Dr. Levent TAŞERİ ve Tekn. Tezcan ALÇO'ya, tezimin istatistiksel analizini gerçekleştirmemde yardımcı olan Zir.Yük.Müh. M. Ali KİRACI'ya ve emeği geçen tüm mesai arkadaşlarıma katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca maddi, manevi fedakârlıklar yaparak bugünlere gelmemi sağlayan anne ve babama sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım. Çalışmalarım esnasında bana her zaman yardımcı ve destek olan sevgili eşim Rukiye GÜLCÜ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**Mehmet GÜLCÜ**

**Tekirdağ, 2008**

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
1. GİRİŞ .....	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ .....	7
2.1. Üzüm Suyunun Bileşimi.....	7
2.2. Üzüm Suyunda Bulanıklık Etmenleri.....	11
2.3. Durultma Uygulaması ve Durultma Yardımcı Maddeleri .....	14
2.4. Üzüm Suyu ve Durultma Konularında Daha Önce Yapılmış Çalışmalar.....	18
3. MATERYAL VE METOD.....	30
3.1. Materyal.....	30
3.1.1. Üzüm Suyuna İşlenen Üzüm Çeşitleri.....	30
3.1.2. Durultma Yardımcı Maddeleri.....	31
3.2. Metod.....	31
3.2.1. Üzüm Suyu Üretimi.....	31
3.2.2. Durultma Yardımcı Maddelerinin Kullanıma Hazırlanması.....	32
3.2.3. Denemelerin Düzenlenmesi.....	34
3.2.4. Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	36
3.2.4.1. Suda Çözünen Kuru Madde (Briks).....	36
3.2.4.2. Toplam Asitlik.....	36
3.2.4.3. pH Değeri .....	36
3.2.4.4. İvert Şeker.....	36
3.2.4.5. Kül Tayini .....	37
3.2.4.6. Toplam Fenolik Madde Miktarı.....	37
3.2.4.7. Toplam Antosiyanin Miktarı.....	37
3.2.4.8. Renk Ölçümü.....	38
3.2.4.9. Berraklık İndeksinin Belirlenmesi.....	38
3.2.4.10. Esmerleşme Düzeyinin Saptanması.....	38
3.2.4.11. Antosiyaninlerin Parçalanma Ölçütlerinin Tayini.....	39



3.2.4.12. Formol Sayısı Tayini.....	40
3.2.5. Duyusal Analizler.....	40
3.2.6. İstatistiksel Değerlendirme.....	41
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	42
4.1. Üzüm Suyuna İşlenecek Üzümlerin Olgunlaşma Seyri.....	42
4.2. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	44
4.2.1. Suda Çözünen Kuru Madde (Briks) Değişimi.....	44
4.2.1.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Briks Değişimi.....	44
4.2.1.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Briks Değişimi.....	46
4.2.2. Toplam Asitlik Değerleri.....	48
4.2.2.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Toplam Asit Değişimi.....	49
4.2.2.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Toplam Asit Değişimi.....	51
4.2.3. pH Değişimi.....	53
4.2.3.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde pH Değişimi.....	54
4.2.3.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde pH Değişimi.....	56
4.2.4. İvert Şeker Değişimi.....	59
4.2.4.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde İvert Şeker Değişimi.....	59
4.2.4.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde İvert Şeker Değişimi.....	61
4.2.5. Kül Miktarları.....	64
4.2.5.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Kül Miktarları Değişimi.....	64
4.2.5.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Kül Miktarları Değişimi.....	66
4.2.6. Toplam Fenolik Madde Miktarları.....	67
4.2.6.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Toplam Fenolik Madde Değişimi.....	67
4.2.6.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Toplam Fenolik Madde Değişimi.....	70
4.2.7. Toplam Antosiyanin Miktarları.....	74
4.2.8. Üzüm Suyu Örneklerinde Renk Değerleri.....	77
4.2.8.1. Üzüm Suyu Örneklerinde L Değeri.....	77
4.2.8.1.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde L Değeri.....	77
4.2.8.1.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde L Değeri.....	79
4.2.8.2. Üzüm Suyu Örneklerinde a Değeri.....	82
4.2.8.2.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde a Değeri.....	82
4.2.8.2.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde a Değeri.....	84

4.2.8.3. Üzüm Suyu Örneklerinde b Değeri.....	87
4.2.8.3.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde b Değeri.....	87
4.2.8.3.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde b Değeri.....	89
4.2.9. Berraklık (625 nm’de % Transmittans).....	92
4.2.9.1 Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Berraklık.....	92
4.2.9.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Berraklık.....	94
4.2.10. Esmerleşme Düzeyleri.....	97
4.2.10.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Esmerleşme Düzeyleri.....	97
4.2.10.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Esmerleşme Düzeyleri.....	99
4.2.11. Antosiyaninlerin Parçalanma Ölçütlerinin Tayini.....	101
4.2.11.1. Renk Yoğunluğu.....	101
4.2.11.2. Polimerik Renk.....	104
4.2.11.3. Polimerik Renk Oranı.....	107
4.2.12. Formol Sayısı.....	109
4.3. ÜZÜM SUYU ÖRNEKLERİNİN DUYUSAL ANALİZ SONUÇLARI.....	112
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	131
6. KAYNAKLAR.....	136
ÖZGEÇMİŞ.....	

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b><u>Çizelge No:</u></b>		<b><u>Sayfa</u></b>
Çizelge 1.1.	Türkiye Meyve Suyu ve Benzeri İçecek Üretimi.....	2
Çizelge 1.2.	Üzüm Suyunun Bileşim Öğeleri.....	6
Çizelge 2.1.	Üzüm Suyunun Genel Bileşimi.....	7
Çizelge 2.2.	Durultmada Yardımcı Madde Etki Tarzı.....	15
Çizelge 3.1.	Üzüm Suyuna İşlenen Üzümlerin Bazı Özellikleri.....	30
Çizelge 3.2.	Durultmada Kullanılan Yardımcı Madde Kombinasyonları.....	35
Çizelge 3.3.	Duyusal Analiz Değerlendirme Formu.....	40
Çizelge 4.1.	Üzüm Çeşitlerinde Olgunlaşmanın İzlenmesi.....	42
Çizelge 4.2.	Presten Alınan Ham Üzüm Sularının Bileşimi.....	42
Çizelge 4.3.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Briks Değerleri.....	44
Çizelge 4.4.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Briks Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	45
Çizelge 4.5.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Briks Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	46
Çizelge 4.6.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Briks Değerleri .....	47
Çizelge 4.7.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Briks Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	48
Çizelge 4.8.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Asitlik Değerleri.....	49
Çizelge 4.9.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Asitlik Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	50
Çizelge 4.10.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Asitlik Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	51
Çizelge 4.11.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Asitlik Değerleri.....	52
Çizelge 4.12.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Asitlik Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	53
Çizelge 4.13.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin pH Değerleri .....	54
Çizelge 4.14.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin pH Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu.....	55
Çizelge 4.15.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin pH Değerleri.....	56
Çizelge 4.16.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin pH Değerlerine Ait Varyans	

	Analiz Tablosu .....	57
Çizelge 4.17.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin pH Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	58
Çizelge 4.18.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin İvert Şeker Miktarları.....	59
Çizelge 4.19.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin İvert Şeker Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	60
Çizelge 4.20.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin İvert Şeker Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	61
Çizelge 4.21	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin İvert Şeker Miktarları.....	62
Çizelge 4.22.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin İvert Şeker Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	63
Çizelge 4.23.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin İvert Şeker Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	63
Çizelge 4.24.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Kül Miktarları.....	64
Çizelge 4.25.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Kül Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	65
Çizelge 4.26.	Yapıncak Suyu Örneklerinin Kül Miktarları.....	66
Çizelge 4.27.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Kül Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	67
Çizelge 4.28.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Fenolik Madde Miktarları.....	68
Çizelge 4.29.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Fenolik Madde Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	69
Çizelge 4.30.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Fenolik Madde Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	70
Çizelge 4.31.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Fenolik Madde Miktarları.....	71
Çizelge 4.32.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Fenolik Madde Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	72
Çizelge 4.33.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Fenolik Madde Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	73
Çizelge 4.34.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Antosiyanin Miktarları.....	75

Çizelge 4.35.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Antosiyanin Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	76
Çizelge 4.36.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Antosiyanin Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	76
Çizelge 4.37.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Renk Analizi L Değerleri	78
Çizelge 4.38.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin L Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	79
Çizelge 4.39.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Renk Analizi L Değerleri .....	80
Çizelge 4.40.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin L Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	81
Çizelge 4.41.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin L Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	81
Çizelge 4.42.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Renk Analizi a Değerleri..	82
Çizelge 4.43.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin a Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu.....	83
Çizelge 4.44.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin a Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	84
Çizelge 4.45.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Renk Analizi a Değerleri.....	85
Çizelge 4.46.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin a Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu.....	86
Çizelge 4.47.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin a Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	86
Çizelge 4.48.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Renk Analizi b Değerleri..	87
Çizelge 4.49.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin b Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	88
Çizelge 4.50.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin b Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	89
Çizelge 4.51.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Renk Analizi b Değerleri .....	90
Çizelge 4.52.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin b Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu.....	91
Çizelge 4.53.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin b Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	91
Çizelge 4.54.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Berraklık Değerleri.....	92

Çizelge 4.55.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Berraklık Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	93
Çizelge 4.56.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Berraklık Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	94
Çizelge 4.57.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Berraklık Değerleri .....	95
Çizelge 4.58.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Berraklık Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	96
Çizelge 4.59.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Berraklık Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	96
Çizelge 4.60.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Esmerleşme Düzeyi Değerleri.....	98
Çizelge 4.61.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Esmerleşme Düzeylerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	99
Çizelge 4.62.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Esmerleşme Düzeyi Değerleri ..	100
Çizelge 4.63.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Esmerleşme Düzeylerine Ait Varyans Analiz Tablosu.....	101
Çizelge 4.64.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Renk Yoğunluğu Değerleri .....	102
Çizelge 4.65.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Yoğunluğu Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu.....	103
Çizelge 4.66.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Yoğunluğu Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	104
Çizelge 4.67.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Polimerik Renk Değerleri	105
Çizelge 4.68.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Polimerik Renk Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	106
Çizelge 4.69.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Polimerik Renk Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	106
Çizelge 4.70.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Polimerik Renk Oranı Değerleri.....	107
Çizelge 4.71.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Polimerik Renk Oranı Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu .....	108
Çizelge 4.72.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Polimerik Renk Oranı Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	109

Çizelge 4.73.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Formol Sayısı Değerleri ...	110
Çizelge 4.74.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Formol Sayısı Değerleri.....	110
Çizelge 4.75.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Renk Puanları.....	112
Çizelge 4.76.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Renk Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu.....	113
Çizelge 4.77.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Renk Puanları..	113
Çizelge 4.78.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Renk Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu.....	114
Çizelge 4.79.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Renk Puanlarına Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	115
Çizelge 4.80.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Görünüş Puanları.....	116
Çizelge 4.81.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Görünüş Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu.....	117
Çizelge 4.82.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Görünüş Puanları.....	117
Çizelge 4.83.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Görünüş Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu.....	118
Çizelge 4.84.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Koku Puanları.....	119
Çizelge 4.85.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Koku Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu.....	120
Çizelge 4.86.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Koku Puanları..	120
Çizelge 4.87.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Koku Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu.....	121
Çizelge 4.88.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Koku Puanlarına Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	122
Çizelge 4.89.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Tat Puanları.....	123
Çizelge 4.90.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Tat Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu.....	124
Çizelge 4.91.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Tat	

	Puanları.....	124
Çizelge 4.92.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Tat Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu .....	125
Çizelge 4.93.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Tat Puanlarına Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	126
Çizelge 4.94.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Toplam Puanları.....	127
Çizelge 4.95.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Toplam Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu.....	128
Çizelge 4.96.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Toplam Puanlarına Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	128
Çizelge 4.97.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Toplam Puanları.....	129
Çizelge 4.98.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Toplam Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu.....	130
Çizelge 4.99.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Toplam Puanlarına Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları .....	130



## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b><u>Sekil No:</u></b>		<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1.	Üzüm Suyu Üretim Akış Şeması.....	33
Şekil 4.1.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Briks Değerleri Değişim Grafiği.....	45
Şekil 4.2.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Briks Değişim Grafiği.....	47
Şekil 4.3.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Asitlik Değişim Grafiği.....	50
Şekil 4.4.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Örneklerinin Toplam Asitlik Değişim Grafiği.....	52
Şekil 4.5.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin pH Değerleri Değişim Grafiği.....	55
Şekil 4.6.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin pH Değerleri Değişim Grafiği...	57
Şekil 4.7.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin İvert Şeker Miktarı Değişim Grafiği.....	60
Şekil 4.8.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin İvert Şeker Miktarı Değişim Grafiği.....	62
Şekil 4.9.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Kül Miktarları Değişim Grafiği.....	65
Şekil 4.10.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Kül Miktarları Değişim Grafiği	66
Şekil 4.11.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Fenolik Madde Değişim Grafiği.....	69
Şekil 4.12.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Fenolik Madde Değişim Grafiği.....	72
Şekil 4.13.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Antosiyanin Değişim Grafiği.....	75
Şekil 4.14.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Analizi L Değerleri Arasındaki Değişim Grafiği.....	78
Şekil 4.15.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Analizi L Değerleri Arasındaki Değişim Grafiği.....	80
Şekil 4.16.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Analizi a Değerleri Arasındaki Değişim Grafiği.....	83

Şekil 4.17.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Analizi a Değerleri Arasındaki Değişim Grafiği.....	85
Şekil 4.18.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Analizi b Değerleri Arasındaki Değişim Grafiği.....	88
Şekil 4.19.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Analizi b Değerleri Arasındaki Değişim Grafiği.....	90
Şekil 4.20.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Berraklık Değerleri Değişim Grafiği.....	93
Şekil 4.21.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Berraklık Değerleri Değişim Grafiği.....	95
Şekil 4.22.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Esmerleşme Düzeyi Değişim Grafiği.....	98
Şekil 4.23.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Esmerleşme Düzeyi Değişim Grafiği.....	100
Şekil 4.24.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Yoğunluğu Değişim Grafiği.....	103
Şekil 4.25.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Polimerik Renk Değişim Grafiği.....	105
Şekil 4.26.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Polimerik Renk Oranı Değişim Grafiği.....	108
Şekil 4.27.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Renk Puanları Arasındaki Değişim Grafiği.....	112
Şekil 4.28.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Renk Puanları Arasındaki Değişim Grafiği.....	114
Şekil 4.29.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Görünüş Puanları Arasındaki Değişim Grafiği.....	116
Şekil 4.30.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Görünüş Puanları Arasındaki Değişim Grafiği.....	118
Şekil 4.31.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Koku Puanları Arasındaki Değişim Grafiği.....	119
Şekil 4.32.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Koku Puanları Arasındaki Değişim Grafiği.....	121

Şekil 4.33.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Tat Puanları Arasındaki Değişim Grafiği.....	123
Şekil 4.34.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Tat Puanları Arasındaki Değişim Grafiği.....	125
Şekil 4.35.	Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Toplam Puanları Arasındaki Değişim Grafiği.....	127
Şekil 4.36.	Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Toplam Puanları Arasındaki Değişim Grafiği.....	129

## 1. GİRİŞ

Besin piramidinde beş ana besin gurubundan biri olan meyveler, besin değerleri yanında hoşça giden tatları ve sindirim sistemindeki olumlu etkileri nedeniyle günlük beslenmemizde yer alması gereken besin guruplarından. Ülkemiz meyve çeşitliliği ve ülke çapında yaygınlığı açısından zengin bir üretim alanı olarak tanımlanabilir (Coşkun 2001).

2005 yılı verileri itibarıyla dünyada yaklaşık 52 milyon hektar alanda toplam 510 milyon ton meyve üretimi yapılmaktadır. Dünya meyve üretiminde Türkiye 15,7 milyon ton ile toplamda, Çin (%17), Hindistan (%9), Brezilya (%7) ve ABD (%5)' nin ardından Türkiye (%3) 5. sırada yer almaktadır. Toplam meyve üretimi içerisinde üzüksü meyveler % 30' luk pay ile en büyük gurubu oluşturmakta, bunu % 19' luk pay ile yumuşak çekirdekli meyveler ve %18' lik pay ile narenciye takip etmektedir (Mert 2007).

Meyveler kolay elde edilebilir oldukları ya da bol ve ucuz oldukları dönemlerde daha zor elde edilebilecekleri zamanlar için belirli yollarla işlenerek değerlendirilmektedir. Meyve suyu, meyve üretimini değerlendirmenin en verimli yoludur.

Türkiye' de meyve suyuna işlenen başlıca meyveler; elma, şeftali, kayısı, vişne, nar, üzüm ve portakaldır. Bu 7 meyvenin üretim toplamı 2000 yılında yaklaşık 8,2 milyon ton iken 2006 yılında 8,8 milyon tona, 2007 yılında ise 8,9 milyon tona ulaşmıştır. Meyve suyuna işlenen meyve miktarı ise 2000 yılında yaklaşık 433 000 ton iken, 2006 yılında 582 000 ton, 2007 yılında ise 737 000 tondur. Buna göre 2007 yılındaki artış oranı 2000' e göre % 70, 2006' ya göre ise %26.6 dır. Diğer taraftan 2007 yılında 72,6 bin ton vişne, 38,2 bin ton kayısı, 90,1 bin ton şeftali, 356,8 bin ton elma, 53,3 bin ton portakal, 57,5 bin ton nar, 18,3 bin ton üzüm meyve suyuna işlenmiştir (Anonim 2008).

Meyve suyu teknolojisinin dünyadaki gelişimi 1860' larda Pasteur' un meyve sularını dayandırma çalışmaları ile başlamıştır. Pasteur fermantasyona neden olan ve sıcaklığa bağımlı mikro canlıların varlığını açıklamıştır. 1895 yılında İsviçreli Prof. Mülleri' in çalışmalarıyla meyve suyu teknolojisi İsviçre' de önem kazanmış ve günümüzde meyve suyu tüketimi, gelişmiş ülkeler de büyük artış göstermiştir (Öktem 1980).

Türkiye' de endüstriyel ölçekte meyve suyu üretimi 1960' lı yıllarda başlamıştır. 1970' li yıllarda yatırımlar yaygınlaşmıştır. 1980' li yıllar sektörün sarsıldığı, 1990' lı yıllar yeniden canlandığı 2000' li yıllar ise büyümenin hızlandığı dönemdir. Bugün sektörde 34 firma faaliyet göstermektedir.

2000 yılı sektör verileri ile 2006 yılı sektör verileri incelendiğinde, Tüketime hazır meyve suyu vb. içecek üretimi; 295 bin ton' dan 774 bin tona, İhracat; 52,3 bin ton' dan 77,5 bin tona, İthalat; 3,3 bin ton' dan 16,7 bin tona yükselmiştir (Ekşi 2007). Son yıllarda ülkemizdeki meyve suyu sektörünün yaşadığı değişim ve gelişim bu rakamlardan da görülebilmektedir.

Meyve suyu ve meyve suyu içeren diğer içeceklerin birbirinden kesin tanımlarla ayrılması çok önemlidir. Buna göre “meyve suyu”, “meyve nektarı” ve “meyveli içecek” olmak üzere üç tip ürün ayırımı söz konusudur. Bunlardan “meyve suyu” hiç sulandırılmamış, herhangi bir katkı içermeyen, yani % 100 oranında meyveden kaynaklanan bir içecek olarak tanımlanmaktadır. “Meyve nektarı” ise; doğal meyve suyu ve pulpunun su ile belli bir sınıra kadar seyreltilmesi ile hazırlanan içeceklerdir. Ancak bunlara, tadın düzeltilip dengelenmesi amacıyla şeker ve asit eklenebilmektedir. Meyve suyu ve meyve nektarı dışında kalan üçüncü grupta ürün ise, “Meyveli içecekler olup bunlarda meyve oranı meyveye bağlı olarak değişmekle birlikte minimum %3 olmalıdır. Her ülkenin mevzuatında meyve suları ve benzer içeceklerle ilgili tanımlamalar daima çok önemli bir yer tutmaktadır. AB mevzuatındaki tanımlar, TS 11888 No' lu standartla, Türk Standartları Enstitüsü' nce aynen benimsenmiş bulunmaktadır (Cemeroğlu ve Karadeniz 2004).

Pratikte içerdiği meyve oranına göre içecekler; %100 Meyve Suyu, %25–99 Meyve Nektarı, %10–24 Meyveli İçecek, %0–9 Aromalı İçecek şeklinde adlandırılır (Anonim 2007).

**Çizelge 1.1.** Türkiye Meyve Suyu ve Benzeri İçecek Üretimi (Milyon Litre) (Anonim 2008)

<b>İÇECEK TİPİ</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>Meyve Suyu</b>	1.9	3.9	5.6	9.3	12.2	30.6	74.7	73.4
<b>Meyve Nektarı</b>	202.8	212.1	208.5	233.6	300.3	368.9	509.2	525.9
<b>Meyveli İçecek</b>	56.7	51.5	27.2	16.0	17.4	29.6	41.0	25.7
<b>Aromalı İçecek</b>	33.5	34.6	52.6	98.4	129.4	83,3	121.9	123.1
<b>TOPLAM</b>	294.9	302.1	293.9	357.3	459.3	512.4	746.9	748.1
<b>İNDEKS</b>	100	102.4	99.7	121.1	155.7	173.8	253.2	253.7

Çoğu hastalıkların dengesiz beslenme ve çok uyuma sonucunda vücut direncini kaybetmiş kişilerde ortaya çıktığı bilinmektedir (Nurbaki 1990). Günümüzde bilinçli beslenme anlayışı kişiler arasında hızla yayılmakta ve yapılan araştırma sonuçları da dengeli ve bilinçli beslenmenin sağlıklı yaşam sürdürme açısından ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. 21. yüzyıldaki trendlerden birisi, karbondioksitli içecek satışındaki azalmadır. Göğüs kanserinin %80 artması ve son on yılda çocuklarda obezitenin ikiye katlanması, fast food ve karbondioksitli içecek tüketimi ile yakından ilişkilidir. Bu nedendir ki; Eylül 2006' da İngiltere' de okullarda ki bu tip içecek satışı yasaklanmıştır ve 2010' da da ABD' de yasaklanması beklenmektedir. Karbondioksitli içeceklerin tüketimindeki azalmaya karşın meyve suyu vb. içeceklerin tüketiminde önemli bir artış gözlenmektedir (Beryyman 2006).

Günde 1600 kalori alan çocukların (1–4 yaş arası) günde iki kez meyve tüketmesi, günde 2800 kalori alması gereken çocukların (10–18 yaş arası) günde dört kez meyve yemesi önerilmektedir. Yüz yetmiş gram ağırlığındaki bir bardak meyve suyu bir porsiyon meyveye eşdeğerdir (Canpolat ve Yalçın 2003).

Ülkemizde kişi başına meyve suyu vb. içecek tüketimi 2000 yılında 4,4 Litre iken, 2007 yılında meyve suyu vb. içecek tüketimi 10,06 Litreye yükselmiştir. Bu toplamın; 7,1 Litresi meyve nektarından, 0,9 litresi %100 meyve suyundan, 1,7 litresi aromalı ve yaklaşık 0,4 litresi meyveli içecekten oluşmaktadır. %100 meyve suyunun payı düşük gibi gözükse de 2000' den 2007'ye kişi başına %100 meyve suyu tüketimi 30 kat artış (0,03 litreden, 0,89 litreye) göstermesi, oldukça ilginçtir ve tüketicinin meyveye yakın içeceklere yöneldiğini doğrulamaktadır (Anonim 2008).

Ancak, ne meyve suyu üretim ve dış ticaret rakamları, ne de kişi başına tüketim miktarları henüz istenilen düzeylerde değildir. Ülkemizin sahip olduğu meyve çeşitliliği ve üretim potansiyeli ile paralel olarak meyve suyu sektörünün gelişimi ve ihracat rakamlarının artışı; kaliteli hammaddenin sağlanması, endüstriyel üretim standartlarının yerine getirilmesi ve müşteri talebine göre gelişen ve değişen ambalajlama tekniklerinin uygulanmasına doğrudan bağlıdır.

Herhangi bir gıdanın tüketici üzerinde olumlu veya olumsuz yönde uyandırdığı ilk etki onun görünüşü ile yani; görsel yolla gerçekleşmektedir. Genellikle tüketiciler, berrak bir görünümde ve besin değeri yüksek meyve suyu istemektedir. Meyve suyu ve türevi içecekler, durultma işlemi uygulanıp uygulanmadığına göre berrak (durultulmuş) ve bulanık (pulplu) olarak iki tiptedir. Meyvenin doğal özelliği ve tüketim alışkanlığına bağlı olarak, bazı meyveler (elma, üzüm, vişne) daha çok berrak tipte, bazı meyveler (şeftali, kayısı, portakal) ise daha çok bulanık tipte işlenmektedir (Ekşi 1988).

Meyve suyunun durultulmasının ve berraklaştırılmasının amacı, beslenme fizyolojisi ve duyuşal açıdan ürünün özelliklerinin mümkün olan en düşük düzeyde değiştirerek stabil ve berrak meyve suyu üretmektir (Ekşi 1988).

Berrak meyve suyu üretimi; yıkama, seçme, parçalama, presleme, santrifülden geçirme, durultma ve filtrasyon işlem basamaklarından oluşmaktadır. Elde edilen meyve suyu ısıll işlemle dayanıklı hale getirilerek ambalajlanmaktadır (Doyuran ve Gültekin 2002). Berrak meyve suyu üretiminde durultma en önemli işlem basamaklarındandır (Cemeroğlu ve Karadeniz 2004). Durultma işleminde amaç, protein stabilizasyonunun sağlanması, şaraptaşı stabilizasyonunun (detartarizasyon) sağlanması, canlı ve ölmüş mikroorganizma yükünün azaltılması ve ağır metal kalıntı yükünün azaltılarak minimum çözünmeyen madde içeriğinde, berrak meyve suyu elde etmektir. İster sıcak durultma (50 °C civarı), ister soğuk durultma (20 °C civarı) olsun, durultma kendi içinde “depektinizasyon” ve “berraklaştırma” olmak üzere iki aşamalı bir işlemdir (Cemeroğlu ve Karadeniz 2004). Depektinizasyon aşamasında pektik maddelerin parçalanması amacıyla pektolitik enzim kullanılır, bu işleme enzimatik durultma da denir. Berraklaştırma aşamasında ise meyve suyuna belirli miktarda durultma yardımcı maddeleri eklenir, bunların görevleri meyve suyunda bulanıklığa yol açan, renk ve flavor değişimine neden olabilecek maddeleri meyve suyundan absorbe ederek veya çöktürerek uzaklaştırmaktır. Durultmada kullanılan maddeler meyve suyuna hiçbir toksik madde vermemelidir(Ekşi 1988, Cemeroğlu ve Karadeniz 2004).

Günümüzde meyve suyu ve meyve suyu konsantreleri üretiminde yüksek standartlar talep edilmektedir. RSK değerleri gibi analitik kriterler yanında stabilite, berraklık ve renk gibi kriterlerde çok önemlidir. Bu durum işleme teknolojisinin ve özellikle durultma ve filtrasyonun en üst düzeyde olmasını gerektirmektedir (Aydar 1999). Yapılan araştırmalar sonucunda belirlenen üzüm suyu bileşim öğeleri Çizelge 1.5’ de gösterilmiştir (Bielig et al. 1987). Bu değerler aynı zamanda üzüm suyu RSK değerleri olarak bilinir.

Meyve suları ve dolayısıyla üzüm suyu satışı sunulduğunda şişedeki görünümü ve tüketildiğinde vücuda alınacak besin maddeleri bileşiminin uygulanan durultma işlemiyle doğrudan ilgili oluşu bu işlem basamağını, önemli ve çok titiz çalışılması gereken bir işlem haline getirmiştir.

Berrak meyve suyu üretiminde en kritik aşama olan durultma işlemi üzerinde çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu araştırmaların birçoğu elma ve vişne suyu ile ilgilidir. Yine şarap üretiminde durultma ve berraklaştırma konularında pek çok araştırma çalışması yapılmış olmakla beraber, berrak üzüm suyu üretimi konusunda çok az sayıda araştırma gerçekleştirilmiştir.

Bu alışma, meyve suyu ve şarap sanayinde yaygın olarak kullanılan durultma yardımcı maddelerinden bentonit, jelatin, kizelsol ve tanenin, farklı kombinasyonlar halinde kullanılarak yapılan durultma uygulamasının, beyaz ve siyah renkte üzüm sularının bazı fiziksel, kimyasal ve duyusal kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla ele alınmıştır.



**Çizelge 1.2.** Üzüm Suyunun Bileşim Ögeleri (Bielig et al., 1987)

	Yargı Değeri	Değişim Aralığı		Tepe Değeri (mode)
		(Min.)	(Max.)	
Yoğunluk (20°/20° °C)	min. 1.065	1.065	1.08	1.07
Briks, refraktometrik	min. 15.88	15.88	19.3	19.3
Çözünür kurumadde g/L	min. 169.1	169.1	208.4	182,2
Titrasyon asitliği:				
Tartarik asit cinsinden	min. 6.0	6.0	12	8
Kükürtdioksit mg/L	max. 10	-	-	-
Etil alkol g/L	max. 3.0	-	-	-
Uçar asit (asetik asit)g/L	max. 0.4	-	-	-
Laktik asit g/L	max. 0.5	-	-	-
L-malik asit g/L	max. 3	-	-	5
Sitrik asit mg/L	max. 500	200	500	300
Tartarik asit g/L	max. -	-	-	3.5
Serbest tartarik asit g/L	max. 1	-	-	-
Glukoz/Fruktoz	max. 1.0	0.90	1.03	0.97
Sakaroz g/L	aşağıdaki açıklamaya bakınız.			
İndirgen olmayan ekstrakt g/L	min. 20	18	32	22
Kül g/L	min. 2.2	2.2	5	3
Alkalinite sayısı	min. 11	11	14	12
Potasyum mg/L	min. 950	900	2200	1250
Sodyum mg/L	max. 30	-	-	-
Magnezyum mg/L	min. 80	75	150	95
Kalsiyum mg/L	max. 230	100	250	170
Klorür mg/L	max. 50	-	-	-
Nitrat mg/L	max. 15	-	-	7
Fosfat mg/L	min. 300	300	550	380
Sülfat mg/L	max. 350	-	-	-
Formol sayısı:				
(mL 0.1 mol NaOH/100ml)	min. 11	10	30	15
Prolin mg/L	min. 150	150	1000	-

NOT: Kimyasal yöntemle sakaroz tayini yapılırken, yeni preslenmiş üzüm suyu hariç, üzüm sularında sakaroz saptanamaz.

## 2. LİTERATÜR BİLGİSİ

### 2.1. Üzüm Suyunun Bileşimi

Üzüm suyunun besin değeri, kimyasal bileşimi ve duyuşal özellikleri çoğunlukla üzüm çeşidi, olgunluk derecesi ve üretim sürecine bağılıdır. Güzel kalitede üzüm suyu elde edebilmek için üzüm taneleri sağlam ve yenilebilir özellikte olmalıdır. Üzüm tanesi ağırlığının, % 75-85' i meyve eti, % 15-20' si kabuk, geriye kalan kısmı ise çekirdektir.

**Çizelge 2.1.** Üzüm Suyunun Genel Bileşimi (Martin-Belloso ve Marsellés-Fontanet 2006)

Bileşik	Miktar (g/L)
Su	700-850
Karbonhidrat	120-250
Organik Asitler*	3.6-11.7
Uçar Asitler	0.08-0.25
Fenolik bileşikler	0.1-1
Azotlu bişelikler	4-7
Mineral maddeler	0.8-3.2
Vitaminler	0.25-0.8

\* *Tartarik asit olarak hesaplanır.*

Karbonhidratlar sudan sonra üzüm suyunda en fazla bulunan bileşiklerdir. Toplam karbonhidrat içeriğinin genel olarak % 99'unu oluşturan glukoz ve fruktoz, normal olgunluktaki üzüm şıralarının ise % 22-25' ini oluşturmaktadır (Yavaş ve Fidan 1986). Üzüm suyundaki glukoz/fruktoz oranı ortalama 0,92-0,95 düzeyindedir. Sakkaroz miktarı çok düşük olmakla beraber, genellikle 1-3 g/L civarındadır, bunun sebebi sakkarozun enzimatik hidroliz sonucu glikoz ve fruktoza ayrılmasıdır. Ayrıca eser miktarlarda arabinoz, ramnoz, galaktoz, ksiloz, rafinoz ve galakturonik asit olduğu bildirilmektedir. Bunlar polimerik karbonhidratların monomerlerini teşkil ederler (Belitz ve Grosch 1999, Pellerin ve Cabanis 2000, Hidalgo-Togores 2002). Üzümde bulunan polimerik karbonhidratlar selüloz, hemiselüloz ve pektindir. Pektin meyvede hücre duvarının yapısında yer alır (Ribéreau-Gayon ve ark. 1989, Crouzet ve ark. 2000, Tucker ve Seymour 2001).

Üzüm suyu pH' sı organik asitler sebebiyle 3.3-3.8 aralığındadır. pH üzüm suyunun önemli bir kalite parametresidir. Şarap üretiminde çoğunlukla asitliğin ve lezzet düzeyine karar vermede önemli bir faktör olarak ön plana çıkar. Bununla beraber yüksek pH mikrobiyal kararsızlığı ve kırmızı şaraplarda oluşan renk esmerleşmesini önlemede etkili bir faktör olarak ön plana çıkar. Üzüm suyundaki en önemli asitler tartarik asit ve malik asit olup toplam asitin % 90' dan fazlasını teşkil ederler. Bunlardan başka daha az miktarda sitrik asit, süksinik asit, laktik asit, galakturonik asit, fenolik ve yağ asitleri bulunur (Drilleau ve Prioult 1971, Ribéreau-Gayon ve ark. 1989, Belitz ve Grosch 1999, Rühl 2000, Hidalgo- Togores 2002, Soyer ve ark. 2003) pH değeri asit miktarından çok ortamdaki tampon madde miktarına bağlıdır (Jackson 2000, Cemeroğlu 2007).

Üzüm suyunun azotlu madde miktarı, üzüm tanesinin toplam azotlu madde miktarının % 20-30' u kadardır. Üzüm suyundaki azotlu bileşiklerin % 25' i inorganik (amonyum tuzları) yapıda, % 70' i amino asitler, % 3' ü peptidler ve % 2' si proteinlerden oluşur (Ribéreau-Gayon ve ark. 1989, Feulliat ve ark. 2000, Hidalgo-Togores 2002).

Üzüm suyunda bulunan ve yapısal işlevleri olan başlıca katyonlar potasyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyumdur. Çok az miktarlarda demir ve bakır bulunur. Diğer yandan üzüm suyundaki önemli anyonlar fosfat, sülfat ve klorürdür (Ribéreau-Gayon ve ark. 1989, Hidalgo-Togores 2002).

Üzüm suyu lipidlerce fakir bir kaynak olup, üzümün lipid içeriğinin sadece % 1-2' sine sahiptir. Üzüm suyunda en fazla bulunan lipid tipleri fosfolipidler (% 65-70), nötral lipidler (% 15-25) ve glikolipidler ( % 10-15) olup, yüksek düzeyde kalp damar sertliğini önleyici yağ asiti içeriğine sahiptir (Pueyo ve Polo 1992, Hidalgo-Togores 2002).

Üzüm suyunun vitamin içeriğinin büyük bölümü suda çözünür vitaminlerdir, bunlardan en önemlisi askorbik asittir. Üzüm suyunda yağda çözünen vitaminlerden çok az miktarda A vitaminin provitamini olan lutein ve  $\beta$ -karoten bulunur (Pueyo ve Polo 1992, Hidalgo-Togores 2002).

Besin bileşenlerinin üzüm suyunun besin değeri ve lezzeti üzerinde büyük etkisi vardır. Şekerler tatlılığı sağlarken, asitler ekşi tadı verir, oysa şeker içeriği ve asit içeriğinin belli bir oranda olması üzüm suyunda lezzetliliği sağlar. Bununla beraber üzüm suyunun antioksidant aktivite ve iştah açıcı etkileri, renk ve kokusu ihtiva ettiği diğer doğal içeriğinden kaynaklanmaktadır (Martin-Belloso ve Marsellés-Fontanet 2006).

Üzüm suyunun lezzeti, şekerlerin, asitlerin, anthranillatların, uçar esterlerin, alkol ve aldehitlerin birleşmesinin sonucudur (Morris 1989). Pek çok bileşik üzümün tipik lezzetinin oluşumundan sorumludur. Çoklu doymamış yağ asitleri ve karatenoidler bunların

başlıcalarındandır. Bu maddeler endüstriyel üretimde enzim faaliyeti sonucu daha küçük moleküllere ayrıştırılarak üzüm suyunda aromanın gelişmesi sağlanır. Bu bileşikler genellikle alkol ve karbonil türevleri olan maddelerdir (Belitz ve Grosch 1999, Bayonove ve ark. 2000, Hidalgo-Togores 2002). Bununla birlikte üzüm suyunda en fazla bulunan ortak lezzet maddeleri terpenlerdir. Çeşide göre değişmekle birlikte, üzüm suyunda 500 ile 1700 µg/L arasında bulunur. Başlıca terpenler hidrokarbonlar, alkoller, aldehitler, oksitlenmiş monoterpenler ve sesquiterpenlerdir. Bu maddeler genellikle oligosakkaritlere bağlı kokusuz glikozitler formundadır ve serbest hale geçebilmeleri için glikozidaz enzimi gereklidir (Bayonove ve ark. 2000, Hidalgo-Togores 2002). Bunlardan başka üzüm suyundaki diğer koku bileşikleri metokspirazinler, merkaptanlar, bazı tioller ve furanlardır (Martin-Belloso ve Marsellés-Fontanet 2006).

Üzüm suyuna rengini veren en önemli bileşikler olan fenolik bileşikler (flavonoidler) 500-3000 mg/L düzeyinde bulunmaktadır. Flavonoidler, C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> karbon iskeleti ile karakterize edilmektedirler. İki aromatik halka, üç karbonlu bir alifatik zincir ile birbirine bağlanmaktadır (Can ve ark. 2005).

Antosiyanidinler (Siyanidin, Peonidin, Delfinidin, Petunidin, Malvidin) meyve kabuğunun kırmızı, mavi ve mor renginden sorumlu olup, pH ve bağlı hidroksil gurubu sayısına bağlı olarak molekül tipi değişir. Antosiyanidin molekülündeki hidroksil (-OH) grubu sayısı arttıkça renk maviye doğru dönmekte ve metoksil (-OCH<sub>3</sub>) grubu sayısındaki artış kırmızı tonun güçlenmesine neden olmaktadır (Canbaş 1983). Antosiyanidin deseni genellikle her bir tür ve çeşide has olmakla beraber, monosakkaritlere glikozit bağı ile bağlıdırlar. Bundan dolayı, *Vitis* türünün esas bileşeni malvidin glikozit iken Misket türü üzümde daha yüksek düzeyde diğer antosiyanidinler bulunur (Martin-Belloso ve Marsellés-Fontanet 2006). Antosiyanidinler, *V. vinifera* türlerinde monoglikozit (3-monoglucosides) yapıda iken, *V. labrusca* ve *V. rupestris* türlerinde diglikozit (3,5-diglucosides) yapıda bulunmaktadır. Bu özellik, üzüm türlerinin belirlenmesinde uygulanan bir yöntemin temelini oluşturmaktadır (Belitz ve Grosch 1999, Bozdoğan ve Canbaş 2006).

Flavonoller (Kamferol, Kuersetin, Mirisetin, İsorhamnetin) ve flavononlar (Engeletin, Astilbin) beyaz üzümlerin kendine has açık renklerini veren hafif sarı renkli bileşikler olup aynı zamanda siyah çeşitlerde de mevcuttur. Bu bileşikler 3-glikozit ve 3-glucuronides formunda kabukta bulunurlar (Shahidi ve Nacz 1995, Cheynier ve ark. 2000).

Flavan-3-oller (Kateşin, Gallokateşin, Epikateşin, Epigallokateşin) renksiz monomer ve polimer bileşikler olup, büyük oranda çekirdek ve kabukta bulunurlar. Üzüm suyunun renginde etkileri yoktur fakat buruk tadın sorumlusu olduklarından üzüm suyunda

istenmezler. Proantosiyandinler diye adlandırılan polimerik formdaki maddeler, antosidinlerin ön gruplarıdır. Bunlar sulu çözeltilerde proteinleri çöktürme yeteneğinde olup, tanenler olarak bilinirler (Shahidi ve Naczk 1995, Belitz ve Grosch 1999, Cheynier ve ark. 2000).

Üzüm suyunda bunlardan başka değişik türde pek çok flavonoid bileşik bulunur. Birbirlerinden yapısal farklılığı olan bu fenol gurubu bileşiklere, benzoik ve sinamik asitin tartarat esterler ve sitilben türevleri örnek gösterilebilir. Bu maddeler enzimler vasıtasıyla üzüm suyunda tat ve lezzet maddelerine dönüştürülür (Gray ve Meredith 1992).

Bütün bu tat ve renk bileşikleri ve ön maddeleri genellikle sağlam tanelerde bulunur, bu maddelerin içeriğindeki değişimin üzüm suyu üretim prosesinde önemli bir rolü vardır ve kalite üzerinde etkili olur (Martin-Belloso ve Marsellés-Fontanet 2006).

Üzümde bulunan bir çok fenolik bileşik, antioksidan ve antimutajenik etki gibi ilginç farmakolojik aktiviteleri sebebiyle araştırma altındadırlar (Bombardelli ve Morazzoni 1995). Flavonoidler, antioksidatif aktivitelerini ksantin oksidaz, lipoksijenaz ve siklooksijenaz gibi enzimleri inhibe ederek, metal iyonları ile şelat oluşturarak, diğer antioksidanlar ile etkileşime girerek, ve süperoksit anyonları, lipid peroksil radikalleri ve hidroksil radikalleri gibi serbest radikalleri yakalayıp göstermektedirler (Can ve ark. 2005).

Fenolik bileşiklerin polifenoloksidazlar ile moleküler oksijen varlığında meydana gelen oksidasyonu meyve ve sebze işlenmesinde çok iyi bilinen enzimatik esmerleşme reaksiyonlarının geri dönüşümlü ilk basamağıdır (Aydar 1999). Enzimatik esmerleşme veya kararma olayının o-kinonların oluşumuna kadar olan basamakları enzimatiktir; ancak o-kinonların melanin ve başka renk maddelerine dönüşümü enzimatik olmayan bir dizi reaksiyonlarla gerçekleşmektedir. Kırmızı ile kırmızı-esmer arasında renge sahip o-kinonlar kararsız ara ürünlerdir ve kendilerinden daha düşük yükseltgenme-indirgenme gücünde olan antosiyantinleri, flavon glikozitlerini, askorbik asidi ve amino asit veya proteinlerle kompleks yapmış olan polifenollerini oksitleyerek kendileri başlangıç substratları olan renksiz o-difenollere indirgenmektedir. O-kinonlar amino asitler ve proteinlerle reaksiyona girerek kompleks renk bileşikleri meydana getirebildikleri gibi kondenzasyon veya polimerizasyona uğrayarak melaninlere dönüşmektedirler (Vámos-Vigyazo 1981, Schwimmer 1981, Keleş 1987).

## 2.2. Üzüm Suyunda Bulanıklık Etmenleri

Durultma işleminin başarısı, öncelikle meyve suyunda bulanıklık kaynağı olan ve durultma işleminde hedef alınan etmenlerin ve spesifik özelliklerinin iyi bilinmesine bağlıdır. Meyve suyunda bulanıklık kaynakları biyolojik ve kimyasal olarak iki grupta sınıflandırılmaktadır.

Biyolojik bulanıklık mikroorganizmaların gelişmesi ile kimyasal bulanıklık ise meyve suyunda bulunan veya sonradan oluşan partiküllerin kimyasal kararsızlığı sonucunda meydana gelmektedir (Beveridge 1997). Preslemede, meyvede doğal olarak bulunan bileşiklerin bir kısmı pres posası ile ayrılırken bir kısmı da pres suyuna geçmektedir (Ekşi 1988).

Kimyasal bulanıklık; nişasta, polifenol, protein, pektin, bakır, demir ve benzeri çok sayıdaki organik ve inorganik unsurun dahil olduğu kompleks oluşturma ve benzeri kimyasal reaksiyonlarla oluşmaktadır. Bunlar içinde en yaygın olanının ise protein-polifenol kaynaklı bulanıklık olduğu ifade edilmektedir. Bunlar toplam etki olarak bulanık bir görüntü oluştururlar (Beveridge ve Tait 1993, Beveridge 1997, Gao ve ark. 1997, Siebert ve ark. 1996, Siebert 1999, Cemeroğlu ve Karadeniz 2004).

Meyve suyunda bulunan en önemli kolloidlerin başında çözünmüş pektin gelir. Genel tanıma göre pektin, karboksil gurupları kısmen metil alkol ile esterleşmiş olan ve birbirine alfa-1.4 glikozidik bağı ile bağlanmış galakturonik asit zinciridir. Pektik madde gurubunun suda çözünürlüğü; (1) zincir uzunluğu arttıkça azalmakta, (2) çözeltinin pH değeri düştükçe azalmakta, (3) esterleşme oranı yükseldikçe artmakta ve (4) düşük esterleşme oranında metal iyonu varsa azalmaktadır. Hücre duvarında protopektin olarak bulunan çözünmez nitelikteki pektin, meyvenin olgunlaşması ile çözünür nitelik kazanır. Pektik madde miktarı meyveden meyveye farklılık göstermektedir ve poligalakturanik asid (PGA) olarak % 0.52–1.21 arasında değişmektedir. Meyvedeki pektinin ne kadarının pres suyuna geçeceği, meyvenin olgunlaşma düzeyi, meyvenin depolanıp depolanmadığı, meyvenin parçalanma derecesi, preslemeden önce ısıtma ve mayşe enzimasyonu uygulanıp uygulanmadığı ve pres tipi gibi etkenlere bağlıdır. Meyve suyundaki pektinin tam olarak parçalanabilmesi için pektinesterazların, pektinlikozidazların ve pektin transeliminazların birlikte ve doğru bir oranda bulunması gerekmektedir. Diğer taraftan depektinizasyonda, işlenmekte olan meyve suyu çeşidine göre farklı enzim aktivitelerini, farklı oranda içeren enzim preparatlarının kullanılması yararlıdır. Meyve suyundaki pektinin enzimatik degradasyonu ile sağlanan berraklaştırmada kısıtlıdır ve ayrıca filtrasyon yeteneği iyileşmekle birlikte yeterli değildir. Bu

işlemin floklaştırma ve çöktürme ile pekiştirilmesi gerekmektedir (Ekşi 1988, Doğan 1993, Cemeroğlu ve Karadeniz 2004).

Meyve suyunda değişik miktarlarda bulunan bir diğer bulanıklık etmeni nişastadır. Glukoz birimlerinin bağlanma tarzına göre, amiloz ve amilopektin olmak üzere iki komponentten oluşmaktadır. Olgunlaşmamış meyvelerde daha fazla bulunan nişasta, olgunlaşmanın ilerlemesiyle, meyvenin doğal amilaz enzimlerinin faaliyeti sonucu hidrolize olarak miktarı gittikçe azalır. Nişasta miktarı çok düşük düzeyde olmasına rağmen, elma, armut gibi meyvelerin berrak meyve suyu ve konsantresine işlenmelerinde önemli sorunlar oluşturmaktadır. Durultma açısından nişastanın; çirışlenme (ısıtma sırasında su bağlayarak şişme), retrogradasyon (bekletme sırasında bir miktar nişastanın çözünmez forma dönüşmesi) ve degradasyon (parçalanma) koşulları önem taşımaktadır. Meyve suyuna geçen nişasta miktarı; meyve çeşidi, meyve olgunluğu, meyvenin depolama süresi ve presleme tekniğine bağlıdır. Meyve sularında nişasta, ya fungal bir  $\alpha$ -amilaz ile veya bir amiloglukozidaz ile parçalanmaktadır (Ekşi 1988, Cemeroğlu ve Karadeniz 2004).

Protein denildiği zaman, yapıtaşı amino asid olan yüksek moleküllü bileşiklerin tümü anlaşılmalıdır. Meyvelerde protein miktarı çok düşüktür ve genellikle % 1' in altındadır. Buna rağmen bazı meyve sularında proteinin sebep olduğu önemli bulanma sorunları ile karşılaşmaktadır. Durultma açısından proteinin çözünürlük durumu, amfoter özelliği ve termolabil oluşu önem taşımaktadır. Molekül büyüklüğü nedeniyle, çözünürlük açısından tipik kolloid özellik göstermektedir. İyonik davranışı çözelti pH' ına göre değişmektedir. Meyve suyu proteinleri, meyve suyunun genel pH sınırlarında (pH 3.5-4.0) pozitif yüklüdürler. Protein molekülleri negatif yüklü bir kolloid olan pektin kılıfı tarafından sarılmıştır. Proteinlerin uzaklaştırılması, ancak bu protein kılıfının, pektinazlar tarafından parçalanmasından sonra gerçekleşir. Protein bulanıklığı sorunu ile en çok üzüm suyunda karşılaşılır. Bu nedenle en iyi incelenmiş protein üzüm suyu proteinleridir. Üzüm suyu proteinlerinin ana fraksiyonlarından birinin izoelektrik noktasının 4.0-4.5 arasında diğerinin 4.5-5.4 arasında değiştiği molekül ağırlıklarının 20 000 Dalton civarında olduğu ve temelde bir glikoprotein (yani protein-karbonhidrat bileşimi) olduğu saptanmıştır. Yağışın az olduğu kurak yıllarda meyvedeki protein miktarı artarken asit miktarı düşer ve pH derecesi yükselir. Böylece kurak geçen sezonlarda meyve suyunun pH değeri, izoelektrik noktasına doğru yükselir ve zaten artmış olan protein miktarına bağlı olarak, daha fazla bir "sonradan bulanma" ortaya çıkmaktadır. Protein bulanıklığının her yıl ortaya çıkmayışı böylece açıklık kazanmaktadır (Yavuzeser ve Gürkan 1981, Ekşi 1988, Günther 1994, Cemeroğlu ve Karadeniz 2004).

Bilindiği gibi bitkiler dünyasında oldukça yaygın bulunan buruk tat ve renk maddeleri polifenoller adı altında toplanmıştır. Bunlar genellikle C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> (flavanoid) yapı göstermektedir. Flavonoid yapıdaki bileşikler; kateşinler (kateşin, epikateşin, gallokateşin, epigallokateşin), löykoantosiyanidinler (löykosiyanidin, löykodelfinidin), flavonoller ve flavonlar (kemferol, quarsetin, mirisetin, izoramnetin, apigenin, luteolin), flavanonlar (naringenin, eriyodiktiyol, hesperetin, izosakuranetin) ve antosiyanidinler (pelargonidin, siyanidin, delfinidin, peonidin, malvidin) olmak üzere altı gruba ayrılmaktadır. Meyvede fenolik madde miktarı olgunlaşma ile azalmaktadır. Diğer yandan taban olmayan, eğimli arazilerde yetişen üzümlerde fenolik madde miktarının fazla olduğu bildirilmiştir. Polifenoller hücre duvarındaki pektik bileşiklere bağlıdır ve mayşe enzimasyonu sırasında serbest kalmaktadır. Meyve suyunda negatif yüklü olan bu bileşiklerin, tepkime kinetiğinin hem renk korunması ve hem de bulanıklık açısından iyi bilinmesi gerekir. Polifenoller; proteinler, metal iyonları ile tepkimeye girerek kompleks madde oluşturur ve oksidasyona eğilimlidirler. Bu bileşikler zamana bağlı olarak kondensasyon ve polimerizasyon eğilimi göstermekte ve sonuçta suda çözünmeyen nitelikte bileşikler oluşmaktadır. Bu bileşikler meyve suyunun hem rengini hem de çözünmez özellikte oldukları için berraklığını olumsuz yönde etkilemektedir (Weiss 1977, Yavaş ve Fidan 1983, Ekşi 1988).

Meyve suyunun bileşiminde bulunan bulanıklık etmenlerinden birisi de metal iyonlarıdır. Meyve suyunda, tortu oluşumu açısından özellikle ağır metal iyonu (bakır, kurşun, demir, çinko) önem taşımaktadır. Meyvede pestisit kalıntısı ve proses sırasındaki kontaminasyon, meyve suyunda ağır metal konsantrasyonu artışına yol açmaktadır. Ağır metal iyonu, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve alüminyum, meyve suyundaki diğer birçok bileşik ile tepkimeye girerek berraklığı olumsuz yönde etkilemektedir. Bu anlamda; organik asit, sakkarit ve polifenol ile oluşan kompleks bileşikler (metal-polifenol, metal-pigment, metal-protein) önem taşımaktadır (Ekşi 1988, Frei 1992).

Üzümdeki tartarik asidin bir kısmı potasyum tuzu halindedir. Tartarik asidin bu tuzuna, potasyum bitartarat veya potasyum hidrojen tartarat denir. Bu tuz aynı zamanda şarap taşı olarak da anılmaktadır ve serbest bir karboksil grubu taşıdığından asit karakterindedir. Suda az, alkolde ise pek az erir. Potasyumbitartarat üzüm suyunda çözünmüş halde ve genellikle doğal üzüm suyunda doymuş bir çözelti halinde bulunur. Ortam koşullarındaki değişimler dengeyi bozar ve böylece bir kısım potasyumbitartarat, kristaller halinde çökelti yapar. Şaraptaşı çökmesi üzüm suyu üretiminin en önemli sorunudur ve üzüm suyu şişelenmeden önce potasyumbitartarata (şaraptaşı) karşı stabil duruma getirilmelidir (Yavuzeser ve Gürkan 1981, Cemeroğlu ve Karadeniz 2004).



### 2.3. Durultma Uygulaması ve Durultma Yardımcı Maddeleri

Meyvelerden meyve suyu hangi yöntemle kazanılırsa kazanılsın uygulanan işlemlerin amaçları daima aynıdır. Temel amaç; olabildiğince yüksek randımana ulaşmak, en yüksek kaliteyi elde etmek ve en düşük düzeyde bulanıklık unsurları içermesini sağlamaktır. Yan amaçlar ise mümkün olduğunca az masraf etmek, daha az emek ve yardımcı madde kullanmak geriye daha az posa kalmasını sağlamak ve nihayet çevreyi en az düzeyde kirletmek (Hartman 1993).

Berrak meyve suyu teknolojisinde, en kritik işlem basamağı kuşkusuz durultmadır (Ekşi 1984). Presten alınan ve kural olarak bulanık olan meyve suyunun durultulmasında, öteden beri çok sayıda yöntem uygulanmaktadır (Cemeroğlu 1982, Schobinger 1987). Tek başına fiziksel veya daha dar anlamda mekanik yöntemlerle (seperasyon, santrifüjleme) ancak kaba, dispers partiküller ayrılabilir. Ancak bu yeterli ve kalıcı bir berraklık sağlayamaz. Meyve suyunda bulanıklığa yol açan makromoleküllerin fiziksel ve kimyasal özellikleri birbirinden oldukça farklıdır ve durultma uygulamasında bu özellikleri dikkate alınması gereklidir. Yeterli ve kalıcı bir durultma için; fiziksel, biyo-kimyasal ve fiziko-kimyasal yöntemlerin çoğu kez birlikte uygulanma zorunluluğu da bu farklılıktan kaynaklanmaktadır (Doğan 1993).

Berrak meyve suyunun bulanık meyve suyundan farkı; meyve suyundaki kolloidal bileşiklerin ve dispers olarak dağılan öğelerin uzaklaştırılmış olmasıdır (Ekşi 1984, 1987). Presten alınan meyve suyu bulanıktır. Bu bulanıklığın derecesi ve tipi; meyve çeşidi, meyvenin depolama süresi, presleme öncesi uygulanan işlemler ve pres tipine bağlı olarak değişmektedir (Görtges 1980, Cemeroğlu 1982).

Meyve suyu endüstrisinde pektik maddelerin parçalanması amacıyla uygulanan işleme depektinizasyon ya da enzimatik durultma adı verilmektedir (Batu ve Gök 2006). Depektinizasyon işleminden sonraki aşama, meyve suyunun berraklaştırılmasıdır. Bu amaçla meyve suyuna ön deneylerle, dozajları saptanmış miktarlarda “durultma yardımcı maddeleri” eklenir. Durultmanın bu aşamasında “floklaşma” gerçekleşir. Floklaşma, koloidal çözünmüş unsurların iri agregatlar halinde kümeleşip, toplanması demektir (Cemeroğlu ve Karadeniz 2004). Durultma yardımcı maddeleri olarak çok sayıda bileşik kullanılmaktadır. Bunların başlıcaları; jelâtin, kazein, yumurta akı, potasyum kazeinat, albumin gibi proteinler, tanen, bentonit, kizelsol (silikasol), İspanya toprağı, agar, poliamid (PA), kaolin, aktif kömür, polivinilpolipirrolidon (PVPP), vb. kullanılır (Ekşi 1988, Cemeroğlu ve Karadeniz 2004, Aktan ve Kalkan 2000). Bunların görevleri, meyve suyunun berraklaşmasını sağlamak

bulanıklığa yol açan, renk ve flavor değişimine neden olabilecek maddeleri meyve suyundan absorbe ederek veya çöktürerek uzaklaştırmaktır.

Uygulama koşullarına göre durultma işlemi; soğuk, klasik, sıcak ve steril uygulama olarak tanımlanır. Soğuk uygulamada, pres suyuna oda sıcaklığında enzimasyon uygulaması ve 8-14 saatlik süre sonunda, enzimasyonun bitiş noktasında durultma yardımcı maddeleri eklenir. Klasik uygulamada, pres suyu 85-90 °C ye ısıtıldıktan sonra 45-50 °C ye soğutulmakta ve durultma enzimi katılmakta, enzimasyon bitiminde (1/2-2 saat) meyve suyu 20-25 °C ye soğutulmuş olarak durultma yardımcısı katılmaktadır. Sıcak uygulamada, meyve suyu 85-90 °C de 10-20 saniye ısıtılıp sonra 45-50 °C ye soğutulmakta ve durultma enzimi katılmakta, enzimasyon bitiş noktasında durultma yardımcı maddeleri katılmaktadır. Steril uygulama, steril tank (KZE) sistemi varsa geçerli olabilen bu uygulamada, meyve suyu depolama sırasında durulmakta ve tortu tankın dibine çökmektedir (Ekşi 1987, 1988).

Depektinizasyondan sonraki aşama olan ve durultma yardımcı maddeleri eklenmesi ile meyve suyunun berraklaştırılması aşamasında, “floklaşma” gerçekleşir. Floklaşma, kolloidal çözülmüş unsurların iri agregatlar halinde kümeleşip, toplanması demektir. Buna göre, bir sıvı içinde bulunan ve aynı tür yük taşıyan kolloidlerin üzerine zıt yüklü bir kolloid eklenince daha önce aynı tür yük içermeleri nedeniyle birbirlerini iten ve bu yüzden askıda kalan parçacıklar bu defa floklar halinde çökmeye başlar. Bu floklar, meyve suyundaki süspansiyon halindeki bulanıklık parçacıklarını da içine alarak hızla çökerler. Böylece daha önce mekanik yolla ayrılamayan unsurlar, sedimentasyon veya filtrasyon gibi bir uygulamayla ayrılabilir bir nitelik kazanırlar (Cemeroğlu ve Karadeniz 2004).

**Çizelge 2.2.** Durultmada Yardımcı Madde Etki Tarzı (Ekşi 1988)

<b>Yardımcı Madde</b>	<b>Etki Tarzı</b>
Tanen	(-) yük kazandırma
Jelatin	(+) yük kazandırma
Kizelsol	(-) yük kazandırma
Bentonit	adsorbsiyon (protein)
Poliamid	adsorbsiyon (polifenol)
PVPP	adsorbsiyon (polifenol)

Eski çağlarda durultucu madde olarak önce pişirilerek, sonra toz haline getirilmiş kil kullanılıyordu (Yavaş ve Fidan 1983). 1700 yıllarında şarapların rengini açmak ve berraklaştırmak için sütün de kullanıldığı belirtilmektedir (Ribéreau-Gayon ve Peynaud 1961). Bugün meyve suyu ve şarap endüstrisinde durultma amacı ile çok sayıda bileşik kullanılmaktadır. Bunların başlıcaları jelatin, bentonit, tanen, kizelsol, yumurta akı, poliamid (PA), polivinilpolipirrolidon (PVPP) ve aktif kömürdür (Ekşi 1988, Cemeroğlu ve Karadeniz 2004). Bu araştırma çalışmasında materyal olarak kullanılan durultma yardımcı maddeleri; bentonit, jelatin, kizelsol ve tanenin özellikleri ve etki mekanizmaları aşağıda anlatılmıştır.

**Bentonit:** Montmorillonit grubundan bir kildir ve ana komponenti alimünyum hidrosilikattır. Na-bentonit, Ca-bentonit ve H-bentonit (asidik bentonit) formunda bulunmaktadır. Bentonit tabakası üst yüzeyinde negatif, yan yüzeyinde ise pozitif yük taşımaktadır ve toplam olarak negatif yük daha ağır basmaktadır. Bentonitin negatif yüklü olması sebebiyle, pozitif yük gösteren proteinleri adsorbe ederek nötralize edip çökeltir. Böylece sonradan bulanma ve tortulanma önlenir. Bentonitin diğer etkileri ise enzim aktivitesini, polifenol miktarını, ağır metal ve pestisit kalıntısını azaltmasıdır (Yavaş ve Fidan 1983, Ekşi 1988, Doğan 1993, Gümüş ve ark. 1995, Main ve Morris 1994).

Bentonitin durultma etkisi ile su bağlama oranı arasında doğrusal bir ilişki vardır. Na-bentonitin su bağlama oranı yüksek olmakla beraber, sulu çözeltiye Na iyonu verdiği için, durultma yardımcısı olarak ikisinin karışımı Na-Ca bentonit kullanılmaktadır. Bentonitin durultma etkisi ortamın pH değeri ve sıcaklığa bağlı değişim gösterir (Ekşi, 1988, Doğan 1993). Bentonitin protein adsorbsiyonunun elma suyunda pH 3.0' te maksimum olduğu ve pH değeri yükseldikçe durultma etkisinin azaldığı, şarapta biyolojik asit azalması sonucu pH değeri 3.5' in üzerine çıktığı zaman, bentonit değerinin arttığı belirtilmektedir (Schl 1978, Görtges 1984). Bentonitin maksimal durultma etkisi 35 °C de görülmektedir ve 60 °C nın üzerinde adsorbsiyon gücü azalmaktadır. Ancak bentonitin 20-50 °C sıcaklık aralığında etkili olarak kullanılabileceği anlaşılmaktadır (Tressler ve Joslyn 1961, Ekşi 1988). Bentonit ayrıca meyve suyundan, polifenoloksidazı uzaklaştırmak için kullanılır (Main ve Morris 1994).

**Jelatin:** Peptid bağı ile bağlanmış, amino asitlerin oluşturduğu uzun zincirli bir proteindir. Kemik, deri, kıkırdak gibi hayvansal kaynaklardan elde edilen ve “yemeklik jelatin” de denen bu madde, üretiminde hammaddenin hidrolizinde uygulanan işleme göre, “A tipi jelatin” (asidik hidrolizle elde edilen) ve “B tipi jelatin” (bazik hirolizle elde edilen) olmak üzere iki farklı tipte jelatin vardır. Jelatinin durultma etkisi, meyve suyunun pH' sında

(3.0- 4.0) pozitif yüklü olmasından ve negatif yüklü polifenollerle flok oluşturmamasından kaynaklanmaktadır (Ekşi 1988, Doğan 1993, Morris ve Main 1995, Cemeroğlu ve Karadeniz 2004). Bu sayede tanenler ve polimerik antosiyaninlerin uzaklaştırılması da sağlanır (Morris ve Main 1995).

Durultma açısından jelatinin bloom sayısı ve izoelektrik noktası önemlidir. Bloom sayısı arttıkça jelatin çözeltisinde viskozite, jelatin jelinde ise jel gücü artmaktadır. Jelatinde bloom sayısı düştükçe, durultma etkisi artmaktadır (Ekşi 1988). Durultmada bloom sayısı 80-100 olan, yani orta düzey bloom sayılı jelatinle en iyi sonucun alındığı saptanmıştır (Cemeroğlu ve Karadeniz 2004). Durultma açısından jelatinin ikinci bir özelliği, izoelektrik noktasıdır. Çözelti pH'ının bu noktanın altında veya üstünde oluşuna göre, protein ve dolayısı ile jelatinin elektriksel yükü değişmektedir ve bu noktanın üstünde (-) yük, altında ise (+) yük taşımaktadır. Jelatinin izoelektrik noktasındaki pH; A tipi jelatinde yaklaşık 8.5, B tipi jelatinde ise yaklaşık 4.9 dur. Bu pH değerinde jelatin molekülü hem (+) ve hem de (-) yük taşımaktadır. A tipi jelatin pH 8.0 in altında, B tipi jelatin ise ancak pH 4.5 in altında (+) yük göstermektedir. Meyve suyu pH'ında (yaklaşık 3-4 arası) A tipi jelatinin (+) yük yoğunluğu, B tipi jelatine göre daha fazladır ve dolayısı ile meyve suyu durultma için uygun olan jelatin asidik hidrolizle elde edilen A tipi jelatindir (Görtges 1982, Ekşi 1988, Doğan 1993, Cemeroğlu ve Karadeniz 2004).

**Kizelsol:** Cam endüstrisinin yan ürünü olup (Morris ve Main 1995), saf silisyum dioksitin sudaki sol formudur. % 15-30 konsantrasyonunda pazarlanan, süt görünümünde bir sıvıdır. Meyve suyunun asit ortamında negatif yük kazanır ve ortamdaki pozitif yüklü jelatinle ve kuşkusuz diğer pozitif yüklü parçalarla floklar oluşturmak üzere hızla reaksiyona girer. Meyve suyu endüstrisinde “alkali kizelsol” ve “asit kizelsol” olmak üzere iki farklı preparat kullanılmaktadır (Cemeroğlu ve Karadeniz 2004). Meyve suyu pH'ında (3-4 arası) asidik kizelsolün daha etkili olduğu bildirilmektedir (Ekşi 1988).

Kizelsol, tek başına değil genellikle jelatinle birlikte kullanılan bir durultma yardımcısıdır. Durultma için kullanılacak kizelsol dozajı jelatin dozajına bağlıdır. Meyve suyunda optimum durultma için 1 kısım jelatine karşılık, kullanılan %30' luk kizelsol miktarı 2-5 kısımdır (Ekşi 1988, Doğan 1993).

**Tanen:** Tanen genellikle tek başına değil, diğer durultma maddeleri ile birlikte kullanılarak daha iyi sonuç vermekte ve çoğunlukla jelatin ile birlikte kullanılmaktadır (Dağbağlı ve Sekin 2002). Durultma amacı ile kullanılan tanen, suda çözünebilen, kökenine

göre bileşimi farklı, molekül ağırlığı yüksek fenolik maddelerden oluşmaktadır. Bu preparatların temel bileşikleri, pentogallilglukozun digallus asidi ile esteri ve bizzat gallus asididir. Durultmada kullanılacak gerekli tanen miktarı ön deneyle saptanır ve genellikle 5-15 g/hL düzeyindedir (Aktan ve Kalkan 1983, Cemeroglu ve Karadeniz 2004).

#### **2.4. Üzüm Suyu ve Durultma Konularında Daha Önce Yapılmış Çalışmalar**

Bilinen ilk üzüm suyu üretimi, Amerika Birleşik Devletlerinde New Jersey' li bir dışçı olan Dr. Thomas B. Welch tarafından, 1869 yılında yeni geliştirilmiş olan pastörizasyon işlemi ile gerçekleştirilmiştir (Morris 1989).

Üzüm suyu üretiminde üzüm çeşidi, olgunluk, işleme tekniği ve depolama koşulları gibi faktörlerin kalite üzerindeki etkileri çeşitli araştırmalarda ele alınmıştır. Üzüm suyunda şeker miktarı diğer meyve sularına göre yüksektir. Şekerin fazla olması, üzüm sularının tüketimini sınırlandıran bir etmen olarak görülmektedir. Şekerin bu etkisini, asit miktarını belli düzeylere getirmek suretiyle, bir ölçüde azaltmak mümkündür. (Şeker/Asit) oranı belli düzeylerde bulunan üzüm sularının daha çok tercih edildikleri ve üzüm suları için en uygun (Çözünür kuru madde/Asit) oranının 20-30 arasında değiştiği bilinmektedir (Canbaş ve ark. 1996).

Aydoğ (1977), İç Anadolu bölgesinde yetiştirilen 7 üzüm çeşidinin (Hasandede beyazı, Emir, Kalecik karası, Kırşehir karası, Papazkarası, Dimrit, Portogiz) olgunlaşma periyodu ile meyve suyu teknolojisi yönünden önemli olan fiziksel, kimyasal değişimleri ve meyve suyu kalitesini incelemiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre; Bütün çeşitlerde SÇKM % 19.8-27.4, toplam şeker 19.0-25.3 g/L, toplam asitlik 4.7-8.4 g/L, antosiyanin 20.0-64.15 mg/100 ml, HMF 0.415-1.630 mg/L, polifenol 40-145 mg/L, tanen 0.180-0.485 g/L ve kül 2.68-5.80 g/L arasında bulunmuştur. Üzüm sularının depolanmasında depolama müddetine bağlı olarak antosiyanin miktarında azalma olmakta, bir yıllık depolamada antosiyanin 28.9 mg/100ml' den 4.90 mg/100 ml' ye kadar düştüğü, ayrıca renk ve aroma miktarlarında önemli değişikliklere uğradığı görülmüştür. Üzüm sularında HMF miktarı mayşenin ısıtılmasına, uygulanan sıcaklık derecesine, toplam fenol miktarı ise işlem teknolojisine ve çeşide bağlı olduğu tespit edilmiştir. Üzüm suyu konsantrelerinde HMF, tanen ve relatif vizkosite de koyulaşmaya paralel olarak artma görülmüştür.

Şahin (1985), üzüm suyu bileşiminin, çekirdek ve ham lif içeriği dışında üzümünden biraz farklı olduğunu, üzüm suyunun kalitesi üzerinde renk maddeleri, tanenler, lezzet

maddeleri ve asit niceliğinin büyük etkisi olduğunu, genellikle pH artarken titre edilebilen asitliğin azaldığını ve meyve olgunlaşırken şeker içeriğinde artış olduğunu, ılık ve güneşli mevsimlerde şeker miktarı artarken, asitliğin düştüğünü bildirmiştir.

Sims ve Morris (1987), üzümün olgunluk derecesi ve işleme metodunun üzüm suyu kalitesine etkilerini incelemişler, iyi olgunlaşmış üzümlerden (çözünür kuru madde/asit oranı 20-30, pH 3,45-3,60) elde edilen üzüm sularının, az olgunlaşmış üzümlerden (çözünür kuru madde/asit oranı 13-19, pH 3,25-3,40) elde edilen üzüm sularından daha lezzetli olduğunu fakat olgunluk düzeyinin üzüm suyu rengine etkisinin önemli bulunmadığını, önce mayşeye ısıtma uygulayıp hemen sonra preslenen üzüm sularında pH'nın daha yüksek ve rengin daha güzel bulunduğunu bildirmişlerdir.

Siler ve Morris (1993), Concord ve Venüs çeşitlerine ait üzüm suları ile bunların elma suyu ile karışımıyla hazırlanan meyve sularının kalitesine karbonasyon ve etil maltol uygulanmasının etkilerini araştırdıkları çalışmada, iki ay 37 °C de depolamadan sonra yapılan duyuşal değerlendirmede, venüs üzüm sularının concord üzüm sularına göre koku ve tad bakımından daha çok beğenildiğini, duyuşal ve laboratuvar analizleri neticesinde venüs çeşidinin üzüm suyu ve elma suyu ile karışık meyve suyu üretimine uygun olduğunu, karbonasyon uygulamasının örneklerin tamamında asit tadının ve titre edilebilir asitliğin artmasına neden olduğunu, 200 mg/L düzeyinde etil maltol uygulamasının karbonasyon uygulanmamış üzüm sularında tatlılığın artmasına yol açtığı ancak çözünen kuru madde değerleri göz önüne alındığında, 100 mg/L etil maltol düzeyindeki uygulamaya göre önemli bir etkisinin olmadığını, üzüm suyuna % 50 oranında elma suyu katılmasının, depolama öncesi ve sonrası karıştırılmamış üzüm suları ile kıyaslandığında; esmerleşme düzeyinin yükseldiği, çözünür kuru madde yüzdesinin azaldığı ve pH'nın ise yükseldiğini bildirmişlerdir.

TS 3632 Üzüm Suyu standardına göre üzüm suyunda; Çözünür katı madde % 15,8 (en az), Toplam Asit % 0,4 (en az), Sitrik asit % 0,05 (en çok), Laktik asit % 0,05 (en çok), Uçucu asit % 0,04 (en çok), Etil alkol % 0,3 (en çok), Hidroksimetilfurfural 10 mg/L (en çok), Prolin 150 mg/L (en az), % 10' luk HCL' de çözünmeyen kül 20 mg/L (en çok), Koruyucu madde ve Sakaroz bulunmamalı, Arsenik 0,2 mg/kg (en çok), Bakır 5 mg/kg (en çok), Çinko 5 mg/kg (en çok), Demir 15 mg/kg (en çok), Kalay 150 mg/kg (en çok), Kurşun 0,3 mg/kg (en çok) olması gerektiği belirtilmiştir (Anonim 1996).

Canbaş ve ark. (1996), bazı üzüm çeşitlerinin (Emir, Öküzgözü, Perlet, Kardinal) kabarcıklı üzüm suyu üretimine elverişliliğini incelemişler, üretimde (Çözünür kuru madde/Asit) oranını 20-25 arasında uyguladığını, kimyasal ve duyuşal analizler sonucunda

Emir, Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerinden uygun bileşim ve nitelikte kabarcıklı üzüm suları üretilbileceğini ve Perlet ve Kardinal üzümlerinin de bunlara karıştırılarak işlenebileceği bildirilmiştir.

Morris (1998), halkın doğal gıdaların farkına varması ve özellikle üzümün sağlık açısından faydalı özelliklerinin anlaşılması ile üzüm suyuna olan ilginin yükselmekte olduğunu, üzüm suyu kalitesini etkileyen başlıca faktörlerin, iklim, toprak, yetiştirme tekniği, bağ yönetimi ve olgunluk olduğunu ve bu faktörlerin her biri arasında karşılıklı etkileşimin olduğunu, üzüm suyu bileşiminde geniş ölçüde üretim ve işleme metoduna bağlı olarak yıldan yıla gelişme olduğunu bildirmiştir.

Rühl (2000), üzüm suyunun pH ve asitliği üzerine, anaç çeşidi ve potasyum gübrelemesinin etkisini araştırmış, bu amaçla 3 farklı üzüm çeşidini farklı anaç çeşitleri üzerinde yetiştirerek ve potasyumlu gübre ilavesi denemeleri yapmış, üzüm suyunun kimyasal özellikleri incelendiğinde üzüm sularının pH derecelerinin fark olduğu bununla birlikte potasyum ilavesi düzeyi ile üzüm suyu pH' sı arasında ilişkinin görüldüğünü, genel olarak potasyum düzeyi yükseldikçe, pH'nın yükseldiği ve malik asit düzeyinde artış görüldüğünü bildirmiştir.

Kara ve ark. (2003), bazı şaraplık siyah üzüm çeşitlerinin olgunlaşma boyunca fenolik madde değişimi üzerine yaptıkları araştırma kapsamında Kalecik Karası üzüm çeşidinde, 5 Eylül 2001 tarihinde briks 19,75, toplam asitliği 6,91 g/L ve pH değerini 3,46, invert şeker değerini 201,50 g/L, Toplam antosiyanin miktarını 517,44 mg/kg, Toplam fenolik madde miktarını 1406,69 mg/kg ve Toplam tanen miktarını 2,746 g/kg olarak tespit etmişlerdir.

Soyer ve ark. (2003), 11 beyaz üzüm çeşidinde ve bunlardan elde edilen üzüm sularındaki organik asit kompozisyonlarının belirlenmesi üzerinde yaptıkları incelemede, üzüm çeşitlerinde asit konsantrasyonları; sitrik asit 30-164 mg/L, tartarik asit 4,98-7,48 g/L ve malik asit 1,43-3,40 g/L arası, aynı zamanda çeşitlerden elde edilen üzüm sularında ise sitrik asit 31-181 mg/L, tartarik asit 4,07-4,92 g/L ve malik asit 1,36-3,47 g/L düzeyinde bulunmuştur. Bütün çeşitlerde başlıca asitin tartarik asit olduğu ve üzüme göre üzüm sularında meydana gelen tartarik asit konsantrasyonundaki düşüşün detartarizasyon işleminden kaynaklandığı bildirilmiştir.

Main ve Morris (2004), asma üzerinden yaprak alımının üzüm suyu ve şarap bileşimine etkilerini araştırmışlar; bu amaçla 1997, 1999 ve 2000 yıllarında Cynthiana üzüm çeşidinde yaptıkları yaprak alım uygulamasının, şarap ve üzüm suyu bileşimine, çok az etkili yada hiç etkili olmadığını, ancak yıldan yıla verim ve meyve bileşiminin farklılık gösterdiğini

bildirmişlerdir. Yaptıkları üç yıllık incelemede üzüm suyunda, suda çözünür kuru madde 21.2-23.1, titrasyon asitliği 10.3-14.2 g/L, pH 3.48-3.85 arasında bulunduğu bildirilmiştir.

Ekşi (1988), Berrak tip meyve suyu ve türevi içeceklerin diğerlerinden farkının, meyve suyunun genellikle presleme ile elde edilmesi ve durultma işlemi uygulaması olduğunu, uygulanacak durultma tekniğini belirleyen ana etkenin meyve suyunun doğal bileşimi olduğu, meyve suyu bileşiminin ise meyvenin bileşimi yanında proses koşulları ile ilişkili olduğunu bildirmiştir.

Morris ve Main (1995), durultma kelimesinin sözlük anlamının “saf ve berrak hale getirmek” olduğunu, durultma uygulamasıyla bir adsorbant veya tepkimeli bir maddenin ilavesiyle, bir veya daha çok istenilmeyen sakıncalı bileşiği azaltma veya tamamen uzaklaştırmanın sağlandığını, durultma ajanlarının berraklık, renk, tat ve fiziksel stabilitenin sağlanması amacıyla kullanıldığını belirtmişlerdir.

Şarabı bulanık ve donuk gösteren maddeler ya kolloidal halde erimiş veya erimez haldeki maddelerdir. Kolloidal maddeler azotlu maddelerden, bazen de kolloidal metal bileşiklerinden (demir tannat, demir fosfat ve bakır sülfür bileşikleri, bunlar sırasıyla siyah kırılma, beyaz kırılma ve bakır kırılmasıdır) meydana gelirler ve şaraba donuk bir görünüm verirler. Kolloit özellikteki bulanıklıklar, şarapları berraklaştırmak için uygulanan süzme işlemi ile giderilemezler. Bunların büyük bir kısmı yine şarapta kalır. Bu gibi bulanıklıklar, şaraba durultma maddeleri katmak veya kuvvetli havalandırmak suretiyle giderilebilirler (Vogt 1953).

Durultmanın içerdiği başlıca prosesler; tutma, kimyasal reaksiyonlarla tutma, ve olası fiziksel hareketlerdir. Proteinler ve maya hücreleri, bentonit ve jelatin gibi çöktürme ajanları tarafından tutulur. Tanninlerle jelatin arasında oluşan kimyasal reaksiyonlar da asılı kalan bileşiklerin tutulmasını sağlar. Eğer reaksiyon vermeyen bir madde bulanık bir şaraptan geçirilirse kısmi bir çöktürme sağlayabilir. En çok kullanılan çöktürme ajanı bentonitdir. Diğer ajanlar; jelatin, kazein, albumin, yumurta akı, naylon ve PVPP (polyvinylpyrolidone) tanninin ve rengin fazlasının tutulması gibi özel amaçlar için kullanılırlar (Şenol 2006).

Berrak meyve suyu üretiminde, durultma ve bunu izleyen filtrasyon ile sağlanan berraklığın, daha sonraki işlemler ve depolama sırasında ve nihayet tüketime kadar geçen süre zarfında korunması zorunludur. Ancak üretilmiş berrak bir meyve suyunun çoğu kez meyve suyu konsantresine işleme esnasında veya konsantrenin depolanması sırasında ve hatta tüketim ambalajında tekrar bulandığı görülmektedir. Bu olay “sonradan bulanma” olarak adlandırılır. Meyve suyu ve meyve suyu konsantrelerinin sonradan bulanmasının bir çok nedeni olmakla birlikte bu hususta en önemli rolü fenolik bileşikler üstlenmektedir. Fenolik



bileşikler miktar açısından değil, fakat teknolojik, duyuşal ve fizyolojik olarak ürün kalitesine doğrudan etkileri nedeniyle berrak meyve suyu üretiminde büyük önem taşımaktadırlar. Fenolik maddeler bir taraftan çeşitli reaksiyonlara katılmaları diğler taraftan meyvelerin renk ve lezzetinin oluşmasında etkili olmaları bakımından çok önemlidirler (Aydar 1999).

Durultma yardımcıları; zıt elektrik yükü kazandırma veya adsorbsiyon ile fiziko-kimyasal etki göstermekte böylece bulanıklığa yol açan bileşikler tortu halinde ayrılmaktadır (Ekşi 1988). Meyve suyu teknolojisinde; rengin düzeltilmesi, rektifiye konsantre işlemleri, şeker şurubunun temizlenmesi ve sitrus meyve suyunda acılığın giderilmesi gibi değişik amaçlarla adsorbsiyon teknikleride kullanılmaktadır (Fischer-Ayloff-Cook and Hofsommer 1992). Durultmada kullanılan bentonit, jelatin ve kizelsolün de belirli özelliklerde olması gerekmektedir (Junker 1992). Durultma için en uygun yardımcı maddeler, özellikle bloom sayısı 80-120 arasında olan asit jelatin, bazik % 30' luk kizelsol ve aktive edilmiş kalsiyum bentonittir (Ekşi 1992). Durultma yardımcısı olarak jelatin ve bentonitle birlikte kizelsol kullanılmasını da gerektirdiği belirtilmektedir (Grampp 1978). Klasik durultmada jelatin ve bentonit ikilisi ile sağlanan berraklık düzeyine, sıcak durultmada ulaşılamamaktadır (Ekşi 1987).

Tressler ve Joslyn (1961), bentonitin durultma etkisinin sıcaklık ile ilişkili olduğunu ve maksimal durultma etkisinin 35 °C de görüldüğünü bildirmiştir.

Ough ve Amerine (1965), yaptıkları bir çalışmada şarapçılıkta bentonitin fermantasyon, berraklık, stabilite ve genel olarak kalite üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmacılar, şaraba bentonit ilave edilmesi ile protein ve diğler azotlu maddelerin bentonit tarafından adsorbe edilmesi sonucu maya gelişiminin yavaşladığını, bazı enzimler ve mayaların dibe çöktüğünü, şıra içerisinde yeterince karıştırılması halinde hava kabarcıklarını adsorbe ederek ve onları tutarak daha fazla oksijen sağladığını ve böylelikle mayaların daha hızlı geliştiğini, bazı fungusitlerin bentonit tarafından adsorbe edilmesi sonucunda mayaların daha hızlı bir şekilde geliştiğini belirlemiştir. Araştırmacılar, bentonitin yeterli miktarda kullanılması durumunda berraklık ve stabilite üzerinde olumlu etki yaptığını bildirmiştir.

Yavaş ve Fidan (1983), kırmızı şaraplardaki fazla tanenin, durultma maddeleri ile giderilmesi üzerine yaptıkları araştırmada, farklı bölgelere ait üzüm çeşitlerinden elde edilen 7 kırmızı şaraba durultma maddesi olarak; jelatin, kazein, albümin, yumurta akı, bentonit, poliamid ve süttozu kullanmışlardır. Araştırma neticesinde tüm şarap örneklerinde tanen miktarındaki azalmanın % 2,4-60,0 arasında olduğu ve fazla taneni gidermede en etkin durultma maddelerinin sırasıyla yağsız süttozu (%15,9-60,0), poliamid (%2,9-58,3), jelatin (%8,2-57,9) ve yumurta akı (%9,2-52,9) olduğu bildirilmiştir.

Weetall ve ark. (1984), proteinleri adsorbe etmek amacıyla şaraplara bentonit ilavesinin stabil bir şarap elde etmede etkili bir yol olduğunu, fakat farklı izoelektrik noktalarında protein adsorbsiyonunun yeterli olmadığını bildirmişlerdir.

Tabur ve ark. (1987), nar suyunun durultma işlemi ve depolama süresince meydana gelen değişimleri üzerine yaptıkları araştırmada, nar suyuna jelatin ve jelatin-pektolik enzim kombinasyonu şeklinde iki farklı durultma uygulanmış, daha sonra pastörize edilerek soğuk ve normal koşullarda depolanmıştır. Araştırma bulgularına göre nar suyunun antosiyanin değerine durultma ve ısıtma işleminin etki ederek azalmalara neden olduğu, ara işlem aşamalarının suda çözünür kuru madde içeriğine etki etmediği, nar sularının stabilizasyonunun uygun sonuçlar verdiği, depolama süresince depo sıcaklığının, kalitenin ve rengin korunmasında etkili olduğunu saptanıldığını bildirmişler.

Blade ve Boulton (1988), şaraplarda bulunan proteinlerin ve diğer çözünür katyonik bileşiklerin bentonit tarafından adsorbsiyonunun temelinde bentonit ile bu bileşikler arasındaki karşılıklı katyon değişiminin olduğunu bildirmişlerdir. Karşılıklı katyon değişim miktarı “katyon değişim kapasitesi” olarak ifade edilir ve bu kapasite, bentonitte bulunan alüminyum, sodyum, kalsiyum ya da magnezyum iyonlarının yerine ayrılması istenen katyonların geçmesiyle belirlenir.

Main ve Morris (1991), bentonitin ve cufexin (demir sülfat ve potasyum ferrosiyaniid kompleksinin sulu çözeltisi) ve kükürtdioksitin beyaz şarapta esmerleşmenin önlenmesinde kullanımı üzerine yaptıkları incelemede, beyaz şarapta esmerleşmenin önlenmesinde en iyi etkiyi kükürtdioksit (75 mg/L, 150 mg/L) uygulamasının yaptığı (420 nm Abs.; 0.092-0.078), bentonit (120 mg/L-240 mg/L) uygulamasının (420 nm Abs.; 0.121-0.116) ve cufex (90 mg/L-150 mg/L) uygulamasının da (420 nm Abs.; 0,118-0,114) kontrol örneğine (420 nm Abs.; 0,133) göre esmerleşmeyi bir miktar önlediğini, bu nedenle kükürtdioksit dışında da bentonit ve cufex kullanımının esmerleşmenin önlenmesinde kullanılabileceğini bildirmiştir.

Ritter ve ark. (1992), elma suyunun stabilizasyonunda lakkaz-UF kombinasyonu, PVPP ile durultma ve jelatin/bentonit kullanılarak yapılan klasik durultma yöntemlerini karşılaştırmışlar ve jelatin/bentonit uygulaması ile toplam fenoliklerin %12' sinin, PVPP uygulaması ile %37' sinin ve lakkaz uygulaması ile toplam fenoliklerin %64' nün uzaklaştırıldığını saptamışlardır.

Demir (1992), mayşeye uygulanan ön işlemlerin vişne suyu bileşimine etkisini saptamak üzerine yaptığı araştırmada, mayşeye ısıtma, enzimizasyon ve mayşeye askorbik asit eklenmesi gibi işlemler uygulanmış yapılan incelemelerde, mayşeye uygulanan ısıtma ve enzimizasyonun, meyve suyunun analitik değerlerinde belirgin değişimlerden ziyade,

bileşimde bazı genel değişimlere neden olmuştur. Bununla beraber total pigment miktarında mayşe ısıtma ile daima bir artış görülürken, mayşe enzimasyonunda belirgin bir artış saptanamamıştır. Diğer taraftan uygulanan ön işlemlerle, toplam renk yoğunluğu, polimerik renk ve antosiyanin renginde bazı önemli değişimler meydana geldiği bildirilmiştir.

Doğan (1993), sıcak durultma tekniğinin vişne suyuna uygulanması üzerine gerçekleştirdiği çalışmada, enzimasyon sonunda vişne pres suyuna klasik durultma için 25 °C de, sıcak durultma için 50 °C de, durultma yardımcı maddelerini tekli, ikili ve üçlü olarak eklemiş, araştırma bulguları neticesinde jelatin-bentonit-kizelsol üçlü kombinasyonunun amaca en uygun yardımcı madde kombinasyonu olduğu, ayrıca bentonit-kizelsol kombinasyonunun da uygun olduğu, hammadde bileşimine göre değiştiği için, optimum durultma yardımcısı miktarının, dozaj testleri ile belirlenmesi gerektiğini bildirmiştir.

Koç (1994), elma suyu durultulması ve berraklaştırılmasında bal kullanımı üzerine yaptığı çalışmada, klasik durultma ile bal kullanılarak yapılan durultma denemeleri gerçekleştirmiş, elde edilen bulgular neticesinde yapılan karşılaştırmada klasik yöntemle durultulan (bentonit, jealtin, kizelsol, amilaz, pektinaz) elma suyu örneklerine ait renk, berraklık ve bulanıklık özelliklerinin bal çözeltisi ile durultulardan daha üstün olduğunu, duyuşal özellikleri bakımından ise bal ile durultulan örneklerin klasik yöntemle durultulana göre daha çok tercih edildiğini bildirilmiştir.

Main ve Morris (1994), üzüm suyuna uygulanan durultma ve fermantasyon sırasında uygulanan bentonit durultmasının, Seyval blanc üzümü şirasının ve şarabının rengi üzerine etkilerini araştırmışlar, bu amaçla 719 mg/L kizelsol; 719 mg/L polivinilpolipirrolidon (PVPP); 960 mg/L bentonit; şeklinde tekli durultma, bunların aynı miktarlarının kombinasyonu; kükürtdioksit ve kontrol olmak üzere altı deneme gerçekleştirmişlerdir. Üzüm şirasında ve fermantasyon bitiminde analizleri yapılmış, şarapların başlangıçta ve 37 °C de iki ay depolama sonunda analizleri yapılmıştır. Bentonit+PVPP ve bentonit+kizelsol+PVPP uygulamalarının şiranın ve şarabın rengini iyileştirdiği, kontrol örneği ve 100 mg/L kükürtdioksit uygulamasının benzer sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Kizelsol uygulamasının rengi olumsuz etkilediği, kontrol örneği ile kıyaslandığında tüm bentonit uygulamalarının üzüm suyu ve şarapta rengi iyileştirdiği, üzüm suyuna ve fermantasyon sırasında eklenen bentonitin, esmerleşme düzeyinin azalmasında kükürtdioksit ile aynı etkiyi gösterdiğini, iki aylık depolamada kükürtdioksit uygulamaları haricinde tüm örneklerin esmerleşme düzeyinin arttığını bildirmişlerdir.

Gümüş ve ark. (1995), bentonitin meyve suyunun özelliklerine olan etkisini incelemek üzere gerçekleştirdikleri çalışmada, elma suyu durultulmasında; enzim-jelatin, enzim-jelatin-

bentonit(300 g /ton), enzim-jelatin-bentonit(500 g /ton) kombinasyonlarını uygulamışlardır. Araştırma bulguları neticesinde, bentonit kullanımı ile elma suyunun renginin açıldığını ve berraklığının arttığı saptanmış, yapılan duyuşal değerlendirmede renk, görünüş, koku ve tad bakımından en yüksek puanı enzim-jelatin-500 g/ton bentonit uygulaması ile durultulmuş örneklerin aldığını bildirmişlerdir.

Sims ve ark. (1995), misket üzümlelerinden şarap üretimi esnasında fermantasyon öncesi ve sonrası durultma amacıyla polivinilpolipirrolidon (PVPP), kazein ve jelatin kullanımıyla şaraptaki fenolik madde, renk ve duyuşal özellikler üzerinde meydana gelen değişimleri araştırmışlar ve bu amaçla Beyaz misket şarabı üretiminde fermantasyondan önce ve fermantasyondan sonra polivinilpolipirrolidon (PVPP 0.3 ve 0.6 g/L), kazein (0.5 ve 1 g/L), jelatin (0.3 ve 0.6 g/L) ve kontrol (durultmasız) şeklinde işlem yapmışlar, Kırmızı misket şarabı üretiminde fermantasyon sonunda aynı durultma yardımcı maddeleri ile işlem yapılmıştır. Beyaz şaraplarda fermantasyon öncesi ve sonrasında, uygulanan PVPP ve kazein ilavesinin toplam fenolik madde miktarı ve renkteki parlaklığın azalmasına, renk esmerleşmesine karşı direncin artmasına sebep olduğunu, PVPP nin kazeinden daha etkili olurken, fermantasyondan önce ve sonra yapılan uygulamalar arasındaki farkın çok küçük olduğunu görüldüğünü, Beyaz şarapta jelatinin renk üzerine çok az etkili olurken, fenolik madde miktarını azalmasına fermantasyon öncesi ve sonrası jelatin ilavesinin duyuşal özelliklerin değişmesine neden olduğunu, fermantasyondan sonra ilave edilen PVPP nin aynı zamanda beyaz şarapta duyuşal özellikleri değiştirdiğini fakat kazeinin değiştirmedini, fermantasyon sonunda ilave edilen kazein ve bilhassa PVPP nin kırmızı şaraplarda toplam fenolik bileşiklerde ve renk parlaklığında azalmaya, kırmızı şarapta PVPP aynı zamanda kahverengi rengin azalmasını sağladığı, jelatinin kırmızı şarapta; fenolik maddeler, renk ve duyuşal özellikler üzerine çok az etkili olurken, sadece PVPP nin duyuşal özellikler üzerine önemli bir etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Castellari ve ark. (1998), bazı teknolojik uygulamaların şaraptaki resveratrol niceliği üzerine etkilerini incelemişler bu amaçla durultma uygulamaları gerçekleştirerek şarabın resveratrol düzeyindeki azalmaları incelemişlerdir. Kırmızı şarabın aktif kömür, polivinilpolipirrolidon (PVPP), bentonit, kazein, jelatin ile selüloz ve kizelgur filtre uygulaması öncesi ve sonrasında, cis- ve trans-resveretrol düzeylerini belirlenmiş, araştırma bulguları neticesinde PVPP, aktif kömür ve kazeinin şaraplardan trans- ve cis-resveretrol uzaklaştırılmasında çok daha etkili olduğu, diğer durultma ajanlarının trans- ve cis-resveretrol düzeyinde % 2-5 düzeyinde bir azalmaya yol açtığı, aktif kömür ve PVPP uygulanmış

şaraplarda kalan resveratrol ve toplam fenoller arasındaki ilişkinin önemli olduğu bildirilmiştir.

Aydar (1999), vişne suyunda berraklığın stabilizasyonu için polifenoloksidaz uygulaması üzerine yaptığı araştırmada, vişne suyuna depektinizasyon sırasında farklı miktarlarda polifenoloksidaz (lakkaz) ile 1 saat havandırılıp ultrafiltrasyon uygulanmış vişne suyu örnekleri, klasik yöntemle durultulmuş, PVPP uygulanmış ve kendi polifenol oksidazı ile havalandırılmış vişne suyu örnekleri ile karşılaştırılmıştır. Bütün örneklerin depolama süresi boyunca toplam fenolik madde (TFM), kondense fenolik madde, antosiyanin miktarı, toplam renk yoğunluğu ve antosiyanin indeksini azalırken, degradasyon indeksi, NTU değeri, polimerik renk, tanenden kaynaklanan renk oranı ve esmerleşme indeksinin arttığı saptanmıştır. Lakkaz uygulanmış örneklerin kontrol örneklerine göre daha stabil olduklarının saptandığı, 6 aylık depolama sonunda berraklık stabilitesi en iyi olan lakkaz uygulanmış örnekte TFM miktarında %14,28 ve antosiyanin miktarında %76,39 oranında azalma, Lakkazsız kontrol örneğinde TFM miktarında %30,77 ve antosiyanin miktarında %84,75 oranında azalma, PVPP uygulanmış örnekte TFM miktarında %26,1 ve antosiyanin miktarında %77,89 oranında azalma, Klasik yöntemle durultulmuş vişne suyu örneğinde ise TFM miktarında %26,69 ve antosiyanin miktarında %65,68 oranında azalma saptandığı bildirilmiştir.

Karadeniz ve Ekşi (1999), vişne suyu randımanı ve kimyasal bileşimi üzerine mayşe enzimasyonunun etkisini inceledikleri çalışmada, Kütahya çeşidi vişnelere hazırlanan meyve sularında mayşe enzimasyonu ile % 6,25-9,0 arasında randıman artışı sağlandığını, araştırma bulgularına göre mayşe enzimasyonunun vişne suyunun kimyasal bileşimi üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığı bildirilmiştir.

Puig-Deu ve ark. (1999), köpüren şarap üretiminde ön fermantasyonda uygulanan berraklaştırma işleminde kullanılan potasyum kazeinat, bentonit ve mikrokristal selüloz karışımı ile bentonitin etkisini karşılaştırmak amacı ile macabeo ve parellada ön fermantasyondaki üzüm sularına durultma maddesi ilave etmişlerdir. Tek bentonit ile işlem gören üzüm sularına göre, durultma maddeleri karışımı uygulanan üzüm sularında fermantasyon daha güzel, esmerleşme daha az, köpürme daha kararlı, azotlu bileşikler, polifenol ve bazı uçucu bileşikler daha düşük düzeyde bulunduğu, duyuusal değerlendirmede farklı durultma uygulanmış şaraplar farklı organoleptik karakterler gösterdiği, ön fermantasyonda ilave edilen durultma maddelerinin köpüren şarapların bazı bileşim unsurlarını etkilediği bildirilmiştir.

Gomez-Plaza ve ark. (2000), durultma yardımcı maddeleri bentonit ve polivinilpolipirrolidon kullanımının kırmızı şarabın rengi ve uzun süreli satabilitesi üzerine etkilerini incelemişler, durultma ajanları kullanımıyla hidroksisinnamik asit türevleri, prosiyanidinler ve flavan-3-ollerin konsantrasyonunda düşüş olduğunu, fakat monomerik antosiyanin konsantrasyonunun daha yüksek bulunduğunu, denemeler sonucunda berrak (durultulmuş) şarapların özellikle PVPP ile berraklaştırılan şarapların monomerik ve iyonize antosiyanin miktarının daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir.

Castellari ve ark. (2001), insan sağlığı açısından önemli bir risk oluşturan okratoksin A' nın kırmızı şaraplardan uzaklaştırılması üzerine çeşitli durultma maddelerinin (aktif kömür, silika jel, potasyum kazeinat, yumurta akı, jelatin) etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar potasyum kazeinat ve aktif kömürün şaraplardan okratoksin A' nın uzaklaştırılmasında en etkili durultma maddeleri olduğunu bildirmişlerdir.

Gökmen ve ark. (2001), elma suyunda çeşitli durultma maddelerinin (jelatin, bentonit, aktif kömür ve PVPP) bir mikotoksin olan patulin üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar elma suyundan patulinin uzaklaştırılmasında jelatin, bentonit ve aktif kömür uygulamalarının oldukça etkili olduğunu, ancak PVPP uygulamasının patulinin uzaklaştırılmasında herhangi bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir.

López ve ark. (2001), aktif kömürün diğer durultma yardımcı maddeleri ile kombinasyonunun sherry şarabı organoleptik özellikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Aktif kömür ile protein menşeyli durultma ajanları (kazein, potasyum kazeinat, albumin ve jelatin) birlikte uygulanmış, ve şarabın fenolik bileşim, aromatik profil, esmerleşme direncini incelemişler. Araştırma bulguları neticesinde, aktif kömür uygulaması ile fenolik bileşimde önemli kayıp gözlemlendiği, diğer durultma ajanları kullanıldığında ise daha az kayıp gözlemlendiği, aroma profilinin ise berraklaştırmadaki durultma ajanlarına bağlı bir değişiklik göstermediği, fenolik bileşiklerde azalma olmasına rağmen durultma uygulanmış şaraplarla uygulanmamış şaraplar arasında esmerleşme düzeylerinin birbirine yakın olduğu bildirilmiştir.

Dağbağlı ve Sekin (2002), şarap durultmada meşe palamutu kullanım olanaklarını araştırmışlar, kırmızı ve beyaz şaraplara durultma için tanen, tanen-jelatin, valeks, valeks jelatin, palamut, palamut-jelatin kombinasyonlarını uygulanmıştır. Kırmızı şaraplara durultma için 4 mg/100 ml tanen ve 25 mg/100 ml jelatin; beyaz şaraplara 4 mg/100 ml tanen ve 15 mg/100 ml jelatin ilave edilmesinin uygun olduğunu, valeks ve palamutunun ilavesi ile yapılan durultma denemeleri neticesinde; 6,15 mg/100 ml miktarında valeks kullanılmasının durultma işlemi ile toplam fenol değerleri üzerine etkisinin hemen hemen tanen ile aynı olduğu ve tatda herhangi bir etkinin saptanamadığını bildirmişlerdir.

Weiss ve Bisson (2002), şarap üretiminde üzüm suyuna uygulanan bentonit durultmasının maya fermantasyonu üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, üzüm sularına uygulanan bentonit durultması sonuçlarının istatistik açıdan önemli bulunduğu fakat mayaların maksimum fermantasyon özelliği üzerine çok az etkili olduğu, fermantasyon esnasında ortamda bentonit bulunmasının herhangi bir etkisinin olmadığı, bentonit durultmasının en çok fermantasyon toplam süresini etkilediği, dört üzüm suyunda bentonit miktarının artması ile fermantasyon süresinin çarpıcı bir biçimde artış gösterdiği, başlangıçtaki şeker konsantrasyonunun yükselmesi ile bentonitin engelleyici etkisinin daha büyük olduğu, bentonit durultmasının amino asit kompozisyonu üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığı, sonuç olarak üzüm suyuna uygulanan, bentonit durultmasının fermantasyonun desteklenmesi için etkili ve gerekli bir işlem olduğunu bildirmişlerdir.

Cabaroğlu ve ark. (2003), Ottonel misketi ile Gewurtztarminer üzümlerinden elde edilen beyaz şarapların aroma maddeleri üzerine durultma maddelerinin etkisini incelemiştir. Araştırmada elde edilen şaraplara bentonit, balık tutkalı, kazein ve polivinilpolipirrolidon (PVPP) ile durultma işlemi uygulanmıştır. Araştırmacılar durultma işleminin bir çok aroma maddesinin miktarında azalmaya neden olduğunu belirlemiştir.

Çınar ve Çolakoğlu (2004), işleme dönemi ve durultma yardımcı maddelerinin vişne suyuna etkilerini incelemişler, örneklerdeki briks derecesi, toplam şeker, toplam fenolik madde ve antosiyanin miktarlarının sezona bağlı olarak önemli artışlar gösterdiğini, protein ve kül miktarındaki değişimin ise sezona bağlı olmadığını, durultma yardımcı maddeleri ilavesinin ise toplam fenolik madde ve antosiyanin miktarları üzerine etkili olduğunu bildirilmiştir.

Alper ve ark. (2005), işleme yöntemi ve pastörizasyonun nar suyunun renk değerleri ve toplam fenolik madde miktarları üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, nar sularına değişik berraklaştırma (klasik durultma, klasik durultma+PVPP, ultrafiltrasyon) uygulanmış, kontrol örneğine ise berraklaştırma uygulanmamıştır. Durultma yöntemleri ve ısıtma uygulamalarının nar suyunun, renk değerleri ve toplam fenolik miktarları üzerine etkisinin önemli bulunduğu, bununla beraber fenolik bileşimin azalmasına en fazla klasik durultma+PVPP uygulamasının neden olduğu bildirilmiştir.

Şen (2005), beyaz şarapta berraklığın stabilizasyonu amacı ile uygulanan durultma maddelerinin (aktif kömür, kazein, kizelsol-jelatin, bentonit ve polivinilpolipirrolidon) düşük, orta ve yüksek dozlarını uygulayarak, bağcılıkta kullanılan altı pestisiti şaraptan uzaklaştırması üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada, elde edilen bulgular neticesinde durultma maddelerinin beyaz şaraptan bu pestisitlerin uzaklaşması üzerine az veya çok etkili

olduğu, en büyük etkiyi aktif kömürün gösterdiği, bunu kazein, bentonit ve kizelsol-jelatinin izlediği, PVPP nin ise en az etkiyi gösterdiği belirlenmiştir.

Castillo-Sa'nchez ve ark. (2006), üç farklı yöntemle elde edilen Vinhao şarabına dört farklı durultma yardımcı maddesi (polyvinylpolypyrrolidine, jelatin, yumurta akı ve kazein) uygulanarak yapılan durultmanın şarabın, antosiyanin içeriği, renk ve genel duyusal özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlar, durultma uygulanmış şarapların antosiyanin düzeyinde dş eğilimi göründüğünü, bu dşsn özellikle PVPP uygulamasında görüldüğünü, durultmanın bütün örneklerde renk yoğunluğunu azalttığını, ancak depolama esnasında durultma uygulanmış örneklerde rengin daha stabil kaldığını, duyusal değerlendirmede durultma uygulanan örneklerin daha yüksek not aldığını, bu şarapların özellikle görünüş olarak daha çok beğerildiğini bildirmişlerdir.

Leong ve ark. (2006), fermantasyon aşamalarında şıraya uygulanan durultma işleminde kullanılan bentonit, jelatin, potasyum kazeinat, PVPP ve balık tutkalının, Semillion ve Shrah çeşitlerinden elde edilen şaraplarda okratoksin A düzeylerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma bulgularına göre bentonit, jelatin, PVPP ve balık tutkalının şarapların okratoksin A düzeyine etki etmediği, potasyum kazeinat uygulamasının bir miktar etkili olduğu bildirilmiştir.

Muhlack ve ark. (2006), şarap ve üzüm suyu durultmasında bentonit dozunun, temas süresi, berraklaştırma, üretimin iyileşmesi ve duyusal özellikler üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, protein bulanıklığının önlenmesi için Sultani eşidi şarabı ve Gordo eşidi üzüm sularının üretiminde iki tip (Vitiben ve SIHA-Active-Bentonite G. ) bentonit kullanmışlar sıcak testi ve HPLC ile performans ölümü yapmışlardır. Bentonit ilavesinden sonra 30 saniye ile 2 dakika süresince protein konsantrasyonunda büyük dş olduğu, duyusal değerlendirmede Vitiben ile muamele edilen Sultani şarabının dengeli bulunduğu, diğer yandan bentonit ilavesinin santrifüjlenen posa miktarını arttırması nedeniyle berrak şarap üretiminde %30 a varan eksilmelere sebep olduğu, bunun da üretim hattına ilave edilecek santrifüj ve çoklu seri santrifüjler ile azaltılabileceğini bildirmişlerdir.

Cosme ve ark. (2007), protein yapıdaki durultma yardımcı maddelerinin kırmızı şaraptaki proantosiyaninler, renk ve esmerleşme potansiyeli üzerine etkilerini incelemişler, kazein, jelatin ve balık tutkalının monomerik flavanollerde önemli bir azalmaya neden olduğunu, balık tutkalı ve potasyum kazeinatın polimerik flavanolleri azalttığını, protein yapıdaki durultma maddelerinin şarabın rengini azalttığını, esmerleşme potansiyeli ve bulanıklığı da azalttığını bildirmişlerdir.



### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1 Üzüm Suyuna İşlenen Üzüm Çeşitleri

Araştırma materyali olarak Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bağlarında yetişen Yapıncak ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerine ait üzümler, enstitüdeki üzüm suyu pilot üretim tesisinde üzüm suyuna işlenmiştir.

Hammadde olarak kullanılan üzüm çeşitlerine ait bazı özellikler Çizelge 3.1' de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Üzüm Suyuna İşlenen Üzümlerin Bazı Özellikleri (Anonim 1990)

		<b>Yapıncak</b>	<b>Kalecik Karası</b>
<b>Tane Özellikleri</b>	<b>Renk</b>	Beyaz-Kırmızı	Siyah
	<b>Şekil</b>	Elipsoidal	Yuvarlak
	<b>İrilik</b>	Orta	Orta
	<b>Ort. Çekirdek Sayısı</b>	2-4	1-2
	<b>Kabuk Kalınlığı</b>	İnce	Kalın
	<b>Aroma</b>	Tatlı	Tatlı
<b>Salkım Özellikleri</b>	<b>Şekil</b>	Kanatlı Konik	Kanatlı Konik
	<b>Sıklık</b>	Sık	Sık
	<b>İrilik</b>	Orta	Orta

Araştırma materyali olarak beyaz üzüm suyu üretiminde Trakya bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen, hem şaraplık hem sofralık özelliği olan Yapıncak çeşidi, siyah üzüm suyu üretiminde ise ülkemizin önemli şaraplık üzüm çeşitlerinden olan Kalecik Karası üzüm çeşidi kullanılmıştır. Üzüm çeşitlerinin ülkemize özgü oluşu, sıra randımanı yüksek, yumuşak ve meyvemsi özellikleri ile üzüm suyu üretimine uygun çeşitler olması materyal olarak tercih edilmelerinde etkili olmuştur.

### 3.1.2 Durultma Yardımcı Maddeleri

Durultma işlemi için kullanılan durultma yardımcı maddeleri; jelatin, bentonit, kizelsol ve tanen ile pektolitik enzim E. Begerow GmbH&Co firmasından sağlanmıştır.

Jelatin, ince granüllü, açık sarı renkte, bloom sayısı 100 olan durultma jelatini kullanılmıştır. Bentonit, gri renkte, granül yapıda Na/Ca bentonit kullanılmıştır. Kizelsol, Baykisol 30 ticari isimli, hafif bulanık sıvı %30 silisyumdioksit çözeltisi kullanılmıştır. Tanen, Tanin MOX ticari isimli koyu kahverengi renkte toz tanen kullanılmıştır.

## 3.2. Metod

### 3.2.1. Üzüm Suyu Üretimi

Üzüm suyuna işlenecek olan bir beyaz ve bir siyah üzüm çeşidinin ve hasat zamanının belirlenmesi için üzümlerin bağda olgunlaşma süreci başlangıcından itibaren birer hafta ara ile bağdaki üzümlerden numune alınmış, laboratuvarında suda çözünür kuru madde (%) ve toplam asitlik(g/L) analizleri yapılarak üzümlerin olgunlaşma seyri takip edilmiştir.

Üzüm suyuna işlenecek üzümlerin hasadı, üzüm suları için en uygun olgunluk indisi (suda çözünür kuru madde / asit) değeri olarak bildirilen (Canbaş ve ark 1996), 20–30 arasındaki değerlere ulaşıldığı zamanda gerçekleştirilmiştir. Yapıncak ve Kalecik Karası üzümleri 05.09.2007 tarihinde hasat edilmiştir. Denemelerde yaklaşık olarak 100 kg Yapıncak ve 100 kg Kalecik Karası üzümü kullanılmıştır. Üzüm suyu üretiminde uygulanan işlemler Şekil 3.1' de verilmiştir.

Hasat edilerek işleme yerine getirilen üzümler, toz vs. yabancı maddelerden temizlenmek üzere içilebilir nitelikte çeşme suyu ile yıkanarak, varsa çürük, ham salkımlar ve yaprak, dal parçacıkları ayıklanmıştır. Üzümler daha sonra sap ayırma düzenli üzüm ezme makinesinden geçirilerek salkımları ayrılmış ve ezilmiştir. Yapıncak üzümü doğrudan preste sıkılarak şırası ayrılmıştır. Kalecik Karası üzümü, ezildikten sonra elde edilen mayşeye, 40-50 °C de 1 saat süreyle ısıtılmak suretiyle enzimatik fermantasyon uygulanmıştır. Bu süre sonunda sıkılarak şırası alınmıştır. Elde edilen beyaz ve siyah üzüm şıralarına pektini parçalamak (depektinizasyon) amacıyla miktarı ön dozaj denemeleri neticesinde belirlenen, 8 g/hl. düzeyinde toz haldeki pektolitik enzim ilave edilip 40-45 °C de 1 saat bekletilmiştir. Daha sonra şıralar kaba filtrasyondan geçirilerek ısı değiştiricide 85 °C 15 saniye süre ile pastörize edilmiştir. Pastörizasyondan sonra 5' er litrelik cam kavanozlara aktarılan üzüm

sularına, durultma yardımcı maddeleri jelatin, bentonit, kizelsol ve tanen bir sonraki bölümde detayları ile anlatılacak olan ikili ve üçlü kombinasyonlar halinde, ve belirli uygulama sıcaklıklarında ilave edilerek durultma işlemi yapılmıştır. Daha sonra oluşan flokun tortu olarak çökmesi (sedimentasyon) için üzüm suları +4 °C de 2 gün süre ile bekletilmiş daha sonra tortusundan ayrılarak aktarılan üzüm suları, tartaratların stabilizasyonu için sıcaklığı (-1)-(0) °C civarındaki odada 7 gün bekletilerek detartarizasyon gerçekleştirilmiştir. Detartarizasyondan sonra üzüm suları plakalı filtreden geçirilerek ince filtrasyon gerçekleştirilmiş ardından ısı değiştiricide 85 °C' de 15 saniye süre ile pastörize edilip, yarı otomatik dolum makinesi ile 200 ml.' lik cam şişelere sıcak dolum yapılmış ve şişeler taç kapakla kapatılmıştır. Kapaklama işleminden sonra üzüm suları pastörizasyon kazanında 85 °C' de 30 dakika süre ile tekrar pastörize edilerek, oda koşullarında depolamaya alınmışlardır.

### **3.2.2. Durultma Yardımcı Maddelerinin Kullanıma Hazırlanması ve Dozaj Deneyleri**

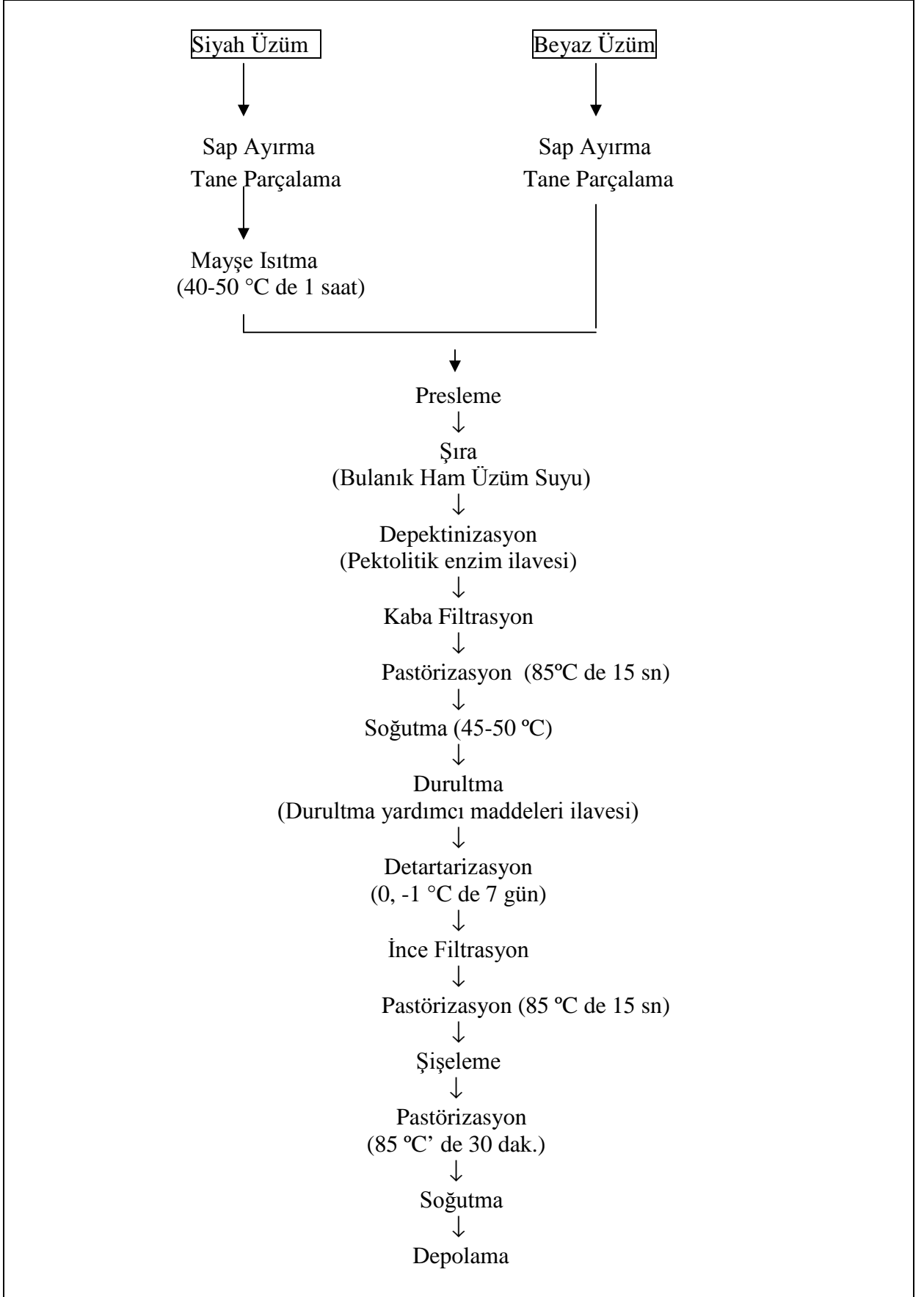
Her durultma maddesi için biri tanık olmak üzere, toplam 5 adet 100 ml' lik ölçü silindiri kullanılmıştır..

Jelatin, durultma uygulamasından 5-6 saat önce toz haldeki jelatin 60-70 °C de sıcak suda çözündürülmek sureti ile %5' lik jelatin çözeltisi kullanıma hazırlanmıştır. Hazırlanan çözelti kullanıma kadar 40-45 °C sıcaklıkta bekletilmiştir. Ön durultma denemesinde %0.5 lik jelatin çözeltisinden 100 ml üzüm suları için 0.5;1; 1.5; 2 ml katılmıştır.

Bentonit, durultma uygulamasından 12-15 saat önce ağırlığının yaklaşık 5-10 katı su ile şişirilerek kullanıma hazırlanmıştır. 100 ml üzüm suları için 100, 200, 300, 400 mg bentonit kullanılmıştır.

Kizelsol, ön durultma denemesinde 100 ml üzüm suları için uygulanan 1 g jelatin miktarına karşılık; 5, 10, 15, 20 ml. % 30' luk kizelsol kullanılmıştır.

Tanen, ön durultma denemesinde 100 ml üzüm suları için 4, 5, 6, 7 mg tanen kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Üzüm Suyu Üretim Akış Şeması

### 3.2.3 Denemelerin Düzenlenmesi

Depektinizasyon işlemi sonunda pastörize edilen üzüm suyu örnekleri 5 litrelik cam kavanozlara alınmış ve durultma işlemine geçilmiştir. Jelatin, Bentonit, Kizelsol ve Tanen' den oluşan durultma yardımcı maddeleri ikili ve üçlü olarak, literatüre (Ekşi, 1988; Cemeroğlu ve Karadeniz 2004) dayalı seçilen uygulama sıcaklıklarındaki üzüm suyuna eklenip karıştırılmıştır.

Üzüm sularına uygulanacak durultma yardımcı maddelerinin miktarına, yapılan ön durultma denemeleri neticesinde karar verilmiştir. Buna göre Yapıncak çeşidi (beyaz) üzüm sularında; jelatin için 50 g/ton, bentonit için 2000 g/ton, kizelsol için 750 ml/ton (%30' luk), tanen için 70 g/ton dozajı, Kalecik Karası (siyah) üzüm sularında; jelatin için 75 g/ton, bentonit için 3000 g/ton, kizelsol için 750 ml/ton (%30' luk), tanen için 50 g/ton dozajı seçilmiştir.

Durultma uygulamasında gerçekleştirilen işlemler Çizelge 3.2' de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Durultmada Kullanılan Yardımcı Madde Kombinasyonları

<b>Üzüm Çeşidi</b>	<b>Deneme No</b>	<b>Kullanılan Durultma Yardımcı Maddesi</b>	<b>Doz (.../ton)</b>	<b>Uygulama Sıcaklığı (°C)</b>
<b>Kalecik Karası</b>	<b>S1</b>	Bentonit	3000 g	35
		Jelatin	75 g	30
	<b>S2</b>	Jelatin	75 g	45
		Kizelsol (%30)	750 ml	
	<b>S3</b>	Tanen	50 g	25
		Jelatin	75 g	
	<b>S4</b>	Bentonit	3000 g	45
		Jelatin	75 g	
		Kizelsol (%30)	750 ml	
	<b>S5</b>	Bentonit	3000 g	35
		Tanen	50 g	30
		Jelatin	75 g	
	<b>S6</b>	Bentonit	3000 g	45
		Kizelsol (%30)	750 ml	
<b>S7</b>	KONTROL	--	--	
<b>Yapıncak</b>	<b>B1</b>	Bentonit	2000 g	35
		Jelatin	50 g	30
	<b>B2</b>	Jelatin	50 g	45
		Kizelsol (%30)	750 ml	
	<b>B3</b>	Tanen	70 g	25
		Jelatin	50 g	
	<b>B4</b>	Bentonit	2000 g	45
		Jelatin	50 g	
		Kizelsol (%30)	750 ml	
	<b>B5</b>	Bentonit	2000 g	35
		Tanen	70 g	30
		Jelatin	50 g	
	<b>B6</b>	Bentonit	2000 g	45
		Kizelsol (%30)	750 ml	
<b>B7</b>	KONTROL	--	--	

### 3.2.4. Fiziksel ve Kimyasal Analizler:

#### 3.2.4.1. Suda Çözünen Kuru Madde (Briks)

Suda çözünen kuru madde miktarı (Briks), N.O.W.O marka el tipi refraktometre kullanılmak suretiyle (%) olarak belirlenmiştir. Ortam sıcaklığı 20 °C olarak hesaplanmıştır (Anonim 1983).

#### 3.2.4.2. Toplam Asitlik

Toplam Asitlik titrasyon yöntemiyle tespit edilmiştir. Belli bir miktar üzüm suyu alınarak, birkaç damla fenolftalein (etanolda % 1' lik) belirtecinden damlatılıp, 0.1 N NaOH çözeltisi ile titrasyona tabi tutulmuştur. Sonuçlar “tartarik asit” cinsinden (g/L) olarak hesaplanmıştır (Anonim 1983).

#### 3.2.4.3. pH Değeri

Üzüm suyu örneklerinin pH' sı INOLAB marka dijital pH metre ile ölçülmüştür.

#### 3.2.4.4. İnvirt Şeker

Üzüm suyu örneklerinin invert şeker içeriği, Lane-Eynon yöntemiyle tespit edilmiştir. 10 ml numune alınarak 200 ml ölçü balonuna konmuş ve balonun yarısına kadar da su ile doldurulmuştur. Bunun üzerine durultmak amacıyla 10 ml çinko asetat ve 10 ml potasyum ferro siyanid çözeltisi eklendikten sonra balon çizgisine su ile tamamlanıp, karıştırılıp sonra süzölmüş ve süzöntü bürete doldurulmuştur.

Bir erlene 5 ml Fehling A ve 5 ml Fehling B konulduktan sonra kaynatılmış kaynamada 2 dakika dolmadan 2-3 damla metilen mavisi damlatılmış ve kırmızı renk alana kadar büretteki süzöntü ile titre edilmiştir (Anonim 1983).

Sonuç: Harcanan miktardan numunede bulunan invert şeker miktarı % g olarak bulunmuştur. Sulandırma oranı yukarıdaki gibi ise, sonuç aşağıdaki eşitlikten hesaplanmıştır.

$$\text{İnvirt Şeker (\%)} = (100 \times 200 \times K) / (V_1 \times 10) = (K \times 2000) / V_1$$

V<sub>1</sub>: Titrasyonda harcanan miktar (ml)

K: Faktör (5 ml Fehling A ve 5 ml Fehling B çözeltilerini indirgeyen mg invert şeker miktarıdır)

### 3.2.4.5. Kül Tayini

Üzüm suyu örneklerinden 25 ml porselen kroze içerisine alınıp, su banyosunda suyu uçurulmuş ve etüvde (100 °C ) kurutulmuş. Daha sonra kül fırınında 550 °C de karbon parçacıklarından arınıncaya kadar (yaklaşık 6-8 saat) yakma işlemi gerçekleştirilmiştir (Anonim 1983). Örneklerdeki kül miktarı tartım farkından hesaplanmıştır. Sonuç (g/L) olarak hesaplanmıştır.

### 3.2.4.6. Toplam Fenolik Madde Miktarı

Fenolik bileşiklerin bazik ortamda Folin-Ciocalteu ayracını indirgeyip kendilerinin oksitlenmiş forma dönüştüğü redoks reaksiyonu sonucunda, indirgenmiş ayracın oluşturduğu mavi rengin absorbansının 720 nm dalga boyunda ölçümüne dayanan spektrofotometrik yöntem uygulanmıştır. Analiz işlemi; 100 ml' lik ölçü balonuna 75 ml damıtık su konmuş, üzerine üzüm suyu örneklerinden beyaz renkli ise doğrudan 1 ml, siyah renkli ise 1:5 oranında seyreltiğinden 1 ml örnek eklenip ardından, 5ml Folin-Ciocalteu ayracı eklenerek iyice çalkalanmıştır. 3 dakika kendi haline bırakıldıktan sonra, üzerine 10 ml doymuş sodyum karbonat çözeltisi eklenen balon, damıtık su ile işaretine kadar tamamlanıp tekrar iyice çalkalanmış ve 60 dakika kendi haline bırakıldıktan sonra spektrofotometrede 720 nm dalga boyunda aynı şekilde hazırlanmış şahite karşı absorbansı saptanmıştır. Daha önceden kateşin ile hazırlanmış standart eğriden yararlanılarak toplam fenolik madde miktarı (mg/L) hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

### 3.2.4.7. Toplam Antosiyanin Miktarı

Kalecik Karası (siyah) üzüm suyu örneklerinde pH-differansiyel metoduna göre yapılmıştır. 50 ml lik cam balonlardan her örnek için ikişer adet sıralanmış ve balonların içersine 5' er ml üzüm suyu örneği konmuştur. Her üzüm suyu örneğine ait ilk balon potasyum klorür tampon ile (pH 1.0), diğeri sodyum asetat tampon ile (pH 4.5) çizgisine tamamlanarak, 1:10 oranında seyreltme yapılmış ve her iki seyreltik denge oluşması için bir süre (30-45 dakika) kendi haline bırakılmıştır. Bu süre sonunda her iki seyreltiğin  $\lambda_{vis-max} = 520$  nm ve 700 dalga boyundaki absorbansları ölçülmüş ve aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplama yapılmıştır (Cemeroğlu 2007).

$$A = (A_{\lambda_{vis-max}} - A_{700})_{pH 1.0} - (A_{\lambda_{vis-max}} - A_{700})_{pH 4.5}$$

$$\text{Toplam Antosiyanin Miktarı (mg/L)} = (A \times MW \times S_f \times 1000) / (\epsilon \times l)$$



Burada;

A: Düzeltilecek hesaplanmış absorbans farkı

MW: Baz alınacak antosiyanin molekül ağırlığı = Malvidin-3-glukozid WM= 493,5

S<sub>f</sub>: Seyreltme faktörü, yukarıdaki işlemlere göre burada S<sub>f</sub>: 10

ε : Absorbsiyon katsayısı, Malvidin-3-glukozid ε = 28 000

l : Küvet katman kalınlığı = 1' dir.

### 3.2.4.8. Renk Ölçümü

Renk ölçümü Hunterlab (Model D-9000 Color Difference Meter) ile yapılmıştır. Hunter' in (a) değeri kırmızılık ve yeşillik, (b) değeri ise sarılık ve mavilik ölçer. (L) ışık değeri veya aydınlık derecesini (Lightness) ölçer ve 100 tam beyaz, 0 siyah arasında değişir. Renksel ölçümler (a ve b) renk tayinlerini verir.

a: + ise kırmızı, 0' da gri, - ise yeşil

b: + ise sarı, 0' da gri, - ise mavi

Örnek: (L)= 73,5

(L)=30,3

(a)=+13,0

(a)=-1,7

(b)=+6,4 Bu renk açık pembe.

(b)=-31,0 Bu renk ise doygun mavidir (Gönül ve Altuğ 1981).

### 3.2.4.9. Berraklık İndeksinin Belirlenmesi

Meyve suyunda berraklık için rutin kontrol amacı ile kullanılan indekslerden biri 625 nm dalga boyundaki transmittants değeridir (Ekşi 1987, Ibarz ve ark. 1992). Bu amaçla, filtre edilen üzüm suyu örneklerinin transmittants değerleri (% T) seyreltilmeksizin 625nm' de 1 cm ışık yollu küvetlerde ölçülmüştür.

### 3.2.4.10. Esmerleşme Düzeyinin Saptanması

Meyve suyuna etil alkol eklendikten sonra filtre edilerek veya santrifüjden geçirilerek berrak bir örnek hazırlanır. Berrak örneğe, potasyum metabisüfit çözeltisi eklenerek esmer renkli pigmentler dışında kalan ve 420 nm' de absorbans okumalarında etkili olan diğer pigmentler ağartıldıktan sonra 420 nm dalga boyunda absorbans ölçümü yapılır (Cemeroğlu 2007).

Buna göre, 50 ml' lik cam kapaklı tüplere üzüm suyu örnekleri alınmış, üzerlerine 20 ml etil alkol (%95) eklenip tüp kapatılmış ve 1 dakika kuvvetle çalkalanmıştır. Daha sonra tüp içeriği ince bir filtreden (Whatman No. 42) filtre edilmiş bu berrak filtrattan 10 ml alınıp üzerine 1 ml potasyum metabisülfıt çözeltisi (%20) eklenmiş ve 20 dakika beklendikten sonra 1 cm ışık yollu küvette 420 nm dalga boyunda absorbansı okunmuştur. Üzüm suyu örneklerinin esmerleşme değeri “A<sub>420</sub>/ml örnek” birimiyle ifade edilmekte ve aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır.

$$A_{420}/\text{ml örnek} = A_{420} (S_f)$$

Sf: Seyreltme faktörü, yukarıdaki ölçülere göre Sf: 3,3

### 3.2.4.11. Antosiyaninlerin Parçalanma Ölçütlerinin Tayini

Kalecik Karası (Siyah) üzüm suyu örnekleri, damıtık su ile uygun oranda seyreltilerek (Sf), iki ayrı spektrofotometre küvetinin her birine bu seyreltikten 2.8 ml alınıp, küvetlerden birine 0.2 ml bisülfıt çözeltisi, diğerine ise 0.2 ml damıtık su eklenip 15 dakika dengelenmeye bırakılmıştır. Bisülfıt çözeltisinin eklenmesinden sonra 15 dakika ile 1 saat arasındaki saat diliminde, her iki küvetteki çözeltinin absorbansı; 420 nm,  $\lambda_{\text{vis-max}} = 520$  nm ve 700 nm dalga boylarında damıtık suya karşı ölçülerek; Renk yoğunluğu, Polimerik renk ve Polimerik renk oranı değerleri hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

**Renk Yoğunluğu:** Bu değer bisülfıt uygulanmamış küvette bulunan örneğin,  $\lambda_{\text{vis-max}}$  ve 420 nm dalga boylarındaki absorbanslarının toplamı olarak tanımlanır ve aşağıdaki eşitlikle hesaplanır.

$$\text{Renk yoğunluğu} = [(A_{\lambda_{\text{vis-max}}} - A_{700}) + (A_{420} - A_{700})] (S_f)$$

**Polimerik Renk:** Bu değer bisülfıt uygulanmış küvette bulunan örneğin,  $\lambda_{\text{vis-max}}$  ve 420 nm dalga boylarındaki absorbanslarının toplamı olarak tanımlanır ve aşağıdaki eşitlikle hesaplanır.

$$\text{Renk yoğunluğu} = [(A_{\lambda_{\text{vis-max}}} - A_{700}) + (A_{420} - A_{700})] (S_f)$$

**Polimerik Renk Oranı:** Bu değer ise polimerik rengin, renk yoğunluğuna oranı olarak tanımlanır ve aşağıdaki eşitlikle hesaplanır.

$$\text{Polimerik renk oranı} = [\text{Polimerik renk} / \text{Renk yoğunluğu}] (100)$$

### 3.2.4.12. Formol Sayısı Tayini

Formol sayısı tayini için üzüm suyu örneklerinden bir behere 25 ml alınıp pH derecesi, 0.25 M NaOH çözeltisiyle tam 8,1' e ayarlanmış ve üzerine 10 ml (pH 8.1) formaldehit çözeltisi konup yaklaşık 1 dakika beklendikten sonra, 0.25 M NaOH çözeltisi ile pH derecesi 8.1' e ayarlanmak üzere geri titre edilmiş ve harcanan NaOH miktarı (a ml) not edilmiştir. Formol sayısı =10 (a) eşitliğinden hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

### 3.2.5. Duyusal Analizler

Üzüm suyu örneklerinin duyusal değerlendirme testi Elibol (1988)' e göre yapılmıştır. 12 panelistin katılımıyla yapılan tadım testinde üzüm suyu örnekleri Cetvel 3.3' e göre değerlendirilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Duyusal Analiz Değerlendirme Formu

ÖZELLİK	MEYVE SUYUNUN		DUYUSAL MUAYENE PUANI						
	Değerlendirme Özelliği	Puanı	MEYVE SUYU KOD NO						
			1	2	3	4	5	6	7
RENK	Canlı	4							
	Normal	3							
	Hafif Dönmüş	2							
	Çok koyu veya çok açık	1							
GÖRÜNÜŞ	Berrak	4							
	Normal	3							
	Hafif Bulanık	2							
	Bulanık	1							
KOKU	Seçkin, hoş belirgin	6							
	Aromatik, hissedilebilir meyve aroması	5							
	Hissedilebilir meyve aroması	4							
	Meyvemsî çok hafif belirgin aroma	3							
	Değişmiş meyve aroması	2							
	Aromaca fakir, kusurlu	1							
TAT	Seçkin, hoş	10							
	Özellikle meyvemsî uyumlu	9							
	Meyvemsî, uyumlu, yabancı tat yok	8							
	Hafif meyve tadı var, yabancı tat yok	7							
	Hafif meyve tadı var, tam uyumlu değil	6							
	Hafif meyve tadı var, hafif bayat	5							
	Hafif meyve tadı var, yabancı tat da duyuluyor	4							
	Hafif meyve tadı var, yabancı tat da duyuluyor. Uyumlu değil	3							
	Yabancı tat var. Uyumsuz	2							
Meyve tadı tümüyle eksik	1								
TOPLAM									

### **3.2.6. İstatistiksel Değerlendirme**

Üzüm suyu örneklerinin analiz sonuçları tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Deneme deseninde ana grubu oluşturan 14 örnek numune 3 tekerrürlü olarak analiz edilmiştir. Varyans analizi sonucunda önemli bulunan varyasyon kaynaklarına Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Soysal 1992).

Varyans analizleri Jump İstatistik programı kullanılarak bilgisayarda yapılmıştır.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

##### 4.1. Üzüm Suyuna İşlenecek Üzümlerin Olgunlaşma Seyri

**Çizelge 4.1.** Üzüm Çeşitlerinde Olgunlaşmanın İzlenmesi

Tarih	Kalecik Karası			Yapıncak		
	Briks %	Asit g/L	Olgunluk İndisi*	Briks %	Asit g/L	Olgunluk İndisi *
18.08.2008	17,00	7,35	23,10	13,00	6,75	19,30
24.08.2008	18,80	7,50	25,07	13,70	6,20	22,10
01.09.2008	19,20	6,75	28,44	14,10	5,55	25,40
05.08.2008	Hasat			Hasat		

\* Olgunluk İndisi= Briks/Asit

Not: Olgunluk indisi hesaplanırken asitlik %' de olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.1' de görüldüğü gibi üzüm suyuna işlenecek üzüm çeşitlerinin olgunluk periyodu haftalık olarak bağdan alınan üzüm numunelerinin, laboratuvara getirilerek suda çözünür kuru madde (Briks %) ve Asit (g/L) analizleri yapılarak izlenmiştir. Zamana bağlı olarak üzüm çeşitlerinin Briks miktarı artarken, Asit miktarı ise azalma göstermiştir. Briks/Asit oranıyla hesaplanan olgunluk indisi zamana bağlı olarak yükselmiştir. Üzümlerin, briks, asit ve olgunluk indisi değerlerinin zamana bağlı gösterdiği değişim Aydoğ (1977), Şahin (1985), Siler ve Morris (1993) ve Canbaş ve ark. (1996) ile benzerlik göstermektedir.

**Çizelge 4.2.** Presten Alınan Ham Üzüm Sularının Bileşimi

Çeşit	Briks (%)	Asit (g/L)	Olgunluk İndisi	pH
Kalecik Karası	21,40	6,75	31,70	3,46
Yapıncak	14,20	4,80	29,60	3,24

Üzümlerin üzüm suyuna işlenmek üzere hasat edildiği 05.09.2007 tarihinde presleme sonrası elde edilen ham üzüm sularının; briks, asit, olgunluk indisi ve pH değerleri Çizelge 4.2' de görülmektedir. Kalecik Karası çeşidinden elde edilen ham üzüm suyunun briks değeri % 21,40, asit değeri 6,75 g/L, olgunluk indisi değeri 31,70 ve pH değeri 3,46 olarak

belirlenmiştir. Yapıncak çeşidinden elde edilen ham üzüm suyunun briks değeri % 14,20, asit değeri 4,80 g/L, olgunluk indisi değeri 29,60 ve pH değeri 3,24 olarak belirlenmiştir.

Yayla ve Ayman (1990), yerli ve yabancı şaraplık üzüm çeşitlerinin değişik ekolojilerde şaraplık değerleri üzerine yaptıkları araştırma kapsamında materyal olarak kullanılan çeşitler arasında yer alan Kalecik Karası üzüm çeşidinde, 1986-1987-1988 yılı olmak üzere üç yılın ortalamasında Kuru madde miktarının % 22,13, Genel asit miktarının 8,21 g/L olarak tespit edildiğini bildirmiştir. Aynı çeşit için Kara ve ark. (2003), 5 Eylül 2001 tarihinde briks 19,75, toplam asitliği 6,91 g/L ve pH değerini 3,46 olarak tespit etmişlerdir.

Demir (1992) yaptığı çalışmada mayşe ısıtmanın vişne suyunda Briks değerini 0,2 birim arttırdığını bildirmiştir. Kalecik Karası (Siyah) üzüm suyu üretiminde mayşeye uygulanan ısıtma işlemine bağlı olarak, Briks derecesinde yükselme görülmüştür.

Martin-Belloso ve Marsellés-Fontanet (2006), üzüm suyunun genel bileşiminde asit miktarının (tartarik asit cinsinden) 3,6-11,7 g/L olduğu bildirilmiştir. Yapıncak ve Kalecik Karası ham üzüm sularının asit miktarları bu değerler arasında (4,80 ve 6,75 g/L) belirlenmiştir.

pH terimi asitlik derecesini veya başka bir ifade ile asitliğin gücünü tanımlamak için kullanılır (Cemeroğlu 2007). Durultma yardımcı maddelerinin etkisi açısından pH değeri önemlidir. Martin-Belloso ve Marsellés-Fontanet (2006), üzüm suyununun ihtiva ettiği organik asitler nedeniyle pH' sının 3,3-3,8 aralığında olduğunu bildirmiştir. Canbaş ve ark. (1996), yaptıkları çalışmada üzüm şıralarının pH değerlerini 3,40 ile 3,51 arasında bulmuştur. Bizim çalışmamızda ise ham üzüm sularının pH' sı Kalecik Karasında 3,46 ve Yapıncak 3,24 olarak tespit edilmiştir.

Üzüm suyunda en uygun Briks/Asit oranının 20-30 arasında değiştiği bilinmektedir (Sims ve Morris 1987, Huckleberry ve ark. 1990, Canbaş ve ark. 1996). Bizim çalışmamızda hasat tarihi bu oran dikkate alınarak belirlenmiştir. Briks/Asit oranının işleme esnasında Kalecik Karası ham üzüm suyunda 31,70 ve Yapıncak ham üzüm suyunda 29,60 olarak tespit edilmiştir.

Araştırma çalışması kapsamında çeşitlerin hasat tarihi Briks/Asit oranı baz alınarak belirlenmiş, bu sebeple TS (3632) Üzüm Suyu Standardı' na (Anonim 1996) göre en az % 15,8 olması gereken Briks miktarı Yapıncak çeşidinde sağlanamamıştır. Araştırmamız kapsamında üretilen üzüm suları ticari bir nitelik taşımadığından bunda herhangi bir sakınca görülmemiştir. Soyer ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada Yapıncak çeşidi üzüm suyunda Briks miktarı % 19,6 olarak tespit edilmiştir.

## 4.2. ÜZÜM SUYU ÖRNEKLERİNİN FİZİKSEL ve KİMYASAL ANALİZ SONUÇLARI

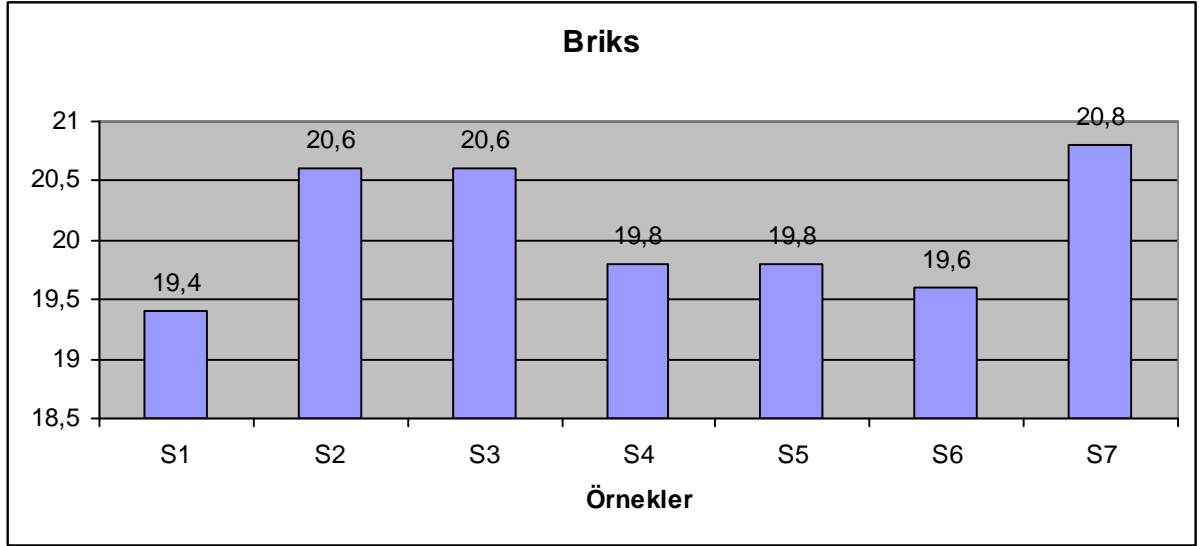
### 4.2.1. Suda Çözünen Kuru Madde (Briks) Değişimi

#### 4.2.1.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Briks Değişimi

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılmış, Kalecik Karası üzüm suyu örneklerine ait Briks değerleri Çizelge 4.3' de, değişim grafiği ise Şekil 4.1' de verilmiştir. Briks değerleri en düşük % 19,40 (S1 numaralı örnek) ile en yüksek % 20,80 (Kontrol Örneği) arasında değişmiş ve ortalama % 20,08 olarak belirlenmiştir. Kontrol örneğine göre durultma yardımcı maddesi uygulanmış tüm örneklerin Briks değerlerinde bir miktar azalma olmuştur.

**Çizelge 4.3.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Briks Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	BRIKS (%)
S1	BENTONİT+JELATİN	19,40
S2	JELATİN+KİZELSOL	20,60
S3	TANEN+JELATİN	20,60
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	19,80
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	19,80
S6	BENTONİT+KİZELSOL	19,60
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	20,80
	Min:	19,40
	Max:	20,80
	Ort:	20,08



**Şekil 4.1.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Briks Değerleri Değişim Grafiği

Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin Briks değerlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.4' de verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Briks Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	3,8171429	0,636190	31,8095
Hata	7	0,1400000	0,020000	
Genel	13	3,9571429		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ).

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddesi uygulanmış Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Çizelge 4.5).



**Çizelge 4.5.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Briks Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P<0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
S7	20,80	A
S2	20,60	A
S3	20,60	A
S4	19,80	B
S5	19,80	B
S6	19,60	B
S1	19,40	B

\*Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki açıdan bir fark yoktur.

Çizelge 4.5 incelendiğinde farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddesi uygulanmış Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin Briks değerleri % 20,80 ile % 19,40 arasında değişmiş ve A ve B harfleri ile gruplandırılmıştır. İstatistiksel olarak aralarında bir farkın bulunmadığı ( $P>0.01$ ) S7-S2-S3 no' lu örnekler ve S4-S5-S6-S1 no' lu örnekler aynı grupta yer almıştır.

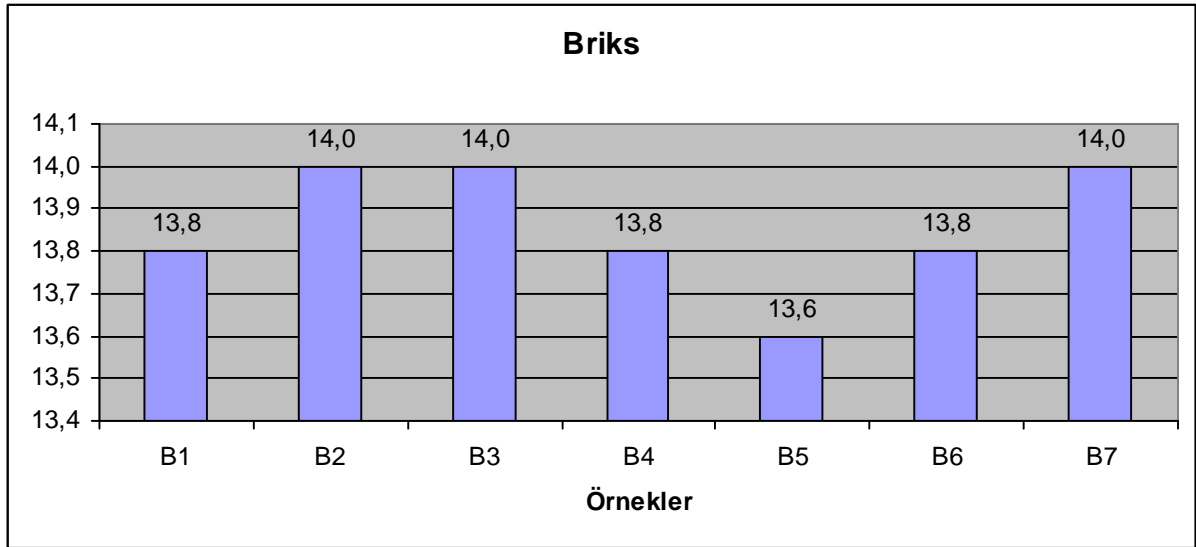
Kontrol örneği ile kıyaslandığında bentonitin yer aldığı kombinasyonlarla durultma yapılmış Kalecik Karası üzüm sularının (S4-S5-S6-S1 numaralı örnekler) Briks miktarında ortalama % 5-6 oranında azalma olduğu, bununla birlikte S2 (Jelatin-Kizelsol) ve S3 (Tanen-Jelatin) uygulamalarının istatistik açıdan Briks miktarına etkisinin önemli olmadığı görülmüştür.

#### 4.2.1.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Briks Değişimi

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılmış, Yapıncak üzüm suyu örneklerine ait Briks değerleri Çizelge 4.6' da, değişim grafiği ise Şekil 4.2' de verilmiştir. Briks değerleri en düşük % 13,60 (B5 numaralı örnek) ile en yüksek % 14,00 (B2-B3-B7 numaralı örnekler) arasında değişmiş ve ortalama % 13,85 olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.6.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Briks Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Briks (%)
B1	BENTONİT+JELATİN	13,80
B2	JELATİN+KİZELSOL	14,00
B3	TANEN+JELATİN	14,00
B4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	13,80
B5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	13,60
B6	BENTONİT+KİZELSOL	13,80
B7	KONTROL ÖRNEĞİ	14,00
	Min:	13,60
	Max:	14,00
	Ort:	13,85



**Şekil 4.2.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Briks Değişim Grafiği

Yapıncak üzüm suyu örneklerinin Briks değerlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.7' de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Briks Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	0,27428571	0,045714	0,8421
Hata	7	0,38000000	0,054286	
Genel	13	0,65428571		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur ( $p>0,01$ )

Her ne kadar Yapıncak üzüm suyu örneklerinin Briks değişimi istatistik açıdan aynı grupta yer almış olsada, Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde olduğu gibi durultma yardımcı madde kombinasyonunda bentonitin yer alması ile Yapıncak üzüm suyu örneklerinin Briks miktarında çok az düzeyde de olsa (% 1-2 oranında) bir azalma olduğu görülmüş, bununla birlikte B2 (Jelatin-Kizelsol) ve B3 (Tanen-Jelatin) uygulamalarının Briks miktarını etkilemediği görülmüştür.

Elma suyu üretiminde durultma yardımcı maddesi olarak bentonit kullanımıyla elma suyunun briks değeri % 2,7 artış göstermiştir (Gümüş ve ark. 1995). Bizim çalışmamızda ise bentonitin durultma yardımcı maddesi kombinasyonlarına girdiği örneklerde briks değerinin azaldığı tespit edilmiştir.

#### 4.2.2. Toplam Asitlik Değerleri

Üzümde bulunan asidin çoğunluğunu tartarik asit oluşturur, tartarik asitin bir kısmı potasyum tuzu (potasyum bitartarat, potasyum hidrojen tartarat) halindedir. Aynı zamanda şaraptaşı olarakta anılmaktadır. Ortam koşullarının değişimi ile zaman içinde çözünmez hale gelip çöken şaraptaşı üzüm suyu üretiminde önemli bir bulanıklık tipidir. Bu nedenle üzüm suyunda şaraptaşı oluşumunu önlemek için şişelenmeden önce şaraptaşı stabilizasyonun sağlanması amacı ile üzüm suyuna işleme esnasında detartarizasyon işlemi uygulanır (Cemeroğlu ve Karadeniz 2004). Üzüm suyununun asit miktarı bu açıdan önem taşımaktadır.

Şaraptaşının çözünürlüğü üzerine değişik faktörler etkili olduğu bilinmektedir. Başta sıcaklığın düşmesi ve pH'nın yükselmesi şaraptaşı çözünürlüğünü azaltır, üzüm suyundaki

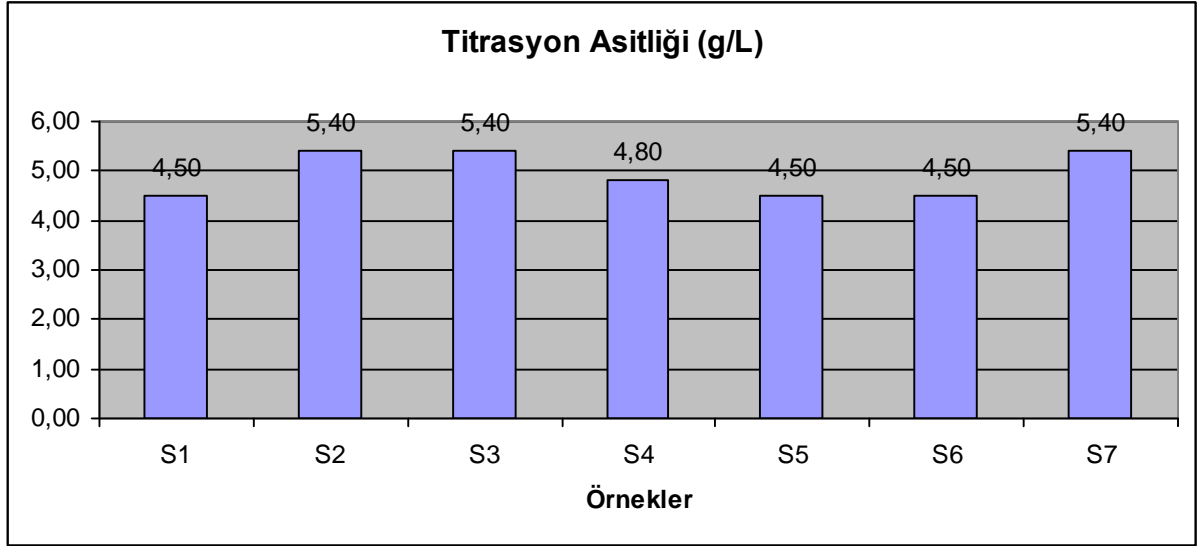
kolloidler ve polimerler şaraptaşının çökmesini önler, buna bağlı olarak durultma ile pektin ve polifenolik bileşikler ortamdan uzaklaştığı için şaraptaşı oluşumu hızlanır (Güven 1992, Cemeroğlu ve Karadeniz 2004). Bu nedenle üzüm suyuna uygulanan durultma işlemi daha da önem kazanmaktadır.

#### 4.2.2.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Toplam Asit Değişimi

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılmış, Kalecik Karası üzüm suyu örneklerine ait Toplam asitlik değerleri Çizelge 4.8’ de, değişim grafiği ise Şekil 4.3’ de verilmiştir. Toplam asitlik değerleri en düşük 4,50 g/L (S1-S5-S6 numaralı örnekler) ile en yüksek 5,40 g/L (S2-S3-S7 numaralı örnekler) arasında değişmiş ve ortalama 4,93 g/L olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.8.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Asitlik Değerleri (g/L)

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Titrasyon Asitliği (g/L)
S1	BENTONİT+JELATİN	4,50
S2	JELATİN+KİZELSOL	5,40
S3	TANEN+JELATİN	5,40
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	4,80
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	4,50
S6	BENTONİT+KİZELSOL	4,50
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	5,40
	Min:	4,50
	Max:	5,40
	Ort:	4,93



**Şekil 4.3.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Asitlik Değişim Grafiği

Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin Toplam Asitlik değerlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.9' da verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Asitlik Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	2,4685714	0,411429	28,8000
Hata	7	0,1000000	0,014286	
Genel	13	2,5685714		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin Toplam Asit miktarları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01). Varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 4.10).

**Çizelge 4.10.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Asitlik Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P<0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
S2	5,40	A
S3	5,40	A
S7	5,40	A
S4	4,80	B
S1	4,50	B
S5	4,50	B
S6	4,50	B

\*Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki açıdan bir fark yoktur.

Çizelge 4.10 incelendiğinde farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddesi uygulanmış Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin Toplam Asitlik değeri 5,40 g/L ile 4,50 g/L arasında değişmiştir. İstatistiksel olarak aralarında bir farkın bulunmadığı ( $P>0,01$ ) S2-S3-S7 no' lu örnekler A gurubunda ve S4-S1-S5-S6 no' lu örnekler B gurubunda yer almıştır.

Kontrol örneğine göre durultma kombinasyonunda bentonit bulunan örneklerin (S1-S4-S5-S6) Toplam Asit miktarı ortalama % 15,3 azalmış, diğer örneklerin (S2 ve S3) asit miktarı aynı düzeyde tespit edilmiştir.

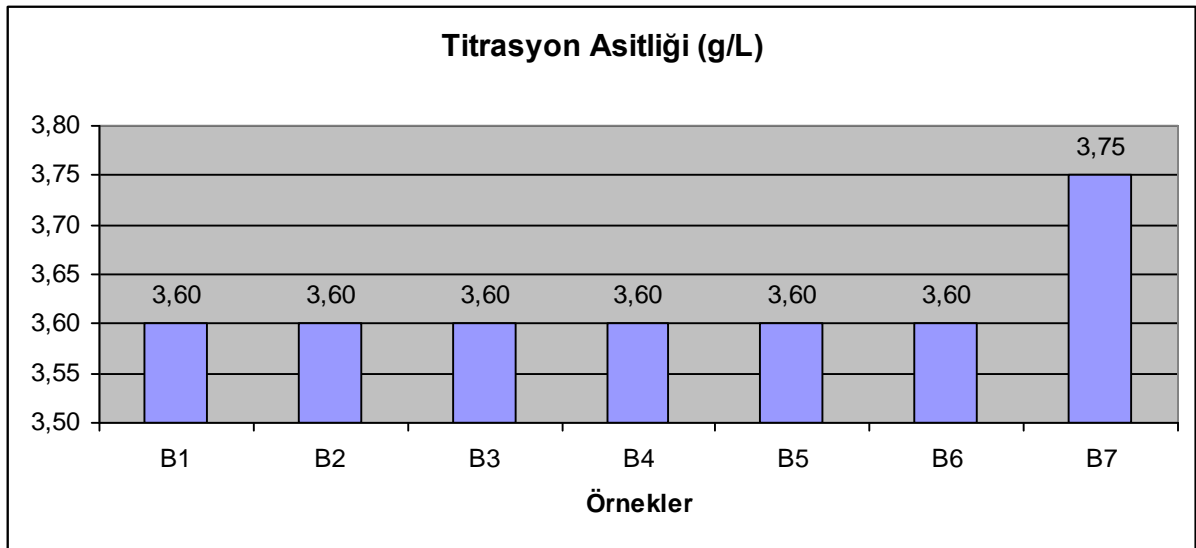
Üzüm suyu üretimi esnasında uygulanan detartarizasyon (0,-1 °C' de 7 gün bekletme) işleminin etkisini görebilmek için Kalecik Karası üzüm suyu örnekleri (ort. 4,93 g/L) ile ham üzüm suyu (6,75 g/L) toplam asitlik değerleri karşılaştırıldığında, toplam asit miktarlarının ortalama %26,9 oranında azaldığı tespit edilmiştir. Toplam asitlikte meydana gelen bu azalmanın, S2-S3 ve S7 (Kontrol) numaralı örneklerde % 20, S4 numaralı örnekte % 28,8 ve diğer (S1-S5-S6 numaralı) örneklerde %33,3 oranında olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.2.2.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Toplam Asit Değişimi

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılmış, Yapıncak üzüm suyu örneklerine ait Toplam asitlik değerleri Çizelge 4.11' de, değişim grafiği ise Şekil 4.4' de verilmiştir. Toplam asitlik değerleri en yüksek 3,75 g/L (kontrol örneğinde) ile en düşük 3,60 g/L (durultma maddesi uygulanan bütün örneklerde) arasında değişmiş ve ortalama 3,62 g/L olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.11.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Asitlik Değerleri (g/L)

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Titrasyon Asitliği (g/L)
B1	BENTONİT+JELATİN	3,60
B2	JELATİN+KİZELSOL	3,60
B3	TANEN+JELATİN	3,60
B4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	3,60
B5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	3,60
B6	BENTONİT+KİZELSOL	3,60
B7	KONTROL ÖRNEĞİ	3,75
	Min:	3,60
	Max:	3,75
	Ort:	3,62



**Şekil 4.4.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Örneklerinin Toplam Asitlik Değişim Grafiği

Yapıncak üzüm suyu örneklerinin Toplam Asitlik değerlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.12’ de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.12.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Asitlik Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	0,03857143	0,006429	0,1184
Hata	7	0,38000000	0,054286	
Genel	13	0,41857143		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda Yapıncak üzüm suyu örneklerinin Toplam Asit miktarları arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. ( $p>0,01$ )

Kontrol örneğine göre durultma uygulanan örneklerin hepsinde (S1-S4-S5-S6) Toplam Asit miktarı % 4 oranında azalmıştır.

Yapıncak üzüm suyu örnekleri ile ham üzüm suyu Toplam Asitlik değerleri karşılaştırıldığında, detartarizasyon sonunda Toplam Asit miktarlarının ortalama % 46,3 oranında azaldığı tespit edilmiştir. Toplam asitlikte meydana gelen bu azalmanın, Kontrol örneğinde (B7) % 44,4 ve diğer üzüm suyu (B1-B2-B3-B4-B5-B6) örneklerinde % 46,6 oranında olduğu tespit edilmiştir.

Aydoğ (1977) yaptığı çalışmada Emir üzüm suyunu, 3 °C’ de 10 gün bekletme sonucunda genel asit azalmasının % 30 oranında gerçekleştiğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızda benzer olarak Kalecik Karası ve Yapıncak üzüm sularının Toplam asit miktarları değişimi incelendiğinde, detartarizasyon işlemi sonunda asitliğin önemli oranda azaldığı, azalmanın Kalecik Karası örneklerine (ort. %26,9) göre Yapıncak üzüm suyu örneklerinde (ort. % 46,3) daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Kontrol örneği ile kıyaslandığında durultma uygulanmış örneklerde bu azalmanın daha yüksek olması, durultmanın etkisi ile pektin ve polifenollerin üzüm suyundan uzaklaştırılmasıyla şaraptaşı oluşumunun hızlanması ile izah edilebilir (Cemeroğlu ve Karadeniz 2004). Diğer taraftan Beyaz üzüm sularının polifenol içeriğinin düşük olması sebebiyle toplam asit miktarındaki azalma Yapıncak üzüm sularında daha yüksek oranda gerçekleşmiştir.

#### 4.2.3. pH Değişimi

Üzüm suyunun pH derecesi renk, antimikrobiyal stabilite ve işleme tekniği açısından önemlidir. Özellikle kırmızı-siyah üzüm sularında antosiyaninlerden kaynaklanan renk ortam



pH' sına göre kırmızı-siyah ile mavi arasında değişim gösterir. Singleton (1987) pH' nın yükselmesi ile antosiyanin renginin solup nihayet rengin maviye döneceğini, oksidasyona duyarlılığın, aroma ve renk kaybının artacağını bildirmiştir. Durultma yardımcı maddelerinin etkinliği açısından da pH değeri önemlidir (Ekşi 1987).

pH değeri asit miktarından çok ortamdaki tampon madde miktarına bağlıdır (Jackson 2000, Cemeroğlu 2007). Tampon özelliği gösteren maddeler doğal olarak gıdaların yapısında bulunmaktadır, örnek olarak meyve pulpunun tampon madde içeriğinin yüksek olması gösterilebilir. Her türlü gıda farklı düzeyde olsa da tampon özellik gösteren bileşikler içermektedir (Cemeroğlu 2007).

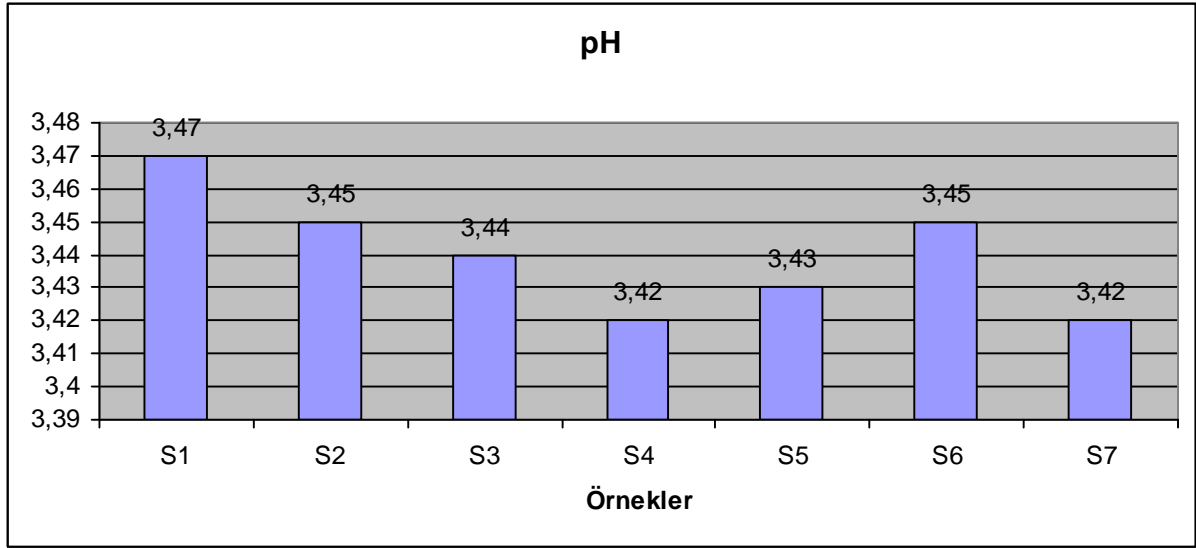
#### 4.2.3.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde pH Değişimi

Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin pH değerleri Çizelge 4.13' de, değişim grafiği ise Şekil 4.5' de verilmiştir. Üzüm suyu örneklerinde pH değeri en yüksek 3,47 (S1 numaralı örnek) ve en düşük 3,42 (S7 ve S1 numaralı örneklerde) arasında değişmiş ve ortalama 3,44 olarak belirlenmiştir. Kalecik Karası çeşidi üzüm suyu örnekleriyle, çeşidin ham üzüm suyu karşılaştırıldığında; ham üzüm suyun da pH 3,46 üzüm suyu örneklerinde bu değeri ortalama 3,44 olarak tespit edilmiştir. Üzüm suyuna işleme esnasında pH nın ortalama % 0,6 düşüş gösterdiği anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.13.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin pH Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	pH
S1	BENTONİT+JELATİN	3,47
S2	JELATİN+KİZELSOL	3,45
S3	TANEN+JELATİN	3,44
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	3,42
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	3,43
S6	BENTONİT+KİZELSOL	3,45
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	3,42
	Min:	3,42
	Max:	3,47
	Ort:	3,44

Aydoğ (1977) üzüm suyunda pH değerinin uygulanan işlemle ilgili olduğunu bildirmiş, hidroksimetilfurfurol (HMF) oluşumunda pH derecesinin sıcaklığa nazaran daha etkili olduğunu bildirilmiştir. Aynı çalışmada Kalecik Karası üzüm suyunda pH 3,57 olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda Kalecik Karası üzüm sularının pH değerleri 3,47 ile 3,42 arasında tespit edilmiştir.



Şekil 4.5. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin pH Değerleri Değişim Grafiği

Çizelge 4.14. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin pH Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	0,00400000	0,000667	0,8333
Hata	7	0,00560000	0,000800	
Genel	13	0,00960000		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur ( $p>0,01$ ) (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.13 incelendiğinde kontrol örneğine göre diğer örneklerde pH değerlerinin desimal hanesinden sonra bazı değişiklikler olmasına rağmen farklı durultma kombinasyonu uygulanması ile pH değerinde önemli bir değişim olmadığı açıktır.

Kalecik Karası üzüm suyuna işleme esnasında (renk ve fenolik maddelerin üzüm suyuna geçişini sağlamak amacıyla) uygulanan mayşe ısıtma işleminin, tampon özelliği gösteren maddelerin meyve pulpundan üzüm suyuna geçişini de arttırması nedeniyle üzüm suyuna işleme ve durultma muameleleri ile üzüm suyunun pH' sında önemli bir değişiklik görülmemiştir.

Farklı durultma yardımcı maddeleri kombinasyonu ile yapılan durultma uygulamalarının üzüm suyu örneklerinin pH değerinde önemli bir değişime yol açmaması, Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde renk, oksidatif stabilite ve antimikrobiyal stabilitenin korunması (Singleton 1987) bakımından önemlidir.

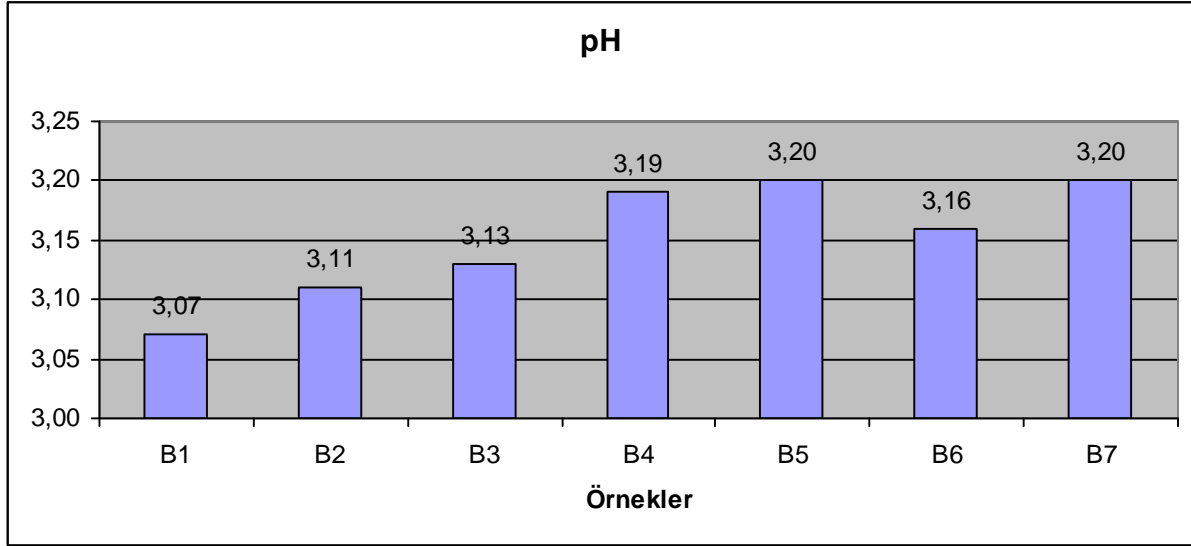
#### 4.2.3.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde pH Değişimi

Yapıncak üzüm suyu örneklerinde pH değeri en yüksek 3,20 (B5 ve B7 numaralı örnek) ile en düşük 3,07 (B1 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 3,15 olarak belirlenmiştir. Soyer ve ark. (2003)' nın beyaz üzüm çeşitlerinin organik asit dağılımı konusunda yaptığı çalışmada Yapıncak üzüm suyunun pH değeri 3,5 olarak belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise Yapıncak üzüm suyu örneklerinin pH' sı ortalama 3,15 olarak tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin pH Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	pH
<b>B1</b>	<b>BENTONİT+JELATİN</b>	3,07
<b>B2</b>	<b>JELATİN+KİZELSOL</b>	3,11
<b>B3</b>	<b>TANEN+JELATİN</b>	3,13
<b>B4</b>	<b>BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL</b>	3,19
<b>B5</b>	<b>BENTONİT+TANEN+JELATİN</b>	3,20
<b>B6</b>	<b>BENTONİT+KİZELSOL</b>	3,16
<b>B7</b>	<b>KONTROL ÖRNEĞİ</b>	3,20
	<b>Min:</b>	3,07
	<b>Max:</b>	3,20
	<b>Ort:</b>	3,15

Çizelge 4.15 incelendiğinde kontrol (B7 no' lu örnek) örneğine göre durultma yardımcı maddesi uygulanmış örneklerde pH' nin ortalama % 1,7 düşüş göstermiş, pH' daki bu düşüşün % 4 oranı ile en fazla B1 (Bentonit+Jelatin) numaralı örnekte olduğu tespit edilmiştir. Yapıncak üzüm suyu örneklerinin pH değerleri değişimi Şekil 4.6' da verilmiştir.



Şekil 4.6. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin pH Değerleri Değişim Grafiği

Çizelge 4.16. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin pH Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	0,03017143	0,005029	9,2632
Hata	7	0,00380000	0,000543	
Genel	13	0,03397143		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01) (Çizelge 4.16). Yapıncak üzüm suyu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 4.17).

**Çizelge 4.17.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin pH Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P<0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
B5	3,20	A
B7	3,20	A
B4	3,19	A
B6	3,16	AB
B3	3,13	AB
B2	3,11	AB
B1	3,07	B

\*Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki açıdan bir fark yoktur.

Çizelge 4.17 incelendiğinde Tukey Testi sonucunda elde edilen grupların A' dan B' ye kadar harflerle isimlendirildikleri görülmektedir. İstatistiksel olarak aralarında bir farkın bulunmadığı ( $P>0.01$ ) B5-B7-B4-B6-B3 ve B2 numaralı örnekler ve B6-B3-B2 ve B1 numaralı örnekler aynı grupta yer almıştır.

Yapıncak çeşidi üzüm suyu örnekleriyle, çeşidin ham üzüm suyu karşılaştırıldığında ise; ham üzüm suyunun da pH 3,24, üzüm sularında ise ortalama pH 3,15 olarak tespit edilmiştir. Üzüm suyuna işleme esnasında pH'nın ortalama % 2,7 düşüş gösterdiği anlaşılmaktadır. Kalecik Karası çeşidi için ise bu değer % 0,6 düşüş olarak tespit edilmiştir. pH değişimleri arasında görülen farkın, üzüm suyunun işleme esnasında (özellikle detartarizasyon işlemi sonucu) Toplam asit (Tartarik asit) miktarında meydana gelen azalmanın farklı olması, çeşitlerin organik asit kompozisyonlarının farklı olması (Soyer ve ark. 2003, Ribéreau-Gayon ve ark. 2006) ve üzüm sularının içerdiği tampon madde miktarının farklı olmasından (Cemeroğlu 2007) kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim Yapıncak çeşidinde üzümlerin doğrudan preslenmesi sebebiyle üzüm suyuna geçen tampon özellikteki madde miktarı düşük olmuştur. Bu nedenle üzüm suyuna işleme esnasında ve farklı durultma muameleleri neticesinde pH değişimi de yüksek olmuştur.

#### 4.2.4. İvert Şeker Değişimi

Üzüm suyunun şeker içeriğinin büyük bölümünü glukoz ve fruktoz oluşturur. Enzimatik hidroliz sonucu monosakkaritlere ayrıldığı için üzüm suyunda sakaroz bulunmaz (Bielig ve ark., 1987, Belitz ve Grosch 1999, Pellerin ve Cabanis 2000, Hidalgo-Togores 2002).

##### 4.2.4.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde İvert Şeker Değişimi

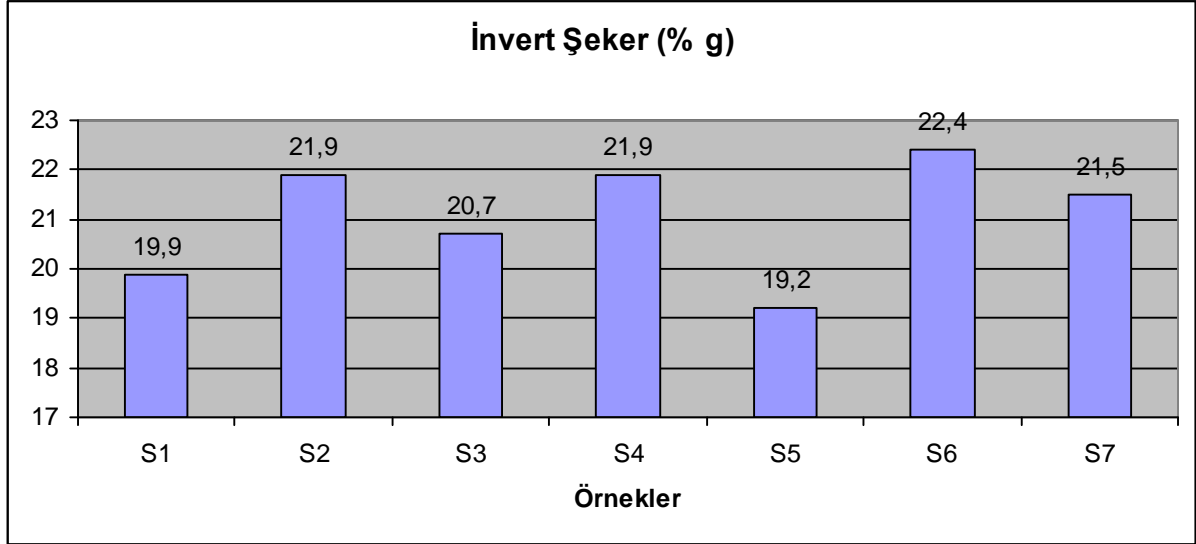
Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılan siyah üzüm suyu örneklerinde invert şeker değeri en yüksek % 22,4 (S6 numaralı örnek) ile en düşük % 19,2 (S5 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama % 21,1 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.18). Şahin (1985) yaptığı çalışmada iki beyaz çeşidin üzüm sırasında invert şeker miktarını % 20,6 olarak bulmuştur. Normal olgunluktaki üzüm şıralarının % 22-25' ini glukoz ve fruktoz oluşturur (Yavaş ve Fidan 1986).

**Çizelge 4.18.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin İvert Şeker Miktarları (% g)

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	İvert Şeker (% g)
S1	BENTONİT+JELATİN	19,9
S2	JELATİN+KİZELSOL	21,9
S3	TANEN+JELATİN	20,7
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	21,9
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	19,2
S6	BENTONİT+KİZELSOL	22,4
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	21,5
	Min:	19,2
	Max:	22,4
	Ort:	21,1

Şekil 4.7 incelendiğinde invert şeker miktarı en düşük S5 (Bentonit+Tanen+Jelatin) no' lu örnekte, en yüksek ise S6 (Benronit+Kizelsol) no' lu örnekte tespit edilmiştir. Kontrol

örneğine göre değerlendirme yapılacak olursa, durultma kombinasyonunda kizelsolün olduğu örneklerde (S2-S4-S6) invert şeker bir miktar yükselme, diğer örneklerde (S1-S3-S5) ise düşüş olduğu söylenebilir.



Şekil 4.7. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin İinvert Şeker Miktarı Değişim Grafiği

Çizelge 4.19. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin İinvert Şeker Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	16,668571	2,77810	31,3656
Hata	7	0,620000	0,08857	
Genel	13	17,288571		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01) (Çizelge 4.19). Örneklerin invert şeker miktarlarının varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 4.20).

**Çizelge 4.20.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin İvert Şeker Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P<0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
S6	22,4	A
S2	21,9	A
S4	21,9	A
S7	21,5	AB
S3	20,7	BC
S1	19,9	CD
S5	19,2	D

\*Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki açıdan bir fark yoktur.

Çizelge 4.20 incelendiğinde Tukey testi sonucunda elde edilen grupların A' dan D' ye kadar harflerle isimlendirildikleri görülmüştür. İstatistiksel olarak aralarında bir farkın bulunmadığı ( $P>0,01$ ) S6-S2-S4-S7 no' lu örnekler, S7-S3 no' lu örnekler, S3-S1 no' lu örnekler, S1-S5 no' lu örnekler aynı grupta yer almıştır.

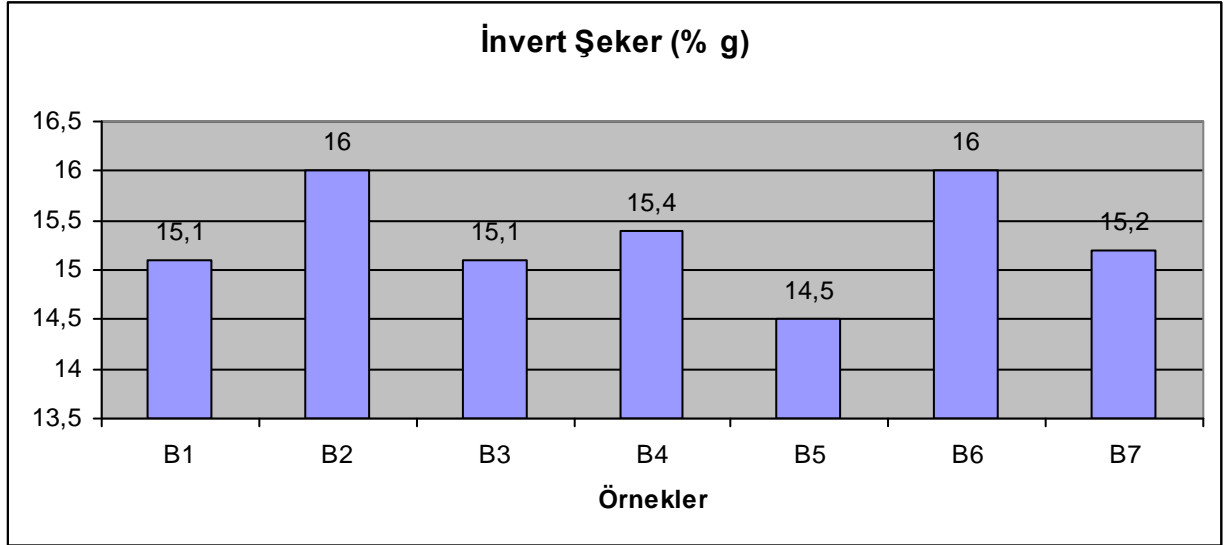
#### 4.2.4.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde İvert Şeker Değişimi

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılan beyaz üzüm suyu örneklerinde invert şeker değeri en yüksek % 16,0 (B2 ve B6 numaralı örnek) ile en düşük % 14,5 (B5 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama % 15,4 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.21). Yapıncak üzüm suyu örneklerinin invert şeker değerleri; Şahin (1985) ve Yavaş ve Fidan (1986)' da belirtilen değerlerin altında kalmıştır. Bunun nedeni hasat zamanının olgunluk indisine göre belirlenip, hasadın erken gerçekleştirilmiş olmasındandır.



**Çizelge 4.21** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin İvert Şeker Miktarları (% g)

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	İvert Şeker (% g)
B1	BENTONİT+JELATİN	15,1
B2	JELATİN+KİZELSOL	16,0
B3	TANEN+JELATİN	15,1
B4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	15,4
B5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	14,5
B6	BENTONİT+KİZELSOL	16,0
B7	KONTROL ÖRNEĞİ	15,2
	Min:	14,5
	Max:	16,0
	Ort:	15,4



**Şekil 4.8.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin İvert Şeker Miktarı Değişim Grafiği

Şekil 4.8 incelendiğinde invert şeker miktarı en düşük (% 14,5) B5 (Bentonit+Tanen+Jelatin) no' lu örnekte, en yüksek (% 16) B2 ve B6 (Jelatin+Kizelsol - Benronit+Kizelsol) no' lu örneklerde tespit edilmiştir. Kontrol örneğine göre değerlendirme yapıldığında, durultma kombinasyonunda kizelsolün olduğu örneklerde (S2-S4-S6) invert şekerde bir miktar yükselme, diğer örneklerde (S1-S3-S5) ise çok azda olsa bir düşüş olduğu söylenebilir.

Yapıncak üzüm suyu örneklerinin invert şeker değerlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.22’ de verilmiştir.

**Çizelge 4.22.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin İvert Şeker Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	3,4285714	0,571429	10,5263
Hata	7	0,3800000	0,054286	
Genel	13	3,8085714		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (P<0,01). Örneklerin invert şeker miktarlarının varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 4.23).

**Çizelge 4.23.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin İvert Şeker Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (P<0,01)

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
B2	16,0	A
B6	16,0	A
B4	15,4	AB
B7	15,2	AB
B1	15,1	AB
B3	15,1	AB
B5	14,5	B

Çizelge 4.23 incelendiğinde Tukey Testi sonucunda elde edilen grupların A’ dan B’ ye kadar harflerle isimlendirildikleri görülmektedir. İstatistiksel olarak aralarında bir farkın bulunmadığı (P>0.01) B2-B6-B4-B7-B1 ve B3 numaralı örnekler ve B4-B7-B1-B3 ve B5 numaralı örnekler aynı grupta yer almıştır.

Durultma uygulamalarının Yapıncak ve Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde invert şeker miktarı üzerine etkisinin benzerlik gösterdiği ve özellikle de yardımcı madde kombinasyonunda kizelsolün bulunduğu örneklerin (2-4-6 nolu uygulamalar) invert şeker değerinin kontrol örneğinden (7 nolu uygulama) yüksek olduğu görülmüştür.

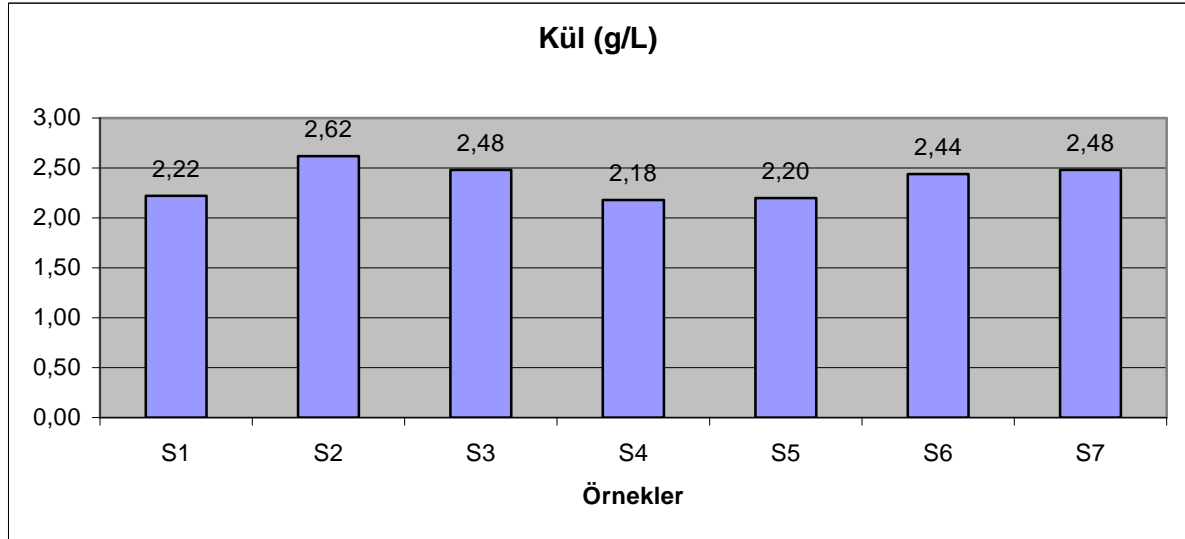
#### 4.2.5. Kül Miktarları

##### 4.2.5.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Kül Miktarları Değişimi

Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin Kül miktarları Çizelge 4.24' de, değişim grafiği ise Şekil 4.9' da verilmiştir. Kül değerinin en yüksek 2,62 g/L (S2 numaralı örnek) ve en düşük 2,18 g/L (S4 numaralı örnek) arasında değiştiği görülmektedir. Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin kül miktarlarına ait değişim grafiği ise Şekil 4.9' da verilmiştir.

**Çizelge 4.24.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Kül Miktarları (g/L)

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Kül (g/L)
S1	BENTONİT+JELATİN	2,22
S2	JELATİN+KİZELSOL	2,62
S3	TANEN+JELATİN	2,48
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	2,18
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	2,20
S6	BENTONİT+KİZELSOL	2,44
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	2,48
	Min:	2,18
	Max:	2,62
	Ort:	2,37



**Şekil 4.9.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Kül Miktarları Değişim Grafiği

Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin kül değerlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.25' de verilmiştir.

**Çizelge 4.25.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Kül Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	0,35794286	0,059657	4,4711
Hata	7	0,09340000	0,013343	
Genel	13	0,45134286		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur ( $P>0,01$ ). Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma uygulamasının Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde kül miktarları üzerinde önemli bir değişime yol açmadığı görülmüştür.

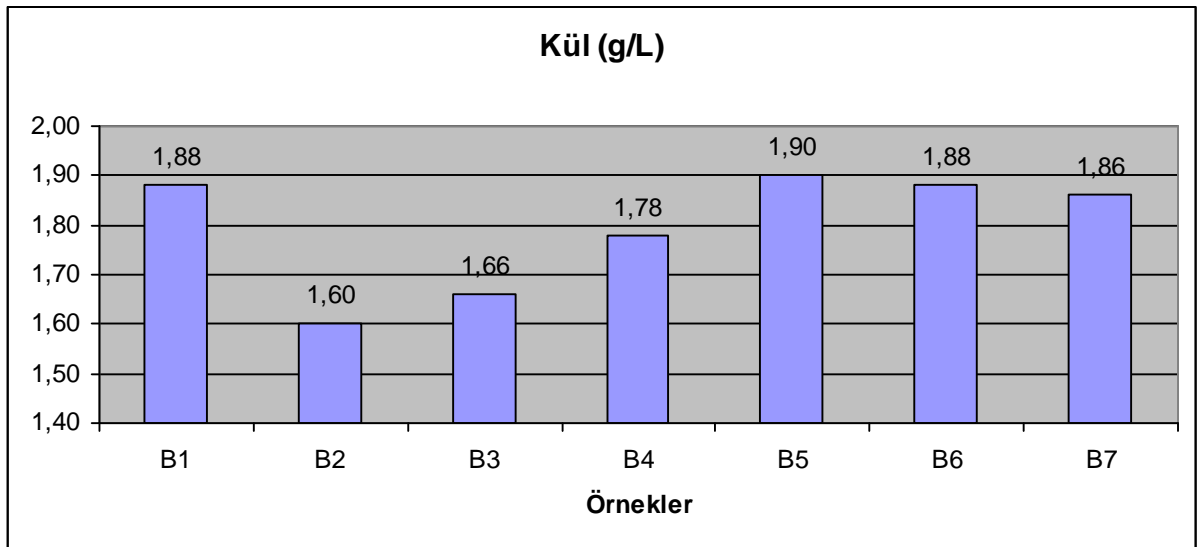
Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde ortalama kül miktarı 2,37 g/L tespit edilmiştir. Bielig ve ark. (1987)' de bildirilen Üzüm Suyu RSK değerlerine göre, kül miktarının normal değişim aralığında (2,2 – 5,0 g/L) olduğu görülmüştür.

#### 4.2.5.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Kül Miktarları Değişimi

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılan Yapıncak üzüm suyu örneklerinde kül miktarı en yüksek 1,90 g/L (B5 numaralı örnek) ile en düşük 1,60 g/L (B2 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 1,79 g/L olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.26). Yapıncak üzüm suyu örneklerinin kül miktarlarına ait değişim grafiği ise Şekil 4.10' da verilmiştir.

**Çizelge 4.26.** Yapıncak Suyu Örneklerinin Kül Miktarları (g/L)

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Kül (g/L)
B1	BENTONİT+JELATİN	1,88
B2	JELATİN+KİZELSOL	1,60
B3	TANEN+JELATİN	1,66
B4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	1,78
B5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	1,90
B6	BENTONİT+KİZELSOL	1,88
B7	KONTROL ÖRNEĞİ	1,86
	Min:	1,60
	Max:	1,90
	Ort:	1,79



**Şekil 4.10.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Kül Miktarları Değişim Grafiği

**Çizelge 4.27.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Kül Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	0,17370000	0,028950	2,1320
Hata	7	0,09505000	0,013579	
Genel	13	0,26875000		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (P>0,01) (Çizelge 4.27).

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma uygulamasının Yapıncak üzüm suyu örnekleri kül miktarları üzerinde önemli bir değişime yol açmadığı görülmüştür.

Yapıncak üzüm suyu örneklerinde kül miktarı, Bielig ve ark. (1987)' de bildirilen Üzüm Suyu RSK değerlerine göre yargı değerinin (minimum 2,2 g/L) altında tespit edilmiştir. Bu durumun üzüm hasadının erken yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### 4.2.6. Toplam Fenolik Madde Miktarları

Meyvede buruk tat ve kırmızı–viyole renk genellikle bileşiklerden kaynaklanmaktadır. Meyve suyunda negatif yüklü olan bu bileşiklerin, tepkime kinetiğinin , hem renk korunması hemde bulanıklık açısından iyi bilinmesi gerekmektedir. Diğer yandan olumlu fizyolojik işlevleri nedeniyle de fenolik maddeler önem taşımaktadır (Ekşi 1988, Cemeroglu ve Karadeniz 2004). Fenolik madde miktarı ve kompozisyonu üzüm çeşidine, yetiştirme tekniği, olgunluk, üzüm suyu işleme yöntemi ve kullanılan durultma yardımcı maddelerine, depolama ve sıcaklığa bağlı olarak değişir (Aydoğ 1977, Main ve Morris 1991, Main ve Morris 1994, Sims ve ark. 1995, Lopez ve ark. 2001, Çınar ve Çolakoğlu 2004, Alper ve ark. 2005).

##### 4.2.6.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Toplam Fenolik Madde Değişimi

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılan Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde Toplam Fenolik Madde miktarı en yüksek 1222,5 mg/L (S7

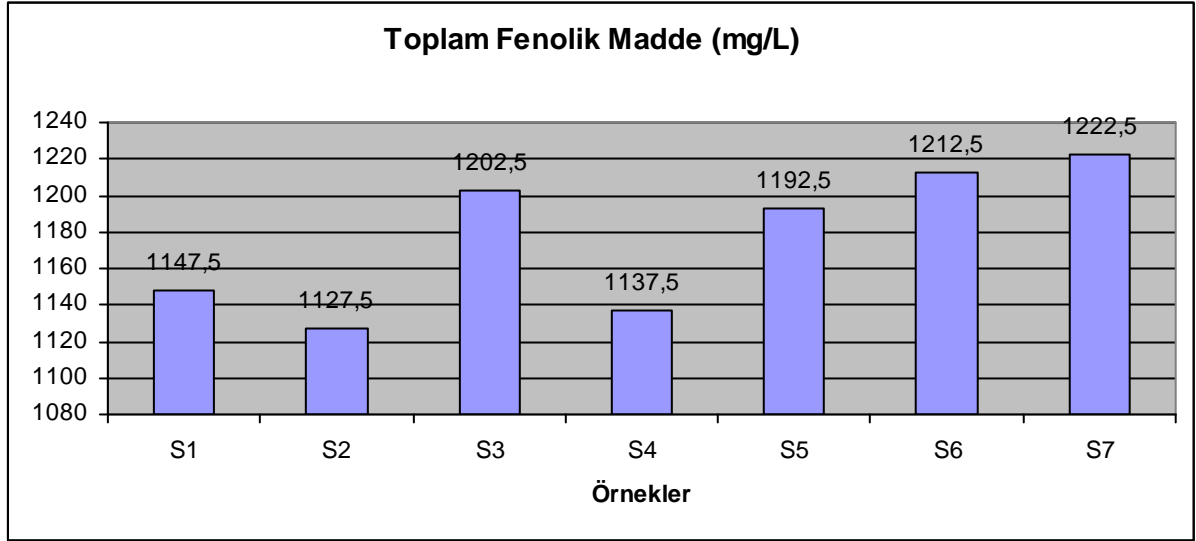
numaralı örnek) ile en düşük 1127,5 mg/L (S2 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 1177,5 mg/L olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.28). Üzüm suyu örneklerinin Toplam Fenolik Madde miktarlarına ait değişim grafiği Şekil 4.11' de verilmiştir.

Singleton (1987), kırmızı sofranın da toplam fenolik madde miktarının 1200 mg/L, tatlı şaraplarınkini ise 890 mg/L olduğunu bildirmiştir. Kara ve ark. (2003)' nin yaptığı çalışmada Kalecik Karası üzümünde toplam fenolik madde miktarı (5 Eylül 2001 tarihinde) 1406,69 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda üretilen Kalecik Karası üzüm sularının toplam fenolik madde miktarları bu değere yakın tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.28.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Fenolik Madde Miktarları (mg/L)

<b>ÖRNEK</b>	<b>DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ</b>	<b>Toplam Fenolik Madde (mg/L)</b>	<b>% Azalma</b>
<b>S1</b>	<b>BENTONİT+JELATİN</b>	1147,5	6,1
<b>S2</b>	<b>JELATİN+KİZELSOL</b>	1127,5	7,8
<b>S3</b>	<b>TANEN+JELATİN</b>	1202,5	1,6
<b>S4</b>	<b>BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL</b>	1137,5	7,0
<b>S5</b>	<b>BENTONİT+TANEN+JELATİN</b>	1192,5	2,5
<b>S6</b>	<b>BENTONİT+KİZELSOL</b>	1212,5	0,8
<b>S7</b>	<b>KONTROL ÖRNEĞİ</b>	1222,5	-
	<b>Min:</b>	1127,5	0,8
	<b>Max:</b>	1222,5	7,8
	<b>Ort:</b>	1177,5	4,2

Kontrol örneği ile durultma uygulanmış üzüm suyu örneklerinin Toplam fenolik madde miktarı karşılaştırıldığında, fenolik madde azalmasının en fazla, % 7,8 ile S2 numaralı (Jelatin+Kizelsol) örnekte ve % 7 azalma ile S4 (Bentonit+Jelatin+Kizelsol) numaralı örnekte meydana geldiği, Fenolik madde miktarındaki en az değişim ise % 0,8 azalma ile S6 (Bentonit+Kizelsol) numaralı örnekte olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.28).



**Şekil 4.11.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Fenolik Madde Değişim Grafiği

**Çizelge 4.29.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Fenolik Madde Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	18200,000	3033,33	752,4215
Hata	7	28,220	4,03	
Genel	13	18228,220		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ) (Çizelge 4.29).

Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır.



**Çizelge 4.30.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Fenolik Madde Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P<0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
S7	1222,5	A
S6	1212,5	B
S3	1202,5	C
S5	1192,5	D
S1	1147,5	E
S4	1137,5	F
S2	1127,5	G

\*Farklı harflerle gösterilenler istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $p<0,01$ ).

Çizelge 4.30 incelendiğinde Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda elde edilen grupların A' dan G' ye kadar harflerle isimlendirildikleri görülmektedir. En yüksek değeri alan S7 (Kontrol) numaralı örnek A grubunda, en düşük değeri alan S2 (Jelatin+Kizelsol) numaralı örnek ise G grubunda yer almıştır. Bütün örnekler istatistik olarak farklı grupta yer almıştır.

#### 4.2.6.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Toplam Fenolik Madde Değişimi

Yapıncak üzüm suyu örneklerinde Toplam fenolik madde miktarı en yüksek 298,5 mg/L (B7 numaralı örnek) ile en düşük 217,5 mg/L (B4 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 259,6 mg/L olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.31).

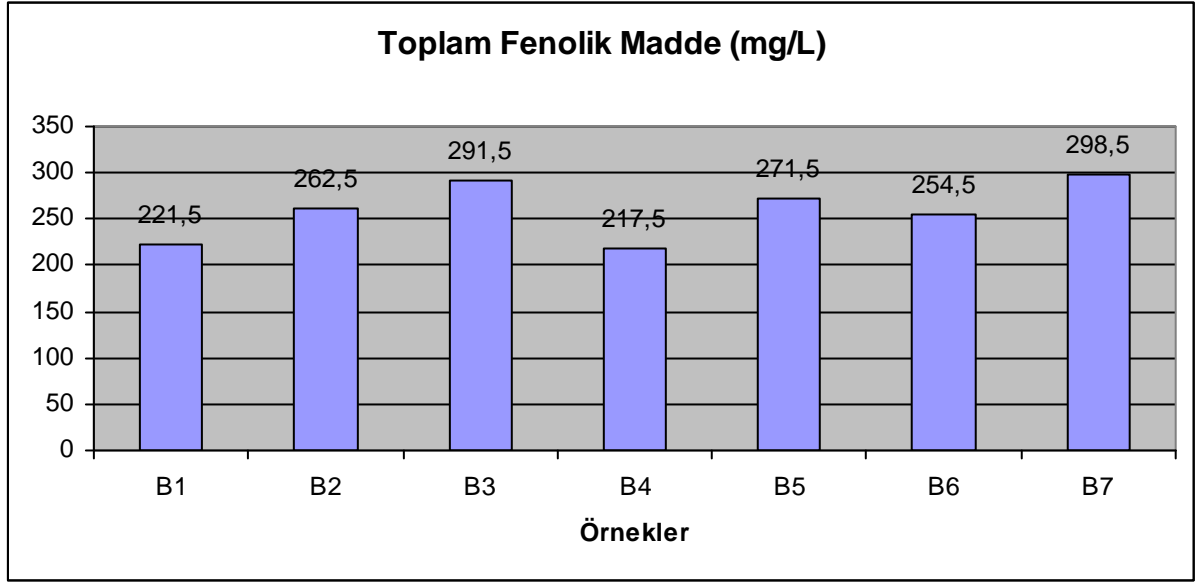
Aydoğ (1977), 1973-1974 yılı denemelerinde Emir üzüm suyunun toplam polifenol miktarını yıllara göre sırasıyla 40,0 ve 47,5 mg/L, Hasandede çeşidinde ise yine yıllara göre sırasıyla 132,0 ve 142,0 mg/L olarak tespit etmiştir. Singleton (1987), beyaz sofranın da toplam fenolik madde miktarının 200 mg/L, tatlı beyaz şaraplarınkini ise 205 mg/L olduğunu bildirmiştir. Main ve Morris (1994), Seyval blanc (beyaz çeşit) üzüm suyunda toplam fenolik madde miktarını 206 mg/L olarak tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda üretilen Yapıncak üzüm sularının toplam fenolik madde miktarları bu değere yakın tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.31.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Fenolik Madde Miktarları (mg/L)

<b>ÖRNEK</b>	<b>DURULTMA YARDIMCI MADELERİ</b>	<b>Toplam Fenolik Madde (mg/L)</b>	<b>% Azalma</b>
<b>B1</b>	<b>BENTONİT+JELATİN</b>	221,5	25,8
<b>B2</b>	<b>JELATİN+KİZELSOL</b>	262,5	12,1
<b>B3</b>	<b>TANEN+JELATİN</b>	291,5	2,3
<b>B4</b>	<b>BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL</b>	217,5	27,1
<b>B5</b>	<b>BENTONİT+TANEN+JELATİN</b>	271,5	9,0
<b>B6</b>	<b>BENTONİT+KİZELSOL</b>	254,5	14,7
<b>B7</b>	<b>KONTROL ÖRNEĞİ</b>	298,5	-
	<b>Min:</b>	217,5	2,3
	<b>Max:</b>	298,5	27,1
	<b>Ort:</b>	259,6	15,2

Kontrol örneği ile durultma uygulanmış üzüm suyu örneklerinin Toplam fenolik madde miktarı karşılaştırıldığında, fenolik madde azalmasının en fazla, % 27,1 ile B4 numaralı (Bentonit+Jelatin+Kizelsol) örnekte meydana geldiği, Fenolik madde miktarındaki en az değişim ise % 2,3 azalma ile B3 (Tanen+Jelatin) numaralı örnekte olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.31).

Yapıncak üzüm suyu örneklerinin Toplam fenolik madde değişim grafiği Şekil 4.12' de verilmiştir.



Şekil 4.12. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Fenolik Madde Değişim Grafiği

Çizelge 4.32. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Fenolik Madde Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	11861,714	1976,95	918,6094
Hata	7	15,065	2,15	
Genel	13	11876,779		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ( $p < 0,01$ ) (Çizelge 4.32).

Yapıncak üzüm suyu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır.

**Çizelge 4.33.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Fenolik Madde Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P<0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
B7	298,5	A
B3	291,5	B
B5	271,5	C
B2	262,5	D
B6	254,5	E
B1	221,5	F
B4	217,5	F

\*Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $p<0,01$ ).

Çizelge 4.33 incelendiğinde Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda elde edilen grupların A' dan F' ye kadar harflerle isimlendirildikleri görülmektedir. En yüksek değeri alan B7 (Kontrol) numaralı örnek A grubunda, en düşük değeri alan ve istatistiki olarak aralarında fark bulunmayan B4 (Bentonit+Jelatin+Kizelsol) ve B1 (Bentonit-Jelatin) numaralı örnek ise F grubunda yer almıştır.

Durultma yardımcı maddelerinin ve kombinasyonlarının meyve suyu ve şaraptaki fenolik maddeler üzerine etkisi bir çok araştırma kapsamında ele alınmıştır. Ritter ve ark. (1992), elma suyunda bentonit/jelatin ile yapılan klasik durultma uygulamasının toplam fenoliklerin % 12' sini elma suyundan uzaklaştırdığını bildirmiştir. Main ve Morris (1994), bentonit ve kizelsolünde yer aldığı değişik durultma yardımcı maddeleri uygulanması ile Seyval blanc üzüm suyunun toplam fenolik madde miktarındaki değişimin, kizelsol uygulamasında % 6,3 azalma, bentonit uygulamasında % 14,6 azalma, bentonit+kizelsol kombinasyonunda ise % 26,8 azalma olduğunu bildirmişlerdir. Alper ve ark. (2005), nar suyu üretiminde bentonit+jelatin durultmasında toplam fenolik madde miktarının % 16-20 oranında azaldığını bildirmiştir. Cosme ve ark. (2007), kırmızı şarapta durultma yardımcı maddesi olarak kullanılan üç farklı tipte jelatinin toplam fenolik madde miktarı değişik oranlarda (% 1, % 3,8, % 7,8) azalttığını bildirmiştir.

Bizim çalışmamızda, daha önce yapılmış çalışmalara benzer olarak durultma uygulamalarının tamamında toplam fenolik madde miktarının değişen oranlarda azaldığı görülmüştür. Siyah ve beyaz üzüm sularında, Bentonit+Jelatin+Kizelsol kombinasyonunun

diğer uygulamalara göre yüksek oranda fenolik madde azalmasına neden olduğu, özellikle kombinasyonda Bentonit ve Jelatinin yer aldığı uygulamalarda fenolik madde miktarındaki azalmanın genelde yüksek oranda gerçekleştiği, diğer taraftan tanenin kombinasyona girdiği uygulamalarda azalma oranının çok dűřuk dűzeyde kaldığı tespit edilmiştir. Fenolik madde miktarındaki azalma Kalecik Karası (siyah) ve Yapıncak (beyaz) űzüm sularında farklı oranlarda gerçekleşmiştir.

#### **4.2.7. Toplam Antosiyanin Miktarları**

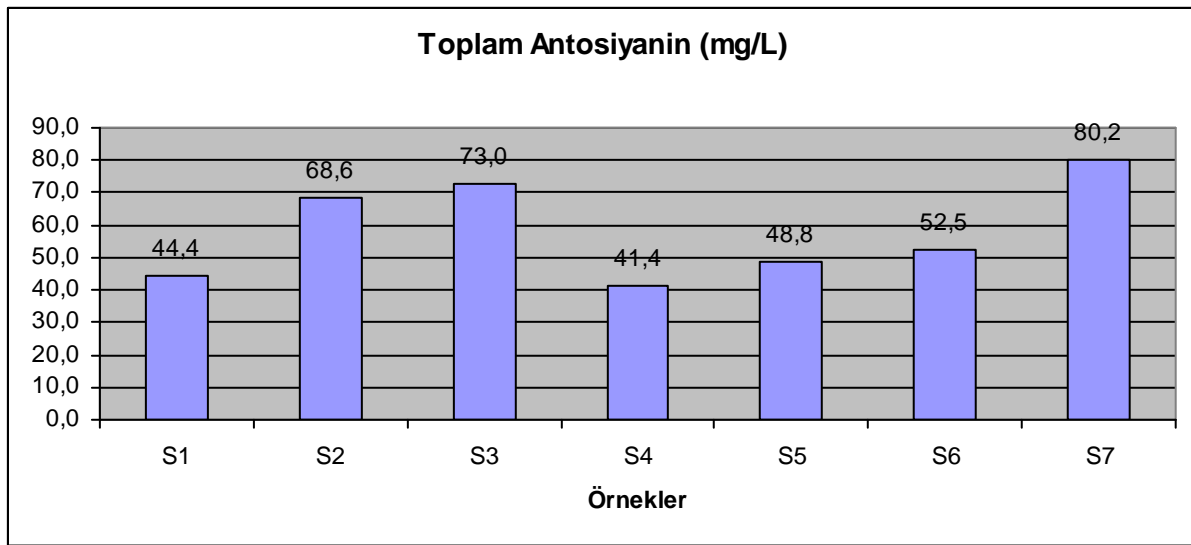
Antosiyaninler, siyah űzűmlere ve bu űzűmlerden elde edilen řaraplara karakteristik renklerini kazandıran bileřiklerdir. Siyah űzűmlerde renk malvidin, peonidin, petunidin, siyanidin ve delfinidin gibi suda özűnűr antosiyaninler tarafından oluřturulmaktadır (Rhim ve ark. 1989). űzűmdeki beř antosiyanidin arasında en fazla bulunan malvidindir ve malvidin monoglikozit siyah űzűmlerde rengin temelini oluřturmaktadır (Canbař 1983, Ribėreau-Gayon ve ark. 2006). űzűm suyunda bulunan antosiyanin miktarı űzűm çeřidine, űzűm yetiřtirme tekniđine, űzűmün olgunluk durumuna, űzűm suyuna iřleme esnasında uygulanan iřlemlere ve depolama sűre ve kořullarına bađlı olarak deđiřim gűsterir.

Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma yapılarak űretilen Kalecik Karası űzűm suyu űrneklerinin Toplam antosiyanin miktarı izelge 4.34' de, deđiřim grafiđi ise Őekil 4.13' de verilmektedir. Buna gűre en yűksek 80,2 mg/L (S7 numaralı űrnek) ile en dűřűk 41,4 mg/L (S4 numaralı űrnek) arasında deđiřmiř ve ortalama 58,4 mg/L olarak belirlenmiřtir.

**Çizelge 4.34.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Antosiyanin Miktarları (mg/L)

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Toplam Antosiyanin (mg/L)	% Azalma
S1	BENTONİT+JELATİN	44,4	44,6
S2	JELATİN+KİZELSOL	68,6	14,5
S3	TANEN+JELATİN	73,0	9,0
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	41,4	48,4
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	48,8	39,2
S6	BENTONİT+KİZELSOL	52,5	34,5
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	80,2	-
	Min:	41,4	9,0
	Max:	80,2	48,4
	Ort:	58,4	31,7

Kontrol örneği ile durultma uygulanmış üzüm suyu örneklerinin Toplam antosiyanin miktarı karşılaştırıldığında, antosiyanin azalmasının en fazla, % 48,4 ile S4 numaralı (Bentonit+Jelatin+Kizelsol) ve % 44,6 ile S1 (Bentonit+Jelatin) numaralı örneklerde meydana geldiği, en az değişimin ise % 9,0 azalma ile S3 (Tanen+Jelatin) numaralı örnekte olduğu tespit edilmiştir (Çizelge).



**Şekil 4.13.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Antosiyanin Değişim Grafiği

**Çizelge 4.35.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Antosiyanin Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	2808,8171	468,136	131,0781
Hata	7	25,0000	3,571	
Genel	13	2833,8171		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01) (Çizelge 4.35).

Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır.

**Çizelge 4.36.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Toplam Antosiyanin Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (P<0,01)

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
S7	80,2	A
S3	73,0	AB
S2	68,6	B
S6	52,5	C
S5	48,8	CD
S1	44,4	D
S4	41,4	D

\*Farklı harflerle gösterilenler istatistik olarak birbirinden farklıdır (p<0,01).

Çizelge 4.36 incelendiğinde Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda elde edilen grupların A' dan D' ye kadar harflerle isimlendirildikleri görülmektedir. En yüksek değeri alan S7 (Kontrol) numaralı örnek A grubunda, en düşük değeri alan S4 (Bentonit+Jelatin+Kizelsol) ve S1 (Bentonit-Jelatin) numaralı örnekler ise D grubunda yer almıştır. İstatistik olarak aralarında fark bulunmayan (P>0,01) S7-S3 numaralı örnekler, S3-S2 numaralı örnekler, S6-S5 numaralı örnekler ile S5-S1 ve S4 numaralı örnekler aynı grupta yer almıştır.

Durultma yardımcı maddelerinin ve kombinasyonlarının meyve suyu ve şaraptaki antosiyanin miktarı üzerine etkisi bir çok araştırma kapsamında ele alınmıştır. Aydar (1999), vişne suyunda uygulanan klasik durultmanın Toplam antosiyanin miktarını % 65,68 oranında azalttığını bildirmiştir. Çınar ve Çolakoğlu (2004), yine vişne suyunun durultulmasında bentonit, jelatin ve kizelsol kullanımıyla Toplam antosiyanin miktarında azalma olduğunu bildirmiştir. Cosme ve ark. (2007), kırmızı şarapta durultma yardımcı maddesi olarak kullanılan üç farklı tipte jelatinin toplam monomerik antosiyanin miktarını değişik oranlarda (% 8, % 10, % 28) azalttığını bildirmiştir.

Bizim çalışmamızda, daha önce yapılmış çalışmalara benzer olarak durultma uygulamalarının tamamında toplam antosiyanin miktarında değişen oranlarda azalma olduğu tespit edilmiştir. Durultma uygulamalarından, Bentonit+Jelatin+Kizelsol kombinasyonu ile yapılan durultmanın (S4), en yüksek antosiyanin azalmasına (% 48,4) neden olduğu, özellikle kombinasyonda Bentonit ve Jelatinin yer aldığı uygulamalarda (S1, S2, S4, S5, S6) toplam antosiyanin miktarındaki azalmanın genelde yüksek oranda gerçekleştiği, diğer taraftan Tanen+Jelatin kombinasyonu uygulamasında (S3) ise azalma oranının en düşük düzeyde kaldığı tespit edilmiştir.

#### **4.2.8. Üzüm Suyu Örneklerinde Renk Değerleri**

Renk değerleri verilirken bahsedilen L değeri aydınlığı, a değeri; “+” yönde kırmızılığı, “-“ yönde yeşilliği, b değeri; “+” yönde sarılığı, “-“ yönde maviliği ifade etmektedir.

##### **4.2.8.1. Üzüm Suyu Örneklerinde L Değeri**

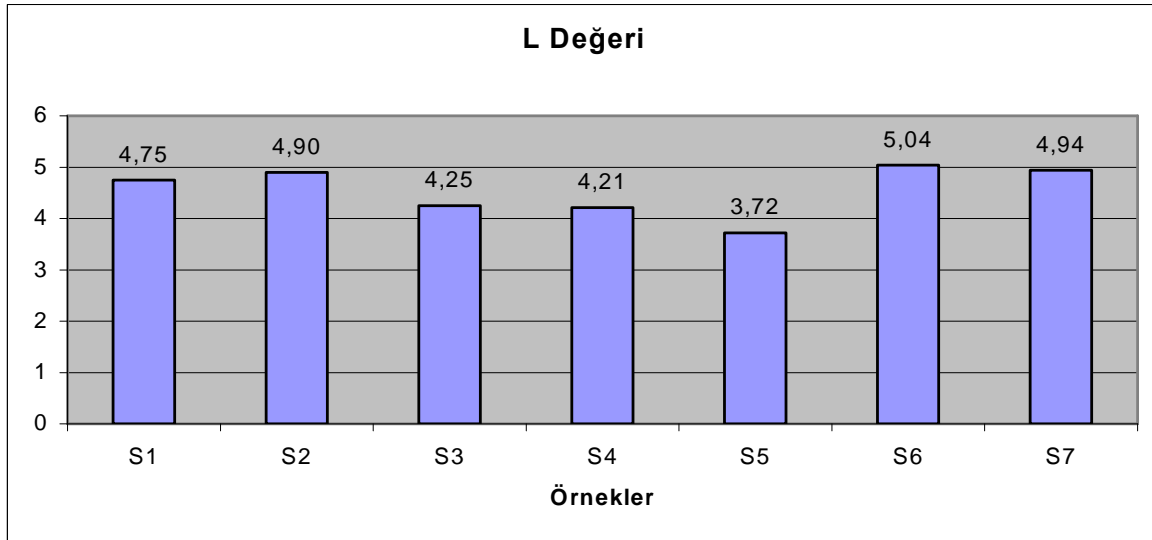
###### **4.2.8.1.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde L Değeri**

Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma yapılarak üretilen Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin L (aydınlık) değeri Çizelge 4.37’ de, verilmektedir. Buna göre aydınlık değeri en yüksek 5,04 (S6 numaralı örnek) ile en düşük 3,72 (S5 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 4,54 olarak belirlenmiştir. L değerlerinin değişimi ise Şekil 4.14’ de gösterilmiştir.



**Çizelge 4.37.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Renk Analizi L Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	L Değeri
S1	BENTONİT+JELATİN	4,75
S2	JELATİN+KİZELSOL	4,90
S3	TANEN+JELATİN	4,25
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	4,21
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	3,72
S6	BENTONİT+KİZELSOL	5,04
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	4,94
	Min:	3,72
	Max:	5,04
	Ort:	4,54



**Şekil 4.14.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Analizi L Değerleri Arasındaki Değişim Grafiği

Farklı kombinasyonda yardımcı durultma maddeleri uygulanmış üzüm suyu örneklerinin renk analizi L değerlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.38' de verilmiştir.

**Çizelge 4.38.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin L Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	2,8979429	0,482990	5,4531
Hata	7	0,6200000	0,088571	
Genel	13	3,5179429		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin ortalama L değeri 4,54 olarak bulunmuştur.

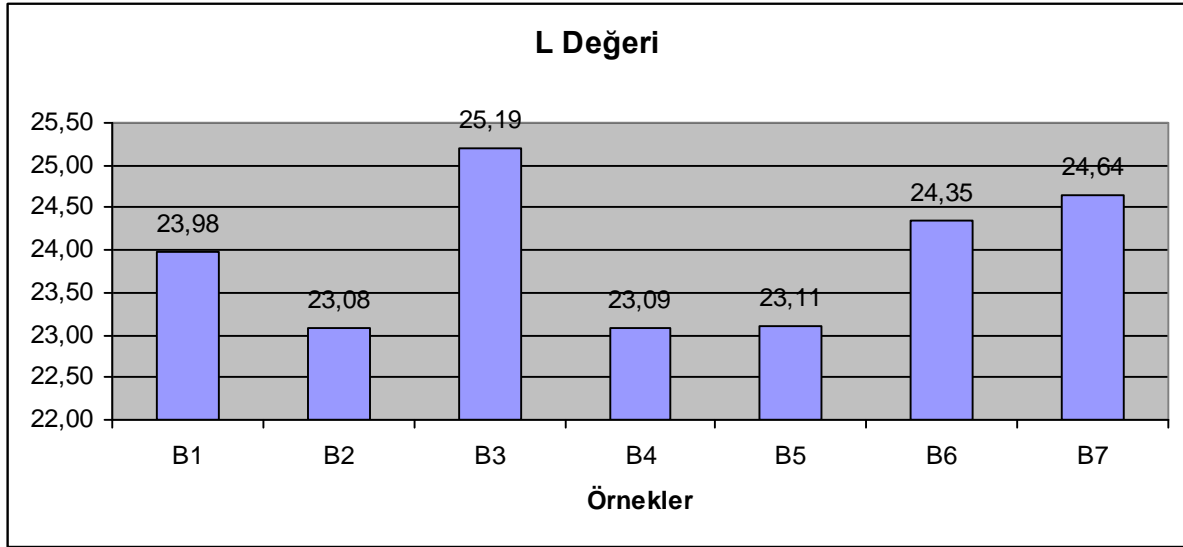
Morris ve ark. (1980), Concord üzüm suyunda 5 yılın ortalaması olarak L değerini 11,7 olarak bildirmiştir. Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin ortalama L değeri çeşit özelliği sebebiyle siyaha çok yakın değerler almış, Kontrol (S7) örneğine göre durultma uygulanan örneklerin aydınlık derecesi S6 numaralı örnekte artış, diğer uygulamalarda (S1-S2-S3-S4-S5) ise düşüş eğilimi göstermiştir. En düşük L değeri Bentonit+Tanen+Jelatin kombinasyonu uygulanan S5 numaralı örnekte tespit edilmiştir.

#### 4.2.8.1.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde L Değeri

Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma yapılarak üretilen Yapıncak üzüm suyu örneklerinin L (aydınlık) değeri Çizelge 4.39' da verilmektedir. Buna göre aydınlık değeri en yüksek 25,19 (B3 numaralı örnek) ile en düşük 23,08 (B2 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 23,92 olarak belirlenmiştir. L değerlerinin değişimi Şekil 4.15' de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.39.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Renk Analizi L Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	L Değeri
B1	BENTONİT+JELATİN	23,98
B2	JELATİN+KİZELSOL	23,08
B3	TANEN+JELATİN	25,19
B4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	23,09
B5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	23,11
B6	BENTONİT+KİZELSOL	24,35
B7	KONTROL ÖRNEĞİ	24,64
	Min:	23,08
	Max:	25,19
	Ort:	23,92



**Şekil 4.15.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Analizi L Değerleri Arasındaki Değişim Grafiği

Farklı kombinasyonda yardımcı durultma maddeleri uygulanmış üzüm suyu örneklerinin renk analizi L değerlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.40' da verilmiştir.

**Çizelge 4.40.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin L Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	8,7408000	1,45680	26,8358
Hata	7	0,3800000	0,05429	
Genel	13	9,1208000		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01).

**Çizelge 4.41.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin L Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (P<0,01)

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
B3	25,19	A
B7	24,64	AB
B6	24,35	AB
B1	23,98	BC
B5	23,11	C
B4	23,09	C
B2	23,08	C

\*Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki açıdan bir fark yoktur.

Çizelge 4.41 incelendiğinde, Yapıncak üzüm suyu örneklerinin renk analizi L değerlerinin 25,19 ile 23,08 arasında değiştiği ve A' dan C' ye kadar harfler ile gruplandırıldıkları görülmektedir. Örneklerden Tanen+Jelatin kombinasyonu ile durultma yapılan B3 no' lu örnek 25,19 ile A grubunda yer alırken, Jelatin+Kizelsol kombinasyonu ile durultma yapılan B2 no' lu örnek 23,08 ile C grubunda yer almıştır. İstatistiksel olarak aralarında bir farklılığın bulunmadığı (P>0.01) B3-B7-B6 numaralı örnekler, B7-B6 ve B1 numaralı örnekler, B1-B5-B4 ve B2 numaralı örnekler, kendi aralarında aynı grupta yer almıştır.

Main ve Morris (1994), Seyval Blanc üzüm suyunda farklı durultma yardımcı maddeleri ile yaptıkları durultma uygulamalarında L değerinde artış görüldüğünü, en yüksek

L değeri, Bentonit+Kizelsol+PVPP kombinasyonu ile durultulan örnekte tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise (B3 numaralı örnek hariç) kontrol örneği ile kıyaslandığında örneklerin L değerlerinde düşüş olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.2.8.2. Üzüm Suyu Örneklerinde a Değeri

##### 4.2.8.2.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde a Değeri

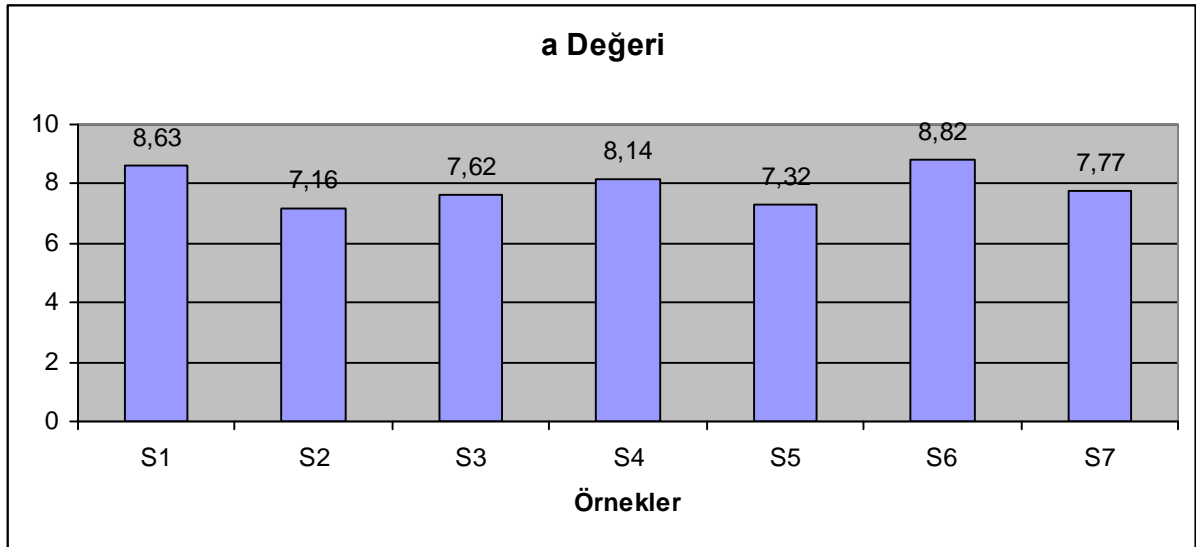
Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma yapılarak üretilen Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin a (kırmızılık) değeri Çizelge 4.42' de verilmektedir. Buna göre a değeri en yüksek 8,82 (S6 numaralı örnek) ile en düşük 7,16 (S2 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 7,92 olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.42.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Renk Analizi a Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	a Değeri
S1	BENTONİT+JELATİN	8,63
S2	JELATİN+KİZELSOL	7,16
S3	TANEN+JELATİN	7,62
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	8,14
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	7,32
S6	BENTONİT+KİZELSOL	8,82
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	7,77
	Min:	7,16
	Max:	8,82
	Ort:	7,92

Morris ve ark. (1980), Concord üzüm suyunda a değerini 5 yıl ortalaması olarak 9,8 olarak bildirmiştir. Bizim çalışmamızdaki Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde a değeri ortalama 7,92 olarak tespit edilmiştir.

Üzüm suyu örneklerinin a değerlerine ait değişim Şekil 4.16' da gösterilmiştir.



**Şekil 4.16.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Analizi a Değerleri Arasındaki Değişim Grafiği

**Çizelge 4.43.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin a Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	4,8250857	4,8250857	9,0795
Hata	7	0,6200000	0,6200000	
Genel	13	5,4450857		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01) (Çizelge 4.43).

**Çizelge 4.44.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin a Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P<0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
S6	8,82	A
S1	8,63	AB
S4	8,14	ABC
S7	7,77	ABC
S3	7,62	BC
S5	7,32	C
S2	7,16	C

\*Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki açıdan bir fark yoktur.

Çizelge 4.44 incelendiğinde, Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin renk analizi a değerlerinin 8,82 ile 7,16 arasında değiştiği ve A' dan C' ye kadar harfler ile gruplandırıldıkları görülmektedir. Örneklerden Bentonit+Kizelsol kombinasyonu ile durultma yapılan S6 no' lu örnek 8,82 ile A grubunda yer alırken, Jelatin+Kizelsol kombinasyonu ile durultma yapılan S2 no' lu örnek 7,16 ile C grubunda yer almıştır. İstatistiksel olarak aralarında bir farklılığın bulunmadığı ( $P>0,01$ ) S6-S1-S4 ve S7 numaralı örnekler, S1-S4-S7 ve S3 numaralı örnekler, S4-S7-S3-S5 ve S2 numaralı örnekler, kendi aralarında aynı grupta yer almıştır.

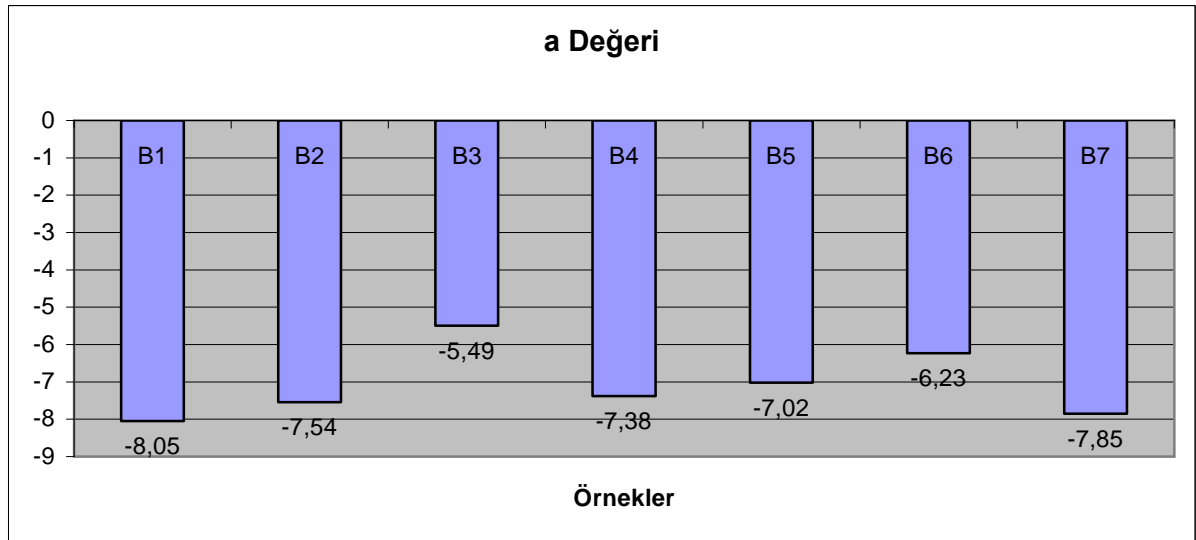
Kontrol (S7) örneği ile kıyaslandığında, S1 (Bentonit+Jelatin), S4 (Bentonit+Jelatin+Kizelsol) ve S6 (Bentonit+Kizelsol) numaralı örneklerde a değeri kırmızılık yönünde artış gösterirken, S3 (Tanen+Jelatin), S5 (Bentonit+Tanen+Jelatin) ve S2 (Jelatin+Kizelsol) numaralı örneklerde kırmızılık değerinin bir miktar azaldığı görülmüştür.

#### 4.2.8.2.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde a Değeri

Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma yapılarak üretilen Yapıncak üzüm suyu örneklerinin a değeri Çizelge 4.25' de verilmektedir. Buna göre a değerleri yeşillik yönünde yani – değerler almış, en yüksek -8,05 (B1 numaralı örnek) ile en düşük -5,49 (B3 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama -7,08 olarak belirlenmiştir. Üzüm suyu örneklerinin a değerlerine ait değişim Şekil 4.17' de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.45.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Renk Analizi a Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	a Değeri
B1	BENTONİT+JELATİN	-8,05
B2	JELATİN+KİZELSOL	-7,54
B3	TANEN+JELATİN	-5,49
B4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	-7,38
B5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	-7,02
B6	BENTONİT+KİZELSOL	-6,23
B7	KONTROL ÖRNEĞİ	-7,85
	Min:	-8,05
	Max:	-5,49
	Ort:	-7,08



**Şekil 4.17.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Analizi a Değerleri Arasındaki Değişim Grafiği



**Çizelge 4.46.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin a Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	10,179200	1,69653	31,2519
Hata	7	0,380000	0,05429	
Genel	13	10,559200		

\* $P < 0,01$

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ( $p < 0,01$ ) (Çizelge 4.46).

**Çizelge 4.47.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin a Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P < 0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
B3	-5,49	A
B6	-6,23	AB
B5	-7,02	BC
B4	-7,38	CD
B2	-7,54	CD
B7	-7,85	CD
B1	-8,05	D

\*Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki açıdan bir fark yoktur.

Çizelge 4.47 incelendiğinde, Yapıncak üzüm suyu örneklerinin renk analizi a değerlerinin -5,49 ile -8,05 arasında değiştiği ve A' dan D' ye kadar harfler ile gruplandırıldıkları görülmektedir. Örneklerden Tanen+Jelatin kombinasyonu ile durultma yapılan B3 no' lu örnek -5,49 ile A grubunda yer alırken, Bentonit+Jelatin kombinasyonu ile durultma yapılan B1 no' lu örnek -8,05 ile D grubunda yer almıştır. İstatistiki olarak aralarında bir farklılığın bulunmadığı ( $P > 0,01$ ) B3-B2 numaralı örnekler, B6-B5 numaralı örnekler, B5-B4-B2 ve B7 numaralı örnekler, B4-B2-B7 ve B1 numaralı örnekler, kendi aralarında aynı grupta yer almıştır.

Kontrol (B7) örneği ile karşılaştırma yapıldığında durultma uygulanmış örneklerden B1 (Bentonit+Jelatin) numaralı örnekte a değeri yeşillik yönünde artış gösterirken, diğer

örneklerde (B2-B3-B4-B5 ve B6) yeşilliğin bir miktar azaldığı (a değerinde artış) görülmüştür.

Dağbağlı ve Sekin (2002), şarap durultmada meşe palamutu kullanım olanakları üzerine yaptıkları araştırmada, durultma maddeleri/karışımları uygulanmış şaraplarda a değerinde artış gözlemlendiğini, özellikle tanen-jelatin kombinasyonu uygulanan şaraplarda a değerinde önemli bir artış saptandığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda, Dağbağlı ve Sekin (2002)'ye benzer olarak, Yapıncak üzüm suyu örneklerinde durultma uygulamalarıyla B1 örneği hariç diğer örneklerin (B2-B3-B4-B5-B6) a değerinde artış olduğu, en önemli artışın Tanen+Jelatin kombinasyonu uygulanmış (B3 numaralı) örnekte olduğu tespit edilmiştir.

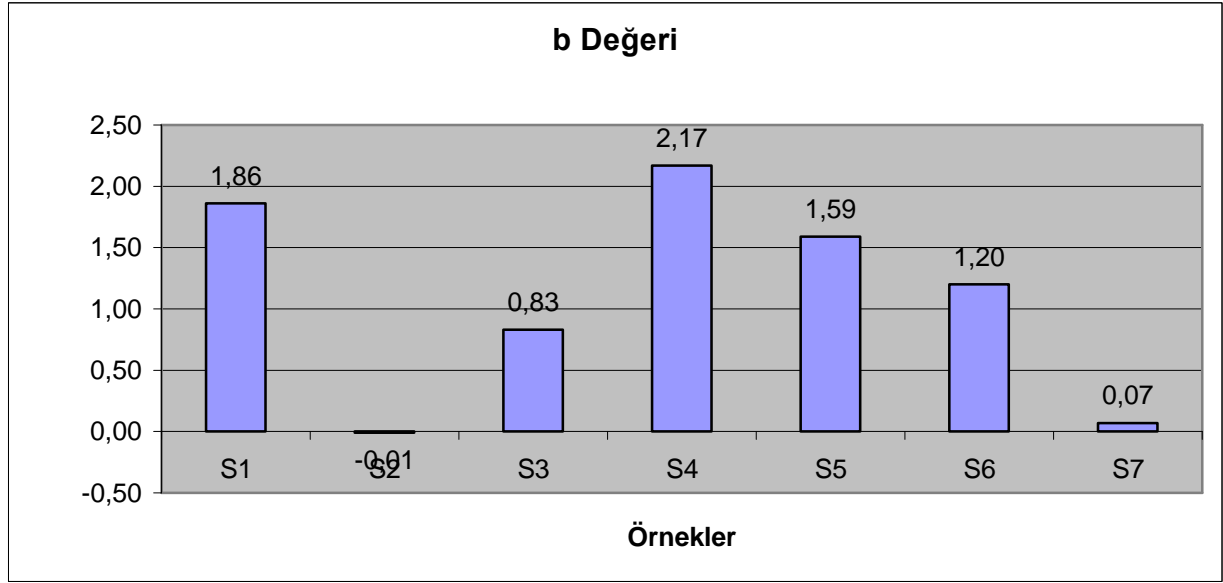
#### 4.2.8.3. Üzüm Suyu Örneklerinde b Değeri

##### 4.2.8.3.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde b Değeri

Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma yapılarak üretilen Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin b değerleri Çizelge 4.48' de verilmektedir. Buna göre b değeri en yüksek 2,17 (S4 numaralı örnek) ile en düşük -0,01 (S2 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 1,10 olarak belirlenmiştir. Üzüm suyu örneklerinin b değerlerine ait değişim Şekil 4.18' de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.48.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Renk Analizi b Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	b Değeri
S1	BENTONİT+JELATİN	1,86
S2	JELATİN+KİZELSOL	-0,01
S3	TANEN+JELATİN	0,83
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	2,17
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	1,59
S6	BENTONİT+KİZELSOL	1,20
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	0,07
	Min:	-0,01
	Max:	2,17
	Ort:	1,10



**Şekil 4.18.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Analizi b Değerleri Arasındaki Değişim Grafiği

**Çizelge 4.49.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin b Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	8,6769714	1,44616	16,3276
Hata	7	0,6200000	0,08857	
Genel	13	9,2969714		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01) (Çizelge 4.49).

**Çizelge 4.50.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin b Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P<0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
S4	2,17	A
S1	1,86	AB
S5	1,59	AB
S6	1,20	ABC
S3	0,83	BCD
S7	0,07	CD
S2	-0,01	D

\*Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki açıdan bir fark yoktur.

Çizelge 4.50 incelendiğinde, Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin renk analizi b değerlerinin 2,17 ile -0,01 arasında değiştiği ve A' dan D' ye kadar harfler ile gruplandırıldıkları görülmektedir. Örneklerden Bentonit+Jelatin+Kizelsol kombinasyonu ile durultma yapılan S4 no' lu örnek 2,17 ile A grubunda yer alırken, Jelatin+Kizelsol kombinasyonu ile durultma yapılan S2 no' lu örnek -0,01 ile D grubunda yer almıştır. İstatistiksel olarak aralarında bir farklılığın bulunmadığı ( $P>0,01$ ) S4-S1-S5-S6 numaralı örnekler, S1-S5-S6 ve S3 numaralı örnekler, S6-S3 ve S7 numaralı örnekler, S3-S7 ve S2 numaralı örnekler, kendi aralarında aynı grupta yer almıştır.

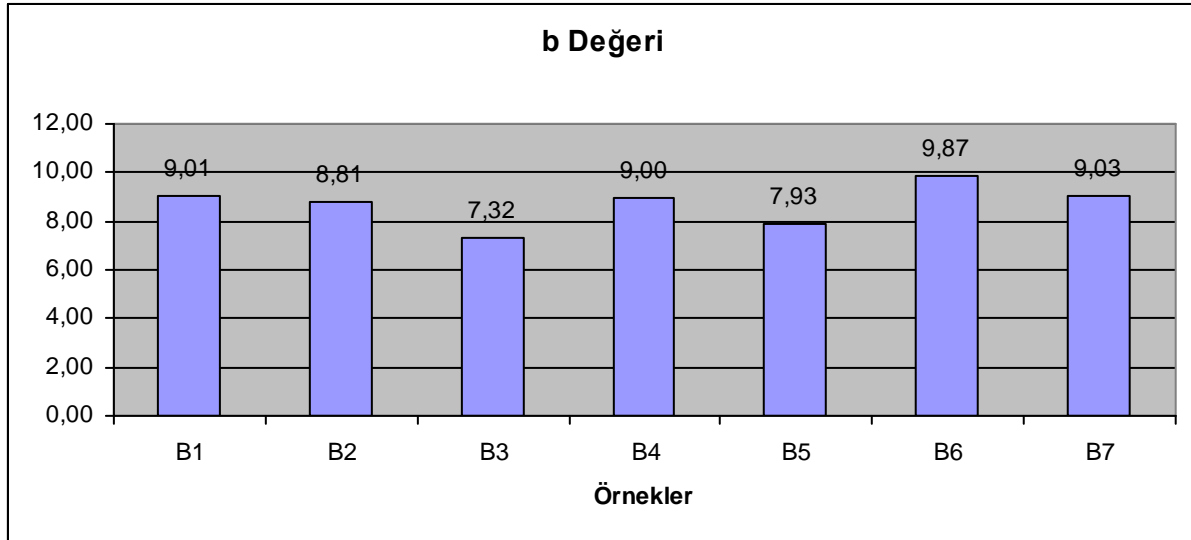
Kontrol örneği (S7) ile karşılaştırıldığında, farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılan Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde b değeri S2 numaralı örnekte (Jelatin+Kizelsol) azalırken, diğer örneklerde (S1-S3-S4-S5-S6) b değeri artış göstermiş, en önemli artışın Bentonit+Jelatin+Kizelsol kombinasyonu ile durultma yapılan S4 numaralı örnekte olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.2.8.3.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde b Değeri

Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma yapılarak üretilen Yapıncak üzüm suyu örneklerinin b değerleri Çizelge 4.51' de verilmektedir. Buna göre b değeri en yüksek 9,87 (B6 numaralı örnek) ile en düşük 7,32 (B3 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 8,71 olarak belirlenmiştir. Üzüm suyu örneklerinin b değerlerine ait değişim Şekil 4.19' da gösterilmiştir.

**Çizelge 4.51.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Renk Analizi b Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	b Değeri
B1	BENTONİT+JELATİN	9,01
B2	JELATİN+KİZELSOL	8,81
B3	TANEN+JELATİN	7,32
B4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	9,00
B5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	7,93
B6	BENTONİT+KİZELSOL	9,87
B7	KONTROL ÖRNEĞİ	9,03
	Min:	7,32
	Max:	9,87
	Ort:	8,71



**Şekil 4.19.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Analizi b Değerleri Arasındaki Değişim Grafiği

**Çizelge 4.52.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin b Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	8,3452000	0,05429	25,6212
Hata	7	0,3800000		
Genel	13	8,7252000		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01) (Çizelge 4.52).

**Çizelge 4.53.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin b Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P<0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
B6	9,87	A
B7	9,03	AB
B1	9,01	AB
B4	9,00	AB
B2	8,81	BC
B5	7,93	CD
B3	7,32	D

\*Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki açıdan bir fark yoktur.

Çizelge 4.53 incelendiğinde, Yapıncak üzüm suyu örneklerinin renk analizi b değerlerinin 9,87 ile 7,32 arasında değiştiği ve A' dan D' ye kadar harfler ile gruplandırıldıkları görülmektedir. Örneklerden Bentonit+Kizelsol kombinasyonu ile durultma yapılan B6 no' lu örnek 9,87 ile A grubunda yer alırken, Tanen+Jelatin kombinasyonu ile durultma yapılan B3 no' lu örnek 7,32 ile D grubunda yer almıştır. İstatistiksel olarak aralarında bir farklılığın bulunmadığı ( $P>0,01$ ) B6-B7-B1-B4 numaralı örnekler, B7-B1-B4 ve B2 numaralı örnekler, B2-B5 numaralı örnekler, B5-B3 numaralı örnekler, kendi aralarında aynı grupta yer almıştır.

Kontrol örneği (B7) ile karşılaştırıldığında, farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılan Yapıncak üzüm suyu örneklerinde b değeri B6 numaralı örnekte (Bentonit+Kizelsol) artış, diğer örneklerde (B1-B2-B3-B4-B5) b değeri azalma

göstermiş, en önemli azalmanın, Tanen+Jelatin kombinasyonu ile durultma yapılan B3 numaralı örnekte olduğu tespit edilmiştir. Durultma kombinasyonunda tanen bulunması ile b değerinde önemli bir azalma olduğu görülmüştür.

#### 4.2.9. Berraklık (625 nm' de % Transmittans)

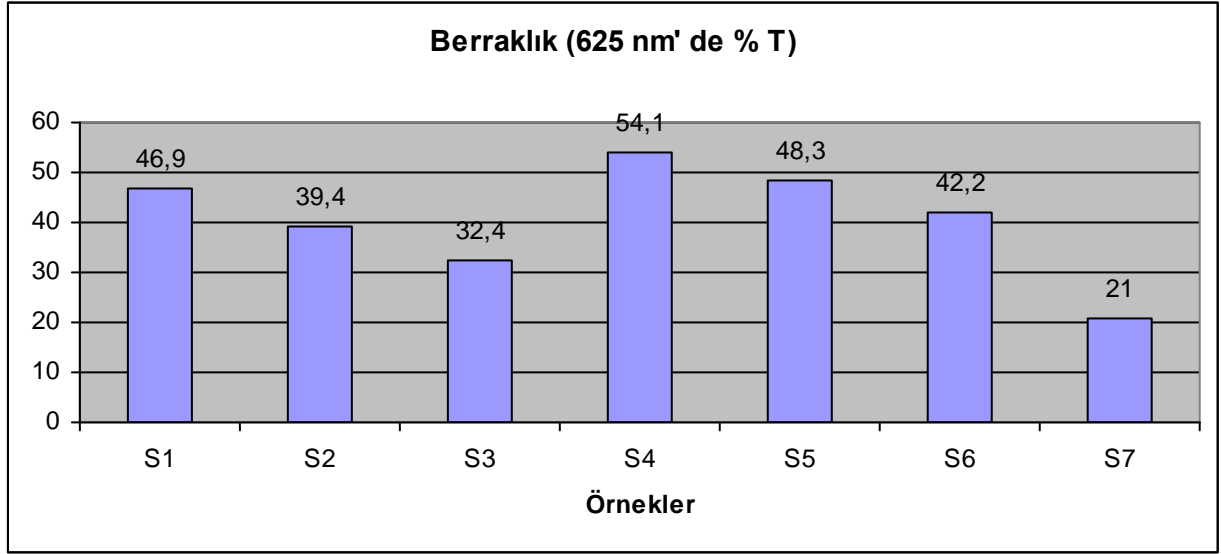
Durultma sırasında meyve suyunda beklenen değişmelerden birisi de ışık geçirgenliğinin artmasıdır. Transmittans, standart koşullarda spektrofotometre ile ölçülen ve sıvının ışık geçirgenliğinin yüzdesini (% T) gösteren bir değerdir. Durultmanın kontrolü ve meyve suyunda berraklık düzeyinin belirlenmesinde kullanılan ölçütlerden birisidir (Ekşi 1988).

##### 4.2.9.1 Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Berraklık

Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma yapılarak üretilen Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin % T değerleri Çizelge 4.54' de verilmektedir. Buna göre berraklık (% T) değeri en yüksek 54,1 (S4 numaralı örnek) ile en düşük 21 (S2 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 40,6 olarak belirlenmiştir. % T değerlerinin değişimi ise Şekil 4.20' de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.54.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Berraklık Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	625 nm' de % Transmittans
S1	BENTONİT+JELATİN	46,9
S2	JELATİN+KİZELSOL	39,4
S3	TANEN+JELATİN	32,4
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	54,1
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	48,3
S6	BENTONİT+KİZELSOL	42,2
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	21,0
	Min:	21,0
	Max:	54,1
	Ort:	40,6



**Şekil 4.20.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Berraklık Değerleri Değişim Grafiği

**Çizelge 4.55.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Berraklık Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	1473,2571	245,543	2772,258
Hata	7	0,6200	0,089	
Genel	13	1473,8771		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01) (Çizelge 4.55).



**Çizelge 4.56.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Berraklık Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P<0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
S4	54,1	A
S5	48,3	B
S1	46,9	C
S6	42,2	D
S2	39,4	E
S3	32,4	F
S7	21,0	G

\*Farklı harflerle gösterilenler istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $p<0,01$ ).

Çizelge 4.56 incelendiğinde, Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda elde edilen grupların A' dan G' ye kadar harflerle isimlendirildikleri görülmektedir. Berraklık değeri en yüksek olan S4 (Bentonit+Jelatin+Kizelsol) numaralı örnek A grubunda, en düşük değeri alan S7 (Kontrol) numaralı örnek ise G grubunda yer almıştır.

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma uygulanmış örneklerin tümünde (S1-S2-S3-S4-S5-S6 numaralı örneklerde), Kontrol (S7) örneğine göre berraklık (% T) düzeyi artmıştır. En yüksek berraklık düzeyine, üçlü kombinasyonla durultma yapılmış, S4 (Bentonit+Jelatin+Kizelsol) ve S5 (Bentonit+Tanen+Jelatin) numaralı örneklerde ulaşıldığı görülmüştür.

Dağbağlı ve Sekin (2002), kırmızı şaraplarda değişik durultma uygulamalarında ışık geçirgenliğini (D 625), tanık numunede; 4,5, tanenle durultma yapılan örnekte; 17,6 ve tanen+jelatin ile durultma yapılmış örnekte; 54,7 olarak tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda tanen+jelatin durultmasında 32,4 değeri tespit edilirken, üçlü kombinasyon da durultma yardımcı maddesi uygulanmış örneklerde (S4 ve S5) en yüksek berraklık (ışık geçirgenliği) düzeyine ulaşılmıştır.

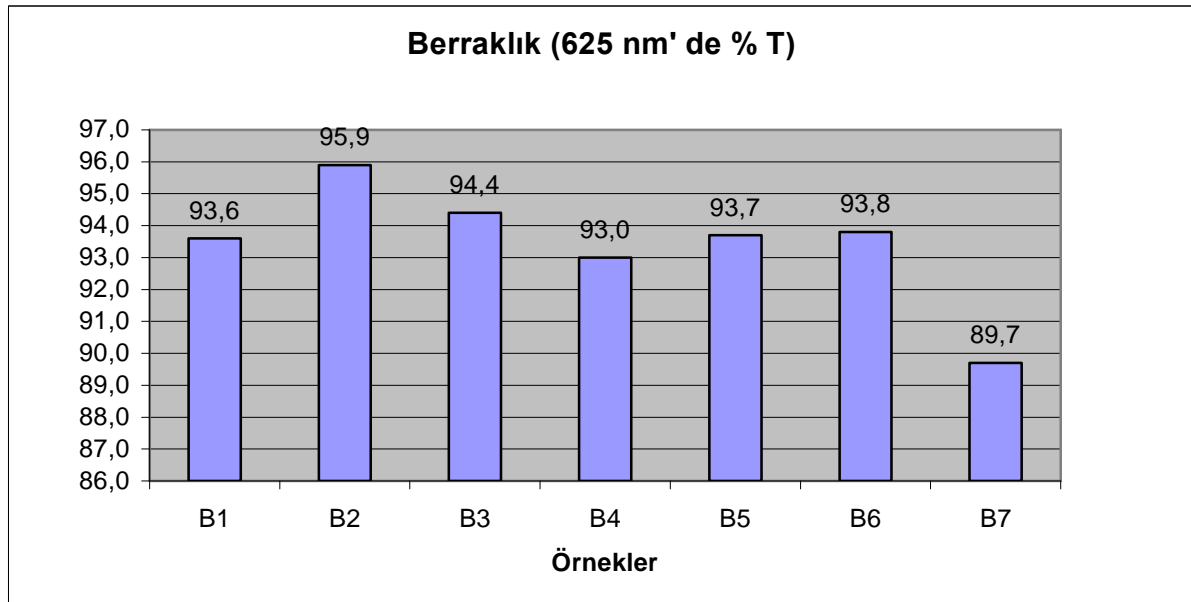
#### 4.2.9.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Berraklık

Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma yapılan Yapıncak üzüm suyu örneklerinin % T değerleri Çizelge 4.57' de verilmektedir. Buna göre berraklık (% T) değeri en yüksek 95,9 (B2 numaralı örnek) ile en düşük 89,7 (B7 numaralı örnek) arasında değişmiş

ve ortalama 93,4 olarak belirlenmiştir. % T değerlerinin değişimi ise Şekil 4.21’ de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.57.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Berraklık Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	625 nm’ de % Transmittans
B1	BENTONİT+JELATİN	93,6
B2	JELATİN+KİZELSOL	95,9
B3	TANEN+JELATİN	94,4
B4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	93,0
B5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	93,7
B6	BENTONİT+KİZELSOL	93,8
B7	KONTROL ÖRNEĞİ	89,7
	Min:	89,7
	Max:	95,9
	Ort:	93,4



**Şekil 4.21.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Berraklık Değerleri Değişim Grafiği

**Çizelge 4.58.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Berraklık Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	42,754286	7,12571	131,2632
Hata	7	0,380000	0,05429	
Genel	13	43,134286		

\* $P < 0,01$

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ( $p < 0,01$ ) (Çizelge 4.58).

**Çizelge 4.59.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Berraklık Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P < 0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
B2	95,9	A
B3	94,4	B
B6	93,8	BC
B5	93,7	BC
B1	93,6	BC
B4	93,0	C
B7	89,7	D

\*Farklı harflerle gösterilenler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,01$ ).

Çizelge 4.59 incelendiğinde Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda elde edilen grupların A' dan D' ye kadar harflerle isimlendirildikleri görülmektedir. Berraklık değeri en yüksek olan B2 (Jelatin+Kizelsol) numaralı örnek A grubunda, en düşük değeri alan B7 (Kontrol) numaralı örnek ise D grubunda yer almıştır. İstatistiksel olarak aralarında bir farklılığın bulunmadığı ( $P > 0,01$ ) B3-B6-B5 ve B1 numaralı örnekler, B6-B5-B1 ve B4 numaralı örnekler, kendi aralarında aynı grupta yer almıştır.

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma uygulanmış örneklerin tümünde (B1-B2-B3-B4-B5-B6 numaralı örneklerde), Kontrol (B7) örneğine göre

berraklık (% T) düzeyi artmıştır. En yüksek berraklık düzeyine, B2 (Jelatin+Kizelsol) ve B3 (Tanen+Jelatin) numaralı örneklerde ulaşıldığı görülmüştür.

Ekşi (1988), uygulamada (özellikle elma ve beyaz üzüm sularında) yeterli berraklık ölçüsü, olarak transmittans (T) değerinin en az % 90 olması gerektiğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızda farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılan Yapıncak üzüm suyu örneklerinin berraklık düzeyleri yeterli düzeyde tespit edilirken, kontrol örneğinde Ekşi (1988)‘ e göre yeterli berraklık düzeyine ulaşamadığı görülmektedir. Gümüş ve ark. (1995), elma suyunda bentonit kullanımı üzerinde yaptıkları araştırmada durultma yardımcı maddesi kombinasyonuna bentonitin ilavesi ve bentonit dozajı artışı ile berraklık düzeyinde artış olduğunu bildirmişlerdir. Ekşi (1987), elma suyunda durultma yardımcı maddelerinin (bentonit, jelatin, kizelsol) sıcak uygulamada üçlü kombinasyon halinde, berraklık düzeyi üzerine ikili kombinasyondan daha iyi sonuç verdiğini bildirmiştir.

Bizim çalışmamızda genel olarak durultma işlemi, Kalecik Karası ve Yapıncak üzüm suyu örneklerinde berraklık düzeyinin bir başka deyişle ışık geçirgenliğinin artmasını sağlamıştır. Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde en iyi berraklık düzeyine üçlü kombinasyonla durultma yapılan S4 (Bentonit+Jelatin+Kizelsol) ve S5 (Bentonit+Tanen+Jelatin) numaralı örneklerde ulaşılırken, Yapıncak üzüm suyu örneklerinde en iyi berraklık düzeyine B2 (Jelatin+Kizelsol) ve B3 (Tanen+Jelatin) uygulamalarında ulaşıldığı görülmüştür.

#### **4.2.10. Esmerleşme Düzeyleri**

Üretim ve depolama sürecinde meyve sularının rengi koşullara bağlı olarak enzimatik ve enzimatik olmayan yolla az veya çok esmerleşmektedir. Esmerleşme özellikle açık renkli ürünlerde kendisini belirgin biçimde göstererek kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedir (Cemeroğlu 2007).

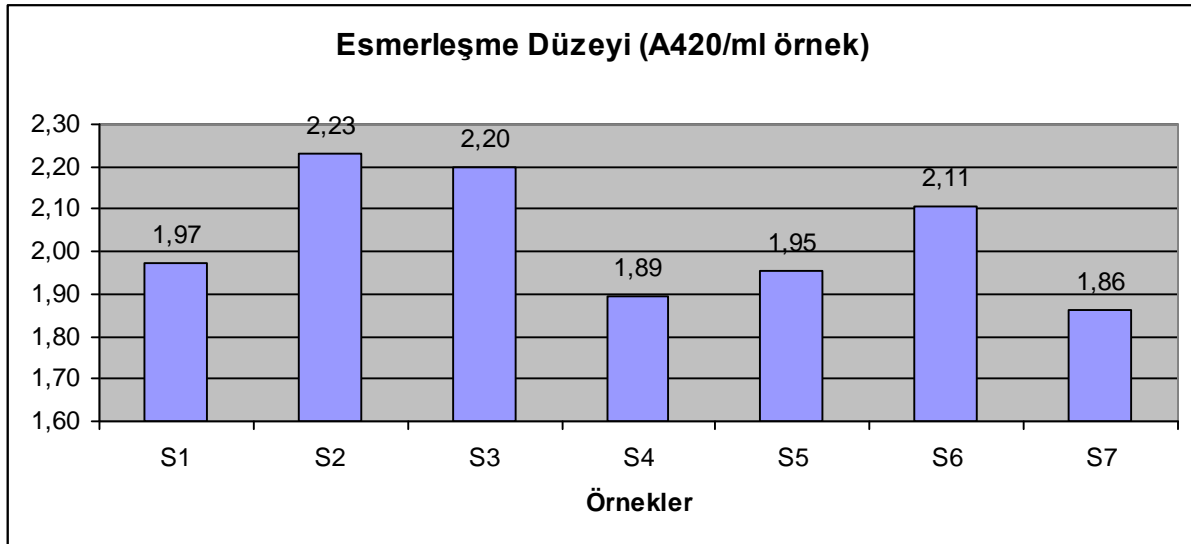
##### **4.2.10.1. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Esmerleşme Düzeyleri**

Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma yapılan Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin esmerleşme değerleri Çizelge 4.60’ da verilmektedir. Buna göre esmerleşme düzeyi en yüksek 2,23 (S2 numaralı örnek) ile en düşük 1,86 (S7 numaralı

örnek) arasında değişmiş ve ortalama 2,03 olarak belirlenmiştir. Esmerleşme düzeyi değerlerinin değişimi ise Şekil 4.22' de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.60.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Esmerleşme Düzeyi Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	A <sub>420</sub> /ml örnek
S1	BENTONİT+JELATİN	1,97
S2	JELATİN+KİZELSOL	2,23
S3	TANEN+JELATİN	2,20
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	1,89
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	1,95
S6	BENTONİT+KİZELSOL	2,11
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	1,86
	Min:	1,86
	Max:	2,23
	Ort:	2,03



**Şekil 4.22.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Esmerleşme Düzeyi Değişim Grafiği

**Çizelge 4.61.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Esmerleşme Düzeylerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	0,26760000	0,044600	1,1606
Hata	7	0,26900000	0,038429	
Genel	13	0,53660000		

\*P<0,01

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddesi ile durultma uygulanmış üzüm suyu örneklerinin esmerleşme düzeyleri arasındaki farklılık istatistik açıdan önemsiz bulunmuştur ( $p>0,01$ ) (Çizelge 4.61).

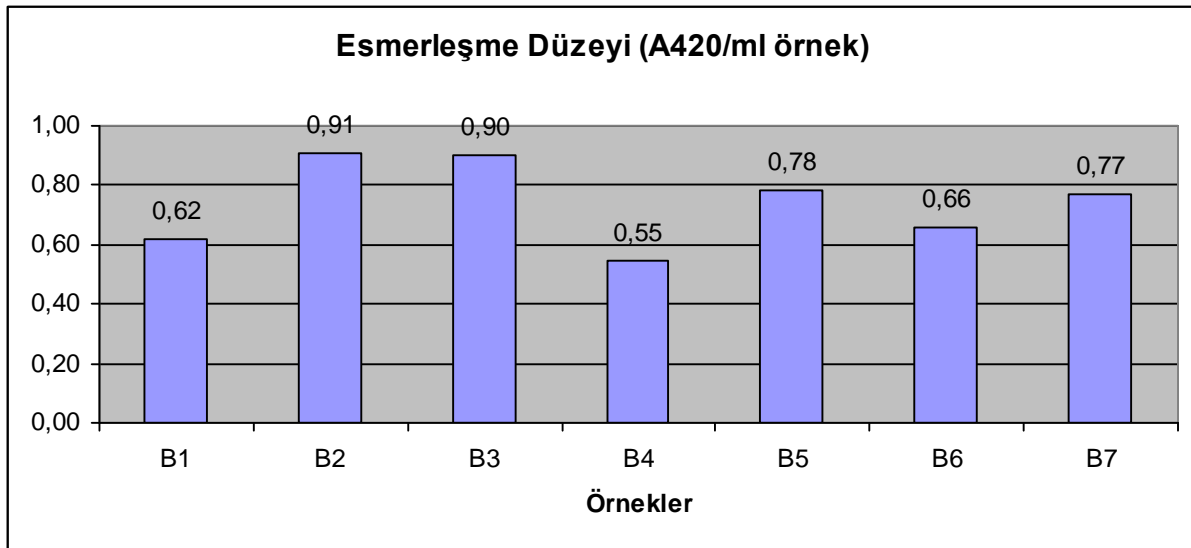
Esmerleşme düzeyi en yüksek, Jelatin+Kizelsol kombinasyonu ile durultulan S2 numaralı örnekte, en düşük esmerleşme düzeyi ise durultma uygulanmamış (Kontrol) S7 numaralı örnekte tespit edilmiştir.

#### 4.2.10.2. Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Esmerleşme Düzeyleri

Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma yapılan Yapıncak üzüm suyu örneklerinin esmerleşme değerleri Çizelge 4.62' de verilmektedir. Buna göre esmerleşme düzeyi en yüksek 0,91 (B2 numaralı örnek) ile en düşük 0,55 (B4 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 0,74 olarak belirlenmiştir. Esmerleşme düzeyi değerlerinin değişimi ise Şekil 4.23' de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.62.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Esmerleşme Düzeyi Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	A <sub>420</sub> /ml örnek
B1	BENTONİT+JELATİN	0,62
B2	JELATİN+KİZELSOL	0,91
B3	TANEN+JELATİN	0,90
B4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	0,55
B5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	0,78
B6	BENTONİT+KİZELSOL	0,66
B7	KONTROL ÖRNEĞİ	0,77
	Min:	0,55
	Max:	0,91
	Ort:	0,74



**Şekil 4.23.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Esmerleşme Düzeyi Değişim Grafiği

**Çizelge 4.63.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Esmerleşme Düzeylerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	0,22777143	0,037962	2,6680
Hata	7	0,09960000	0,014229	
Genel	13	0,32737143		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur ( $p>0,01$ ) (Çizelge 4.63).

Esmerleşme düzeyi en yüksek, Jelatin+Kizelsol kombinasyonu ile durultulan B2 numaralı örnekte, en düşük esmerleşme düzeyi ise Bentonit+Jelatin+Kizelsol kombinasyonu ile durultma uygulanmış B4 numaralı örnekte tespit edilmiştir. Spagna ve ark. (2000), beyaz şaraplarda uzaklaştırılan fenolik madde miktarı arttıkça, esmerleşme potansiyelinde azalma olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer olarak Yapıncak (beyaz) üzüm suyu örneklerinde en düşük esmerleşme düzeyleri, fenolik madde miktarı en az olan B4 ve B1 numaralı örneklerde (Bkz. Şekil 4.12 ve Şekil 4.23) tespit edilmiştir.

Cosme ve ark. (2008), fenolik madde miktarı arttıkça şarapların oksidasyona duyarlılığının artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamız da Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde esmerleşme düzeyi ortalama 2,03 olarak tespit edilirken, Yapıncak üzüm suyu örneklerinde bu değer ortalama 0,74 olarak tespit edilmiştir. Farklı üzüm çeşitlerinden elde edilen üzüm suyu örneklerinin ortalama esmerleşme düzeyleri arasındaki bu farkın fenolik madde içeriği ve antosiyaninlerde meydana gelen degradasyon ve esmerleşme reaksiyonları ile yakından ilgili olduğu düşünülmektedir.

#### **4.2.11. Antosiyaninlerin Parçalanma Ölçütlerinin Tayini**

##### **4.2.11.1. Renk Yoğunluğu**

Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma yapılan Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin Renk yoğunluğu değerleri Çizelge 4.64' de verilmektedir. Buna göre Renk yoğunluğu en yüksek 4,14 (S7 numaralı örnek) ile en düşük 1,84 (S6 numaralı örnek)

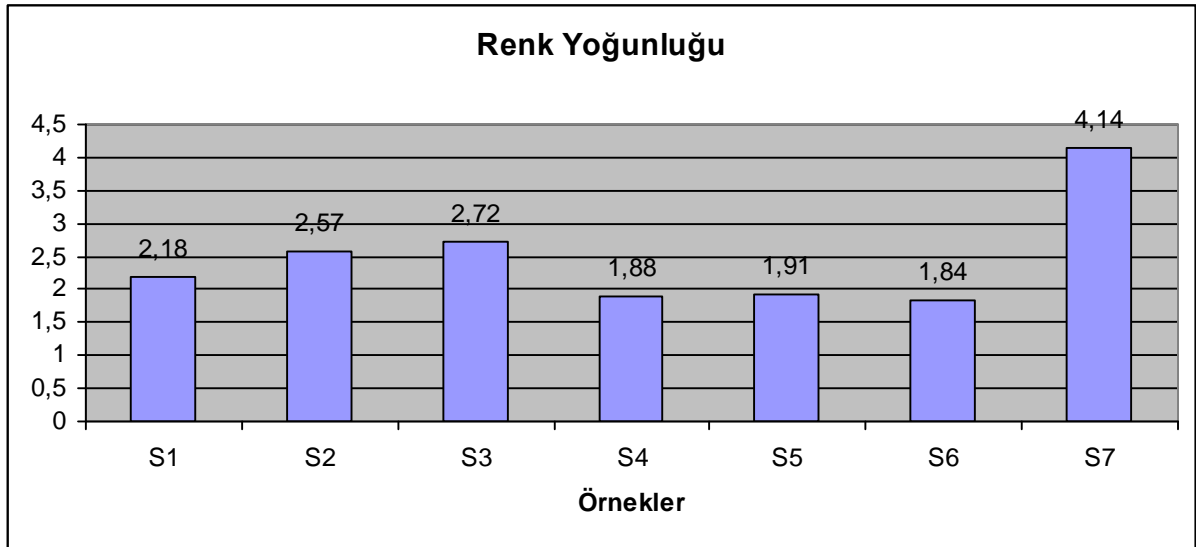


arasında değişmiş ve ortalama 2,46 olarak belirlenmiştir. Renk yoğunluğu değerlerinin değişimi ise Şekil 4.24’ de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.64.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Renk Yoğunluğu Değerleri

<b>ÖRNEK</b>	<b>DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ</b>	<b>Renk Yoğunluğu</b>	<b>% Azalma</b>
<b>S1</b>	<b>BENTONİT+JELATİN</b>	2,18	47,3
<b>S2</b>	<b>JELATİN+KİZELSOL</b>	2,57	37,9
<b>S3</b>	<b>TANEN+JELATİN</b>	2,72	34,3
<b>S4</b>	<b>BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL</b>	1,88	54,6
<b>S5</b>	<b>BENTONİT+TANEN+JELATİN</b>	1,91	53,9
<b>S6</b>	<b>BENTONİT+KİZELSOL</b>	1,84	55,6
<b>S7</b>	<b>KONTROL ÖRNEğİ</b>	4,14	-
	<b>Min:</b>	1,84	34,3
	<b>Max:</b>	4,14	55,6
	<b>Ort:</b>	2,46	47,3

Çizelge 4.64 incelendiğinde durultma uygulanmamış Kontrol (S7) örneğine göre farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılan örneklerde renk yoğunluğu azalma göstermiş, bu azalmanın en yüksek % 55,6 ile S6 (Bentonit+Jelatin) numaralı örnekte, en düşük ise % 34,3 ile S3 (Tanen+Jelatin) numaralı örnekte olduğu ve durultma yardımcı maddesi uygulamalarıyla üzüm suyu örneklerinin renk yoğunluğunun ortalama % 47,3 azaldığı tespit edilmiştir. Alper ve ark. (2005), bentonit ve jelatin ile yapılan klasik durultmanın nar suyunda renk yoğunluğunun % 39,4 azalmasına neden olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da durultma uygulamalarının tümünde renk yoğunluğunun azaldığı ve bu azalmanın S6 (Bentonit+Kizelsol) ve S4 (Bentonit+Jelatin+Kizelsol) numaralı örneklerde sırasıyla % 55,6-% 54,6 oranında gerçekteştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.24. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Yoğunluğu Değişim Grafiği

Çizelge 4.65. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Yoğunluğu Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	8,0074857	1,33458	15,0678
Hata	7	0,6200000	0,08857	
Genel	13	8,6274857		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01) (Çizelge 4.65).

**Çizelge 4.66.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Renk Yoğunluğu Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P<0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
S7	4,14	A
S3	2,72	B
S2	2,57	B
S1	2,18	B
S5	1,91	B
S4	1,88	B
S6	1,84	B

\*Farklı harflerle gösterilenler istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $p<0,01$ ).

Çizelge 4.66 incelendiğinde Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda elde edilen grupların A' dan B' ye kadar harflerle isimlendirildikleri görülmektedir. Renk yoğunluğu en yüksek olan S7 (Kontrol) numaralı örnek A grubunda, farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma uygulanmış S1-S2-S3-S4-S5 ve S6 numaralı örnekler ise B grubunda yer almıştır.

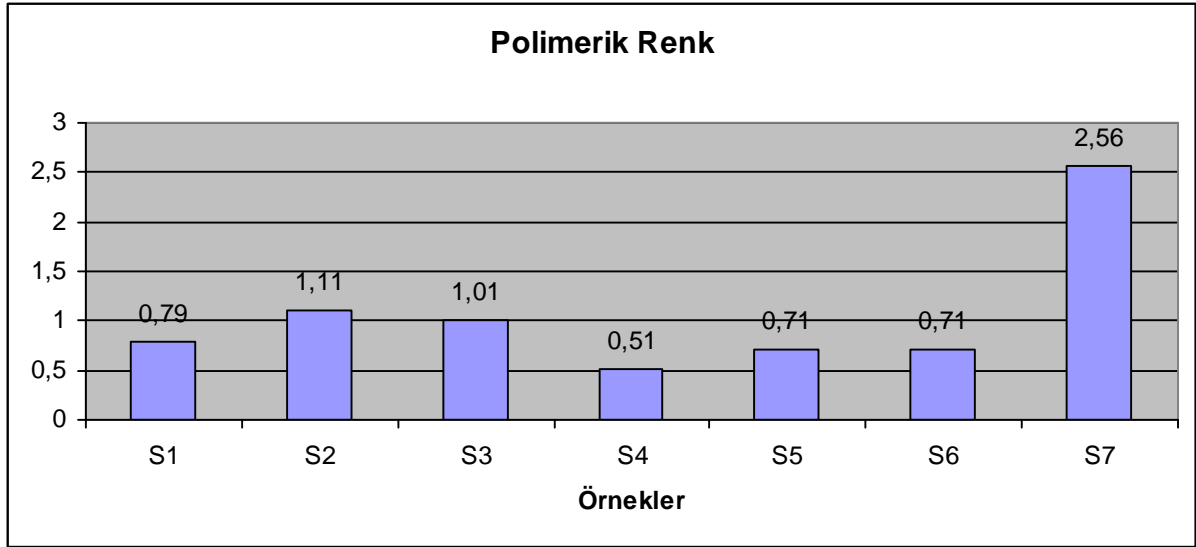
#### 4.2.11.2. Polimerik Renk

Polimerik renk ve polimerik renk oranının yükselmesi, antosiyaninlerde parçalanmanın arttığını, esmer renkli pigmentlerin miktarının yükseldiğini, kısaca doğal rengin bozulduğunu gösterir (Cemeroğlu 2007)

Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma yapılan Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin Polimerik renk değerleri Çizelge 4.67' de verilmektedir. Buna göre Polimerik renk değeri en yüksek 2,56 (S7 numaralı örnek) ile en düşük 0,51 (S4 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 1,06 olarak belirlenmiştir. Polimerik renk değerlerinin değişimi ise Şekil 4.24' de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.67.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Polimerik Renk Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Polimerik Renk
S1	BENTONİT+JELATİN	0,79
S2	JELATİN+KİZELSOL	1,11
S3	TANEN+JELATİN	1,01
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	0,51
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	0,71
S6	BENTONİT+KİZELSOL	0,71
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	2,56
	Min:	0,51
	Max:	2,56
	Ort:	1,06



**Şekil 4.25.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Polimerik Renk Değişim Grafiği

**Çizelge 4.68.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Polimerik Renk Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	5,7506857	0,958448	10,8212
Hata	7	0,6200000	0,088571	
Genel	13	6,3706857		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01) (Çizelge 4.68).

**Çizelge 4.69.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Polimerik Renk Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P<0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
S7	2,56	A
S2	1,11	B
S3	1,01	B
S1	0,79	B
S5	0,71	B
S6	0,71	B
S4	0,51	B

\*Farklı harflerle gösterilenler istatistik olarak birbirinden farklıdır (p<0,01).

Çizelge 4.69 incelendiğinde Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda elde edilen grupların A' dan B' ye kadar harflerle isimlendirildikleri görülmektedir. Polimerik renk değeri en yüksek olan S7 (Kontrol) numaralı örnek A grubunda, farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma uygulanmış S1-S2-S3-S4-S5 ve S6 numaralı örnekler ise B grubunda yer almıştır.

Alper ve ark. (2005), nar suyunda üç farklı durultma (geleneksel, geleneksel+PVPP, ultrafiltrasyon) uygulamasında da, polimerik renk değerinin azaldığını bildirmişlerdir. Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılmış, Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde, polimerik renk değerinin, S7 (Kontrol) numaralı örneğe göre azaldığı

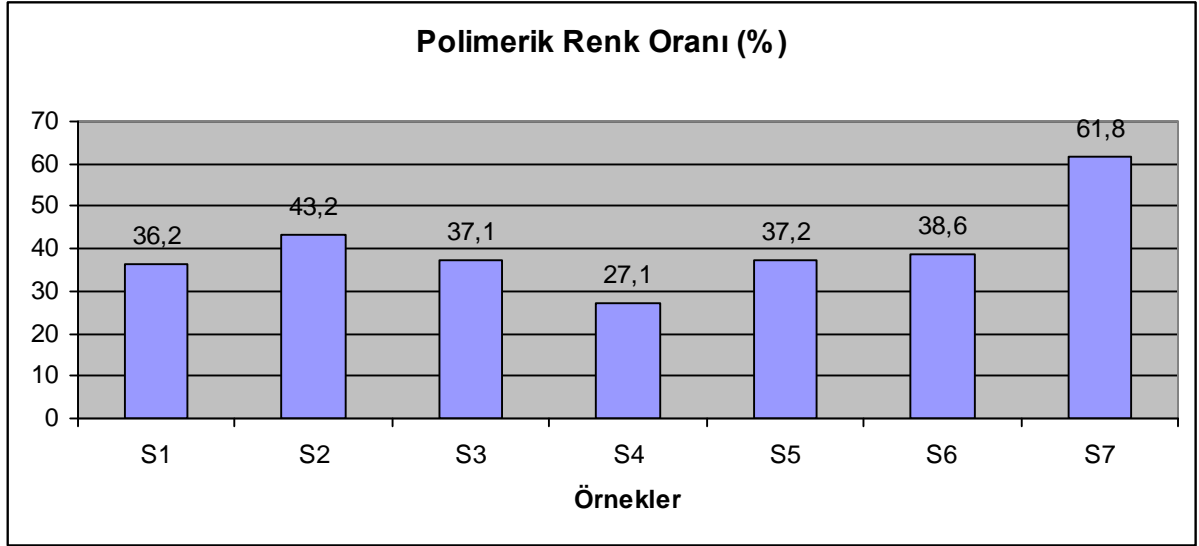
tespit edilmiştir. Bu durum, durultma uygulanmış örneklerde doğal rengin durultmasız (kontrol) örneğe göre daha iyi korunduğunun göstergesidir (Cemeroğlu 2007). Bentonit+Jelatin+Kizelsol kombinasyonu ile durultma yapılan S4 numaralı örnekte doğal rengin en iyi korunduğu tespit edilmiştir.

#### 4.2.11.3. Polimerik Renk Oranı

Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma yapılan Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin Polimerik renk oranı değerleri Çizelge 4.70’ de verilmektedir. Buna göre Polimerik renk oranı değeri en yüksek % 61,8 (S7 numaralı örnek) ile en düşük % 27,1 (S4 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 40,2 olarak belirlenmiştir. Polimerik renk oranı değerlerinin değişimi ise Şekil 4.24’ de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.70.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Polimerik Renk Oranı Değerleri (%)

<b>ÖRNEK</b>	<b>DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ</b>	<b>Polimerik Renk Oranı (%)</b>
<b>S1</b>	<b>BENTONİT+JELATİN</b>	36,2
<b>S2</b>	<b>JELATİN+KİZELSOL</b>	43,2
<b>S3</b>	<b>TANEN+JELATİN</b>	37,1
<b>S4</b>	<b>BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL</b>	27,1
<b>S5</b>	<b>BENTONİT+TANEN+JELATİN</b>	37,2
<b>S6</b>	<b>BENTONİT+KİZELSOL</b>	38,6
<b>S7</b>	<b>KONTROL ÖRNEĞİ</b>	61,8
	<b>Min:</b>	27,1
	<b>Max:</b>	61,8
	<b>Ort:</b>	40,2



Şekil 4.26. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Polimerik Renk Oranı Değişim Grafiği

Çizelge 4.71. Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Polimerik Renk Oranı Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	1368,6686	228,111	2575,452
Hata	7	0,6200	0,089	
Genel	13	1369,2886		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01) (Çizelge 4.71).

**Çizelge 4.72.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Polimerik Renk Oranı Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P<0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
S7	61,8	A
S2	43,2	B
S6	38,6	C
S5	37,2	D
S3	37,1	D
S1	36,2	D
S4	27,1	E

\*Farklı harflerle gösterilenler istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $p<0,01$ ).

Çizelge 4.72 incelendiğinde Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda elde edilen grupların A' dan E' ye kadar harflerle isimlendirildikleri görülmektedir. Polimerik renk oranı en yüksek olan S7 (Kontrol) numaralı örnek A grubunda, S2 (Jelatin+Kizelsol) numaralı örnek B grubunda, S6 (Bentonit+Kizelsol) numaralı örnek C grubunda, istatistiksel olarak aralarında bir farklılığın bulunmadığı S5-S3 ve S1 numaralı örnekler D grubunda, polimerik renk oranı en düşük olan S4 (Bentonit+Jelatin+Kizelsol) numaralı örnek ise E grubunda yer almıştır.

Durultma işlemi yapılmayan Kontrol (S7) örneği ile kıyaslandığında, farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılmış üzüm suyu örneklerinde Polimerik renk oranı daha düşük tespit edilmiştir. Bentonit+Jelatin+Kizelsol kombinasyonu ile durultma yapılmış S4 numaralı örnekte Polimerik renk oranı en düşük düzeyde tespit edilmiştir. Durultma işlemi uygulanmış diğer örneklerde (S1-S2-S3-S5-S6) polimerik renk oranının yakın değerlerde olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.2.12. Formol Sayısı

Formol sayısı, meyve suları ve meyveli içeceklerin saflığının kontrolünde yararlanılan kriterlerden birisidir. Bir meyve suyunun formol sayısı, doğrudan onun içerdiği toplam amino asitlerin bir ölçütüdür (Cemeroğlu 2007).



Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma yapılan, Kalecik Karası ve Yapıncak üzüm suyu Formol sayısı değerleri Çizelge 4.73 ve Çizelge 4.74’ de verilmiştir.

**Çizelge 4.73.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Formol Sayısı Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Formol Sayısı
S1	BENTONİT+JELATİN	10
S2	JELATİN+KİZELSOL	10
S3	TANEN+JELATİN	10
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	10
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	10
S6	BENTONİT+KİZELSOL	10
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	10

Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin tümünde formol sayısı değeri 10 olarak tespit edilirken, Yapıncak üzüm suyu örneklerinde ise formol sayı 3 olarak tespit edilmiştir. Demir (1992), vişne suyunda mayşeye uygulanan işlemlerin formol sayısı üzerine etkili olmadığını, Karadeniz ve Ekşi (1999) ise yine vişne suyunda formol sayısının enzim uygulamalarında bir miktar değişim gösterdiğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızda üzüm sularında yapılan durultma uygulamalarının formol sayısı değerinde bir değişikliğe yol açmadığı, ancak üzüm çeşidine bağlı olarak formol sayısı değerinin değiştiği görülmektedir.

**Çizelge 4.74.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Formol Sayısı Değerleri

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Formol Sayısı
B1	BENTONİT+JELATİN	3
B2	JELATİN+KİZELSOL	3
B3	TANEN+JELATİN	3
B4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	3
B5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	3
B6	BENTONİT+KİZELSOL	3
B7	KONTROL ÖRNEĞİ	3

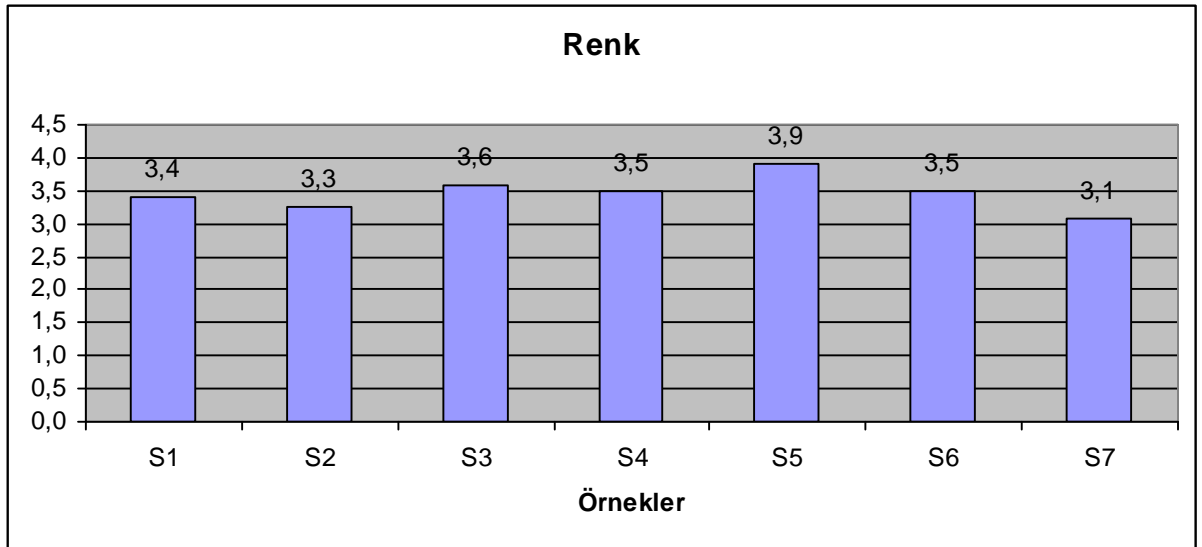
Bielig ve ark. (1987), üzüm suyu RSK değerlerine göre, Formol sayısı yargı değeri minimum 11, değişim aralığı minimum 10, maksimum 30 ve tepe değeri 15 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda formol sayısı, Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde 10, Yapıncak üzüm suyu örneklerinde ise 3 olarak tespit edilmiştir. Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin formol sayısı üzüm suyu RSK değerlerine göre, değişim aralığında (10-30) tespit edilirken, Yapıncak üzüm suyu örneklerinin formol sayısı yargı değerinin (min. 11) ve değişim aralığının (10-30) altında tespit edilmiştir. Bunun sebebi Yapıncak üzümünün hasat edildiği tarihte (5 Eylül 2007), tanede amino asit birikiminin henüz tamamlanmamış oluşundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

### 4.3. ÜZÜM SUYU ÖRNEKLERİNİN DUYUSAL ANALİZ SONUÇLARI

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılmış, Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin duyu analizi değerlendirilmede almış oldukları renk puanları Çizelge 4.75’ de, değişim grafiği ise Şekil 4.27’ de verilmiştir. Örneklerin renk puanları en düşük 3,1 (S7 numaralı örnek) ile en yüksek 3,9 (S5 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama renk puanı ise 3,5 olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.75.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Renk Puanları

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Renk (Puan)
S1	BENTONİT+JELATİN	3,4
S2	JELATİN+KİZELSOL	3,3
S3	TANEN+JELATİN	3,6
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	3,5
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	3,9
S6	BENTONİT+KİZELSOL	3,5
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	3,1
	Min:	3,1
	Max:	3,9
	Ort:	3,5



**Şekil 4.27.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Renk Puanları Arasındaki Değişim Grafiği

Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin duyu analizi renk puanlarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.76’ da verilmiştir.

**Çizelge 4.76.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Renk Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	0,7485714	0,124762	1,4086
Hata	7	0,6200000	0,088571	
Genel	13	1,3685714		

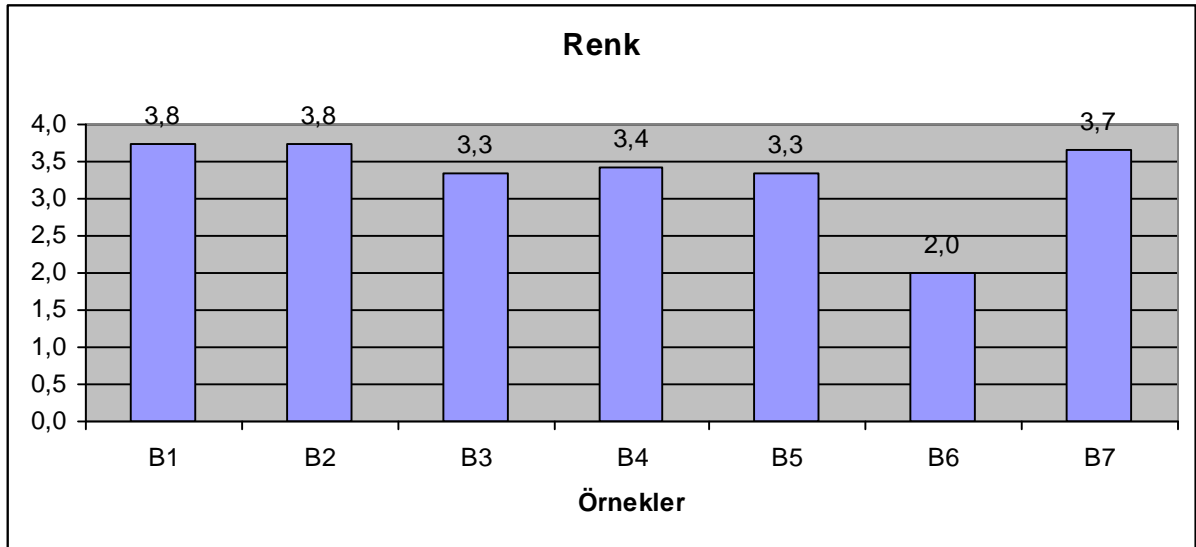
\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (p>0,01).

Yapılan duyu analizinde farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılan, Yapıncak üzüm suyu örneklerinin duyu analizi renk puanları Çizelge 4.77’ de, değişim grafiği ise Şekil 4.28’ de verilmiştir. En düşük renk puanı 2,0 ile B6 numaralı örnek, en yüksek puanı ise 3,8 ile B1 ve B2 numaralı örnekler almıştır.

**Çizelge 4.77.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Renk Puanları

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Renk (Puan)
<b>B1</b>	<b>BENTONİT+JELATİN</b>	3,8
<b>B2</b>	<b>JELATİN+KİZELSOL</b>	3,8
<b>B3</b>	<b>TANEN+JELATİN</b>	3,3
<b>B4</b>	<b>BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL</b>	3,4
<b>B5</b>	<b>BENTONİT+TANEN+JELATİN</b>	3,3
<b>B6</b>	<b>BENTONİT+KİZELSOL</b>	2,0
<b>B7</b>	<b>KONTROL ÖRNEĞİ</b>	3,7
	<b>Min:</b>	2,0
	<b>Max:</b>	3,8
	<b>Ort:</b>	3,3



**Şekil 4.28.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Renk Puanları Arasındaki Değişim Grafiği

Yapıncak üzüm suyu örneklerinin duyusal analiz renk puanlarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.78' de verilmiştir.

**Çizelge 4.78.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Renk Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	4,7085714	0,784762	14,4561
Hata	7	0,3800000	0,054286	
Genel	13	5,0885714		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01).

**Çizelge 4.79.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Renk Puanlarına Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P<0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
B1	3,8	A
B2	3,8	A
B7	3,7	A
B4	3,4	A
B3	3,3	A
B5	3,3	A
B6	2,0	B

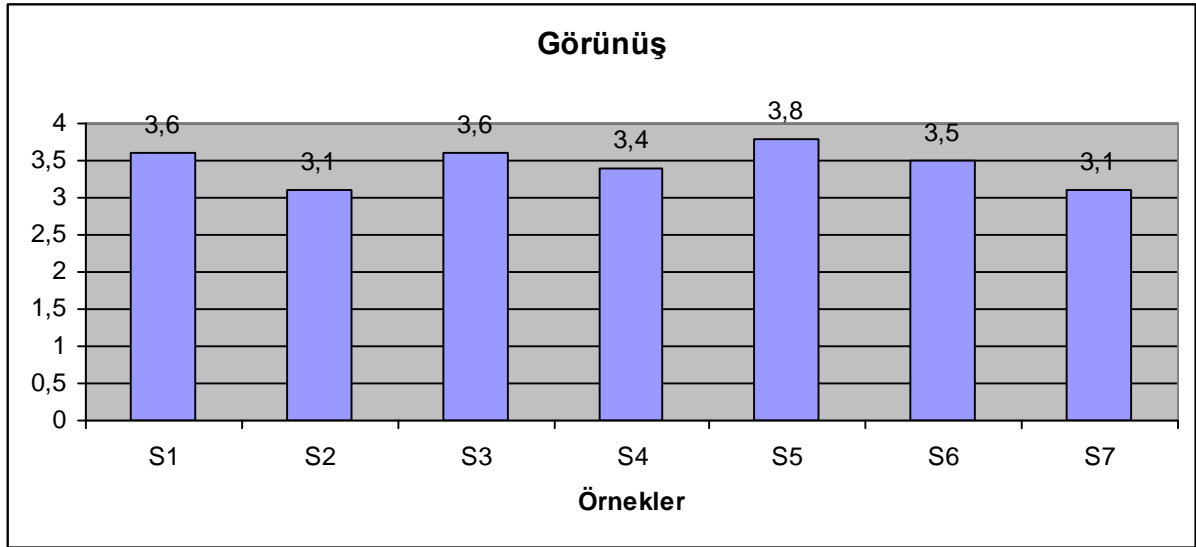
\*Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $p<0,01$ ).

Çizelge 4.79 incelendiğinde Yapıncak üzüm suyu örneklerinin duyusal analiz renk puanları 3,8 ile 2,0 arasında değişmiş, A ve B harfleri ile gruplandırılmıştır. İstatistiki olarak aralarında fark bulunmayan, B1-B2-B3-B4-B5 ve B7 numaralı örnekler A grubunda yer alırken, B6 numaralı (Bentonit+Kizelsol) örnek B grubunda yer almıştır.

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılmış, Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin duyusal değerlendirme görünüş puanları Çizelge 4.80' de, değişim grafiği ise Şekil 4,29' da verilmiştir. Örneklerin görünüş puanları en düşük 3,1 (S2 ve S7 numaralı örnek) ile en yüksek 3,8 (S5 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama görünüş puanı ise 3,4 olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.80.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Görünüş Puanları

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Görünüş (Puan)
S1	BENTONİT+JELATİN	3,6
S2	JELATİN+KİZELSOL	3,1
S3	TANEN+JELATİN	3,6
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	3,4
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	3,8
S6	BENTONİT+KİZELSOL	3,5
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	3,1
	Min:	3,1
	Max:	3,8
	Ort:	3,4



**Şekil 4.29.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Görünüş Puanları Arasındaki Değişim Grafiği

Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin duyusal analiz görünüş puanlarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.81' de verilmiştir.

**Çizelge 4.81.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Görünüş Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	0,8342857	0,139048	1,5699
Hata	7	0,6200000	0,088571	
Genel	13	1,4542857		

\*P<0,01

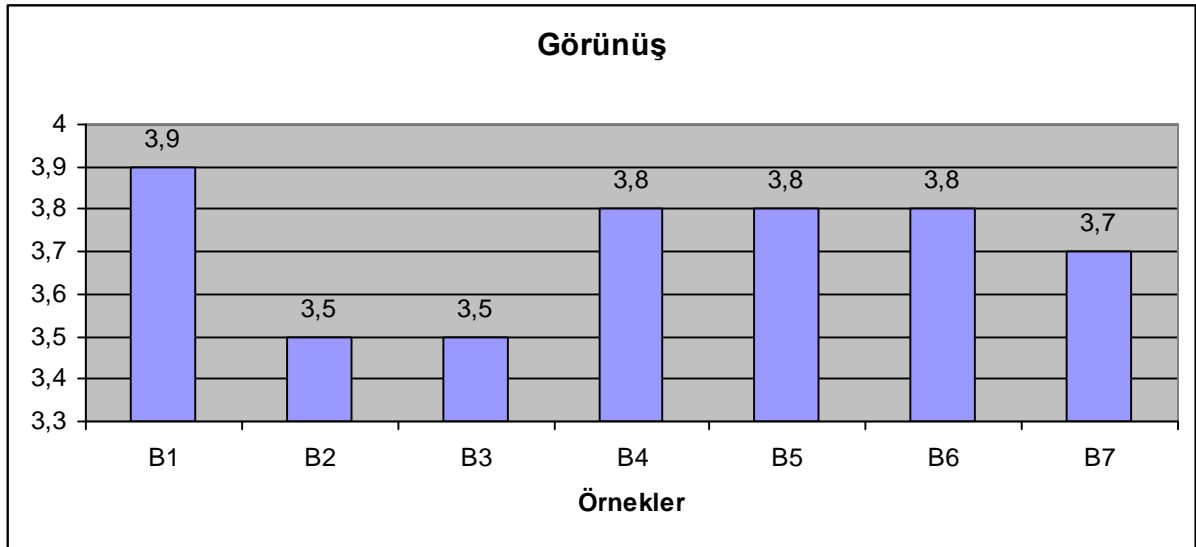
Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur ( $p>0,01$ ) (Çizelge 4.81).

Yapılan duyusal değerlendirmede farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılmış, Yapıncak üzüm suyu örneklerinin duyusal analiz görünüş puanları Çizelge 4.82’ de, değişim grafiği ise Şekil 4.30’ da verilmiştir. En düşük görünüş puanı 3,5 ile B2 ve B6 numaralı örnekler, en yüksek puanı ise 3,9 ile B1 numaralı örnek almıştır, ortalama görünüş puanı 3,7 olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.82.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Görünüş Puanları

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Görünüş (Puan)
<b>B1</b>	<b>BENTONİT+JELATİN</b>	3,9
<b>B2</b>	<b>JELATİN+KİZELSOL</b>	3,5
<b>B3</b>	<b>TANEN+JELATİN</b>	3,5
<b>B4</b>	<b>BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL</b>	3,8
<b>B5</b>	<b>BENTONİT+TANEN+JELATİN</b>	3,8
<b>B6</b>	<b>BENTONİT+KİZELSOL</b>	3,8
<b>B7</b>	<b>KONTROL ÖRNEĞİ</b>	3,7
	<b>Min:</b>	3,5
	<b>Max:</b>	3,9
	<b>Ort:</b>	3,7





**Şekil 4.30.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Görünüş Puanları Arasındaki Değişim Grafiği

Yapıncak üzüm suyu örneklerinin duyusal analiz görünüş puanlarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.83' de verilmiştir.

**Çizelge 4.83.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Görünüş Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	0,29714286	0,049524	0,9123
Hata	7	0,38000000	0,054286	
Genel	13	0,67714286		

\*P<0,01

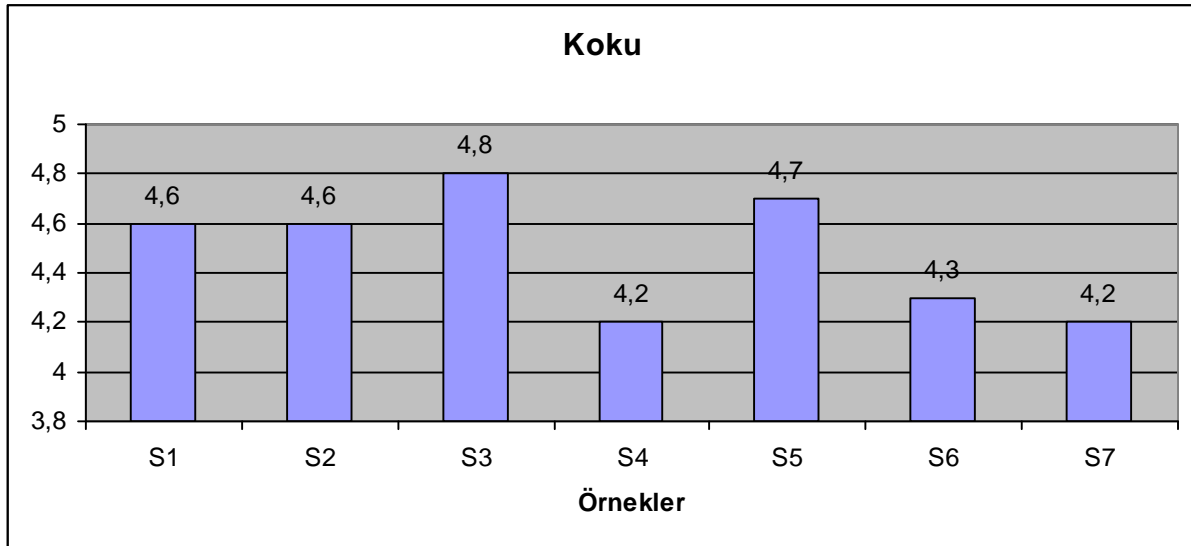
Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur ( $p>0,01$ ).

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılmış, Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin duyusal değerlendirme koku puanları Çizelge 4.84' de, değişim grafiği ise Şekil 4.31' de verilmiştir. Örneklerin koku puanları en düşük 4,2 (S4 ve S7

numaralı örnek) ile en yüksek 4,8 (S3 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama koku puanı ise 4,5 olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.84.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Koku Puanları

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Koku (Puan)
S1	BENTONİT+JELATİN	4,6
S2	JELATİN+KİZELSOL	4,6
S3	TANEN+JELATİN	4,8
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	4,2
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	4,7
S6	BENTONİT+KİZELSOL	4,3
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	4,2
	Min:	4,2
	Max:	4,8
	Ort:	4,5



**Şekil 4.31.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Koku Puanları Arasındaki Değişim Grafiği

Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin duyu analizi koku puanlarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.85’ de verilmiştir.

**Çizelge 4.85.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Koku Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	0,7371429	0,122857	1,3871
Hata	7	0,6200000	0,088571	
Genel	13	1,3571429		

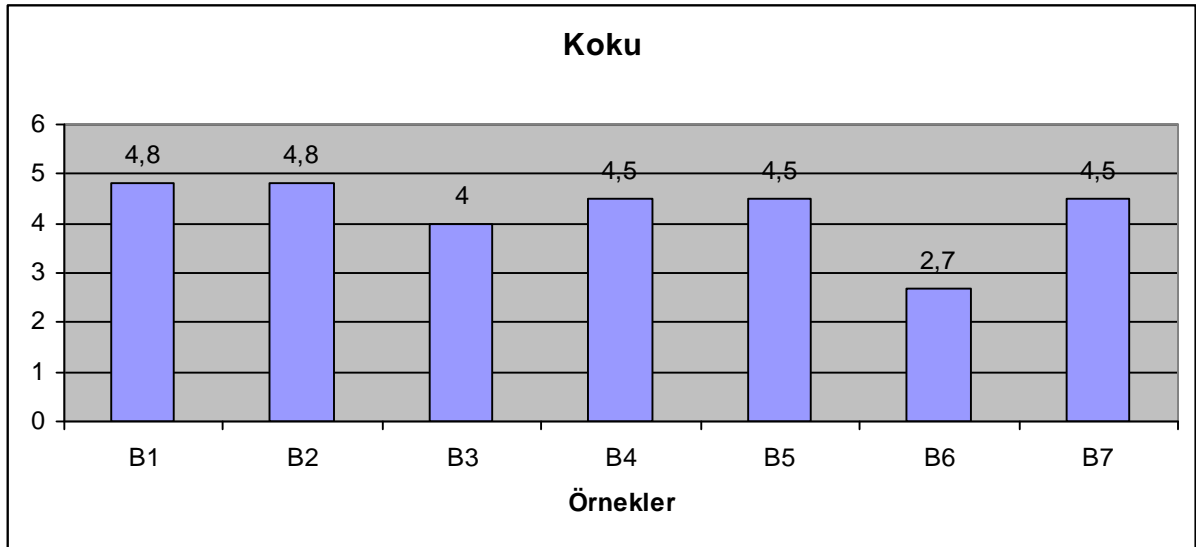
\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (p>0,01).

Yapılan duyu analizi değerlendirilmede farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılmış, Yapıncak üzüm suyu örneklerinin duyu analizi koku puanları Çizelge 4.86’ da, değişim grafiği ise Şekil 4.32’ de verilmiştir. En düşük puanı 2,7 ile B6 numaralı örnek, en yüksek puanı ise 4,8 ile B1 ve B2 numaralı örnekler almıştır, örneklerin ortalama koku puanı 4,3 olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.86.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Koku Puanları

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Koku (Puan)
<b>B1</b>	<b>BENTONİT+JELATİN</b>	4,8
<b>B2</b>	<b>JELATİN+KİZELSOL</b>	4,8
<b>B3</b>	<b>TANEN+JELATİN</b>	4,0
<b>B4</b>	<b>BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL</b>	4,5
<b>B5</b>	<b>BENTONİT+TANEN+JELATİN</b>	4,5
<b>B6</b>	<b>BENTONİT+KİZELSOL</b>	2,7
<b>B7</b>	<b>KONTROL ÖRNEĞİ</b>	4,5
	<b>Min:</b>	2,7
	<b>Max:</b>	4,8
	<b>Ort:</b>	4,3



**Şekil 4.32.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Koku Puanları Arasındaki Değişim Grafiği

Yapıncak üzüm suyu örneklerinin duyusal analiz koku puanlarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.87' de verilmiştir.

**Çizelge 4.87.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Koku Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	6,5142857	1,08571	20,0000
Hata	7	0,3800000	0,05429	
Genel	13	6,8942857		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01).

**Çizelge 4.88.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Koku Puanlarına Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P<0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
B1	4,8	A
B2	4,8	A
B4	4,5	A
B5	4,5	A
B7	4,5	A
B3	4,0	A
B6	2,7	B

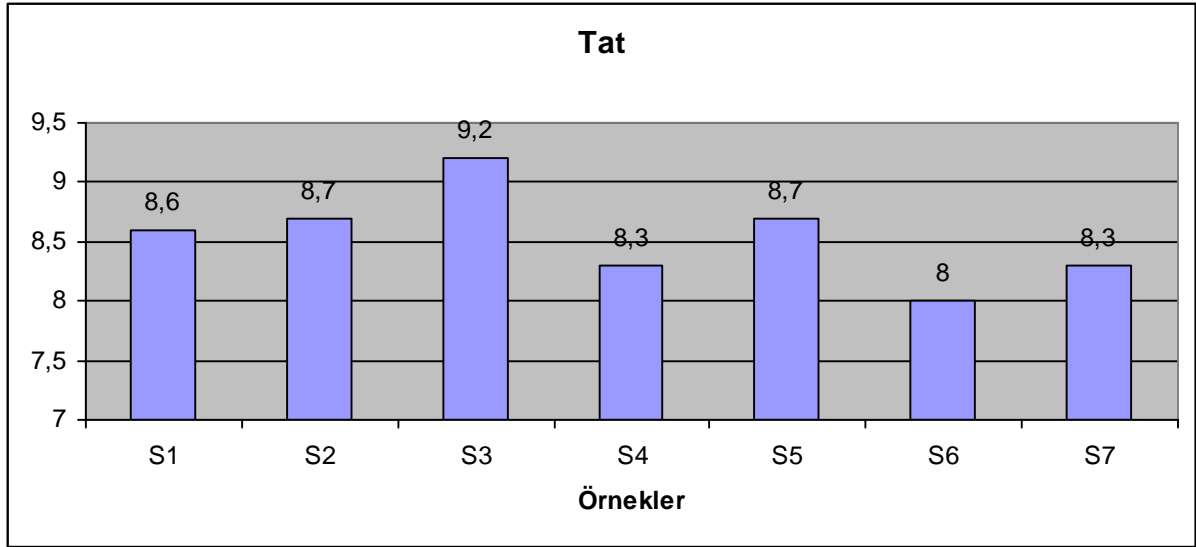
\*Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $p<0,01$ ).

Çizelge 4.88 incelendiğinde Yapıncak üzüm suyu örneklerinin duyusal analiz koku puanları 4,8 ile 2,7 arasında değişmiş, A ve B harfleri ile gruplandırılmıştır. İstatistiki olarak aralarında fark bulunmayan, B1-B2-B3-B4-B5 ve B7 numaralı örnekler A grubunda yer alırken, B6 numaralı (Bentonit+Kizelsol) örnek B grubunda yer almıştır.

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılmış, Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin duyusal değerlendirme tat puanları Çizelge 4.89' de, değişim grafiği ise Şekil 4.33' de verilmiştir. Örneklerin tat puanları en düşük 8,0 (S6 numaralı örnek) ile en yüksek 9,2 (S3 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama koku puanı ise 8,5 olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.89.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Tat Puanları

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Tat (Puan)
S1	BENTONİT+JELATİN	8,6
S2	JELATİN+KİZELSOL	8,7
S3	TANEN+JELATİN	9,2
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	8,3
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	8,7
S6	BENTONİT+KİZELSOL	8,0
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	8,3
	Min:	8,0
	Max:	9,2
	Ort:	8,5



**Şekil 4.33.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Tat Puanları Arasındaki Değişim Grafiği

Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin duyusal analiz tat puanlarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.90' da verilmiştir.

**Çizelge 4.90.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Tat Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	1,7942857	0,299048	3,3763
Hata	7	0,6200000	0,088571	
Genel	13	2,4142857		

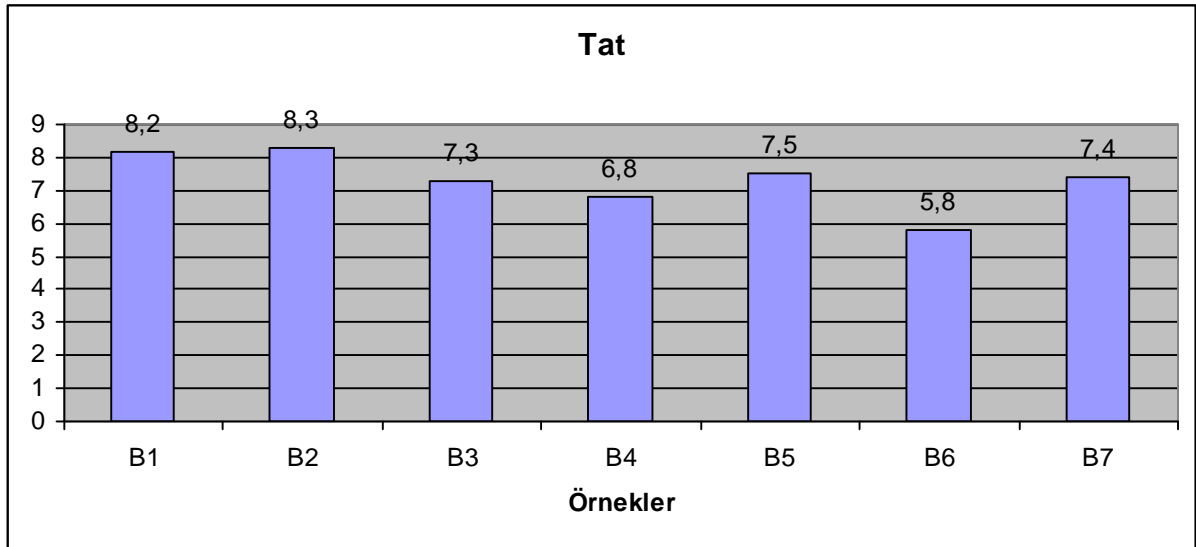
\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (p>0,01).

Yapılan duyusal değerlendirilmede farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılmış, Yapıncak üzüm suyu örneklerinin duyusal analiz tat puanları Çizelge 4.91’ de, değişim grafiği ise Şekil 34’ de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi en düşük tat puanı 5,8 ile B6 numaralı örnek, en yüksek puanı ise 8,3 ile B2 numaralı örnek almıştır. Duyusal değerlendirilmede Yapıncak üzüm suyu örneklerinin ortalama tat puanı 7,3 olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.91.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Tat Puanları

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Tat (Puan)
<b>B1</b>	<b>BENTONİT+JELATİN</b>	8,2
<b>B2</b>	<b>JELATİN+KİZELSOL</b>	8,3
<b>B3</b>	<b>TANEN+JELATİN</b>	7,3
<b>B4</b>	<b>BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL</b>	6,8
<b>B5</b>	<b>BENTONİT+TANEN+JELATİN</b>	7,5
<b>B6</b>	<b>BENTONİT+KİZELSOL</b>	5,8
<b>B7</b>	<b>KONTROL ÖRNEĞİ</b>	7,4
	<b>Min:</b>	5,8
	<b>Max:</b>	8,3
	<b>Ort:</b>	7,3



**Şekil 4.34.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Tat Puanları Arasındaki Değişim Grafiği

Yapıncak üzüm suyu örneklerinin duyusal analiz tat puanlarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.92' de verilmiştir.

**Çizelge 4.92.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Tat Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	8,7085714	1,45143	26,7368
Hata	7	0,3800000	0,05429	
Genel	13	9,0885714		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01).



**Çizelge 4.93.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Tat Puanlarına Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları ( $P<0,01$ )

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
B2	8,3	A
B1	8,2	AB
B5	7,5	ABC
B7	7,4	ABC
B3	7,3	BC
B4	6,8	C
B6	5,8	D

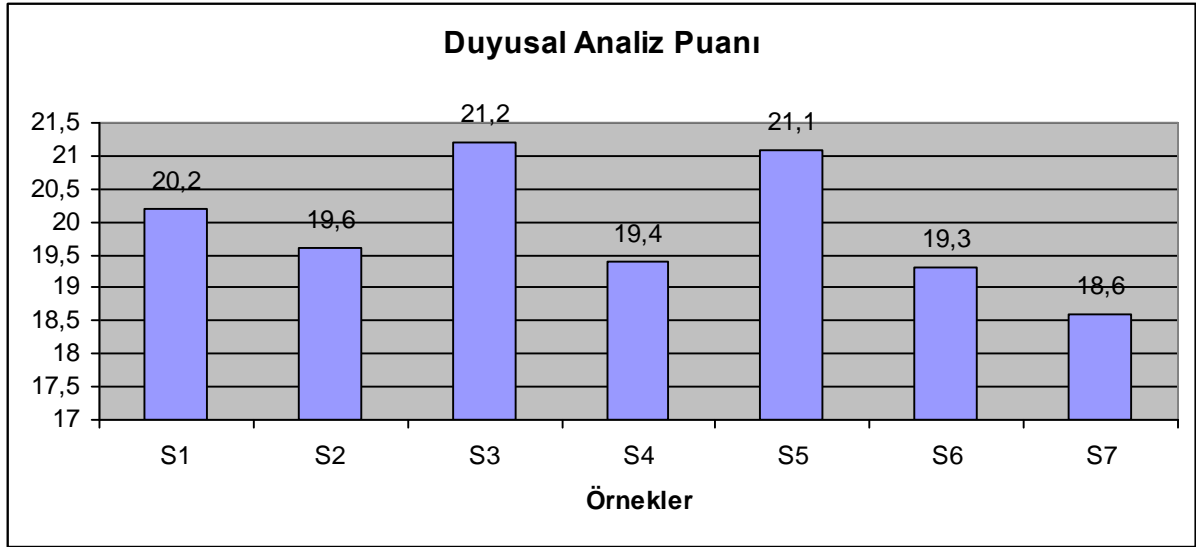
\*Farklı harflerle gösterilenler istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $p<0,01$ ).

Çizelge 4.93 incelendiğinde, Yapıncak üzüm suyu örneklerinin duyusal analiz tat puanları 8,3 ile 5,8 arasında değişmiş ve A' dan D' ye kadar harfler ile gruplandırılmıştır. Örneklerden Jelatin+Kizelsol kombinasyonu ile durultma yapılan B2 numaralı örnek 8,3 tat puanıyla A grubunda yer alırken, Bentonit+Kizelsol kombinasyonu ile durultma yapılan B6 numaralı örnek 5,8 tat puanıyla D grubunda yer almıştır. İstatistiksel olarak aralarında fark bulunmayan ( $p>0,01$ ) B2-B1-B5 ve B7 numaralı örnekler, B1-B5-B7 ve B3 numaralı örnekler B5, B7, B3 ve B4 numaralı örnekler kendi aralarında aynı grupta yer almıştır.

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılmış, Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin duyusal değerlendirmede aldıkları toplam puanları Çizelge 4.94' de, değişim grafiği ise Şekil 4.35' de verilmiştir. Örneklerin toplam puanları en düşük 18,6 (S7 numaralı örnek) ile en yüksek 21,2 (S3 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama ise 19,9 olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.94.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Toplam Puanları

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Toplam (Puan)
S1	BENTONİT+JELATİN	20,2
S2	JELATİN+KİZELSOL	19,6
S3	TANEN+JELATİN	21,2
S4	BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL	19,4
S5	BENTONİT+TANEN+JELATİN	21,1
S6	BENTONİT+KİZELSOL	19,3
S7	KONTROL ÖRNEĞİ	18,6
	Min:	18,6
	Max:	21,2
	Ort:	19,9



**Şekil 4.35.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Toplam Puanları Arasındaki Değişim Grafiği

Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin duyusal analiz toplam puanlarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.95' de verilmiştir.

**Çizelge 4.95.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Toplam Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	11,217143	1,86952	21,1075
Hata	7	0,620000	0,08857	
Genel	13	11,837143		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01).

**Çizelge 4.96.** Kalecik Karası Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Toplam Puanlarına Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (P<0,01)

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
S3	21,2	A
S5	21,1	A
S1	20,2	AB
S2	19,6	BC
S4	19,4	BC
S6	19,3	BC
S7	18,6	C

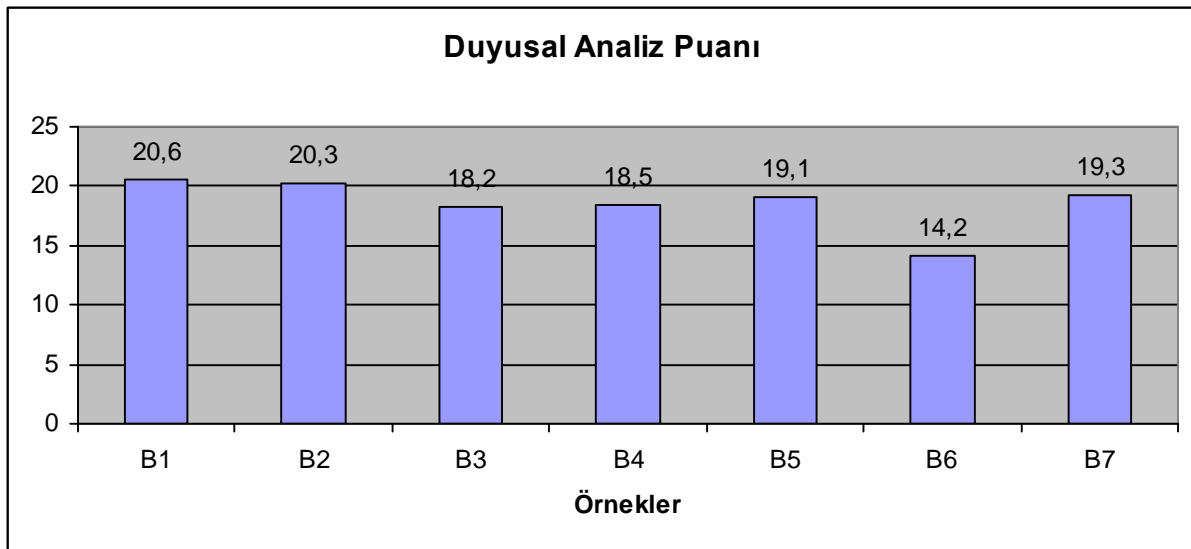
\*Farklı harflerle gösterilenler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0,01).

Çizelge 4.96 incelendiğinde, Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin duyusal analiz toplam puanları 21,2 ile 18,6 arasında değişmiş ve A' dan C' ye kadar harfler ile gruplandırılmıştır. Örneklerden Tanen+Jelatin kombinasyonu ile durultma yapılan S3 numaralı örnek 21,2 toplam puanla ve Bentonit+Tanen+Jelatin kombinasyonu ile durultma yapılan S5 numaralı örnek 21,1 toplam puanla A grubunda yer alırken, durultma yapılmamış S7 numaralı kontrol örneği 18,6 toplam puanıyla C grubunda yer almıştır. İstatistiksel olarak aralarında fark bulunmayan (p>0,01) S3-S5 ve S1 numaralı örnekler, S1-S2-S4 ve S6 numaralı örnekler, S2-S4-S6 ve S7 numaralı örnekler kendi aralarında aynı grupta yer almıştır.

Yapılan duyuşal değerlendirmede farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma yapılmış, Yapıncak üzüm suyu örneklerinin duyuşal analiz toplam puanları Çizelge 4.97’ de, değişim grafiği ise Şekil 4.36’ da verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi en düşük puanı 14,2 ile B6 numaralı örnek, en yüksek puanı ise 20,6 ile B1 numaralı örnek almıőtir. Duyusal değerlendirmede Yapıncak üzüm suyu örneklerinin ortalama toplam puanı 18,6 olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.97.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinde Duyusal Analiz Toplam Puanları

ÖRNEK	DURULTMA YARDIMCI MADDELERİ	Toplam (Puan)
<b>B1</b>	<b>BENTONİT+JELATİN</b>	20,6
<b>B2</b>	<b>JELATİN+KİZELSOL</b>	20,3
<b>B3</b>	<b>TANEN+JELATİN</b>	18,2
<b>B4</b>	<b>BENTONİT+JELATİN+KİZELSOL</b>	18,5
<b>B5</b>	<b>BENTONİT+TANEN+JELATİN</b>	19,1
<b>B6</b>	<b>BENTONİT+KİZELSOL</b>	14,2
<b>B7</b>	<b>KONTROL ÖRNEğİ</b>	19,3
	<b>Min:</b>	14,2
	<b>Max:</b>	20,6
	<b>Ort:</b>	18,6



**Şekil 4.36.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Toplam Puanları Arasındaki Değişim Grafiği

Yapıncak üzüm suyu örneklerinin duyuşal analiz toplam puanlarına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.98' de verilmiştir.

**Çizelge 4.98.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Toplam Puanlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	6	54,320000	9,05333	166,7719
Hata	7	0,380000	0,05429	
Genel	13	54,700000		

\*P<0,01

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,01).

**Çizelge 4.99.** Yapıncak Üzüm Suyu Örneklerinin Duyusal Analiz Toplam Puanlarına Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (P<0,01)

ÖRNEK NO	ORTALAMA DEĞER	GRUPLAR*
B1	20,6	A
B2	20,3	A
B7	19,3	B
B5	19,1	BC
B4	18,5	BC
B3	18,2	C
B6	14,2	D

\*Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,01).

Çizelge 4.99 incelendiğinde, Yapıncak üzüm suyu örneklerinin duyuşal analiz toplam puanları 20,6 ile 14,2 arasında değişmiş ve A' dan D' ye kadar harfler ile gruplandırılmıştır. Örneklerden Bentonit+Jelatin kombinasyonu ile durultma yapılan B1 numaralı örnek 20,6 toplam puanıyla ve Jelatin+Kizelsol kombinasyonu ile durultma yapılan B2 numaralı örnek 20,3 toplam puanıyla, A grubunda yer alırken, Bentonit+Kizelsol kombinasyonu ile durultma yapılan B6 numaralı örnek 14,2 toplam puanıyla D grubunda yer almıştır. İstatistiksel olarak aralarında fark bulunmayan (p>0,01) B1 ve B2 numaralı örnekler, B7-B5 ve B4 numaralı örnekler, B5-B4 ve B3 numaralı örnekler kendi aralarında aynı grupta yer almıştır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri (bentonit, jelatin, kizelsol, tanen) ile yapılan durultma işleminin Kalecik Karası (siyah) ve Yapıncak (beyaz) üzüm suyu örneklerinin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri üzerine etkileri incelenmeye çalışılmış, elde edilen sonuçlar ve yapılan öneriler aşağıda verilmiştir.

Araştırma materyali olarak kullanılan ve üzüm suyuna işlenen Kalecik Karası ve Yapıncak üzüm çeşitlerinin olgunlaşma periyodu boyunca, briks miktarı artarken, asit miktarı ise azalma göstermiştir. Briks (%) / Asit (%) oranıyla hesaplanan olgunluk indisi zamana bağılı olarak yükselmiştir. Üzüm suyuna işlenmek üzere üzümlerin hasat edildiğı 05.09.2007 tarihinde, Kalecik Karası ham üzüm suyunun briks değeri % 21,40, asit değeri 6,75 g/L , olgunluk indisi değeri 31,70 ve pH değeri 3,46 olarak belirlenmiştir. Yapıncak ham üzüm suyunun briks değeri % 14,20, asit değeri 4,80 g/L , olgunluk indisi değeri 29,60 ve pH değeri 3,24 olarak belirlenmiştir.

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma uygulanmış Kalecik Karası (siyah) üzüm sularında briks % 19,40 ile % 20,08 arasında, toplam asitlik 4,50 g/L ile 5,40 g/L arasında, pH değeri 3,42 ile 3,47 arasında, invert şeker miktarı % 19,2 ile % 22,4 arasında, kül miktarı 2,18 g/L ile 2,62 g/L arasında, toplam fenolik madde miktarı 1127,5 mg/L ile 1222,5 mg/L arasında, toplam antosiyanin miktarı 41,4 mg/L ile 80,2 mg/L arasında, renk ölçümü L, a, b değerleri sırasıyla 3,72-5,04; 7,16-8,82; -0,01- 2,17 arasında, berraklık (%T) değeri 21 ile 54,1 arasında, esmerleşme düzeyi 1,86 ile 2,23 arasında, renk yoğunluğu 1,84 ile 4,14 arasında, polimerik renk değeri 0,51 ile 2,56 arasında, polimerik renk oranı %27,1 ile 61,8 arasında değişim göstermiş, formol sayısı değeri ise örneklerin tümünde 10 olarak tespit edilmiştir.

Farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile durultma uygulanmış Yapıncak (beyaz) üzüm sularında briks değeri % 13,60 ile % 14,00 arasında, toplam asitlik 3,60 g/L ile 3,75 g/L arasında, pH değeri 3,07-3,20 arasında, invert şeker miktarı % 14,5 ile % 16,0 arasında, kül miktarı 1,60 g/L ile 1,90 g/L arasında, toplam fenolik madde miktarı 217,5 mg/L ile 259,6 mg/L arasında, renk ölçümü L, a, b değerleri sırasıyla 23,08-25,19; - 8,05- -5,49; 7,32-9,87 arasında, berraklık (%T) değeri 89,7 ile 95,9 arasında, esmerleşme düzeyi 0,55 ile 0,91 arasında değişim göstermiş, formol sayısı değeri ise örneklerin tümünde 3 olarak tespit edilmiştir.

Kalecik Karası ve Yapıncak üzüm sularının durultmasında uygulanan yardımcı madde kombinasyonunda bentonitin bulunduğu (1-4-5-6 no' lu) örneklerde briks miktarında azalma

olduğu görülmüştür. Durultma uygulanmayan kontrol (7) örneğine göre, jelatin+kizelsol (2) ve tanen+jelatin (3) kombinasyonları ile durultma yapıldığında briks değerinde istatistik olarak farklılığın olmadığı görülmüştür.

Üzüm suyuna işleme esnasında uygulanan detartarizasyon işlemi nedeniyle toplam asitlik değeri, Kalecik Karası çeşidinde ortalama %26,9 oranında, Yapıncak çeşidinde ise ortalama %46,3 oranında azalmıştır. Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma yapılan üzüm suyu örneklerinin asit değerinde durultmasız (kontrol) örneğe göre düşüş olduğu görülmüş, durultma kombinasyonunda bentonit bulunan (1-4-5-6 no' lu) uygulamalarda Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin toplam asitliği ortalama % 15,4 oranında azalmıştır. Üzüm suyunun şişelendikten sonra tüketime sunulduğu aşamalarda sorun oluşturacak olan şaraptaşı oluşumunun önlenmesi için üretim aşamasında uygulanan detartarizasyon işleminin etkinliğinin artırılması açısından farklı kombinasyonda yardımcı maddeler ile yapılan durultma işlemi olumlu etkisi sebebiyle önem taşımaktadır.

Farklı kombinasyonda yardımcı madde ile yapılan durultma uygulamalarının üzüm sularının pH değerleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Diğer taraftan üretim esnasında ham üzüm suyunun pH değerinde, Kalecik Karası çeşidinde ortalama % 0,6, Yapıncak çeşidinde ise ortalama % 2,7 düşüş görülmüştür. pH daki değişimin farklı olması üzüm sularının ihtiva ettiği tampon madde miktarlarının farklı oluşundan kaynaklanmaktadır.

Kalecik Karası ve Yapıncak üzüm suyu örneklerinde invert şeker miktarının durultma uygulanmamış kontrol (7 no' lu) örneğine göre; jelatin+kizelsol (2 no' lu), bentonit+jelatin+kizelsol (4 no' lu) ve bentonit+kizelsol (6 no' lu) kombinasyonları uygulanan örneklerde yükseldiği diğer uygulamalarda ise (Kontrol örneğine göre) invert şeker miktarında düşüş olduğu görülmüştür. Kizelsolün durultma kombinasyonunda yer alması ile hem siyah hem beyaz üzüm suyu örneklerinin invert şeker miktarında yükselme olduğu görülmektedir.

Üzüm suyu örneklerinin kül değerleri incelendiğinde farklı yardımcı madde kombinasyonları ile yapılan durultma uygulamalarının hem Kalecik Karası hemde Yapıncak üzüm suyu örneklerinin kül miktarları üzerine etkisinin önemli olmadığı görülmektedir. Üzüm sularının ihtiva ettiği kül miktarı Kalecik Karası çeşidinde ortalama 2,37 g/L, Yapıncak çeşidinde ise ortalama 1,79 g/L olarak tespit edilmiştir.

Kontrol örneğine göre durultma uygulamasıyla üzüm sularının toplam fenolik madde miktarında değişen oranlarda azalma olduğu görülmektedir. Bu azalma Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde % 0,8 ile % 7,8 arasında, Yapıncak üzüm suyu örneklerinde ise % 2,3 ile % 27,1 arasında tespit edilmiştir. Üzüm suyunda bulanıklık etmenlerinden olan, aynı zamanda

üretim esnasında uygulanan detartarizasyon işleminde şaraptaşı oluşum hızını etkileyen üzüm suyunun fenolik madde miktarının azaltılmasında, bentonit+jelatin+kizelsol (4 no' lu) kombinasyonu ile yapılan durultma, diğer uygulamalara göre daha yüksek oranda fenolik madde azalmasına neden olduğu için ön plana çıkmaktadır. Ayrıca özellikle kombinasyonda bentonit ve jelatinin yer aldığı uygulamalarda fenolik madde miktarındaki azalmanın genelde yüksek oranda gerçekleştiği, tanenin durultma kombinasyonuna girdiği uygulamalarda ise fenolik madde miktarındaki azalma oranının çok düşük düzeyde kaldığı tespit edilmiştir. Fenolik madde azalmasının siyah ve beyaz üzüm sularında farklı oranlarda gerçekleştiği görülmüştür.

Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile yapılan durultma uygulamasıyla, Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde Toplam antosiyanin miktarı (kontrol örneğine göre) % 9,0 ile % 48,4 arasında değişen oranlarda azalmıştır. Bentonit+jelatin+kizelsol kombinasyonu ile yapılan durultmanın (S4), en yüksek antosiyanin azalmasına (% 48,4) neden olduğu, özellikle kombinasyonda bentonit ve jelatinin yer aldığı uygulamalarda (S1, S2, S4, S5, S6) toplam antosiyanin miktarındaki azalmanın genelde yüksek oranda gerçekleştiği, diğer taraftan tanen+jelatin kombinasyonu uygulamasında (S3) ise azalma oranının en düşük düzeyde (% 9,0) kaldığı tespit edilmiştir.

Durultma uygulamalarının üzüm suyu örneklerinin L, a, b değerleri üzerine etkisi incelendiğinde; Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde L değerleri arasında önemli bir fark bulunmazken, Yapıncak üzüm suyu örneklerinde durultma kombinasyonunda jelatin bulunan uygulamalarda L değerinde azalma olduğu görülmüştür. Durultma denemelerinin üzüm suyu örneklerinin a değeri üzerine etkisi önemli bulunmuş, a değerleri Yapıncak üzüm suyu örneklerinde “-“ değerler almış, durultma uygulaması ile genel olarak a değerinde artış olduğu görülmüştür. Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde b değeri durultma uygulamalarıyla artış gösterirken, Yapıncak üzüm suyu örneklerinde durultma kombinasyonunda tanen bulunmasıyla b değerinde azalma görülmüştür.

Üzüm suyu örneklerinin berraklık kontrolü 625 nm' de yapılan transmittans (ışık geçirgenliği) ölçümü ile yapılmış, Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde en iyi berraklık düzeyine üçlü kombinasyonla durultma yapılan S4 (bentonit+jelatin+kizelsol) ve S5 (bentonit+tanen+jelatin) numaralı örneklerde ulaşılırken, Yapıncak üzüm suyu örneklerinde en iyi berraklık düzeyine B2 (jelatin+kizelsol) ve B3 (tanen+jelatin) uygulamalarında ulaşıldığı görülmüştür.

Farklı yardımcı madde kombinasyonları ile durultma uygulanan üzüm suyu örneklerinde esmerleşme düzeyleri arasında önemli bir fark bulunmamış, Kalecik Karası



üzüm suyu örneklerinde esmerleşme düzeyi ortalama 2,03 olarak tespit edilirken, Yapıncak üzüm suyu örneklerinde bu değer ortalama 0,74 olarak tespit edilmiştir. Yapıncak üzüm suyu örneklerinin fenolik madde miktarı azaldıkça esmerleşme düzeyinin azaldığı görülmüştür.

Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinin antosiyanin içeriğinde meydana gelen parçalanma ve renk değişiminin belirlenmesi amacıyla yapılan renk yoğunluğu, polimerik renk ve polimerik renk oranı ölçümleri sonucunda, örneklerin renk yoğunluğu, kontrol (durultmasız) örneğine göre durultma uygulamasıyla % 34,3 ile % 55,6 arasında azalmıştır, renk yoğunluğunda en fazla kayıp, bentonit+kizelsol (S6) ve bentonit+jelatin+kizelsol (S4) kombinasyonları ile durultma yapılmış örneklerde tespit edilmiştir. Örneklerin polimerik renk ve polimerik renk oranı değeri, S7 (kontrol) numaralı örneğe göre durultma uygulanmış örneklerin tümünde azalma göstermiş, bentonit+jelatin+kizelsol kombinasyonu ile durultma yapılan örnekte en düşük değeri almış dolayısıyla doğal rengin en iyi S4 numaralı (bentonit+jelatin+kizelsol) örnekte korunduğu tespit edilmiştir.

Üzüm suyu örneklerinde yapılan durultma uygulamalarının formol sayısı değeri üzerine etkisinin olmadığı görülmüştür. Kalecik Karası üzüm suyu örneklerinde formol sayısı değeri 10 olarak tespit edilirken, Yapıncak üzüm suyu örneklerinde bu değer 3 olarak belirlenmiştir.

Üzüm suyu örneklerinin 12 panelistin katılımıyla gerçekleştirilen duyuşal değerlendirme sonuçlarına göre, en yüksek renk ve görünüş puanlarını Kalecik Karası çeşidinde bentonit+tanen+jelatin kombinasyonu ile durultma yapılan S5 numaralı örnek, Yapıncak çeşidinde ise bentonit+jelatin kombinasyonu ile durultma yapılan B1 numaralı örnek almıştır. Kalecik Karası üzüm sularında en yüksek koku ve tat puanlarını tanen+jelatin kombinasyonu ile durultma yapılan S3 numaralı örnek alırken, Yapıncak üzüm sularında en yüksek koku ve tat puanları B1 (bentonit+jelatin) ve B2 (jelatin+kizelsol) numaralı örneklere verilmiştir. Genel olarak duyuşal değerlendirmede en yüksek puanı Kalecik Karası çeşidinde tanen+jelatin (S3) ve bentonit+tanen+jelatin (S5) kombinasyonu ile durultma uygulanmış örnekler alırken, Yapıncak çeşidinde en yüksek duyuşal değerlendirme puanını bentonit+jelatin (B1) ve jelatin+kizelsol (B2) kombinasyonu ile durultma uygulanan örneklerin aldığı görülmüştür.

Bu araştırma sonuçlarına göre üzüm sularının kimyasal bileşimi üzüm çeşidine ve farklı kombinasyonda durultma yardımcı maddeleri ile yapılan durultma uygulamalarına göre önemli değişimler göstermektedir. Durultma işleminin başarısı için kullanılacak durultma yardımcı maddelerinin dozaj ve uygulama kombinasyonu belirlenirken, üzüm çeşidi ve ham üzüm suyunun kimyasal bileşiminin mutlaka göz önüne alınması gerekmektedir.

Araştırmamız kapsamında gerçekleştirilen çalışmada, siyah üzüm sularında özellikle berraklık düzeyi, doğal rengin korunması, fenolik madde uzaklaştırılması ve duyusal kalite özellikleri bakımından bentonit+jelatin+kizelsol ve bentonit+tanen+jelatin kombinasyonları, açık renkli üzüm sularında ise başta esmerleşme düzeyi, fenolik madde uzaklaştırılması ve duyusal kalite özellikleri bakımından jelatin+kizelsol, bentonit+jelatin+kizelsol ve bentonit+jelatin kombinasyonları ön plana çıkmıştır.

## 6. KAYNAKLAR

- Aktan N, Kalkan H (2000). Şarap Teknolojisi, Kavaklıdere Eğitim Yayınları No:4, 615 s., Ankara.
- Alper N, Bahçeci KS, Acar J (2005). Influence Of Processing and Pasteurization on Color Values and Total Phenolic Compounds Of Pomegranate Juice, Journal of Food Processing and Preservation 29 (5-6) 357-368
- Anonim (1983). Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü. Genel Yayın No: 65, Özel Yayın No: 62-105.Ankara.
- Anonim (1990). Standart Üzüm Çeşitleri Kataloğu, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı yayın Dairesi Başkanlığı Genel Seri: 15, s. 91, Ankara.
- Anonim (1996). TSE (3632) Üzüm Suyu Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim (2007). Meyve Suyu Endüstrisi Derneği Bülteni 5 (2) Nisan-Haziran 2007 <http://www.meyed.org.tr/content/files/bulten/meyednisanhaziran07.pdf>
- Anonim (2008). MEYED Meyve Suyu Sektör İstatistikleri. <http://www.meyed.org.tr/index.php?p=5>
- Aydar G (1999). Vişne Suyunda Berraklığın Stabilizasyonu için Polifenoloksidaz Uygulaması Üzerine Araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğ T (1977). Orta Anadolu Bölgesi Bazı Üzüm Çeşitlerinin Üzüm Suyu ve Konsantreye Elverişliliği Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Kürsüsü, Ankara.
- Batu A, Gök V (2006). Pekmez Üretiminde HACCP Uygulaması, Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 2006 (3) 1-18
- Bayonove C, Baumes R, Crouzet J, and Günata Z (2000). Aromas. In: Flanzly C, coordonateur. Enologia: Fundamentos Cientificos y Tecnologicos. Ediciones Mundi-Prensa & A. Madrid Vicente, pp. 137–176. Madrid.
- Belitz HD, Grosch W (1999). Food Chemistry, 2nd ed. Würzburg (Germany): Springer.
- Beryyman D (2006). 21. Century Fruit Juice, World Juice 2006, 16-18 October 2006, Barcelona.
- Beveridge T (1997). Haze and Cloud in Apple Juices. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 37 (1): 75–91.

- Beveridge T, Tait, V (1993). Structure and composition of apple juice haze. Food Structure. 12: 195–198.
- Bielig HJ, Faethe W, Fuchs G, Koch J, Wallrauch S, Wucherpfennig K (1987). RSK Values. The Complete Manual. Verlag Flüss. Obst. GmbH. Shönborn.
- Blade WH, Boulton R (1988). Adsorption of Protein by Bentonite in a Model Wine Solution. American Journal of Enology and Viticulture, Vol. 39, No. 3, 193-199.
- Bombardelli E, Morazzoni P (1995). *Vitis vinifera* L. Fitoterapia 66 (4): 291–317.
- Bozdoğan A, Canbaş A (2006). Üzümlerin Antosiyan Bileşiminin Şarapçılık Açısından Önemi, Dünya Gıda (Temmuz)
- Can A, Özçelik B, Güneş G (2005). Meyve Sebzelerin Antioksidan Kapasiteleri, Gap IV. Tarım Kongresi Bildiri. 21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa.
- Cabaroğlu T, Razungles A, Baumes R, Günata Z (2003). Effect of Fining Treatments on the Aromatic Potential of White Wines from Muscat Ottonel and Gewurtztraminer Cultivars. Sciences Des Aliments, 23, 411-424.
- Canbaş A (1983). Şaraplarda Fenol Bileşikleri ve Bunların Analiz Yöntemleri. Tekel Enstitüleri, Yayın no: Tekel 279 EM/003, s. 167, İstanbul.
- Canbaş A, Deryaoğlu A, Cabaroğlu T (1996). Ülkemizin Önemli Bazı Üzüm Çeşitlerinden Kabarcıklı Üzüm Suyu Üretimi, Gıda ve Teknoloji Dergisi sayı:2, s: 3-14
- Canpolat FE, Yalçın S (2003). Çocukluk Çağı Beslenmesinde Meyve Suyunun Yeri, Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi, 12 (5) s: 370-372
- Castellari M, Spinabelli U, Riponi C, Amati A (1998). Influence of some technological practices on the quantity of resveratrol in wine, Humanities, Social Sciences and Law, Biomedical and Life Sciences and Chemistry and Materials Science (206) 151-155
- Castellari M, Versari A, Fabiani A, Parpinello GP, Galassi S (2001). Removal of Ochratoxin A in Red Wines by Means of Adsorption Treatments with Commercial Fining Agents. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Vol. 49, No. 8, 3917-3921.
- Castillo-Sa´nchez JJ, Mejuto JC, Garrido J, Garcia-Falco´n S (2006). Influence of wine-making protocol and fining agents on the evolution of the anthocyanin content, colour and general organoleptic quality of Vinhao wines, Food Chemistry 97 130–136
- Cemeroğlu B (1982). Meyve Suyu Üretim Teknolojisi. Teknik Basım Sanayi Matbaası, Ankara.
- Cemeroğlu B, Karadeniz F (2004). Meyve Suyu Üretim Teknolojisi. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi I. Cilt, Ed: B. Cemeroğlu. Ankara, 297-661.
- Cemeroğlu B 2007. Gıda Analizleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:34. Ankara.

- Cheyrier V, Moutounet M, Sarni-Manchado P (2000). Los compuestos fenolicos. In: Flanzly C, coordonateur. *Enologia: Fundamentos Cientificos y Tecnologicos*. Ediciones Mundi-Prensa & A. Madrid Vicente, pp. 114–136. Madrid.
- Cosme F, Ricardo-da-Silva JM , Laureano O (2007). Protein Fining Agents; Characterization and Red Wine Fining Assays. *Ital. J. Food Sci.* n. 1, vol. 19, pp. 39-55
- Cosme F, Ricardo-da-Silva JM, Laureano O (2008). Interactions between protein fining agents and proanthocyanidins in white wine. *Food Chemistry* 106, 536–544
- Coşkun F (2001). Hardaliye Üretim Teknolojisi Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Crouzet J, Flancy C, Günata Z, Pellerin P 2000. Las enzimas enologia. In: Flanzly C, coordonateur. *Enologia: Fundamentos Cientificos y Tecnologicos*. Ediciones Mundi-Prensa & A. Madrid Vicente, pp. 245–273. Madrid.
- Çınar İD, Çolakoğlu AS (2004). İşleme Dönemi ve Durultma Yardımcı Maddelerinin Vişne Pres Suyu Kimyasal Bileşimine Etkileri, Türkiye 8. Gıda Kongresi. 26-28 Mayıs 2004. Bursa.
- Dağbağlı S, Sekin Y (2002). Şarap Durultmada Meşe Palamutu Kullanım Olanakları. 5. Bağcılık Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 524-530, Nevşehir.
- Demir N (1992). Mayşeye Uygulanan Bazı İşlemlerin Vişne Suyunun Kimyasal Bileşimine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Drilleau JF, Prioult C (1971). Gout de cuit et préence de 5-HMF dans les jus de pommes Etude en solutions modéles, *Industries Alimentaires et Agricoles*, 88 (5), 699-704.
- Doğan İ (1993). Sıcak Durultma Tekniğinin Vişne Suyuna Uyarlanması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doyuran SD, Gültekin M (2002). Türkiye’ de meyve suyu sektörü. *Gıda Mühendisliği Dergisi*. 6 (13) s 35-39.
- Ekşi A (1984) İçecek Durultma ve Filtrasyon Teknikleri. Gıda Sanayinde Teknolojik Gelişmeler Sempozyumu, s: 68-do87. Ege Üniv. Gıda Müh. Böl. Yayını, İzmir.
- Ekşi A (1987). Optimum Combination of Clarifying Agents fort he Processing of Fruit Juice. The First International Symposium on Food Industry (Food Additives); 413-418. Ege Üniv. Gıda Müh. Böl. Yayını. İzmir.
- Ekşi A (1988). Meyve Suyu Durultma Tekniği, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 9, Ankara.
- Ekşi A (1992). Meyve Suyu Durultma Uygulamaları ve Kontrolü, Meyve Suyu Endüstrisinde Kalite Kontrolü, Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 1, Ankara.

- Ekşi A (2007). Meyve Suyu Nereye, Suyu Endüstrisi Derneği Bülteni 5 (3-4) Temmuz-Aralık 2007
- Elibol S (1988). Gıdaların Organoleptik Muayene Metodları. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Yayın Dairesi Başkanlığı. Mesleki Yayınlar Yayın No:3. Ankara.
- Feuillat M, Charpentier C, Mauhean A (2000). Los compuestos nitrogenados. In: Flanzly C, coordonateur. Enologia: Fundamentos Científicos y Tecnológicos: Ediciones Mundi-Prensa & A. Madrid Vicente, pp. 87–113. Madrid.
- Fischer-Ayloff-Cook KP, Hofsommer HJ (1992). Application of the Adsorbition Technique in the Fruit Juice Industry. Cofructa-Studien, 36; 101-107
- Frei M (1992). Innovative Processes for Manufacturing Clear, Stable Apple Juices and Concentrates. Confructa-Studien, 36; 78-84
- Gao L, Beveridge T, Reid, CA (1997). Effects of processing and packaging conditions on haze formation in apple juices. Lebensmittel Wissenschaft und Tech. 30: 23–29.
- Gomez-Plaza E, Gil-Munoz R, Lopez-Roca JM, De La Hera-Orts ML, Martinez-Cultillas A (2000). Effect of the Addition of Bentonite and Polyvinylpyrrolidone on the Colour and Long-term Stability of Red Wines, Journal of Wine Research, Vol. 11, No. 3, pp. 223–231
- Gökmen V, Artık N, Acar J, Kahraman N, Poyrazoğlu E (2001). Effects of Various Clarification Treatments on Patulin, Phenolic Compound and Organic Acid Compositions of Apple Juice. Eur. Food Res. Technol., 213, 194-199
- Gönül M, Altuğ T (1981). Gıda Kalite Kontrolü I Uygulama Klavuzu. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Teksiri, No:9 Bornova-İzmir.
- Görtges S (1980). Rohwareeinfluss auf die Klaerung und Stabilisierung beim Apfelsaft. Flüssiges Obst 47; 16-19.
- Görtges S (1982). Bentonit und Eiweisstabilisierung-Zwei untrennbare Begriffe. Flüssiges Obst 49; 93-103.
- Görtges S (1984). Einfluss von Temperatur und pH-Wert auf die Schönung von Saft und Wein. Flüssiges Obst 51; 646-651
- Grampp E (1978). Erfahrungen mit der Heissklaerung. Flüssiges Obst 45; 336-347
- Gray DJ, Meredith CP (1992). Grape. Hammerschlag FA, Litz RE, editors. Biotechnology of Perennial Fruit Crops. CAB International, pp. 229–262. Oxon (England).
- Gümüş Y, Tunç B, Tan E (1995). Meyve suyu üretiminde durultma yardımcı maddesi olarak kullanılan bentonitin meyve suyunun özelliklerine olan etkisi üzerinde araştırmalar. Gıda Teknolojisi Araştırma Enstisüsü, Genel Yayın No: 34, Bursa.

- Günther S 1994. Flüss. Obst. 61:393
- Güven S (1992). Bazı Şarapların Şaraptaşı Stabiliteleri Üzerinde Araştırmalar. Gıda ve Yem Dergisi, sayı:3, s: 6-10
- Hartmann E (1993). Ausbeute und Leistungsvergleich beim Entsaften von Früchten. Flüss. Obst. 60, 239-244
- Hidalgo-Togores J (2002). Tratado de Enologia. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Huckleberry JM, Morris JR, James C, Marx D, Rathburn IM (1990). Evaluation of wine grapes for suitability in juice production. J. Food Qual. 13:71.
- Ibarz A, Bellmunt S, Bota E (1992). Unterschiedliche nichtenzymatische Braeunungsprozesse Waehrend der Lagerung von Apfelsaftkonzentrat. Flüssiges Obst 59; 9-11
- Jackson RS (2000). Wine Science, 2nd Ed Principles, Practice, Perception. Elsevier Science & Technology Books, 649 p., USA.
- Junker R (1992). Meyve Suyu Durultma Uygulamaları ve Kontrolü. Meyve Suyu Endüstrisinde Kalite Kontrolü, s. 195-205. Gıda Araştırma Fonu Yayını. Ankara.
- Kara F, Boz Y, Uysal T (2003). Tekirdağ Koşullarında Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Teknolojik Olum Safhasında Fenolik Maddelerin Değişimi, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Proje No:054
- Karadeniz F, Ekşi A (1999). Mayşe Enzimasyonunun Vişne Suyu Randımanı ve Kimyasal Bileşimi Üzerine Etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23, s. 347-353
- Keleş F (1987). Amasya ve Golden Elmalarının Polifenoloksidazları Üzerinde Araştırmalar. Doğa 11 (1); 105-121.
- Koç H (1994). Elma Suyunun Bal Kullanımıyla Durultulması ve Berraklaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Leong SLL, Hocking AD, Scott ES (2006). The effect of juice clarification, static or rotary fermentation and fining on ochratoxin A in wine. Australian Journal of Grape and Wine Research 12 (3) 245 - 251
- López S, Castro R, García E, Pazo JS, Barroso CG (2001). The use of activated charcoal in combination with other fining agents and its influence on the organoleptic properties of sherry wine, European Food Research and Technology (212) 671-675
- Main GL, Morris JR (1991). Color of Riesling and Vidal Wines as Affected by Bentonite, Cufex and Sulfur Dioxide Juice Treatments, Amer. J. Enol. & Vitic., 42 (4) 354-357

- Main GL, Morris JR (1994). Color of Seyval-Blanc Juice and Wine as Affected by Juice Fining and Bentonite Fining During Fermentation, *American Journal of Enology and Viticulture* 45 (4): 417-422
- Main GL, Morris JR (2004). Leaf-Removal Effects on Cynthiana Yield, Juice Composition, and Wine Composition. *Am. J. Enol. Vitic.* 55:2 p. 147-152
- Martin-Belloso O, Marsellés-Fontanet AR (2006). Grape Juice. *Handbook of Fruits and Fruit Processing*, Edited by Y. H. Hui. Blackwell Publishing, UK, pp. 421-437.
- Mert İ (2007). MEYED Ortak Akıl Toplantısı, Meyve Suyu Endüstrisi Derneği Bülteni 5 (2) Nisan-Haziran 2007
- Morris JR (1989). Producing Quality Grape Juice. *ARstHortSoc*, 110 : 67-81
- Morris JR (1998). Factors Influencing Grape Juice Quality, *HortTechnology* 8: 471-478
- Morris JR, Cawthon DL, Fleming JW (1980). Effects Of High Rates Of Potassium Fertilization On Raw Product Quality and Changes in pH and Acidity During Storge of Concord Grape Juice. *Amer. J. Enol. & Vitic.*, Vol. 31 pp. 323-328
- Morris JR, Main GL (1995). Fining agents for wine. *Proc. 14th Annu. New Mexico Grape Growers and Wine Makers Conf. Albuquerque, NM.* p. 116.
- Muhlack R, Nordestgaard S, Waters EJ, O'Neill BK, Lim A, Colby CB (2006). In-line Dosing for Bentonite Fining of Wine or Juice: Contact time, Clarification, Product Recovery and Sensory Effects, *Australian Journal of Grape and Wine Research Australia* 12 (3) 221-234
- Nurbaki H (1990). İnsan Sağlığında İncir ve Üzümün Önemi. *Sağlıklı Beslenmede Kuru İncir ve Çekirdeksiz Kuru Üzümün Önemi Semineri.* İzmir Ticaret Odası. 8 Mayıs 1990. Tarihbank Genel Müdürlüğü Yayın No 1990/2, s. 15-22, İzmir.
- Ough CS, Amerine MA (1965). Studies with Controlled Fermentations IX. Bentonite Treatment of grape Juice Prior to Wine Fermentation. *American Journal of Enology and Viticulture*, Vol. 16, No. 4, 185-194.
- Öktem B (1980). Ülkemizde Meyve Suyu Sanayinin Durumu ve İhracat İmkanlarının Araştırılması, İhracatı Geliştirme Merkezi, Ankara, s. 1-2
- Pellerin P, Cabanis JC (2000). Los glucidos. In: Flanzky, coordonateur. *Enologia: Fundamentos Cientificos y Tecnologicos.* Ediciones Mundi-Prensa & A. Madrid Vicente, pp. 66–96. Madrid.
- Pueyo E, Polo MC (1992). Composicion lipidica de las uvas y el vino. *Alimentacion, equipos y tecnologia* 2: 77–81.



- Puig-Deu M, López-Tamames E, Buxaderas S, Torre-Boronat MC (1999). Quality of base and sparkling wines as influenced by the type of fining agent added pre-fermentation. *Food Chem.* 66: 35–42
- Rhim JW, Nunes RV, Swartzel KR (1989). Kinetics of colour change of grape juice generated using clearly increasing temperature. *J. Food Sci.* 54 776-777
- Ribéreau-Gayon J, Peynaud E (1961). *Composition, Transformations et Traitements des Vins. Traite d'Oenologie II, Tome second*, Librairie Polytechnique Beranger, Paris et Liege, s. 680-724
- Ribéreau-Gayon J, Peynaud E, Ribereau-Gayon P, Sudraud P (1989). *Tratado de enología. Ciencias y tecnicas del vino. volume II. Caracteres de los vinos. Maduración de la uva. Levaduras y bacterias.*
- Ribéreau-Gayon P, Glories Y, Maujean A, Dubourdieu D (2006). *Handbook of Enology Vol. 2, The chemistry of Wine Stabilization and Treatments 2nd Edition*, John Wiley & Sons Ltd., 441 p., England .
- Ritter G, Maier G, Schöpplein E, Dietrich H (1992). The application of Polyphenoloxidase in the Processing of Apple Juice. XVI. Conference of the Groupe Polyphenols, 13-16 July 1992, Lisboa, Portugal.
- Rühl, EH (2000). Effect of rootstocks and K<sup>+</sup> supply on pH and acidity of grape juice. *Acta Hort.* 512:31-38
- Schl H (1978). Einfluss des pH. Wertes auf den biologischen Saeureabbau und den Bentonitbedarf von Weinen, *Der Deutsche Weinbau* 33; 165.
- Schobinger U (1978). *Frucht-und Gemüsesaeften*. Verlag Eugen Ulmer, s.504, Stuttgart.
- Schwimmer S (1981). *Source Book of Food Enzymology* Westport, Connecticut, The AVI Publ. Co. Inc.
- Shahidi F, Naczki M (1995). *Food Phenolics. Sources, Chemistry, Effects, Applications.* Technomic Publishing. Lancaster, PA (USA).
- Siebert KJ, Carrasco A, Lynn PY (1996). Formation of Protein-Polyphenol haze in beverages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 44: 1997–2005.
- Siebert KJ (1999). Effects of Protein-Polyphenol interactions on beverage haze, stabilization and analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 47 (2): 353–362.
- Siler A, Morris JR (1993). Quality Effects of Carbonation and Ethyl Maltol on Venus and Concord Grape Juice and Their Grape-Apple Blends. *Am. J. Enol. Vitic.* (44) 3
- Sims CA, Eastridge JS, Bates RP (1995). Changes in Phenols, Color, and Sensory Characteristics of Muscadine Wines by Prefermentation and Postfermentation

- Additions of PVPP, Casein, and Gelatin, *American Journal of Enology and Viticulture* 46 (2): 155-158
- Sims CA, Morris JR (1987). Effect of fruit maturity and processing method on the quality of juices from French-American Hybrid wine grape cultivars. *Am. J. Enol. and Vitic.* 38:89-94.
- Singleton VL (1987). Oxygen with phenols and related reactions in musts, wines, and model systems: Observation and practical implications. *Am. J. Enol. Vitic.* 38, 69–77
- Soyer, Y, Koca N, Karadeniz, F (2003). Organic acid profile of Turkish white grapes and grape juices. *Journal of Food Composition and Analysis* 16; 629–636
- Soysal Mİ (1992). Biyometrinin Prensipleri. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 95. Tekirdağ.
- Spagna G, Barbagallo RN, Pifferi PG (2000). Fining treatments of white wines by means of polymeric adjuvants for their stabilization against browning. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48, 4619–4627
- Şahin Ş (1985). Üzüm Sularının Pastörizasyonu ve Konsantresi Sırasında Hidroksimetilfurfural Oluşumu Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Şen K (2005). Durultma Maddelerinin Şaraptaki Bazı Pestisitlerin Ortamdan Uzaklaştırılmasına Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Şenol G (2006). Trakya Bölgesinde Üretilen Şarapların Ağır Metal İçeriklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Tabur D, Bakkal G, Yurdagel Ü (1987). Nar suyunun Durultma İşlemi ve Depolama Süresince Meydana Gelen Değişmeler Üzerinde Araştırmalar, *Gıda* 12; 5 s:305-311.
- Tressler KD, Joslyn MA (1961). *Fruit and Vegetable Juice. Processing Technology.* The Avi Publishing Company, INC. 653 s.
- Tucker GA, Seymour GB (2001). Modification and degradation of pectins. In: Seymour GB, Knox JP, editors *Pectins and their Manipulation.* Blackwell Publishing & CRC Press, pp. 150–173. Great Britain.
- Vamos-Vigyazo L (1981). Polyphenol oxidase and peroxidase in fruits and vegetables. *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, September.
- Vogt, E. (1953). *Weinchemie und Weinanalyse*, Verlag Ulmer, Stuttgart.
- Weiss J (1977). Probleme um die Lagerung von Apfelsaftkonzentrat. *Flüssiges Obst.* 48; 261-264

- Weiss KC, Bisson LF (2002). Effect of bentonite treatment of grape juice on yeast fermentation. *American Journal Of Enology and Viticulture* 53 (1): 28-36
- Weetall HH, Zelko JT, Bailey LF (1984). A New Method for the Stabilization of White Wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, Vol. 35, No. 4, 212-215.
- Yavaş İ, Fidan I (1983). Kırmızı Şaraplarda Fazla Tanenin Çeşitli durultma Maddeleri İle Giderilmesi Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Tekel Enstitüleri Yayın No: Tekel 294 em/009
- Yavaş İ, Fidan Y (1986). Üzümün İnsan Beslenmesindeki Değeri. "Gıda Sanayinin Sorunları ve Serbest Bölgenin Gıda Sanayine Beklenen Etkisi" Sempozyumu, 15-17 Ekim 1986, 225- 236. Adana.
- Yavuzeser A, Gürkan T (1981). Şarap Kusur, Hata ve Hastalıkları İle Bunlara Karşı Uygulanacak Teknolojik ve Mikrobiyolojik Yöntemler. Tekel Enstitüleri Yayın No: Tekel 240 eag/dky 78. İstanbul.
- Yayla F, Ayman İ (1990). Marmara Bölgesinde Şaraplık Olarak Yetiştiriciliği Yapılan Yerli ve Yabancı Bazı Üzüm Çeşitlerinin Buldukları Ekolojilerde Şaraplık Değerleri Üzerinde Araştırmalar. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü.

## ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Balıkesir’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Kocaavşar Kasabasında tamamladı. 1998 yılında Bursa Ziraat Meslek Lisesinden mezun olup, 2000 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’nda Ziraat Teknisyeni olarak göreve başladı. 2003 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği bölümünden mezun oldu. 2006 yılında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’ne atandı. Halen aynı enstitüde Gıda Mühendisi olarak görev yapmaktadır.