

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

**DOKTORA TEZİ**

**BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN KURUMA ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI VE  
ORTA NEMLİ KURU ÜZÜM ELDE EDİLMESİ**

**Gamze UYSAL SEÇKİN**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ**

**TEKİRDAĞ-2019**

**Her hakkı saklıdır**

Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ danışmanlığında, Gamze UYSAL SEÇKİN tarafından hazırlanan “Bazı Üzüm Çeşitlerinin Kuruma Özelliklerinin Araştırılması Ve Orta Nemli Kuru Üzüm Elde Edilmesi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı: Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ

*İmza :*

Üye: Prof. Dr. Türkan AKTAŞ

*İmza :*

Üye: Prof. Dr. Muhammet ARICI

*İmza :*

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Figen DAĞLIĞLU

*İmza :*

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Salih KARASU

*İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

## ÖZET

Doktora Tezi

### BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN KURUMA ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI VE ORTA NEMLİ KURU ÜZÜM ELDE EDİLMESİ

**Gamze UYSAL SEÇKİN**

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ

Kuru üzüm içerdiği mineral maddeler, vitaminler ve fenolik bileşiklerle besinsel yararı yüksek bir gıdadır ve dünyada gittikçe artan oranda talep görmektedir. Yaptığımız çalışmada, üzüm kurutmada en yaygın olarak kullanılan Sultani Çekirdeksiz çeşidi, yine özellikle güney bölgelerimizde yaygın olarak kullanılan Sergi Karası (çekirdekli siyah), Dimrit (çekirdekli siyah), Rumi (çekirdekli beyaz) ve Besni (çekirdekli beyaz) çeşitleri ile Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından ıslah edilip tescil ettirilen Reçel üzümü (çekirdeksiz siyah), Tekirdağ Misketi (çekirdeksiz beyaz), Barış(çekirdeksiz beyaz) ve Tekirdağ Çekirdeksizi (çekirdeksiz siyah) ile Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 2016 yılında tescil ettirilmiş yeni bir üzüm çeşidi olan Cengizbey (çekirdeksiz siyah) üzüm çeşitleri kullanılmıştır. Bu üzüm çeşitlerinin, kurutmalık özellikleri ve yeni çeşitlerin kurutmalığa uygunlukları, mineral madde miktarları, fenolik madde içerikleri, toplam antosiyanin miktarları, antioksidan kapasiteleri gibi fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Toplam fenolik madde miktarları en yüksek bulunan (15546 mgGAE/kg KM) Besni, en düşük bulunan Sultani çekirdeksiz (3714 mgGAE/kg KM) üzüm çeşitleri olmuştur. Çalışmamızda iki farklı kurutma sistemi (güneş kolektörlü kurutma ve laboratuvar tipi tepsili kurutma sistemleri) kullanılmıştır. En kısa sürede laboratuvar tipi kurutma fırınında potasaya bandırılarak kurutulan Dimrit 13,5 saatte, en uzun sürede güneş kolektöründe potasaya bandırılmadan kurutulan Tekirdağ çekirdeksizi 336 saatte kurumuştur. Elde edilen veriler ile bu sistemlerin üzüm kurutmadaki etkileri ortaya konulmuş ve kurutulan üzüm çeşitlerinde duyusal analiz gerçekleştirilmiştir. Yapılan duyusal analize göre Tekirdağ Bağcılık Araştırma

Enstitüsü (T.B.A.E.) tarafından tescil ettirilen Tekirdağ Misketi ve Cengizbey çeşitleri en çok beğenilen çeşitler olmuşlardır. Ayrıca çalışmamızda kurutmalık özellikleri ile öne çıkan Tekirdağ Misketi üzüm çeşidi ile farklı muhafaza koşullarının denendiği 3 ayrı nem oranına (%35, %30, %25) kadar kurutulan ‘orta nemli ürün’ çalışması yapılmıştır. Orta nemli üzümler açık alanda beton sergide, güneş kolektörlü kurutma sisteminde ve laboratuvar tipi tepsili kurutma sisteminde kurutulmuştur. Kurutulan üç farklı neme sahip üzümler oda koşullarında herhangi bir uygulama yapılmadan, etanol pedi, anti-mikrobiyal madde, kekik ekstresi uygulamaları ile 12 ay boyunca muhafaza edilmeye çalışılmıştır. Orta nemli üzümlerde muhafaza süresince güneş kolektörü ve fırında kurutulanlarda bozulmalar daha geç gerçekleşmiş, açık alanda kurutulanlarda ise mikrobiyal yükün daha fazla arttığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Kuru üzüm, Fenolik bileşikler, Antioksidan aktivite, Kurutma sistemleri, Orta nemli üzüm

## **ABSTRACT**

Ph.D. Thesis

### **RESEARCH THE DRYING PROPERTIES OF SOME GRAPE VARIETIES AND OBTAINING INTERMEDIATE MOISTURE RAISIN**

**Gamze UYSAL SEÇKİN**

Tekirdağ Namık Kemal University Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Food Engineering

Supervisor : Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ

Raisin is a nutritionally high food with mineral substances, vitamins and phenolic compounds, and is increasingly demanded throughout the world. In our study, Sultani seedless varieties which are the most commonly used in grape drying are used. These grapes are most widely used during drying process. Dimrit (seedy black), Sergi Karası (seedy black), Rumi (seedy white) and Besni (seedy white) cultivars that are still widely used especially in the southern region, and Reçel grape (seedless black), Tekirdağ Misketi (seedless white), Barış (seedless white) and Tekirdağ Çekirdeksizi (seedless black) cultivars that were rehabilitated and registered by Tekirdağ Viticulture Research Institute and Cengizbey (seedy black) grape variety, that breeding at 2016 was used, too. The physical and chemical properties of these grape varieties, such as their drying properties and their suitability to dryness, their mineral content, their content of phenolic compounds, their total amount of anthocyanins, their antioxidant capacity were investigated. The amount of phenolic substances found at grape varieties; highest one is Besni (15546 mgGAE / kg DM), the lowest one is Sultani seedless (3714 mgGAE / kg DM). In our study, two different drying systems (solar collector drying and laboratory type tray drying systems) were used. Dimit dried in the laboratory drying oven in the shortest time as soon as 13,5 hours, the longest period in the solar collector without dipping potassium carbonate solution Tekirdag cekirdeksizi was dried in 336 hours. The obtained data and the effects of these systems on grape drying were revealed and sensory analysis was performed in the dried grape varieties. According to the sensory analysis, Tekirdağ Misketi and Cengizbey varieties,

which were breeding by Tekirdağ Viticulture Research Institute (T.B.A.E.), were the most popular varieties. Also, in our study intermediate moisture product which was dried up to 3 different moisture content (35%, 30%, 25%) with different types of Tekirdag misketi variety was investigated. Intermediate moisture grapes were dried in the open area, in the solar collector drying system and in the laboratory type drying system. Grapes with three different moisture without any application, ethanol pad, anti-microbial substance and thyme extract applications were tried to be maintained in room conditions for 12 months. Intermediate moisture grapes that dried in solar collector and in oven spoiled later, while the microbial load of those dried in open area was increased.

**Key words:** Raisin, Phenolic compounds, Antioxidant activity, Drying systems, Intermediate moisture raisin.

**2019, 189 pages**

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>v</b>
<b>ÇİZELGE DİZİNİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>ŞEKİL DİZİNİ</b> .....	<b>x</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>xii</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>xiv</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	<b>4</b>
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>16</b>
3.1. Materyal.....	17
3.2. Yöntem .....	22
3.2.1. Üzüm hasadı .....	22
3.2.2. Üzümlerin kurutulması .....	25
3.2.2.1 Kuru üzüm elde edilmesi .....	25
3.2.2.2. Orta nemli üzüm elde edilmesi .....	28
3.2.3. Orta nemli kuru üzümlere yapılacak muhafaza denemeleri .....	29
3.2.4. Yapılan analiz ve ölçümler .....	31
3.2.4.1. Taze üzüm örneklerinde yapılan analiz ve ölçümler .....	31
3.2.4.2. Taze, kuru üzüm ve orta nemli örneklerde yapılan analizler ve ölçümler .....	31
3.2.4.3. Orta nemli üzüm örneklerinde muhafaza sürecinde yapılan analiz ve ölçümler: .....	43
3.2.5. İstatistik analizler .....	44
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA</b> .....	<b>44</b>
4.1. Taze Üzüm Örneklerinin Pomolojik ve Fizikokimyasal Özellikleri .....	45
4.2. Kuru Üzüm Örneklerinin Özellikleri.....	53
4.2.1. Kuru üzüm örneklerinin kurutmalık özellikleri.....	53
4.2.2. Kuru üzümlerin fiziksel özellikleri.....	59
4.2.2.1. 100 g kuru üzümdeki tane sayısı .....	59
4.2.2.2. Kuru üzümlerin nem oranları .....	61
4.2.2.3. Kuru üzüm örneklerinin su aktivitesi değerleri .....	63
4.2.2.4. Kuru üzümlerin rehidrasyon özellikleri.....	65
4.2.2.5. Kuru üzüm örneklerinin renk değerleri .....	67
4.2.3. Kuru üzüm örneklerinin ekspertiz değerleri .....	69

4.2.4. Kuru üzümde elde edilen kimyasal analiz sonuçları .....	70
4.2.4.1. Kuru üzüm örneklerinin titrasyon asitlikleri .....	70
4.2.4.2. Kuru üzüm örneklerinin pH değerleri .....	71
4.2.4.3. Kuru üzüm örneklerinin şeker miktarları .....	72
4.2.4.4. Kuru üzümün esmerleşme düzeyleri .....	74
4.2.4.5. Kuru üzümün toplam fenolik madde miktarları .....	75
4.2.4.6. Kuru üzümün toplam flavonoid madde miktarları .....	78
4.2.4.7. Kuru üzümün toplam antosiyanin madde miktarları .....	79
4.2.4.8. Kuru üzümün antioksidan aktiviteleri .....	81
4.2.4.9. Kuru üzümün fenolik madde içerikleri .....	85
4.2.4.10. Kuru üzümün mineral madde miktarları .....	103
4.2.5. Kuru üzümün duyu özellikleri .....	110
4.3. Orta Nemli Üzüm Örneklerinin Özellikleri .....	113
4.3.1. Orta nemli üzümün fiziksel özellikleri .....	114
4.3.2. Orta nemli üzümün mikrobiyolojik özellikleri .....	120
4.3.3. Orta nemli üzümün duyu özellikleri .....	129
<b>5. SONUÇ .....</b>	<b>131</b>
<b>6. KAYNAKLAR .....</b>	<b>134</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>140</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>141</b>
Ek 1. Yapılan analiz ve ölçümlerde elde edilen sonuçlar .....	141
Ek 2. Fenolik madde standartlarının kalibrasyon grafikleri: .....	162
Ek 3. Taze ve kuru üzüm HPLC kromatogram örnekleri .....	170



## ÇİZELGE DİZİNİ

### Sayfa

Çizelge 1.1. Kuru üzüm bileşiklerinin fizyolojik etkileri.....	11
Çizelge 3.1. Hasat edilen taze üzümlerin potasaya bandırılmış olanlarda kuruma süreleri boyunca güneş kolektörünün kullanıldığı saatlerde gerçekleşen ortalama sıcaklık, nispi nem ve yağış miktarları.....	22
Çizelge 3.2. Hasat edilen taze üzümlerin potasaya bandırılmamış olanlarda kuruma süreleri boyunca güneş kolektörünün kullanıldığı saatlerde gerçekleşen ortalama sıcaklık, nispi nem ve yağış miktarları.....	23
Çizelge 3.3. Eylül ayı bir günlük örnek dış hava, güneş kolektörü ve kurutma odaları sıcaklık ve nem değerleri .....	24
Çizelge 3.4. Ağartılmamış ve ağartılmış kuru üzümlerin grup özellikleri .....	33
Çizelge 3.5. Çözücü karışım oranları ve toplam fenolik madde analiz sonuçları .....	36
Çizelge 3.6. Farklı çözücülerde en yüksek bulunan analiz sonuçları.....	37
Çizelge 4.1. Hasat edilen taze üzümlerde elde edilen fiziksel analiz sonuçları .....	46
Çizelge 4.2. Hasat edilen taze üzümlerin biyoaktif özellikleri.....	48
Çizelge 4.3.1. Hasat edilen taze üzümlerin fenolik madde profilleri .....	49
Çizelge 4.3.2. Hasat edilen taze üzümlerin fenolik madde profilleri .....	50
Çizelge 4.4. Hasat edilen taze üzümlerin mineral madde .....	52
Çizelge 4.5. Üzümlerin kuruma süreleri.....	54
Çizelge 4.6. Üzümlerin kuruma randımanları .....	55
Çizelge 4.7. Üzümlerin toplam renk değişimleri.....	56
Çizelge 4.8. Üzümlerin kahverengileşme endeksi.....	57
Çizelge 4.9. 100 g kuru üzümdeki tane sayısı .....	60
Çizelge 4.10. Kuru üzüm örneklerinin Nem değerleri .....	62
Çizelge 4.11. Kuru üzümlerin su aktivitesi değerleri .....	64
Çizelge 4.12. Kuru üzüm örneklerinin rehidrasyon özellikleri .....	66
Çizelge 4.13. Kuru üzümlerin renk değerleri .....	67
Çizelge 4.14. Çekirdekli kuru üzümlerin ekspertiz değerleri.....	69
Çizelge 4.15. Güneş kolektöründe kurutulan çekirdeksiz kuru üzümlerin ekspertiz değerleri	70
Çizelge 4.16. Kurutma fırınında kurutulan çekirdeksiz kuru üzümlerin ekspertiz değerleri ...	70
Çizelge 4.17. Kuru üzüm örneklerinin titrasyon asitlikleri .....	71
Çizelge 4.18. Kuru üzüm örneklerinin pH değerleri .....	72
Çizelge 4.19. Kuru üzümlerin toplam şeker miktarları .....	73

Çizelge 4.20. Kuru üzümün sakaroz miktarları.....	74
Çizelge 4.21. Kuru üzümün esmerleşme düzeyleri.....	75
Çizelge 4.22. Kuru üzümün toplam fenolik madde miktarları.....	77
Çizelge 4.23. Kuru üzüm örneklerinin toplam flavonoid madde miktarları .....	78
Çizelge 4.24. Kuru üzümün toplam antosiyanin madde miktarları.....	79
Çizelge 4.25. Kuru üzümün Antioksidan aktivite (ABTS) miktarları .....	83
Çizelge 4.26. Kuru üzümün Antioksidan aktivite (DPPH) miktarları .....	84
Çizelge 4.27. Fenolik bileşikler ve üzümde buldukları yerler.....	85
Çizelge 4.28. Kuru üzümün Gallik asit miktarları .....	87
Çizelge 4.29. Kuru üzümün 3- 4 Dihidroksi benzoik asit miktarları .....	88
Çizelge 4.30. Kuru üzümün (+)-kateşin miktarları .....	89
Çizelge 4.31. Kuru üzümün Vanillik Asit miktarları .....	90
Çizelge 4.32. Kuru üzümün Siringik Asit miktarları .....	91
Çizelge 4.33. Kuru üzümün (-) Epikateşin miktarları .....	92
Çizelge 4.34. Kuru üzümün Kaftarik Asit miktarları.....	93
Çizelge 4.35. Kuru üzümün Klorojenik Asit miktarları.....	94
Çizelge 4.36. Kuru üzümün Kafeik asit miktarı.....	95
Çizelge 4.37. Kuru üzümün Kumarik asit miktarları .....	96
Çizelge 4.38. Kuru üzümün Ferulik asit miktarları.....	97
Çizelge 4.39. Kuru üzümün t- Resveratrol miktarları .....	98
Çizelge 4.40. Kuru üzümün Rutin tri- hidrat miktarları.....	100
Çizelge 4.41. Kuru üzümün Kamferol 3- glukozit miktarları .....	101
Çizelge 4.42. Kuru üzümün Kuarsetin miktarları .....	102
Çizelge 4.43. Kuru üzümün Mg miktarları .....	104
Çizelge 4.44. Kuru üzümün Ca miktarları .....	105
Çizelge 4.45. Kuru üzümün P miktarları.....	106
Çizelge 4.46. Kuru üzümün Zn miktarları .....	107
Çizelge 4.47. Kuru üzümün Fe miktarları.....	108
Çizelge 4.48. Kuru üzümün K miktarları .....	109
Çizelge 4.49. Kuru üzümde elde edilen toplam duyuşal değerlendirme puanları.....	110
Çizelge 4.50. 2015 yılı hasat döneminde elde edilen Sultani çekirdeksiz ve Tekirdağ misketi kuruma değerleri.....	113
Çizelge 4.51. Orta nemli üzümün kuruma özellikleri .....	114
Çizelge 4.52. Orta nemli üzümün muhafaza süresi sonundaki nem miktarları.....	115

Çizelge 4.53. Orta nemli üzümde başlangıçta ve muhafaza süresi sonundaki su aktivitesi değerleri.....	116
Çizelge 4.54. Orta nemli üzümün Toplam renk değişimleri .....	117
Çizelge 4.55. 12. ay sonunda tüm uygulamalardaki Toplam renk değişimi değerleri .....	119
Çizelge 4.56. 2. ayda orta nemli üzüm maya ve küf sayıları.....	120
Çizelge 4.57. 4. ayda orta nemli üzüm maya ve küf sayıları.....	122
Çizelge 4.58. 6. ayda orta nemli üzüm maya ve küf sayıları.....	123
Çizelge 4.59. 8. ayda orta nemli üzüm maya ve küf sayıları.....	125
Çizelge 4.60. 10. ayda orta nemli üzüm maya ve küf sayıları.....	126
Çizelge 4.61. 12. ayda orta nemli üzüm maya ve küf sayıları.....	127
Çizelge 4.62. Orta nemli üzüm toplam maya- küf sayıları.....	128
Çizelge 4.63. Orta nemli üzümde elde edilen toplam duyuşal değerlendirme puanları.....	129

## ŞEKİL DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 3.1. Besni çeşidi .....	17
Şekil 3.2. Rumi çeşidi.....	18
Şekil 3.3. Dimrit çeşidi.....	18
Şekil 3.4. Sergi karası çeşidi.....	19
Şekil 3.5. Reçel üzümü çeşidi.....	19
Şekil 3.6. Tekirdağ misketi çeşidi .....	20
Şekil 3.7. Barış çeşidi .....	20
Şekil 3.8. Tekirdağ çekirdeksizi çeşidi.....	21
Şekil 3.9. Cengizbey çeşidi .....	21
Şekil 3.10. Sultani çekirdeksiz çeşidi .....	22
Şekil 3.11. Potasa (bandırma) çözeltisi .....	26
Şekil 3.12. Kurutma öncesi üzüm örnekleri .....	26
Şekil 3.13. Güneş kolektörü kurutma tepsisi örneği.....	27
Şekil 3.14. Güneş kolektörlü kurutma sistemi.....	27
Şekil 3.15.Laboratuvar tipi kurutma sistemi .....	28
Şekil 3.16. Beton sergi üzerinde açık alanda kurutma işlemi.....	28
Şekil 3.17. Potasyum sorbat uygulanmış orta nemli üzümler .....	29
Şekil 3.18. Kekik ekstresi hazırlanışı .....	30
Şekil 3.19. Etanol pedi konulmuş orta nemli üzümler .....	30
Şekil 3.20. Rehidre edilen kuru üzüm örnekleri.....	33
Şekil 3.21. Sıvı azot ile kuru üzümlerin toz haline getirilmesi.....	36
Şekil 3.22. Gallik asit kalibrasyon grafiği .....	39
Şekil 3.23. (+)-kateşin kalibrasyon grafiği .....	40
Şekil 3.24. HPLC sisteminde kullanılan gradient elüsyon profili .....	41
Şekil 3.25. Duyusal değerlendirme skalası.....	43
Şekil 4.1. Üzümlerin kuruma süreleri.....	53
Şekil 4.2. Üzümlerin toplam renk değişimleri .....	58
Şekil 4.3. Üzümlerin kahverengileşme endeksleri .....	58
Şekil 4.4. 100 g kuru üzümdeki tane sayıları .....	59
Şekil 4.5. Kuru üzümlerin nem oranları .....	61
Şekil 4.6. Kuru üzüm örneklerinin su aktivitesi değerleri.....	63

Şekil 4.7. Toplam fenolik madde miktarları.....	76
Şekil 4.8. Toplam antosiyanin madde miktarları.....	79
Şekil 4.9. Antioksidan aktivite değerleri (ABTS metoduyla) .....	81
Şekil 4.10. Antioksidan aktivite değerleri (DPPH metoduyla) .....	82
Şekil 4.12. Kuru üzümde elde edilen duyusal analiz sonuçları grafiği .....	112
Şekil 4.13. Bozulan orta nemli üzümlerden örnekler .....	129
Şekil 4.14. Orta nemli üzümlerin duyusal özellikleri.....	130

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler dizini

%	: Yüzde
µm	: Mikrometre
µmol	: Mikromol
a	: Kırmızı Yeşil Eksen Değeri
b	: Sarı Mavi Eksen Değeri
C	: Kroma
C°	: Santigrat Derece
Ca	: Kalsiyum
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
Fe	: Demir
g	: Gram
h	: Hue Açısı
K	: Potasyum
kg	: Kilogram
kj	: Kilojul
L	: Parlaklık
m	: Metre
mg/kg	: Kilogramda Miligram
Mg	: Magnezyum
mg	: Miligram
mL/dk	: Dakikada Mililitre
mm	: Milimetre
mol	: Molarite
Na	: Sodyum
P	: Fosfor
ppm	: Milyonda Bir Miktar
sn	: Saniye
v/v	: Hacimde Hacim
Zn	: Çinko
mL	: Mikrolitre

## Kısaltmalar dizini

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ABTS	: 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonik asit) diamonyum tuzu
ark.	: arkadaşları
B.lı	: bandırmalı
B.sız	: bandırmaz
COP	: Üretim uygunluğu
CUPRAC	: Kuprik İndirgeyici Antioksidan Kapasitesi
DPPH	: 2,2-Diphenyl-1-(2,4,6-trinitrophenyl)hydrazyl
FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü
GAE	: Gallik asit eşdeğeri
GI	: Glisemik indeks
HPLC	: Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografi
HPLC-DAD/MS	: Diyot Array Dedektörlü Kütle Spektrofotometreli Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografi
HRSC	: Hidroksil Radikali Temizleme Kapasitesi
II	: İnsülin indeks
ISO	: Uluslararası Standartlar Teşkilatı
KM	: kuru madde
Kol	: Güneş Kolektörü
LSD $p < 0,05$	: Yüzde beşlik önem seviyesine göre asgari önemli fark
ME	: Malvidin-3-glukozid eşdeğeri
MER	: Nem alma verimi
NTSC	: Nitrit Süpürme Kapasitesi
ort.	: Ortalama
ÖD	: Önemli değil
PDA	: Fotodiyot array dedektörü
PFRAP	: Potasyum Ferrisiyanür Azaltma Gücü
PFT	: Toplam polifenoller
S.	: Sultani
SÇKM	: Suda çözünür kuru madde
Sıc	: Sıcaklık
SMER	: Özgül nem çekme oranı
T.	: Tekirdağ
T.A.	: tartarik asit
T.B.A.E.	: Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü
TEAC	: Troloks eşitliği antioksidan kapasitesi
tek.	: tekrür
TS	: Türk Standartları
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UV	: Ultraviyole

## ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ'ye, tez izleme komitemin değerli üyeleri Prof. Dr. Türkan AKTAŞ ve Dr. Öğr. Üyesi Figen DAĞLIOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamı yürüttüğüm kurumum Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM)'ne bağlı Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne, araştırma kapsamındaki çalışmalar ve laboratuvar analizleri esnasında yardım ve desteklerini gördüğüm mesai arkadaşlarım Laborant Taha Ahmet GÜNGÖR, Gıda Yük. Müh. Dr. Mehmet GÜLCÜ, Ziraat Yük. Müh. Dr. Levent TAŞERİ ve Ziraat Yük. Müh. Dr. Serkan CANDAR ile diğer mesai arkadaşlarıma, ayrıca ismini burada sayamadığım çalışmalarında emeği olan herkese teşekkür ederim.

Hayatım boyunca her konuda beni destekleyen, maddi, manevi fedakârlıklar yaparak benim günlere gelmemi sağlayan annem Sayide UYSAL ve babam (merhum) Şaban UYSAL'a minnet ve şükranlarımı sunarım. Çalışmalarım esnasında bana her zaman destek olan sevgili eşim Yusuf SEÇKİN'e sonsuz teşekkürler.

Şubat 2019

Gamze UYSAL SEÇKİN  
Gıda Yüksek Mühendisi



## 1. GİRİŞ

Üzüm, iklim ve toprak istekleri yönünden çok seçici olmayışı, çoğalma yöntemlerinin kolay oluşu ve çok çeşitli şekillerde tüketilebilmesi gibi sebeplerden dolayı dünyadaki en yaygın kültür bitkilerinden birisidir. Üzüm sofralık, şaraplık ve kurutmalık olarak ve aynı zamanda çekirdekli ve çekirdeksiz olarak sınıflandırılmaktadır. FAO verilerine göre, dünyada üretilen üzümün %71'i şaraplık, %27'si sofralık, %2'si ise kurutmalık olarak değerlendirilmektedir. Aynı şekilde FAO verilerine göre 2000 ila 2011 yılları arasındaki değişime bakılacak olursa bağ alanlarında %3,5 azalma, üretimde ise %6,3'lük artış meydana gelmiştir (Çelik, 2013). Türkiye dünyada bağ alanı yönünden 5., üretim miktarı açısından 6. sırada yer almaktadır. TÜİK 2017 yılı verilerine göre Türkiye üzüm üretiminin %50,2'i sofralık, %38,1'i kurutmalık ve %11,6'si şaraplık-şıralık olarak değerlendirilmektedir.

Ülkemiz açısından üzümün kurutmalık olarak değerlendirilmesinin önemi büyüktür. Dünyada kuru üzüm üretiminde ilk sırada yer alırken, çekirdeksiz kuru üzüm üretiminde ABD ile başa baş konumdayız. Çekirdekli kuru üzüm üretiminde ise dünya lideriyiz. Ülkemizde üretimi yapılan kuru üzümlerin büyük bir kısmı ihraç edilmektedir. TÜİK dış ticaret istatistiklerine göre 2017 yılı kuru üzüm ihracatından 408.483.000\$ gelir elde edilmiştir.

Türkiye'de çekirdeksiz kuru üzüm üretiminde Ege bölgesi ilk sırayı alırken Akdeniz bölgesi onu takip etmektedir, çekirdekli kuru üzüm üretiminde de İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Akdeniz bölgeleri söz sahibidir. Türkiye'de en çok üretimi yapılan çekirdeksiz kuru üzüm 250-300 bin ton ile Sultani çekirdeksiz çeşididir. Türkiye'ye özgü olan çekirdekli kuru üzümlerden başlıcaları ise toplam olarak 100-150 bin ton civarında üretilen Dımışkı, Sergi Karası, Karadimrit, Besni, Ekşikara ve Rumi gibi çeşitlerdir (Çelik, 2013).

Meyve ve sebzelerin kurutularak muhafaza edilmesi, ilk çağlardan bu yana kullanılan eski bir muhafaza metodu olup, daha çok güneşte kurutma kullanılmıştır (Doymaz 2003, Bennion 1990). Kurutma terimi gıda maddesindeki nemin uzaklaştırılması anlamını taşımaktadır (Ratti 2001). Böylece, gıdanın nem seviyesi mikroorganizma gelişimini engelleyecek düzeye düşürülmektedir (Cemeroğlu 2004). Bu özellikleriyle kurutma, çok çeşitli ürünler için en kolay ve genel gıda muhafaza yöntemidir. Ülkemizde hem iç tüketim hem de dış satım açısından en çok kurutulan meyve ve sebzeler üzüm, kayısı, incir, domates, patlıcan ve biberdir. Kuru üzüm önemli bir ihracat ürünü olup yüksek alanlarda üretimi yapılması sebebiyle ülkemiz açısından değerli bir gıda maddesidir.

Kuru üzüm biyo yararlılığı yüksek bir gıdadır. Protein ve karbonhidrat kaynağı olan kuru üzüm, içeriğindeki demir, fosfat, kalsiyum ve diğer mineral maddeler ile A, B1, B2, B6, C vitaminlerinden dolayı, dünyada gittikçe artan oranlarda talep görmektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerde, sağlıklı gıda tüketimi konusundaki bilincin yüksek olması beslenme alışkanlıklarında bu tip ürünlerin daha fazla yer almasını sağlamaktadır. Bu açıdan, kuru üzüm, gelecek yıllarda, dünya organik gıda pazarından daha büyük paylar alabilecek bir üründür (Özden, 2008). Carughi ve ark. (2008), benzersiz fitokimyasal bileşimleri ve mineral kaynağı olmalarından dolayı doğal kaliteleri ile kuru üzümün araştırılmalarının zorunlu olduğunu belirtmişler ve kuru üzümün diğer meyveler gibi, yağ, doymuş yağ ve kolesterolden yoksun olduklarını, fenolik içeriklerinden dolayı da sağlık koruyuculuklarının yüksek olduğunu söylemişlerdir.

İnsan organizmasının çoğalması için yapıtaşı olarak kullanılan esansiyel aminoasitlerin dengesi çok önemlidir. Bu denge anne sütünden sonra en iyi şekilde kuru üzüm ve pekmezde korunmaktadır (Kaya ve ark., 2007).

Son yıllarda sağlık yararlılığından dolayı kuru üzümün üzerindeki çalışmalar artmış olsa da halen yeterli düzeyde ve sayıda değildir. Özellikle Sultani çeşidi dışında üretilen kuru üzüm çeşitlerine yönelik çalışmalar oldukça az sayıdadır. Bu çalışmayla, kurutmalık olarak en çok kullanılan Sultani çekirdeksiz üzümü ile son dönemde öne çıkan sağlık açısından daha yararlı olduğu bilinen çekirdekli ve/veya renkli çeşitlerin kuruma ve kalite özellikleri ortaya konulmuş ve Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından melezleme ıslahı çalışmaları ile elde edilip tescil ettirilen ve ön denemeler ile kurutmalığa uygun görülen üzüm çeşitlerinin kuruma ve kalite özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca kullanılan farklı kurutma sistemleri ile üzümün kuruma özelliklerinde meydana getirdiği farklılıklar incelenmiştir.

Aynı zamanda çalışma kapsamında kullanılacak olan yenilenebilir bir enerji kaynağı olan güneş enerjisinin, geleneksel olarak açık alanda güneşte kurutmanın (toz, is, kurum, yağış, gaz emisyonları, böcek vs. gibi) olumsuzluklarından etkilenmeden kuru üzüm üretebilme olanakları ortaya konulmuştur. Jairaj ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada teknik ve ekonomik açıdan güneş enerjili kurutma sistemlerinin üzümün kurutulması için oldukça uygun olduğunu bildirmişlerdir. Güneş enerjili sistemde üzüm kurutulması için kapsamlı araştırma ve geliştirme çalışmalarının yapılarak ekonomik ve kullanışlı sistemler oluşturulması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu gibi kurutma sistemlerinin kullanılmasının da üzüm üreticisi açısından en büyük kazancı, önemli ihracat gelirlerinden olan kuru üzümde kalitenin artırılması olacaktır.

Çalışmada Sultani çekirdeksiz üzümüne benzer kurutmalık özellikleri ile öne çıkan bir üzüm çeşidinde yeni bir ürün çalışması yapılarak 'orta nemli ürün' elde edilmiştir. Orta nemli

ürünler son dönemlerde yüksek oranda talep görmektedir. Yeme kalitesinin taze ürünlere yakın olup dayanımlarının taze ürünlere göre daha uzun süreli olması tercih edilmelerinde öne çıkan nedenlerdendir. Elde edilen orta nemli üründe farklı muhafaza koşulları denemesi yapılarak dayanım parametreleri ortaya konulmuştur. Kuru meyve pazarında önemli bir yere sahip olan kuru üzümde yeni bir ürün ortaya konulmasıyla, üzümün sanayideki farklı kullanım olanakları arttırılmış olacaktır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Üzümün kurutma özellikleri ve yararları üzerine yurt içi ve yurt dışında çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar üzüm kurutmasında kullanılan bandırma çözeltileri ve hava akımı, açıkta güneş altında kurutmaya alternatif olabilecek farklı kurutma sistemleri ve özellikle son yıllarda kuru üzümün mineral madde miktarları, fenolik madde içerikleri ve antioksidan kapasiteleri üzerine yoğunlaşmıştır.

Araştırmacılar dünyada en çok kurutması yapılan meyvelerden olan üzümde, en iyi ve en kısa zamanda kurutma sürecini yapabilmek için kullanılan bandırma çözeltilerini, sıcaklık ve hava akımlarını laboratuvar tipi kurutucular kullanarak bulmaya çalışmışlardır.

Pahlavanzadeh ve ark. (2001), İran çekirdeksiz beyaz üzümünün (Sultani) laboratuvar ortamında kuruma davranışlarını incelemişlerdir. Üzümlerin kurumalarında belirli hava hızında ön işlemlerin ve sıcaklığın etkilerini çalışmışlardır. Alkali çözeltilere daldırılan üzümlerin kuruma hızlarında artış saptamışlardır. Ön işlem görmüş üzümde hava sıcaklığının 60 °C'den 70 °C'ye yükselttiklerinde kuruma hızı da artmıştır. Üzümlerin kuruma zamanı uygulanan ön işlemlere ve hava sıcaklıklarına göre 450 ila 900 dakika arasında değişmiştir. En kısa kuruma zamanını ve en iyi kalitede ürünü 42 °C'de %5'lik potasyum karbonat çözeltisine daldırdıklarında elde etmişlerdir.

İsmail (2005), gıda maddelerinin kurutma yöntemi ile uzun süre saklanması, gıda teknolojisinde önemli bir konu haline geldiğini belirtmiştir. Yaptığı çalışmanın amacı, çekirdeksiz yaş üzümlerin kurutulmasında, kurutmadan önce ürüne uygulanan çeşitli ön işlemlerin, kuruma hızına ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesidir. Kurutma işlemi yatay hava akımlı bir kurutma cihazında yapılmıştır. Cihaz içindeki hava akımının hızı 1,5 m/s olarak ayarlanmıştır. Üzüm kurutmalarında potasyum karbonatın farklı konsantrasyondaki çözeltileri kullanılmıştır. Her iki çözeltiliye daldırılan üzümler daha sonra 60 ve 70°C sıcaklıkta hava ile kurutulmuştur. Bunun yanında kuruma süresini karşılaştırmak amacıyla aynı ürün doğal olarak 60 ve 70°C'de hava ile kurutulmuştur. Kurutma sırasında, üzümlerin ağırlıkları 15-20 dakika ara ile, numuneler sabit tartıma gelinceye kadar kaydedilmiştir. Ölçülen değerler yardımıyla kuruma eğrileri çizilmiştir. %5 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-%0,5 Zeytin yağ çözeltisine daldırılarak kurutulan üzümlerin daha kısa sürede kuruduğu saptanmıştır. Kurutulmuş üzümlerin renk analizleri yapılmış ve en iyi sonuçlar yine %5 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-%0,5 zeytin yağ çözeltisine daldırılarak kurutulan üzümde elde edilmiştir.

Abuşka ve Doğan (2010), yaptıkları çalışmada Sultani tip çekirdeksiz üzümün, sıhhi,

kapalı ve kontrollü şartlarda endüstriyel çapta kurutulmasını amaçlamışlardır. Bu amaca yönelik olarak, ısı pompası teknolojisi esas alınmış ve Türkiye’de ilk olarak 10.000 kg kapasiteli endüstriyel tip ısı pompalı kurutma (IPK) sistemi tasarımı ve imalatı yapılarak deneysel olarak incelenmiştir. IPK’da yapılan deneylerde % 324,45<sub>kb</sub> nem oranındaki ürünler, 60,2 °C kurutma havası sıcaklığında 52 saatte % 20,71<sub>kb</sub> nem oranına kurutulmuştur. Açık havada beton üzeri bez sergide yapılan kurutma işleminde ise % 330,81<sub>kb</sub> nem oranındaki ürünler, 199 saatte % 14,60<sub>kb</sub> nem oranına kurutulmuştur. IPK’da kurutulan üzümler temizlik açısından tozsuz ve renk değeri olarak 10 numara değer elde edilmiştir. Açıkta kurutulan üzümler ise tozlu ve renk değeri olarak 9 numara elde edilmiştir. Sultani tipi çekirdeksiz üzümlerin kurutulmasında deneysel olarak analiz edilen kurutucunun, ürünün kurutulması sırasında ortalama ısıtma tesir katsayısı COPsistem: 2,81, özgül nem alma verimi SMERsistem: 1,53, nem alma verimi MER: 99,15 olarak bulunmuştur.

Chayjan ve ark. (2011), potasyum karbonata ve zeytinyağına bandırılmış çekirdeksiz Sultani üzümünde ince tabaka kurutma sistemi ile çalışma yapmışlardır. Kuru üzüm üretiminin deneysel ve matematiksel modelleme ile simülasyonunu yapmışlardır. Deneysel kurutmada laboratuvar tipi konvektif kurutucu kullanmışlardır. Fick’in ikinci yasasını nem difüzyonunda örnek model almışlardır. Kurutma koşullarının tespiti için 50, 60, 70 °C sıcaklıklarda ve 0.25, 0.5, 0.75 ve 1 m/sn hava akımında denemeler yapmışlardır. Kuruma koşullarında nem difüzyon değerlerini ölçtüklerinde en düşük 7,77E-11 ile en yüksek 2,62E-10 m<sup>2</sup>sn<sup>-1</sup> bulmuşlardır. Nem difüzyon değerlerinin hava sıcaklığı arttığında arttığını belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmada aktivasyon enerjisinin en düşük 44.806 kJ/mol ve en yüksek 46.302 kJ/mol olduğunu saptamışlardır. Hava hızı 1 m/sn olduğunda en yüksek aktivasyon enerjisini elde etmişlerdir. Kuru üzümlerdeki en açık rengi hava hızının 1 m/sn ve sıcaklığın 70 °C olduğunda bulmuşlardır. Kuru üzümlerde renk analizi yaptıklarında en iyi rengin üzüm kurutma işlemindeki koşullar hava hızı 1 m/sn ve hava sıcaklığı 60-70 °C olduğunda elde edildiğini belirtmişlerdir.

Marquez ve ark., (2013), yaptıkları çalışmada, güney İspanyanın sıcak yörelerinde yetişen üç farklı kırmızı üzüm çeşidinde (Merlot, Tempranilla ve Syrah) sıcaklık ve nem kontrol edilen oda kurutucuların etkilerini araştırmışlardır. Bu kurutma tatlı kırmızı şarap yapılan üzümlerde gerçekleştirilmiştir. Analizler renk parametrelerini, esmerleşme indeksini ve HPLC-DAD/MS ile ölçülen antosiyanin konsantrasyonlarını içermektedir. Elde ettikleri sonuçlara göre, kurutmanın, üzümlerdeki dehidrasyonun etkisiyle ve kabuklarındaki yapısal değişimlerle renk bileşiklerinin meyve etine geçmesiyle rengi ve fenolik bileşik konsantrasyonlarını arttırdığını tespit etmişlerdir. Ek olarak, kurutma, esmerleşme indeksini

(OD 420) yükseltmiştir. Kurutmada 24 saat sonra elde edilen şıranın şeker içeriği düşük olmasına rağmen, bu şıraları yüksek antosiyanin içeriklerinin, az esmerleşmenin ve koyu rengin sonucu meserasyon basamağı olmadan şarap yapmada kullanmanın daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Yüksek moleküler ağırlık içeriğini ve antosiyanin içeriğini yükseltmek için daha fazla kurutma zamanına ihtiyaç olduğunu söylemişlerdir.

Geleneksel usülde açık alanda kurutmada oluşan sorunlar araştırmacıları farklı sistemlerde kurutmaya yönlendirmiştir. Enerji fiyatlarındaki yükselmeler ile araştırmacılar yenilenebilir enerji kaynağı olan güneş enerjisinin kullanım olanaklarını araştırmaya başlamışlardır. Üzüm de bu konuda üzerinde çalışılan başlıca meyvelerdendir.

Mahmutoğlu ve ark. (1996), üzümler için (Sultaniye çeşidinde) önışlem solüsyonlarını ve kurutma tiplerini araştırmışlardır. %5 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ve %1,5 zeytinyağı ile %4 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ve %2 etil oleat çözeltileri işlem görmemiş üzümlerle karşılaştırıldıklarında hemen hemen aynı kuruma oranını göstermişlerdir. Test edilen kurutma hızlarına göre: güneş enerjili sistemde kurutma > beton üzerinde güneşte kurutma > tahta raflarda veya polipropilen çadır bezinde kurutma olarak tespit etmişlerdir. Betonda kurutmada %2'lik etil oleat içeren çözeltide K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> oranını %4 ten 7'ye çıkartıldığında kuruma oranında yükselme gözlemişlerdir. Etil oleatla işlem görmüş ürünlere SO<sub>2</sub> gazı (645 mg/kg) verildiğinde kuruma oranında yükselme olduğunu fakat ürün renginde istenmeyen açıklık meydana geldiğini bildirmişlerdir. Güneşte kurutulanlarda nem bileşiminde ve renkte tek düzelik olmadığını saptamışlardır. 6 °C'de muhafaza stabilitesini (1) modifiye atmosferde, (2) vakum paketlerde, (3) sıradan plastik torbalarda olarak tespit etmişlerdir. İşlem görmemiş üzümler işlem görmüşlerle karşılaştırıldığında en düşük Hunter L (açıklık), a (kırmızılık) ve b (sarılık) değerlerine sahip olduklarını belirtmişlerdir. Depolamanın renk parametrelerinde düşüşe neden olduğunu, fakat bu düşüşün SO<sub>2</sub> gazı uygulanmış ürünlerde daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Fuller ve Charters (1997), plastik örtülü tünel tipi güneşli bir kurutucuyu üzüm kurutma denemelerinde kullanmıştır. Kurutma öncesinde ürüne herhangi bir işlem uygulanmamıştır. Üzümler yoğunluğu 40 kg/m<sup>2</sup> ve sergi kalınlığı 120 mm olacak şekilde siyah plaka üzerine serilmiştir. Kurutucu içerisindeki havayı dışarı veren fan bir mikro işlemci ile kontrol edilmiştir. Kurutucunun batı yanına, hava çıkış noktasına ve kurutucu dışına yerleştirilen alıcılar ile bağıl nem değerleri ölçülerek bir mikro işlemciye gönderilmiştir. Mikro işlemci giren kurutma havası nemi ile kurutma sonunda çıkan hava nemi değerlerini karşılaştırarak fanın çalışıp çalışmayacağına karar vermektedir. Beş dakikada bir okunan bütün değerler (oransal nem, sıcaklık, rüzgar hızı) mikro işlemciye kayıt edilmektedir. Kurutucu içerisinde maksimum sıcaklık 58,9 °C olarak ölçülmüştür. Her iki deneme, kurutucuda 12 gün, açıkta ise 20 gün

sürmüştür. Bu şekilde kontrollü kurutma ile kurutma zamanı %40 oranında azaltılmıştır. Fanın çalışma süresi ise kontrollü kurutma ile %67 oranında azaltılmıştır. Bu çalışmada araştırmacılar kurutucu performansını %15 ile %17 arasında hesaplamışlardır.

Pangavhane ve ark. (2000), üzüm kurutmada güneş enerjili kurutma sistemi geliştirilmesiyle ilgilenmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlarla teknik ve ekonomik açıdan üzümlerin güneş enerjili sistemde kurutulmasının olabileceğini bildirmişlerdir. Fakat halen çiftçilerin güneş enerjili sistemi kabul etmelerinin çok sınırlı olduğunu söylemişlerdir. Bunun sebeplerinin kurutucuların az kapasiteli olması, yatırım maliyetinin geri dönüşünün uzun sürmesi ve sosyo-kültürel alışkanlıklardan kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bu gibi faktörleri ortadan kaldırmak için daha çok çalışma ve araştırma yapılması gerektiğini söylemişlerdir. Geliştirilen güneş enerjili kurutma sistemleri ile kurutmanın çok daha uygun olacağını bildirmişlerdir.

Gallali ve ark. (2000), yaptıkları çalışmada farklı meyve ve sebzelerde güneş enerji sistemi ile kurutma ve açık alanda doğal yolla kurutmayı karşılaştırmışlardır. Bu karşılaştırmayı yaparken şekerler gibi besinlerde meydana gelen değişiklikleri ile topraktan ve etraftan kontamine olup değişebilecek yüzde kül miktarını dikkate almışlardır. En son olarak da iki kurutma sisteminde meyve ve sebzelerde kalite ve özelliklerinde meydana gelebilecek farklara bakarak seçilmesi gereken kurutma metodunu belirlemişlerdir. Çıkan sonuçlara göre karışık ve indirek kurutma sistemlerinin doğal kurutmaya göre daha etkili olduğunu saptamışlardır, üzümler için final nem miktarlarını karışık kurutmada %12,5, indirek kurutmada %20,05 ve doğal kurutmada %68,45 olarak bulmuşlardır. İncirlerde aynı zaman süresinde nem miktarının karışık kurutma sisteminde %23,5 olurken doğal kurutmada %46,9'a düştüğünü belirtmişlerdir. Domateslerde ve soğanlarda iki kurutma metodu arasında fark oluşmamıştır, fakat dilimlerde bütün hallerine göre daha hızlı kuruma gerçekleşmiştir. Üzümlerde yüzde kül miktarlarında belirgin farklılık ortaya çıkmıştır; güneş enerjili sistemde %2,95 iken doğal kurutmada %12,1 ölçülmüştür. Güneş enerjili kurutma sisteminde şeker değişimi doğal kurutmaya göre daha fazla olmuştur, bunun sebebini de güneş enerjili sistemde iç sıcaklığın 80,52 °C'ye yükselmesiyle açıklamışlardır. Yaptıkları çalışmada aynı zamanda kalite kriterleri (renk, aroma ve tesktür) ile ilgili olarak duyu analizi yaptırmışlardır. Meyveler farklı bireylere sunulmuş ve meyvelerin kalite kriterlerinin belirlenmesi için 2'den 12'ye kadar puanlama yapmaları istenmiştir; 2 en düşük 12 en yüksek kalitede olmak üzere. Panelistlerce güneş enerji kurutma sisteminde kurutulan tüm ürünler (domatesler hariç) daha yüksek kalitede bulunmuştur.

El-Sebaai ve ark. (2002), yaptıkları çalışmada dolaylı, doğal dolaşımli güneşli ürün kurutucusu geliştirmiş ve çeşitli ürünlerle denemişlerdir. Kurutma deneyleri, soğurucu yüzey altında ısı depolama ortamı olarak kum kullanıldığında ve kullanılmadığında

gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar çekirdeksiz üzüm, incir, elma gibi meyvelerle ve domates, soğan ve yeşil bezelye gibi sebzelerle yapılmış ve depo malzemesi kullanımına göre ürün denge nemine 60 ile 72 saat arasında ulaşmıştır. Ürünler ön işlem olarak parçalara ayrılmış ve %0,4 zeytinyağı ve %0,3 NaO<sub>2</sub> ile karıştırılmış kaynar suyun içine 60 saniye daldırılmıştır. 1 m<sup>2</sup> toplayıcı alanı ve 1 m x 1 m x 1.5 m boyutlarında kurutma odasından oluşan bu sistemde gece koşullarında da kurutmanın devam edebilmesi amacıyla ısı depolama ortamından yararlanılmıştır. İlk çalışmada 10 kg çekirdeksiz üzüm 5 tepsi üzerine yerleştirilmiştir. Birinci, üçüncü ve beşinci tepsilerden alınan örneklere göre, ürünün denge nemine ulaşma süreleri sırasıyla 26, 28 ve 30 saat olarak belirlenmiştir. Yapılan denemeler ışığında, 10-15 kg'lık ön işleme tabi tutulan çekirdeksiz üzümün kuruma süresi 32-40 saat arasındadır. Domates ile yapılan çalışmada kesilerek yapılan kurutmada kuruma süresi 28 saat, kesilmeden yapılan kurutmada kuruma süresi 36 saat olarak belirlenmiştir. Sistemin tam kapasiteyle kullanılması halinde, homojen bir kurutma için belli süre sonra tepsilerin yerlerinin değiştirilmesi ve büyük materyallerin parçalara ayrılarak kurutulması gerektiğini belirtmişlerdir. Tüm bu çalışmalar ışığında, geniş yüzeyli ürünlerin parçalara ayrılarak kurutulmasının ve ön işlem uygulanmasının kuruma süresini kısalttığı sonucuna varılmıştır.

Fadhel ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada Sultani üzümünü kurutmak için 3 farklı kurutma sistemi denemişlerdir. Bunlar doğal konveksiyonlu güneş enerjili kurutucu, tünel şekilli sera kurutucu ve güneşte kurutma sistemleridir. Tünel şeklinde güneş enerjili kurutucuyu doğal konveksiyonlu güneş enerjili kurutma sistemine göre daha tatmin edici ve rekabet gücü yüksek bulmuşlardır.

Tosun ve ark. (2009), geleneksel olarak kullanılan en yaygın kurutma şekli güneş altında sererek yapılan kurutma olduğunu, kurutmanın, enerji girdisi yüksek olan bir işlem olduğunu söylemişlerdir. 1980'lerden itibaren enerji fiyatlarındaki artışın, kirliliğin önlenmesi üzerine yapılan yasal düzenlemelerin, sağlığa uygun ortamda gıda üretimi gibi konuların önem arz ettiğini belirtmişlerdir. Kurutma için harcanan enerji tüketimini azaltmak ve yenilenebilir enerji kaynaklarından olan güneş enerjisinden daha çok yararlanmak üzere çeşitli kurutma yöntemleri geliştirildiğini bildirmişlerdir. Yaptıkları çalışma kapsamında tek enerji kaynağı olarak güneşin kullanıldığı bir gıda kurutma sistemi oluşturmuşlardır. İmal edilen kurutma sistemi ile gıda ürünlerinin olumsuz (toz, is, kurum, gaz emisyonları, böcek vs.) çevresel koşullardan etkilenmeden ve güneş ışınlarına direkt maruz kalmadan kurutulmasını amaçlamışlardır. Güneş fırını adı da verilebilen bu kurutma sisteminin iç sıcaklığı belli derecelerde tutularak mevsimine göre incir, üzüm, domates, patlıcan, biber, kabak, salça vb. gıdalar fiziksel kalite ve özellikleri bozulmadan güneş enerjisi ile ekolojik olarak kurutulabileceğini tespit etmişlerdir. Bu sistemde



ilk olarak salça kurutma denemesi yapıp başarılı sonuçlar almışlardır.

Birçok araştırmacı gıda maddelerinin sağlık yararları üzerine çeşitli çalışmalar yapmaktadır. Meyveler arasında, üzüm ve ürünlerinin içerdikleri antioksidan özellikli maddeler sebebiyle önemi büyüktür. Bu özelliği sağlayan bileşiklerin incelenmesi ve miktarlarının ortaya konması, bilinçli tüketimin artırılması açısından son derece önemli bulunmaktadır.

Üzüm meyvesi vitaminler, mineraller, karbonhidratlar, yenilebilir lifler ve fitokimyasallar gibi besleyici elementler içermektedir. Polifenoller üzümdeki en önemli fitokimyasallardandır çünkü birçok biyolojik aktivitede rol almaktadırlar ve sağlığı koruyucu etkileri vardır. Fenolik bileşikler başlıca antosiyaninleri, flavanoller, flavonoller, stilbenleri (resveratrol) ve fenolik asitleri içermektedir. Antosiyaninler üzümün başlıca kabuğunda yer alan pigmentlerdir. Flavonoidler üzümün çekirdeklerinde ve saplarında oldukça fazla bulunur ve (+)-kateşin, (-)-epikateşin ve prosiyanidin polimerleri içerirler. Antosiyaninler kırmızı üzümlerdeki başlıca polifenollerken beyaz üzümlerde flavan-3-oller baskındır (Xia ve ark. 2010).

Bazı fenolik bileşiklerin sahip olduğu duyuşsal özellikler olan acılık ve burukluk bu açıdan önem kazanmaktadır (Artık ve ark. 2016). Bu alanda yapılmış olan araştırmalar sonucunda üzüm ve üzümünden elde edilen ürünlerde oldukça fazla miktarlarda fenolik bileşiklerin bulunduğu (Torres ve ark. 2002) ve bu bileşiklerin pek çok hastalığı önlemede etkili oldukları belirlenmiştir (Jang ve ark. 1997). Fenolik bileşikler üzümün özellikle sertlik-yumuşaklık, renk, tat, aroma vb. özelliklerinde büyük rol oynamaktadırlar (Robichaud ve Noble 1990).

Genel olarak bir aromatik halkaya direkt olarak bağlanmış hidroksil grubu içeren sekonder metabolitler olarak tanımlanan fenolik bileşikler iki sınıfa ayrılmaktadırlar. Bunlar flavonoidler ve nonflavonoid (flavonoid olmayan)'lerdir. Flavonoid olmayan gruplar hidroksisinnamatlar, hidroksibenzoatlar (gallik asit gibi) ve stilbenler (resveratrol) den oluşmaktadır. Flavonoid grubu ise flavanoller (kateşinler), flavonoller (quercetin ve rutin) ve antosiyaninlerden oluşmaktadır (Lopez- Velez ve ark. 2003).

Fenolik maddeler içerisinde kateşinler bitkiler aleminde en yaygın halde bulunan flavonoidlerdir. Renksizdirler ve çoğunlukla serbest halde bulunurlar. Kateşinler kimyasal yapıları açısından flavan 3-ol'lerdir. En sık bulunanları, (+)-kateşin, (-) epikateşin, (+)-gallokateşin, (-)- epigallokateşindir (Cemeroğlu 2001). Kateşin türevlerinin ((-) epikateşin gallat) güçlü biyolojik aktivite, hücre ölümlerini engellemesi ya da durdurması olmak üzere güçlü bir etki gösterdiği bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir. Yang ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada (-) epikateşin ve diğer kateşin türevlerinin tümörün gelişimini

engellediğini bildirmişlerdir.

Birer flavonoid olan rutin ve kuersetinin sağlık üzerine olan etkileri ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Flavonoidler, inflamasyon, alerji, baş ağrısı, parodentoz, virüs ve mantar enfeksiyonları, mide veya duodenal ülserler ve hatta kanser gibi insan hastalıklarını tedavi etmek için yıllarca halk tıbbında kullanılmıştır. Bitkilerde ve dolayısıyla insan diyetinde bulunan güçlü antioksidanlardır; bu da kalp hastalığı mortalitesinde azalma ile ilişkilidir (Palomino ve ark. 2000).

Karadeniz ve ark. (2000), kuru üzümün polifenoliklerini ekstrakte etmişler, HPLC ile ayırmışlar ve UV-vis spektra ile karakterize edip konsantrasyonlarını ölçmüşlerdir. Aynı zamanda renk değerlerini ve esmerleşme indislerini belirlemişlerdir. Örnekler (n=20) güneşte kurutulmuş, bandırılmış ve ağartılmış kuru üzümler içermektedir. Karşılaştırmaları taze ve dondurulmuş Thompson Çekirdeksiz üzümler ile yapmışlardır. Ağartılmış kuru üzümleri (SO<sub>2</sub> ile muamele görmüş) en yüksek hidrokisinnamik asit içerikleri ve en yüksek açıklık değerlerine sahip olarak bulmuşlardır. Taze üzümlerle karşılaştırıldığında iki temel hidrosinnamikler (kaftarik ve koutarik asitler) güneşte kurutulmuşlarda, bandırılmışlarda ve ağartılmışlarda %90 oranında düşüş göstermiştir. Prosinadinler ve flavan-3 oller bütün kuru üzümlerde tamamen indirgenirken, flavonolların hidrokisinnamikler kadar prosten etkilenmediklerini saptamışlardır. Hidroksimetilfurfural oluşumu ve amino asit kayıpları için güneşte kurutulanlarda ve bandırılmışlarda Maillard esmerleşme reaksiyonunu sorumlu tutmuşlardır.

Kim ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada kuru üzümün glisemik indeksi (GI) ve insülin indeksini (II) ve farklı topluluklardaki değerlerini araştırmışlardır. 10 sağlıklı evde oturan birey (S; 25,7±1,3 yaşında; vücut kütle indeksleri (VKI)= 23,3±1,7 kg/m<sup>2</sup>), 11 aerobik yapan birey (A; 23,1±1,0 yaşında; VKI= 24,1±0,3 kg/m<sup>2</sup>), ve 10 diyabet başlangıcı birey (P; 50,0±2,6 yaşında; VKI= 32,6±1,9 kg/m<sup>2</sup>) üzerinde çalışma yapmışlardır. Denekler 50 g kuru üzümün ve karbonhidrat-glukoz çözeltisi (referans yiyecekte) tüketmişlerdir. Serum glukoz ve insülin konsantrasyonlarını parmak ucu kan örneği olarak 15, 30, 45, 60, 90 ve 120. dakikalarda (150 ve 180. Dakikalarda P grubunda) ölçmüşlerdir. Kuru üzüm tüketenlerde S grubunda(49,4±7,4) ve P grubunda (49,6±4,8) GI düşük (GI,≤55), A grubunda (62,3±10,5) GI makul ölçüde(55-69) bulmuşlardır. Kuru üzüm tüketenlerde II değerlerini S, A ve P grupları için sırasıyla 47,3±9,4, 51,9±6,5 ve 54,4±8,9 ölçmüşlerdir. Sonuçta, kuru üzümün GI düşürücü ve II düşürücü etkileri olduğunu belirlemişlerdir. A grubundaki düşük insülin karşılığı diğer gruplarla karşılaştırıldığında insülin hassasiyetini arttırdığını belirtmişlerdir.

Carughi ve ark. (2008), kuru üzümdeki bileşiklerin fizyolojik etkilerini Çizelge 1.1.'de özetlemiştir.

**Çizelge 1.1.** Kuru üzüm bileşiklerinin fizyolojik etkileri

Bileşik	Biyoaktif Sınıflandırma	Potansiyel Yararı
Bor	Mineral	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sağlıklı kemiklerin oluşmasında yardımcı</li><li>• Sağlıklı kemik ve eklemlerin korunmasında</li></ul>

Pektin içeren lifler	Sindirilmeyen karbonhidrat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolon kanserini önleme</li> <li>• Kolesterolü düşürme</li> <li>• Kalp hastalıklarından korunma</li> <li>• Kolon sağlığını ve fonksiyonlarını korumaya yardımcı</li> </ul>
Pektin	Sindirilmeyen karbonhidrat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolesterol düşürücü</li> </ul>
Fruktanlar	Prebiyotik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolonik mikroflorayı koruma</li> <li>• Kolon sağlığını koruma</li> <li>• Kalsiyum ve magnezyum emilimini sağlama</li> <li>• Kolon kanserinden koruma</li> </ul>
Tartarik asit		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolon sağlığını ve fonksiyonlarını koruma</li> <li>• Mineral emilimini sağlama</li> </ul>
Flavonoller (Kuersetin ve kaemferol)	Flavonoidler (Polifenoller)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oksidatif strese koruyucu antioksidanlar</li> <li>• Kalp rahatsızlıklarını koruma</li> <li>• Kanserden koruma</li> <li>• Bağışıklığı koruyucu</li> <li>• Yaşa bağlı nörolojik dejenerasyondan koruma</li> </ul>
Hidroksisinnamik asit ve türevleri (kaferik asit ve katarik asitler)	Fenolik asitler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oksidatif strese koruyucu antioksidanlar</li> <li>• Kanserden koruma</li> <li>• Bağışıklığı koruyucu</li> </ul>
İzoflavonlar: dadzein ve genistein	Fitoestrojens (polifenoller)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanserden koruma (göğüs, prostat, kolon)</li> <li>• Kalp hastalıkları önleyici</li> <li>• Osteoporoz önleyici</li> <li>• Menopoz etkilerini hafifletici</li> </ul>
Betulin, oleanolik ve betulnik asitler	Triterpenler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diş eti sağlığını koruyucu</li> </ul>

Breksa ve ark. (2009), 6 kuru üzüm kültüründe ve seçilmiş 10 yeni kuru üzümde antioksidan aktiviteye (ABTS metodu) ve toplam ve bireysel fenolik bileşenlere bakmışlardır. Örnekler dondurulmuş ve sonuçlar kuru ağırlık üzerinden verilmiştir. 16 örnekte antioksidan aktiviteyi 7,7 ila 60,9  $\mu\text{mol Trolox/g KM}$  arasında ve A95-27 çeşidinde en yüksek bulmuşlardır. Folin-Ciocalteu metoduna göre gallik asit cinsinden toplam fenolik bileşenleri 316,3 ila 1141,3

mg gallik asit/100g KM bulmuşlardır ve yüksek oranda ( $r=0,990$ ) antioksidan sonuçlarıyla kolerasyon saptamışlardır. Bireysel fenolik konsantrasyonlarını HPLC kullanarak bulmuşlardır. Örneklerde *trans*-kaftarik asit en çok bulunan bileşen olmuştur. A95-15'in en az kaftarik aside (153,5  $\mu\text{g/g}$  KM) sahip olduğunu, Fiesta çeşidinin ise en yüksek konsantrasyona (598,7  $\mu\text{g/g}$  KM) sahip olduğu tespit etmişlerdir. A56-66, A95-15 ve A95-27 çeşitlerinin en yüksek (+)-kateşin seviyelerine (86,5-209,1  $\mu\text{g/g}$  KM) ve (-) epikateşin seviyelerine (126,5-365,7  $\mu\text{g/g}$  KM) sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Williamson ve Carughi (2010), üzümün ve şarabın sağlık üzerindeki yararları konularında daha çok çalışıldığını ve popüler olduğunu, fakat kuru üzümlere (sultani ve kuş üzümü) daha az dikkat edildiğini belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmanın amacı kuru üzümün polifenol, fenolik asit ve tanin (PFT) bileşimlerini özetlemektir; PFT bileşiminin biyoyararlanımlarını tahmin etmek ve kuru üzüm tüketim çalışmalarını özetlemektir. En çok PFT'lerden flavonoller, quersetin ve kaemferol, ve fenolik asitler, kaftarik ve kutarik asit bulmuşlardır. Kuru ağırlık bazında, protokateşik ve okside sinamik asit gibi bazı PFT'ler yaş üzümle karşılaştırıldığında kuru üzümde daha çok bulunmuştur. İnsan tüketim çalışmalarında, kuru üzümün yemek sonrası insulini düşürebildiğini, şeker alımını ayarladığını (glisemik index), belirli oksidatif biyobelirteçleri etkilediğini ve leptin ve ghrelin ile tokluğu teşvik edebildiğini bildirmişlerdir. Bununla beraber, sınırlı sayıda bu konuda çalışma yapıldığını ve bu yararları PFT bileşimlerinin etkilerinin tam olarak belirlenemediğini belirtmişlerdir. Kuru üzümdeki PFT bileşimlerinin biyoyararlanımları ve sağlık üzerine etkileri konusunda, insanda (canlıda) sağlığa yararları üzerine kuru üzümün etkileri ve bu etkilerin yaş üzümle ve şarapla karşılaştırılması konusunda daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir.

Meng ve ark. (2011), Xinjiang ilindeki 9 üzüm genotipinin fenolik bileşimlerine ve çeşitli metotlar (DPPH, CUPRAC, NTSC, PFRAP, HRSC) kullanarak antioksidan potansiyellerine bakmışlardır. Kum kralı çeşidinin en yüksek toplam fenolik, toplam flavonoid, oligo proantosiyanidin ve toplam flavanol içeriğine sahip olduğunu saptamışlardır. Yaptıkları analizlerde (DPPH, CUPRAC, NTSC ve PFRAP) Kum kralının en yüksek antioksidan kapasiteye sahip olduğunu göstermişlerdir. HRSC metodunda ise en yüksek antioksidan kapasiteyi Kırmızı Manaizinin gösterdiğini bulmuşlardır. Bütün kuru üzüm örneklerinde baskın olan fenolik bileşimin 3,4-Dihidroksibenzoik asit olduğunu saptamışlardır.

Şensoy (2012), her gün birçok araştırmacının ve tüketicinin gıdaların fenolik bileşimlerini, antioksidan aktivitelerini ve sağlık üzerindeki etkilerini bulmaya çalıştığını belirtmiştir. Yaptığı çalışmada Van/Türkiye bölgesinde yetişen 5 farklı üzüm çeşidinin (Silfoni, Ağın Beyazı, Kış Kırmızısı, Öküzgözü ve Erciş) meyve sularında fenolik bileşikler ve

antioksidan kapasitelerini HPLC kullanarak incelemiştir. Farklı çeşitlerde farklı fenolik madde içerikleri saptanırken, en yüksek antioksidan kapasiteyi Kış Kırmızısında ( $5,74 \pm 2,38$  TEAC mmol l-1) bulmuştur. Gallik asidi sadece Erciş üzümünde ( $2,78 \pm 0,09$  mg l-1) saptamıştır.

Ghraid ve ark. (2013), kuru üzümün eşsiz fitokimyasal yapıları ve mineral kaynağı olmaları nedeniyle doğal kaliteleri ile araştırılmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmada 5 Tunus kuru üzüm çeşidinin ağırlık, uzunluk, çap, nem, kül, protein, yağ, karbonhidrat, toplam şeker, fruktoz, glukoz ve bazı minerallerine (Na, Mg, K, Fe, Ca ve P) bakmışlardır. Verilerin istatistiksel analizleri yapıldığında bütün çeşitlerin  $65,86 \pm 0,81$  (Meski)'den  $76,62 \pm 0,86$  (Raseki)'ye değişen oranda zengin birer karbonhidrat kaynağı ve başlıca şeker olarak glukoz kaynağı olduğunu  $32,37 \pm 0,70$  (Meski)'den  $37,33 \pm 0,28$  (Chriha)'e değişen oranda, fruktoz içeriklerini de  $26,13 \pm 1,14\%$  (Karkni)'den  $31,21 \pm 0,29$  (Chriha) değişen oranda olduğunu bulmuşlardır.

Kelebek ve ark. (2013), kuru üzümün yüksek sağlık yararları ve besleyicilik özelliklerinden dolayı en çok tercih edilen kurutulmuş meyve olduğunu belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmada, 3 beyaz (Besni beyazı, Hatun parmağı ve Sultani) ve 2 kırmızı (Antep karası ve Besni karası) üzüm çeşidi kullanmışlardır. Yaptıkları çalışmanın amacının Türk kuru üzümünün fenolik bileşimlerini ve antioksidan özelliklerini belirleyip karşılaştırmak olduğunu söylemişlerdir. 3 beyaz ve 2 kırmızı kuru üzümde 4 fenolik aileye ait 27 fenolik bileşik (flavan-3-ol, fenolik asitler, flavonoller ve antosiyaninler gibi) saptamışlardır. Kuru üzüm çeşitlerinde toplam fenolik ve antosiyanin bileşimlerinin çok büyük farklılıklar gösterdiğini belirtmişlerdir. Antioksidan kapasiteyle fenolik bileşenleri ve flavonol bileşenleri arasında güçlü bir bağlantı olduğunu belirtmektedirler.

Fulgoni ve ark. (2017), üzüm tüketimi ile besin alımı, diyet kalitesi, vücut ağırlığı ve yetişkenlerdeki metabolik risk faktörleri arasındaki bağlantıyı incelemek amacıyla araştırma yapmışlardır. 2001 ile 2012 yılları arasında yapılan Ulusal Sağlık Ve Beslenme Anketi'nin verileri kullanılmıştır. Kuru üzüm tüketicileri (%60'ı kadın 458 denek) ilk 24 saat hiçbir şekilde kuru üzüm tüketmemişlerdir. Diyet kalitesi Sağlıklı Yeme Endeksi (HEI)-2010'a göre ölçülmüştür. Kuru üzüm tüketenler daha yüksek (%9) enerji; %34 diyet lifi, %16 potasyum, %22 magnezyum, %24 C vitamini ve %22 E vitamini ve en az diyet alımlı 'limitli besin' örneğinin şeker eklenmiş (-%17), doymuş yağlı (-%15), ve sodyum (-%10) almışlardır. Kalsiyum, demir, A vitamini, D vitamini ve folat alımları için herhangi bir ilişki gözlenmemiştir. Tüketicilerin toplam meyve (%72), tüm meyve (%111), sebze (%22) ve tam tahıl (%109) daha yüksek alımları vardır ve tüketici olmayanlardan %25 daha yüksek toplam HEI-2010 puanı ile daha yüksek bir diyet kalitesi tespit edilmiştir. Tüketici olmayanlarla üzüm

tüketicileri karşılaştırıldığında daha düşük vücut ağırlığı (-%4,2), vücut kitle indeksi (-%5,2) ve bel çevresi (-%3,8), kilolu veya obez olma olasılığı %39 daha düşüktür ve %54 oranında azalmış metabolik sendrom riski tespit edilmiştir. Sonuç olarak, kuru üzüm tüketiminin ABD'li yetişkinlerde daha iyi besin alımı, diyet kalitesi ve kilo parametreleri elde edildiği, obez olma ve metabolik sendrom riskini azalttığını tespit etmişlerdir.

Gıdalar, nem içerikleri açısından yüksek ( $a_w$  0,90-1,00), orta ( $a_w$  0,60-0,90) ve düşük nemli ( $a_w < 0,60$ ) olarak gruplandırılabilir (Özay 1993). Bu gruplandırma içinde orta nemli gıdalar olarak bilinen ve büyük bir gıda maddeleri grubunu kapsayan ürünler kendiliğinden kararlı, doğrudan tüketilebilen gıdalardır (Aguilera ve Arias 1992). Fakat orta nemli gıdalar bakteriyel gelişmeyi önleyici yeterlikte ancak küf ve maya gelişmesine açık  $a_w$  değerine sahip gıdalardır (Özay 1993).

Gelişen gıda teknolojisi ile birlikte uygulanmaya başlayan ve geleneksel gıda muhafaza işlemlerine alternatif olarak geliştirilen kombine yöntemlerde  $a_w$ 'nin azaltılması ile birlikte pH düşürülmesi, hafif ısıtma, koruyucu kullanımı vb. gibi koruyucu etkenlerin bir arada ve düşük oranda kullanılmasıyla gıdanın orijinal niteliklerinin çok az değiştiği ürünler elde edilmektedir (Leistner 1985).

El Halouat ve ark. (1998), yaptıkları çalışmada yüksek nemli kuru erikler ve kuru üzümde koruyucu varlığında ve modifiye atmosfer paketlemede *Aspergillus niger* ve *Zygosaccharomyces rouxii* mikroorganizmalarının gelişmelerini incelemişlerdir. Su aktiviteleri 0,84-0,87 ayarlanmış kuru erikler ve kuru üzümde (%40 ve %80) karbondioksitli atmosferde *A. niger* üremesi olmamıştır. Fakat *Z. rouxii*, meyve örneklerini hem hava hem de karbondioksit altında bozmuştur. Düşük seviyelerde K-sorbat (186 ppm kuru erikte ve 153 ppm kuru üzümde) veya Na-benzoat (176ppm kuru erikte ve 158ppm kuru üzümde) eklenmesi *Z. rouxii* üremesini engellemiştir. Koruyucuların inhibitör etkisi kuru üzümde kuru eriklere göre daha fazla bulunmuştur. 417 ve 343 ppm K-sorbat veya 383 ve 321 ppm Na-benzoat ile kombinlenmiş (40% CO<sub>2</sub>-60% N<sub>2</sub> veya 80% CO<sub>2</sub>-20% N<sub>2</sub>) modifiye atmosfer uygulanmış yüksek nemli kuru eriklerde ve kuru üzümde 30 C° sıcaklıkta ve 6 ay boyunca herhangi bir mikrobiyolojik gelişim gözlemlenmemişlerdir.

Kuru üzümde Güleç ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada, yemeğe hazır orta-nemli kuru üzümün depolanması sırasında oluşan kimyasal ve mikrobiyolojik değişiklikleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Kuru üzümdeki maya ve küf üremesini durdurmak için 98 C°de %1 potasyum sorbat içeren glukoz çözeltisine (%10 a/h ve %20 a/h) daldırılmışlardır. Kuru üzümü nem miktarları %20, %25 ve %30 oluncaya kadar glukoz çözeltisinde

tutulmuşlardır. İşlem görmüş kuru üzümüleri polietilen/poliamit materyalle paketleyerek ortam sıcaklığında (23C°'de) ve %50-60 rutubette 8 ay depolamışlardır. Nem içeriğindeki, su aktivitesindeki, pH değerindeki, toplam titre edilebilir asitlikteki, toplam şeker içeriğindeki, Hunter L,a,b değerlerindeki, toplam mezofilik aerobik bakterideki ve maya ve küf değerlerindeki değişimlere depolama sırasında 2 ayda bir bakmışlardır. Bulunan sonuçlara göre örneklerin toplam titre edilebilir asitlik değerlerinde, toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı ve maya-küf miktarlarında belirgin bir artış gözlemişlerdir. Bunun yanı sıra, depolama süresince pH değerlerinde, toplam şeker içeriğinde ve Hunter L, a, b değerlerinde düşüş gözlemişlerdir.

### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**



### 3.1. Materyal

Araştırmada 2016 hasat yılında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ Milli Koleksiyon bağından elde edilen Besni, Rumi, Dimrit, Sergi Karası ¼z¼m eşitleri ile deneme ve ¼retim bağlarında bulunan M¼d¼rl¼k tarafından ıslah edilerek ¼retilen ve tescil ettirilen Reçel ¼z¼m¼, Tekirdağ Misketi, Barış, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Cengizbey, ayrıca Manisa Bağcılık Araştırma Enstit¼s¼ M¼d¼rl¼đ¼ bağlarından temin edilen Sultani ekirdeksiz (kontrol) ¼z¼m eşitleri kullanılmıştır. Aynı zamanda ¼n denemelerde kurutmalık ¼zellikleri ile ¼ne çıkan Tekirdağ Misketi ¼z¼m çeşidinden ‘orta nemli ¼z¼m’ elde edilmiştir.

Besni çeşitinin sinonimleri; Peygamber ve Bamba olup, yeşil-sarı renkli, uzun eliptik, iri ve çekirdekli tane yapısına sahiptir (şekil 3.1). Genel olarak Adıyaman ve çevresinde kurutmalık olarak yetiştirilir. Olgunlaşma zamanı orta mevsimdir (elik, 2002).



a

b

şekil 3.1. Besni eşidi

- a. Bağda hasat edilmeden ¼nce
- b. Hasat edildikten sonra

Rumi eşitini yeşil-sarı renkli, yuvarlak, orta irilikte ve çekirdekli tane yapısına sahiptir (şekil 3.2). Gaziantep ve Kilis’te yetiştirilip orta mevsimde olgunlaşmaktadır.



**Şekil 3.2.** Rumi çeşidi  
a. Bağda hasat edilmeden önce  
b. Hasat edildikten sonra

Dimrit, kırmızımsı mor renkli, orta büyüklükte ve çekirdekli tane yapısında, olgunlaşma zamanı orta mevsim olan üzüm çeşididir (Şekil 3.3).



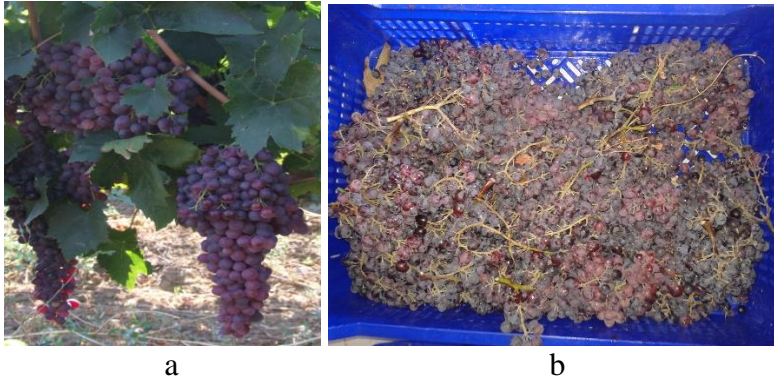
**Şekil 3.3.** Dimrit çeşidi  
a. Bağda hasat edilmeden önce  
b. Hasat edildikten sonra

Sergi karası çeşidi, koyu morumsu siyah renkli, iri ve çekirdekli tane yapısında, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilir ve kurutması yapılır, olgunlaşma zamanı orta mevsimdir (Şekil 3.4).



**Şekil 3.4.** Sergi karası çeşidi  
a. Bağda hasat edilmeden önce  
b. Hasat edildikten sonra

Reçel üzümü (2B\*56) çeşidi, kırmızı-siyah renkli, iri ve çekirdeksiz tane yapısında, tane kabuğu ince, olgunlaşma zamanı geç mevsimdir (Şekil 3.5). Elhamra\*Perlette üzüm çeşitlerinin ebeveyn olarak kullanıldığı ıslah çalışmaları sonucunda 1993 yılında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir.



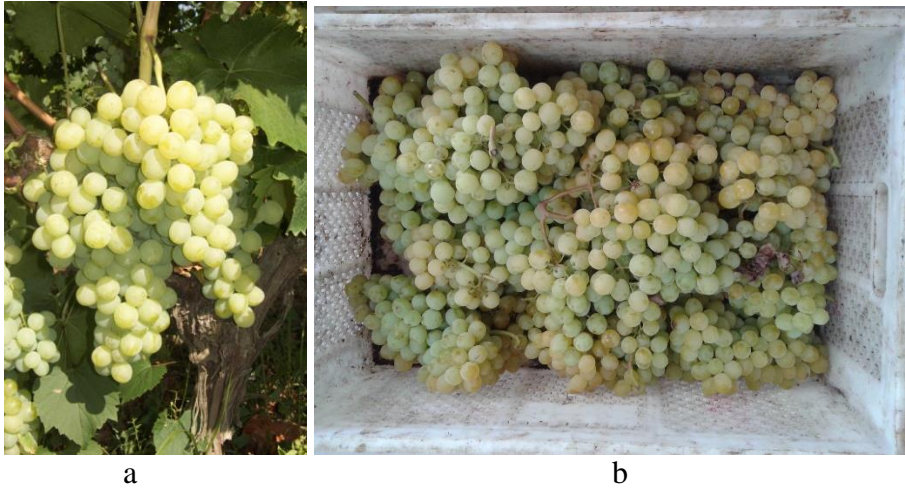
**Şekil 3.5.** Reçel üzümü çeşidi  
a. Bağda hasat edilmeden önce  
b. Hasat edildikten sonra

Tekirdağ misketi sarı-yeşil renkli, orta büyüklükte çekirdeksiz tane yapısında, erken mevsimde olgunlaşan misket aromasına sahip üzüm çeşididir (Şekil 3.6). İskenderiye misketi ve Sultani çekirdeksiz üzüm çeşitlerinin melezlemeleriyle 2011 yılında T.B.A.E. tarafından ıslah edilip tescil ettirilmiştir.



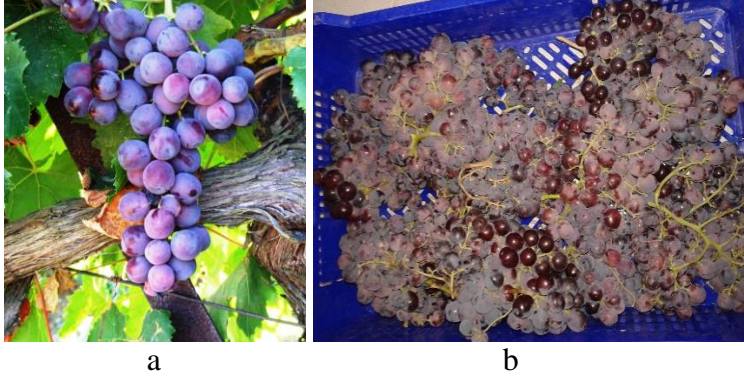
**Şekil 3.6.** Tekirdağ misketi çeşidi  
a. Bağda hasat edilmeden önce  
b. Hasat edildikten sonra

Bariş, tane kabuğu ince, yeşil-sarı renkli, çekirdeksiz ve iri tane yapısında, olgunlaşma zamanı orta mevsim olan üzüm çeşididir (Şekil 3.7). Ebeveynleri Cardinal ve Beaty Seedless çeşitleri olan Bariş çeşidi 1991 yılında T.B.A.E. tarafından ıslah edilip tescil ettirilmiştir.



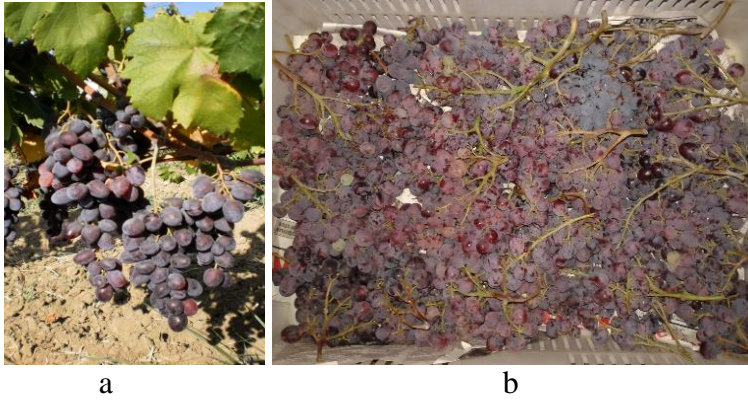
**Şekil 3.7.** Bariş çeşidi  
a. Bağda hasat edilmeden önce  
b. Hasat edildikten sonra

Tekirdağ çekirdeksizi, koyu kırmızı-mor renkli, çekirdeksiz iri tane yapısında, ince kabuklu, olgunlaşma zamanı orta mevsim olan üzüm çeşididir (Şekil 3.8). Alphonse Lavalley ve Sultani çekirdeksiz çeşitlerinden melezleme çalışmaları sonucunda 1991 yılında ıslah edilip T.B.A.E. tarafından tescil ettirilmiştir.



**Şekil 3.8.** Tekirdağ çekirdeksizi çeşidi  
a. Bağda hasat edilmeden önce  
b. Hasat edildikten sonra

Cengizbey, koyu mor renkli, çekirdeksiz iri tane yapısında, salkım verimliliği yüksek ve olgunlaşma zamanı orta dönem olan üzüm çeşididir (Şekil 3.9). Ribol ve Güz üzümü melezi olan Cengizbey çeşidi 2016 yılında T.B.A.E. tarafından en yeni tescil ettirilen üzümler arasındadır.



**Şekil 3.9.** Cengizbey çeşidi  
a. Bağda hasat edilmeden önce  
b. Hasat edildikten sonra

Sultani çekirdeksiz, sinonimleri; Thompson Seedless, Sultana, Sultanina ve Oval Kismish olan üzüm çeşidi tüm dünyada en çok kullanılan kurutmalıktır. Yeşil-sarı renkli, eliptik şekilli, taneleri küçük ve çekirdeksizdir (Şekil 3.10). Yetiştirildiği bölge Ege ve olgunlaşma zamanı orta mevsimdir (Çelik, 2002).



**Şekil 3.10.** Sultani çekirdeksiz çeşidi  
a. Bağda hasat edilmeden önce  
b. Hasat edildikten sonra

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Üzüm hasadı

Kullanılan üzümler çeşidin hasat olgunluğuna geldiği dönemde (briks derecesi %22-23), hastaliksız, normal görünümlü, buldukları bağı temsil edecek şekilde toplanmıştır. Ekstraksiyon işlemi yapılarak analizleri gerçekleştirilecek taze üzüm örnekleri, laboratuvara getirilerek, polietilen torbalara konularak analizleri yapılmaya kadar, -80 °C’de dondurucuda muhafaza edilmiştir. Taze üzümlerde yapılan diğer ölçümler laboratuvarında bekletilmeden aynı gün yapılmıştır.

Hasat edilen 10 farklı üzüm çeşidinin hasadı 19 ağustosta başlayıp 13 ekimde son bulmuştur. İlk olarak hasat zamanı gelen çeşitler Dimrit ve Barış çeşitleri olmuştur. Son olarak hasat edilen çeşit Sergi karası çeşididir. Çizelge 3.1.’de potasa çözeltilisine bandırılmış ve çizelge 3.2.’de bandırılmamış üzümlerin hasat tarihleri ve güneş kolektörlü kurutma sisteminde kuruma süreleri boyunca gerçekleşen gündüz iklim değer ortalamaları gösterilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Hasat edilen taze üzümlerin potasaya bandırılmış olanlarda kuruma süreleri boyunca güneş kolektörünün kullanıldığı saatlerde gerçekleşen ortalama sıcaklık, nispi nem ve yağış miktarları

No	Uygulama: Bandırmalı	Kuruma Başlangıç Tarihi	Kuruma Bitiş Tarihi	Ort. Gündüz Sıcaklık(°C)	Ort. Gündüz Nispi Nem(%)	Yağış Miktarı (mm)	Ort.Toplam Güneşlenme (saat)	Direk Güneş Rad. (watt/m <sup>2</sup> )
1	Dimrit	19.8.2016	22.8.2016	28,3	65	-	9,2	147468
2	Barış	19.8.2015	23.8.2016	28,2	65,6	-	9,4	168107

3	Sultani Çekirdeksiz	24.8.2016	29.8.2016	26,5	62,3	-	10,3	223380
4	Tekirdağ Misketi	1.9.2016	6.9.2016	25,8	62,3	-	8,5	259463
5	Tekirdağ Çekirdeksizi	5.9.2016	10.9.2016	26,4	70,1	-	7,3	192985
6	Besni	20.9.2016	26.9.2016	20,5	61	5,6	4,3	124918
7	Rumi	20.9.2016	27.9.2016	20,3	60,7	5,6	4,7	138233
8	Cengizbey	27.9.2016	3.10.2016	21,7	75,4	-	8,9	288237
9	Reçel üzümü	3.10.2016	7.10.2016	20,5	93	9,2	Veri alınamamıştır*	96069
10	Sergi karası	13.10.2016	21.10.2016	16,6	92,5	4,2	Veri alınamamıştır*	448

**Çizelge 3.2.** Hasat edilen taze üzümün potasına bandırılmamış olanlarda kuruma süreleri boyunca güneş kolektörünün kullanıldığı saatlerde gerçekleşen ortalama sıcaklık, nispi nem ve yağış miktarları

No	Uygulama: Bandırmasız	Kuruma Başlangıç Tarihi	Kuruma Bitiş Tarihi	Ort. Gündüz Sıcaklık (°C)	Ort. Gündüz Nispi Nem (%)	Yağış Mik. (mm)	Ort. Top. Güneşlenme (saat)	Direk Güneş Rad. (watt/m <sup>2</sup> )
1	Dimrit	19.8.2016	26.8.2016	27,6	63,6	-	10,5	177921
2	Barış	19.8.2015	30.8.2016	27,1	64,7	-	9,8	206186
3	Sultani Çekirdeksiz	24.8.2016	31.8.2016	26,5	63,6	-	9,8	226966
4	Tekirdağ Misketi	1.9.2016	8.9.2016	26	64	-	8,2	243158
5	Tekirdağ Çekirdeksizi	5.9.2016	19.9.2016	26	66	-	7,8	195599
6	Besni	20.9.2016	3.10.2016	21	68	5,6	6,6	206577
7	Rumi	20.9.2016	1.10.2016	21	63,6	5,6	6,3	195000
8	Cengizbey	27.9.2016	10.10.2016	20,7	85	12	Veri alınamamıştır*	163353
9	Reçel üzümü	3.10.2016	11.10.2016	20	93,2	12	Veri alınamamıştır*	53744

10	Sergi kararı	13.10.2016	27.10.2016	16,6	93	6	Veri alınamamıştır*	403
----	--------------	------------	------------	------	----	---	------------------------	-----

Kurutmaların yapıldığı Eylül ayının son günlerine kadar yağış gerçekleşmemiş fakat ekim ayı içerisinde yağış miktarı artmıştır. Buna bağlı olarak nispi nem oranı da artmıştır. Gündüz ortalama sıcaklık değerleri ilk hasat tarihinde 27 C° olarak başlamış fakat son hasatta 16 C°'ye kadar düşmüştür. Buna bağlı olarak güneş radyasyon değerleri de azalmıştır. Kurutma fırınında 60 °C'de 1 m/sn sabit hava sirkülasyonunda kurutma yapılırken güneş kolektöründe dış hava sıcaklıkları kurutma odasının sıcaklık değerlerini belirlemiştir. Çizelge 3.3.'de Eylül ayı bir günlük örnek dış hava, güneş kolektörü ve kurutma odaları sıcaklık ve nem değerleri görülmektedir.

\* Ekim ayında ortalama toplam güneşlenme değerleri elde edilememiştir. Diğer alınan değerler Tekirdağ il merkezi için Tekirdağ Meteoroloji İl Müdürlüğü tarafından kaydedilen saatlik verilerden düzenlenmiştir.

**Çizelge 3.3.** Eylül ayı bir günlük örnek dış hava, güneş kolektörü ve kurutma odaları sıcaklık ve nem değerleri

		Meteorolojiden Alınan Değerler		Güneş Kolektörü Çıkış Sıcaklığı	Güneş Kolektörü Çıkış Nispi Nemi	Dış Hava Sıcaklığı	Dış Hava Nispi Nemi	Kurutma Odası Değerleri	
Tarih	Saat	Ortalama Sıcaklık	Nispi Nem	Sıc (°C)	Nem(%)	Sıcdış (°C)	Nem <sub>dış</sub> (%)	Sıc (°C)	Nem (%)



		(°C)	(%)						
23/09/2016	08:43	16	82	14,4	85,0	15,0	74,5	32,1	30,0
23/09/2016	09:43	17,9	65,5	37,9	28,9	17,5	66,3	34,3	29,0
23/09/2016	10:43	21.0	53,4	53,3	15,3	19,4	56,8	38,1	24,4
23/09/2016	11:43	22.0	47,3	60,7	11,8	21,2	51,4	43,9	19,6
23/09/2016	12:43	22.9	49	71,2	8,4	22,0	50,3	47,9	18,0
23/09/2016	13:43	23.2	53	69,0	9,1	23,3	45,5	48,1	18,1
23/09/2016	14:43	21.0	52	55,9	13,6	20,8	21,8	44,5	20,1
23/09/2016	15:43	20.1	52,5	63,2	10,9	21,0	22,4	44,1	18,9
23/09/2016	16:43	19.3	43,5	39,1	20,7	20,0	53,8	41,0	19,7
23/09/2016	17:43	18.5	38,5	34,4	31,5	18,8	55,0	36,0	23,9

Meteorolojiden alınan değerler ile güneş kolektöründe elde edilen değerler incelendiğinde güneş kolektörünün kurutmadaki etkinliği daha iyi görülmektedir. Gündüz sıcaklık ortalamaları 20 °C iken güneş kolektöründeki kurutma odası sıcaklık ortalamaları 25 derece fazla olup ortalama 45 °C'yi bulmuştur (Çizelge 3.3.)

### 3.2.2. Üzümlerin kurutulması

#### 3.2.2.1 Kuru üzüm elde edilmesi

Üçer tekerrürlü olacak şekilde meyve örneklerinin yarısı %5 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ve %0,5 yüksek asitli zeytinyağı içeren potasya bandırılarak, diğer yarısı da herhangi bir çözeltiliye bandırılmadan doğal olarak 2 ayrı sistemde (güneş kolektörlü kurutma sistemi (Şekil 3.14), laboratuvar tipi kurutma sistemi(Şekil 3.15)) kurumaya bırakılmıştır. Potasa çözeltisi potasyum karbonatın ve zeytinyağın homojen bir şekilde karışması için temiz uçlu bir karıştırıcı ile iyice karıştırılmıştır (Şekil 3.11.).



**Şekil 3.11.** Potasa (bandırma) çözeltisi



**Şekil 3.12.** Kurutma öncesi üzüm örnekleri  
**a.** bandırılmış üzüm örnekleri  
**b.** bandırılmamış üzüm örnekleri

Şekil 3.12.'de güneş kolektörlü kurutma sistemine konulan, potasa çözeltisine bandırılmış ve bandırılmamış üzüm örnekleri gösterilmektedir. Bandırma yapılmış örnekler üzerindeki pus tabakası olmadığı için daha parlak, bandırılmamış örnekler üzerlerinde tabaka bulunduğu için daha mat bir görünümüne sahiptir.

Kurutma işlemi tüm sistemlerde örnek numunelerde düzenli tartım yapılarak meyve nem oranı çekirdeksizlerde %16 (TS 3411), çekirdeklilerde %18 (TS 3410) olduğunda sonlandırılmıştır.

Kullanılan kurutma sistemleri;

a. Güneş kolektörlü, ısı odasına ve fana sahip kurutma sistemi: Üzüm çeşitlerinin olgunluğa geldikleri dönemde Şekil 3.14'de gösterilen sistemde kurutulmuştur. Üzümlerin

kuruma takipleri Şekil 3.13’de gösterildiği şekilde kurutma tepsilerine tartım takip örnekleri konularak manuel olarak yapılmıştır.



Şekil 3.13. Güneş kolektörü kurutma tepsisi örneği

Kurutma yapılan dönemde Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2’de gösterildiği gibi güneş kolektöründe kurutma yapabilmek için gerekli iklim değerleri elde edilmiştir.



Şekil 3.14. Güneş kolektörlü kurutma sistemi

- a. Kurutmada kullanılan güneş kolektörlü kurutma sistemi panelleri
- b. Kurutmada kullanılan güneş kolektörlü kurutma sistemi kurutma odası

b. Laboratuvar tipi 45cm\*45cm ebadında 10 adet tepsiye sahip, sıcaklık ve hava sirkülasyon kontrollü, ağırlık tartım özelliği olan kurutma sistemi: Şekil 3.15’de gösterilen sistemde 60 °C’de 1 m/sn sabit hava sirkülasyonunda kurutma yapılmıştır (Chayjan ve ark. 2011).



a

b

**Şekil 3.15.**Laboratuvar tipi kurutma sistemi

- a. Kurutmada kullanılan laboratuvar tipi kurutma makinesi
- b. Kurutmada kullanılan laboratuvar tipi kurutma sistemi kurutma bölümü

### 3.2.2.2. Orta nemli üzüm elde edilmesi

Ön denemelerde kurutmalık özellikleri öne çıkan Tekirdağ Misketi üzüm çeşidi, %5  $KCO_3$  ve %0,5 yüksek asitli zeytinyağı içeren potasya bandırılarak üçer tekerrürlü olacak şekilde 3 ayrı yöntemle kurutulmuştur. Kullanılan kurutma sistemleri; güneş kolektörlü kurutma sistemi (Şekil 3.14), laboratuvar tipi kurutma sistemi (Şekil 3.15) ve beton sergi üzerinde açık alandır (Şekil 3.16).



**Şekil 3.16.** Beton sergi üzerinde açık alanda kurutma işlemi

Kurutma işlemi tüm sistemlerde örnek numunelerde düzenli tartım yapılarak meyve nem oranı %25, %30, %35 olacak şekilde 3 farklı olarak sonlandırılmıştır.

### 3.2.3. Orta nemli kuru üzümle muhafaza denemeleri

3 farklı kurutma sisteminde 3 farklı nemde elde edilen orta nemli kuru üzümle 12 ay boyunca muhafaza edilmeye çalışılmıştır. Bu süre boyunca dayanımlarını sağlamak için farklı muameleler yapılmıştır;

a. **Kontrol:** Orta nemli üzümle herhangi bir uygulama yapılmadan polietilen torbalarda ağızları kapalı bir şekilde muhafaza edilmiştir.

b. **Antimikrobiyal madde uygulaması:** %0,1'lik potasyum sorbat çözeltisi hazırlanıp orta nemli üzümle 5 dakika boyunca hazırlanan bu çözeltide tutulmuştur. Süre sonunda çözeltiden çıkartılan üzümle kurutma tepsilerine dizilerek başlangıç ağırlığına (200 g) ulaşana kadar 60 °C'de 1,0 m/s hava akış hızı şartlarında kurutulmuştur. Son olarak elde edilen potasyum sorbat uygulanmış üzümle polietilen torbalarda ağızları kapalı olarak Şekil 3.17.'teki muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.17. Potasyum sorbat uygulanmış orta nemli üzümle

c. **Kekik ekstresi uygulaması:** Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden temin edilen *Origanum vulgare* türü 15 gram kekik 80 °C'de ısıtılmış 1000 mL saf su içerisinde 15 dakika boyunca tutulmuştur. Süre bitiminde tülbent içerisinde 200 g'lık kuru meyve partilerinden alınarak 1 dk boyunca içerisinde aromatik bitki demlenmiş 80°C'lik su içerisinde tutulmuştur (Şekil 3.18). Sonrasında suyun içerisinde çıkarılan meyveler kurutma tepsilerine dizilerek başlangıç ağırlığına (200 g) ulaşana kadar 60 °C'de 1,0 m/s hava akış hızı şartlarında kurutulmuştur. Sıcak su ile elde edilen kekik ekstraktları uygulanmış ürünle polietilen torbalarda ağızları kapalı bir şekilde muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.18. Kekik ekstresi hazırlanışı

- Kekiklerin sıcak suda tutulması
- Orta nemli üzümün hazırlanan kekik ekstresine bandırılması
- Orta nemli üzümün kekik ekstresinden çıkarılması

**d. Etanol pedi uygulaması:** Etanol petleri Japonya'da bulunan Freund Corporation firmasından temin edilmiştir. Her biri 25 gram tartılan orta nemli üzüm poşetlerinin içerisine %33,8 etil alkol ihtiva eden 3 gramlık pedlerden konulup polietilen torbalarda ağızları kapalı olarak Şekil 3.19'de gösterildiği gibi muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.19. Etanol pedi konulmuş orta nemli üzüm

Tüm uygulamalardan sonra ürünler oda koşullarında muhafaza edilmiştir.

### 3.2.4. Yapılan analiz ve ölçümler

#### 3.2.4.1. Taze üzüm örneklerinde yapılan analiz ve ölçümler

a. **100 tane ağırlığı:** Hasat olgunluğuna gelmiş olan üzüm örneklerindeki 100 tane ağırlıkları ayrı ayrı tartılarak gram cinsinden tespit edilmiştir.

b. **Taneden sap kopma direnci:** Üzüm tanelerinin saptan ayrılmaları için gerekli kuvvet, el tipi modifiye edilmiş elektronik terazide tespit edilip gram cinsinden ifade edilmiştir.

c. **Suda çözünen kuru madde (SÇKM) analizi:** Parçalanıp suyu çıkartılmış örneklerde el tipi refraktometre (ATAGO Co Ltd.) ile ölçüm yapıp % briks derecesi belirlenmiştir.

#### 3.2.4.2. Taze, kuru üzüm ve orta nemli örneklerde yapılan analizler ve ölçümler

a. **Kuruma süresi:** Bütün kurutma sistemlerinde kurutmaya başlandığı günden % nem değeri çekirdeksizlerde %16, çekirdeklilerde %18 olana kadar geçen süre ölçülmüştür (TS 3410- TS 3411). Orta nemli ürünlerde % nem değeri %25, %30 ve %35 olana kadar geçen süre ölçülmüştür. Kuru ürünlerdeki kuru madde miktarı belirli aralıklarla kurutucudan çıkarılarak ölçülen ağırlıkları üzerinden Eşitlik 1 yardımıyla hesaplanmıştır (Perry 1973).

$$KM_1 = \frac{\text{Başlangıç ağırlığı} \times KM_0}{\text{Son ağırlık}} \quad (1)$$

KM<sub>1</sub>: Kurutma işlemi sonrası kuru madde miktarı (%)

KM<sub>0</sub>: Taze meyvenin kuru madde miktarı (%)

b. **Kuruma randımanı:** Serilen tüm üzüm örneklerinin sermeden önceki ve sonraki ağırlıkları belirlenerek % randımanın hesaplanması prensibine göre Eşitlik 2' deki gibi hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2004).

$$\% \text{Kuruma randımanı} = \frac{\text{Son ağırlık}}{\text{İlk ağırlık}} * 100 \quad (2)$$

c. **100g kuru üzümdeki tane sayısı ve boy özellikleri:** Çekirdeksiz kuru üzüm örneklerinin 100 gramındaki tane sayısı ve buna bağlı olarak boy sınıflaması TS 3411'e göre belirlenmiştir. Çekirdekli kuru üzümler TS 3410 standardına göre değerlendirilmiştir.

d. **Renk tayini:** Renk analizleri Koniko-Minolta CM-5 cihazı ile Lab, chroma ve hue

değerleri belirlenmiştir. Elde edilen değerler kullanılarak kuru üzümde kahverengileşme endeksleri ve toplam renk değişim değerleri Maskan (2001) metoduna göre hesaplanmıştır. Kahverengileşme endeksi, (Browning Index) BI olarak gösterilmiş ve Eşitlik 3'deki formül kullanılarak hesaplanmıştır. Formüldeki 'x' değeri renk ölçümlerinde elde edilen L, a, b değerleri kullanılarak Eşitlik 4'a göre hesaplanmıştır.

$$BI = \frac{100(x-0,31)}{0,17} \quad (3)$$

$$x = \frac{a+1,75L}{5,645L+a-3,012b} \quad (4)$$

Toplam renk değişimi ( $\Delta E$ ) Eşitlik 5'deki formül kullanılarak hesaplanmıştır. Bu formülde renk ölçümlerinde elde edilen L, a, b değerleri kullanılmaktadır.

$$\Delta E = \sqrt{(L_0^* - L^*)^2 + (a_0^* - a^*)^2 + (b_0^* - b^*)^2} \quad (5)$$

**e. Su aktivitesi tayini:** Decagon 4TE cihazı ile kuru ve taze üzümün su aktivite değerleri ölçülmüştür.

**f. Rehidrasyon oranı tayini:** Bütün halde bulunan kuru üzümünden 50 gram tartılarak üzerlerine 200 mL saf su konulmuştur. 24 saat oda sıcaklığındaki su içinde bekletilen kuru üzümün suları süzildükten sonra tekrar tartılarak (Şekil 3.20.) Eşitlik 12'ye göre % rehidrasyon oranı hesaplanmıştır (Lewicki 1998).

$$\% \text{ Rehidrasyon oranı} = \frac{\text{Son ağırlık} - \text{İlk ağırlık}}{\text{İlk ağırlık}} * 100 \quad (6)$$





Şekil 3.20. Rehidre edilen kuru üzüm örnekleri

**g. Ekspertiz değerleri:** Kurutulan üzümlerde elde edilen renk, boy ve genel görünüş değerlerine göre TS 3410 numaralı Çekirdekli Kuru Üzüm standardına göre ve TS 3411 numaralı Çekirdeksiz Kuru Üzüm standardına göre sınıflandırmaları yapılmıştır. TS 3411 standardı genel olarak Sultani çekirdeksiz çeşidi için uygulanmaktadır, fakat yaptığımız çalışmada kurutulan diğer çekirdeksiz çeşitler de aynı standarda göre değerlendirilmiştir.

Çekirdeksiz üzüm standardında potasya bandırılma ve kükürt ile muamele (ağartılma) ile ilgili olarak gruplandırma yapılmaktadırlar. Kuru üzümler kalitelerine göre ekstra, 1., 2. ve endüstriyel olarak sınıflandırılmaktadır. Tane boyutlarına göre çok iri, standart, orta, küçük, çok küçük olarak 5 boya ayrılmaktadır. Renklerine göre 7, 8, 9, 10 ve 11 tip numaraları ile beş tipe ayrılmaktadırlar. Çizelge 3.4.'deki gösterilen puan değerleri ile kuru üzümlerin renk tipleri belirlenmektedir.

**Çizelge 3.4.** Ağartılmamış ve ağartılmış kuru üzümlerin grup özellikleri (TS 3411)

Grup ve tip	Renk grubu kütlece				Puanlama				
	Ağartılmamış Tip no.	I <sup>(1)</sup>	II <sup>(2)</sup>	III <sup>(3)</sup>	IV <sup>(4)</sup>	Standard puan	+/- % 10 toleranslı puan		
7	5	15	65	15	950	855	1045		
8	20	30	40	10	700	630	770		
9	40	44	14	2	470	423	517		
10	56	38	6	-	336	302	370		
11	70	30	-	-	220	198	242		
Ağartılmış Tip no.									
7	10	20	55	15	875	788	963		
8	26	34	32	8	610	549	671		
9	45	11	12	2	425	383	468		
10	64	30	6	-	304	274	334		
11	75	25	-	-	200	180	220		

(1) Açık sarı veya buna yakın renkteki taneler.  
(2) Açık kahverengi veya buna yakın renkteki taneler.  
(3) Koyu kahverengi veya buna yakın renkteki taneler.  
(4) Siyah renkli taneler.

**Not a)** - Standard puanlar ve toleranslar arasında kalmak kaydıyla her tipteki renk yüzdeleri değişebilir.

**Not b)** - Standard puanın hesaplanması için:  
- 7 ve 8 numaralı tiplerin renk gruplarında verilen değerlerle sırasıyla 0,5, 10 ve 15 değerleriyle çarpılarak,  
- 9 numaralı tipin renk katsayıları, sırasıyla 0, 5, 15, 20 değerleriyle çarpılarak, 10 ve 11 numaralı tipin renk katsayıları da sırasıyla 1, 5, 15, 30 değerleriyle çarpılarak standard puan bulunur.

**h. Titrasyon asitliği tayini:** Taze üzüm örneklerinde parçalanıp süzülmesi ile elde edilen şıraya, kuru üzümde sıvı azot ile parçalanmış üzümler saf su ile muamele edilerek elde edilen çözeltiliye, birkaç damla fenolftalein (etanolda %1'lik) damlatılıp, 0,1 N NaOH çözeltisi ile titrasyona tabi tutulmuştur. Sonuçlar "tartarik asit" (g/100g) cinsinden Eşitlik 3'teki gibi hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

$$\text{Titrasyon asitliği (g/L)} = \frac{V \cdot f \cdot E \cdot 1000}{M} \quad (7)$$

V: Harcanan 0,1 N NaOH miktarı, ml

f: 0,1 N NaOH'in faktörü, 1

E: 1 mL 0,1N NaOH'in eşdeğeri tartarik asit miktarı (0,007505)

M: Titrasyon için alınan örnek miktarı, mL veya g

**i. pH tayini:** Taze üzüm örnekleri parçalanıp süzülmesi ile elde edilen şıranın direkt olarak pH metre ile ölçülmesi esasıyla tespit edilmiştir. Kuru üzümler sıvı azot ile parçalandıktan sonra saf su ile muamele edilerek direkt olarak pH metre (Mettler Toledo FE20) ile ölçümleri yapılmıştır.

**i. Şeker tayini:** Sıvı azotla parçalanmış örneklerin Luff-Schoorl metoduna göre şeker tayinleri yapılmıştır ve sonuçlar g/kg cinsinden verilmiştir (IFJU, 1985).

Kuru üzüm örneklerinde titrasyon asitliği, pH ve şeker tayini için kuru üzümlerden 5 gram alınıp üzerine 45 mL su konulmuştur. Hazırlanan bu örnekle karışım 30 dakika çalkalanmış ve analizler bu karışımlarla yapılmıştır.

**j. Nem tayini:** TS 3411 standardında belirtildiği şekilde 70 °C’de vakum altında Nüve marka EV 018 tipi vakumlu etüvde % nem içerikleri ölçülmüştür.

**k. Kül tayini:** Homojen hale getirilmiş üzüm örnekleri kül fırınında kuru yakma yöntemiyle küllendirilip % kül miktarları belirlenmiştir.

**l. Esmerleşme düzeyi tayini:** Kuru ürünler özellikle açık renkte olanlar esmerleşmeye oldukça açıktır. Esmerleşme düzeylerinin tespit edilmesi amacıyla kuru üzümlerde beyaz renkli olanlarda analiz gerçekleştirilmiştir. Sıvı azot ile toz haline getirilmiş kuru üzümlerden 2,5 gram tartılarak üzerlerine 25 mL %2’lik asetik asit çözeltisi ilave edilmiştir. 30 dakika çalkalanan bu karışım çalkalamadan sonra 4500 rpm hızında 10 dakika santrifüjlenmiştir. Üstte kalan kısım balon jöjeye alınarak üzerine 5 mL Kurşun asetat (%10) çözeltisi konulmuş ve asetik asitle 50 mL’ye tamamlanmıştır. Balon içeriği aynı şekilde santrifüjlenerek üstte kalan kısım aynı miktardaki etanol ile karıştırılmıştır ve aynı şekilde santrifüjlenmiştir. Elde edilen ekstraktın absorbanansı %2 asetik asit ve etil alkolden oluşan şahide karşı 420 nm ve 600 nm dalga boyunda spektrofotometrede okuma yapılmıştır (Cemeroğlu 2007). Örneklerin esmerleşme miktarlarının belirlenmesinde Eşitlik 8 kullanılmıştır.

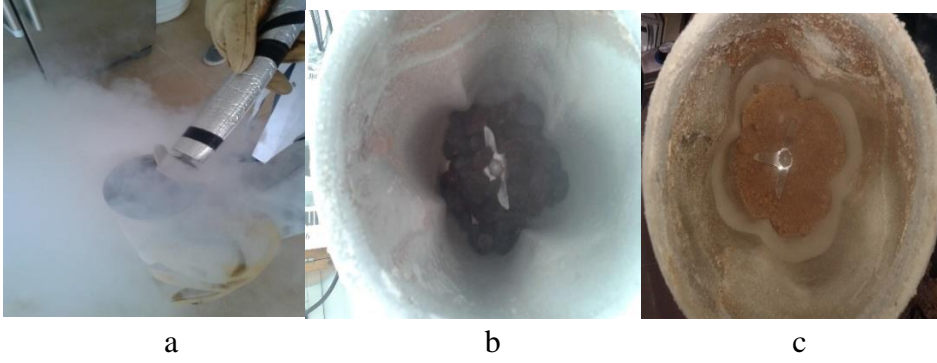
$$A_{420}/g = (A_{420} - A_{600}) * Sf \quad (8)$$

$A_{420}$ : 420 nm okunan absorbanans değeri

$A_{600}$ : 600 nm okunan absorbanans değeri

Sf: Seyreltme faktörü

**m. Ekstraksiyon işlemleri:** Taze ve kuru üzüm örneklerinde homojen bir örnekleme yapabilmek için örnekler Şekil 3.21.’de gösterildiği gibi sıvı azot ile muamele yapılarak toz haline getirilmiştir. Sıvı azot ile toz haline getirilmiş numuneler ekstraksiyon işlemleri gerçekleştirilene kadar -80 °C’de dondurucuda saklanmıştır.



**Şekil 3.21.** Sıvı azot ile kuru üzümün toz haline getirilmesi  
a. Kuru üzümlere sıvı azot dökülmesi  
b. Sıvı azot dökülmüş kuru üzüm  
c. Toz haline gelmiş kuru üzüm

Kuru üzümüleri ekstrakte edeceğimiz çözücü oranlarını bulmak için çeşitli kombinasyonlarda aseton, etanol, metanol ve su karışımları denenerek elde edilen çözücüler ile kuru üzüm örneğinde toplam fenolik madde analizi yapılmıştır. Çözelti karışım oranları ve elde edilen toplam fenolik madde analizi sonuçları Çizelge 3.5’de görülmektedir.

**Çizelge 3.5.** Çözücü karışım oranları ve toplam fenolik madde analiz sonuçları

Sıra	Aseton(%)	Etanol(%)	Su(%)	Analiz Sonuçları
1	50	0	50	682,5
2	16,667	16,667	66,666	608,5
3	0	50	50	589
4	50	0	50	697
5	0	100	0	116
6	33,333	33,333	33,334	630
7	50	50	0	124
8	0	0	100	349
9	0	100	0	76
10	50	50	0	102,5
11	66,667	16,667	16,666	419,5
12	0	0	100	381
13	100	0	0	0
14	16,667	66,667	16,666	454,5
15	100	0	0	0
	<b>Aseton(%)</b>	<b>Metanol(%)</b>	<b>Su(%)</b>	
16	50	0	50	565
17	16,667	16,667	66,666	626,5
18	0	50	50	527,5
19	50	0	50	646
20	0	100	0	292
21	33,333	33,333	33,334	563

22	50	50	0	181
23	0	0	100	331,5
24	0	100	0	266,5
25	50	50	0	111
26	66,667	16,667	16,666	530,5
27	0	0	100	343,5
28	100	0	0	0
29	16,667	66,667	16,666	460,5
30	100	0	0	0
	<b>Etanol(%)</b>	<b>Metanol(%)</b>	<b>Su(%)</b>	
31	50	0	50	563,5
32	16,667	16,667	66,666	517
33	0	50	50	499
34	50	0	50	548,5
35	0	100	0	293
36	33,333	33,333	33,334	454,5
37	50	50	0	152
38	0	0	100	348
39	0	100	0	270,5
40	50	50	0	121,5
41	66,667	16,667	16,666	338,5
42	0	0	100	353,5
43	100	0	0	86
44	16,667	66,667	16,666	343
45	100	0	0	98

Çizelge 3.6'de farklı çözücülerin farklı oranlarda karışımları sonucu elde edilen en yüksek toplam fenolik madde sonuçları verilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar Design Expert 7.0.0. programıyla yapılan 'Simplex Lattice Design' analizi ile değerlendirilmiş ve en iyi çözücü karışımı %46 aseton+%53,9 su+%0,1 HCL olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 3.6.** Farklı çözücülerde en yüksek bulunan analiz sonuçları

Çözücüler			Analiz sonucu
Aseton	Etanol	Su	
<b>46,051</b>	<b>0</b>	<b>53,949</b>	<b>706,70</b>
Aseton	Metanol	Su	
44,35		55,65	660,13
Etanol	Metanol	Su	

33,66	0	66,33	569,99
-------	---	-------	--------

Sıvı azot ile toz haline getirilmiş kuru üzüm örneklerinden 3 gram alındı ve üzerine 27 ml hazırlanan ekstraksiyon çözeltilerinden ilave edildi. Elde edilen örnekli çözelti 2 saat döner tipi çalkalayıcıda karıştırıldı ve 1 gece bekletildi. Ertesi gün 10 dakika 4500 rpm dönme hızında santrifüjlenerek üst kısımda kalan sıvı çözelti kahverengi şişelere alınarak analizler yapılmaya kadar -80 °C'de dondurucuda muhafaza edilmiştir.

Taze üzüm örnekleri ekstraksiyonları yapılmak üzere dondurucudan alınıp +4 °C'de buzdolabında çözünmeleri için bekletilmişlerdir. Çözünen taze üzüm örnekleri katı parçalayıcıda (Waring 7009L) homojen hale getirilmiştir. Parçalanmış örneklerden beyaz renkli üzümlerden 3 gram alınarak 12 ml çözelti eklenmiş, siyah renkli üzümlerden 3 gram alınarak 27 ml çözelti eklenmiştir ve kuru üzümlere de aynı işlemler uygulanmıştır.

Sadece siyah renkli taze üzüm örneklerinde yapılan toplam antosiyanin analizinde %80 metanol+%19,9 su+%0,1 HCL çözücü olarak kullanılmıştır. Taze üzüm örneklerinden 2 gram alınarak üzerine 8 ml metollü çözeltilerden eklenmiş ve aynı işlemler tekrarlanmıştır.

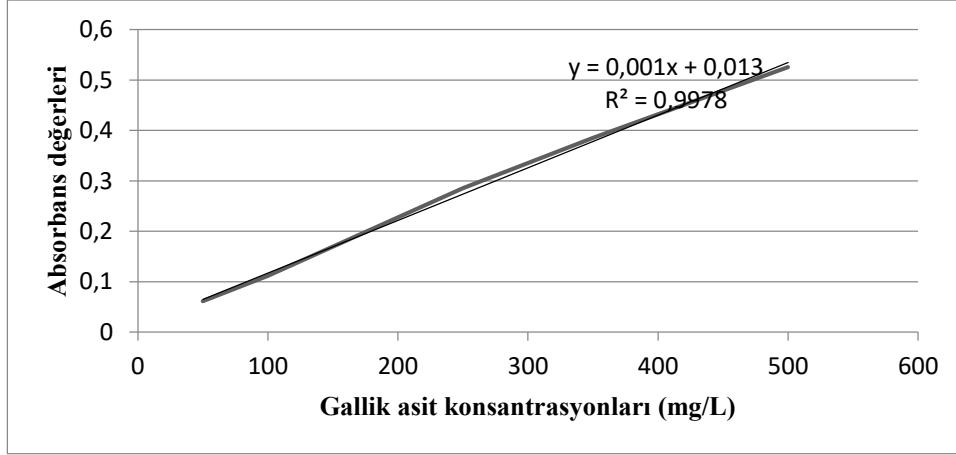
**n. Toplam fenolik madde miktarı tayini:** Ekstraksiyon işlemleri gerçekleştirilen üzüm örneklerinde toplam fenolik içeriği Waterhouse (2002) tarafından bildirilen Folin-Ciocalteu metodu ile gallik asit eşdeğeri (mg/kg) cinsinden belirlenmiştir.

Toplam fenolik madde içeriklerinin belirlenmesi için -80 °C'de muhafaza edilen ekstraktlardan kuru üzümlerde Dimrit, Cengizbey, Sergi karası, Besni ve Rumi çeşitlerinden numuneler alınarak, %46 aseton içeren çözelti ile 2 kat seyreltilmiştir. Diğer çeşitler doğrudan kullanılmıştır.

Spektrofotometre küvetlerine ilk olarak 40 µL ekstaktları, sonrasında üzerine 3,16 mL saf su ve 200 µL Folin-Coialteau çözeltilerinden (Merck, Almanya) ilave edilmiştir. 2-3 dakika sonrasında 600 µL doymuş Sodyum karbonat (Merck, Almanya) çözeltisi (200g/L) eklenip 2 saat boyunca oda sıcaklığında bekletilmiştir. Süre bitiminde spektrofotometrede (UV-Mini 1240, Shimadzu) 765 nm dalga boyunda ekstrak yerine saf su kullanılarak hazırlanan şahit numuneye karşı absorbans değerleri okunmuştur. Analizler her bir numune için iki paralel olacak şekilde yapılmıştır.

Gallik asit standart eğrisi hazırlamak için 0,5 g gallik asit standardı 10 ml etanolde çözüldürülmüştür. Elde edilen bu çözelti 100 mL'ye saf su ile tamamlanmıştır, böylece 5 g/L'lik stok çözelti hazırlanmıştır. Hazırlanan stok çözeltilerden etanolle seyreltmeler yapılarak 50, 100, 250, 350 ve 500 mg/L'lik konsantrasyonlarında çözeltiler hazırlanmıştır. Hazırlanan

standart çözeltilerin absorbanları spektrofotometrede kalibrasyon eğrisi için okunmuştur. Böylece Şekil 3.22.'da gösterildiği şekilde gallik asit için kalibrasyon eğrisi oluşturulmuştur.

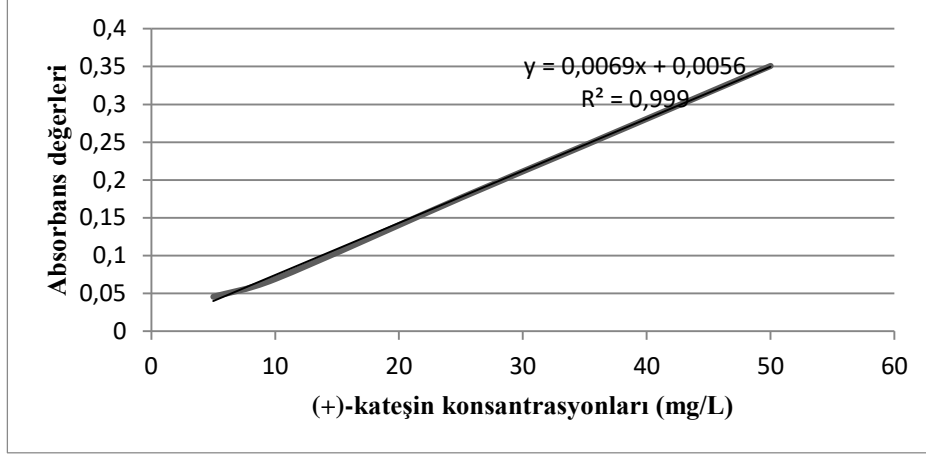


Şekil 3.22. Gallik asit kalibrasyon grafiği

**o. Toplam flavonoid madde miktarı tayini:** Ekstraksiyon işlemleri gerçekleştirilen üzüm örneklerinde toplam flavonoid analizi Zhishen ve ark. (1999)'nın çalışmalarında kullandıkları Karadeniz ve ark. (2005) tarafından geliştirilen analiz metodu kullanılmış ve kateşin eşitliği(mg/kg) cinsinden belirlenmiştir.

Örneklerden 1 mL alınarak 10 mL'lik cam şişe içine konulmuş, üzerine 4 mL distile su ile 0,3 mL %5'lik NaNO<sub>2</sub> ilave edilmiş ve karıştırılmıştır. 5 dk sonra 0,6 mL %10'luk AlCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O eklenmiş, 5 dk sonra da 2 ml 1 mol/L'lik NaOH ilave edilerek, toplam hacim distile suyla 10 mL'ye tamamlanmıştır. Karışım iyi bir şekilde karıştırıldıktan sonra spektrofotometrede 510 nm dalga boyunda okunan absorban değerinden ve (+)-kateşin ile hazırlanmış kalibrasyon eğrisinden yararlanılarak toplam flavonoid miktarı hesaplanmıştır.

Kalibrasyon eğrisi için 0,025g (+)-kateşin alınarak 5ml etanolde çözdürüldü ve 50ml saf su ile tamamlandı. Böylece 0,5 g/L konsantrasyonunda stok çözelti hazırlanmıştır. Elde edilen stok çözeltilerden 5, 10, 25, 35 ve 50 mg/L'lik farklı konsantrasyonlarda hazırlanıp absorban değerleri belirlenmiştir. Şekil 3.23.'da (+)-kateşin kalibrasyon eğrisi gösterilmektedir.



Şekil 3.23. (+)-kateşin kalibrasyon grafiği

**p. Toplam antosiyanin madde miktarı tayini:** Ekstraksiyon işlemleri gerçekleştirilen siyah renkli üzümelerde monomerik antosiyaninler pH-differansiyel yöntemiyle yapılmış ve malvidin-3-glukozid (mg/kg) cinsinden belirlenmiştir (Cemeroğlu 2007). Toplam antosiyaninlerin belirlenmesinde taze üzüm örneklerinde metanol ile hazırlanan ekstraktlar, kuru üzüm örneklerinde aseton ile hazırlanan ekstraktlar kullanılmıştır. Bu amaçla potasyum klorür tampon (pH 1,0) ve sodyum asetat tampon (pH 4,5) çözeltileri hazırlanarak, ön denemelerde belirlenen oranlarda örneklerle karıştırılarak denge oluşması için bir süre beklenir (30 dk). Bu süre sonunda her iki tampon çözeltili örnek 520 nm ve 700nm dalga boyunda absorbansları spektrofotometrede okunmuştur. Örneklerin antosiyanin miktarlarının belirlenmesinde aşağıdaki Eşitlik 9 ve 10 kullanılmıştır.

$$A = (A_{520} - A_{700})_{pH1.0} - (A_{520} - A_{700})_{pH4.5} \quad (9)$$

$$\text{Toplam antosiyanin miktarı (mg/L)} = \frac{(A)(MW)(Sf)(1000)}{(\epsilon)l} \quad (10)$$

A: Absorbans farkı

MW: Malvidin-3-glukozid molekül ağırlığı: 493,5

Sf: Seyreltme faktörü

$\epsilon$ : Malvidin-3-glukozid için Molar absorpsiyon katsayısı: 28 000

l: Küvet katman kalınlığı: 1

**r. Fenolik madde içerik tayini:** Ekstraksiyon işlemleri %46 aseton +%53,9 su +%0,1 HCL ile gerçekleştirilen üzüm örnekleri HPLC sistemine verilemediğinden ilk olarak numunelerde



kuru azot altında aseton uçurulup yerine uçurulan oranda %80 metanol + %0,1 HCL çözelti eklenmiştir. Elde edilen metonollü örnekler 0,45 µm membran filtreler ile filtrelenerek, HPLC sistemine enjekte edilerek analiz gerçekleştirilmiştir. Meng ve ark.'nın (2011) metotları modifiye edilerek 15 ayrı fenolik madde incelenmiştir. HPLC sisteminde kullanılan gradient elüsyon profili Şekil 3.24.'te görülmektedir.

HPLC sistemi:

Cihaz: HPLC Shimadzu LC-20A

Kolon: C18

Dedektör: PDA

Mobil Faz: A: asetik asit:su (2:98 v/v)

B: acetonitril (100 v/v)

Akış Hızı: 1,5 mL/dk

İnjesiyon hacmi: 20 µL

Süre (dk)	Mobil fazlar	
	%A	%B
0-10	95	5
10-25	85	15
25-30	85	15
30-45	60	40
45-50	20	80
50,10-60	95	5
60	Bitiş	-

**Şekil 3.24.** HPLC sisteminde kullanılan gradient elüsyon profili

İncelenen fenolik maddeler; Gallik asit, 3-4 Dihidroksi benzoik asit, (+)-kateşin, Vanillik asit, Siringik asit, (-) epikateşin, Kaftarik asit, Klorojenik asit, Kafeik asit, Kumarik asit, Ferulik asit, t-Resveratrol, Rutin tri-hidrat, Kamferol 3-glukozit, Kuersetin'dir. Sigma Aldrich firmasından alınan standart maddelerden Rutin tri-hidrat, Kamferol 3-glukozit ve Kuersetin %100 etanölde, diğer fenolik maddeler %50 metollü suda çözündürülmüştür. Kalibrasyon eğrilerinin çizilmesi için tüm standart maddelerin 0,5 ppm, 1 ppm, 2,5 ppm, 5 ppm, 8 ppm, 10 ppm ve 15 ppm'lik çözeltileri hazırlanmıştır. Elde edilen kalibrasyon eğrileri Ek 1.'de verilmiştir.

**s. Antioksidan aktivite tayini:** Ekstraksiyon işlemleri gerçekleştirilen üzümelerde antioksidan aktivite tayini iki farklı metotla belirlenmiştir.

**DPPH Serbest Radikal Yakalama Aktivitesi:** Toplam serbest radikal yakalama kapasitesinin belirlenmesi için Brand-Williams ve ark. (1995) tarafından açıklanan DPPH yöntemi ile yapılarak mmol/L Trolox/kg cinsinden sonuçlar verilmiştir.

Reaksiyon karışımının absorbanasının düşmesi yüksek serbest radikal giderme aktivitesinin göstergesidir. 1,95 mL DPPH çözeltisi üzerine farklı miktarlardaki ekstraktlardan (25, 50, 75 µL) eklendi. Vorteksle karıştırıldıktan sonra oda şartlarında karanlıkta 30 dk bekletildi. 517 nm’de absorbanları okundu. Aşağıdaki Eşitlik 11’e göre, % inhibisyon değerleri hesaplandı.

$$\% \text{ İnhibisyon} = [(A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}} / A_{\text{kontrol}})] \times 100 \quad (11)$$

$A_{\text{kontrol}}$  = Kontrolün absorbanı,

$A_{\text{örnek}}$  = Örneğin absorbanı

**ABTS Radikal Yakalama Aktivitesi:** ABTS radikal katyon temizleme aktivitesi Re ve ark. (1999) tarafından tanımlanan metotla mmol/L Trolox/kg cinsinden belirlenmiştir.

ABTS radikali, 7 mM ABTS çözeltisi ve 2.45 mM potasyum persülfat çözeltisi arasındaki reaksiyonla oluşturuldu. 12 saat oda sıcaklığında karanlıkta bekletildi. Kullanmadan önce fosfat tamponuyla (0.1M, pH=7.4), absorban 734 nm’de  $0.7 \pm 0.025$  olacak şekilde seyreltilti. 1 mL ABTS çözeltisi, 3mL standart çözeltilerine (50-250 µg/mL, etanolmetanol) eklendi. 30 dk sonra 734 nm’de absorban okundu. Aşağıdaki Eşitlik 12’ye göre, % inhibisyon değerleri hesaplandı.

$$\% \text{ İnhibisyon} = [(A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}} / A_{\text{kontrol}})] \times 100 \quad (12)$$

$A_{\text{kontrol}}$  = Kontrolün absorbanı,

$A_{\text{örnek}}$  = Örneğin absorbanı

**t. Mineral madde miktarı tayini:** Kuru üzüm örneklerinde Atatürk Toprak, Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından Ametek Spectro Arcos FH-S16 ICP OES cihazında potasyum (K), fosfor (P), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe) ve çinko (Zn) miktarlarına Zarcinas ve ark. (1987) metoduna göre bakılmıştır. İlk olarak örneklere 7.5 ml Nitrik asit (HNO<sub>3</sub>), 2.0 ml sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ve 0.5 ml hidrojen peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) eklenerek

mikroalgada yakılmış ve yakma sonunda son hacim ultra saf su ile 25 ml'ye tamamlanarak cihazda okumaları gerçekleştirilmiştir.

**v. Duyusal değerlendirme:** Kuru üzüm örneklerinde 15 panelistle Uluslararası Standartlar Teşkilatı'nın (ISO) ISO 4121:2003 standardındaki Kantitatif Tanımla Analizi (QDA) ile duyusal değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Panelistler, her numune için belirlenmiş 7 adet duyusal parametre (renk, görünüş, koku, tat, sertlik, çiğnenebilirlik ve toplam duyusal etki) için 100 mm uzunluğundaki bir doğrusal skala üzerinden işaretleme yapmışlardır. Kullanılan skala Şekil 3.25.'deki gibidir. Skalanın bir ucunda o parametreye ait en olumsuz ifade, diğer ucunda ise o parametreye ait en olumlu ifade yer almaktadır.

**Örnek Numarası:.....**

RENK	İtici	Cazip
GÖRÜNÜŞ	İtici	Cazip
KOKU	Hoşa gitmeyen	Cazip
TAT	Kötü	İyi
SERTLİK	Sert	Yumuşak
ÇİĞNENE-BİLİRLİK	Zor	Kolay
TOPLAM DUYUSAL ETKİ	Olumsuz	Olumlu

**Şekil 3.25.** Duyusal değerlendirme skalası

### 3.2.4.3. Orta nemli üzüm örneklerinde muhafaza sürecinde yapılan analiz ve ölçümler:

Orta nemli ürünlerde muhafaza süresi olan 12 ay boyunca sağlam görüntüde yani herhangi bir küflenme belirtisi göstermemiş üzümlerde 2 ayda bir olmak üzere aşağıda belirtilen analiz ve ölçümler yapılmıştır.

**a. Nem tayini:** TS 3411 standardında belirtildiği şekilde Nüve marka EV 018 tipi vakumlu etüvde % nem içerikleri ölçülmüştür.

**b. Renk tayini:** Renk analizleri Koniko-Minolta CM-5 cihazı ile Lab, chroma ve hue

değerleri belirlenmiştir.

**c. Su aktivitesi tayini:** Decagon 4TE cihazı ile kuru üzümün su aktivite değerleri ölçülmüştür.

**d. Mikrobiyolojik analizler:** Orta nemli üzümde Toplam Mezofilik Aerop Bakteri analizi (BAM, 1998) ve Maya-küf sayımı (BAM 1998) yapılmıştır.

### **3.2.5. İstatistik analizler**

Deneme, bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yapılmıştır. Yapılan analizlerin sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde JUMP paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmış olup önemli bulunanlara LSD testi uygulanmıştır.

## **4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**

Kuru üzüm tüm dünyada tüketimi yüksek olan kuru meyvelerin başında gelmektedir. Ülkemiz açısından da en çok ihraç edilen kuru ürünlerdendir. Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde üzümün hem yaş ürün hem de kuru ürün kalitesini inceleyen fazla çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan bu çalışma ile üzümün hasat edildiklerindeki ve kuru üzüm haline getirildikleri farklı uygulamalardaki fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir.

#### **4.1. Taze Üzüm Örneklerinin Pomolojik ve Fizikokimyasal Özellikleri**

Meyve kurutma işlemlerinde hasadı yapılan ürünlerin genel özelliklerini bilmek kurutma sonrasında kaliteli ürün elde etmek adına önemlidir. Yaptığımız çalışmada kurutmasını yaptığımız üzüm çeşitlerinin Çizelge 4.1'de hasadında tespit edilen fiziksel özellikleri verilmiştir.

100 tane ağırlıkları incelendiğinde en düşük değerlerin küçük tane yapısına sahip olan Reçel üzümü ve Sultani çekirdeksiz çeşitlerinde, en yüksek değerlerin ise iri taneli Sergi karası ve Tekirdağ çekirdeksizi çeşitlerinde olduğu tespit edilmiştir. Reçel üzümü çeşidinde hem kuru maddenin yüksek olması hem de 100 tane ağırlığının düşük olması bu çeşidin güneşlenme değerlerinin düşük olduğu günlerde bile en hızlı kuruyan çeşitlerden biri olmasını sağlamıştır.

Sapları en dirençli çeşitler Tekirdağ çekirdeksizi ve Besni çeşitleri, sapları kopmaya en dayanıksız çeşitler Dimrit ve Reçel üzümü çeşitleridir. Kuru üzümde üzümün üzerinde kalan sap kısımlarına zenep çöpü denilmektedir ve zenep çöpü üründe istenmeyen bir durum olduğundan sap kopma direncinin düşük olması kuru üzüm kalitesini arttırmaktadır. TS 3411 numaralı Çekirdeksiz Kuru Üzüm standardına göre kuru üzüm sınıflandırmasında zenep çöpü miktarı ekstra sınıf kuru üzümde kütlece %1, 1. sınıf kuru üzümde kütlece %2, 2. sınıf kuru üzümde kütlece %3 kabul edilen tolerans olarak belirtilmektedir. Endüstriyel tip kuru üzümlerde herhangi bir sınırlandırma belirtilmemiştir.

**Çizelge 4.1.** Hasat edilen taze üzümelerde elde edilen fiziksel analiz sonuçları

Çeşit ismi	100 Tane Ağırlığı (g)	Taneden Sap Kopma Direnci (g)	SÇKM (%)	Kuru Madde (%)	T. Şeker M. (g/L)	Titrasyon Asitliği (g/100g)	pH	Kül (%)	Su Aktivitesi
Dimrit	227±21,5e	0,07±0,02d	23,8±0,3b	26,5±0,12b	228,5±6ab	7,37±0,18a	3,85±0,06cd	0,54±0,02b	0,95±0,006c
Sergi Karası	582±19a	0,22±0,1bc	17±0,4f	19,6±0,95g	167±2e	3,79±0,17g	3,77±0,09de	0,23±0,01g	0,97±0,006a
Cengizbey	294±10c	0,30±0,01ab	20,5±0,3d	23±0,25d	215±6bc	5,32±0,1d	3,96±0,02bc	0,48±0,01cd	0,96±0,006b
Tekirdağ Çekirdeksizi	595,5±12a	0,31±0,06a	20,3±0,4d	23±0,35de	207±7bc	4,76±0,14e	3,63±0,08f	0,38±0,02e	0,96±0,003b
Reçel Üzüümü	177±9,5f	0,06±0,04d	25±0,5a	28±0,26a	248±3a	6,23±0,21b	3,77±0,12de	0,45±0d	0,95±0c
Barış	479±2,7b	0,31±0,1ab	15±1g	17,6±0,22h	160±29e	5,42±0,18cd	3,65±0,08ef	0,28±0,04f	0,96±0b
Tekirdağ Misketi	260±4,25d	0,14±0,1cd	19±0,1e	22±0,51ef	195±3cd	5,55±0,25cd	3,87±0,03cd	0,49±0,0 c	0,97±0,003a
Sultani Çekirdeksiz	171±5,6f	0,12±0,03cd	23±1b	25±0,1c	220±25b	4,95±0,13e	4,15±0,13a	0,59±0,02a	0,95±0c
Besni	469±29,5b	0,32±0,06a	18±0,4e	21,5±0,2 f	172±7de	4,4±0,23f	4,08±0,11ab	0,34±0,03e	0,97±0,003a
Rumi	257±22,5d	0,20±0,03c	22±0,3c	27±0,45b	222± b	5,67±0,15c	3,64±0,1ef	0,34±0,01e	0,96±0,003b
LSD $p < 0,05$ :	28,00	0,09	0,92	0,63	23,00	0,30	0,13	0,04	0,004

(grup ortalaması)±(standart sapma)(LSD farklılık grupları) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

Hasat edilen üzümelerde kuru madde miktarları ile suda çözünür kuru madde ve toplam şeker miktarları birbirine bağlı değerlerdir. Barış çeşidi en düşük, Reçel üzümü çeşidi ise en yüksek kuru madde değerini almışlardır. Barış üzümünde çürüme riski söz konusu olduğundan daha fazla kuru madde yükselmesi beklenmeden ilk olarak hasat edilen çeşit olmuştur. Reçel üzümü geçici bir üzüm olmasına rağmen kuru madde birikimi yüksek olan ve herhangi bir hastalık görülmemiş bir çeşittir.

Taze üzümün pH değerlerinde bazik bir mineral olan potasyumun etkili olduğu söylenebilir. Çizelge 4.18.'de potasyum miktarları yüksek bulunan üzümün pH değerlerinin de yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2'deki hasat edilen taze üzümelerde tespit edilen toplam fenolik madde değerleri incelendiğinde Sergi karası, Cengizbey ve Besni çeşitleri en yüksek değerleri almıştır. Sergi karası ve Besni çeşitleri çekirdekli çeşitlerdir. Cengizbey çeşidi çekirdeksiz fakat siyah renkli bir çeşittir. Siyah renkli ve/veya çekirdekli çeşitler genel olarak daha yüksek oranda fenolik madde içermektedir; birçok araştırmacı tarafından üzüm çekirdeğinin yoğun miktarda fenolik madde içerdiği tespit edilmiştir. Yemiş ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada, 12 ayrı üzüm çeşidinin çekirdeklerinde toplam fenolik madde miktarlarını 33 945'ten 58 730 mg/100 g GAE olarak tespit etmişlerdir. Aras (2006), 4 ayrı taze üzüm örneğinde yaptığı çalışmada toplam fenolik madde miktarlarını 187 ile 342 mg/100g GAE arasında değişen miktarlarda tespit etmiştir. Toplam fenolik madde miktarları bakımından taze üzüm değerleri ile üzüm çekirdeği değerleri arasında bulunan fark üzüm çekirdeğinin yüksek miktarda fenolik madde içerdiğini göstermektedir.

Karadeniz ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada Müşküle üzümünde toplam flavonoid madde miktarını 1069 mg/kg olarak tespit etmişlerdir. Pehlivan ve Uzun (2015), Shraz üzümünde salkım seyreltme denemesinde en yüksek toplam flavonoid madde miktarını (100.68 mg CTE/100 g) 8 salkım bırakılan asmalarda, en düşük miktarı ise (71.82 mg CTE/100 g) 24 salkım bırakılan asmalardan elde etmişlerdir.

Miller ve ark. (2000), çeşitli meyvelerde DPPH metodu ile antioksidan aktivitesini kırmızı elma için 14 µmol TE/g, kırmızı üzüm için 17 µmol TE/g, muz için 11 µmol TE/g, kivi için 10 µmol TE/g, armut için 6 µmol TE/g, domates için 2 µmol TE/g olarak bulmuştur.

Yang ve ark. (2009), 14 ayrı şaraplık üzümde yaptıkları çalışmada antioksidan aktivitelerini 149 µmol/g ile 61,9 µmol/g C vitamini eşdeğeri cinsinden bulmuşlardır.

**Çizelge 4.2.** Hasat edilen taze üzümlerin biyoaktif özellikleri (kuru ağırlık baz alınarak hesaplanmıştır)

Çeşit ismi	T. Fenolik M. (mg/kg)	T. Antosiyanin (mg/kg)	T. Flavonoid M. (mg/kg)	Antioksidan A. (ABTS) $\mu$ mol troloks/g	Antioksidan A. (DPPH) $\mu$ mol troloks/g
Dimrit	13497 $\pm$ 1532b	472,17 $\pm$ 29c	2974,5 $\pm$ 409b	183 $\pm$ 44ab	19 $\pm$ 2,9b
Sergi Karası	16176 $\pm$ 1715a	393,26 $\pm$ 33cd	3115 $\pm$ 193ab	151 $\pm$ 72abc	23 $\pm$ 2,6a
Cengizbey	17200 $\pm$ 3350a	385,63 $\pm$ 108d	3480 $\pm$ 666ab	152 $\pm$ 78abc	19 $\pm$ 1,5b
Tekirdağ Çekirdeksizi	9675 $\pm$ 689c	763,02 $\pm$ 34b	1685 $\pm$ 115cd	192 $\pm$ 117a	19 $\pm$ 1,3b
Reçel Üzüümü	8821 $\pm$ 422cd	862,54 $\pm$ 86a	1447 $\pm$ 177cd	170 $\pm$ 76ab	14 $\pm$ 3,1c
Barış	8154 $\pm$ 1084cd	0 e	1530 $\pm$ 214cd	87 $\pm$ 69 bcd	12 $\pm$ 0,7cd
Tekirdağ Misketi	7965 $\pm$ 1026cd	0 e	1670 $\pm$ 261cd	50 $\pm$ 30cd	12 $\pm$ 0,8cde
Sultani Çekirdeksiz	6978 $\pm$ 447d	0 e	1270 $\pm$ 81d	86 $\pm$ 51bcd	10 $\pm$ 2,5def
Besni	17363 $\pm$ 1099a	0 e	3684 $\pm$ 361a	164,5 $\pm$ 71ab	7 $\pm$ 1,2f
Rumi	8399 $\pm$ 1844cd	0 e	1890 $\pm$ 574c	38 $\pm$ 9d	9 $\pm$ 0,3ef
LSD $P < 0,05$ :	2430,00	80,65	601,00	103,00	3,17

(grup ortalaması) $\pm$ (standart sapma)(LSD farklılık grupları) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ).

Yaptığımız çalışmada taze üzümlerde yaş bazda toplam fenolik madde miktarları en düşük Barış çeşidinde (144 mg/100g GAE) en yüksek Cengizbey çeşidinde (396 mg/100g GAE) olarak tespit edilerek yapılan diğer çalışmalara benzer değerler bulunmuştur. Çizelge 4.2.'deki değerler kuru ağırlıkları baz alınarak verilmiştir.

Toplam antosiyanin değerleri incelendiğinde en yüksek değeri Reçel üzüümü alırken en düşük değeri Cengizbey çeşidi almıştır. Antosiyaninler meyve, sebze, çiçekler, yaprak, kök ve diğer bitki depolama organlarında bulunan kendine özgü pembe kırmızı, mor ve maviye kadar geniş bir aralıktaki renkleri veren, suda çözünebilir nitelikteki doğal renk maddeleridir (Walford 1980, Yıldız ve Dikmen 1988, Cemeroğlu ve ark. 2001, Guştı 2002). Antosiyaninler üzümlerin sadece kırmızı-siyah renkli çeşitlerinde mevcuttur. Beyaz renkli çeşitlerde



antosiyenin bileşikleri bulunmamaktadır. Bundan dolayı toplam antosiyenin analizi sadece siyah renkli çeşitlerde yapılmıştır.

Toplam flavanoid madde miktarları da toplam fenolik madde miktarlarına benzer şekilde tespit edilmiştir. En yüksek toplam flavanoid değeri Besni çeşidinde ondan sonra Sergi karası ve Cengizbey çeşitlerinde bulunmuştur.

Elde edilen antioksidan değerlerine bakıldığında genel olarak siyah renkli çeşitlerin değerleri daha yüksek beyaz renkli çeşitlerin değerleri daha düşüktür.

Taze üzümde tespit ettiğimiz fenolik madde miktarları Çizelge 4.3.1’de ve Çizelge 4.3.2’de verilmiştir. Taze üzüm örneklerinde beyaz renkli çeşitlerde gallik asit miktarı siyah renkli çeşitlere göre çok yüksek olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan beyaz renkli çeşitlerde vanillik, siringik ve kumarik asite rastlanmamıştır. Genel olarak çekirdekli çeşitlerde fenolik madde miktarları daha yüksektir.

Gutiérrez-Gamboa ve Moreno-Simunovic (2018), Şili’de aynı anaç üzerine aşılınmış 4 farklı üzümde (+)-kateşin miktarını 25,80 mg/kg ile 50,58 mg/kg, (-) epikateşin miktarını 10,40 mg/kg ile 26,02 mg/kg, kamferol 3-glukozit miktarını 8,20 g/kg ile 16,06 mg/kg, kaftarik asit miktarını 15,32 mg/kg ile 22,38 mg/kg, kafeik asit miktarını 0,84 mg/kg ile 0,92 mg/kg arasında değişen miktarlarda bulmuşlardır. Yaptığımız çalışmayla fenolik madde miktarları arasında bulunan farklar, çalışmamızdaki değerlerin kuru ağırlık baz alınarak hesaplanmasından ve üzümde bulunan fenolik madde miktarlarının iklim koşullarından, üzüm çeşidinden, toprak yapısından, yetiştirme koşulları gibi bir çok faktörden etkilenmesinden kaynaklanmaktadır.

Sağlık yararları açısından fenolik bileşiklerden en önemlisi olan resveratrolün alerjilere, iltihaplanmalara, hipertansiyona ve kanserojenlere karşı iyileştirici özellikleri olduğu bilinmektedir. Ayrıca insanlarda karaciğer, deri, kalp, dolaşım ve lipid metabolizmasındaki bozukluklara karşı yararlı etkilerinin olduğu yapılan çalışmalar sonucunda kanıtlanmıştır (LaTorre ve ark. 2004). Trans-resveratrol en yüksek olarak Tekirdağ çekirdeksizi çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak da siyah renkli çeşitlerde t-resveratrol miktarı fazla tespit edilmiştir.

Otağ (2015), Denizli’de yetiştirilmiş 4 ayrı üzüm çeşidinde farklı olgunluk dönemlerinde aldıkları numunelerde trans-resveratrol miktarını 0,06 mg/L ile 7,25 mg/L arasında değişen oranlarda ve siyah renkli çeşitlerde daha yüksek miktarda olduğunu belirlemiştir. Sultani çekirdeksiz çeşidinde olgunluk döneminde trans-resveratrol miktarını 0,14 mg/L, aşırı olgunluk döneminde 0,06 mg/L olarak saptamıştır. Yaptığımız çalışmada 0,08 mg/L ile benzer bir sonuç elde edilmiştir.

**Çizelge 4.3.1.** Hasat edilen taze üzümün fenolik madde profilleri (mg/kg) (Kuru Ağırlık baz alınarak hesaplanmıştır)

Çeşit ismi	Gallik asit	3-4 Dihidroksi benzoik asit	(+)-kateşin	Vanillik asit	Siringik asit	(-) epikateşin	Kaftarik asit	Klorojenik asit
Dimrit	5±2,3b	8,1±1,2d	183±72cd	6,1±4,2bc	13,7±3c	164±39ab	516±72b	96±24b
Sergi Karası	8,7±2,7b	3,1±0,6e	146±32de	7±2,4abc	12±6c	202±60 a	245,6±32d	12,4±0,8c
Cengizbey	5±1,5b	2,2±0,5e	289±34b	14,5±16ab	11,5±6c	49,5±2,4c	634±26a	189±30a
Tekirdağ Çekirdeksizi	0,9±1,2b	3,3±0,5e	69±9ef	9,2±6abc	128±23a	25,5±3c	133±53f	6,6±1,6c
Reçel Üzümlü	0,4±0,2b	1,9±0,1e	33,5±1,5 f	15,7±5a	60±8b	17,6±2,5 c	264±44d	30±14c
Barış	2542±489a	12±1,4b	116±20def	0 c	0 c	22,5±2c	206±2de	35±4c
Tekirdağ Misketi	3693±1708a	10±2bcd	246±103bc	0 c	0 c	27±14c	150±11ef	34±6c
Sultani Çekirdeksiz	2952±2067a	8,8±0,3cd	50±8ef	0 c	0 c	12±2c	44±10g	14±2c
Besni	2205±1113a	21,5±3,5a	551±109a	0 c	0 c	147±27b	96±28fg	86±44b
Rumi	3757±2022a	11±1,4bc	63±16,5ef	0 c	0 c	10±3c	349±33c	31±4c
LSD $p < 0,05$ :	1855	2,54	98	9,5	13,9	41	65	34,4

(grup ortalaması)±(standart sapma)(LSD farklılık grupları) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

**Çizelge 4.3.2.** Hasat edilen taze üzümlerin fenolik madde profilleri (mg/kg) (Kuru Ağırlık baz alınarak hesaplanmıştır)

Çeşit ismi	Kafeik asit	Kumarik asit	Ferulik asit	t-Resveratrol	Rutin trihidrat	Kamferol 3-glukozit	Kuersetin
Dimrit	0,47±0,1c	3,8±0,3b	1,2±0f	1,9±0,2c	14±1,6bc	90±9a	5±0,1 g
Sergi Karası	0,56±0 c	0 d	1,5±0,1de	1,5±0,2c	2,5±0,3e	33±15c	7±0,6 f
Cengizbey	0,56±0,1 c	2,8±0,9c	1,3±0def	3,2±0,3b	14±1,3bc	69±11 ab	6±0,2 f
Tekirdağ Çekirdeksizi	0,71±0,1bc	3,3±0,1bc	1,3±0ef	5,7±0,6a	4±0,3de	26±2cd	6±0,3 f
Reçel Üzümlü	0,7±0,1bc	7,45±0,5a	1,6±0,2d	3,4±0,8b	24,6±8,6a	45±10bc	5±0,1 g
Barış	1,5±0,1a	0 d	4,4±0,1a	0,6±0,6d	16±2,4bc	42,5±30c	17±0,3 a
Tekirdağ Misketi	1,15±0,1a	0 d	3,3±0,1b	0,5±0,1d	15±1,7bc	71±25a	14±0,6 c
Sultani Çekirdeksiz	0,4±0,7c	0 d	3±0c	0,08±0,08d	22±8ab	4,6±3 d	13±0,5 d
Besni	1,14±0,1a	0 d	3,4±0b	0,6±0,5d	18±5abc	25,7±10cd	15±0,8 b
Rumi	1,1±0ab	0 d	3±0,3c	0,15±0,1d	11 cd±3	43±10c	12±0,1 e
LSD $p < 0,05$ :	0,4	0,6	0,23	0,8	7,6	25	0,76

(grup ortalaması)±(standart sapma)(LSD farklılık grupları) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

Taze üzümde yapılan mineral madde miktarı analizi sonuçları Çizelge 4.4'te gösterilmektedir. Taze üzüm çeşitlerinde mineral madde miktarlarından Ca ve Fe miktarları arasında istatistiksel açıdan fark bulunmamıştır fakat Mg, P, Zn ve K miktarları incelendiğinde Sultani çekirdeksiz çeşidi öne çıkmaktadır. Aras (2006) yaptığı çalışmada 4 farklı üzüm çeşidinde mineral maddeler içerisinde fosfor 6.70- 88.07 mg/100 g; potasyum 76.70-974.40 mg/100g; kalsiyum 6.20-90.50 mg/100g; magnezyum 6.00- 82.60 mg/100g; demir 0.10-6.39 mg/100g; çinko 0.01-0.70 mg/100g ve sodyum 0.10-394.60 mg/100g olarak miktarlarını tespit etmiştir. Aynı şekilde, Yağcı ve Ertan (2004) Sultani çekirdeksiz üzümünde yaptıkları mineral madde analizlerinde potasyumun 997- 1960,9 ppm, fosforun 139,2-288,4 ppm, sodyumun 11,7-32,8 ppm, demirin 2,6-4,6 ppm, bakırın 0,62-1,41 ppm, çinkonun 0,33-0,62 ppm, manganın 0,25-0,61 ppm, kalsiyumun 125,6-218,9 ppm ve magnezyumun 104,6-154,4 ppm arasında değiştiğini saptamışlardır. Yapılan bu çalışmada da görüldüğü üzere mineral madde miktarları üzümün yetiştiği toprak, iklim, yetiştiricilik özellikleri gibi birçok faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Yapılan bir çok çalışmada tespit edildiği üzere üzümde en çok miktarda bulunan ve başlıca tespit edilen mineral potasyum olmaktadır.

**Çizelge 4.4.** Hasat edilen taze üzümün mineral madde (mg/kg) miktarları (Kuru Ağırlık baz alınarak hesaplanmıştır)

Çeşit ismi	Mg	Ca	P	Zn	Fe	K
Dimrit	137±31cd	461±222	335±77cd	22,3±3c	26±2	4857±800bcd
Sergi Karası	188±34abcd	1235±1047	323±31cd	30,6±2abc	36,3±13	4545±397cd
Cengizbey	228±69a	1490±1352	471±111b	33,5±10ab	37,9±23	5745±940abc
Tekirdağ Çekirdeksizi	173±54abcd	566±208	296±52cd	28,6±3bc	23,6±3	3498±499d
Reçel Üzümlü	146±32bcd	379±91	274±44cd	21,8±3c	26,3±6	4450±1445cd
Barış	225±61ab	1683±1779	365±45bcd	38,9±8a	62±47	4151±610d
Tekirdağ Misketi	214±25abc	567±179	383±9bc	26,3±3bc	37,1±7	6192±382ab
Sultani Çekirdeksiz	240±56a	725±357	784±151a	27±3bc	27,3±6	6597±1135a
Besni	116±34d	372±72	245,5±31d	28,5±5bc	22,4±5	4734±675bcd
Rumi	168±30abcd	937±981	335±75cd	22±6c	26,6±2	3879±991d
LSD $p < 0,05$ :	80	ÖD	125,40	8,90	ÖD	1491

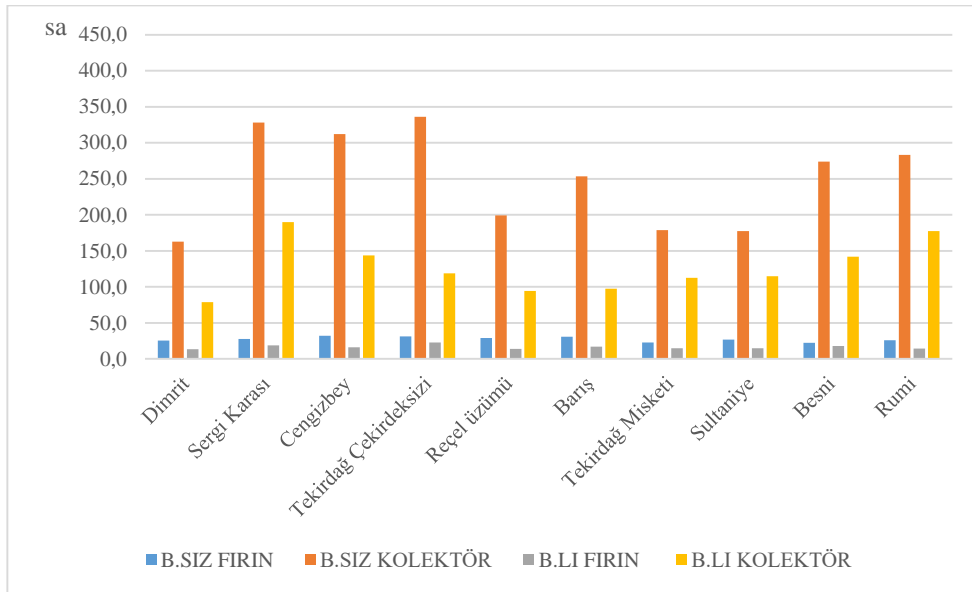
(grup ortalaması)±(standart sapma)(LSD farklılık grupları) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

## 4.2. Kuru Üzüm Örneklerinin Özellikleri

### 4.2.1. Kuru üzüm örneklerinin kurutmalık özellikleri

Üzümlerin kuruma sürelerini incelediğimizde özellikle üzümleri kurutmaya başlamadan önce yapılan potasa çözeltilisine bandırma işleminin önemi görülmektedir. Potasaya bandırılan üzümler çok daha kısa sürede, bandırılmayan üzümler daha uzun sürede kurumuşlardır. Potasyum karbonat – zeytinyağı karışımı (potasa); oluşturduğu tuz reaksiyonu sonunda sabuna dönüşerek üzüm kabuğu üzerindeki pus tabakasını yıkamakta, tane üzerinde porlu (delikli) bir yapı oluşturarak kurumunun çabuklaşmasına yardımcı olarak renk esmerleşmelerinin de önüne geçmektedir. Aynı zamanda oluşan sabun yapının hidrofilik karakterde olması nedeni ile taneden su kaybı da kolaylaşmaktadır (Köylü, 1984).

Üzümlerin kuruma süreleri üzerine kurutma fırınında ve güneş kolektöründe farklı etkenler bulunmaktadır. Kurutma fırınında üzüm kuruma sürelerini üzüm tane büyüklükleri etkilemektedir, üzüm tane hacimleri büyüdükçe üzümlerdeki kuruma hızı azalmaktadır. Güneş kolektöründe ise üzüm tane büyüklüklerine ek olarak üzümün kuruma süresince etkili olan güneşlenme ve güneş radyasyon değerleridir. Ayrıca her iki kurutma sisteminde kuruma süreleri üzerinde üzümlerin başlangıç kuru madde değerleri etkili olmaktadır. Kuru madde değerleri yüksek olan üzümler, kurumak için kaybettikleri nem miktarı az olduğundan daha kısa sürede kurumuşlardır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Üzümlerin kuruma süreleri

Yaptığımız çalışmada istatistiksel açıdan tüm uygulama, tüm kurutma sistemleri ve üzüm çeşitleri kuruma sürelerinde etkili bulunmuştur (Çizelge 4.5). Tüm uygulama ve kurutma sistemleri içinde bandırmazsız olarak güneş kolektöründe kurutulanlar en uzun sürede, bandırmalı fırında kurutulanlar en kısa sürede kurumuşlardır. Potasaya bandırılmadan güneş kolektöründe kurutulan Tekirdağ çekirdeksizi çeşidi en uzun sürede, fırında potasaya bandırılarak kurutulan Dimrit ve Reçel üzümü çeşitleri en kısa sürede kurumuştur.

**Çizelge 4.5. Üzümlerin kuruma süreleri (sa)**

Kuruma süreleri (sa)	Bandırmazsız		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P<0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	26 <sup>MNOP</sup>	163 <sup>G</sup>	13,5 <sup>P</sup>	79 <sup>L</sup>	19,5 <sup>G</sup> (Fırın)	70 F	9,7
	94 f		46 j		121 <sup>F</sup> (Kol)		
Sergi Karası	28 <sup>MNOP</sup>	328 <sup>AB</sup>	19 <sup>MNOP</sup>	190 <sup>EF</sup>	23 <sup>G</sup> (Fırın)	141 A	
	178 ab		105 ef		259 <sup>A</sup> (Kol)		
Cengizbey	32 <sup>M</sup>	312 <sup>B</sup>	16 <sup>MNOP</sup>	144 <sup>H</sup>	24 <sup>G</sup> (Fırın)	126 B	
	172 b		80 g		228 <sup>B</sup> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	31 <sup>MN</sup>	336 <sup>A</sup>	23 <sup>MNOP</sup>	119 <sup>I</sup>	27 <sup>G</sup> (Fırın)	127 B	
	184 a		71 gh		227,5 <sup>B</sup> (Kol)		
Reçel üzümü	29 <sup>MNOP</sup>	199 <sup>E</sup>	14 <sup>P</sup>	94 <sup>KL</sup>	21,5 <sup>G</sup> (Fırın)	84 E	
	114 e		54 ij		147 <sup>E</sup> (Kol)		
Barış	31 <sup>MNO</sup>	253 <sup>D</sup>	17 <sup>MNOP</sup>	98 <sup>JK</sup>	24 <sup>G</sup> (Fırın)	100 D	
	142 d		57 ij		175,5 <sup>D</sup> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	23 <sup>MNOP</sup>	179 <sup>FG</sup>	15 <sup>NOP</sup>	113 <sup>IJ</sup>	19 <sup>G</sup> (Fırın)	82 E	
	101 f		64 hi		146 <sup>E</sup> (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	27 <sup>MNOP</sup>	177 <sup>FG</sup>	15 <sup>OP</sup>	115 <sup>I</sup>	21 <sup>G</sup> (Fırın)	83,5 E	
	102 f		65 hi		146 <sup>E</sup> (Kol)		
Besni	22 <sup>MNOP</sup>	274 <sup>C</sup>	18 <sup>MNOP</sup>	142 <sup>H</sup>	20 <sup>G</sup> (Fırın)	114 C	
	148 cd		80 g		208 <sup>C</sup> (Kol)		
Rumi	26 <sup>MNOP</sup>	283 <sup>C</sup>	14,5 <sup>OP</sup>	177 <sup>FG</sup>	20 <sup>G</sup> (Fırın)	125 B	
	155 c		96 f		230 <sup>B</sup> (Kol)		
Kurutma x Uygulama	27,5 <sup>C</sup>	250 <sup>A</sup>	16,5 <sup>D</sup>	127 <sup>B</sup>	LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 12,24		
Uygulama Ana etkisi	139 <sup>A</sup>		72 <sup>B</sup>		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 4,65		
Kurutma Ana etkisi	22 <sup>B</sup> (Fırın)		189 <sup>A</sup> (Kolektör)		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 4,65		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 11,5							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 11,5							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 16,3							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

Kuruma randımanını üzümlerin son elde edilen ağırlığının kurutmadan önceki ağırlığına oranı olarak tanımlanmaktadır. Kuru üzüm üreticileri açısından kuruma randımanının yüksek olması arzu edilmektedir. Çizelge 4.6. incelendiğinde kuruma randımanlarında üzümün çeşidi ve kurutma sistemlerinin çeşitler üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur. Kuruma randımanında Dimrit çeşidi öne çıkmaktadır aynı zamanda Reçel üzümü de bu çeşide yakın değerlere sahip olmuştur. Barış çeşidi en düşük kuruma randımanı değerini almıştır.

**Çizelge 4.6. Üzümlerin kuruma randımanları (%)**

Kuruma Randımanı (%)	Bandırmasız		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD $P < 0,05$
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	32	35	32	33	32 <sub>BC</sub> (Fırın)	33 A	1,3
	ÖD		ÖD		34 <sub>A</sub> (Kol)		
Sergi Karası	23	23	24	22	23 <sub>I</sub> (Fırın)	23 E	
	ÖD		ÖD		22,5 <sub>II</sub> (Kol)		
Cengizbey	28	28	30	27	29 <sub>EF</sub> (Fırın)	28,5 C	
	ÖD		ÖD		28 <sub>FGH</sub> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	26	28	26	26	26 <sub>H</sub> (Fırın)	27 D	
	ÖD		ÖD		27 <sub>GH</sub> (Kol)		
Reçel üzümü	30	31	32	33	31 <sub>CD</sub> (Fırın)	32 AB	
	ÖD		ÖD		32 <sub>BC</sub> (Kol)		
Barış	21	20	21	21	21 <sub>JK</sub> (Fırın)	21 F	
	ÖD		ÖD		20 <sub>K</sub> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	29	27	28	27	28 <sub>EFG</sub> (Fırın)	27,5 CD	
	ÖD		ÖD		27 <sub>GH</sub> (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	26	28	28	26	27 <sub>GH</sub> (Fırın)	27 D	
	ÖD		ÖD		27 <sub>GH</sub> (Kol)		
Besni	25	22	23	24	24 <sub>I</sub> (Fırın)	24 E	
	ÖD		ÖD		23 <sub>I</sub> (Kol)		
Rumi	32	30	34	29	33 <sub>AB</sub> (Fırın)	31 B	
	ÖD		ÖD		30 <sub>DE</sub> (Kol)		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD $P < 0,05$ : ÖD		
Uygulama Ana etkisi	27,2		27,3		LSD $P < 0,05$ : ÖD		
Kurutma Ana etkisi	27,5 (Fırın)		27 (Kolektör)		LSD $P < 0,05$ : ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD $P < 0,05$ : ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD $P < 0,05$ : 1,7							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD $P < 0,05$ : ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ).

Toplam renk değişimi ve kahverengileşme endeksi değerlerinde beyaz renkli çeşit olan Barış çeşitinde en çok ve siyah renkli çeşit olan Dimrit çeşitinde en az değişim meydana gelmiştir. Genel olarak bakıldığında beyaz renkli çeşitlerde her iki parametre için de beklenildiği üzere değerler daha yüksektir. Toplam renk değişiminde çeşitler ve çeşitler üzerinde yapılan uygulama ve kurutma sistemlerinin etkili olduğu tespit edilmiştir (izelge 4.7). Kahverengileşme endeksinde ise tüm uygulamaların ve kurutma sistemlerinin istatistiksel olarak etkili olduğu görülmektedir (izelge 4.8).

**Çizelge 4.7.** zmlerin toplam renk değişimleri

Toplam Renk Değişimi ( $\Delta E$ )	Bandırmazız		Bandırmalı		Kurutma	çeşit ort.	eşit LSD $P < 0,05$
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	6 <sup>S</sup>	6 <sup>S</sup>	7,7 <sup>PQR</sup>	8 <sup>OPQ</sup>	D	7 G	0,8
	D		D		D		
Sergi Karası	7,7 <sup>PQR</sup>	11 <sup>IJKLM</sup>	10 <sup>KLMN</sup>	11,5 <sup>HIJKL</sup>	D	10 E	
	D		D		D		
Cengizbey	10 <sup>LMN</sup>	10 <sup>MNO</sup>	11 <sup>IJKLM</sup>	13 <sup>DEFG</sup>	D	11 D	
	D		D		D		
Tekirdağ ekirdeksizi	8 <sup>OPQ</sup>	6,5 <sup>QRS</sup>	11 <sup>IJKLM</sup>	11 <sup>OP</sup>	D	9 F	
	D		D		D		
Reel zm	6 <sup>RS</sup>	7 <sup>QRS</sup>	9 <sup>NOP</sup>	10 <sup>KLMN</sup>	D	8 F	
	D		D		D		
Barış	16 <sup>BC</sup>	17 <sup>AB</sup>	18 <sup>A</sup>	18 <sup>A</sup>	D	17 A	
	D		D		D		
Tekirdağ Misketi	11 <sup>HIJKL</sup>	12 <sup>FGHI</sup>	12 <sup>GHIJK</sup>	13 <sup>EFGH</sup>	D	12 C	
	D		D		D		
Sultani ekirdeksiz	11,6 <sup>HIJK</sup>	14,5 <sup>CDE</sup>	13 <sup>DEF</sup>	15 <sup>CD</sup>	D	14 B	
	D		D		D		
Besni	11 <sup>IJKLM</sup>	14,6 <sup>CDE</sup>	14 <sup>CDE</sup>	16 <sup>BC</sup>	D	14 B	
	D		D		D		
Rumi	12 <sup>GHIJ</sup>	10 <sup>JKLMN</sup>	12 <sup>FGHI</sup>	14 <sup>CDE</sup>	D	12 C	
	D		D		D		
Kurutma x Uygulama	32 B	18 C	41 A	30 B	LSD $P < 0,05$ : 2,2		
Uygulama Ana etkisi	10 B		12 A		LSD $P < 0,05$ : 0,5		
Kurutma Ana etkisi	10,8 B (Fırın)		12 A (Kolektör)		LSD $P < 0,05$ : 0,5		
Uygulama*eşit LSD $P < 0,05$ : D							
Kurutma * eşit LSD $P < 0,05$ : D							
Kurutma*Uygulama*eşit LSD $P < 0,05$ : 1,6							

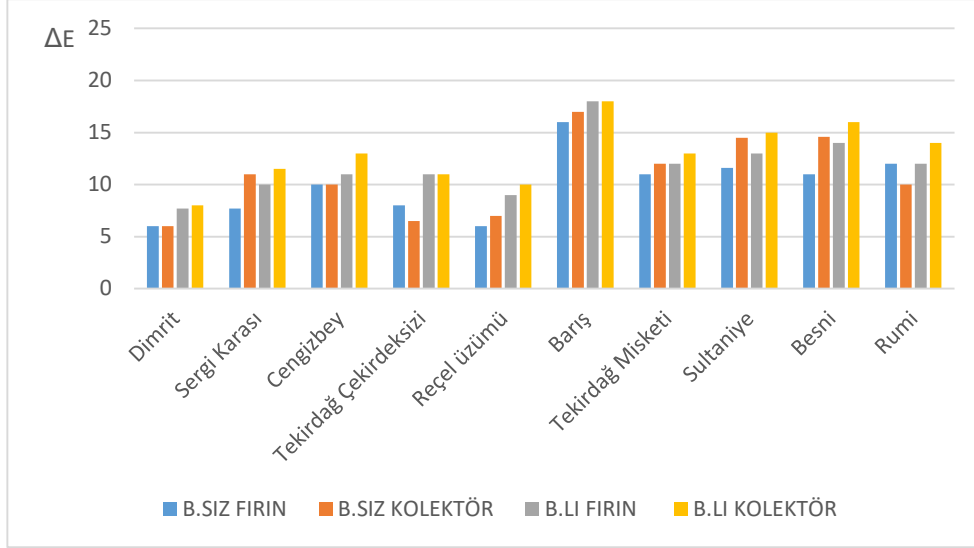
Aynı sütün ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ).



**Çizelge 4.8.** Üzümlerin kahverengileşme indeksi

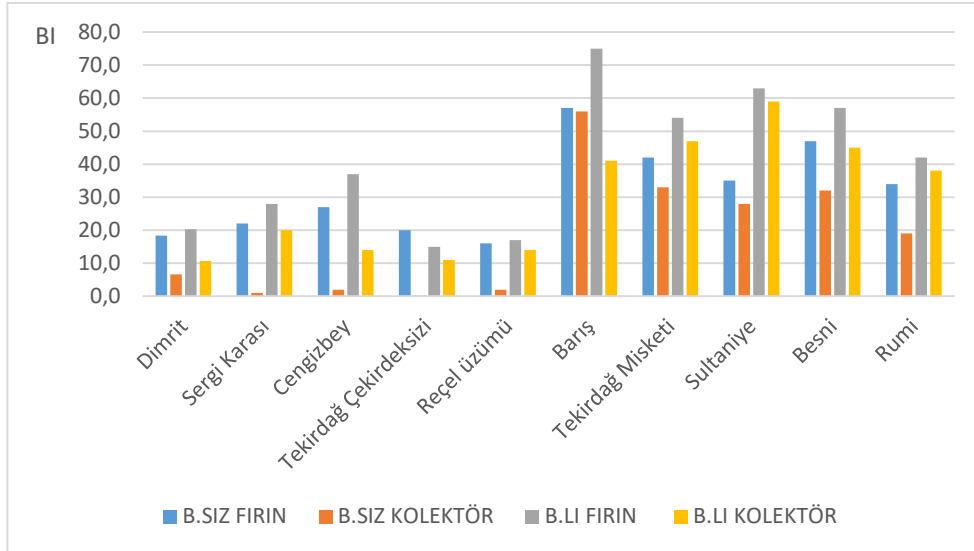
Kahverengileşme Endeksi (BI)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	18 <sup>LMN</sup>	7 <sup>PQ</sup>	20 <sup>LM</sup>	11 <sup>OP</sup>	19 <sup>G</sup> (Fırın)	14 E	3
	12,5 gh		15 g		8,6 <sup>HI</sup> (Kol)		
Sergi Karası	22 <sup>KL</sup>	1 <sup>QR</sup>	28 <sup>IJK</sup>	20 <sup>LM</sup>	25 <sup>F</sup> (Fırın)	18 D	
	11,7 gh		24 f		11 <sup>H</sup> (Kol)		
Cengizbey	27 <sup>JK</sup>	2 <sup>QR</sup>	37 <sup>FGH</sup>	14 <sup>NO</sup>	32 <sup>E</sup> (Fırın)	20 D	
	15 g		25 f		8 <sup>HI</sup> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	20 <sup>LMN</sup>	0,2 <sup>R</sup>	15 <sup>MNO</sup>	11 <sup>OP</sup>	17 <sup>G</sup> (Fırın)	11 E	
	10 h		12,5 gh		5,4 <sup>I</sup> (Kol)		
Reçel üzümü	16 <sup>MNO</sup>	2 <sup>QR</sup>	17 <sup>LMN</sup>	14 <sup>MNO</sup>	16 <sup>G</sup> (Fırın)	12 E	
	9 h		16 g		8 <sup>HI</sup> (Kol)		
Barış	57 <sup>BC</sup>	56 <sup>C</sup>	75 <sup>A</sup>	41 <sup>EFG</sup>	66 <sup>A</sup> (Fırın)	57 A	
	56 b		58 ab		48 <sup>B</sup> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	42 <sup>DEF</sup>	33 <sup>HI</sup>	54 <sup>C</sup>	47 <sup>D</sup>	48 <sup>B</sup> (Fırın)	44 B	
	38 d		51 c		40 <sup>CD</sup> (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	35 <sup>GH</sup>	28 <sup>IJK</sup>	63 <sup>B</sup>	59 <sup>BC</sup>	49 <sup>B</sup> (Fırın)	46 B	
	32 f		61 a		43 <sup>C</sup> (Kol)		
Besni	47 <sup>D</sup>	32 <sup>HIJ</sup>	57 <sup>BC</sup>	45 <sup>DE</sup>	52 <sup>B</sup> (Fırın)	45 B	
	39 d		51 c		38 <sup>D</sup> (Kol)		
Rumi	34 <sup>H</sup>	19 <sup>LMN</sup>	42 <sup>DEF</sup>	38 <sup>FGH</sup>	38 <sup>D</sup> (Fırın)	33 C	
	26,5 f		40 d		28 <sup>EF</sup> (Kol)		
Kurutma x Uygulama	32 B	18 C	41 A	30 B	LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 2,2		
Uygulama Ana etkisi	25 B		35 A		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 1,55		
Kurutma Ana etkisi	36 A (Fırın)		24 B (Kolektör)		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 1,55		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 4,2							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 4,2							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 6							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (p<0,05).



**Şekil 4.2.** Üzümlerin toplam renk değimleri

Üzümlerde meydana gelen toplan renk değışimlerinin tüm uygulama ve kurutma sistemlerinde aldıkları değerler Şekil 4.2’de gösterilmektedir. Toplam renk değışimi en çok Barış en az Dimrit çeşidinde meydana gelmiştir.



**Şekil 4.3.** Üzümlerin kahverengileşme endeksleri

Şekil 4.3’te beyaz renkli üzümlerde meydana gelen kahverengileşmenin siyah renkli üzümlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

## 4.2.2. Kuru üzümün fiziksel özellikleri

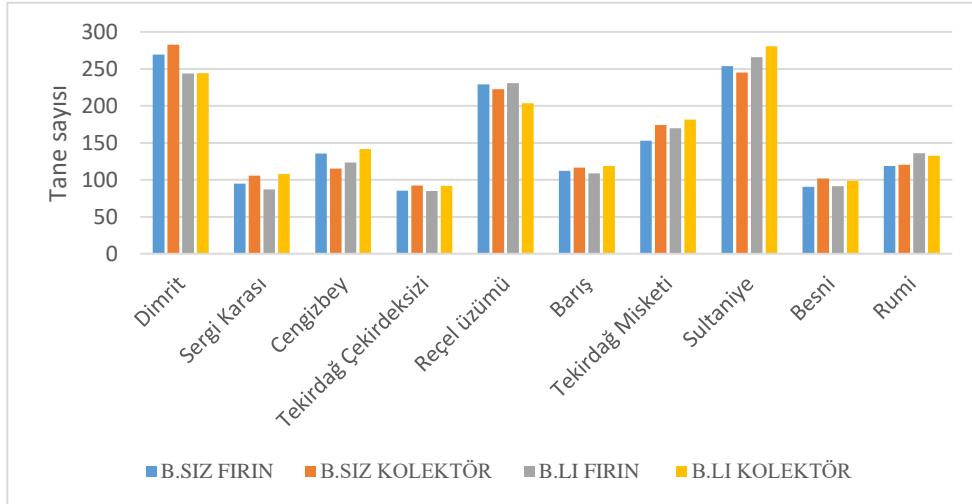
### 4.2.2.1. 100 g kuru üzümdeki tane sayısı

Çekirdekli ve çekirdeksiz üzüm standartlarını incelediğimizde 100 gram kuru üzümde bulunan tane sayısı önemli bir kalite göstergesi kabul edilmektedir. Bu değer üzüm tane büyüklüğünü tespit etmekte kullanılan bir parametredir. Tane sayısı ne kadar düşüğe tane büyüklükleri o kadar iri olmaktadır. Çizelge 4.9’da elde edilen kuru üzümün 100 g kuru üzümdeki tane sayısı sonuçları verilmektedir.

Yaptığımız çalışmada elde edilen tane sayılarına bakıldığında istatistiksel açıdan sadece çeşitler önemli bulunmuştur. Yapılan uygulamaların veya kurutma sistemlerinin etkisi tespit edilememiştir. Çizelge 4.9’da da gösterildiği üzere çeşitler arasında Sultani çekirdeksiz ve Dimrit çeşitleri en yüksek değeri, en düşük değeri Tekirdağ çekirdeksizi çeşidi almıştır.

Şekil 4.4’te kuru üzümün farklı uygulamalar sonucunda elde edilen 100 g tanedeki kuru üzüm sayıları grafiksel olarak gösterilmiştir.

En yüksek değerde olan çeşitlerin taze üzümdeki 100 tane ağırlığı miktarı da tam tersi olacak şekilde en az değerdedir. Kurutma öncesinde iri taneli olanlar kurutma sonrasında da doğal olarak iri taneli olarak devam etmiştir.



Şekil 4.4. 100 g kuru üzümdeki tane sayıları

**Çizelge 4.9.** 100 g kuru üzümdeki tane sayısı

100 g kuru üzümde tane sayısı	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub>
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	269	283	244	244	ÖD	260 A	12,47
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sergi Karası	95	106	87	108	ÖD	99 F	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Cengizbey	136	115	123	142	ÖD	129 D	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	85	92	85	92	ÖD	88,5 F	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Reçel üzümü	229	223	231	203	ÖD	221 B	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Barış	112	117	109	119	ÖD	114 B	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Misketi	153	174	170	181	ÖD	169,5 C	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	254	245	266	281	ÖD	261 A	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Besni	91	102	91	99	ÖD	96 F	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Rumi	119	120	136	133	ÖD	127 D	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Kurutma x uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Uygulama Ana etkisi	156		157		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Kurutma Ana etkisi	154 (Fırın)		159 (Kolektör)		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $P<0,05$ ).

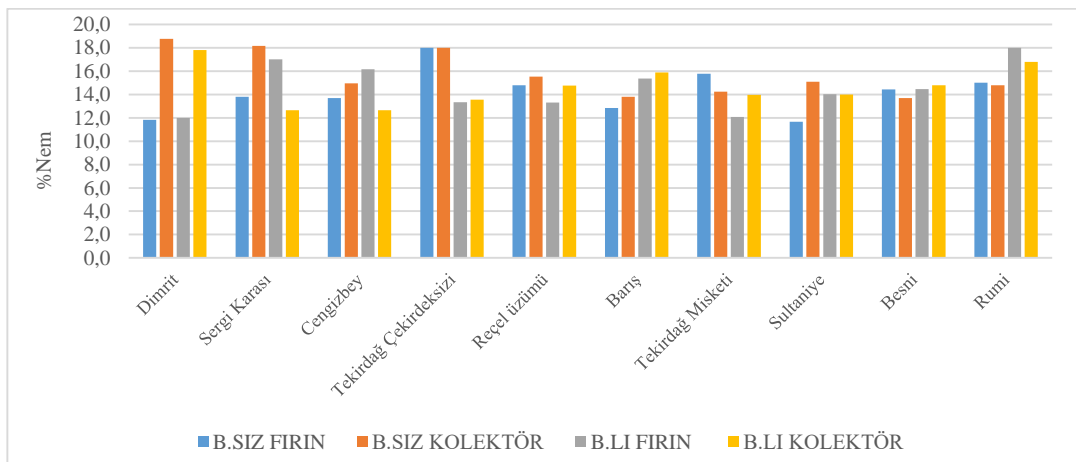
#### 4.2.2.2. Kuru üzümün nem oranları

Kuru ürünlerde nem miktarı ve su aktivitesi değerleri çok önemli kalite parametreleridir. Kuru üzüm üreticileri açısından tüketici beğenisini, ürün dayanımını ve ürün ağırlığını etkilemesinden dolayı nem miktarının optimum oranda olması istenmektedir. TS 3411 Çekirdeksiz Kuru Üzüm standardında kuru üzümde olması gereken nem miktarını ‘‘Kuru üzümün rutubet muhtevası %13’den az %18’den fazla olmamalıdır (Ancak alıcı istekleri belgelenmek suretiyle bu miktarlar artırılabilir.)’’ şeklinde açıklamaktadır. Ayrıca aynı standartta Ekstra, 1. Sınıf, 2. Sınıf kuru üzüm için ‘‘Rutubet muhtevası en çok %16 olmalıdır.’’ şeklinde ayrıca belirtilmiştir. TS 3410 Çekirdekli Kuru Üzüm standardında ise ‘‘Rutubet oranı %18’i geçmemelidir.’’ olarak tanımlanmıştır. Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz kuru üzümün % nem miktarları ortalamaları incelendiğinde TS 3411 ve TS 3410 standartlarında istenen değerler içerisinde olduğu görülmektedir (Çizelge 4.10).

Güneş kolektöründe kurutulan üzümün nem miktarları genel olarak daha yüksektir. Bunun başlıca sebebi güneş kolektöründe kurutma süresinin uzun olması ile üzümün kurutma bitiş zamanlarının daha hassas kontrol edilebilmesidir. Kurutma fırınında daha hızlı şekilde kuruma olmasıyla daha kısa sürede nem miktarlarında değişim gerçekleşmektedir.

Kuru üzümün nem miktarında istatistiksel olarak bandırma çözeltisi uygulamasının çeşitler üzerinde etkisi önemli bulunmuştur. Özellikle Tekirdağ çekirdeksizi çeşidinin bandırmasız olarak kurutulanların % nem değeri diğerlerine göre daha yüksek olurken bandırmalı olarak kurutulanlar daha düşüktür.

Şekil 4.5’teki grafikte çeşitler arasındaki nem miktarı farklılıkları daha iyi görülmektedir. Besni çeşidinde tüm uygulamaların aldığı değerler birbirine yakınken Dimrit çeşidinde fark daha fazladır.



Şekil 4.5. Kuru üzümün nem oranları

**Çizelge 4.10.** Kuru üzüm örneklerinin Nem (%) değerleri

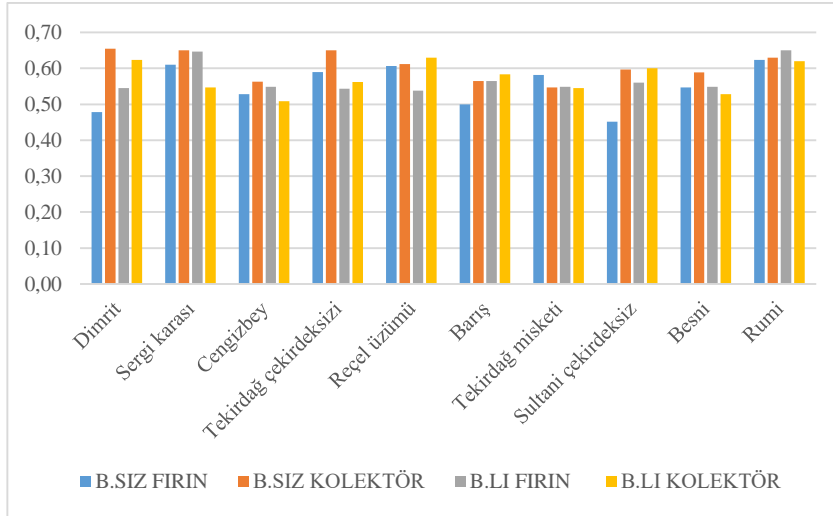
% Nem Tayini	Bandırmazsız		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	12	19	12	18	ÖD	15,1	ÖD
	15,3 bc		14,9 c		ÖD		
Sergi Karası	14	18	17	13	ÖD	15,4	
	16 abc		14,8 c		ÖD		
Cengizbey	14	15	16	13	ÖD	14,4	
	14,3 c		14,4 c		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	19	19	13	14	ÖD	16	
	19 a		13,5 c		ÖD		
Reçel üzümü	15	16	13	15	ÖD	14,6	
	15 bc		14 c		ÖD		
Barış	13	14	15	16	ÖD	14,5	
	13 c		15,6 bc		ÖD		
Tekirdağ Misketi	16	14	12	14	ÖD	14	
	15 c		13 c		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	12	15	14	14	ÖD	13,7	
	13,4 c		14 c		ÖD		
Besni	14	14	14	15	ÖD	14	
	14 c		14,6 c		ÖD		
Rumi	15	15	20	17	ÖD	16,7	
	15 c		18 ab		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD		
Uygulama Ana etkisi	15,1		14,7		LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD		
Kurutma Ana etkisi	14,6 (Fırın)		15,2 (Kolektör)		LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : 3,34							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

#### 4.2.2.3. Kuru üzüm örneklerinin su aktivitesi değerleri

Mikroorganizmaların bir gıdanın bozulmasına neden olabilmeleri için ortamda yararlanabileceği nitelikte suyun bulunması gerekmektedir. Kurutma işleminde gıdalarda bulunan bu suyun büyük bir kısmının uzaklaştırılması ile mikroorganizma faaliyeti için elverişsiz ortam oluşturulmaktadır (Cemeroğlu 2004). Gıdanın sahip olduğu ve mikroorganizmalar tarafından kullanılan su miktarına o gıdanın su aktivitesi ( $a_w$ ) denilmektedir. Gıdaların mikrobiyolojik kararlılığı su aktivitesi değeri ile ölçülebilir (Demirci 2010). Gıdalarda su aktivitesi değerinin 0,60'ın altında olduğu değerlerde herhangi bir mikrobiyolojik faaliyet mümkün olmamaktadır. 0,65 ile 0,60 değerleri arasında da sadece ozmofilik mayalar faaliyet gösterebilmektedir (Mossel 1974).

Yaptığımız çalışmada elde edilen kuru üzümün su aktivitesi değerleri birbirine yakın değerlerde bulunmuştur (Şekil 4.6). İstatistiksel açıdan da kuru üzüm uygulamalarının ve kurutma sistemlerinin etkisi tespit edilmemiştir (Çizelge 4.11).



Şekil 4.6. Kuru üzüm örneklerinin su aktivitesi değerleri

Genel olarak Çizelge 4.11'deki kuru üzümde elde edilen su aktivite değerleri incelendiğinde kuru ürünlerde sınır değer kabul edilen 0,65'in altındadır. Böylece hem nem değerleri açısından hem de su aktiviteleri bakımından elde edilen kuru üzüm Çekirdeksiz ve Çekirdekli kuru üzüm standartlarına uygun bulunmuştur.

**Çizelge 4.11.** Kuru üzümün su aktivitesi değerleri

Su aktivitesi (aw)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub>
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	0,48	0,66	0,55	0,62	ÖD	0,57	ÖD
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sergi Karası	0,61	0,67	0,65	0,55	ÖD	0,62	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Cengizbey	0,53	0,56	0,55	0,51	ÖD	0,54	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	0,59	0,67	0,54	0,56	ÖD	0,59	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Reçel üzümü	0,61	0,61	0,54	0,63	ÖD	0,60	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Barış	0,50	0,57	0,57	0,58	ÖD	0,55	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Misketi	0,58	0,55	0,55	0,55	ÖD	0,55	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	0,45	0,60	0,56	0,54	ÖD	0,54	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Besni	0,55	0,59	0,55	0,53	ÖD	0,55	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Rumi	0,62	0,63	0,66	0,62	ÖD	0,63	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Uygulama Ana etkisi	0,58		0,57		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Kurutma Ana etkisi	0,56 (Fırın)		0,59 (Kolektör)		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ).



#### 4.2.2.4. Kuru üzümün rehidrasyon özellikleri

Cemeroğlu (2004) kuru ürünlerin rehidrasyonunu ‘Kurutulmuş bir üründe aranan en önemli nitelik, bunun kullanılması sırasında verilen su ile, eski haline dönüşebilme düzeyidir. Yani; kurutulmuş bir ürün suda bekletilince taze halinde içerdiği kadar su alarak eski haline ve şekline dönüşürse, mükemmel niteliklerde olduğu kabul edilir. Kurutulmuş ürünlerin rehidrasyon yeteneği bizzat fiziksel bir olsa da, bunun kurutma sırasında azalması, materyaldeki kimyasal, fiziko-kimyasal ve fiziksel değişimlerle ilgilidir. Kurutmada uygulanan ısı etkisiyle ve kuruma sonucu hücredeki tuzların konsantrasyonuna bağlı olarak proteinler denature olmaktadır. Denature olan proteinler artık suyu tekrar absorbe etme ve bağlama yeteneğini büyük ölçüde kaybeder. Aynı nedenlerle nişasta ve gliko-özellikleri de daha az hidrofilik bir yetenek kazanır. Bütün bunlara ek olarak artık hücre duvarı eskisi gibi esnek değildir.’ şeklinde açıklamaktadır.

Yaptığımız çalışmada kuru üzümde tüm uygulama, kurutma ve çeşit özelliklerinin rehidrasyon yeteneklerini etkilediği görülmektedir (Çizelge 4.12). Rehidrasyon yeteneği en yüksek bulunan çeşit Barış olurken en düşük Cengizbey ve Rumi çeşitleri olmuştur. Genel olarak fırında kurutulan bandırmalı çeşitlerin rehidrasyon değerleri yüksek olarak tespit edilmiştir. Kurutma işlemi açısından bandırma çözeltisi kullanılmasının önemi burada da görülmektedir.

**Çizelge 4.12.** Kuru üzüm örneklerinin rehidrasyon özellikleri

Rehidrasyon (%)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub>
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	55 <sup>JKL</sup>	40 <sup>NO</sup>	76 <sup>CD</sup>	69 <sup>DEFGH</sup>	65 <sup>CD</sup> (Fırın)	60 C	7,16
	47 <sup>gh</sup>		73 <sup>bc</sup>		55 <sup>efgh</sup> (Kol)		
Sergi Karası	75 <sup>CDE</sup>	53 <sup>JKL</sup>	42,9 <sup>efg</sup>	77 <sup>BCD</sup>	74 <sup>BC</sup> (Fırın)	69 B	
	64 <sup>de</sup>		74 <sup>bc</sup>		64 <sup>D</sup> (Kol)		
Cengizbey	37 <sup>OP</sup>	21 <sup>R</sup>	39 <sup>NO</sup>	52 <sup>KLM</sup>	38 <sup>JK</sup> (Fırın)	37 F	
	29 <sup>jk</sup>		46 <sup>h</sup>		36 <sup>K</sup> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	57 <sup>IJKL</sup>	27 <sup>PQR</sup>	59 <sup>HIJKL</sup>	51 <sup>KLMN</sup>	58 <sup>DE</sup> (Fırın)	48 DE	
	42 <sup>hi</sup>		55 <sup>fg</sup>		39 <sup>JK</sup> (Kol)		
Reçel üzümü	50 <sup>LMN</sup>	35 <sup>OPQ</sup>	61 <sup>GHIJKL</sup>	63 <sup>FGHIJK</sup>	56 <sup>efg</sup> (Fırın)	52 D	
	42 <sup>hi</sup>		62 <sup>ef</sup>		49 <sup>GHI</sup> (Kol)		
Barış	86 <sup>ABC</sup>	64 <sup>EFGHIJ</sup>	97 <sup>A</sup>	90 <sup>A</sup>	92 <sup>A</sup> (Fırın)	84,3 A	
	75 <sup>bc</sup>		94 <sup>a</sup>		77 <sup>B</sup> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	30 <sup>OPQR</sup>	40 <sup>MNO</sup>	68 <sup>DEFGHI</sup>	74 <sup>DEF</sup>	49 <sup>FGHI</sup> (Fırın)	53 CD	
	35 <sup>ij</sup>		71 <sup>cd</sup>		57 <sup>DEF</sup> (Kol)		
Sultaniye	34 <sup>OPQ</sup>	32 <sup>OPQR</sup>	59 <sup>HIJKL</sup>	50 <sup>LMN</sup>	46 <sup>HJI</sup> (Fırın)	44 EF	
	33 <sup>jk</sup>		55 <sup>fg</sup>		41 <sup>IJK</sup> (Kol)		
Besni	93 <sup>A</sup>	50 <sup>LMN</sup>	88 <sup>AB</sup>	72 <sup>DEFG</sup>	90 <sup>A</sup> (Fırın)	76 B	
	71 <sup>cd</sup>		80 <sup>b</sup>		61 <sup>DE</sup> (Kol)		
Rumi	25 <sup>QR</sup>	26 <sup>PQR</sup>	50 <sup>LMN</sup>	50 <sup>LMN</sup>	37 <sup>K</sup> (Fırın)	38 F	
	25 <sup>k</sup>		50 <sup>gh</sup>		38 <sup>JK</sup> (Kol)		
Kurutma x Uygulama	54 B	38,6 C	67 A	65 A	LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 3,76		
Uygulama Ana etkisi	46,4 B		66 A		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 2,64		
Kurutma Ana etkisi	60,5 A (Fırın)		51,8 B (Kolektör)		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 2,64		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 8,38							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 8,38							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 11,86							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

#### 4.2.2.5. Kuru üzüm örneklerinin renk değerleri

Çizelge 4.13'te gösterilen taze ve kuru üzümlerin renk ölçümlerinde her bir ayrı tekerrür için 10 adet üzüm tanesinden ön ve arka olmak üzere iki ayrı yüzlerinden ölçüm yapılmıştır. Taze üzümlerin hasat edildikleri gün, kuru üzümlerin de kuruma süresi bitiminde renk değerleri ölçülmüştür. Elde edilen L, a ve b değerleri ile kuru üzümlerde kuru üzümlerin kurutmalık özellikleri bölümündeki toplam renk değişimi ve kahverengileşme endeksi değerleri bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Kuru üzümlerin renk değerleri

Çeşit İsmi	Uygulamalar	Kurutma Sistemi	L	a	b	c	h
<b>Taze Dimrit</b>			27,432	1,318	-0,925	1,844	282,657
<b>Dimrit</b>	Bandırmaz	Fırın	22,562	2,996	1,962	3,649	36,222
<b>Dimrit</b>	Bandırmaz	Kolektör	21,659	1,588	0,297	1,691	129,250
<b>Dimrit</b>	Bandırmalı	Fırın	20,551	3,187	1,841	3,772	28,917
<b>Dimrit</b>	Bandırmalı	Kolektör	19,648	2,122	0,617	2,255	68,533
<b>Taze Barış</b>			39,836	-2,133	5,179	5,711	115,688
<b>Barış</b>	Bandırmaz	Fırın	27,043	5,714	9,306	10,949	58,629
<b>Barış</b>	Bandırmaz	Kolektör	24,784	4,592	8,625	9,839	62,341
<b>Barış</b>	Bandırmalı	Fırın	24,754	6,092	10,876	12,512	60,876
<b>Barış</b>	Bandırmalı	Kolektör	22,589	4,388	5,338	6,925	50,230
<b>Taze Tekirdağ misketi</b>			34,083	-0,874	8,192	8,319	97,303
<b>Tekirdağ misketi</b>	Bandırmaz	Fırın	24,009	3,974	6,259	7,452	57,481
<b>Tekirdağ misketi</b>	Bandırmaz	Kolektör	23,136	3,466	4,733	5,907	53,446
<b>Tekirdağ misketi</b>	Bandırmalı	Fırın	23,800	4,738	7,918	9,270	59,410
<b>Tekirdağ misketi</b>	Bandırmalı	Kolektör	22,291	4,150	6,340	7,616	56,726
<b>Taze Sultani Çekirdeksiz</b>			35,780	-1,424	6,779	6,978	102,999
<b>Sultani çekirdeksiz</b>	Bandırmaz	Fırın	25,654	4,033	5,522	6,878	52,708
<b>Sultani çekirdeksiz</b>	Bandırmaz	Kolektör	22,252	2,723	3,844	4,744	53,220
<b>Sultani çekirdeksiz</b>	Bandırmalı	Fırın	23,707	4,906	9,114	10,382	61,518
<b>Sultani çekirdeksiz</b>	Bandırmalı	Kolektör	22,211	4,116	8,219	9,224	62,673
<b>Taze Cengizbey</b>			31,767	4,191	-1,139	4,735	241,305
<b>Cengizbey</b>	Bandırmaz	Fırın	22,815	3,988	3,120	5,109	36,929
<b>Cengizbey</b>	Bandırmaz	Kolektör	22,681	1,112	-0,302	1,914	178,936

<b>Cengizbey</b>	Bandırmalı	Fırın	21,881	4,848	4,130	6,438	38,693
<b>Cengizbey</b>	Bandırmalı	Kolektör	18,785	2,092	1,161	2,482	26,700
<b>Taze Tekirdağ çekirdeksizi</b>			28,587	1,931	-1,010	3,345	236,866
<b>Tekirdağ çekirdeksizi</b>	Bandırmalı	Fırın	21,328	2,872	2,072	3,679	44,050
<b>Tekirdağ çekirdeksizi</b>	Bandırmalı	Kolektör	22,172	0,965	-0,677	1,509	202,926
<b>Tekirdağ çekirdeksizi</b>	Bandırmalı	Fırın	20,113	2,539	1,106	2,841	67,174
<b>Tekirdağ çekirdeksizi</b>	Bandırmalı	Kolektör	17,457	1,521	0,714	1,799	106,287
<b>Taze Besni</b>			36,509	- 1,513	7,415	7,606	102,039
<b>Besni</b>	Bandırmalı	Fırın	27,131	4,516	8,075	9,295	60,469
<b>Besni</b>	Bandırmalı	Kolektör	23,235	3,617	4,384	5,804	57,569
<b>Besni</b>	Bandırmalı	Fırın	23,617	4,674	8,208	9,499	60,425
<b>Besni</b>	Bandırmalı	Kolektör	22,118	4,362	5,909	7,392	53,799
<b>Taze Rumi</b>			34,365	- 0,174	5,335	5,568	95,982
<b>Rumi</b>	Bandırmalı	Fırın	23,220	3,909	4,597	6,093	49,692
<b>Rumi</b>	Bandırmalı	Kolektör	24,785	2,665	2,694	3,919	60,989
<b>Rumi</b>	Bandırmalı	Fırın	22,897	4,178	5,756	7,180	54,030
<b>Rumi</b>	Bandırmalı	Kolektör	20,689	3,605	4,634	5,941	52,558
<b>Taze Reçel Üzümü</b>			27,805	2,231	- 1,144	2,847	309,922
<b>Reçel üzümü</b>	Bandırmalı	Fırın	22,315	2,513	1,661	3,164	57,332
<b>Reçel üzümü</b>	Bandırmalı	Kolektör	21,146	0,874	- 0,177	1,554	175,762
<b>Reçel üzümü</b>	Bandırmalı	Fırın	19,388	2,392	1,575	2,916	30,877
<b>Reçel üzümü</b>	Bandırmalı	Kolektör	17,869	1,877	1,211	2,295	42,867
<b>Taze Sergi Karası</b>			31,088	4,859	1,783	6,150	116,369
<b>Sergi karası</b>	Bandırmalı	Fırın	23,461	3,886	2,412	4,671	44,696
<b>Sergi karası</b>	Bandırmalı	Kolektör	21,226	1,085	- 0,581	1,615	211,275
<b>Sergi karası</b>	Bandırmalı	Fırın	21,086	3,975	2,821	5,027	43,563
<b>Sergi karası</b>	Bandırmalı	Kolektör	19,663	3,372	1,572	3,821	53,770

### 4.2.3. Kuru üzüm örneklerinin ekspertiz değerleri

Kurutulan çekirdekli Besni, Rumi, Sergi karası ve Dimrit çeşitleri TS 3410 standardında belirtilen başlıca çekirdekli kuru üzüm çeşitlerindedir (Çizelge 4.14). Kurutmalar kontrollü koşullarda yapıldığından kurutulan çekirdekli çeşitlerin sınıfları ekstra sınıfta olarak tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.14.** Çekirdekli kuru üzümlerin ekspertiz değerleri

<b>Çekirdekli Kuru üzümler</b>	<b>Sınıflar</b>
Dimrit	Ekstra
Besni	Ekstra
Rumi	Ekstra
Sergi Karası	Ekstra

Kurutmalar kontrollü şartlarda yapıldığı için genel olarak çekirdeksiz çeşitlerin kuru üzüm sınıfları ekstra ve 1. Sınıf, boyları çok iri olarak tespit edilmiştir. Renklerine göre Çizelge 4.15. ve 4.16.'de gösterildiği şekillerde tip değerleri almışlardır. Siyah renkli çeşitlerin tane renkleri siyah olduğu için herhangi bir tip değeri tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.15'te güneş kolektöründe ve çizelge 4.16'da kurutma fırınında kurutulan çekirdeksiz kuru üzümlerin ekspertiz değerleri verilmektedir.

Barış çeşidi hasat edilirken çok iyi koşullara sahip olarak hasat edilemediğinden ve Tekirdağ çekirdeksizi çeşidinin güneş kolektöründe bandırmazsız olarak kurutulan örnekleri kuruma sonrasında iyi kalitede olmadıklarından kuru üzüm sınıflamasında 1. Sınıf olarak nitelendirilmiştir. Diğer tüm üzümler Extra olarak sınıflandırılmıştır.

**Çizelge 4.15.** Güneş kolektöründe kurutulan çekirdeksiz kuru üzümün ekspertiz değerleri

Üzüm çeşidi:	Grup	Sınıflar	Boy	Renk tipleri
Sultani Çekirdeksiz	Bandırmalı Naturel	Ekstra	Çok iri	Tip 9
	Bandırmaz Naturel	Ekstra	Çok iri	Tip 7
Reçel üzümü	Bandırmalı Naturel	Ekstra	Çok iri	-
	Bandırmaz Naturel	Ekstra	Çok iri	-
Tekirdağ Misketi	Bandırmalı Naturel	Ekstra	Çok iri	Tip 7
	Bandırmaz Naturel	Ekstra	Çok iri	Tip 7
Barış	Bandırmalı Naturel	1. sınıf	Çok iri	Tip 8
	Bandırmaz Naturel	1. sınıf	Çok iri	Tip 7
Tekirdağ Çekirdeksizi	Bandırmalı Naturel	Ekstra	Çok iri	-
	Bandırmaz Naturel	1. sınıf	Çok iri	-
Cengizbey	Bandırmalı Naturel	Ekstra	Çok iri	-
	Bandırmaz Naturel	Ekstra	Çok iri	-

**Çizelge 4.16.** Kurutma fırınında kurutulan çekirdeksiz kuru üzümün ekspertiz değerleri

Üzüm çeşidi:	Grup	Sınıflar	Boy	Renk tipleri
Sultani Çekirdeksiz	Bandırmalı Naturel	Ekstra	Çok iri	Tip 9
	Bandırmaz Naturel	Ekstra	Çok iri	Tip 7
Reçel üzümü	Bandırmalı Naturel	Ekstra	Çok iri	-
	Bandırmaz Naturel	Ekstra	Çok iri	-
Tekirdağ Misketi	Bandırmalı Naturel	Ekstra	Çok iri	Tip 7
	Bandırmaz Naturel	Ekstra	Çok iri	Tip 7
Barış	Bandırmalı Naturel	1. sınıf	Çok iri	Tip 7
	Bandırmaz Naturel	1. sınıf	Çok iri	Tip 8
Tekirdağ Çekirdeksizi	Bandırmalı Naturel	Ekstra	Çok iri	-
	Bandırmaz Naturel	Ekstra	Çok iri	-
Cengizbey	Bandırmalı Naturel	Ekstra	Çok iri	-
	Bandırmaz Naturel	Ekstra	Çok iri	-

Kurutma fırınında Tekirdağ çekirdeksizi üzümünde bandırmaz olarak kurutulmanın kalitesinde herhangi bir sorun yaşanmadığı için sınıfı Extra olarak belirlenmiştir.

#### 4.2.4. Kuru üzümde elde edilen kimyasal analiz sonuçları

##### 4.2.4.1. Kuru üzüm örneklerinin titrasyon asitlikleri

Kuru üzümün titrasyon asitliği değerleri incelendiğinde kurutmanın çeşitler üzerinde ve kurutma ile uygulama interaksyonunun istatistiksel açıdan herhangi bir etkisi olmamıştır fakat diğer tüm parametrelerin etkisi bulunmaktadır (Çizelge 4.17).

**Çizelge 4.17.** Kuru üzüm örneklerinin titrasyon asitlikleri (g/100g Tartarik Asit)

Titrasyon asitliği	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub>
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	2,6 <sup>B</sup>	2,2 <sup>DEFGH</sup>	2,2 <sup>CDEFGH</sup>	2,3 <sup>BCDEFGH</sup>	ÖD	2,3 B	0,16
	2,4 bc		2,3 bcdef		ÖD		
Sergi Karası	2,3 <sup>BCDE</sup>	2,4 <sup>BCDEFG</sup>	2,2 <sup>EFGH</sup>	2,2 <sup>DEFGH</sup>	ÖD	2,3 BC	0,16
	2,3 bcde		2,2 cdef		ÖD		
Cengizbey	2,4 <sup>BCDEFG</sup>	2,2 <sup>DEFGH</sup>	2,3 <sup>BCDEFGH</sup>	2,1 <sup>GHI</sup>	ÖD	2,2 BC	0,16
	2,3 bcde		2,2 cdef		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	2,3 <sup>CDEFGH</sup>	2,2 <sup>EFGH</sup>	2,1 <sup>EFGH</sup>	2,1 <sup>GHI</sup>	ÖD	2,1 CD	0,16
	2,2 defg		2,1 efg		ÖD		
Reçel üzümü	2,4 <sup>BCDEFG</sup>	2,2 <sup>DEFGH</sup>	2,4 <sup>BCDE</sup>	2 <sup>HI</sup>	ÖD	2,2 BC	0,16
	2,3 bcde		2,2 cdef		ÖD		
Barış	3,5 <sup>A</sup>	2,6 <sup>BC</sup>	2,3 <sup>BCDEFGH</sup>	2,4 <sup>BCDE</sup>	ÖD	2,7 A	0,16
	3,0 a		2,4 bcd		ÖD		
Tekirdağ Misketi	2,6 <sup>B</sup>	2,4 <sup>BCDEF</sup>	2,3 <sup>BCDEFG</sup>	2,3 <sup>BCDEFGH</sup>	ÖD	2,4 B	0,16
	2,5 b		2,3 bcde		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	2,5 <sup>BCD</sup>	2,2 <sup>EFGH</sup>	2,1 <sup>EFGH</sup>	2,2 <sup>EFGH</sup>	ÖD	2,3 BC	0,16
	2,4 bcd		2,2 defg		ÖD		
Besni	2,2 <sup>EFGH</sup>	2,2 <sup>DEFGH</sup>	2,1 <sup>FGHI</sup>	2 <sup>HI</sup>	ÖD	2,1 CD	0,16
	2,2 cdef		2 fg		ÖD		
Rumi	2,1 <sup>EFGH</sup>	2,1 <sup>EFGH</sup>	1,8 <sup>I</sup>	2,1 <sup>GHI</sup>	ÖD	2 D	0,16
	2,1 defg		1,9 g		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Uygulama Ana etkisi	2,4 A		2,2 B		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 0,17		
Kurutma Ana etkisi	2,3 (Fırın)		2,2 (Kolektör)		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 0,22							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 0,32							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $P<0,05$ ).

#### 4.2.4.2. Kuru üzüm örneklerinin pH değerleri

Kuru üzümün pH değerlerinde çeşit farklılıkları, uygulama ve kurutma sistemleri ana etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Özellikle üzümün kurutmadan önce bazik bir çözelti olan potasya bandırılmaları kuru üzümünden bandırmalı olanların pH değerlerini yükselttiği görülmektedir. Çeşitler arasında en yüksek pH Sultani çekirdeksiz, en düşük Sergi karası ve Tekirdağ çekirdeksizi çeşitlerindedir (Çizelge 4.18).

**Çizelge 4.18.** Kuru üzüm örneklerinin pH değerleri

pH	Bandırmazsız		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	3,94	4,03	4,14	4,17	4 <sub>CD</sub> (Fırın)	4 B	0,05
	3,98 fg		4,1 b		4,1 <sub>B</sub> (Kol)		
Sergi Karası	3,79	3,72	3,87	3,92	3,8 <sub>GH</sub> (Fırın)	3,8 E	
	3,75 m		3,9 hı		3,8 <sub>GH</sub> (Kol)		
Cengizbey	3,98	4,07	4,00	4,16	4 <sub>DE</sub> (Fırın)	4 B	
	4 def		4,1 cd		4,1 <sub>B</sub> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	3,77	3,77	3,81	3,83	3,8 <sub>H</sub> (Fırın)	3,8 E	
	3,8 lm		3,8 kl		3,8 <sub>H</sub> (Kol)		
Reçel üzümü	3,86	3,91	4,00	4,09	3,9 <sub>F</sub> (Fırın)	3,96 C	
	3,9 ij		4 de		4 <sub>DE</sub> (Kol)		
Barış	3,87	3,80	4,04	3,90	3,9 <sub>EF</sub> (Fırın)	3,9 D	
	3,8 jk		4 fg		3,8 <sub>GH</sub> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	3,98	4,07	4,18	4,16	4 <sub>BC</sub> (Fırın)	4,1 B	
	4 def		4,2 b		4,1 <sub>B</sub> (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	4,11	4,17	4,34	4,36	4,2 <sub>A</sub> (Fırın)	4,2 A	
	4 bc		4,35 a		4,3 <sub>A</sub> (Kol)		
Besni	4,02	3,99	4,19	4,15	4,1 <sub>B</sub> (Fırın)	4,1 B	
	4 efg		4 b		4 <sub>BC</sub> (Kol)		
Rumi	3,80	3,92	3,93	3,96	3,9 <sub>G</sub> (Fırın)	3,9 D	
	3,9 ijk		3,9 gh		3,9 <sub>GH</sub> (Kol)		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Uygulama Ana etkisi	3,93 B		4,06 A		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 0,03		
Kurutma Ana etkisi	3,98 (Fırın)		4 (Kolektör)		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 0,06							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 0,06							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 0,32							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (p<0,05).

#### 4.2.4.3. Kuru üzüm örneklerinin şeker miktarları

Kuru üzümün toplam şeker miktarlarında kurutma sistemlerinin çeşitler üzerinde etkisi ve çeşitlerin kendi toplam şeker miktarları önemli bulunmuştur (Çizelge 4.19). Tüm çeşitler için kurutma uygulama interaksyonu, uygulama ana etkisi ve kurutma ana etkisi önemli bulunmuştur. Toplam şeker miktarı en çok olan kuru üzüm Reçel üzümü çeşidi, en az olan Sergi karası çeşididir. Taze üzüm değerlerinde de suda çözünür kuru madde ve toplam şeker miktarları aynı üzümlerde benzer değerlerde tespit edilmiştir.



**Çizelge 4.19.** Kuru üzümün toplam şeker miktarları (g/kg)

Toplam şeker miktarı (g/kg)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub>
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	787	731	763	717	775 <sub>CDEF</sub> (Fırın)	749 C	20,3
	ÖD		ÖD		724 <sub>II</sub> (Kol)		
Sergi Karası	678	625	638	602	658 <sub>K</sub> (Fırın)	635 E	
	ÖD		ÖD		613 <sub>L</sub> (Kol)		
Cengizbey	842	794	767	781	805 <sub>BC</sub> (Fırın)	796 B	
	ÖD		ÖD		788 <sub>BCD</sub> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	781	765	788	779	785 <sub>CDE</sub> (Fırın)	778 B	
	ÖD		ÖD		772 <sub>CDEF</sub> (Kol)		
Reçel üzümü	888	843	840	795	864 <sub>A</sub> (Fırın)	841 A	
	ÖD		ÖD		819 <sub>B</sub> (Kol)		
Barış	778	755	760	711	769 <sub>DEFG</sub> (Fırın)	751 C	
	ÖD		ÖD		733 <sub>HII</sub> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	765	736	743	738	754 <sub>EFGHI</sub> (Fırın)	745 C	
	ÖD		ÖD		737 <sub>GHIJ</sub> (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	739	742	724	760	731,5 <sub>HII</sub> (Fırın)	741 C	
	ÖD		ÖD		751 <sub>Fghi</sub> (Kol)		
Besni	739	688	719	726	729 <sub>II</sub> (Fırın)	718 D	
	ÖD		ÖD		707 <sub>J</sub> (Kol)		
Rumi	748	767	720	761	734 <sub>HII</sub> (Fırın)	749 C	
	ÖD		ÖD		764 <sub>DEFGH</sub> (Kol)		
Kurutma x Uygulama	774,5 A	745 B	746 B	737 B	LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 10,5		
Uygulama Ana etkisi	760 A		742 B		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 7,5		
Kurutma Ana etkisi	760 A (Fırın)		741 B (Kolektör)		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 7,5		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 32,6							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $P<0,05$ ).

Kurutma işlemi sırasında üzümlerde ısıdan kaynaklı sakaroz oluşumu gerçekleşmiş olabileceği düşünülerek sakaroz tayini yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde Sergi karası çeşidinde yüksek oranda sakarozla rastlanmıştır. Diğer çeşitlerdeki oranlar daha az veya hiç oluşmamış şeklindedir. Çizelge 4.20. incelendiğinde istatistiksel olarak uygulamanın veya kurutma sistemlerinin etkileri önemli bulunmamış sadece çeşit farkından kaynaklı fark önemli tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.20.** Kuru üzümün sakaroz miktarları (g/kg)

Sakaroz Miktarı (g/kg)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	21	15	29	9	ÖD	18 B	6,6
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sergi Karası	124	116	117	98	ÖD	114 A	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Cengizbey	0	0	0	4	ÖD	1,1 E	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	0	0	0	0	ÖD	0 E	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Reçel üzümü	31	11	8	2	ÖD	12,5 BC	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Barış	4,7	1,5	0,0	0,0	ÖD	1,5 DE	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Misketi	13	2	6	3	ÖD	6 DE	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	0	0	0	4	ÖD	1,1 E	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Besni	0	0	0	0	ÖD	0 E	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Rumi	0	12	3	16	ÖD	8 CD	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama Ana etkisi	ÖD		ÖD		LSD P< 0,05: ÖD		
Kurutma Ana etkisi	ÖD		ÖD		LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

#### 4.2.4.4. Kuru üzümün esmerleşme düzeyleri

Gıdaların rengi üzerine etki eden en önemli reaksiyonlar esmerleşme reaksiyonlarıdır. Esmerleşme reaksiyonları enzimatik veya enzimatik olmayan yolla gerçekleşebilir. Enzimatik esmerleşme reaksiyonlarında fenol oksidaz ve polifenol oksidaz enzimleri rol alarak fenolik bileşiklerin esmer renkli ürünlere oksidasyonunu katalize etmektedir. Enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonu gıdada doğal olarak bulunan indirgen şekerlerle amino asitler arasında gerçekleşmektedir ve bu olay Maillard reaksiyonu olarak adlandırılır. Kurutulmuş ürünler

özellikle açık renkli olanları esmerleşmeye aşırı eğilimlidirler (Cemeroğlu 2007). Esmerleşme olayı ürünlerin kalitesini olumsuz etkilediği için esmerleşme düzeyinin saptanması önemlidir.

Yaptığımız çalışmada beyaz renkli üzümlerde esmerleşme düzeylerine bakılmıştır. İstatistiksel açıdan uygulama ve kurutma sistemlerinin her hangi bir etkisine rastlanmamıştır. Fakat Çizelge 4.21'teki sayısal değerlere bakıldığında Sultani çekirdeksiz çeşidi en yüksek, Barış ve Besni çeşitleri en düşük miktarda esmerleşmiş olarak saptanmıştır. Genel olarak bandırmazsız olarak fırında kurutulmuş üzümlerin esmerleşme düzeyleri daha yüksektir.

**Çizelge 4.21.** Kuru üzümlerin esmerleşme düzeyleri

Esmerleşme düzeyi	Bandırmazsız		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P<0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Barış	1,6	0,7	0,5	0,9	ÖD	0,9	ÖD
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Misketi	1,2	1,2	1,4	1,1	ÖD	1,2	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	2,0	0,7	0,9	1,8	ÖD	1,4	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Besni	0,7	1,6	0,6	1,0	ÖD	0,9	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Rumi	1,2	2,7	0,6	0,5	ÖD	1,2	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD P<0,05: ÖD		
Uygulama Ana etkisi	ÖD		ÖD		LSD P<0,05: ÖD		
Kurutma Ana etkisi	ÖD		ÖD		LSD P<0,05: ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD P<0,05: ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD P<0,05: ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD P<0,05: ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (P<0,05)

#### 4.2.4.5. Kuru üzümlerin toplam fenolik madde miktarları

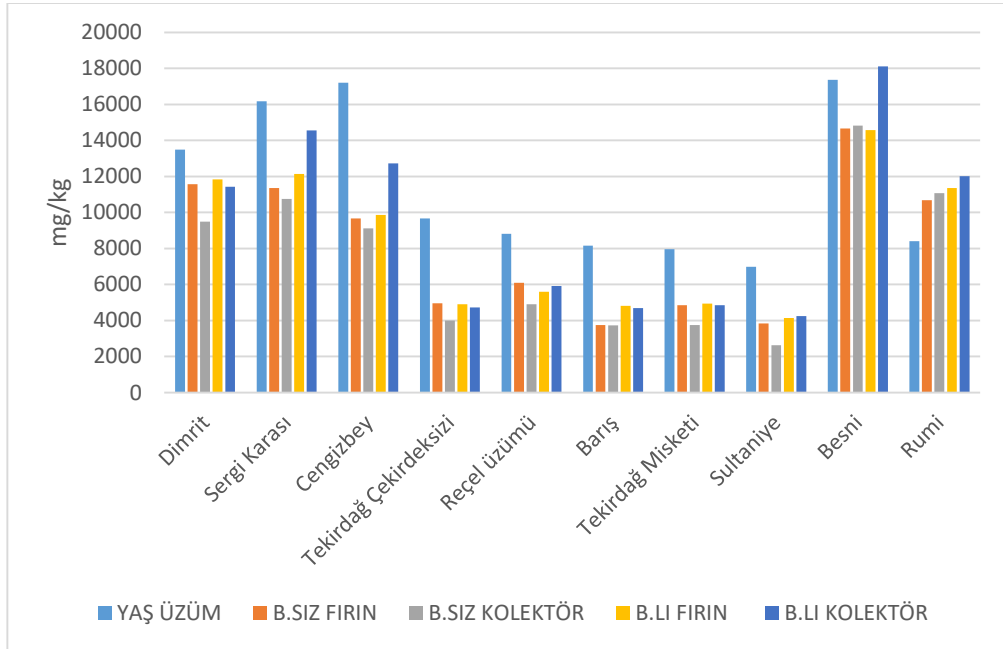
Kuru üzümlerin Çizelge 4.22'de verilen kuru bazdaki toplam fenolik madde sonuçlarını incelediğimizde çekirdekli ve siyah çeşitlerin değerlerinin çekirdeksiz ve beyaz çeşitlere göre daha yüksek bulunduğu görülmektedir. Aynı zamanda taze üzümlerde olduğu gibi beyaz çeşit olup çekirdekli olan Besni ve Rumi çeşitlerinin değerleri de yüksek bulunmuştur. Breksa ve

ark. (2009), 16 ayrı kuru üzümde yaptıkları toplam fenolik madde miktarlarını 3163 ile 11413 mg gallik asit/kg KM bulmuşlar ve yaptığımız çalışmaya benzer şekilde çekirdekli çeşitlerde fenolik madde miktarlarını daha fazla olarak tespit etmişlerdir.

Güneş kolektöründe bandırmazsız olarak kurutulmuş Besni çeşidi en yüksek değerde, Barış ve Sultani çeşitleri en düşük değerde bulunmuştur. Tekirdağ çekirdeksizi çeşidi siyah renkli çeşit olmasına rağmen çekirdeksiz olduğundan dolayı düşük değerler tespit edilmiştir. Cengizbey çeşidi de çekirdeksiz ve siyah bir çeşittir fakat genel olarak elde edilen fenolik madde değerleri çekirdekli siyah çeşitlere yakındır. Cengizbey çeşidinin ayrıntılı fenolik madde bileşenlerine baktığımızda da tüm bileşenlerde genel olarak yüksek değerler aldığı saptanmıştır.

Toplam fenolik madde miktarlarında çeşitlerin ve uygulama ana etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Diğer parametreler açısından her hangi bir fark tespit edilememiştir.

Şekil 4.7.'te gösterilen taze ve kuru üzüm toplam fenolik miktarlarına bakıldığında fenolik miktarları yüksek olan taze üzüm çeşitlerinin kuru üzüm değerleri de yüksek bulunduğu görülmektedir.



Şekil 4.7. Toplam fenolik madde miktarları

**Çizelge 4.22.** Kuru üzümün toplam fenolik madde miktarları (mgGAE /kg KM)

Toplam Fenolik madde (mgGAE /kg KM)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	11570	9482	11840	11431	ÖD	11081 C	1072
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sergi Karası	11352	10746	12131	14557	ÖD	12197 B	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Cengizbey	9659	9114	9858	12718	ÖD	10337 C	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	4950	3991	4899	4720	ÖD	4640 DE	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Reçel üzümü	6094	4905	5593	5910	ÖD	5625 D	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Barış	3757	3731	4808	4684	ÖD	4245 E	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Misketi	4850	3748	4939	4846	ÖD	4596 DE	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	3844	2637	4137	4238	ÖD	3714 E	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Besni	14664	14819	14581	18119	ÖD	15546 A	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Rumi	10688	11074	11348	12012	ÖD	11281 BC	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama Ana etkisi	7784 B		8868 A		LSD P< 0,05:996		
Kurutma Ana etkisi	8278 (Fırın)		8374 (Kolektör)		LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

#### 4.2.4.6. Kuru üzümün toplam flavonoid madde miktarları

Kuru üzümde toplam flavonoid madde miktarları çeşitlere göre değişmektedir, çeşitler üzerinde kurutma sistemlerinin ve uygulamaların etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.23.). Sadece uygulama ana etkisi genel olarak etkilemiştir. Potasya bandırılanlarda genel olarak toplam flavonoid madde miktarı fazla tespit edilmiştir. En yüksek toplam flavonoid madde miktarı Sergi karası çeşidinde en düşük Sultani çekirdeksiz çeşidinde bulunmuştur. Taze üzüm değerlerine benzer sonuçlar elde edilmiştir.

**Çizelge 4.23.** Kuru üzüm örneklerinin toplam flavonoid madde (mg/kg KM) miktarları

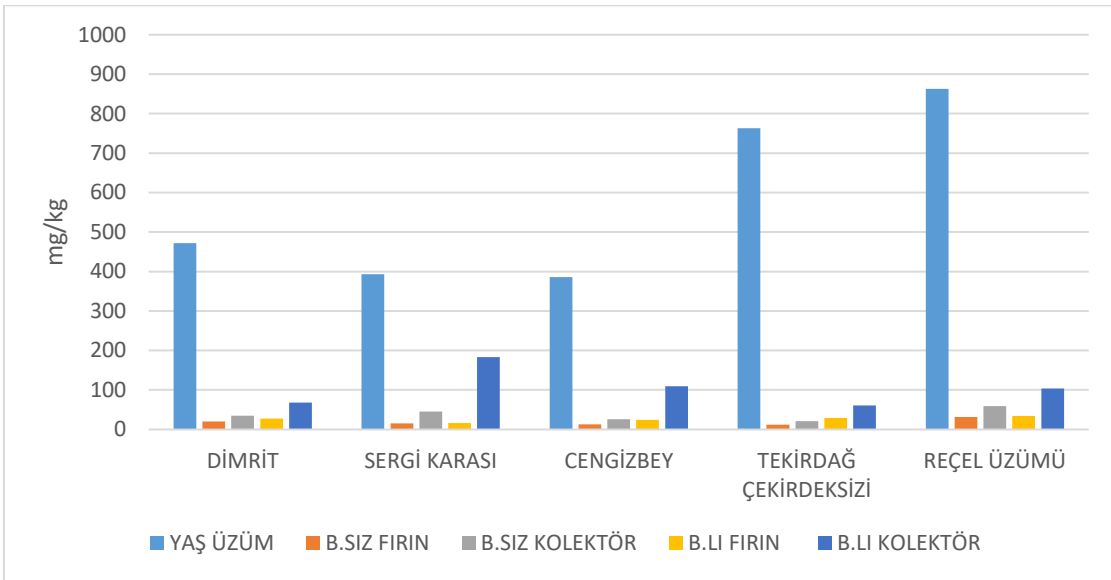
Toplam Flavonoid madde (mg/kg KM)	Bandırmasız		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD $P < 0,05$
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	2167	1698	2023	2053	ÖD	1985 CD	309
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sergi Karası	4501	4313	4611	6263	ÖD	4922 A	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Cengizbey	1460	1630	1645	2554	ÖD	1822 D	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	521	412	592	674	ÖD	550 EF	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Reçel üzümü	770	630	706	861	ÖD	742 E	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Barış	398	379	577	676	ÖD	507 EF	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Misketi	745	497	795	772	ÖD	702 EF	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	330	276	467	563	ÖD	409 F	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Besni	2763	2948	2661	3656	ÖD	3007 B	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Rumi	2186	2202	2284	2484	ÖD	2289 C	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD $P < 0,05$ : ÖD		
Uygulama Ana etkisi	1541 B		1846 A		LSD $P < 0,05$ : 264		
Kurutma Ana etkisi	1610 (Fırın)		1777 (Kolektör)		LSD $P < 0,05$ : ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD $P < 0,05$ : ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD $P < 0,05$ : ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD $P < 0,05$ : ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ).

#### 4.2.4.7. Kuru üzümün toplam antosiyanin madde miktarları

Toplam antosiyanin madde miktarlarını incelediğimizde tüm kurutma ve uygulamaların aynı zamanda çeşit özelliklerinin elde edilen değerlerde etkili olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.24). Taze üzüm değerleri kuru bazda hesaplandığında kuru üzümde elde edilen değerlere göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.8). Taze üzümde en yüksek Reçel üzümü çeşidinde fakat kuru üzümde en yüksek antosiyanin miktarı Sergi karası çeşidinde tespit edilmiştir. Tüm siyah üzüm çeşitlerinde güneş kolektöründe kurutulan bandırmalı kuru üzümün en yüksek antosiyanin maddeye sahip olduğu görülmektedir. Antosiyaninler asidik ortamlarda yüksek stabilite gösterirken, normal proses ve depolama koşullarında renksiz bileşiklere dönüşmekte ve daha sonra kahverengi bileşikler oluşmaktadır (Ersus ve Yurdagel 2006). Kuru üzüm pH değerlerini incelediğimizde (Çizelge 4.18) genel olarak bandırmalıların pH'ları daha yüksek, bandırmazların daha düşüktür. Üzümün kurutulmadan önce bazik bir çözelti olan potasya bandırılması antosiyanin miktarlarını yükselttiği düşünülmektedir.

Kelebek ve ark. (2013), Antep karası ve Besni karasında yaptıkları çalışmada toplam antosiyanin miktarlarını sırasıyla 79,23 mg/kg ve 48,78 mg/kg bulmuşlardır. Aras (2006) kuru üzüm Kara dimritin toplam antosiyanin miktarını 60 mg/kg olarak belirlemiştir.



Şekil 4.8. Toplam antosiyanin madde miktarları

Çizelge 4.24. Kuru üzümün toplam antosiyanin madde (mg ME/kg KM) miktarları

T. Antosiyanin Miktarı (mg ME/kg KM)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub>
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	20 <sup>FGH</sup>	34,3 <sup>EF</sup>	27,2 <sup>EFG</sup>	67,9 <sup>C</sup>	23,5 <sup>EF</sup> (Fırın)	37 BC	12,3
	27 e		47,5 c		51 <sup>C</sup> (Kol)		
Sergi Karası	15,5 <sup>FGH</sup>	45,6 <sup>DE</sup>	15,9 <sup>FGH</sup>	183 <sup>A</sup>	15,7 <sup>F</sup> (Fırın)	65 A	
	30,5 de		99,5 a		114 <sup>A</sup> (Kol)		
Cengizbey	13 <sup>FGH</sup>	26 <sup>EFG</sup>	24,3 <sup>EFG</sup>	110 <sup>B</sup>	18,5 <sup>EF</sup> (Fırın)	43,5 B	
	19,5 e		67 B (Kol)		68 <sup>B</sup> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	11,6 <sup>GH</sup>	21 <sup>FGH</sup>	29,4 <sup>EFG</sup>	60,4 <sup>CD</sup>	20,5 <sup>EF</sup> (Fırın)	30,5 C	
	16 e		45 cd		40,5 <sup>CD</sup> (Kol)		
Reçel üzümü	32 <sup>EFG</sup>	59 <sup>CD</sup>	34 <sup>EF</sup>	103 <sup>B</sup>	33 <sup>DE</sup> (Fırın)	57 A	
	45,5 cd		68,5 b		81 <sup>B</sup> (Kol)		
Barış	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>G</sup> (Fırın)	0 D	
	0 f		0 f		0 <sup>G</sup> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>G</sup> (Fırın)	0 D	
	0 f		0 f		0 <sup>G</sup> (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>G</sup> (Fırın)	0 D	
	0 f		0 f		0 <sup>G</sup> (Kol)		
Besni	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>G</sup> (Fırın)	0 D	
	0 f		0 f		0 <sup>G</sup> (Kol)		
Rumi	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>G</sup> (Fırın)	0 D	
	0 f		0 f		0 <sup>G</sup> (Kol)		
Kurutma x Uygulama	8,8 C	17,6 B	13 BC	51 A	LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 8,8		
Uygulama Ana etkisi	790 B		1860 A		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 6,3		
Kurutma Ana etkisi	35 A (Fırın)		10,5 B (Kolektör)		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 6,3		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 15							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 15							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 21,5							

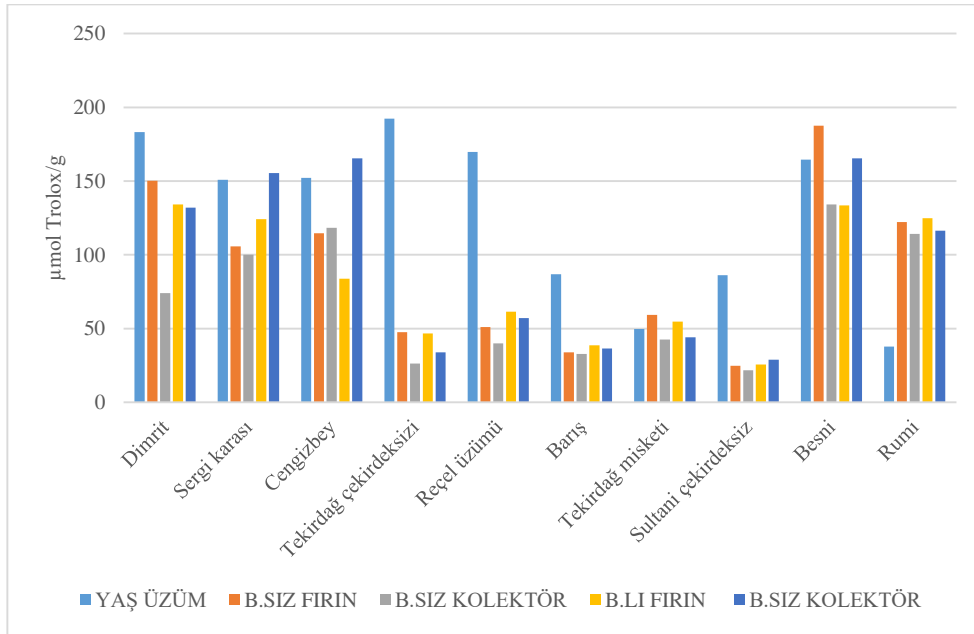
Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).



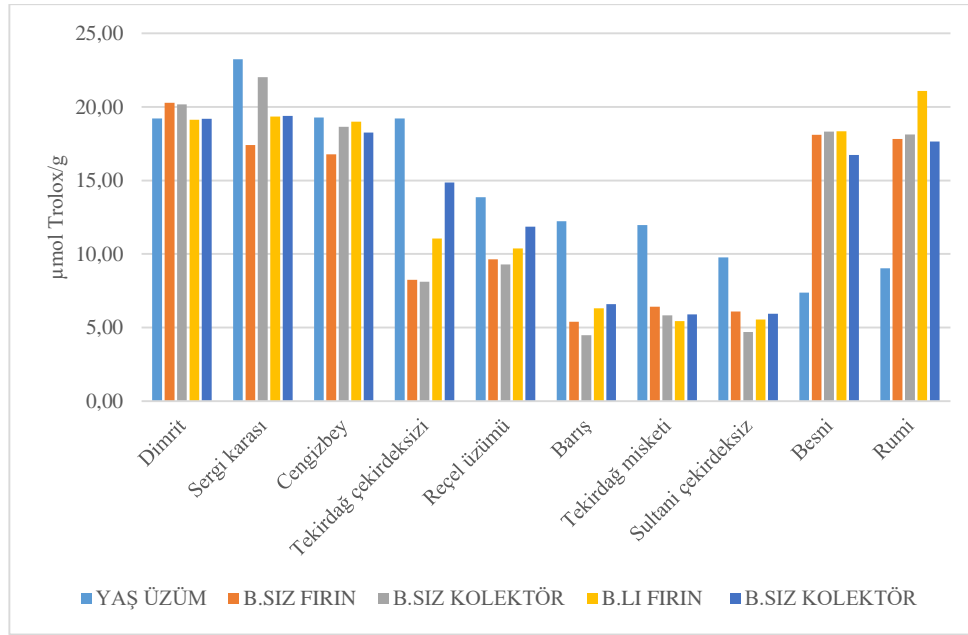
#### 4.2.4.8. Kuru üzümün antioksidan aktiviteleri

Antioksidanlar, okside olabilen bileşiklerin oksidasyonunu önleyerek vücutta antibakteriyel, antikanserojen ve kalp-damar hastalıkları riskini azaltıcı rol oynar. Antioksidan maddeler kanser ve kardiyovasküler rahatsızlıklara neden olan serbest radikaller ve reaktif oksijen türlerine göre güçlü antioksidan özelliğe sahiptir. Fenolik bileşikler, fitik asit, askorbik asit, tokoferol; meyve ve sebzelerde, çayda, tüm tahıl tanelerinde doğal olarak bulunan ve sağlık üzerinde olumlu etkiye sahip olan antioksidan bileşiklerdir (Meral ve Doğan 2006). Antioksidanların sağlık üzerinde olumlu etkilerinin fazla olması antioksidan düzeylerinin saptanmasını önemli kılmıştır. Antioksidan aktivite düzeylerinin saptanması için farklı analiz yöntemleri geliştirilmiştir. Yaptığımız çalışmada iki ayrı yöntemle antioksidan aktivite tayini yapılmıştır. Şekil 4.9'da ABTS metoduyla ve Şekil 4.10'da DPPH metoduyla antioksidan aktivite analizi yapıldığında elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

Toplam fenolik ve flavanoid madde değerlerinde olduğu gibi antioksidan aktivite değerlerinde de beyaz ve çekirdeksiz çeşitlerin değerleri siyah ve çekirdekli çeşitlere göre düşük bulunmuştur. Kelebek ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada kuru üzümde toplam fenolik madde ile antioksidan aktivite arasında yüksek oranda benzerlik bulunduğunu söylemektedirler.



Şekil 4.9. Antioksidan aktivite değerleri (ABTS metoduyla)



**Şekil 4.10.** Antioksidan aktivite değerleri (DPPH metoduyla)

Beyaz renkli çeşitlerden Besni ve Rumi çeşitleri çekirdekli çeşit olduklarından antioksidan aktivite değerleri de yüksek bulunmuştur. Antioksidan aktivesi ABTS metoduna göre tespit edildiğinde (Çizelge 4.25) çeşitler dışında her hangi bir şey değerleri etkilememiştir fakat diğer DPPH metodunda (Çizelge 4.26) kurutmanın ve uygulamaların çeşitlerin antioksidan değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

Kelebek ve ark. (2013), 5 ayrı kuru üzümdeki antioksidan aktivite değerlerini ABTS metoduyla 22,69 ile 63,66 mmol/L Troloks/kg, DPPH metoduyla 5,07 ile 40,47 mmol/L Troloks/kg olarak tespit etmiştir. Meng ve ark. (2011), 9 ayrı kuru üzümde yaptıkları çalışmada DPPH metoduyla 414 ile 965  $\mu$ g Troloks/g antioksidan aktivite değerlerini bulmuşlardır. Breksa ve ark. (2009), 16 ayrı kuru üzümde antioksidan aktivite değerlerini ABTS metoduyla 7,7 ile 60,9  $\mu$ g Troloks/g arasında olarak belirlenmiştir.

Yaptığımız çalışmada kuru üzümün antioksidan aktivite değerleri ABTS metoduyla 22 ile 188  $\mu$ mol troloks/g KM arasında, DPPH metoduyla 4,5 ile 22  $\mu$ mol troloks/g KM arasında olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.25.** Kuru üzümün Antioksidan aktivite (ABTS) ( $\mu\text{mol}$  troloks/g KM) miktarları

Antioksidan A. (ABTS) $\mu\text{mol}$ troloks/g	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD $P < 0,05$	
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör				
Dimrit	150	74	134	132	ÖD	123 B	26	
	ÖD		ÖD		ÖD			
Sergi Karası	106	100	124	155	ÖD	121 B		
	ÖD		ÖD		ÖD			
Cengizbey	115	118	84	165	ÖD	121 B		
	ÖD		ÖD		ÖD			
Tekirdağ Çekirdeksizi	47	26	47	34	ÖD	38,5 CD		
	ÖD		ÖD		ÖD			
Reçel üzümü	51	40	62	57	ÖD	52 C		
	ÖD		ÖD		ÖD			
Barış	34	33	39	37	ÖD	35,5 CD		
	ÖD		ÖD		ÖD			
Tekirdağ Misketi	59	43	55	44	ÖD	50 C		
	ÖD		ÖD		ÖD			
Sultani Çekirdeksiz	25	22	26	29	ÖD	25 D		
	ÖD		ÖD		ÖD			
Besni	188	134	134	166	ÖD	155 A		
	ÖD		ÖD		ÖD			
Rumi	122	114	125	116	ÖD	119 B		
	ÖD		ÖD		ÖD			
Kurutma x Uygulama	90 A	70,5 B	83 AB	93,5 A	LSD $P < 0,05$ : 14,5			
Uygulama Ana etkisi	80 B		88 A		LSD $P < 0,05$ : ÖD			
Kurutma Ana etkisi	86 (Fırın)		82 (Kolektör)		LSD $P < 0,05$ : ÖD			
Uygulama*Çeşit LSD $P < 0,05$ : ÖD								
Kurutma * Çeşit LSD $P < 0,05$ : ÖD								
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD $P < 0,05$ : ÖD								

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ).

**Çizelge 4.26.** Kuru üzümün Antioksidan aktivite (DPPH) ( $\mu\text{mol}$  troloks/g KM) miktarları

Antioksidan A. (DPPH) $\mu\text{mol}$ troloks/g	Bandırmasız		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD $P < 0,05$
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	20,3 <sup>ABC</sup>	20,2 <sup>ABC</sup>	19 <sup>BCDE</sup>	19 <sup>BCDE</sup>	ÖD	20 A	1,34
	20 a		19 abcd		ÖD		
Sergi Karası	17,4 <sup>DE</sup>	22 <sup>A</sup>	19 <sup>BCD</sup>	19,4 <sup>BCD</sup>	ÖD	19,5 A	
	19,7 ab		19,4 abc		ÖD		
Cengizbey	16,8 <sup>EF</sup>	18,7 <sup>BCDE</sup>	19 <sup>BCDE</sup>	18,3 <sup>CDE</sup>	ÖD	18,7 AB	
	18 cd		19 abcd		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	8,3 <sup>IJ</sup>	8 <sup>IJ</sup>	11 <sup>GH</sup>	15 <sup>F</sup>	ÖD	10,6 C	
	8 gh		13 e		ÖD		
Reçel üzümü	9,6 <sup>GHI</sup>	9,3 <sup>HI</sup>	10,4 <sup>GHI</sup>	12 <sup>G</sup>	ÖD	10,3 C	
	9,5 fg		11 f		ÖD		
Barış	5,4 <sup>K</sup>	4,5 <sup>K</sup>	6,3 <sup>JK</sup>	6,6 <sup>JK</sup>	ÖD	5,7 D	
	5 i		6,5 hı		ÖD		
Tekirdağ Misketi	6,4 <sup>JK</sup>	5,8 <sup>JK</sup>	5,5 <sup>K</sup>	5,9 <sup>JK</sup>	ÖD	6 D	
	6 i		5,7 i		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	6 <sup>JK</sup>	6 <sup>JK</sup>	5,5 <sup>K</sup>	6 <sup>JK</sup>	ÖD	5,6 D	
	5,4 i		5,7 i		ÖD		
Besni	18 <sup>CDE</sup>	18,3 <sup>CDE</sup>	18,3 <sup>CDE</sup>	16,7 <sup>EF</sup>	ÖD	18 B	
	18 bcd		17,5 d		ÖD		
Rumi	18 <sup>CDE</sup>	18 <sup>CDE</sup>	21 <sup>AB</sup>	17,7 <sup>DE</sup>	ÖD	18,7 AB	
	18 bcd		19 abc		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD $P < 0,05$ : ÖD		
Uygulama Ana etkisi	12,8 B		13,6 A		LSD $P < 0,05$ : 0,66		
Kurutma Ana etkisi	13 (Fırın)		13,3 (Kolektör)		LSD $P < 0,05$ : ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD $P < 0,05$ : 1,72							
Kurutma * Çeşit LSD $P < 0,05$ : ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD $P < 0,05$ : 2,44							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ )

#### 4.2.4.9. Kuru üzümün fenolik madde içerikleri

Fenolik bileşikler, meyve ve sebzelerin tat oluşumunda rol alan önemli bileşiklerdir. Üzümde bulunan fenolik maddeler ve buldukları bölgeler Çizelge 4.27’de gösterilmektedir. Çekirdek ve meyve kabuğunda yoğun miktarda bulunmalarının yanı sıra meyve eti de fenolik maddelerce zengindir.

**Çizelge 4.27.** Fenolik bileşikler ve üzümde buldukları yerler (Carbonneau ve ark. 2007)

Fenolik Bileşikler			Dokulardaki Yeri
Flavonoid Olmayanlar	Fenolik Asitler	Tartarik Asit Esterleri Olarak Hydroxycinnamic Asit, (Caffeoyl Tartarik Asit, p- Coumaroyl Tartarik Asit ve Tartarik Feruloyl)	Meyve Eti, Vakuoller
		Benzoik Asitler ( Özellikle Gallik Asit )	
	Stilbenler	Resveratrol	
Flavonoidler	Antosiyaninler	Antosiyanidinler: Siyanidin, Peonidin, Delphinidin, Petunidin, Malvinidin (Özellikle Glucosyl ve türevleri şeklinde)	Özellikle Kabukta ve Teinturierler Tane Etinde
	Flavanol Triolleri	Monomerler (Kateşinler, Gallokateşin, Epikateşin, Epigallokateşin)	Çekirdek, Meyve Kabuğu, Meyve Eti
		Oligomerler Ve Polimerler Veya Proantosiyanidinler (Prosiyanidin, Delphinidin)	Çekirdek, Meyve Kabuğu, Meyve Eti
	Flavonoller	Kaempferol, Guercetol, Myricetol, İsorhamnetol	Meyve Kabuğu
	Flavononoller	Engeletine, Astilben	Meyve Kabuğu

Yaptığımız çalışmada tüm kuru üzümde 3 tekerrürlü 2 paralelli olacak şekilde 15 ayrı fenolik madde miktarları incelenmiştir. İncelenen fenolik maddelerden gallik asit, 3- 4 dihidroksi benzoik asit, vanillik asit, siringik asit, kaftarik asit, klorojenik asit, kafeik asit, kumarik asit, ferulik asit flavonoid olmayan fenolik asitler grubunda ve t- resveratrol stilbenler grubunda; (+)-kateşin ve (-) epikateşin flavonoidlerden flavanol triol grubunda; rutin tri- hidrat, kamferol 3- glukozit, kuersetin flavonoller grubunda yer almaktadır.

Miktar analizleri HPLC cihazında yapılan 15 ayrı fenolik maddenin kalibrasyon grafikleri Ek 2.'de verilmiştir. Dimrit üzüm çeşidinin bandırmasız olarak fırında kurutulduğu uygulamanın kromotagtamı Ek 3.'de örnek olarak verilmiştir.

Üzüm ve üzüm ürünlerinde bulunan fenolik bileşiklerin kompozisyonlarının pek çok faktöre bağlı olarak değiştiği bilinmektedir. Genel olarak bitkilerde fenolik bileşikler olgunluk dönemine, çeşide ve iklim koşullarına göre değişmektedir. Bununla birlikte uygulanan kültürel işlemlere, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre de üzümlerin içermiş oldukları fenolik bileşiklerin büyük ölçüde değiştiği belirlenmiştir (Prior ve ark. 1998).

Chiou ve ark. (2007), güney Yunanistan'dan elde ettikleri 9 farklı kuru üzümde HPLC sisteminde ayrı ayrı fenolik madde miktar analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada, vanillik asit miktarını ortalama 12,1 mg/kg, siringik asit miktarını ortalama 3,4 mg/kg, kumarik asit miktarını ortalama 3,6 mg/kg, ferulik asit miktarını ortalama 3,2 mg/kg, kafeik asit miktarını ortalama 6,3 mg/kg, resveratrol miktarını ortalama 1,9 mg/kg, kamferol 3-glukozit miktarını ortalama 0,6 mg/kg ve kuarsetin miktarını ortalama 3,3 mg/kg olarak belirlemişler ve elde ettiğimiz sonuçlar benzer şekildedir.

Şensoy (2012), yaptığı çalışmada 3 kırmızı ve 2 beyaz üzümde yaş ağırlık bazında kateşin miktarını 1,8 mg/kg ile 0,38 mg/kg, rutin miktarını 3,77 mg/kg ile 1,36 mg/kg, kuarsetin miktarını 0,03 mg/kg ile 0,44 mg/kg, klorojenik asit miktarını 3,01 mg/kg ile 0,42 mg/kg, ferulik asit miktarını 1,58 mg/kg ile 0 mg/kg, kumarik asit miktarını 1,87 mg/kg ile 0,89 mg/kg, kafeik asit miktarını 2,77 mg/kg ile 0,97 mg/kg, siringik asit miktarını 2,02 mg/kg ile 0 mg/kg, vanillik asit miktarını 0,46 mg/kg ile 0 mg/kg arasında belirlemiştir. Yaptığımız çalışmada genel olarak fenolik madde miktarları örnekler kuru üzüm olduğu için daha yüksek miktarda tespit edilmiştir.

Kelebek ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada 5 ayrı kuru üzümde fenolik maddeleri incelemiştir. Kuru üzümlerde kateşin miktarını 56,31 mg/kg ile 419 mg/kg, epikateşin miktarını 19,18 mg/kg ile 117 mg/kg, vanillik asit miktarını 0,27 mg/kg ile 0,98 mg/kg, kaftarik asit miktarını 20,48 mg/kg ile 114 mg/kg, ferulik asit miktarını 0,40 mg/kg ile 1,49 mg/kg, kuarsetin miktarını 2,79 mg/kg ile 12,83 mg/kg, kamferol miktarını 1,14 mg/kg ile 10,34 mg/kg, rutin 0,46 mg/kg ile 2,7 mg/kg arasında tespit etmişlerdir.

Yaptığımız çalışmada tespit ettiğimiz en düşük ve en yüksek fenolik madde miktarları gallik asit 46-2767 mg/kg, 3-4 dihidroksi benzoik asit 3,9-19,6 mg/kg, (+)-kateşin 10-397 mg/kg, vanillik asit 0-24,2 mg/kg, siringik asit 0-21 mg/kg, (-)epikateşin 0-154 mg/kg, kaftarik asit 43-745 mg/kg, klorojenik asit 1,66-149,98 mg/kg, kafeik asit 0,6-28 mg/kg, kumarik asit 0-7,25 mg/kg, ferulik asit 1,7-2,5 mg/kg, t-resveratrol 0-5,92 mg/kg, rutin tri- hidrat 2,78-24,18

mg/kg, kamferol 3-glukozit 0,8-208 mg/kg, kuarsetin 7-52 mg/kg şeklindedir. Elde edilen fenolik madde değerleri üzüm çeşit özelliklerine ve yapılan uygulamalara göre farklılıklar göstermektedir.

Kuru üzümün gallik asit miktarları incelendiğinde kurutma sistemlerinin etkisi ve üzüm çeşitleri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.28.). En yüksek gallik asit miktarı Tekirdağ çekirdeksizi çeşidinde ve en düşük Sergi karası ve Reçel üzümü çeşitlerinde tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.28.** Kuru üzümün Gallik asit(mg/kg KM) miktarları

Gallik asit(mg/kg)	Bandırmasız		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	617	660	803	902	710 <sub>EF</sub> (Fırın)	745 D	539
	ÖD		ÖD		781 <sub>DEF</sub> (Kol)		
Sergi Karası	161	69	180	80	171 <sub>F</sub> (Fırın)	123 E	
	ÖD		ÖD		75 <sub>F</sub> (Kol)		
Cengizbey	1714	2651	1343	1854	1529 <sub>CDE</sub> (Fırın)	1890 AB	
	ÖD		ÖD		2252 <sub>ABC</sub> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	1903	3209	1514	2672	1709 <sub>BC</sub> (Fırın)	2324,5 A	
	ÖD		ÖD		2940 <sub>A</sub> (Kol)		
Reçel üzümü	74	109	57	46	65,5 <sub>F</sub> (Fırın)	71 E	
	ÖD		ÖD		77 <sub>F</sub> (Kol)		
Barış	663	727	833	709	748 <sub>EF</sub> (Fırın)	733 D	
	ÖD		ÖD		718 <sub>EF</sub> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	1406	834	2290	2043	1848 <sub>BC</sub> (Fırın)	1644 BC	
	ÖD		ÖD		1439 <sub>CDE</sub> (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	1601	2767	1549	1443	1575 <sub>CD</sub> (Fırın)	1840 AB	
	ÖD		ÖD		2105 <sub>BC</sub> (Kol)		
Besni	2536	2535	2411	1012	2473 <sub>AB</sub> (Fırın)	2123 AB	
	ÖD		ÖD		1773 <sub>BC</sub> (Kol)		
Rumi	2642	138	2281	113	2461 <sub>AB</sub> (Fırın)	1293 C	
	ÖD		ÖD		126 <sub>F</sub> (Kol)		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD		
Uygulama Ana etkisi	1351		1207		LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> :ÖD		
Kurutma Ana etkisi	1329 (Fırın)		1229 (Kolektör)		LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : 820							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05).

Kuru üzümün 3-4 dihidroksi benzoik asit miktarlarını gösteren Çizelge 4.29. incelendiğinde kurutma sistemlerinin etkisi ve üzüm çeşitleri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Aynı zamanda uygulama ana etkisi de önemli olup bandırmamasız olanların miktarları daha yüksektir. En yüksek Sergi karası çeşidinde ve en düşük Barış, Tekirdağ misketi ve Sultani çekirdeksiz çeşitlerinde tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.29.** Kuru üzümün 3- 4 Dihidroksi benzoik asit(mg/kg KM) miktarları

3- 4 Dihidroksi benzoik asit (mg/kg)	Bandırmamasız		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	15,1	12,5	12,5	11,3	13,8 <sub>BC</sub> (Fırın)	12,8 B	1,47
	ÖD		ÖD		12 <sub>CD</sub> (Kol)		
Sergi Karası	15,3	16,5	15,6	16,3	15,4 <sub>AB</sub> (Fırın)	16 A	
	ÖD		ÖD		16 <sub>AB</sub> (Kol)		
Cengizbey	6,9	13,2	6,8	6,9	6,8 <sub>FG</sub> (Fırın)	8,4 D	
	ÖD		ÖD		10 <sub>DE</sub> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	11,2	14,6	8,0	8,7	9,6 <sub>DE</sub> (Fırın)	10,6 C	
	ÖD		ÖD		11,6 <sub>CD</sub> (Kol)		
Reçel Üzümlü	11,5	9,1	10,0	7,6	10,7 <sub>DE</sub> (Fırın)	9,5 CD	
	ÖD		ÖD		8,3 <sub>EF</sub> (Kol)		
Barış	5,2	6,6	4,6	6,9	5 <sub>G</sub> (Fırın)	6 E	
	ÖD		ÖD		6,7 <sub>FG</sub> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	6,0	7,0	4,6	3,9	5,3 <sub>G</sub> (Fırın)	5,4 E	
	ÖD		ÖD		5,4 <sub>G</sub> (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	7,1	7,0	4,3	5,4	5,7 <sub>FG</sub> (Fırın)	6 E	
	ÖD		ÖD		6 <sub>FG</sub> (Kol)		
Besni	8,7	19,6	11,8	14,2	10 <sub>DE</sub> (Fırın)	13,6 B	
	ÖD		ÖD		16,9 <sub>A</sub> (Kol)		
Rumi	10,3	9,8	10,6	12,5	10,5 <sub>DE</sub> (Fırın)	10,8 C	
	ÖD		ÖD		11 <sub>CD</sub> (Kol)		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD		
Uygulama Ana etkisi	10,7 A		9 B		LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : 1,22		
Kurutma Ana etkisi	9,3 (Fırın)		10,5 (Kolektör)		LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : 2,66							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).



Kuru üzümlerdeki (+)-kateşin miktarları açısından sadece çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur. Uygulamaların ve kurutma sistemlerinin etkisi tespit edilememiştir. En yüksek miktarda Besni çeşidinde, en düşük Reçel üzümü ve Sultani çekirdeksiz çeşitlerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.30.). Breksa ve ark. (2009), 6 kuru üzüm örneğinde A56-66, A95-15 ve A95-27 çeşitlerinin en yüksek (+)-kateşin seviyelerine (86,5-209,1 mg/kg KM) ve (-) epikateşin seviyelerine (126,5-365,7 mg/kg KM) sahip olduğunu belirlemiştir.

**Çizelge 4.30.** Kuru üzümün (+)-kateşin(mg/kg KM) miktarları

(+)- kateşin(mg/kg)	Bandırmasız		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	136	128	155	180	ÖD	150 B	45,36
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sergi Karası	55	53	70	93	ÖD	68 DEF	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Cengizbey	73	51	101	173	ÖD	100 CD	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	36	30	17	24	ÖD	27 FG	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Reçel Üzümü	15	15	16	19	ÖD	16 G	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Barış	50	57	42	61	ÖD	53 EFG	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Misketi	192	56	138	132	ÖD	129 BC	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	14	10	10	13	ÖD	12 G	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Besni	348	385	281	397	ÖD	353 A	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Rumi	85	70	101	109	ÖD	91 CDE	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama Ana Etkisi	93		107		LSD P< 0,05:ÖD		
Kurutma Ana Etkisi	97 (Fırın)		103 (Kolektör)		LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05).

Vanillik asit miktarında çeşitler ve çeşitler üzerinde kurutma sistemleri ve çeşitler üzerinde uygulama ana etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Çizelge 4.31. vanillik asit miktarları incelendiğinde genel olarak siyah renkli çeşitlerde daha fazla olduğu ve en çok da Tekirdağ çekirdeksizi çeşidinde tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.31.** Kuru üzümün Vanillik Asit(mg/kg KM) miktarları

Vanillik Asit(mg/kg)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD $P < 0,05$
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	0,5	3,1	0,5	1,0	0,5 <sub>F</sub> (Fırın)	1,3 C	2,8
	1,8 e		0,8 e		2 <sub>EF</sub> (Kol)		
Sergi Karası	1,0	24,2	1,3	5,3	1 <sub>EF</sub> (Fırın)	8 AB	
	12,6 ab		3,3 cde		15 <sub>A</sub> (Kol)		
Cengizbey	9,8	6,4	8,8	5,2	9 <sub>B</sub> (Fırın)	7,5 AB	
	8 bc		7 cd		5,7 <sub>BCDE</sub> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	10,8	16,3	6,6	3,2	9,7 <sub>B</sub> (Fırın)	9,2 A	
	13,5 a		5 cde		8,7 <sub>BC</sub> (Kol)		
Reçel üzümü	1,0	1,3	0,0	5,4	0,5 <sub>F</sub> (Fırın)	2 C	
	1 e		2,7 de		3,3 <sub>DEF</sub> (Kol)		
Barış	0,0	0,0	0,0	0,0	0 <sub>F</sub> (Fırın)	0 C	
	0 e		0 e		0 <sub>F</sub> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	3,4	0,0	0,0	0,0	1,7 <sub>EF</sub> (Fırın)	0,9 C	
	1,7 e		0 e		0 <sub>F</sub> (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	0,0	0,0	0,0	0,0	0 <sub>F</sub> (Fırın)	0 C	
	0 e		0 e		0 <sub>F</sub> (Kol)		
Besni	1,0	2,4	0,5	0,6	0,74 <sub>F</sub> (Fırın)	1 C	
	1,7 e		0,5 e		1,5 <sub>EF</sub> (Kol)		
Rumi	10,3	5,9	5,8	2,0	8 <sub>BCD</sub> (Fırın)	6 B	
	8 bc		3,9 cde		3,9 <sub>CDEF</sub> (Kol)		
Kurutma x uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD $P < 0,05$ : ÖD		
Uygulama Ana etkisi	4,87 A		2,3 B		LSD $P < 0,05$ : 2,52		
Kurutma Ana etkisi	3 (Fırın)		4 (Kolektör)		LSD $P < 0,05$ : ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD $P < 0,05$ : 4,92							
Kurutma * Çeşit LSD $P < 0,05$ : 4,92							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD $P < 0,05$ : ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ).

Kuru üzümlerdeki siringik asit miktarı tüm uygulama, kurutma ve çeşit farklılıklarından etkilenmiştir. En yüksek oranda Tekirdağ çekirdeksizi çeşidinde tespit edilmiş olup, Dimrit, Cengizbey, Barış, Tekirdağ misketi, Sultani çekirdeksiz ve besni çeşitlerinde tespit edilememiştir (Çizelge 4.32).

**Çizelge 4.32.** Kuru üzümelerin Siringik Asit(mg/kg KM) miktarları

Siringik asit(mg/kg)	Bandırmasız		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD $P < 0,05$
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sub>D</sub> (Fırın)	0 D	0,75
	0 e		0 e		0 <sub>D</sub> (Kol)		
Sergi Karası	3 <sup>FG</sup>	1,8 <sup>FGH</sup>	11 <sup>BC</sup>	11 <sup>BC</sup>	2,7 <sub>C</sub> (Fırın)	4,6 B	
	2,5 d		6,6 bc		6,4 <sub>B</sub> (Kol)		
Cengizbey	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sub>D</sub> (Fırın)	0 D	
	0 e		0 e		0 <sub>D</sub> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	21 <sup>A</sup>	6,7 <sup>DE</sup>	12 <sup>B</sup>	4 <sup>F</sup>	16,6 <sub>A</sub> (Fırın)	11,0 A	
	14 a		8 b		5,3 <sub>B</sub> (Kol)		
Reçel Üzümü	3 <sup>FG</sup>	2 <sup>FGH</sup>	1,7 <sup>FGH</sup>	8 <sup>D</sup>	2,4 <sub>C</sub> (Fırın)	3,8 C	
	2,7 d		4,8 c		5 <sub>B</sub> (Kol)		
Barış	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sub>D</sub> (Fırın)	0 D	
	0 e		0 e		0 <sub>D</sub> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sub>D</sub> (Fırın)	0 D	
	0 e		0 e		0 <sub>D</sub> (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sub>D</sub> (Fırın)	0 D	
	0 e		0 e		0 <sub>D</sub> (Kol)		
Besni	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sup>H</sup>	0 <sub>D</sub> (Fırın)	0 D	
	0 e		0 e		0 <sub>D</sub> (Kol)		
Rumi	9 <sup>CD</sup>	0,7 <sup>GH</sup>	3,9 <sup>EF</sup>	1,3 <sup>FGH</sup>	6,5 <sub>B</sub> (Fırın)	3,8 C	
	5 c		2,5 d		1 <sub>CD</sub> (Kol)		
Kurutma x uygulama	3,6 A	1,1 B	2 B	2,4 AB	LSD $P < 0,05$ : 1,44		
Uygulama Ana etkisi	2,4		2,2		LSD $P < 0,05$ : ÖD		
Kurutma Ana etkisi	2,8 A (Fırın)		1,8 B (Kolektör)		LSD $P < 0,05$ : 1,02		
Uygulama*Çeşit LSD $P < 0,05$ : 1,96							
Kurutma * Çeşit LSD $P < 0,05$ : 1,96							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD $P < 0,05$ : 2,76							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ).

(-) Epikateşin miktarında çeşitler arasındaki fark ve uygulama ana etkisi önemli bulunmuştur. Bandırmalılar genel olarak daha yüksek miktarda (-) epikateşin'e sahip olarak tespit edilmiştir. Çizelge 4.33'e göre en yüksek miktarda Dimrit ve Besni çeşitlerinde en düşük Tekirdağ çekirdeksizi, Reçel üzümü ve Barış çeşitlerinde bulunmuştur.

**Çizelge 4.33.** Kuru üzümün (-) Epikateşin(mg/kg KM) miktarları

(-) Epikateşin (mg/kg)	Bandırmalı		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	112	104	141	154	ÖD	127,8 A	18,3
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sergi Karası	51	44	89	77	ÖD	65,2 B	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Cengizbey	6	11	3	52	ÖD	18 CD	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	0,7	3,6	1,5	0,9	ÖD	1,7 D	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Reçel Üzümü	1,3	0,0	0,0	0,0	ÖD	0,3 D	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Barış	0,0	0,0	2,5	2,7	ÖD	1,3 D	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Misketi	14,3	6,0	14,3	11,7	ÖD	11,5 CD	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	24	13	16	8	ÖD	15,4 CD	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Besni	112	97	139	136	ÖD	121 A	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Rumi	16	20	31	36	ÖD	26 C	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama Ana etkisi	31,8 B		45,8 A		LSD P< 0,05: 13,4		
Kurutma Ana etkisi	38,7 (Fırın)		38,9 (Kolektör)		LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

Kuru üzümlerdeki kaftarik asit miktarında çeşitler üzerinde kurutma sistemlerinin ve uygulamaların etkisi, çeşit farklılıkları ve uygulama ana etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek kaftarik asit Dimrit, Sergi karası, Cengizbey çeşitlerinde en düşük Tekirdağ çekirdeksizi, Barış, Tekirdağ misketi ve Sultani çekirdeksiz çeşitlerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.34.).

**Çizelge 4.34.** Kuru üzümün Kaftarik Asit(mg/kg KM) miktarları

Kaftarik asit(mg/kg)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	745	423	683	213	714 <sub>A</sub> (Fırın)	516 A	68
	584 a		448 cd		318 <sub>E</sub> (Kol)		
Sergi Karası	496	584	516	483	506 <sub>B</sub> (Fırın)	520 A	
	540 ab		499 bc		533 <sub>B</sub> (Kol)		
Cengizbey	466	539	386	568	426 <sub>C</sub> (Fırın)	490 A	
	503 bc		477 bc		554 <sub>B</sub> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	169	124	168	206	169 <sub>FGH</sub> (Fırın)	167 D	
	147 ghj		187 g		165 <sub>FGH</sub> (Kol)		
Reçel Üzümü	423	364	378	332	401 <sub>CD</sub> (Fırın)	374 B	
	393 de		355 ef		348 <sub>DE</sub> (Kol)		
Barış	94	67	125	186	109 <sub>HJ</sub> (Fırın)	118 D	
	80 k		156 ghı		127 <sub>GHI</sub> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	109	162	73	150	91 <sub>I</sub> (Fırın)	124 D	
	136 ghjk		111 ijk		156 <sub>FGH</sub> (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	43	130	53	181	48 <sub>J</sub> (Fırın)	102 D	
	87 jk		117 hijk		155 <sub>FGH</sub> (Kol)		
Besni	229	392	120	252	175 <sub>FG</sub> (Fırın)	248 C	
	311 f		186 g		322 <sub>E</sub> (Kol)		
Rumi	300	399	104	249	202 <sub>F</sub> (Fırın)	263 C	
	350 ef		177 gh		324 <sub>E</sub> (Kol)		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD P<0,05: ÖD		
Uygulama Ana etkisi	313 A		271 B		LSD P<0,05: 28,6		
Kurutma Ana etkisi	284 (Fırın)		300 (Kolektör)		LSD P<0,05: ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD P<0,05: 64							
Kurutma * Çeşit LSD P<0,05: 64							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD P<0,05: ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

Klorojenik asit miktarında çeşitler üzerinde kurutma sistemlerinin ve uygulamaların etkisi, çeşit farklılıkları, uygulama ana etkisi, kurutma ana etkisi ve uygulama-kurutma interaksyonu Çizelge 4.35.'da istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Cengizbey ve Dimrit çeşitleri en yüksek miktarda klorojenik asite sahipken Tekirdağ çekirdeksizi ve Sultani çekirdeksiz çeşitleri en düşük miktara sahip olarak saptamıştır.

**Çizelge 4.35.** Kuru üzümün Klorojenik Asit(mg/kg KM) miktarları

Klorojenik asit(mg/kg)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD $P < 0,05$
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	149,98	37,82	68,20	23,52	109 A (Fırın)	70 A	16,5
	94 a		46 bc		31 CDEF (Kol)		
Sergi Karası	45,67	30,55	45,91	40,46	46 BC (Fırın)	41 B	
	38 cd		43 c		35,5 CDE (Kol)		
Cengizbey	75,44	100,15	39,35	85,09	57 B (Fırın)	75 A	
	88 a		62 b		93 A (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	10,45	1,66	7,70	3,40	9 HIJ (Fırın)	6 E	
	6 g		6 g		2,5 J (Kol)		
Reçel Üzümü	52,76	20,10	32,64	25,48	43 BCD (Fırın)	33 BC	
	36 cd		29 cdef		23 EFGHI (Kol)		
Barış	13,45	4,15	13,08	11,60	13 FGHIJ (Fırın)	11 DE	
	8,8 g		12 fg		8 HIJ (Kol)		
Tekirdağ Misketi	21,20	9,93	7,09	13,61	14 FGHIJ (Fırın)	13 DE	
	16 efg		10 g		12 GHIJ (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	6,51	7,55	3,87	8,74	5 IJ (Fırın)	7 E	
	7 g		6 g		8 HIJ (Kol)		
Besni	35,19	26,00	19,51	25,29	27 DEFG (Fırın)	27 BCD	
	31 cde		22 defg		26 DEFGH (Kol)		
Rumi	28,13	15,54	9,05	13,61	18,6 EFGHIJ (Fırın)	17 CDE	
	22 defg		11 g		14,6 FGHIJ (Kol)		
Kurutma x Uygulama	44 A	25 B	24,6 B	25 B	LSD $P < 0,05$ : 12,7		
Uygulama Ana etkisi	35 A		25 B		LSD $P < 0,05$ : 9		
Kurutma Ana etkisi	34 A (Fırın)		25 B (Kolektör)		LSD $P < 0,05$ : 9		
Uygulama*Çeşit LSD $P < 0,05$ : 17,6							
Kurutma * Çeşit LSD $P < 0,05$ : 17,6							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD $P < 0,05$ : ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ).

Çizelge 4.36'daki kafeik asit miktarları incelendiğinde çeşit farklılıklarının, tüm uygulamaların ve kurutma sistemlerinin kuru üzümün aldığı değerlerde etkili olduğu görülmektedir. Kafeik asit en yüksek miktarda Sergi karası çeşidinde bulunurken en düşük Sultani çekirdeksiz çeşidinde saptanmıştır.

**Çizelge 4.36.** Kuru üzümün Kafeik asit(mg/kg KM) miktarı

Kafeik asit(mg/kg)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	10,6 <sup>C</sup>	2,3 <sup>HIJK</sup>	5 <sup>DEF</sup>	1,9 <sup>IJK</sup>	7,8 <sup>B</sup> (Fırın)	5 B	1,3
	6,5 c		3,4 efg		2,1 <sup>FGH</sup> (Kol)		
Sergi Karası	28 <sup>A</sup>	1 <sup>JK</sup>	17 <sup>B</sup>	0,6 <sup>K</sup>	22,6 <sup>A</sup> (Fırın)	11,7 A	
	14,5 a		9 b		0,9 <sup>H</sup> (Kol)		
Cengizbey	6 <sup>DE</sup>	4,2 <sup>EFGH</sup>	5 <sup>DEF</sup>	4,8 <sup>DEFG</sup>	5,6 <sup>CD</sup> (Fırın)	5 B	
	5 cd		5 cde		4,5 <sup>DE</sup> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	7 <sup>D</sup>	7 <sup>D</sup>	2,2 <sup>HIJK</sup>	3,5 <sup>FGHI</sup>	7 <sup>BC</sup> (Fırın)	5 B	
	4,6 de		5 cd		2,8 <sup>FG</sup> (Kol)		
Reçel Üzümlü	6,5 <sup>DE</sup>	2,3 <sup>HIJK</sup>	3,2 <sup>FGHIJ</sup>	2 <sup>HIJK</sup>	4,9 <sup>D</sup> (Fırın)	3,5 C	
	4,4 de		2,6 fgh		2,2 <sup>FGH</sup> (Kol)		
Barış	1,9 <sup>IJK</sup>	1 <sup>JK</sup>	1,3 <sup>IJK</sup>	1,3 <sup>IJK</sup>	1,6 <sup>FGH</sup> (Fırın)	1,4 DE	
	1,5 hı		1,3 hı		1,2 <sup>GH</sup> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	2,5 <sup>GHIJK</sup>	1,2 <sup>IJK</sup>	0,8 <sup>K</sup>	1,3 <sup>IJK</sup>	1,7 <sup>FGH</sup> (Fırın)	1,5 DE	
	1,9 ghı		1 hı		1,3 <sup>GH</sup> (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	0,9 <sup>K</sup>	0,6 <sup>K</sup>	0,8 <sup>K</sup>	0,8 <sup>K</sup>	0,9 <sup>H</sup> (Fırın)	0,8 E	
	0,8 ı		0,9 ı		0,7 <sup>H</sup> (Kol)		
Besni	2,5 <sup>HIJK</sup>	1,2 <sup>IJK</sup>	1,8 <sup>IJK</sup>	1,4 <sup>IJK</sup>	2 <sup>FGH</sup> (Fırın)	1,7 DE	
	1,9 ghı		1,6 hı		1,3 <sup>GH</sup> (Kol)		
Rumi	5 <sup>DEF</sup>	2,5 <sup>HIJK</sup>	1,4 <sup>IJK</sup>	1 <sup>JK</sup>	3 <sup>EF</sup> (Fırın)	2,4 CD	
	3,7 def		1,2 hı		1,7 <sup>FGH</sup> (Kol)		
Kurutma x Uygulama	7,1 A	1,9 C	4,4 B	1,9 C	LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 0,91		
Uygulama Ana etkisi	4,5 A		3,1 B		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 0,66		
Kurutma Ana etkisi	5,7 A (Fırın)		1,8 B (Kolektör)		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 0,66		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 1,6							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 1,6							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 2,3							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (p<0,05).

Kumarik asit, Dimrit, Sergi karası, Tekirdağ misketi, Cengizbey, Reçel üzümü ve Besni çeşitlerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.37). Dimrit ve Tekirdağ misketi çeşitlerinde sadece bandırmazsız olarak fırında kurutulanlarda tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak kurutma sistemlerinin sadece çeşitler üzerindeki etkisi ve çeşit farklılıkları önemli bulunmuştur.

**Çizelge 4.37.** Kuru üzümün Kumarik asit(mg/kg KM) miktarları

Kumarik asit(mg/kg)	Bandırmazsız		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub>
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	2,06	0	0	0	1 <sub>B</sub> (Fırın)	0,5 B	0,7
	ÖD		ÖD		0 <sub>B</sub> (Kol)		
Sergi Karası	0,26	0,15	0,19	0,2	0,2 <sub>B</sub> (Fırın)	0,2 B	
	ÖD		ÖD		0,2 <sub>B</sub> (Kol)		
Cengizbey	7,25	0,3	4,72	1,41	6 <sub>A</sub> (Fırın)	3,4 A	
	ÖD		ÖD		0,9 <sub>B</sub> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	0	0	0	0	0 <sub>B</sub> (Fırın)	0 B	
	ÖD		ÖD		0 <sub>B</sub> (Kol)		
Reçel Üzümü	0,03	0	0	0,11	0 <sub>B</sub> (Fırın)	0 B	
	ÖD		ÖD		0 <sub>B</sub> (Kol)		
Barış	0	0	0	0	0 <sub>B</sub> (Fırın)	0 B	
	ÖD		ÖD		0 <sub>B</sub> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	0,42	0	0	0	0,2 <sub>B</sub> (Fırın)	0,1 B	
	ÖD		ÖD		0 <sub>B</sub> (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	0	0	0	0	0 <sub>B</sub> (Fırın)	0 B	
	ÖD		ÖD		0 <sub>B</sub> (Kol)		
Besni	0,14	0,25	0,28	0,3	0,2 <sub>B</sub> (Fırın)	0,2 B	
	ÖD		ÖD		0,3 <sub>B</sub> (Kol)		
Rumi	0	0	0	0	0 <sub>B</sub> (Fırın)	0 B	
	ÖD		ÖD		0 <sub>B</sub> (Kol)		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Uygulama Ana etkisi	0,54		0,36		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Kurutma Ana etkisi	0,77 (Fırın)		0,14 (Kolektör)		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 1,2							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).



Ferulik asit miktarları incelendiğinde çeşit farklılıklarının, tüm uygulamaların ve kurutma sistemlerinin uygulama-kurutma interaksyonunu hariç kuru üzümün aldığı değerlerde etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 4.38). Ferulik asit en yüksek miktarda Cengizbey çeşidinde bulunurken en düşük Sultani çekirdeksiz çeşidinde saptanmıştır.

**Çizelge 4.38.** Kuru üzümün Ferulik asit(mg/kg KM) miktarları

Ferulik asit(mg/kg)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P<0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	1,8 <sup>JKLMNOP</sup>	2,2 <sup>CDE</sup>	1,7 <sup>NOP</sup>	1,95 <sup>FGHIJKLMN</sup>	1,75 <sup>G</sup> (Fırın)	1,9 CD	0,15
	2 defg		1,8 ghij		2,1 <sup>BCD</sup> (Kol)		
Sergi Karası	1,9 <sup>FGHIJKLMNO</sup>	1,96 <sup>FGHIJKLM</sup>	1,8 <sup>KLMNOP</sup>	1,8 <sup>JKLMNOP</sup>	1,85 <sup>FG</sup> (Fırın)	1,9 DE	0,15
	1,9 defgh		1,8 hij		1,9 <sup>EFG</sup> (Kol)		
Cengizbey	2,5 <sup>AB</sup>	2,2 <sup>CDEF</sup>	2 <sup>EFGHI</sup>	2,4 <sup>BCD</sup>	2,3 <sup>A</sup> (Fırın)	2,3 A	0,15
	2,3 b		2,2 bc		2,3 <sup>AB</sup> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	2,6 <sup>A</sup>	2,4 <sup>ABC</sup>	1,9 <sup>IJKLMNPO</sup>	2 <sup>EFGHIJKL</sup>	2,2 <sup>AB</sup> (Fırın)	2,2 AB	0,15
	2,5 a		1,9 defghi		2,2 <sup>ABC</sup> (Kol)		
Reçel Üzümlü	1,9 <sup>HIJKLMNPO</sup>	2 <sup>EFGHIJK</sup>	1,9 <sup>HIJKLMNPO</sup>	1,9 <sup>FGHIJKLMNO</sup>	1,9 <sup>EFG</sup> (Fırın)	1,9 CD	0,15
	1,9 defgh		1,9 efgi		2 <sup>DEF</sup> (Kol)		
Barış	1,8 <sup>IJKLMNPO</sup>	2 <sup>FGHIJKLMN</sup>	1,9 <sup>GHIJKLMNPO</sup>	2,2 <sup>BCDE</sup>	1,9 <sup>FG</sup> (Fırın)	2 CD	0,15
	1,9 efgi		2 cde		2,1 <sup>ABCD</sup> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	1,7 <sup>MNOP</sup>	2,1 <sup>DEFG</sup>	1,9 <sup>FGHIJKLMNO</sup>	2,1 <sup>DEFGH</sup>	1,8 <sup>FG</sup> (Fırın)	2 CD	0,15
	1,9 defgh		2 def		2,1 <sup>ABCD</sup> (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	1,7 <sup>OP</sup>	1,7 <sup>P</sup>	1,75 <sup>LMNOP</sup>	1,74 <sup>LMNOP</sup>	1,7 <sup>G</sup> (Fırın)	1,7 E	0,15
	1,7 j		1,75 ij		1,7 <sup>G</sup> (Kol)		
Besni	1,8 <sup>KMNOP</sup>	2 <sup>EFGHIJK</sup>	1,86 <sup>HIJKLMNPO</sup>	2 <sup>EFGHI</sup>	1,8 <sup>FG</sup> (Fırın)	1,9 CD	0,15
	1,9 fghi		2 defg		2 <sup>CDE</sup> (Kol)		
Rumi	2 <sup>EFGHIJ</sup>	2,1 <sup>DEFG</sup>	2 <sup>EFGHI</sup>	2 <sup>EFGHI</sup>	2 <sup>CDE</sup> (Fırın)	2 BC	0,15
	2,1 cd		2 cdef		2,1 <sup>ABCD</sup> (Kol)		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Uygulama Ana etkisi	2,0 A		1,95 B		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 0,03		
Kurutma Ana etkisi	1,9 B (Fırın)		2 A (Kolektör)		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 0,03		

Uygulama\*Çeşit LSD<sub>P<0,05</sub>: 0,17

Kurutma \* Çeşit LSD<sub>P<0,05</sub>: 0,17

Kurutma\*Uygulama\*Çeşit LSD<sub>P<0,05</sub>: 0,24

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

t-Resveratrol, fenolik maddeler arasında en kuvvetli antioksidanlar arasında olması sebebiyle ayrı bir öneme sahiptir. Bitkilerde stres faktörlerine karşı koruma mekanizması olarak oluşturulan resveratrolün insanları hastalıklara karşı koruduğu belirtilmektedir (Baur ve Sinclair 2006). Yaptığımız çalışmada kuru üzümdeki t-resveratrol miktarları açısından istatistiksel açıdan herhangi bir fark bulunmamakla birlikte en yüksek miktarda Sergi karası çeşidinde en düşük Dimrit çeşidinde tespit edilmiştir. Uygulama ve kurutma sistemlerinin çeşitleri üzerinde herhangi bir etkisi tespit edilmemiştir (Çizelge 4.39).

**Çizelge 4.39.** Kuru üzümün t- Resveratrol(mg/kg KM) miktarları

t-Resveratrol (mg/kg)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub>
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	0,16	0,13	0,05	0,12	ÖD	0,11	ÖD
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sergi Karası	0,23	0,36	0,2	5,92	ÖD	1,67	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Cengizbey	0,53	0,18	0,33	0,33	ÖD	0,34	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	0,17	0,31	0,19	0,44	ÖD	0,27	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Reçel Üzümlü	0,62	0,32	0,54	0,49	ÖD	0,49	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Barış	0,36	0,24	0,22	0,51	ÖD	0,33	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Misketi	0,39	0,14	0,27	0,22	ÖD	0,25	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	0,14	0,09	0,15	0,12	ÖD	0,12	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Besni	0,34	0,29	0,38	0,85	ÖD	0,46	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Rumi	0	0,04	0,03	0,48	ÖD	0,13	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Uygulama Ana etkisi	0,25		0,59		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Kurutma Ana etkisi	0,26 (Fırın)		0,58 (Kolektör)		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

Özellikle elmada ve karabuğdayda yüksek miktarda bulunan bir flavonoid olan rutin çoklu farmakolojik etkileri olan bir fitokimyasal olduğu belirtilmektedir (Ganeshpurkar ve Saluja 2017). Palomino ve ark. (2000) Alicante üzümünde yaptıkları çalışmada rutin miktarını 25,6 mg/kg ve 22,1 mg/kg olarak tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada bulunan rutin değerleri daha düşüktür fakat bu Alicante üzüm çeşidinin teinturier (meyve eti renkli) bir çeşit olup etinde de fenolik maddeler olmasından kaynaklı olabilmektedir.

Kuru üzümelerde istatistiksel açıdan rutin tri-hidrat miktarlarında çeşit farklılıkları, çeşitler üzerinde kurutma ve uygulamaların etkisi etkili olmuştur. Genel olarak bandırmasız olarak fırında kurutulanlarda değeri yüksek bulunmuştur. En yüksek Besni çeşidinde en düşük Sergi karası ve Tekirdağ çekirdeksizi çeşitlerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.40).

**Çizelge 4.40.** Kuru üzümün Rutin tri- hidrat(mg/kg KM) miktarları

Rutin tri- hidrat(mg/kg)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub>
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	12,69	7,33	8,74	11,19	10,7 <sub>D</sub> (Fırın)	10 C	1,9
	10 def		10 def		9 <sub>DE</sub> (Kol)		
Sergi Karası	4,16	2,87	3,03	2,85	3,6 <sub>GH</sub> (Fırın)	3,2 E	
	3,5 j		2,9 j		2,9 <sub>H</sub> (Kol)		
Cengizbey	21,94	9,45	16,99	10,91	19 <sub>A</sub> (Fırın)	15 B	
	16 b		14 bc		10 <sub>DE</sub> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	4,37	4,03	3,07	2,78	3,7 <sub>GH</sub> (Fırın)	3,6 E	
	4,2 ij		2,9 j		3,4 <sub>H</sub> (Kol)		
Reçel Üzümlü	17,82	11,14	16,1	16,64	17 <sub>AB</sub> (Fırın)	15 AB	
	14,5 bc		16 b		14 <sub>C</sub> (Kol)		
Barış	8,08	5,99	7,04	9,44	7,6 <sub>EF</sub> (Fırın)	7,6 D	
	7 gh		8 efg		7,7 <sub>EF</sub> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	10,58	4,41	5,83	8,04	8 <sub>DEF</sub> (Fırın)	7,2 D	
	7,5 fgh		7 h		6 <sub>FG</sub> (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	7,16	6,37	10,87	10,81	9 <sub>DE</sub> (Fırın)	8,8 CD	
	7 hı		11 de		8,6 <sub>DEF</sub> (Kol)		
Besni	24,18	20,61	9,17	15,08	16,7 <sub>B</sub> (Fırın)	17 A	
	22 a		12 cd		18 <sub>AB</sub> (Kol)		
Rumi	11,06	8,59	10,29	9,04	10,7 <sub>D</sub> (Fırın)	9,7 C	
	9,8 def		9,7 defg		8,8 <sub>DEF</sub> (Kol)		
Kurutma x Uygulama	12,2 A	8 B	9 B	9,7 B	LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 2,3		
Uygulama Ana etkisi	9,4		10		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Kurutma Ana etkisi	10,7 A (Fırın)		8,9 B (Kolektör)		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 1,6		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 2,64							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 2,64							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ).

Kuru üzümlerdeki kamferol 3-glukozit miktarlarında çeşit farklılıkları ve çeşitler üzerinde uygulamalar ve kurutma sistemleri etkili olmuştur. En yüksek Besni çeşidinde ne düşük Sultani çekirdeksiz çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.41).

**Çizelge 4.41.** Kuru üzümün Kamferol 3- glukozit(mg/kg KM) miktarları

Kamferol 3- Glukozit (mg/kg)	Bandırmasız		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	79 <sup>F</sup>	55 <sup>FGHIJ</sup>	46,5 <sup>GHIJK</sup>	70 <sup>FG</sup>	ÖD	62,6 C	17,6
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sergi Karası	38 <sup>HJK</sup>	37 <sup>IJK</sup>	37 <sup>IJK</sup>	56 <sup>FGHIJ</sup>	ÖD	42 DE	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Cengizbey	59 <sup>FGHIJ</sup>	58 <sup>FGHIJ</sup>	47,5 <sup>FGHIJK</sup>	68,6 <sup>FGH</sup>	ÖD	58 CD	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	122 <sup>DE</sup>	160 <sup>BC</sup>	111 <sup>E</sup>	143 <sup>CD</sup>	ÖD	134 B	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Reçel Üzümlü	32 <sup>JKLM</sup>	29 <sup>JKLMN</sup>	28 <sup>JKLMN</sup>	31 <sup>JKLMNO</sup>	ÖD	30 E	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Barış	36 <sup>JKL</sup>	36,5 <sup>IJK</sup>	29 <sup>JKLMN</sup>	43,5 <sup>GHIJK</sup>	ÖD	36 E	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Misketi	68 <sup>FGHI</sup>	24 <sup>JKLMN</sup>	38 <sup>HJK</sup>	35 <sup>JKL</sup>	ÖD	41 DE	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	0,8 <sup>N</sup>	2,4 <sup>MN</sup>	4,7 <sup>LMN</sup>	1,5 <sup>MN</sup>	ÖD	2,4 F	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Besni	135 <sup>CDE</sup>	208 <sup>A</sup>	182 <sup>AB</sup>	147 <sup>CD</sup>	ÖD	168 A	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Rumi	41 <sup>GHIJK</sup>	31 <sup>JKLMN</sup>	37 <sup>IJK</sup>	35,5 <sup>JKL</sup>	ÖD	36 E	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD		
Uygulama Ana etkisi	62,6		59,6		LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD		
Kurutma Ana etkisi	58,6 (Fırın)		63,6 (Kolektör)		LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt; 0,05</sub> : 31,3							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (p<0,05).

Kuru üzümlerdeki kuarsetin miktarları üzerinde tüm uygulama ve kurutma sistemleri etkili olmuştur. En yüksek Tekirdağ çekirdeksizi çeşidinde en düşük Sultani çekirdeksiz çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 4.42).

**Çizelge 4.42.** Kuru üzümün Kuarsetin(mg/kg KM) miktarları

Kuarsetin (mg/kg)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub>
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	12 <sup>GHIJKL</sup>	12 <sup>HJKLM</sup>	9 <sup>KLMNO</sup>	13 <sup>FGHIJ</sup>	10,7 <sup>GHI</sup> (Fırın)	11,5 D	1,4
	12 e f g h		11 e f g h i		12,4 <sup>EFGH</sup> (Kol)		
Sergi Karası	13 <sup>FGHIJ</sup>	14 <sup>FGH</sup>	11 <sup>IJKLMN</sup>	9 <sup>LMNO</sup>	12 <sup>EFGHI</sup> (Fırın)	11,7 D	1,4
	13 d e		10 g h i j		12 <sup>EFGHI</sup> (Kol)		
Cengizbey	16 <sup>EF</sup>	14 <sup>FGH</sup>	14 <sup>FGHI</sup>	10 <sup>JKLMNO</sup>	15 <sup>CD</sup> (Fırın)	13,5 C	1,4
	15 d		12 e f g		12 <sup>EFGH</sup> (Kol)		
Tekirdağ Çekirdeksizi	52 <sup>A</sup>	47 <sup>B</sup>	35 <sup>C</sup>	46 <sup>B</sup>	44 <sup>B</sup> (Fırın)	45 A	1,4
	50 a		40,5 b		47 <sup>A</sup> (Kol)		
Reçel Üzümü	21 <sup>D</sup>	14 <sup>FGHI</sup>	13 <sup>FGHIJ</sup>	12 <sup>GHIJKL</sup>	17 <sup>C</sup> (Fırın)	15 B	1,4
	17,5 c		12,5 d e f		13 <sup>DEF</sup> (Kol)		
Barış	10 <sup>JKLMNO</sup>	9 <sup>LMNO</sup>	9 <sup>LMNO</sup>	18 <sup>DE</sup>	10 <sup>IJ</sup> (Fırın)	11,6 D	1,4
	10 h i j		13 d e		13,6 <sup>DE</sup> (Kol)		
Tekirdağ Misketi	11 <sup>HJKLMN</sup>	11 <sup>HJKLMN</sup>	8 <sup>MNO</sup>	14 <sup>FGH</sup>	10 <sup>I</sup> (Fırın)	11 D	1,4
	11 e f g h i		11 e f g h i		12,5 <sup>DEFGH</sup> (Kol)		
Sultani Çekirdeksiz	7 <sup>O</sup>	11 <sup>HJKLMN</sup>	7 <sup>O</sup>	8 <sup>NO</sup>	7 <sup>J</sup> (Fırın)	8,4 E	1,4
	9 i j		8 j		9,5 <sup>IJ</sup> (Kol)		
Besni	10 <sup>JKLMNO</sup>	11,5 <sup>HJKLM</sup>	10 <sup>JKLMNO</sup>	9 <sup>LMNO</sup>	10 <sup>HI</sup> (Fırın)	10 D	1,4
	11 f g h i		10 g h i j		10 <sup>HI</sup> (Kol)		
Rumi	13 <sup>FGHIJK</sup>	10 <sup>JKLMNO</sup>	9 <sup>LMNO</sup>	15 <sup>EFG</sup>	11 <sup>FGHI</sup> (Fırın)	12 D	1,4
	11,5 e f g h i		12 e f g h		13 <sup>DEFGH</sup> (Kol)		
Kurutma x Uygulama	16,5 A	15 B	12,6 C	15,5 AB	LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 1,11		
Uygulama Ana etkisi	16 A		14 B		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 0,77		
Kurutma Ana etkisi	14,6 B (Fırın)		15,5 A (Kolektör)		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : 0,77		

Uygulama\*Çeşit LSD<sub>P<0,05</sub>: 2,32  
Kurutma \* Çeşit LSD<sub>P<0,05</sub>: 2,32  
Kurutma\*Uygulama\*Çeşit LSD<sub>P<0,05</sub>: 3,28

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

#### 4.2.4.10. Kuru üzümün mineral madde miktarları

Kuru üzümle ilgili çalışmalara bakıldığında kuru üzümün potasyum ve kalsiyum açısından zengin olduğu tespit edilmiştir. Bu elementlerin konsantrasyonları toprak yapısına, bağcılık uygulamalarına, üzüm çeşitlerine ve iklim koşullarına göre değişmektedir (Cabanis 2003). Dharmadhikari (1994), minerallerin asmaya topraktan geçtiğini ifade etmektedir. Taze meyvede %0,2 ile 0,6 oranında mineral ve önemlilerin potasyum, sodyum, demir, fosfatlar, sülfat ve kloritler olduğunu belirtmektedir.

Potasyum vücutta majör hücre içi katyondur ve budan dolayı da normal hücre fonksiyonları için çok önemlidir. Diğer taraftan kalsiyum miktar olarak en çok bulunan element olmasının yanı sıra vücut için önemli bir elektrolittir (Segura ve ark. 2006). Magnezyum üzümde doğal olarak bulunan bir elementtir ve 300'den fazla enzimatik reaksiyon için en çok miktarda olan hücre içi iki değerlikli katyon ve temel bir kofaktördür. Düşük sodyum yüksek potasyum, kalsiyum ve magnezyum içeren diyetler sağlıklı olmak için önerilmektedir (Fabani ve ark 2017). Kuru üzüm, yüksek miktarda bu elementlerden içerdikleri için iyi birer mineral madde kaynağıdır. Yaptığımız çalışmada kuru üzümde yüksek oranda potasyum ve kalsiyum tespit edilmiştir.

Fabani ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada 4 farklı çeşit kuru üzümde K, Ca ve Mg miktarlarını sırasıyla 6390- 8830 mg/kg, 510- 1210 mg/kg ve 280- 420 mg/kg olarak bulmuşlardır. Ghair ve ark. (2013), kuru üzümde 628-854 mg/100 g KM potasyum; 49,6-95,2 mg/100 g KM kalsiyum ve 28,67-41,79 mg/100 g KM magnezyum gibi önemli mineraller bulunduğunu kaydetmişlerdir.

Ateş ve ark. (2016), Sultani çekirdeksiz üzümünde 7126 ppm potasyum, 214 ppm kalsiyum, 592 ppm magnezyum, 138 ppm fosfor, 13,3 demir, 6,8 ppm bakır ve 6,6 ppm çinko tespit etmişlerdir.

Yaptığımız çalışmada bulunan mineral madde miktarları en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla magnezyum 189-482 mg/kg, kalsiyum 355-1695 mg/kg, fosfat 321-1044 mg/kg, çinko 16,7-27,4 mg/kg, demir 25,5-68,6 mg/kg, potasyum 3118-9774 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Genel olarak bulunan değerler daha önce yapılan çalışmalar ile örtüşmektedir lakin arada bulunan farkların ise üzüm çeşidinden, yetiştirme tekniklerinden, toprak yapısından ve iklimden kaynaklı olarak değişebileceği düşünülmektedir.

Tüm numunelerde potasyum hariç diğer mineral madde miktarlarına yapılan uygulamaların ve kurutma sistemlerinin istatistiksel açıdan bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Potasyum miktarında ise üzümün potasyum içeren bir çözelti olan potasyuma bandırılmış veya bandırılmamaış olmasının etkili olduğu görülmektedir.

Kuru üzümlerdeki Mg miktarlarında sadece çeşit olarak fark saptanmıştır, uygulamalardan veya kurutma sistemlerinden kaynaklı fark tespit edilmemiştir (Çizelge 4.43). En yüksek miktarda Mg'a sahip çeşit Dimrit, en düşük çeşit Reçel üzümüdür.

**Çizelge 4.43.** Kuru üzümün Mg(mg/kg KM) miktarları

Mg (mg/kg)	Bandırmasız		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub>
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	325	482	366	392	ÖD	391 A	57,75
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sergi Karası	436	389	289	385	ÖD	375 AB	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Cengizbey	258	280	279	286	ÖD	276 CD	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	307	287	246	282	ÖD	281 CD	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Reçel üzümü	200	212	191	189	ÖD	198 E	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Barış	368	390	405	349	ÖD	378 AB	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Misketi	243	252	242	289	ÖD	256 D	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	327	290	334	343	ÖD	323 BC	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Besni	281	281	298	352	ÖD	303 CD	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Rumi	312	220	329	258	ÖD	280 CD	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD <sub>P&lt;0,05</sub> :ÖD		
Uygulama Ana etkisi	307		305		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> :ÖD		
Kurutma Ana etkisi	302 (Fırın)		310 (Kolektör)		LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD <sub>P&lt;0,05</sub> : ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ).



Kuru üzümler arasında kalsiyum miktarları açısından herhangi bir fark bulunmamaktadır (Çizelge 4.44). Diğer uygulama ve kurutma sistemlerinin de etkisi saptanmamıştır.

**Çizelge 4.44.** Kuru üzümlerin Ca(mg/kg KM) miktarları

Ca (mg/kg)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	1061	1695	986	1204	ÖD	1236	ÖD
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sergi Karası	1440	1238	995	1282	ÖD	1239	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Cengizbey	519	743	1964	1110	ÖD	1084	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	519	493	542	581	ÖD	534	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Reçel Üzümü	448	2065	904	390	ÖD	952	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Barış	847	830	1621	759	ÖD	1014	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Misketi	603	355	441	789	ÖD	547	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	826	1008	1561	1370	ÖD	1191	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Besni	888	637	854	3525	ÖD	1476	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Rumi	1301	498	1462	523	ÖD	946	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama Ana etkisi	900		1143		LSD P< 0,05:215		
Kurutma Ana etkisi	989 (Fırın)		1055 (Kolektör)		LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD: ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD: ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD: ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05).

Fosfor açısından en zengin üzüm çeşidi Sultani çekirdeksiz olup en düşük miktara sahip olan Reçel üzümü çeşididir. Kuru üzümler arasında P miktarları açısından fark bulunmakta olup diğer uygulama ve kurutma sistemlerinin her hangi bir etkisi saptanmamıştır (Çizelge 4.45).

**Çizelge 4.45.** Kuru üzümlerin P(mg/kg KM) miktarları

P (mg/kg)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	683	730	821	711	ÖD	736 B	94
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sergi Karası	717	436	603	627	ÖD	596 CD	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Cengizbey	632	612	650	647	ÖD	635 C	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	557	453	440	458	ÖD	477 E	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Reçel Üzüümü	353	321	343	347	ÖD	341 F	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Barış	600	605	700	593	ÖD	624 C	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Misketi	445	566	476	586	ÖD	518 DE	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sultani çekirdeksiz	993	1044	952	975	ÖD	991 A	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Besni	473	558	532	516	ÖD	520 DE	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Rumi	510	571	455	523	ÖD	515 DE	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Kurutma x Uygulama	596	589	597	598	LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama Ana etkisi	593		598		LSD P< 0,05:ÖD		
Kurutma Ana etkisi	596 (Fırın)		593 (Kolektör)		LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

Zn miktarı bakımından sadece kuru üzüm çeşitleri arasında fark tespit edilmiş, diğer uygulama ve kurutma sistemlerinin etkisi saptanmamıştır (Çizelge 4.46).

**Çizelge 4.46.** Kuru üzümün Zn(mg/kg KM) miktarları

Zn (mg/kg)	Bandırmasız		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	20,1	27,4	24,5	26,4	ÖD	24,6 A	2,7
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sergi Karası	20,2	21,5	22,6	20,7	ÖD	21 B	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Cengizbey	18,1	21,1	21,8	20,0	ÖD	20 B	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	19,1	19,2	16,7	19,6	ÖD	18,6 B	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Reçel Üzümlü	19,1	20,1	19,3	19,2	ÖD	19,4 B	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Barış	24,6	24,4	30,3	28,0	ÖD	26,8 A	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Misketi	19,9	21,4	18,3	20,8	ÖD	20 B	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	20,3	19,4	21,6	20,4	ÖD	20,4 B	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Besni	24,3	19,0	19,5	20,2	ÖD	20,7 B	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Rumi	20,0	19,0	21,6	19,6	ÖD	20 B	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama Ana etkisi	21		21,5		LSD P< 0,05: ÖD		
Kurutma Ana etkisi	21 (Fırın)		21,4 (Kolektör)		LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

Fe miktarı bakımından sadece kuru üzüm çeşitleri arasında fark tespit edilmiş, diğer uygulama ve kurutma sistemlerinin etkisi saptanmamıştır. En fazla bulunan çeşit Barış, en düşük bulunan çeşit Sultani çekirdeksiz ve Rumi çeşitleri olmuştur (Çizelge 4.47).

**Çizelge 4.47.** Kuru üzümün Fe(mg/kg KM) miktarları

Fe (mg/kg)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	39,7	40,6	40,9	34,7	ÖD	57,3 AB	19,4
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sergi Karası	57,8	55,6	48,2	33,3	ÖD	48,7 ABC	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Cengizbey	37,1	53,2	40,5	31,5	ÖD	40,5 BC	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	36,9	36,0	33,3	32,0	ÖD	34,5 C	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Reçel Üzümü	44,3	46,4	47,9	41,1	ÖD	45 ABC	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Barış	60,0	46,8	68,6	67,3	ÖD	60,7 A	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Tekirdağ Misketi	38,6	32,9	34,6	46,9	ÖD	38 BC	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	31,7	38,3	27,6	30,0	ÖD	32 C	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Besni	39,4	28,0	25,5	45,7	ÖD	34,7 C	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Rumi	35,0	32,0	26,4	34,7	ÖD	32 C	
	ÖD		ÖD		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama Ana etkisi	41,5		43		LSD P< 0,05: ÖD		
Kurutma Ana etkisi	40,7 (Fırın)		44 (Kolektör)		LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							
Kurutma * Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (p<0,05).

Kuru üzümün potasyum miktarları Çizelge 4.48. incelendiğinde çeşitler arasında farklılıklar görülmektedir. Potasyum miktarları üzerine kurutma sistemlerinin etkisi olmamıştır fakat uygulama ana etkisinde istatistiksel açıdan fark tespit edilmiştir. Genel olarak potasa çözeltisine bandırılmış olan kuru üzümün potasyum miktarları yüksek tespit edilmiştir. En çok bandırmalı Dimrit çeşidinde potasyum bulunurken, en az Reçel üzümünün bandırmazlarında bulunmaktadır.

**Çizelge 4.48.** Kuru üzümün K(mg/kg KM) miktarları

K (mg/kg)	Bandırmaz		Bandırmalı		Kurutma	Çeşit ort.	Çeşit LSD P< 0,05
	Fırın	Kolektör	Fırın	Kolektör			
Dimrit	7371	6999	9774	9691	ÖD	8459 A	1209
	7185 bcd		9732,7 a		ÖD		
Sergi Karası	4824	4727	3759	4812	ÖD	4531 DE	
	4775,5 ghj		4286 ijk		ÖD		
Cengizbey	5584	6141	6689	6817	ÖD	6308 C	
	5862 defgh		6753 cde		ÖD		
Tekirdağ Çekirdeksizi	5222	4762	4466	3649	ÖD	4525 DE	
	4992 fghı		4058 ijk		ÖD		
Reçel Üzüümü	3118	3160	3502	3321	ÖD	3275 F	
	3139 k		3411 jk		ÖD		
Barış	5902	7631	8672	8059	ÖD	7566 AB	
	6767 cde		8366 ab		ÖD		
Tekirdağ Misketi	5143	5488	5051	5923	ÖD	5401 CD	
	5315 efghı		5487 efghı		ÖD		
Sultani Çekirdeksiz	5677	5071	8778	6415	ÖD	6485 BC	
	5374 efghı		7597 bc		ÖD		
Besni	5743	6688	6113	6870	ÖD	6354 C	
	6216 cdefg		6492 cdef		ÖD		
Rumi	3765	2744	4091	4752	ÖD	3838 EF	
	3255 k		4422 hijk		ÖD		
Kurutma x Uygulama	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama Ana etkisi	5288 B		6060 A		LSD P< 0,05:638,5		
Kurutma Ana etkisi	5662 (Fırın)		5686 (Kolektör)		LSD P< 0,05: ÖD		
Uygulama*Çeşit LSD P< 0,05: 1496							
Kurutma * Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							
Kurutma*Uygulama*Çeşit LSD P< 0,05: ÖD							

Aynı sütun ve aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0,05).

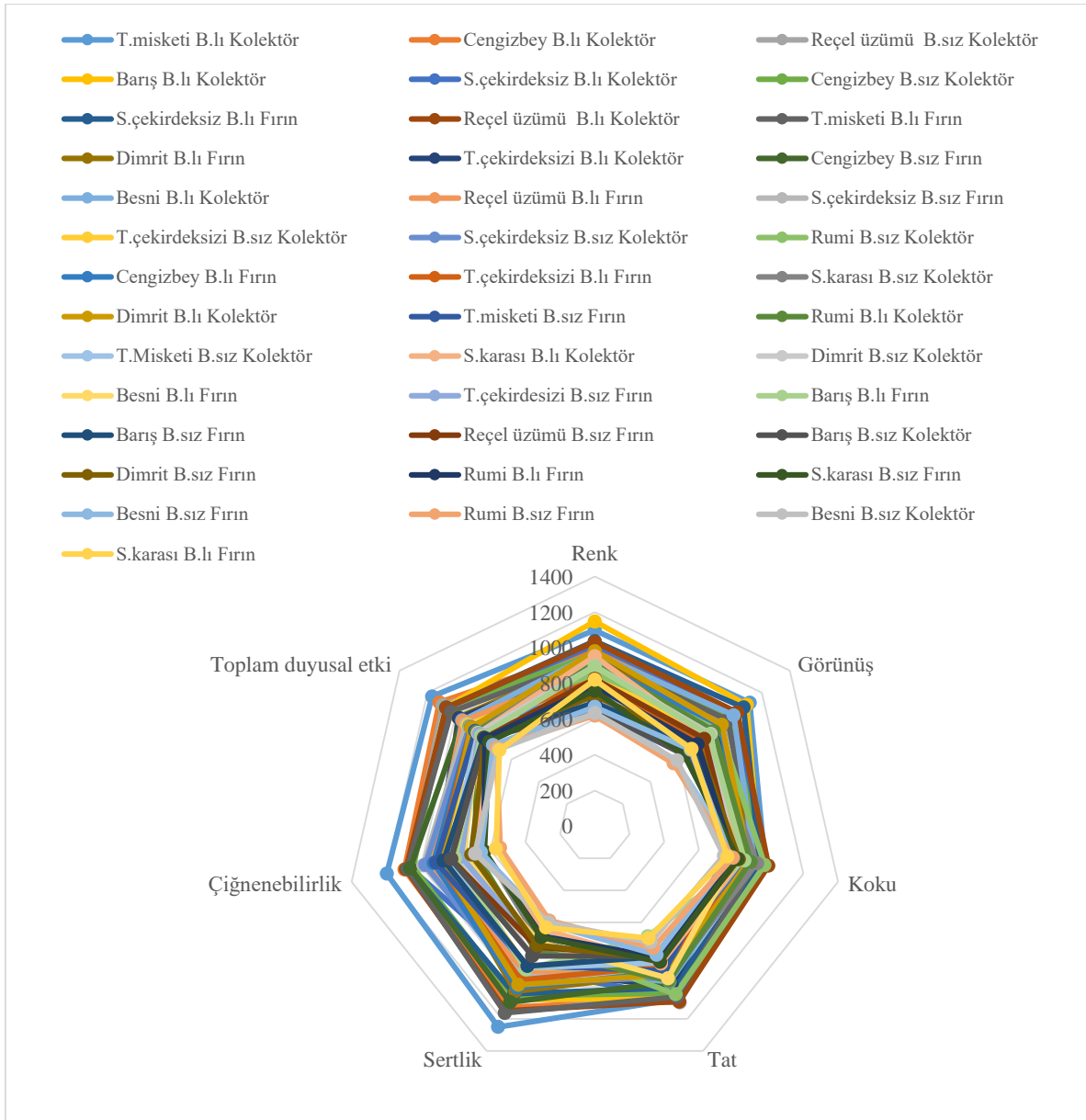
#### 4.2.5. Kuru üzümün duyuşsal özellikleri

Çizelge 4.49’da kuru üzümde yapılan duyuşsal analizde panelistlerin her bir örnek ve her bir özellik için verdikleri puanlar toplanarak elde edilen toplam duyuşsal değerlendirme puanları verilmiştir.

Çizelge 4.49. Kuru üzümde elde edilen toplam duyuşsal değerlendirme puanları

Numune isimleri	Renk	Görünüş	Koku	Tat	Sertlik	Çiğnenebilirlik	Toplam duyuşsal etki
Tekirdağ misketi B.11 Kolektör	1100	1112	981	1077	1250	1197	1167
Cengizbey B.11 Kolektör	988	980	958	1080	1127	1095	1114
Reçel üzümü B.sız Kolektör	964	944	945	1098	1072	1066	1090
Barış B.11 Kolektör	1148	1091	948	1070	1080	1068	1070
Sultani çekirdeksiz B.11 Kolektör	1015	1020	940	1061	896	1060	1068
Cengizbey B.sız Kolektör	966	963	969	1039	1057	1044	1067
Sultani çekirdeksiz B.11 Fırın	1038	1068	953	1007	1043	1068	1065
Reçel üzümü B.11 Kolektör	1033	1023	999	1091	1150	1087	1064
Tekirdağ misketi B.11 Fırın	941	956	925	1063	1163	1078	1030
Dimrit B.11 Fırın	936	904	914	918	1028	896	979
Tekirdağ çekirdeksiz B.11 Kolektör	909	878	858	990	911	920	974
Cengizbey B.sız Fırın	734	712	858	971	1096	1062	952
Besni B.11 Kolektör	970	997	918	968	888	923	951
Reçel üzümü B.11 Fırın	887	819	857	941	910	947	945
Sultani çekirdeksiz B.sız Fırın	758	820	841	919	939	986	921
Tekirdağ çekirdeksiz B.sız Kolektör	851	803	854	884	881	822	912
Sultani çekirdeksiz B.sız Kolektör	744	665	890	942	978	975	899
Rumi B.sız Kolektör	857	893	977	1047	728	748	894
Cengizbey B.11 Fırın	916	905	863	910	1005	928	889
Tekirdağ çekirdeksiz B.11 Fırın	820	766	902	873	958	905	887
Sergi karası B.sız Kolektör	910	826	934	945	717	636	887

Dimrit B.lı Kolektör	981	912	887	924	988	885	886
Tekirdağ misketi B.sız Fırın	663	682	756	900	870	913	858
Rumi B.lı Kolektör	925	855	897	962	770	688	849
Tekirdağ misketi B.sız Kolektör	686	580	840	851	883	841	837
Sergi karası B.lı Kolektör	953	796	848	855	646	668	837
Dimrit B.sız Kolektör	898	831	794	801	809	775	836
Besni B.lı Fırın	723	696	804	947	722	756	833
Tekirdağ çekirdeksizi B.sız Fırın	727	693	789	796	751	769	832
Barış B.lı Fırın	897	822	861	686	893	804	815
Barış B.sız Fırın	692	722	789	812	871	869	796
Reçel üzümü B.sız Fırın	826	786	802	815	752	826	792
Barış B.sız Kolektör	656	642	822	810	808	828	790
Dimrit B.sız Fırın	733	741	830	827	742	711	788
Rumi B.lı Fırın	786	738	799	816	684	639	787
Sergi karası B.sız Fırın	761	642	823	845	691	636	758
Besni B.sız Fırın	669	688	782	800	609	655	729
Rumi B.sız Fırın	620	565	795	757	588	544	707
Besni B.sız Kolektör	634	591	743	722	600	689	692
Sergi karası B.lı Fırın	821	694	763	698	631	568	684



**Şekil 4.12.** Kuru üzümde elde edilen duyu analizi sonuçları grafiği

Kuru üzümün aldığı toplam duyu değerlendirme puanları Şekil 4.12’de grafiğe işlenmiş hali verilmektedir. Duyusal analiz sonuçları incelendiğinde güneş kolektöründe potasaya bandırarak kurutulmuş üzüm en çok puanı almışlardır. Tekirdağ misketi, Cengizbey ve Reçel üzümü çeşitleri en çok beğenilen çeşitler olarak seçilmiştir. Böylece T.B.A.E. tarafından tescil ettirilen üzüm çeşitleri en çok beğenilen çeşitler olmuşlardır. En az beğenilen çeşitler bandırmaz olarak fırında kurutulmuş üzüm olmuştur. Besni, Rumi ve Sergi karası çeşitleri çekirdekli çeşitlerdir ve bu üzümün bandırmaz olarak kurutulmuşları en düşük puanları almışlardır. Yapılan duyu analizi sonucunda çekirdeksiz ve bandırmalı olarak kurutulmuş çeşitlerin daha çok beğeni kazandığı görülmektedir.



#### 4.3. Orta Nemli Üzüm Örneklerinin Özellikleri

Orta nemli ürünler son dönemde tüketiciler açısından yoğun talep görmeye başlamıştır. Orta nemli ürünlerdeki çiğneme kalitesinin ve tat-lezzetin tazeye yakın olması tüketicilerin bu ürünlere yönelmesini sağlamıştır. Orta nemli ürünler nem miktarları ve buna bağlı olarak su aktiviteleri yüksek olup mikrobiyolojik açıdan bozulmaya elverişlidirler, bu yüzden de dayanımlarının arttırılması için bir takım muhafaza çalışmaları yapılması gerekmektedir. Soğukta muhafaza etmek, anti-mikrobiyal koruyucular kullanmak ve koruyucu ambalaj materyalleri gibi uygulamalar bu çalışmalar arasındadır.

Yaptığımız çalışmada, Seçkin ve ark.'nın (2018) yaptıkları çalışmada orta nemli üzüm için uygun olabilecek bir çeşit üzümde (Tekirdağ misketi) orta nemli üzüm çalışması yapılmıştır. Aynı zamanda bu üzüm çeşidinin seçilmesinin başlıca sebebi çalışmanın yapıldığı 10 çeşit içerisinde kurutmalık özellikleri Sultani çekirdeksiz çeşidine en çok benzeyen çeşit olmasıdır (Çizelge 4.50). Özellikle hasat zamanının yakın olması kurutma için uygun iklimin elde edilmesi için önemlidir. Çizelge 4.50'ye bakıldığında Tekirdağ misketi daha hızlı kurumaktadır. Çalışmanın yapıldığı 2016 yılı hasat döneminde de her iki üzüm birbirine yakın özellikler göstermiştir.

**Çizelge 4.50.** 2015 yılı hasat döneminde elde edilen Sultani çekirdeksiz ve Tekirdağ misketi kuruma değerleri

Üzüm çeşitleri		Sultani çekirdeksiz	Tekirdağ misketi
Hasat tarihleri		2.9.2015	8.9.2015
Kuruma süreleri (sa)	Bandırmasız fırın	30,1	24,5
	Bandırmalı fırın	17,4	13
	Bandırmasız kolektör	242	199
	Bandırmalı kolektör	101,7	123
Kuruma randımanı (%)		24	29
Expertiz değerleri	Sınıflar	Ekstra	Ekstra
	Boy	Çok iri	Çok iri
	Renk tipleri	Tip 8	Tip 7
Toplam duyuşal değerlendirme puanları	Renk	1300	1145
	Görünüş	1310	1061
	Koku	1121	1046
	Tat	1233	1213
	Sertlik	1324	1273
	Çiğnenebilirlik	1360	1301
	Toplam duyuşal etki	1310	1203

#### 4.3.1. Orta nemli üzümün fiziksel özellikleri

Orta nemli üzüm elde etmek için Tekirdağ misketi üzüm çeşidi üç ayrı neme (%35, %30, %25) kadar 3 ayrı sistemde (fırın, güneş kolektörü ve açık alanda) kurutulmuştur. Fırında kurutulanlarda tepsi ebatlarından dolayı ancak 3000 gram üzüm konulabilmektedir. Diğer kurutma sistemlerinde buna uygun olarak birim alana düşen üzüm miktarına dikkat edilerek kurutma sergilerine 4000 gram taze üzüm yerleştirilmiştir.

Çizelge 4.51. incelendiğinde 100 gram kuru üzümdeki tane sayılarında nem miktarı arttıkça ters orantılı olarak azalmaktadır. Tekirdağ misketi çeşidinde kuru üzümde tane sayısı değeri 169,5 olarak tespit edilmiştir, yani bu da nem değeri azaldıkça tane sayısı arttığını göstermektedir.

Orta nemli üzümde nem tayini analizi yapıldığında elde edilen değerler %24 ile %38 arasında değişen oranlardadır. Su aktivitesi değerleri de 0,68 ile 0,78 arasında değişmektedir. Elde edilen su aktivitesi değerlerine bakıldığında 0,65 olan mikrobiyolojik bozulma sınırının üstünde olduğu için her hangi bir muhafaza çalışması yapılmadı takdirde en düşük su aktivitesi değeri dahi bozulmaya açık hale gelmiştir. Elde edilen mikrobiyolojik analiz sonuçları da bunu göstermiştir (Çizelge 4.61). Oda sıcaklığında sadece %25 neme kadar fırında kurutulanlar dayanmıştır, bunun da başlıca sebebi su aktivitesinin muhafaza sürecinde düşmesidir.

Kuruma randımanlarına bakıldığında nem miktarları arttıkça elde edilen son ürün gramı arttığı için randımanında arttığı görülmektedir.

Çizelge 4.51. Orta nemli üzümün kuruma özellikleri

% Nem Değerleri	Kurutma Sistemleri	100 Gr Kuru Üzümde Tane Sayısı	Nem (%)	Su Aktivitesi	Fırın Giriş Ağırlığı	Fırın Çıkış Ağırlığı	Kuruma Randımanı (%)	Kuruma Süreleri (sa)
%25	Fırın	158	24	0,68	3000	899	30	1,7
%25	Güneş Kolektörü	160	24	0,71	4000	1177	29	90
%25	Açık Alan	163	27	0,71	4000	1146	29	170
%30	Fırın	144	27	0,72	3000	898	30	1,7
%30	Güneş Kolektörü	145	30	0,74	4000	1234	31	98
%30	Açık Alan	146	31	0,75	4000	1213	30	194
%35	Fırın	140	30	0,75	3000	995	33	1,7

<b>%35</b>	<b>Güneş Kolektörü</b>	141	33	0,77	4000	1325	33	114
<b>%35</b>	<b>Açık Alan</b>	138	38	0,78	4000	1331	33	218

Kuruma zamanlarına bakıldığında en hızlı şekilde fırında kurumuşlardır. Fırında kurutulanlarda nem değerleri farklı olduğu halde kuruma zamanlarının aynı olması kurutma fırınında kuruma sırasında alt alta yerleştirilen tepsilerde homojen biçimde kurutma yapılmamasından kaynaklanmaktadır. Beklendiği üzere en uzun süre kuruma açık alanda gerçekleşmiştir. Güneş kolektöründe kurutulanlar ile aralarında yaklaşık 100 saat fark oluşmuştur. Tekirdağ ilinde gece nem değerlerinin yüksek olması açık alanda kurutmayı zorlaştırmaktadır.

**Çizelge 4.52.** Orta nemli üzümün muhafaza süresi sonundaki nem miktarları (%)

<b>Uygulamalar</b>	<b>Başlangıç</b>	<b>Oda koşulları</b>	<b>Kekik</b>	<b>Etanol</b>	<b>Potasyum sorbat</b>
Fırın %25	24	16,5	22,6	18	13
Fırın %30	27	2. ve 4. Ayda Bozuldu	22,8	18,5	16
Fırın %35	30	2. ayda Bozuldu	8. ayda Bozuldu	17,6	12. ayda Bozuldu
Kolektör %25	28	6. ayda Bozuldu	21,9	25,2	22,6
Kolektör%30	30	2. ve 4. ayda Bozuldu	6. ayda Bozuldu	21	8. ayda Bozuldu
Kolektör %35	33	2. ve 4. ayda Bozuldu	4. ayda Bozuldu	19	4. ayda Bozuldu
Açık alan %25	24	6. ayda Bozuldu	10. ayda Bozuldu	18,5	22,5
Açık alan %30	31	6. ayda Bozuldu	33,2	25,2	28,7
Açık alan %35	38	6. ayda Bozuldu	10. ayda Bozuldu	27,5	10. ayda Bozuldu

Orta nemli üzüm, kekik ekstresine bandırıldıktan, kimyasal koruyucu ile muamele edildikten, etanol pedi ilave edildikten sonra ve herhangi bir işlem yapılmadan oda koşullarında 12 ay boyunca muhafaza edilmeye çalışılmıştır. Çizelge 4.52’de orta nemli üzümde başlangıçta ve muhafaza süresi sonunda elde edilen nem miktarları sonuçları verilmiştir.

Başlangıç nem miktarı %25 olan ve fırında kurutulan orta nemli üzümler, nem miktarı %30 olanlardan herhangi bir işlem yapılmadan oda koşullarında muhafaza edilenler hariç 12 ay boyunca bozulmamıştır.

Fırında kurutulan %25 ve %30 nem değerine sahip 12 ay boyunca bozulmayan üzümlerin su aktivitesi değeri başlangıcı 0,68 ve 0,72'dir (Çizelge 4.53) fakat 12. ayın sonunda bu değerler 0,65'in altına düşmüştür. Bozulma olmamasının başlıca sebepleri muhafaza uygulamalarının etkisi ve zamanla su aktivitelerindeki düşüş gösterilebilir. Aynı zamanda fırında kurutmanın mikrobiyolojik açıdan koruma sağladığı da diğer kurutma sistemleri incelendiğinde görülmektedir.

**Çizelge 4.53.** Orta nemli üzümlerde başlangıçta ve muhafaza süresi sonundaki su aktivitesi değerleri

Uygulamalar	Başlangıç	Oda koşulları	Kekik	Etanol	Potasyum sorbat
Fırın %25	0,68	0,60	0,58	0,63	0,62
Fırın %30	0,72	2. ve 4. Ayda Bozuldu	0,61	0,6	0,63
Fırın %35	0,75	2. ayda Bozuldu	8. ayda Bozuldu	0,59	12. ayda Bozuldu
Kolektör %25	0,71	6. ayda Bozuldu	0,68	0,69	0,72
Kolektör %30	0,74	2. ve 4. ayda Bozuldu	6. ayda Bozuldu	0,65	8. ayda Bozuldu
Kolektör %35	0,77	2. ve 4. ayda Bozuldu	4. ayda Bozuldu	0,63	4. ayda Bozuldu
Açık alan %25	0,71	6. ayda Bozuldu	10. ayda Bozuldu	0,67	0,69
Açık alan %30	0,76	6. ayda Bozuldu	0,73	0,67	0,69
Açık alan %35	0,78	6. ayda Bozuldu	10. ayda Bozuldu	0,67	10. ayda Bozuldu

Güneş kolektöründe %25'e kadar kurutulanlar, oda koşullarında her hangi bir uygulama yapılmamış olanlar hariç 12 ay boyunca dayanım göstermişlerdir. Fakat kolektörde kurutulan diğer nem değerlerine sahip üzümler diğer kurutma sistemlerinde kurutulanlara göre daha hızlı bozulmuşlardır. Kolektörde kurutulanlar genel olarak diğer kurutma sistemlerdekilere kıyaslandığında daha çabuk bozulmuşlardır. Bunda kolektörün kurutma odasının kapalı ortamının mikrobiyal yükü arttırmış olabileceği düşünülmektedir.

Etanol pedi uygulamasında tüm üzümler dayanım göstermiştir fakat etanol pedinden yavaşta olsa etanol salınmasıyla gerçekleşen bu muhafazada üzümelerde belirgin bir şekilde istenmeyen alkol kokusu oluşmuştur. Etanol pediyle yapılacak çalışmalarda uygun doz kullanılması bu gibi olumsuzluklar açısından önem kazanmaktadır.

**Çizelge 4.54.** Orta nemli üzümelerin Toplam renk değişimleri ( $\Delta E$ )

	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>x</b>	<b>T. renk değ. (<math>\Delta E</math>)</b>
--	----------	----------	----------	----------	---

<b>Fırın %25</b>	Başlangıç renk değerleri	21,5598	2,746	1,4185		
12. ay sonundaki renk değerleri	Oda koşulları	22,4743	4,62857	6,53643	0,39316	5,53
	Kekik uygulaması	25,595	4,638	7,151	0,38743	7,26
	Pot.sorbat uyg.	25,0694	5,06283	6,79225	0,38799	6,82
	Etanol pedi uyg.	24,2173	4,70933	6,83167	0,38969	6,34
<b>Fırın %30</b>	Başlangıç renk değerleri	23,096	3,12025	2,18925		
12. ay sonundaki renk değerleri	Oda koşulları					
	Kekik uygulaması	23,0115	4,878	6,6145	0,39309	4,76
	Pot.sorbat uyg.	23,1593	4,70367	6,55033	0,39092	4,64
	Etanol pedi uyg.	23,6255	4,53856	6,88	0,39165	4,94
<b>Fırın %35</b>	Başlangıç renk değerleri	23,0308	3,12225	2,277		
12. ay sonundaki renk değerleri	Oda koşulları					
	Kekik uygulaması					
	Pot.sorbat uyg.	25,765	5,159	6,475	0,38328	5,41
	Etanol pedi uyg.	24,6507	4,9273	6,66639	0,38763	5,01
<b>Kolektör %25</b>	Başlangıç renk değerleri	20,5243	2,784	1,151		
12. ay sonundaki renk değerleri	Oda koşulları					
	Kekik uygulaması	23,652	3,334	4,252	0,36056	4,44
	Pot.sorbat uyg.	24,3372	3,90615	4,60941	0,36495	5,27
	Etanol pedi uyg.	26,1183	4,88333	6,12367	0,37789	7,77
<b>Kolektör %30</b>	Başlangıç renk değerleri	19,7623	3,20325	1,81125		
12. ay sonundaki renk değerleri	Oda koşulları					
	Kekik uygulaması	24,1587	4,49267	4,56333	0,36791	5,34
	Pot.sorbat uyg.	25,0987	4,138	4,842	0,36622	6,21
	Etanol pedi uyg.	26,374	4,80167	5,476	0,37143	7,73
<b>Kolektör %35</b>	Başlangıç renk değerleri	21,5598	2,746	1,4185		
12. ay sonundaki renk değerleri	Oda koşulları					
	Kekik uygulaması					
	Pot.sorbat uyg.					
	Etanol pedi uyg.	26,4507	4,6797	5,95585	0,37462	6,95
<b>Açık alan %25</b>	Başlangıç renk değerleri	23,096	3,12025	2,18925		
12. ay sonundaki renk değerleri	Oda koşulları					
	Kekik uygulaması					
	Pot.sorbat uyg.	24,4417	6,00207	6,47157	0,39182	5,33
	Etanol pedi uyg.	24,6787	4,05833	4,38867	0,36301	2,87
<b>Açık alan %30</b>	Başlangıç renk değerleri	23,0308	3,12225	2,277		

12. ay sonundaki renk değerleri	Oda koşulları					
	Kekik uygulaması	24,957				
	Pot.sorbat uyg.	24,817	4,93067	5,58533	0,37723	4,17
	Etanol pedi uyg.	23,9147	4,9	6,13067	0,38499	4,34
<b>Açık alan %35</b>	Başlangıç renk değerleri	20,5243	2,784	1,151		
12. ay sonundaki renk değerleri	Oda koşulları					
	Kekik uygulaması					
	Pot.sorbat uyg.					
	Etanol pedi uyg.	22,6007	4,52433	5,24133	0,37892	4,91

Çizelge 4.54'te orta nemli üzümlerde 12 ay boyunca dayanım gösteren üzümlerdeki renk değerleri ölçülerek toplam renk değişimleri belirtilmiştir. Toplam renk değişimi belirlenirken kuru üzümlerde kullanılan formül uygulanmıştır. Orta nemli üzümlerde renk ölçümleri 10 ayrı üzüm tanesinde ön ve arka olmak üzere iki ayrı ölçüm alınarak değerler belirlenmiştir. Bozulan üzümlerde renk ölçümleri yapılmamıştır.

**Çizelge 4.55.** 12. ay sonunda tüm uygulamalardaki Toplam renk değişimi ( $\Delta E$ ) değerleri

12. ay sonundaki T. renk değişimi ( $\Delta E$ )	Oda koşulları	Kekik uygulaması	Pot.sorbat uygulaması	Etanol pedi uygulaması
Fırın %25	5,53	7,26	6,82	6,34
Fırın %30		4,76	4,64	4,94
Fırın %35			5,41	5,01
Kolektör %25		4,44	5,27	7,77
Kolektör %30		5,34	6,21	7,73
Kolektör %35				6,95
Açık alan %25			5,33	2,87
Açık alan %30		4,94	4,17	4,34
Açık alan %35				4,91

Çizelge 4.55. incelendiğinde en çok renk değişiminin güneş kolektöründe kurutulan ve etanol pedi uygulaması yapılmış üzümlerde, en az renk değişiminin ise açık alanda %25 neme kadar kurutulan etanol pedi uygulaması yapılmış üzümlerde olduğu gözlenmektedir.

#### 4.3.2. Orta nemli üzümün mikrobiyolojik özellikleri

Orta nemli üzümde muhafaza süresi boyunca herhangi bir bozulma olmayan üzümde 12. aya kadar her iki ayda bir toplam maya-küf ve toplam mezofilik aerob bakteri analizi yapılmıştır. İlk aylarda bozulmalar ve mikrobiyolojik üremeler çok yoğun değilken 12. aya doğru bozulmalar artmıştır.

Toplam mezofilik aerob bakteri analizinde 12 ay boyunca birçok uygulama da hemen hemen hiç üreme olmamıştır. Bakterilerin en son üreyebilecekleri su aktivitesi değerleri 0,75-0,80'dir (Mossel 1974). Elde ettiğimiz orta nemli üzümün genel olarak su aktivitesi değerleri bu değerlerin altındadır. Ürünlerimiz orta nemli de olsa genel olarak bakteri gelişimine uygun su aktivitesi değerlerine sahip değildirler. Yaptığımız bakteri analizleri de bunu göstermiş ve herhangi bir üreme olmamıştır.

İki ayda bir yapılan maya-küf sayım sonuçlarından 2. ay verileri (Çizelge 4.56) incelendiğinde fırında kurutulanlarda %35 neme sahip olanlar ve %30 nemde 3. tekerrür üzüm hariç ya hiç ya da çok az üreme gözlenmiştir. Kolektörde kurutulanlardan %35 neme sahip olanlarda bozulmalar mevcuttur, oda koşullarında muhafaza edilenlerde, potasyum sorbat uygulanmışlarda birer tekerrürleri bozulmuş olup diğerlerinde de üreme gözlenmiştir. Açık alanda kurutulanlarda bozulma olmamıştır fakat elde edilen maya-küf sayım değerleri özellikle %35 neme sahip olanlarda yüksektir.

**Çizelge 4.56. 2. ayda orta nemli üzüm maya ve küf sayıları (kob/g)**

2. Ay		Küf					Maya			
Teker rür	%Nem miktarı	Oda Koş.	Kekik	Etanol	P. Sorbat	Oda Koş.	Kekik	Etanol	P. Sorbat	
Fırın	1.Tek.	%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	2.Tek.	%25	<10	<10	<10	5,0*10 <sup>2</sup>	<10	<10	<10	<10
		%25	<10	<10	<10	1,0*10 <sup>2</sup>	<10	<10	<10	<10
	3.Tek.	%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	1.Tek.	%30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		%30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	2.Tek.	%30	<10	1,0*10 <sup>2</sup>	<10	<10	<10	1,3*10 <sup>4</sup>	<10	<10
		%30	<10	1,0*10 <sup>2</sup>	<10	<10	<10	1,4*10 <sup>4</sup>	<10	<10
	3.Tek.	%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10
		%30			<10	<10			<10	<10



1.Tek.	%35	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	
	%35		<10	<10	<10		<10	<10	<10	
	2.Tek.	%35	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
		%35		<10	<10	<10		<10	<10	<10
	3.Tek.	%35	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		%35	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Kolektör	1.Tek.	%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	2.Tek.	%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	3.Tek.	%25	<10	$3,0 \cdot 10^2$	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		%25	<10	$5,0 \cdot 10^2$	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	1.Tek.	%30	$1,1 \cdot 10^3$	<10	<10	$5,0 \cdot 10^2$	$2,1 \cdot 10^4$	<10	<10	<10
		%30	$0,7 \cdot 10^3$	<10	<10	$3,0 \cdot 10^2$	$2,3 \cdot 10^4$	<10	<10	<10
	2.Tek.	%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
		%30		<10	<10	<10		<10	<10	<10
	3.Tek.	%30	$2,0 \cdot 10^3$	$5,0 \cdot 10^2$	<10	<10	$4,1 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^2$	<10	<10
		%30	$1,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^2$	<10	<10	$3,6 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^2$	<10	<10
1.Tek.	%35	$1,4 \cdot 10^3$	<10	<10	Bozuldu	$1,8 \cdot 10^4$	<10	<10	Bozuldu	
	%35	$0,7 \cdot 10^3$	<10	<10		$1,8 \cdot 10^4$	<10	<10		
2.Tek.	%35	Bozuldu	$1,1 \cdot 10^3$	<10	$8,0 \cdot 10^2$	Bozuldu	<10	<10	$3,0 \cdot 10^2$	
	%35		$0,6 \cdot 10^3$	<10	$7,0 \cdot 10^2$		<10	<10	<10	
3.Tek.	%35	<10	$2,0 \cdot 10^2$	<10	<10	$2,3 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^2$	<10	<10	
	%35	<10	$5,0 \cdot 10^2$	<10	<10	$3,0 \cdot 10^4$	<10	<10	<10	
Açık alan	1.Tek.	%25	<10	$1,0 \cdot 10^4$	<10	<10	$4,4 \cdot 10^6$	$7,5 \cdot 10^5$	<10	$1,1 \cdot 10^6$
		%25	<10	$2,0 \cdot 10^4$	<10	<10	$4,7 \cdot 10^6$	$6,6 \cdot 10^5$	<10	$13 \cdot 10^6$
	2.Tek.	%25	$1,7 \cdot 10^4$	<10	<10	<10	<10	<10	<10	$3,4 \cdot 10^5$
		%25	$1,7 \cdot 10^4$	<10	<10	<10	<10	<10	<10	$3,5 \cdot 10^5$
	3.Tek.	%25	$6,0 \cdot 10^2$	<10	<10	<10	$4,5 \cdot 10^3$	<10	<10	$1,0 \cdot 10^2$
		%25	$7,0 \cdot 10^2$	<10	<10	<10	$5,7 \cdot 10^3$	<10	<10	<10
	1.Tek.	%30	$3,0 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^2$	<10	<10	$6,4 \cdot 10^3$	$1,7 \cdot 10^3$	<10	$2,7 \cdot 10^3$
		%30	$3,0 \cdot 10^2$	$4,0 \cdot 10^2$	<10	<10	$5,7 \cdot 10^3$	$2,2 \cdot 10^3$	<10	$3,9 \cdot 10^3$
	2.Tek.	%30	$1,0 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^3$	<10	<10	$2,8 \cdot 10^4$	$1,4 \cdot 10^5$	<10	$1,3 \cdot 10^6$
		%30	<10	<10	<10	<10	$3,2 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^5$	<10	$1,4 \cdot 10^6$
	3.Tek.	%30	$5,0 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^4$	<10	$1 \cdot 10^5$	$1,2 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^5$	<10	$2,2 \cdot 10^6$
		%30	$3,0 \cdot 10^3$	<10	<10	<10	$1,4 \cdot 10^4$	$0,6 \cdot 10^5$	<10	$3,5 \cdot 10^6$
	1.Tek.	%35	$3,0 \cdot 10^4$	<10	<10	$1 \cdot 10^5$	$5,5 \cdot 10^5$	$5,4 \cdot 10^3$	<10	$1,1 \cdot 10^7$
		%35	<10	<10	<10	<10	$7,9 \cdot 10^5$	$4,6 \cdot 10^4$	<10	$0,9 \cdot 10^7$
	2.Tek.	%35	$1,0 \cdot 10^3$	<10	<10	<10	$2,1 \cdot 10^4$	<10	<10	$4,7 \cdot 10^6$
		%35	<10	<10	<10	<10	$2,0 \cdot 10^4$	<10	<10	$4,0 \cdot 10^6$
	3.Tek.	%35	<10	<10	<10	<10	$3,5 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^3$	<10	$4,6 \cdot 10^5$
		%35	<10	<10	<10	<10	$2,8 \cdot 10^4$	<10	<10	$4,3 \cdot 10^5$

Fırında ve güneş kolektöründe kurutulanlardan %30 ve %35 neme sahip oda koşullarında muhafaza edilenler 4. aydan itibaren bozulmuşlardır (Çizelge 4.57). Kekik uygulamalarında da bozulanlar olmuştur. Açık alanda kurutulanlarda bozulmalar olmamıştır fakat mikrobiyolojik sayım sonuçları özellikle potasyum sorbat uygulamasında maya sonuçları fazla miktardadır.

**Çizelge 4.57.** 4. ayda orta nemli üzüm maya ve küf sayıları (kob/g)

4. Ay		Küf					Maya				
Teke	%Nem	Oda	Kekik	Etanol	P. Sorbat	Oda Koş.	Kekik	Etanol	P. Sorbat		
rrür	miktarı	Koş.									
<b>Fırın</b>	1.Tek	%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	2.Tek	%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	3.Tek	%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	1.Tek	%30	Bozuldu	<10	<10	1,1*10 <sup>3</sup>	Bozuldu	<10	<10	<10	
		%30		<10	<10	1,2*10 <sup>3</sup>		<10	<10	<10	
	2.Tek	%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	
		%30		<10	<10	<10		<10	<10	<10	
	3.Tek	%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	
		%30			<10	<10			<10	<10	<10
	1.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	
		%35			<10	<10			<10	<10	<10
	2.Tek	%35	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	
		%35		<10	<10	<10		<10	<10	<10	
	3.Tek	%35	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	
		%35		<10	<10			<10	<10		
<b>Kolektör</b>	1.Tek	%25	1,4*10 <sup>3</sup>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
		%25	1,3*10 <sup>3</sup>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	2.Tek	%25	<10	<10	<10	3*100	<10	<10	<10	<10	
		%25	<10	<10	<10	1*100	<10	<10	<10	<10	
	3.Tek	%25	<10	Bozuldu	<10	Bozuldu	<10	Bozuldu	<10	Bozuldu	
		%25	<10		<10		<10		<10		
	1.Tek	%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	
		%30			<10	<10			<10	<10	
	2.Tek	%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	
		%30		<10	<10	<10		<10	<10		
	3.Tek	%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	
		%30		<10	<10	<10		<10	<10		
	1.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	
		%35			<10				<10		<10
	2.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	
		%35			<10				<10		<10
	3.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	
		%35			<10				<10		<10

<b>Açık alan</b>	1.Tek	%25	<10	3,0*10 <sup>5</sup>	<10	<10	2,4*10 <sup>6</sup>	1,9*10 <sup>6</sup>	<10	1,6*10 <sup>5</sup>
		%25	<10	3,0*10 <sup>5</sup>	<10	<10	2,6*10 <sup>6</sup>	1,9*10 <sup>6</sup>	<10	1,1*10 <sup>5</sup>
	2.Tek	%25	<10	<10	<10	<10	<10	3,6*10 <sup>6</sup>	<10	6,9*10 <sup>5</sup>
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	2,3*10 <sup>6</sup>	<10	7,4*10 <sup>5</sup>
	3.Tek	%25	<10	<10	<10	<10	<10	3,3*10 <sup>6</sup>	<10	8,0*10 <sup>4</sup>
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	3,8*10 <sup>5</sup>	<10	5,0*10 <sup>4</sup>
	1.Tek	%30	1,0*10 <sup>2</sup>	<10	<10	<10	5,7*10 <sup>3</sup>	8,0*10 <sup>6</sup>	<10	8,9*10 <sup>5</sup>
		%30	<10	<10	<10	<10	5,0*10 <sup>3</sup>	7,6*10 <sup>6</sup>	<10	8,1*10 <sup>5</sup>
	2.Tek	%30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	2,6*10 <sup>5</sup>
		%30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	3,7*10 <sup>5</sup>
	3.Tek	%30	<10	<10	<10	<10	<10	7,9*10 <sup>6</sup>	<10	4,9*10 <sup>3</sup>
		%30	<10	<10	<10	<10	<10	7,2*10 <sup>6</sup>	<10	4,9*10 <sup>3</sup>
	1.Tek	%35	<10	<10	<10	<10	5,8*10 <sup>5</sup>	<10	<10	1,3*10 <sup>7</sup>
		%35	<10	<10	<10	<10	7,4*10 <sup>5</sup>	<10	<10	1,4*10 <sup>7</sup>
	2.Tek	%35	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	2,2*10 <sup>5</sup>
		%35	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	1,7*10 <sup>5</sup>
	3.Tek	%35	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	2,3*10 <sup>5</sup>
		%35	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	2,9*10 <sup>5</sup>

Açık alanda kurutulan oda koşullarında muhafaza edilen orta nemli üzümler 6. ayda bozulmuşlardır. Fırında kurutulanlardan kekik uygulamalarında da bozulanlar olmuştur fakat tüm tekerrürler bozulmamıştır. Güneş kolektöründe kurutulanlardan 6. ayda %30 ve %35 nemde olanlarda etanol pedi ve potasyum sorbat uygulaması haricindekilerde bozulmalar olmuştur (Çizelge 4.58).

**Çizelge 4.58.** 6. ayda orta nemli üzüm maya ve küf sayıları (kob/g)

6. Ay		Küf					Maya			
Teke	%Nem	Oda Koş.	Kekik	Etanol	P. Sorbat	Oda Koş.	Kekik	Etanol	P. Sorbat	
rrür	Miktarı									
<b>Fırın</b>	1.Tek	%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	2.Tek	%25	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
		%25	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
	3.Tek	%25	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10
		%25	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10
	1.Tek	%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
		%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
	2.Tek	%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
		%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
	3.Tek	%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	<10
		%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	<10

Kolektör	1.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10
		%35			<10	<10			<10	<10
	2.Tek	%35	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
		%35		<10	<10	<10		<10	<10	<10
	3.Tek	%35	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
		%35		<10	<10	<10		<10	<10	<10
	1.Tek	%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	2.Tek	%25	$8,0 \cdot 10^2$	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
%25		$7,0 \cdot 10^2$	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
3.Tek	%25	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	
	%25			<10	<10			<10	<10	
1.Tek	%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	
	%30			<10	<10		<10	<10	<10	
2.Tek	%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	
	%30			<10	<10		<10	<10	<10	
3.Tek	%30	<10	<10	<10	<10	<10	$6,0 \cdot 10^6$	<10	<10	
	%30	<10	<10	<10	<10	<10	$6,2 \cdot 10^6$	<10	<10	
Açık Alan	1.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu
		%35			<10				<10	
	2.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10
		%35			<10	<10			<10	<10
	3.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu
		%35			<10				<10	
	1.Tek	%25	<10	<10	<10	<10	<10	$5,9 \cdot 10^6$	<10	$1,6 \cdot 10^5$
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	$7,7 \cdot 10^6$	<10	$1,1 \cdot 10^5$
	2.Tek	%25	<10	$1,0 \cdot 10^5$	<10	<10	Bozuldu	$1,0 \cdot 10^5$	<10	$8,0 \cdot 10^5$
%25		<10		<10	<10		$0,9 \cdot 10^5$	<10	$8,0 \cdot 10^5$	
3.Tek	%25	<10	<10	<10	<10	<10	$1,2 \cdot 10^7$	<10	$8,0 \cdot 10^5$	
	%25	<10	<10	<10	<10	<10	$1,1 \cdot 10^7$	<10	$5,0 \cdot 10^4$	
1.Tek	%30	<10	$1,0 \cdot 10^5$	<10	Bozuldu	$2,6 \cdot 10^7$	$2,6 \cdot 10^7$	<10	Bozuldu	
	%30	<10		<10		$3,0 \cdot 10^7$	$2,2 \cdot 10^7$	<10		
2.Tek	%30	<10	<10	<10	<10	<10	$4,1 \cdot 10^6$	<10	<10	
	%30	<10	<10	<10	<10	<10	$3,6 \cdot 10^6$	<10	<10	
3.Tek	%30	<10	$1,0 \cdot 10^4$	<10	<10	<10	$5,0 \cdot 10^4$	<10	<10	
	%30	<10		<10	<10	<10	$4,0 \cdot 10^4$	<10	<10	
1.Tek	%35	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	
	%35	<10	<10	<10		<10	<10	<10		
2.Tek	%35	Bozuldu	$1,0 \cdot 10^4$	<10	Bozuldu	$5,0 \cdot 10^4$	$5,0 \cdot 10^4$	<10	Bozuldu	
	%35			<10		$4,0 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^4$	<10		
3.Tek	%35	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	$7,0 \cdot 10^4$	
	%35		<10	<10		<10	<10	<10	$6,0 \cdot 10^4$	

Fırında ve kolektörde kurutulan kekik uygulamalarında daha önceki aylarda bozulmamış olan %25 neme sahip olanlar da Çizelge 4.59'da gösterildiği gibi 8. ayda bozulmuştur. Açık alanda kurutulanlar mikrobiyolojik analizlerde maya miktarı oldukça yükselmiştir.

**Çizelge 4.59.** 8. ayda orta nemli üzüm maya ve küf sayıları (kob/g)

8. Ay		Küf					Maya			
Teker rür	%Nem Miktarı	Oda Koş.	Kekik	Etanol	P. Sorbat	Oda Koş.	Kekik	Etanol	P. Sorbat	
Fırın	1. Tek.	%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	2. Tek.	%25	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10
		%25	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10
	3. Tek.	%25	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10
		%25	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10
	1. Tek.	%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
		%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
	2. Tek.	%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
		%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
	3. Tek.	%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10
		%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10
1. Tek.	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	
	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	
2. Tek.	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	
	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	
3. Tek.	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	
	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	
Kolektör	1. Tek.	%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	2. Tek.	%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	3. Tek.	%25	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10
		%25	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10
	1. Tek.	%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu
		%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu
	2. Tek.	%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu
		%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu
	3. Tek.	%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	3,6*10 <sup>7</sup>	<10	<10
		%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	4,3*10 <sup>7</sup>	<10	<10
1. Tek.	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	
	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	
2. Tek.	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	
	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	
3. Tek.	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	
	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	
Açık Alan	1. Tek.	%25	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	3,3*10 <sup>6</sup>	<10	9,4*10 <sup>6</sup>
		%25	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	2,2*10 <sup>6</sup>	<10	6,2*10 <sup>6</sup>
	2. Tek.	%25	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	2,4*10 <sup>7</sup>	<10	2,8*10 <sup>6</sup>
		%25	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	2,1*10 <sup>7</sup>	<10	3,1*10 <sup>6</sup>
	3. Tek.	%25	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	1,1*10 <sup>7</sup>	<10	1,7*10 <sup>5</sup>
		%25	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	1,1*10 <sup>7</sup>	<10	2,2*10 <sup>5</sup>
	1. Tek.	%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu
		%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu
	2. Tek.	%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	2,2*10 <sup>7</sup>
		%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	2,5*10 <sup>7</sup>
	3. Tek.	%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
		%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
1. Tek.	%35	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	
	%35	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	
2. Tek.	%35	Bozuldu	1,0*10 <sup>5</sup>	<10	<10	Bozuldu	4,3*10 <sup>7</sup>	<10	Bozuldu	
	%35	Bozuldu		<10	<10	Bozuldu	4,1*10 <sup>7</sup>	<10	Bozuldu	
3. Tek.	%35	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	7,2*10 <sup>5</sup>	
	%35	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	7,4*10 <sup>5</sup>	

Açık alanda kurutulanlardan kekik ve potasyum sorbat uygulamalarında 10. ayda bozulmalar meydana gelmiştir (Çizelge 4.60).

**Çizelge 4.60.** 10. ayda orta nemli üzüm maya ve küf sayıları (kob/g)

10. Ay		Küf					Maya				
Teke	%Nem	Oda Koş.	Kekik	Etanol	P. Sorbat	Oda Koş.	Kekik	Etanol	P. Sorbat		
rrür	Miktarı										
<b>Fırın</b>	1.Tek	%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	2.Tek	%25	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
		%25	<10		<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	3.Tek	%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
		%25	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	1.Tek	%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	
		%30			<10	<10		<10	<10	<10	
	2.Tek	%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	
		%30		<10	<10	<10		<10	<10		
	3.Tek	%30	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	
		%30		<10	<10			<10			
	1.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	
		%35			<10	<10			<10	<10	
	2.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	
		%35			<10	<10			<10	<10	
	3.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	
		%35			<10	<10			<10	<10	
	<b>Kolektör</b>	1.Tek	%25	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10
			%25			<10	<10			<10	<10
		2.Tek	%25	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
			%25		<10	<10	<10		<10		
		3.Tek	%25	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10
			%25			<10	<10			<10	<10
1.Tek		%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	
		%30			<10				<10		<10
2.Tek		%30	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	
		%30		<10	<10			<10			
3.Tek		%30	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	
		%30		<10	<10			<10			
1.Tek		%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	
		%35			<10				<10		<10
2.Tek		%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	
		%35			<10	<10			<10		
3.Tek		%35	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	
		%35		<10	<10			<10			
<b>Açık Alan</b>		1.Tek	%25	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	3,4*10 <sup>5</sup>
			%25			<10	<10			<10	<10
		2.Tek	%25	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	5,5*10 <sup>6</sup>	<10	1,6*10 <sup>5</sup>
			%25		<10	<10	<10		7,6*10 <sup>6</sup>	<10	1,2*10 <sup>5</sup>
		3.Tek	%25	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu
			%25			<10				<10	
	1.Tek	%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	
		%30		<10	<10	<10		<10			
	2.Tek	%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	
		%30			<10	<10			<10		

3.Tek	%30	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu
	%30		<10	<10			<10	<10	
1.Tek	%35	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	9,2*10 <sup>4</sup>	<10	1,5*10 <sup>7</sup>
	%35		<10	<10	<10		9,6*10 <sup>4</sup>	<10	2,2*10 <sup>7</sup>
2.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu
	%35			<10				<10	
3.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu
	%35			<10				<10	

Fırında kurutulan %35 neme sahip potasyum sorbat uygulanmış üzümler 12. ayda bozulmuştur (Çizelge 4.61.). Açık alanda kurutulan potasyum sorbat uygulanmış %30 neme sahip üzümler bozulmamıştır fakat mikrobiyolojik sayım sonuçları Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğinin kurutulmuş meyveler için belirlemiş olduğu sınır değerinin üstünde çıkmıştır.

**Çizelge 4.61.** 12. ayda orta nemli üzüm maya ve küf sayıları (kob/g)

12. Ay		Küf					Maya				
Teke	%Nem	Oda Koş.	Kekik	Etanol	P. Sorbat	Oda Koş.	Kekik	Etanol	P. Sorbat		
Fırın	1.Tek	%25	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	
		%25	<10		<10	<10	<10		<10		
	2.Tek	%25	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	
		%25	<10		<10	<10	<10		<10		
	3.Tek	%25	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	
		%25	<10		<10	<10	<10		<10		
	1.Tek	%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	
		%30		<10	<10	<10		<10	<10		
	2.Tek	%30	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10	
		%30		<10	<10	<10		<10	<10		
	3.Tek	%30	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	
		%30		<10	<10			<10			
	1.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	
		%35			<10				<10		
	2.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	
		%35			<10				<10		
	3.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	
		%35			<10	<10			<10	<10	
	Kolektör	1.Tek	%25	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10
			%25			<10	<10			<10	<10
		2.Tek	%25	Bozuldu	<10	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
			%25		<10	<10	<10		<10	<10	
		3.Tek	%25	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10
			%25			<10	<10			<10	<10
1.Tek		%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	
		%30			<10			<10	<10		
2.Tek		%30	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	
		%30			<10			<10	<10		
3.Tek		%30	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	1,5*10 <sup>6</sup>	<10	Bozuldu	
		%30		<10	<10						

		%30		<10	<10			1,6*10 <sup>6</sup>	<10	
	1.Tek	%35	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu	Bozuldu	1,2*10 <sup>6</sup>	<10	Bozuldu
		%35		<10	<10			1,0*10 <sup>6</sup>	<10	
	2.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu
		%35			<10			<10	<10	
	3.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	<10	<10	Bozuldu
		%35			<10			<10	<10	
Açık Alan	1.Tek	%25	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu
		%25			<10				<10	
	2.Tek	%25	Bozuldu	Bozuldu	<10	5,4*10 <sup>6</sup>	Bozuldu	Bozuldu	<10	5,4*10 <sup>5</sup>
		%25			<10	5,2*10 <sup>6</sup>			<10	1,2*10 <sup>5</sup>
	3.Tek	%25	Bozuldu	Bozuldu	<10	2,0*10 <sup>3</sup>	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu
		%25			<10	<10			<10	<10
	1.Tek	%30	Bozuldu	0,8*10 <sup>4</sup>	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
		%30		1,2*10 <sup>4</sup>	<10	<10		<10	<10	<10
	2.Tek	%30	Bozuldu	<10	<10	2,7*10 <sup>5</sup>	Bozuldu	<10	<10	2,7*10 <sup>5</sup>
		%30		<10	<10	2,5*10 <sup>5</sup>		<10	<10	2,5*10 <sup>5</sup>
	3.Tek	%30	Bozuldu	6,0*10 <sup>3</sup>	<10	<10	Bozuldu	<10	<10	<10
		%30		2,0*10 <sup>3</sup>	<10	<10		<10	<10	<10
	1.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu
		%35			<10				<10	
2.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	
	%35			<10				<10		
3.Tek	%35	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	Bozuldu	Bozuldu	<10	Bozuldu	
	%35			<10				<10		

**Çizelge 4.62.** Orta nemli üzüm toplam maya- küf sayıları (kob/g)

Uygulamalar	Oda koşulları	Kekik	Etanol	Potasyum sorbat
<b>Fırın %25</b>	<10	<10	<10	<10
<b>Fırın %30</b>	2. ve 4. Ayda Bozuldu	<10	<10	<10
<b>Fırın %35</b>	2. ayda Bozuldu	8. ayda Bozuldu	<10	12. ayda Bozuldu
<b>Kolektör %25</b>	6. ayda Bozuldu	<10	<10	<10
<b>Kolektör %30</b>	2. ve 4. ayda Bozuldu	6. ayda Bozuldu	<10	8. ayda Bozuldu
<b>Kolektör %35</b>	2. ve 4. ayda Bozuldu	4. ayda Bozuldu	<10	4. ayda Bozuldu
<b>Açık alan %25</b>	6. ayda Bozuldu	10.ayda Bozuldu	<10	5,3*10 <sup>6</sup>
<b>Açık alan %30</b>	6. ayda Bozuldu	2,8*10 <sup>4</sup>	<10	2,6*10 <sup>5</sup>
<b>Açık alan %35</b>	6. ayda Bozuldu	10.ayda Bozuldu	<10	10. ayda Bozuldu



Genel olarak orta nemli üzümün 12. ayın sonuna kadar olan dayanımlarını inceleyerek (Çizelge 4.62);

- fırında kurutulmuş orta nemli üzümde %25 neme sahip örnekler ve oda koşullarında muhafaza edilenler hariç %30 neme sahip olanlar,

- güneş kolektöründe kurutulmuş örneklerden oda koşullarında muhafaza edilenler hariç % 25 neme sahip olanlar,

- açık alanda kurutulmuş örneklerden kekik uygulananlardan %30 neme sahip olanlar

dayanım göstermişlerdir. Etanol pedi uygulanmış tüm örneklerde 12 ay boyunca herhangi bir şekilde bozulma gözlenmemiştir.

Şekil 4.13'te çeşitli zamanlarda bozulan orta nemli üzüm örneklerinden bazıları görülmektedir.



Şekil 4.13. Bozulan orta nemli üzüm örnekleri

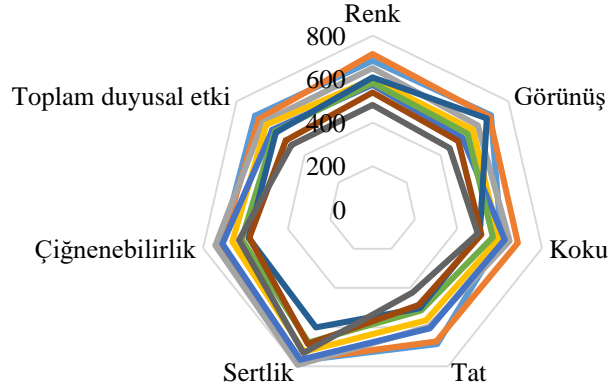
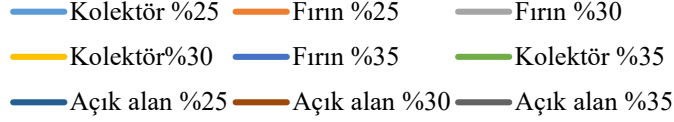
#### 4.3.3. Orta nemli üzümün duyu özellikleri

Orta nemli üzümde -18 °C buzdolabında muhafaza edilen örneklerde 12 aylık muhafaza dönemi sonunda 10 panelist tarafından duyu analiz gerçekleştirilmiştir. Orta nemli üzüm için Çizelge 4.63.'de panelistlerin her bir örnek ve her bir özellik için verdikleri puanlar toplanarak elde edilen toplam duyu değerlendirme puanları verilmektedir.

Çizelge 4.63. Orta nemli üzümde elde edilen toplam duyu değerlendirme puanları

Uygulamalar	Renk	Görünüş	Koku	Tat	Sertlik	Çiğnenebilirlik	Toplam duyuusal etki
Kolektör %25	685	697	607	687	772	713	692
Fırın %25	715	687	686	674	766	713	669
Fırın %30	651	620	647	599	793	741	645
Kolektör%30	600	590	597	565	725	662	626
Fırın %35	574	529	624	606	766	708	589
Kolektör %35	583	560	568	515	678	618	575
Açık alan %25	608	672	506	503	601	585	568
Açık alan %30	539	505	514	487	686	581	510
Açık alan %35	482	453	497	424	732	630	477

### Orta nemli Üzümler Duyusal Analiz Sonuçları



Şekil 4.14. Orta nemli üzümün duyuusal özellikleri

Orta nemli üzümün aldıkları toplam duyuusal değerlendirme puanları Şekil 4.14.'de grafiğe işlenmiş hali verilmektedir. En çok beğenilen orta nemli üzüm %25 neme kadar fırında ve güneş kolektöründe kurutulmuş üzüm olarak seçilmiştir.

## 5. SONUÇ

Üzüm, tüm dünyada kurutması yapılan yüksek miktarda kuru olarak da tüketilen başlıca meyvelerdendir. En çok kurutulan üzüm, Türkiye’de Sultani çekirdeksiz veya Sultaniye isimleri ile adlandırılan, farklı ülkelerde Thompson seedless ve Sultana denilen çekirdeksiz beyaz (*Vitis vinifera* L.) bir çeşittir. Diğer ülkelerden farklı olarak ülkemizde, özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimizde, çekirdekli çeşitlerin de kurutması yapılmaktadır. Yaptığımız çalışmada bu bölgelerimizin yerel çeşitleri olan çekirdekli üzümlerden 4 farklı üzüm kurutulmuştur. Aynı zamanda ülkemizde en yaygın olarak yetiştirildiği bölgede yer alan Manisa Bağcılık Enstitüsü Müdürlüğünden temin ettiğimiz Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidi kullanılmıştır. Ayrıca Tekirdağ Bağcılık Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil ettirilen kurutmalık olarak kullanılabilir ümit vadeden üzüm çeşitlerinden 5 farklı üzüm çeşidinin kurutması yapılmıştır.

Çalışmamızda kullandığımız üzüm çeşitlerinin hem kurutmalık özellikleri incelenmiş olup hem de kalite özelliklerine bakılmıştır. Bu özellikler incelenirken üzümlerin hem hasat edildiğindeki hem de kurutulduktan sonraki kalite parametreleri incelenmiştir. Böylece kurutma sırasında oluşan değişiklikler karşılaştırılabilmiştir. Ayrıca son dönemde tüketici tercihlerinde öne çıkan orta nemli kuru üzüm elde edilerek, bozulmaya açık bu üzüm çeşidinde muhafaza denemeleri yapılmıştır.

Üzümler hasat edilirken aynı suda çözünür kuru madde değerlerinde hasat yapılmaya çalışılmış fakat üzümlerin olgunlukları ve çürüme riskleri gibi durumlar dolayısıyla bunu sağlamak çok mümkün olamamıştır. Suda çözünür kuru madde değerine bağlı olarak kuru madde değerlerinde en düşük bulunan çeşit Barış, en yüksek bulunan çeşit Reçel üzümü çeşidi olmuştur. Reçel üzümü çeşidi en geç hasat edilmesine rağmen hastalıklara çok dayanıklı ve kuru maddesi yüksek bir çeşit olarak tespit edilmiştir.

Üzümler arasındaki kuru maddeden kaynaklı farklılıkları gidermek için kimyasal analizlerde kuru ağırlık baz alınarak sonuçlar karşılaştırılmıştır. Birçok çalışmada belirtildiği gibi genel olarak siyah renkli ve/veya çekirdekli çeşitler fenolik maddelerce zengin olarak belirlenmiştir. Özellikle Besni, beyaz renkli bir üzüm olmasına rağmen çekirdekli olması dolayısıyla hem taze üzümdeki toplam fenolik madde değerleri hem de kuru üzümdeki değerleri en yüksek bulunan çeşit olmuştur. HPLC cihazında yapılan fenolik madde içeriklerinin analizleri de bunu doğrular niteliktedir.

Mineral maddelerce taze üzümde Sultani çekirdeksiz, Barış, Cengizbey ve Tekirdağ misketi çeşitleri ön plana çıkmaktadır. Kuru üzümde ise bu üzüm çeşitlerine Dimrit çeşidi de eklenmektedir.

Üzümleri kurutmak için geleneksel yöntem olan açık alanda güneşte kurutma yerine Laboratuvar tipi kurutma sistemi ve Güneş kolektörlü kurutma sistemi kullanılmıştır. Geleneksel yöntemin kullanılmamasının başlıca sebebi çalışmanın yapıldığı Tekirdağ ilinde iklim şartlarının üzümün yetiştiği dönemde kurutma yapmaya uygun olmamasıdır. Tekirdağ ilinde özellikle Eylül-Ekim aylarında gece nem değerlerinin yüksek olması ve yağmurlu gün sayısının fazla olması sağlıklı kurutma koşullarının sağlanamamasına neden olmaktadır. Orta nemli üzüm elde edilirken belirlediğimiz üzüm çeşidinin hasat edildiği zamanda uygun iklim koşulları oluşmuş ve aynı zamanda kurutma için ihtiyaç duyulan sürenin kısa olması ile açık alanda kurutma yapılabilmektedir.

İki farklı kurutma sisteminin kullanıldığı çalışmamızda kuruma süreleri açısından, kullanılan laboratuvar tipi kurutma sistemi çok daha hızlı kurutma sağlamıştır. Fakat günümüzde enerji fiyatlarının yüksekliği göz önüne alındığında ve sağlıklı kurutma koşulları elde edilemeyen yerlerde dahi güneş kolektörü ile üzüm kurutması yaptığımız çalışmada mümkün olmuştur. Güneş kolektörü ile yapılan kurutma sisteminde ürün kapasite sorunu aşılabildiği takdirde kurutma için az enerji ile sağlıklı kurutma yapılacağı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra güneş kolektöründe kurutulan üzümler fırında kurutulanlara göre duyu analizde daha yüksek puan alarak daha çok beğeni kazanmıştır.

Kuru üzüm elde edilirken % nem değerlerine dikkat edilmesi hem ürün kalitesi hem de tüketici beğenisi açısından önem kazanmaktadır. Yaptığımız çalışmada çekirdeksiz ve çekirdekli kuru üzüm standartlarının belirttiği nem değerlerine uygun kuru üzüm elde edilmiştir. Standartların belirttiği nem değerleri aynı zamanda su aktivitesi için de olması gereken değerlerdedir. Elde ettiğimiz kuru üzümün su aktiviteleri muhafazaya uygun olarak tespit edilmiştir.

Renk ölçüm cihazı ile renk değerleri tespit edilen taze ve kuru üzümün renk değişimleri ve kahverengileşme endekslerinde beklendiği gibi beyaz renkli üzümde daha yüksek değerler almıştır.

Kuru üzüm kalitesinin belirtilmesi açısından ekspertiz değerleri kuru üzüm ticareti açısından önemlidir. Kuru üzüm fiyatlandırmalarında ekstra ve 1. sınıf kuru üzümler iyi fiyatlara satılmaktadır. Elde ettiğimiz kuru üzümün kaliteleri ekstra ve 1. sınıf olarak

belirlenmiştir. Kurutmalık olarak değerlendirilmesi düşünülen çeşitler açısından bu iyi bir göstergedir.

Hasat edildiklerinde kuru madde ve şeker miktarları yüksek olan üzümlerin kurutulduktan sonraki şeker miktarları da aynı şekilde yüksek bulunmuştur. Kuru üzümlerde şekerlenme tabir edilen sakaroz oluşumu çok az olmuş ya da hiç olmamıştır. Bu da kuru üzüm kalitesi açısından önemli bir parametredir.

Kuru üzümlerde gerçekleştirilen duyuşal değerlendirmede özellikle potasa çözeltilisine bandırılarak güneş kolektöründe kurutulan çeşitler öne çıkmaktadır. En çok beğenilen çeşitler Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilen Tekirdağ misketi, Cengizbey ve Reçel üzümü çeşitleri olmuştur. Sultani çekirdeksiz duyuşal değerlendirmede 5. sırada yer almıştır. En çok beğeni kazanan bu çeşitlerin kurutmalık özellikleri bakımından da iyi olması kurutmalık olarak değerlendirilebilecek çeşitler olabileceklerini göstermektedir.

Sultani çekirdeksize benzer özellikler gösteren Tekirdağ misketi çeşidinden elde edilen orta nemli üzüm muhafaza çalışması ile tüketiciler için farklı bir ürün çalışması yapılmıştır. Orta nemli kuru üzümlerde, güneş kolektörü ve fırında kurutma yapılan üzümlerde bozulmalar daha geç gerçekleşmiş, açık alanda yapılan kurutmalarda mikrobiyal yük genel olarak daha fazla tespit edilmiştir. Orta nemli kuru üzümlerde yapılan duyuşal analiz sonucunda en çok beğenilen %25 neme sahip güneş kolektöründe ve fırında kurutulanlar, 12 ay boyunca kekik ekstresi, etanol pedi ve potasyum sorbat uygulaması ile bozulmamışlardır. Kekik ekstresi uygulaması, hem doğal olması hem de diğer nem ve kurutma koşullarında daha uzun süre dayanım sağlaması açısından tavsiye edilebilir bir uygulama olmuştur.

Sonuç olarak, Tekirdağ ilinde güneş kolektörlü kurutma sistemi ve laboratuvar tipi Ar-Ge fırınında 10 ayrı üzüm çeşidinin kurutması yapılmış ve Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil ettirilen Tekirdağ Misketi ve Cengizbey üzüm çeşitleri kurutmalık olarak değerlendirilecek üzüm çeşitleri olarak tespit edilmiştir. Kurutmalık olarak halen değerlendirilen Besni çeşidinin iyi bir fenolik madde kaynağı olduğu, Sultani çekirdeksiz çeşidinin ise mineral maddelerce zengin olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda elde edilen orta nemli kuru üzümlerde özellikle açık alan yerine güneş kolektöründe veya fırında kurutma muhafaza açısından önemli bulunmuştur.

## 6. KAYNAKLAR

- Abuşka M, Doğan H (2010). Endüstriyel Tip Isı Pompalı Kurutucuda Çekirdeksiz Üzümün Kurutulması. *Politeknik Dergisi (Journal of Polytechnic)*, 13(4): 271-279.
- Aguilera J M ve Arias E P (1992). Cytod-D Ahi: An İbero American Project on intermediate moisture foods and combined methods technology. *Food Research International*, 25:159-165.
- Aras Ö (2006). Üzüm Ve Üzüm Ürünlerinin Toplam Karbonhidrat, Protein, Mineral Madde Ve Fenolik Bileşik İçeriklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Artık N, Anlı R E, Konar N, Vural N (2016). Gıdalarda Bulunan Fenolik Bileşikler. SIDAŞ Yayınları, 144 s İzmir.
- Ateş, F, Ünal A, Cakir E ve Yagcı A (2016). The effects of different tillage methods on mineral substance of raisins in organic grape growing. *Acta Hortic*, 1115: 155-160 DOI:10.17660/ActaHortic.2016.1115.23
- BAM (1998). Bacteriological Analytical Manual. FDA, 8th Ed. Revision A, AOAC Gaithersburg, Md 20877, Usa.
- Baur JA, Sinclair D A (2006). Therapeutic potential of resveratrol: the in vivo evidence. *Nat Rev Drug Discov*, 5:493–506.
- Bennion M (1990). *Introductory Foods*. Macmillan Publishing Company, ISBN0 0-02-308181-3, p:598.
- Brand-Williams W, Cuvelier M E, Berset C (1995). Antioxidative Activity Of Phenolic Composition Of Commercial Extracts Of Sage And Rosemary. *Food Science Technology*, 28:25–30.
- Breksa Iı A P, Takeoka G R, Hidalgo M B, Vilches A, Vasse J, Ramming D W (2009). Antioxidant Activity And Phenolic Content Of 16 Raisin Grape (*Vitis Vinifera* L.) Cultivars And Selections. *Food Chemistry*, 121: 740–745.
- Cabanis J C (2003). Ácidos Orgánicos, Sustancias Minerales, Vitaminas y Lípidos. In *Enología: Fundamentos Científicos y Tecnológicos*, 2nd ed. A. Madrid Vicente Publishers, Spain
- Carbonneau A, Deloire A, Jaillard B (2007). *La Vigne. Physiologie, Terroir, Culture*. Dunod, Paris.
- Carughi A (2008). Health Benefits Of Sun-Dried Raisins. Health Research & Studies Center, Review Of The Scientific Literature Through, July 2008.
- Cemeroğlu B (2007). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. Yayın no: 6, 496 s Ankara..
- Cemeroğlu B (2004). Meyve Sebze İşleme Teknolojisi, 2. cilt. ISBN 975-98578-2-0
- Cemeroğlu B, Yemenicioğlu A, Özkan M (2001). Meyve ve Sebzelerin Bileşimi Soğukta Depolanmaları. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 24. 77 s Ankara.

- Chayjan R A, Peyman M H, Esna-Ashari M, Salari K (2011). Influence Of Drying Conditions On Diffusivity, Energy And Color Of Seedless Grape After Dipping Process. *Ajcs*, 5(1):96-103.
- Chiou A, Karathanos V T, Mylona A, Salta F N, Preventi P, Andrikopoulos N K (2007). Currants (*Vitis vinifera* L.) content of simple phenolics and antioxidant activity. *Food Chemistry*, 102(2): 516-522.
- Çelik H (2002). Grape cultivar catalog (Vol. 2). Kazimkarabekir Caddesi, Ankara.
- Çelik H (2013). Türkiye Bağcılığında Üretim Hedefleri. Vizyon 2023 Bağcılık Çalıştayı. Bağcılık Araştırma İstasyonu, Tekirdağ.
- Demirci M (2010). Gıda Kimyası. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:40, 136s, İstanbul.
- Dharmadhikari, M. (1994). Composition of grapes. *Vineyard Vintage View Mo State Univ*, 9(7/8), 3-8.
- Doymaz İ (2003). Convective Air Drying Characteristics of Thin Layer Carrots. *Journal of Food Engineering*, 61: 359–364.
- El Halouat A, Gourama H, Uyttendaele M, Debevere JM (1998). Effects of modified atmosphere packaging and preservatives on the shelf-life of high moisture prunes and raisins. *Int J Food Microbiol.*,16;41(3):177-84.
- El-Sebaï A A, Aboul-Enein S, Ramadan M R I, El-Gohary H G (2002). Experimental Investigation Of An Indirect Type Natural Convection Solar Dryer, Energy Conversion And Management, 43: 2251-2266.
- Ersus S, Yurdagel Ü (2006). Meyve ve sebzelerde bulunan antosiyaninlerin kimyasal yapısı ve stabilitesini etkileyen faktörler. *Dünya Gıda Dergisi*. Ekim, İstanbul.
- Fabani M P, Baroni M V, Luna L, Lingua M S, Monferran M V, Paños H, Feresin G E (2017). Changes in the phenolic profile of Argentinean fresh grapes during production of sun-dried raisins. *Journal of Food Composition and Analysis*, 58: 23-32.
- Fadhel A, Kooli S, Farhat A, Bellghith A (2005), Study Of The Solar Drying Of Grapes By Three Different Processes. *Desalination*, 185: 535–541.
- Fulgoni III V L, Painter J, Carughi A (2017). Association of raisin consumption with nutrient intake, diet quality, and health risk factors in US adults: National Health and Nutrition Examination Survey 2001–2012. *Food & Nutrition Research*, 61(1): 1378567.
- Fuller R J, Charters W W S (1997). Performance Of A Solar Tunnel Dryer With Microcomputer Control. *Solar Energy*, 59(4–6): 151-154.
- Gallali Y M, Abujnah Y S, Bannan F K (2000). Preservation Of Fruits And Vegetables Using Solar Drier: A Comparative Study Of Natural And Solar Drying, Iii; Chemical Analysis And Sensory Evaluation Data Of The Dried Samples (Grapes, Figs, Tomatoes And Onions). *Renewable Energy*, 19: 203-212.
- Ganeshpurkar A, Saluja A K (2017). The pharmacological potential of rutin. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 25(2): 149-164.
- Ghraiir F, Lahouar L, Amira E A, Brahmi F, Ferchichi A, Achour L, Said S (2013). Physicochemical Composition Of Different Varieties Of Raisins (*Vitis Vinifera* L.) From Tunisia Industrial Crops And Products, 43: 73– 77.

- Giusti M M (2002). Applications of acylated Anthocyanins as Natural Food Colorants. Bussiness Briefing: Innovative Food Ingredients. 1-5p
- Gutiérrez-Gamboa G ve Moreno-Simunovic Y (2018). Characterization of grape phenolic compounds of 'Carignan' grapevines grafted onto 'País' rootstock from Maule Valley (Chile): Implications of climate and soil conditions. *Chil. J. Agric. Res.*, June 2018, 78(2): 310-315. ISSN 0718-5839.
- Güleç H, Kundakçı A, Ergönül B (2008). Changes in quality attributes of intermediate-moisture raisins during storage. *Int J Food Sci Nutr.*, 60(3):210-23.
- Ifju (1985). *Methods Of Analyses. Methode- 4. International Federation Of Fruit Juice Producers*, 10. Rue De Liege, Paris, France.
- ISO 4121 (2003), Sensory analysis — Methodology. Guidelines for the use of quantitative response scales.
- İsmail O (2005). Investigation The Effect Of Potasium Corbanate Solitions On Drying Of Sultana Grapes. *Journal Of Engineering And Natural Sciences Mühendislik Ve Fen Bilimleri Dergisi* 1.
- Jairaj K S, Singh S P, Srikant K (2009). A Review Of Solar Dryers Developed For Grape Drying Solar Energy, 83: 1698–1712.
- Jang, M, Cai L, Udeani G O, Slowing K V, Thomas C F, Beecher C W W, Fong H H S, Farnsworth N R, Kinghorn A D, Mehta R G, Moon R C, Pezzuto J M (1997). Cancer chemo-preventative activity of resveratrol, a natural product derived from grapes. *Science AAAS*, 275: 218-220.
- Karadeniz F, Burdurlu H S, Koca N, Soyer Y (2005). Antioxidant activity of selected fruits and vegetables grown in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 29(4): 297-303.
- Karadeniz F, Durst R W, Wrolstad R E (2000). Polyphenolic Composition Of Raisins. *J. Agric. Food Chem.*48 (11): 5343–5350
- Kaya C, Yıldız M, Hayoğlu İ, Kola O (2007). Pekmez Üretim Teknikleri. *Gap V1. Tarım Kongresi*. 2005: 1482-1490.
- Kelebek H, Jourdes M, Selli S, Teissedre P-L (2013). Comparative Evaluation Of The Phenolic Content And Antioxidant Capacity Of Sun-Dried Raisins. [Www.Wileyonlinelibrary.Com Doı 10.1002/Jsfa.6125](http://www.wileyonlinelibrary.com/doi/10.1002/jsfa.6125).
- Kim Y, Hertzler S R, Byrne H K, Mattern C O (2008). Raisins Are A Low To Moderate Glycemic İndex Food With A Correspondingly Low İnsulin İndex. *Nutrition Research* 28: 304–308.
- Köylü M E (1984). Çekirdeksiz Üzümlerin Telde Kurutulmasında Uygulanan Kimi Teknolojik İşlemlerin Kurutma Hızı ve Üzüm Kalitesine Etkisi Üzerine Araştırma, Bağcılık Araştırma Enstitüsü Projesi, 336-3-590, Manisa.
- La Torre G L, Lagana G, Bellocco E, Visali F, Salvo F, Dugo G (2004). Improvement on enzymatic hydrolysis of resveratrol glukozides in wine. *Food Chemistry*, 85(2): 259-266



- Leistner L (1985). Hurdle technology applied to meat products of the shelf stable product and intermediate moisture food type. Properties of water in foods. Multon Eds. Hollanda, s:309-329.
- Lewicki P P (1998). Some remarks on rehydration of dried foods. Journal of Food Engineering, 36(1): 81-87.
- Lopez Velez M, Martinez F, Del Valle- Ribes C (2003). The study of phenolic compounds as natural antioxidants in wine. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 43(3): 233-244.
- Mahmutoglu T, Emir F, Saygi Y B (1996) Sun/Solar Drying Of Differently Lkeated Grapes And Storage Stability Of Dried Grapes. Journal Of Food Engineering, 29: 289-300.
- Marquez A, Serratos M P, Merida J (2013). Department Of Agricultural Chemistry, Faculty Of Sciences, University Of Cordoba, Edif. Marie Curie, Campus Of Rabanales, E-14014 Cordoba, Spain J. Agric. Food Chem., 61 (41): 9908–9914.
- Maskan M (2001). Drying, shrinkage and rehydration characteristics of kiwifruits during hot air and microwave drying. Journal of Food Engineering, 48, 177–182.
- Meng J, Fang Y, Zhang A, Chen S, Xu T, Ren Z, Han G, Liu J, Li H, Zhang Z, Wang H, (2011). Phenolic Content And Antioxidant Capacity Of Chinese Raisins Produced In Xinjiang Province. Food Research International, 44: 2830–2836.
- Meral R, Doğan İ S (2006). Buğdayda bulunan antioksidan maddeler. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongresi, Gaziantep.
- Miller, H.E., Rigelhof, H., Marquart L., Prakash A., Kanter, M. 2000. Journal of American Clinical Nutritional, 19, 312. (Alınmıştır: Triantis T., Stelakis A., Dimotikali D. And Papadapulos K., 2005. Investigations on the antioxidant activity of fruit and vegetable aqueous extracts on superoxide radical anion using chemiluminescence techniques. Analytica Chimica Acta., 536: 101-105.
- Mossel D A A (1974). Water and Micro-organisms in Foods- A Synthesis, Food Science and Techonology, p:347.
- Otağ M R (2015). Denizli Çal yöresinde yetişen bazı üzüm çeşitlerinin farklı olgunlaşma evreleri ve kurutulması sonrasında bazı özellikleri ile resveratrol içeriğinin belirlenmesi. Doktora tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.
- Özay G, Pala M, Saygı B (1993). Bazı Gıdaların Su Aktivitesi ( $a_w$ ) Yönünden İncelenmesi. Gıda Teknolojisi, 18 (6), 377-383.
- Özden Ç, (2008). Kuru Üzüm. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi.
- Pahlavanzadeh H, Basiri A, Zarrabi M (2001). Determination Of Parameters And Pretreatment Solution For Grape Drying. Drying Technology: An International Journal, 19(1): 217-226.
- Palomino O, Gomez-Serranillos M P, Slowing K, Carretero E, Villar A (2000). Study of polyphenols in grape berries by reversed-phase high-performance liquid chromatography. Journal of Chromatography A, 870(1-2): 449-451.

- Pangavhane D R, Sawhney R L (2000). Review Of Research And Development Work On Solar Dryers For Grape Drying. *Energy Conversion And Management*, 43: 45-61.
- Pehlivan E C, Uzun H İ (2015). Shiraz Üzüm Çeşidinde Salkım Seyreltmesinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. *YYÜ TAR BİL Dergisi*, 25(2): 119-126.
- Perry J H (1973). *Drying, Chemical Engineerings' Handbook*. Mc Graw-Hill Co.,Inc. Newyork, 15:33-50.
- Prior R L, Cao G H, Martin A, Sofic E, Mcewen J, Obrien C (1998). *Properties, and Significance*. Plenum Pres., 859.
- Ratti C (2001). Hot-air and Frezee-drying of High Value Foods: A Review. *Journal of Food Engineering*, 49:311-319.
- Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M Rice-Evans C (1999). Antioxidant Activity Applying An Improved Abts Radical Action Decolorization Assay. *Free Radical Biolmed*, 26:1231–1237.
- Robichaud J L, Noble A C (1990). Astringency and bitterness of selected phenolics in wines. *Journal of Science and Food Agriculture*, 53: 343.
- Segura R, Javierre C, Lizarraga M A, Ros E (2006). Other relevant components of nuts: phytosterols: folate and minerals. *Br. J. Nutr.*, 96: 36–44.
- Sensoy R İ G (2012). Determination Of Pheneloic Substances And Antioxidant Activities In Some Grape Cultivars By Hplc. *The Journal Of Animal & Plant Sciences*, 22(2): 448-451.
- Torres J L, Varela B, Garcia M T, Carilla J, Matito C, Centelles J J, Cascante M, Sort X, Bobet R L (2002). Valorization of grape (*Vitis vinifera*) byproducts, antioxidant and biological properties of polyphenolic fractions differing in procyanidin composition and flavonol content. *Journal Agriculture of Food Chemistry*, 50: 7548-7555.
- Tosun N, Bayındır H, Aydın H (2009). Diyarbakır İlinde Çok Fonksiyonlu Güneş Enerjili Kurutma Sistemi Oluşturulması Üzerine Bir Araştırma. V. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Diyarbakır.
- TS 3410 (1979). Çekirdekli kuru üzüm standardı. Türk Standardları Enstitüsü. ICS 67.080.10, Nisan 1979, Ankara.
- TS 3411 (2002). Çekirdeksiz kuru üzüm standardı. Türk Standardları Enstitüsü. ICS 67.080, Şubat 2002, Ankara.
- Uysal Seçkin G, Taşeri L, Gülcü M, Uysal T, Candar S, Demirci M, Dağlıoğlu F, Aktaş T (2018). Farklı Kurutma Sistemleri Kullanarak Bazı Üzüm Çeşitlerinin Kurutmalık Özelliklerinin Araştırılması. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. TAGEM/HSGYAD/15/A05/P03/90 numaralı proje sonuç raporu.
- Walford J (1980). *Developments in Food Colours*. Applied Science Publishers, 1(3): 210.
- Waterhouse AL (2002). Determination of total phenolics. *Current protocols in food analytical chemistry*.
- Williamson G, Carughi A (2010). Polyphenol Content And Health Benefits Of Raisins. *Nutrition Research*, 30:511–519.

- Xia E Q, Deng G F, Guo Y J, Li H B (2010). Biological activities of polyphenols from grapes. *International Journal Of Molecular Sciences*, 11(2): 622-646.
- Yağcı A, İltar E (2004). Yuvarlak ve sultani çekirdeksiz üzüm çeşitlerine ait bazı tiplerin şeker, organik asit, protein ve mineral madde içeriklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Doktora tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yang C S, Lambert J D, Ju J, Lu G, Sang S (2007). Tea and cancer prevention: molecular mechanism and human relevance. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 224: 265–273.
- Yang J, Martinson T E, Liu R H (2009). Phytochemical profiles and antioxidant activities of wine grapes. *Food Chemistry*, ISSN: 0308-8146, 116(1): 332-339.
- Yemiş O, Bakkalbasi E, Artik N (2008). Antioxidative activities of grape (*Vitis vinifera*) seed extracts obtained from different varieties grown in Turkey. *International journal of food science & technology*, 43(1): 154-159.
- Yıldız F, Dikmen D (1988). Kırmızı Üzüm ve Kırmızı Üzüm Kabuğundan Antosiyaninlerin Özütleme. TOAG-649, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Grubu, TÜBİTAK. 51s Ankara
- Zarcinas B A, Cartwright B, Spauncer L P (1987). Nitric Acid Digestion and Multielement Analysis of Plant Material by Inductively Coupled Plasma Spectrometry. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 18:131-147.
- Zhishen J, Mengcheng T, Jianming W (1999). The Determination Of Flavonoid Contents In Mulberry And Their Scavenging Effects On Superoxide Radicals. *Food Chemistry*, 64:555-55.

## ÖZGEÇMİŞ

Gamze UYSAL SEÇKİN 1980 yılında Tekirdağ'da doğdu. Lise eğitimini Tekirdağ Anadolu Lisesi'nde tamamladı. Üniversite eğitimini 1997-2002 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünde tamamladı. 2003-2006 yılları arasında Trakya Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimi aldı. 2013 yılında Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi'nde doktora eğitimine başladı. 2011 yılından itibaren Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde Gıda Teknolojisi bölüm başkanı olarak görev yapmaktadır. Evli ve 2 çocuk annesidir.

## EKLER

### Ek 1. Yapılan analiz ve ölçümlerde elde edilen sonuçlar

#### a. Kuru üzümün kuruma analiz sonuçları

Çeşit ismi	Uygulamalar	Kurutma Sistemi	Kuruma Süreleri (saat)	Kuruma Randımanı (%)
Dimrit	Bandırmaz	Fırın	26 mnop±17	32±1,7
	Bandırmaz	Kolektör	163 g±2	35±1,5
	Bandırmalı	Fırın	13,5 p±2	32±3,5
	Bandırmalı	Kolektör	79 l±0	33±1,9
Sergi Karası	Bandırmaz	Fırın	28 mnop±28	23±0,6
	Bandırmaz	Kolektör	328 ab±0	23±0,7
	Bandırmalı	Fırın	19 mnop±1	24±3,2
	Bandırmalı	Kolektör	190 ef±3	22±1,3
Cengizbey	Bandırmaz	Fırın	32 m±2	28±1,2
	Bandırmaz	Kolektör	312 b±4	28±1
	Bandırmalı	Fırın	16 mnop±2	30±1,8
	Bandırmalı	Kolektör	144 h±3	27±0,9
Tekirdağ Çekirdeksizi	Bandırmaz	Fırın	31 mn±2	26±1,3
	Bandırmaz	Kolektör	336 a±0	28±0,5
	Bandırmalı	Fırın	23 mnop±0	26±0,2
	Bandırmalı	Kolektör	119 i±14	26±0,6
Reçel Üzümü	Bandırmaz	Fırın	29 mnop±1	30±1,8
	Bandırmaz	Kolektör	199 e±15	31±1,4
	Bandırmalı	Fırın	14 p±2	32±0,6
	Bandırmalı	Kolektör	94 kl±4	33±1,1
Barış	Bandırmaz	Fırın	31 mno±2	21±1,3
	Bandırmaz	Kolektör	253 d±17	20±1,4
	Bandırmalı	Fırın	17 mnop±2	21±1
	Bandırmalı	Kolektör	98 jk±3	21±1
	Bandırmaz	Fırın	23 mnop±2	29±1,4

Tekirdağ Misketi	Bandırmaz	Kolektör	179 fg±10	27±1,6
	Bandırmalı	Fırın	15 nop±1	28±1,8
	Bandırmalı	Kolektör	113 ij±9	27±0,4
Sultani Çekirdeksiz	Bandırmaz	Fırın	27 mnop±0	26±1,9
	Bandırmaz	Kolektör	177 fg±11	28±1,6
	Bandırmalı	Fırın	15 op±2	28±2
	Bandırmalı	Kolektör	115 i±0	26±1,2
Besni	Bandırmaz	Fırın	22 mnop±2	25±1
	Bandırmaz	Kolektör	274 c±36	22±2,1
	Bandırmalı	Fırın	18 mnop±2	23±0,3
	Bandırmalı	Kolektör	142 h±0	24±0,6
Rumi	Bandırmaz	Fırın	26 mnop±2	32±2,5
	Bandırmaz	Kolektör	283 c±23	30±1,4
	Bandırmalı	Fırın	14,5 op±2	34±1,9
	Bandırmalı	Kolektör	177 fg±11	29±0,9
LSD $p < 0,05$ :			16,3	ÖD

(grup ortalaması) (LSD farklılık grupları)±(standart sapma) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

#### b. Kuru üzümün renk analizi değerleri

Çeşit ismi	Uygulamalar	Kurutma Sistemi	Toplam renk değişimi ( $\Delta E$ )	Kahverengileşme Endeksi (BI)
Dimrit	Bandırmaz	Fırın	6 s±0,46	18 lmn±2,29
	Bandırmaz	Kolektör	6 s±0,43	7 pq±3,17
	Bandırmalı	Fırın	7,7 pqr±0,58	20 lm±4,66
	Bandırmalı	Kolektör	8 opq±1,1	11 op±2,53
Sergi Karası	Bandırmaz	Fırın	7,7 pqr±0,79	22 kl±4,36
	Bandırmaz	Kolektör	11 ijklm±0,44	1 qr±1,43
	Bandırmalı	Fırın	10 klmn±0,67	28 ijk±7,17
	Bandırmalı	Kolektör	11,5 hijkl±0,67	20 lm±3,83
Cengizbey	Bandırmaz	Fırın	10 lmn±1,02	27 jk±3,18
	Bandırmaz	Kolektör	10 mno±0,1	2 qr±2,26
	Bandırmalı	Fırın	11 ijklm±0,61	37 fgh±5,36

	Bandırmalı	Kolektör	13 defg±0,21	14 no±2,16
Tekirdağ Çekirdeksizi	Bandırmazsız	Fırın	8 opq±1,32	20 lmn±5,65
	Bandırmazsız	Kolektör	6,5 qrs±2,34	0,2 r±1,01
	Bandırmalı	Fırın	11 ijklm±0,51	15 mno±0,97
	Bandırmalı	Kolektör	11 op±3,09	11 op±3
Reçel Üzümü	Bandırmazsız	Fırın	6 rs±0,47	16 mno±1,46
	Bandırmazsız	Kolektör	7 qrs±1,4	2 qr±1,79
	Bandırmalı	Fırın	9 nop±0,79	17 lmn±2,49
	Bandırmalı	Kolektör	10 klmn±0,34	14 mno±4,47
Barış	Bandırmazsız	Fırın	16 bc±0,94	57 bc±5,02
	Bandırmazsız	Kolektör	17 ab±0,64	56 c±3,74
	Bandırmalı	Fırın	18 a±0,54	75 a±2,41
	Bandırmalı	Kolektör	18 a±2,15	41 efg±3,74
Tekirdağ Misketi	Bandırmazsız	Fırın	11 hijkl±0,85	42 def±2,12
	Bandırmazsız	Kolektör	12 fgh±0,88	33 h±2,43
	Bandırmalı	Fırın	12 ghijk±0,37	54 c±3,33
	Bandırmalı	Kolektör	13 efgh±0,69	47 d±2,1
Sultani Çekirdeksiz	Bandırmazsız	Fırın	11,6 hijk±1,61	35 gh±2,06
	Bandırmazsız	Kolektör	14,5 cde±0,55	28 ijk±4,44
	Bandırmalı	Fırın	13 def±0,62	63 b±2,15
	Bandırmalı	Kolektör	15 cd±0,41	59 bc±5,55
Besni	Bandırmazsız	Fırın	11 ijklm±1,16	47 d±2,94
	Bandırmazsız	Kolektör	14,6 cde±0,46	32 hij±4,98
	Bandırmalı	Fırın	14 cde±0,43	57 bc±5,57
	Bandırmalı	Kolektör	16 bc±0,77	45 de±4,9
Rumi	Bandırmazsız	Fırın	12 ghj±0,24	34 h±3,2
	Bandırmazsız	Kolektör	10 jklmn±0,06	19 lmn±2,47
	Bandırmalı	Fırın	12 fgh±0,92	42 def±4,89
	Bandırmalı	Kolektör	14 cde±1,08	38 fgh±3,03
LSD $P < 0,05$ :			1,6	6

(grup ortalaması) (LSD farklılık grupları)±(standart sapma) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ).

**c. Kuru üzümün fiziksel analiz sonuçları**

Çeşit ismi	Uygulamalar	Kurutma Sistemi	100 g kuru üzümde tane sayısı	% Nem Tayini	Su aktivitesi (aw)
Dimrit	Bandırmaz	Fırın	269±52,08	12±1,66	0,48±0,02
	Bandırmaz	Kolektör	283±59,91	19±1,97	0,66±0,03
	Bandırmalı	Fırın	244±55,77	12±4,52	0,55±0,08
	Bandırmalı	Kolektör	244±18,45	18±0,39	0,62±0,07
Sergi Karası	Bandırmaz	Fırın	95±4,51	14±1,88	0,61±0,01
	Bandırmaz	Kolektör	106±5,77	18±5,16	0,67±0,09
	Bandırmalı	Fırın	87±3,46	17±4,81	0,65±0,06
	Bandırmalı	Kolektör	108±7,55	13±0,8	0,55±0,02
Cengizbey	Bandırmaz	Fırın	136±15,18	14±0,58	0,53±0,01
	Bandırmaz	Kolektör	115±4,04	15±3,61	0,56±0,03
	Bandırmalı	Fırın	123±6,51	16±1,81	0,55±0,07
	Bandırmalı	Kolektör	142±16,92	13±2,5	0,51±0,06
Tekirdağ Çekirdeksizi	Bandırmaz	Fırın	85±5,13	19±4,23	0,59±0,07
	Bandırmaz	Kolektör	92±12,42	19±4,15	0,67±0,08
	Bandırmalı	Fırın	85±6,43	13±2,02	0,54±0,03
	Bandırmalı	Kolektör	92±2,52	14±1,43	0,56±0,01
Reçel Üzümü	Bandırmaz	Fırın	229±13,89	15±0,63	0,61±0,06
	Bandırmaz	Kolektör	223±8,33	16±2,95	0,61±0,05
	Bandırmalı	Fırın	231±14,47	13±3,41	0,54±0,03
	Bandırmalı	Kolektör	203±33,49	15±1,92	0,63±0,04
Barış	Bandırmaz	Fırın	112±13,08	13±2,33	0,5±0,06
	Bandırmaz	Kolektör	117±16,01	14±1,64	0,57±0,02
	Bandırmalı	Fırın	109±15,53	15±2,73	0,57±0,06
	Bandırmalı	Kolektör	119±12,58	16±2,71	0,58±0,08
Tekirdağ Misketi	Bandırmaz	Fırın	153±10,44	16±1,12	0,58±0,03
	Bandırmaz	Kolektör	174±22,54	14±2,03	0,55±0,05
	Bandırmalı	Fırın	170±21,03	12±1,38	0,55±0,04
	Bandırmalı	Kolektör	181±32,33	14±1,5	0,55±0,02



Sultani Çekirdeksiz	Bandırmaz	Fırın	254±23,86	12±0,76	0,45±0,02
	Bandırmaz	Kolektör	245±10,5	15±7,27	0,6±0,01
	Bandırmalı	Fırın	266±43,31	14±3,91	0,56±0,07
	Bandırmalı	Kolektör	281±25,72	14±2,04	0,54±0,02
Besni	Bandırmaz	Fırın	91±10,02	14±3,43	0,55±0,05
	Bandırmaz	Kolektör	102±6,11	14±3,93	0,59±0,01
	Bandırmalı	Fırın	91±11,5	14±2,16	0,55±0,03
	Bandırmalı	Kolektör	99±5,69	15±1,28	0,53±0,03
Rumi	Bandırmaz	Fırın	119±22,68	15±3,14	0,62±0,08
	Bandırmaz	Kolektör	120±6,11	15±2,7	0,63±0,08
	Bandırmalı	Fırın	136±8	20±7,79	0,66±0,05
	Bandırmalı	Kolektör	133±10,26	17±0,85	0,62±0,06
LSD $p < 0,05$ :			ÖD	ÖD	ÖD

(grup ortalaması) (LSD farklılık grupları)±(standart sapma) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

Çeşit ismi	Uygulamalar	Kurutma Sistemi	Rehidrasyon analizi	Titrasyon Asitliği Tayini (g/100g Tartarik Asit)	pH
Dimrit	Bandırmaz	Fırın	55 jkl±12,87	2,6 b±0,04	3,94±0,03
	Bandırmaz	Kolektör	40 no±7,55	2,2 defgh±0,11	4,03±0,02
	Bandırmalı	Fırın	76 cd±9,42	2,2 cdefgh±0	4,14±0,06
	Bandırmalı	Kolektör	69 defgh±8,15	2,3 bcdefgh±0,34	4,17±0,02
Sergi Karası	Bandırmaz	Fırın	75 cde±16,06	2,3 bcde±0,09	3,79±0,06
	Bandırmaz	Kolektör	53 jkl±12,71	2,4 bcdefg±0,19	3,72±0,01
	Bandırmalı	Fırın	42,9 efg±1,57	2,2 efgh±0,26	3,87±0,04
	Bandırmalı	Kolektör	77 bcd±7,92	2,2 defgh±0,16	3,92±0,03
Cengizbey	Bandırmaz	Fırın	37 op±11,74	2,4 bcdefg±0,26	3,98±0,05
	Bandırmaz	Kolektör	21 r±0,5	2,2 defgh±0,09	4,07±0,04
	Bandırmalı	Fırın	39 no±1,81	2,3 bcdefgh±0,23	4±0,05
	Bandırmalı	Kolektör	52 klm±1,64	2,1 ghı±0,16	4,16±0,06
Tekirdağ Çekirdeksizi	Bandırmaz	Fırın	57 ijk±11,77	2,3 cdefgh±0,2	3,77±0,04
	Bandırmaz	Kolektör	27 pqr±0,96	2,2 efgh±0,16	3,77±0,03

	Bandırmalı	Fırın	59 hijkl±5,96	2,1 efgh±0,11	3,81±0,11
	Bandırmalı	Kolektör	51 klmn±4,57	2,1 ghı±0,04	3,83±0,05
Reçel Üzümü	Bandırmaz	Fırın	50 lmn±4,34	2,4 bcdefg±0,11	3,86±0,03
	Bandırmaz	Kolektör	35 opq±6,91	2,2 defgh±0,11	3,91±0,01
	Bandırmalı	Fırın	61 ghijkl±2,35	2,4 bcde±0,19	4±0,07
	Bandırmalı	Kolektör	63 fghijk±6,55	2 hı±0,23	4,09±0,05
Barış	Bandırmaz	Fırın	86 abc±17,8	3,5 a±0,67	3,87±0,01
	Bandırmaz	Kolektör	64 efghij±10,33	2,6 bc±0,15	3,8±0,06
	Bandırmalı	Fırın	97 a±7,1	2,3 bcdefgh±0,23	4,04±0,14
	Bandırmalı	Kolektör	90 a±8,18	2,4 bcde±0,16	3,9±0,1
Tekirdağ Misketi	Bandırmaz	Fırın	30 opqr±11,2	2,6 b±0,16	3,98±0,01
	Bandırmaz	Kolektör	40 mno±2,43	2,4 bcdef±0,27	4,07±0,04
	Bandırmalı	Fırın	68 defghi±6,83	2,3 bcdefg±0,08	4,18±0,08
	Bandırmalı	Kolektör	74 def±5,2	2,3 bcdefgh±0,11	4,16±0,06
Sultani Çekirdeksiz	Bandırmaz	Fırın	34 opq±3,29	2,5 bcd±0,09	4,11±0,05
	Bandırmaz	Kolektör	32 opqr±1,64	2,2 efgh±0,35	4,17±0,06
	Bandırmalı	Fırın	59 hijkl±2,22	2,1 efgh±0,11	4,34±0,01
	Bandırmalı	Kolektör	50 lmn±3	2,2 efgh±0,09	4,36±0,02
Besni	Bandırmaz	Fırın	93 a±5,47	2,2 efgh±0,08	4,02±0,02
	Bandırmaz	Kolektör	50 lmn±7,11	2,2 defgh±0,19	3,99±0,11
	Bandırmalı	Fırın	88 ab±5,4	2,1 fghi±0,07	4,19±0,08
	Bandırmalı	Kolektör	72 defg±6,63	2 hı±0,09	4,15±0,06
Rumi	Bandırmaz	Fırın	25 qr±4,58	2,1 efgh±0,16	3,8±0,08
	Bandırmaz	Kolektör	26 pqr±1,87	2,1 efgh±0,26	3,92±0,03
	Bandırmalı	Fırın	50 lmn±2,7	1,8 ı±0,15	3,93±0,04
	Bandırmalı	Kolektör	50 lmn±5,19	2,1 ghı±0,19	3,96±0,03
LSD $p < 0,05$ :			11,86	0,32	ÖD

(grup ortalaması) (LSD farklılık grupları)±(standart sapma) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

**d. Kuru üzümüleri kimyasal analiz sonuçları**

Çeşit ismi	Uygulamalar	Kurutma Sistemi	Toplam şeker miktarı (g/kg)	Sakaroz Miktarı (g/kg)
Dimrit	Bandırmaz	Fırın	787±13,29	21±17,81
	Bandırmaz	Kolektör	731±27,77	15±15,48
	Bandırmalı	Fırın	763±40,18	29±30,96
	Bandırmalı	Kolektör	717±24	9±11,66
Sergi Karası	Bandırmaz	Fırın	678±29,75	124±12,52
	Bandırmaz	Kolektör	625±11,75	116±42,33
	Bandırmalı	Fırın	638±26,63	117±3,27
	Bandırmalı	Kolektör	602±23,07	98±20,72
Cengizbey	Bandırmaz	Fırın	842±50,39	0±0
	Bandırmaz	Kolektör	794±24,01	0±0
	Bandırmalı	Fırın	767±9,72	0±0
	Bandırmalı	Kolektör	781±6,3	4±7,63
Tekirdağ Çekirdeksizi	Bandırmaz	Fırın	781±44,67	0±0
	Bandırmaz	Kolektör	765±24,99	0±0
	Bandırmalı	Fırın	788±27,04	0±0
	Bandırmalı	Kolektör	779±18,74	0±0
Reçel Üzümü	Bandırmaz	Fırın	888±13,76	31±7,1
	Bandırmaz	Kolektör	843±24,22	11±18,43
	Bandırmalı	Fırın	840±2,86	8±9,49
	Bandırmalı	Kolektör	795±23,24	2±2,63
Barış	Bandırmaz	Fırın	778±17,61	4,7±3,55
	Bandırmaz	Kolektör	755±30,41	1,5±2,54
	Bandırmalı	Fırın	760±13,16	0±0
	Bandırmalı	Kolektör	711±56,6	0±0
Tekirdağ Misketi	Bandırmaz	Fırın	765±19,67	13±11,66
	Bandırmaz	Kolektör	736±17,98	2±2,54
	Bandırmalı	Fırın	743±26,96	6±10,18
	Bandırmalı	Kolektör	738±13,77	3±5,09
Sultani Çekirdeksiz	Bandırmaz	Fırın	739±22,69	0±0

	Bandırmaz	Kolektör	742±31,02	0±0
	Bandırmalı	Fırın	724±13,44	0±0
	Bandırmalı	Kolektör	760±9,94	4±7,63
Besni	Bandırmaz	Fırın	739±14,45	0±0
	Bandırmaz	Kolektör	688±28,87	0±0
	Bandırmalı	Fırın	719±36,81	0±0
	Bandırmalı	Kolektör	726±38,32	0±0
Rumi	Bandırmaz	Fırın	748±9,34	0±0
	Bandırmaz	Kolektör	767±35,92	12±11,16
	Bandırmalı	Fırın	720±14,98	3±2,54
	Bandırmalı	Kolektör	761±38,28	16±15,48
LSD $p < 0,05$ :			ÖD	ÖD

(grup ortalaması) (LSD farklılık grupları)±(standart sapma) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

Çeşit ismi	Uygulamalar	Kurutma Sistemi	Esmerleşme düzeyi
Barış	Bandırmaz	Fırın	1,6±0,37
	Bandırmaz	Kolektör	0,7±0,06
	Bandırmalı	Fırın	0,5±0,25
	Bandırmalı	Kolektör	0,9±0,17
Tekirdağ Misketi	Bandırmaz	Fırın	1,2±0,39
	Bandırmaz	Kolektör	1,2±0,29
	Bandırmalı	Fırın	1,4±0,72
	Bandırmalı	Kolektör	1,1±0,12
Sultani Çekirdeksiz	Bandırmaz	Fırın	2±0,58
	Bandırmaz	Kolektör	0,7±0,07
	Bandırmalı	Fırın	0,9±0,16
	Bandırmalı	Kolektör	1,8±2,3
Besni	Bandırmaz	Fırın	0,7±0,09
	Bandırmaz	Kolektör	1,6±1,63
	Bandırmalı	Fırın	0,6±0,13

	Bandırmalı	Kolektör	1±0,86
Rumi	Bandırmaz	Fırın	1,2±0,6
	Bandırmaz	Kolektör	2,7±1,81
	Bandırmalı	Fırın	0,6±0,34
	Bandırmalı	Kolektör	0,5±0,07
LSD $P < 0,05$ :			ÖD

(grup ortalaması) (LSD farklılık grupları)±(standart sapma) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ).

#### e. Kuru üzümün toplam fenolik madde analiz sonuçları

Çeşit ismi	Uygulamalar	Kurutma Sistemi	Toplam Fenolik madde (mgGAE /kg KM)	Toplam Flavonoid madde (mg/kg KM)
Dimrit	Bandırmaz	Fırın	11570±574,61	2167±217,05
	Bandırmaz	Kolektör	9482±1284,39	1698±327,51
	Bandırmalı	Fırın	11840±742,2	2023±72,18
	Bandırmalı	Kolektör	11431±1275,49	2053±284,68
Sergi Karası	Bandırmaz	Fırın	11352±965,69	4501±702,6
	Bandırmaz	Kolektör	10746±835,83	4313±519,18
	Bandırmalı	Fırın	12131±514,2	4611±452,2
	Bandırmalı	Kolektör	14557±2176,21	6263±1306,61
Cengizbey	Bandırmaz	Fırın	9659±1995,74	1460±234,34
	Bandırmaz	Kolektör	9114±1080,2	1630±288,05
	Bandırmalı	Fırın	9858±1094,29	1645±176,27
	Bandırmalı	Kolektör	12718±1588,25	2554±490,59
Tekirdağ Çekirdeksizi	Bandırmaz	Fırın	4950±592,45	521±38,86
	Bandırmaz	Kolektör	3991±800,82	412±74,23
	Bandırmalı	Fırın	4899±347	592±52,64
	Bandırmalı	Kolektör	4720±167,25	674±61,5
Reçel Üzümlü	Bandırmaz	Fırın	6094±519,76	770±15,26
	Bandırmaz	Kolektör	4905±367,59	630±79,28
	Bandırmalı	Fırın	5593±216,32	706±76,61
	Bandırmalı	Kolektör	5910±468,12	861±101,57

Barış	Bandırmaz	Fırın	3757±404,98	398±15,87
	Bandırmaz	Kolektör	3731±677,21	379±67,31
	Bandırmalı	Fırın	4808±839,69	577±4,46
	Bandırmalı	Kolektör	4684±853,75	676±173,77
Tekirdağ Misketi	Bandırmaz	Fırın	4850±495,65	745±163,68
	Bandırmaz	Kolektör	3748±396,43	497±44,13
	Bandırmalı	Fırın	4939±855,09	795±130,93
	Bandırmalı	Kolektör	4846±991,75	772±263,96
Sultani Çekirdeksiz	Bandırmaz	Fırın	3844±855,17	330±87,12
	Bandırmaz	Kolektör	2637±285,39	276±53,58
	Bandırmalı	Fırın	4137±594,74	467±111,17
	Bandırmalı	Kolektör	4238±491,61	563±115,75
Besni	Bandırmaz	Fırın	14664±4652,35	2763±1070,82
	Bandırmaz	Kolektör	14819±2667,85	2948±777,21
	Bandırmalı	Fırın	14581±431,86	2661±144,86
	Bandırmalı	Kolektör	18119±3185,05	3656±719,7
Rumi	Bandırmaz	Fırın	10688±1053,08	2186±222,86
	Bandırmaz	Kolektör	11074±1979,5	2202±563,04
	Bandırmalı	Fırın	11348±2011,99	2284±553,87
	Bandırmalı	Kolektör	12012±1209,69	2484±316,26
LSD $p < 0,05$ :			ÖD	ÖD

(grup ortalaması) (LSD farklılık grupları)±(standart sapma) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

Çeşit ismi	Uygulamalar	Kurutma Sistemi	T. Antosiyanin Miktarı (mg ME/kg KM)
Dimrit	Bandırmaz	Fırın	20 fgh±18,96
	Bandırmaz	Kolektör	34,3 ef±8,9
	Bandırmalı	Fırın	27,2 efg±3,7
	Bandırmalı	Kolektör	67,9 c±40,74
Sergi Karası	Bandırmaz	Fırın	15,5 fgh±5,42
	Bandırmaz	Kolektör	45,6 de±1,52

	Bandırmalı	Fırın	15,9 fgh±8,78
	Bandırmalı	Kolektör	183,1 a±42,59
Cengizbey	Bandırmazsız	Fırın	13,1 fgh±1,49
	Bandırmazsız	Kolektör	25,9 efg±9,5
	Bandırmalı	Fırın	24,3 efg±6,92
	Bandırmalı	Kolektör	109,7 b±21,81
Tekirdağ Çekirdeksizi	Bandırmazsız	Fırın	11,6 gh±0,99
	Bandırmazsız	Kolektör	21 fgh±2,07
	Bandırmalı	Fırın	29,4 efg±10,51
	Bandırmalı	Kolektör	60,4 cd±11,11
Reçel Üzüümü	Bandırmazsız	Fırın	31,7 efg±17,46
	Bandırmazsız	Kolektör	59 cd±5,15
	Bandırmalı	Fırın	34,1 ef±15,11
	Bandırmalı	Kolektör	103,3 b±39,33
LSD $p < 0,05$ :			21,5

(grup ortalaması) (LSD farklılık grupları)±(standart sapma) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

#### f. Kuru üzümün antioksidan analizleri sonuçları

Çeşit ismi	Uygulamalar	Kurutma Sistemi	Antioksidan A. (ABTS) $\mu\text{mol}$ troloks/g	Antioksidan A. (DPPH) $\mu\text{mol}$ troloks/g
Dimrit	Bandırmazsız	Fırın	150±107,63	20,3 abc±0,16
	Bandırmazsız	Kolektör	74±14,95	20,2 abc±1,97
	Bandırmalı	Fırın	134±12,54	19 bcde±0,94
	Bandırmalı	Kolektör	132±27,57	19 bcde±1,16
Sergi Karası	Bandırmazsız	Fırın	106±22	17,4 de±2,59
	Bandırmazsız	Kolektör	100±20,32	22 a±1,29
	Bandırmalı	Fırın	124±15,87	19 bcd±3,41
	Bandırmalı	Kolektör	155±26,95	19,4 bcd±1,67
Cengizbey	Bandırmazsız	Fırın	115±19,39	16,8 ef±1,98
	Bandırmazsız	Kolektör	118±23,67	18,7 bcde±1,47
	Bandırmalı	Fırın	84±11,01	19 bcde±1,01

	Bandırmalı	Kolektör	165±28,02	18,3 cde±0,37
Tekirdağ Çekirdeksizi	Bandırmasız	Fırın	47±3,73	8,3 ij±1,75
	Bandırmasız	Kolektör	26±15,41	8 ij±1,45
	Bandırmalı	Fırın	47±7,74	11 gh±2,73
	Bandırmalı	Kolektör	34±11,2	15 f±1,37
Reçel Üzüümü	Bandırmasız	Fırın	51±12,26	9,6 ghi±0,97
	Bandırmasız	Kolektör	40±9,44	9,3 hi±0,69
	Bandırmalı	Fırın	62±4,57	10,4 ghi±0,41
	Bandırmalı	Kolektör	57±4,92	12 g±2,71
Barış	Bandırmasız	Fırın	34±3,61	5,4 k±0,53
	Bandırmasız	Kolektör	33±11,94	4,5 k±0,55
	Bandırmalı	Fırın	39±12,44	6,3 jk±0,66
	Bandırmalı	Kolektör	37±14,53	6,6 jk±0,72
Tekirdağ Misketi	Bandırmasız	Fırın	59±17,58	6,4 jk±0,41
	Bandırmasız	Kolektör	43±10,38	5,8 jk±0,58
	Bandırmalı	Fırın	55±24,97	5,5 k±0,18
	Bandırmalı	Kolektör	44±18,65	5,9 jk±0,86
Sultani Çekirdeksiz	Bandırmasız	Fırın	25±5,66	6 jk±0,76
	Bandırmasız	Kolektör	22±5,81	6 jk±0,37
	Bandırmalı	Fırın	26±1,91	5,5 k±1,54
	Bandırmalı	Kolektör	29±4,05	6 jk±0,24
Besni	Bandırmasız	Fırın	188±81,07	18 cde±1,26
	Bandırmasız	Kolektör	134±18,67	18,3 cde±1,17
	Bandırmalı	Fırın	134±10,81	18,3 cde±0,08
	Bandırmalı	Kolektör	166±30,35	16,7 ef±1,73
Rumi	Bandırmasız	Fırın	122±13,33	18 cde±1,82
	Bandırmasız	Kolektör	114±30,44	18 cde±1,14
	Bandırmalı	Fırın	125±37,7	21 ab±3,55
	Bandırmalı	Kolektör	116±28,43	17,7 de±1,04
LSD $P < 0,05$ :			ÖD	2,44

(grup ortalaması) (LSD farklılık grupları)±(standart sapma) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ).



**g. Kuru üzümün fenolik madde analiz sonuçları**

Çeşit ismi	Uygulamalar	Kurutma Sistemi	Gallik asit(mg/kg)	3- 4 Dihidroksi benzoik asit (mg/kg)	(+)-kateşin(mg/kg)	Vanillik Asit(mg/kg)
Dimrit	Bandırmasız	Fırın	617±34,88	15,1±2,8	136±29,4	0,5±0,47
	Bandırmasız	Kolektör	660±189,07	12,5±0,79	128±34,54	3,1±3,91
	Bandırmalı	Fırın	803±130,32	12,5±3,24	155±38,56	0,5±0,91
	Bandırmalı	Kolektör	902±881,92	11,3±2,16	180±15,09	1±0,9
Sergi Karası	Bandırmasız	Fırın	161±130,97	15,3±2,07	55±15,74	1±0,9
	Bandırmasız	Kolektör	69±28,77	16,5±1,61	53±8,94	24,2±21,5
	Bandırmalı	Fırın	180±53,23	15,6±5,36	70±23,01	1,3±2,16
	Bandırmalı	Kolektör	80±11,97	16,3±0,63	93±20,12	5,3±4,51
Cengizbey	Bandırmasız	Fırın	1714±778,06	6,9±0,38	73±21,82	9,8±1,57
	Bandırmasız	Kolektör	2651±470,31	13,2±3,8	51±6,51	6,4±1,41
	Bandırmalı	Fırın	1343±866,31	6,8±1,62	101±22,24	8,8±3,68
	Bandırmalı	Kolektör	1854±654,26	6,9±0,36	173±143,18	5,2±2,5
Tekirdağ Çekirdeksizi	Bandırmasız	Fırın	1903±499,09	11,2±0,43	36±18,01	10,8±1,92
	Bandırmasız	Kolektör	3209±467,91	14,6±2,77	30±17,64	16,3±3,79
	Bandırmalı	Fırın	1514±1020,16	8±0,77	17±1,52	6,6±4,18
	Bandırmalı	Kolektör	2672±1055,27	8,7±0,33	24±9,02	3,2±0,76
Reçel Üzümlü	Bandırmasız	Fırın	74±66,15	11,5±1,34	15±2,06	1±0,91
	Bandırmasız	Kolektör	109±96,86	9,1±0,26	15±0,18	1,3±2,19
	Bandırmalı	Fırın	57±12,3	10±1,63	16±2,17	0±0
	Bandırmalı	Kolektör	46±19,08	7,6±0,38	19±7,2	5,4±4,53
Barış	Bandırmasız	Fırın	663±183,72	5,2±0,88	50±3,59	0±0
	Bandırmasız	Kolektör	727±281,27	6,6±0,54	57±7,41	0±0
	Bandırmalı	Fırın	833±907,3	4,6±0,24	42±23,63	0±0
	Bandırmalı	Kolektör	709±816,56	6,9±3,5	61±5,6	0±0
Tekirdağ Misketi	Bandırmasız	Fırın	1406±148,73	6±1,45	192±175,14	3,4±5,87
	Bandırmasız	Kolektör	834±624,34	7±1,94	56±11,92	0±0
	Bandırmalı	Fırın	2290±776,45	4,6±1,02	138±40,5	0±0
	Bandırmalı	Kolektör	2043±1431,28	3,9±0,34	132±92,3	0±0

Sultani Çekirdeksiz	Bandırmaz	Fırın	1601±301,14	7,1±3,45	14±3,56	0±0
	Bandırmaz	Kolektör	2767±811,96	7±1,28	10±1,39	0±0
	Bandırmalı	Fırın	1549±628,94	4,3±0,52	10±0,82	0±0
	Bandırmalı	Kolektör	1443±1283,7	5,4±0,14	13±1,02	0±0
Besni	Bandırmaz	Fırın	2536±300,87	8,7±5,33	348±179,52	1±0,95
	Bandırmaz	Kolektör	2535±1020,48	19,6±3,21	385±149	2,4±4,11
	Bandırmalı	Fırın	2411±1978,24	11,8±1,37	281±29,7	0,5±0,41
	Bandırmalı	Kolektör	1012±627,35	14,2±1,09	397±147,85	0,6±0,76
Rumi	Bandırmaz	Fırın	2642±528,54	10,3±1,47	85±12,48	10,3±2,12
	Bandırmaz	Kolektör	138±33,71	9,8±0,42	70±16,38	5,9±1,49
	Bandırmalı	Fırın	2281±490,43	10,6±1,16	101±41,4	5,8±1,62
	Bandırmalı	Kolektör	113±64,59	12,5±4,04	109±25,9	2±0,46
LSD $p < 0,05$ :			ÖD	ÖD	ÖD	ÖD

(grup ortalaması) (LSD farklılık grupları)±(standart sapma) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

Çeşit ismi	Uygulamalar	Kurutma Sistemi	Siringik asit(mg/kg)	(-) Epikateşin (mg/kg)	Kaftarik asit(mg/kg)	Klorojenik asit(mg/kg)
Dimrit	Bandırmaz	Fırın	0 h±0	112±31,27	745±161,24	149,98±41,72
	Bandırmaz	Kolektör	0 h±0	104±32,59	423±66,44	37,82±7,78
	Bandırmalı	Fırın	0 h±0	141±37,88	683±73,69	68,2±53,36
	Bandırmalı	Kolektör	0 h±0	154±25,24	213±164,77	23,52±28,48
Sergi Karası	Bandırmaz	Fırın	3 fg ±0,7	51±16,73	496±20,16	45,67±4,01
	Bandırmaz	Kolektör	1,8 fgh±0,7	44±10,21	584±80,86	30,55±2,94
	Bandırmalı	Fırın	11 bc±1,19	89±31,88	516±135,37	45,91±12,33
	Bandırmalı	Kolektör	11 bc±5,07	77±24,25	483±23,78	40,46±2,52
Cengizbey	Bandırmaz	Fırın	0 h±0	6±2,84	466±74,09	75,44±52,83
	Bandırmaz	Kolektör	0 h±0	11±4,4	539±53,85	100,15±43,33
	Bandırmalı	Fırın	0 h±0	3±1,29	386±45,64	39,35±1
	Bandırmalı	Kolektör	0 h±0	52±68,69	568±32,87	85,09±32,24
Tekirdağ Çekirdeksizi	Bandırmaz	Fırın	21 a±3,26	0,7±1,19	169±35,04	10,45±1,9
	Bandırmaz	Kolektör	6,7 de±2,33	3,6±3,02	124±20,68	1,66±1,44

	Bandırmalı	Fırın	12 b±2,86	1,5±1,6	168±26,13	7,7±1,74
	Bandırmalı	Kolektör	4 f±1,03	0,9±0,81	206±63,38	3,4±0,99
Reçel Üzüümü	Bandırmaz	Fırın	3 fg±0,76	1,3±0,35	423±17,34	52,76±7,45
	Bandırmaz	Kolektör	2 fgh±1,13	0±0	364±40,63	20,1±5,34
	Bandırmalı	Fırın	1,7fgh±0,6	0±0	378±75,95	32,64±8,07
	Bandırmalı	Kolektör	8 d±1,02	0±0	332±98,43	25,48±12,22
Barış	Bandırmaz	Fırın	0 h±0	0±0	94±28,56	13,45±3,29
	Bandırmaz	Kolektör	0 h±0	0±0	67±17,54	4,15±1,13
	Bandırmalı	Fırın	0 h±0	2,5±1,27	125±41,65	13,08±5,25
	Bandırmalı	Kolektör	0 h±0	2,7±1,14	186±126,18	11,6±12,04
Tekirdağ Misketi	Bandırmaz	Fırın	0 h±0	14,3±7,81	109±22,56	21,2±7,71
	Bandırmaz	Kolektör	0 h±0	6±1,53	162±47,34	9,93±4,4
	Bandırmalı	Fırın	0 h±0	14,3±7,73	73±3,88	7,09±0,24
	Bandırmalı	Kolektör	0 h±0	11,7±8,43	150±17,45	13,61±2,44
Sultani Çekirdeksiz	Bandırmaz	Fırın	0 h±0	24±3,18	43±11,54	6,51±0,6
	Bandırmaz	Kolektör	0 h±0	13±0,83	130±27,62	7,55±1,37
	Bandırmalı	Fırın	0 h±0	16±0,85	53±4,98	3,87±1,31
	Bandırmalı	Kolektör	0 h±0	8±2,59	181±25,35	8,74±1,11
Besni	Bandırmaz	Fırın	0 h±0	112±71,97	229±53,46	35,19±7,05
	Bandırmaz	Kolektör	0 h±0	97±12,94	392±16,72	26±2,02
	Bandırmalı	Fırın	0 h±0	139±56,17	120±52,59	19,51±6
	Bandırmalı	Kolektör	0 h±0	136±52,38	252±40,41	25,29±4,83
Rumi	Bandırmaz	Fırın	9 cd±4,68	16±5,94	300±80,79	28,13±6,96
	Bandırmaz	Kolektör	0,7 gh±0,4	20±7,12	399±12,15	15,54±0,23
	Bandırmalı	Fırın	3,9 ef±3,42	31±14,94	104±51,57	9,05±4,13
	Bandırmalı	Kolektör	1,3fgh±2,2	36±7,4	249±67,89	13,61±4,66
LSD $p < 0,05$ :			2,76	ÖD	ÖD	ÖD

(grup ortalaması) (LSD farklılık grupları)±(standart sapma) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

Çeşit ismi	Uygulamalar	Kurutma Sistemi	Kafeik asit(mg/kg)	Kumarik asit(mg/kg)	Ferulik asit(mg/kg)	t-Resveratrol (mg/kg)
Dimrit	Bandırmaz	Fırın	10,6 c±3,25	2,06±0,63	1,8 jklmnop±0,18	0,16±0,28
	Bandırmaz	Kolektör	2,3 hijk±0,36	0±0	2,2 cde±0,18	0,13±0,15
	Bandırmalı	Fırın	5 def±1,89	0±0	1,7 nop±0,12	0,05±0,05
	Bandırmalı	Kolektör	1,9 ijk±0,81	0±0	1,95 fghijklmn±0,09	0,12±0,11
Sergi Karası	Bandırmaz	Fırın	28 a±2,9	0,26±0,02	1,9 fghijklmno±0,31	0,23±0,15
	Bandırmaz	Kolektör	1 jk±0,13	0,15±0,02	1,96 fghijklm±0,15	0,36±0,02
	Bandırmalı	Fırın	17 b±3,83	0,19±0,02	1,8 klmnop±0,17	0,2±0,05
	Bandırmalı	Kolektör	0,6 k±0,03	0,2±0,06	1,8 jklmnop±0,03	5,92±8,8
Cengizbey	Bandırmaz	Fırın	6 de±4,07	7,25±5,39	2,5 ab±0,16	0,53±0,12
	Bandırmaz	Kolektör	4,2 efg±0,31	0,3±0,51	2,2 cdef±0,31	0,18±0,09
	Bandırmalı	Fırın	5 def±0,83	4,72±2,3	2 efghi±0,18	0,33±0,15
	Bandırmalı	Kolektör	4,8 defg±0,78	1,41±2,45	2,4 bcd±0,07	0,33±0,13
Tekirdağ Çekirdeksizi	Bandırmaz	Fırın	7 d±2,45	0±0	2,6 a±0,15	0,17±0,15
	Bandırmaz	Kolektör	7 d±0,21	0±0	2,4 abc±0,27	0,31±0,28
	Bandırmalı	Fırın	2,2 hijk±3,56	0±0	1,9 ijklmnop±0,04	0,19±0,16
	Bandırmalı	Kolektör	3,5 fghi±2,68	0±0	2 efghijkl±0,16	0,44±0,36
Reçel Üzümlü	Bandırmaz	Fırın	6,5 de±0,72	0,03±0,05	1,9 ijklmnop±0,15	0,62±0,01
	Bandırmaz	Kolektör	2,3 hijk±0,25	0±0	2 efghijk±0,13	0,32±0,13
	Bandırmalı	Fırın	3,2 fghij±0,39	0±0	1,9 ijklmnop±0,16	0,54±0,33
	Bandırmalı	Kolektör	2 hijk±0,23	0,11±0,18	1,9 fghijklmno±0,12	0,49±0,28
Barış	Bandırmaz	Fırın	1,9 ijk±0,49	0±0	1,8 ijklmnop±0,16	0,36±0,1
	Bandırmaz	Kolektör	1 jk±0,17	0±0	2 fghijklmn±0,12	0,24±0,07
	Bandırmalı	Fırın	1,3 ijk±0,24	0±0	1,9 ghijklmnop±0,12	0,22±0,09
	Bandırmalı	Kolektör	1,3 ijk±0,47	0±0	2,2 bcde±0,27	0,51±0,73
Tekirdağ Misketi	Bandırmaz	Fırın	2,5 ghijk±1,67	0,42±0,73	1,7 mnop±0	0,39±0,27
	Bandırmaz	Kolektör	1,2 ijk±0,09	0±0	2,1 defg±0,01	0,14±0,09
	Bandırmalı	Fırın	0,8 k±0,16	0±0	1,9 fghijklmno±0,12	0,27±0,25
	Bandırmalı	Kolektör	1,3 ijk±0,17	0±0	2,1 defgh±0,06	0,22±0,09
Sultani Çekirdeksiz	Bandırmaz	Fırın	0,9 k±0,21	0±0	1,7 op±0,09	0,14±0,1
	Bandırmaz	Kolektör	0,6 k±0,05	0±0	1,7 p±0,05	0,09±0,11
	Bandırmalı	Fırın	0,8 k±0,07	0±0	1,75 lmnop±0,1	0,15±0,13

	Bandırmalı	Kolektör	0,8 k±0,13	0±0	1,74 lmnop±0,03	0,12±0,09
Besni	Bandırmaz	Fırın	2,5 hjk±0,31	0,14±0,13	1,8 kmnop±0,14	0,34±0,44
	Bandırmaz	Kolektör	1,2 ijk±0,84	0,25±0,07	2 efghijk±0,21	0,29±0,05
	Bandırmalı	Fırın	1,8 ijk±0,65	0,28±0,1	1,86 hijklmnop±0,21	0,38±0,13
	Bandırmalı	Kolektör	1,4 ijk±0,39	0,3±0,1	2 efghi±0,11	0,85±0,38
Rumi	Bandırmaz	Fırın	5 def±1,32	0±0	2 efghij±0,18	0±0
	Bandırmaz	Kolektör	2,5 hjk±0,15	0±0	2,1 defg±0,12	0,04±0,02
	Bandırmalı	Fırın	1,4 ijk±0,61	0±0	2 efghi±0,27	0,03±0,02
	Bandırmalı	Kolektör	1 jk±0,28	0±0	2 efghi±0,02	0,48±0,31
LSD $P < 0,05$ :			2,3	ÖD	0,24	ÖD

(grup ortalaması) (LSD farklılık grupları)±(standart sapma) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ).

Çeşit ismi	Uygulamalar	Kurutma Sistemi	Rutin trihidrat(mg/kg)	Kamferol 3-Glukozit (mg/kg)	Kuarsetin (mg/kg)
Dimrit	Bandırmaz	Fırın	12,69±2,32	79 f±17,91	12 ghijkl±0,74
	Bandırmaz	Kolektör	7,33±1,2	55 fghij±4,66	12 hijkl±0,18
	Bandırmalı	Fırın	8,74±0,79	46,5 ghijk±13,9	9 klmno±1,34
	Bandırmalı	Kolektör	11,19±3,33	70 fg±22,94	13 fghij±2,13
Sergi Karası	Bandırmaz	Fırın	4,16±1,43	38 hjk±16,6	13 fghij±0,96
	Bandırmaz	Kolektör	2,87±0,1	37 ijk±6,65	14 fgh±1,13
	Bandırmalı	Fırın	3,03±0,26	37 ijk±16,12	11 ijklmn±0,75
	Bandırmalı	Kolektör	2,85±0,55	56 fghij±10,35	9 lmno±0,38
Cengizbey	Bandırmaz	Fırın	21,94±3,94	59 fghij±12,03	16 ef±0,79
	Bandırmaz	Kolektör	9,45±0,53	58 fghij±10,86	14 fgh±0,75
	Bandırmalı	Fırın	16,99±1,56	47,5 fghijk±5,43	14 fghi±1,43
	Bandırmalı	Kolektör	10,91±0,12	68,6 fgh±9,3	10 jklmno±1,1
Tekirdağ Çekirdeksizi	Bandırmaz	Fırın	4,37±0,93	122 de±17,36	52 a±2,82
	Bandırmaz	Kolektör	4,03±0,09	160 bc±72,47	47 b±4,11
	Bandırmalı	Fırın	3,07±0,39	111 e±15,81	35 c±3,3
	Bandırmalı	Kolektör	2,78±0,48	143 cd±27,04	46 b±2,61
Reçel Üzümü	Bandırmaz	Fırın	17,82±1,17	32 jklm±3,44	21 d±4,11

	Bandırmaz	Kolektör	11,14±1,5	29 jklmn±6,51	14 fghi±0,3
	Bandırmalı	Fırın	16,1±0,81	28 jklmn±5,77	13 fghij±0,51
	Bandırmalı	Kolektör	16,64±1,79	31 jklmno±5,74	12 ghijkl±0,7
Barış	Bandırmaz	Fırın	8,08±1,32	36 jkl±18,31	10 jklmno±1,34
	Bandırmaz	Kolektör	5,99±0,92	36,5 ijk±10,7	9 lmno±0,5
	Bandırmalı	Fırın	7,04±1,13	29 jklmn±10,57	9 lmno±0,28
	Bandırmalı	Kolektör	9,44±1,63	43,5 ghijk±13,84	18 de±6,05
Tekirdağ Misketi	Bandırmaz	Fırın	10,58±6,86	68 fghi±55,56	11 hijklmn±3,47
	Bandırmaz	Kolektör	4,41±0,73	24 klmn±5,01	11 hijklmn±0,69
	Bandırmalı	Fırın	5,83±0,67	38 hijk±5,63	8 mno±0,21
	Bandırmalı	Kolektör	8,04±1,08	35 jkl±2,64	14 fgh±2,83
Sultani Çekirdeksiz	Bandırmaz	Fırın	7,16±1,42	0,8 n±0,95	7 o±0,45
	Bandırmaz	Kolektör	6,37±2,26	2,4 mn±1,38	11 hijklmn±1,08
	Bandırmalı	Fırın	10,87±7,51	4,7 lmn±5,39	7 o±0,53
	Bandırmalı	Kolektör	10,81±2,62	1,5 mn±0,96	8 no±0,62
Besni	Bandırmaz	Fırın	24,18±3,04	135 cde±12,33	10 jklmno±0,53
	Bandırmaz	Kolektör	20,61±3,86	208 a±20,18	11,5 hijklm±1,13
	Bandırmalı	Fırın	9,17±2,75	182 ab±27,71	10 jklmno±0,52
	Bandırmalı	Kolektör	15,08±2,14	147 cd±7,43	9 lmno±0,45
Rumi	Bandırmaz	Fırın	11,06±0,74	41 ghijk±11,66	13 fghijk±0,64
	Bandırmaz	Kolektör	8,59±1,75	31 jklmn±2,97	10 jklmno±0,25
	Bandırmalı	Fırın	10,29±2,93	37 ijk±9,13	9 lmno±0,95
	Bandırmalı	Kolektör	9,04±0,28	35,5 jkl±8,52	15 efg±1,81
LSD $p < 0,05$ :			ÖD	31,3	3,28

(grup ortalaması) (LSD farklılık grupları)±(standart sapma) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

#### h. Kuru üzümün mineral madde analiz sonuçları

Çeşit ismi	Uygulamalar	Kurutma Sistemi	Mg (mg/kg)	Ca (mg/kg)	P (mg/kg)
Dimrit	Bandırmaz	Fırın	325±88,31	1061±549,21	683±144,54
	Bandırmaz	Kolektör	482±55,63	1695±341,05	730±135,1
	Bandırmalı	Fırın	366±40,19	986±139,61	821±172,17

	Bandırmalı	Kolektör	392±2,23	1204±79,37	711±30,26
Sergi Karası	Bandırmaz	Fırın	436±182,92	1440±501,3	717±300,14
	Bandırmaz	Kolektör	389±146,35	1238±505,19	436±129,44
	Bandırmalı	Fırın	289±54,08	995±352,33	603±260,12
	Bandırmalı	Kolektör	385±35,14	1282±237,61	627±111,6
Cengizbey	Bandırmaz	Fırın	258±13,66	519±75,79	632±32,88
	Bandırmaz	Kolektör	280±68,9	743±664,17	612±66,39
	Bandırmalı	Fırın	279±41,26	1964±881,65	650±104,37
	Bandırmalı	Kolektör	286±55,19	1110±510,47	647±28,84
Tekirdağ Çekirdeksizi	Bandırmaz	Fırın	307±51,98	519±56,93	557±51,68
	Bandırmaz	Kolektör	287±23,81	493±56,92	453±7,23
	Bandırmalı	Fırın	246±25,75	542±127,08	440±23,1
	Bandırmalı	Kolektör	282±91,45	581±88,94	458±92,56
Reçel Üzümü	Bandırmaz	Fırın	200±32,13	448±77,74	353±91,71
	Bandırmaz	Kolektör	212±37,37	2065±1995,23	321±61,22
	Bandırmalı	Fırın	191±47,26	904±769,31	343±27,81
	Bandırmalı	Kolektör	189±69,96	390±98,3	347±113,58
Barış	Bandırmaz	Fırın	368±36,23	847±63,05	600±22,43
	Bandırmaz	Kolektör	390±64,53	830±160,65	605±43,42
	Bandırmalı	Fırın	405±23	1621±846,3	700±97,76
	Bandırmalı	Kolektör	349±16,73	759±90,44	593±83,87
Tekirdağ Misketi	Bandırmaz	Fırın	243±8,22	603±390,94	445±45,57
	Bandırmaz	Kolektör	252±42,8	355±84,94	566±148,25
	Bandırmalı	Fırın	242±13,68	441±33,51	476±61,21
	Bandırmalı	Kolektör	289±28,21	789±355,4	586±99,83
Sultani Çekirdeksiz	Bandırmaz	Fırın	327±11,45	826±150,96	993±37,6
	Bandırmaz	Kolektör	290±27,96	1008±371	1044±68,84
	Bandırmalı	Fırın	334±7,1	1561±785,16	952±134,64
	Bandırmalı	Kolektör	343±30,63	1370±808,56	975±86,56
Besni	Bandırmaz	Fırın	281±18,93	888±221,12	473±23,14
	Bandırmaz	Kolektör	281±19,25	637±22,94	558±100,2

	Bandırmalı	Fırın	298±17,69	854±231,66	532±76,13
	Bandırmalı	Kolektör	352±132,2	3525±3691	516±29,14
Rumi	Bandırmaz	Fırın	312±44,33	1301±595,27	510±44,44
	Bandırmaz	Kolektör	220±86,54	498±175,75	571±151,01
	Bandırmalı	Fırın	329±28,97	1462±410,43	455±220,63
	Bandırmalı	Kolektör	258±30,98	523±93,66	523±35,71
LSD $P < 0,05$ :			ÖD	ÖD	ÖD

(grup ortalaması) (LSD farklılık grupları)±(standart sapma) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ).

Çeşit ismi	Uygulamalar	Kurutma Sistemi	Zn (mg/kg)	Fe (mg/kg)	K (mg/kg)
Dimrit	Bandırmaz	Fırın	20,1±3,57	39,7±13,89	7371±1128,33
	Bandırmaz	Kolektör	27,4±2,97	40,6±6,51	6999±1304,86
	Bandırmalı	Fırın	24,5±0,73	40,9±20,16	9774±1109,62
	Bandırmalı	Kolektör	26,4±1,12	34,7±118,71	9691±1573,04
Sergi Karası	Bandırmaz	Fırın	20,2±2,77	57,8±26,75	4824±1128,08
	Bandırmaz	Kolektör	21,5±1,38	55,6±9,49	4727±2132,82
	Bandırmalı	Fırın	22,6±6,88	48,2±5,19	3759±1458,44
	Bandırmalı	Kolektör	20,7±1,9	33,3±21,42	4812±1934,43
Cengizbey	Bandırmaz	Fırın	18,1±0,76	37,1±8,92	5584±1713,17
	Bandırmaz	Kolektör	21,1±7,12	53,2±32,64	6141±2413,05
	Bandırmalı	Fırın	21,8±1,44	40,5±10,51	6689±1516,12
	Bandırmalı	Kolektör	20±2,31	31,5±1,87	6817±1101,85
Tekirdağ Çekirdeksizi	Bandırmaz	Fırın	19,1±1,87	36,9±9,97	5222±693,44
	Bandırmaz	Kolektör	19,2±1,79	36±3,95	4762±395,38
	Bandırmalı	Fırın	16,7±0,28	33,3±5	4466±1336,33
	Bandırmalı	Kolektör	19,6±1,26	32±10,27	3649±740,21
Reçel Üzümü	Bandırmaz	Fırın	19,1±0,86	44,3±4,24	3118±733,01
	Bandırmaz	Kolektör	20,1±1,2	46,4±8,79	3160±287,44
	Bandırmalı	Fırın	19,3±3,16	47,9±23,71	3502±1208,22
	Bandırmalı	Kolektör	19,2±0,9	41,1±19,69	3321±1845,81
Barış	Bandırmaz	Fırın	24,6±2,25	60±43,99	5902±91,22



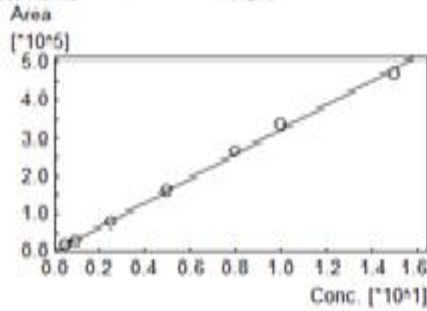
	Bandırmaz	Kolektör	24,4±3,46	46,8±14,49	7631±2047,56
	Bandırmalı	Fırın	30,3±5,31	68,6±9,98	8672±432,49
	Bandırmalı	Kolektör	28±6,29	67,3±10,87	8059±823,22
Tekirdağ Misketi	Bandırmaz	Fırın	19,9±0,64	38,6±7,25	5143±257,41
	Bandırmaz	Kolektör	21,4±4,58	32,9±5,04	5488±855,22
	Bandırmalı	Fırın	18,3±1,29	34,6±19,67	5051±406,34
	Bandırmalı	Kolektör	20,8±3,34	46,9±15,37	5923±1143,07
Sultani Çekirdeksiz	Bandırmaz	Fırın	20,3±0,9	31,7±7,72	5677±1074,4
	Bandırmaz	Kolektör	19,4±1,68	38,3±12,71	5071±924,97
	Bandırmalı	Fırın	21,6±2,4	27,6±4,24	8778±393,95
	Bandırmalı	Kolektör	20,4±4,62	30±2,49	6415±1805,8
Besni	Bandırmaz	Fırın	24,3±9,63	39,4±8,24	5743±1541,2
	Bandırmaz	Kolektör	19±0,41	28±3,35	6688±1483,03
	Bandırmalı	Fırın	19,5±1,43	25,5±4,85	6113±2390,74
	Bandırmalı	Kolektör	20,2±2,13	45,7±33,13	6870±1813,37
Rumi	Bandırmaz	Fırın	20±0,89	35±6,3	3765±907,41
	Bandırmaz	Kolektör	19±0,68	32±15,72	2744±1042,82
	Bandırmalı	Fırın	21,6±1,88	26,4±2,78	4091±1098,67
	Bandırmalı	Kolektör	19,6±3,27	34,7±7,63	4752±2220,31
LSD $p < 0,05$ :			ÖD	ÖD	ÖD

(grup ortalaması) (LSD farklılık grupları)±(standart sapma) Aynı sütun farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır ( $p < 0,05$ ).

## Ek 2. Fenolik madde standartlarının kalibrasyon grafikleri:

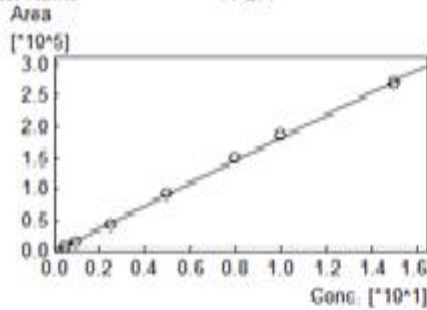
### <Calibration Curve>

ID# : 1  
 Name : Gallic acid  
 Quantitative Method : External Standard  
 Function :  $f(x) = 32156.6 \cdot x + 436.522$   
 $Rr1 = 0.9987478$   $Rr2 = 0.9974972$   
 MeanRF: 31548.7 RFSD: 1839.7 RFRSD: 5.83131  
 FitType : Linear  
 ZeroThrough : Not Through  
 WeightedRegression : None  
 Detector Name : PDA



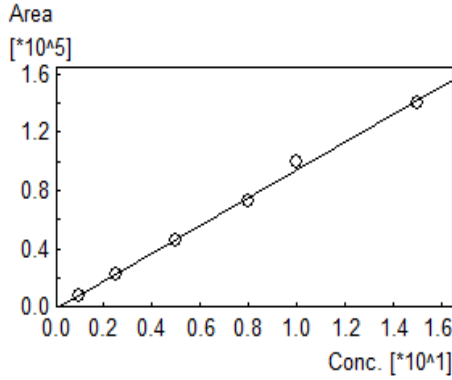
#	Conc.(Ratio)	Area	Area
1	0.000	16779.6	16780
2	1.000	27817.9	27818
3	2.000	77908.3	77908
4	4.000	190744.2	190744
5	8.000	263013.6	263013
6	10.000	337007.1	337007
7	18.000	470889.6	470889

ID# : 2  
 Name : 3-4 dihidroksi benzoic acid  
 Quantitative Method : External Standard  
 Function :  $f(x) = 18323.8 \cdot x - 921.772$   
 $Rr1 = 0.9992888$   $Rr2 = 0.9985782$   
 MeanRF: 17393.8 RFSD: 1439.73 RFRSD: 8.27723  
 FitType : Linear  
 ZeroThrough : Not Through  
 WeightedRegression : None  
 Detector Name : PDA



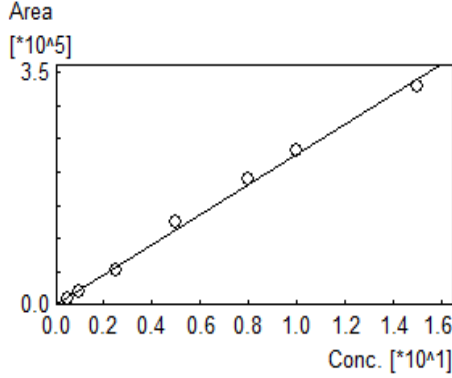
#	Conc.(Ratio)	Area	Area
1	0.000	7928.0	7928
2	1.000	18078.9	18078
3	2.888	42811.8	42812
4	6.000	91444.6	91444
5	8.000	149838.3	149838
6	10.000	187344.0	187344
7	18.000	298509.4	298509

ID# : 3  
 Name : Catesin  
 Quantitative Method : External Standard  
 Function :  $f(x)=9642.97x-1887.3$   
 Rr1=0.9982560 Rr2=0.9965150  
 MeanRF:8982.06 RFSD:878.159 RFRSD:9.77681  
 FitType : Linear  
 ZeroThrough : Not Through  
 WeightedRearession : None  
 Detector Name : PDA



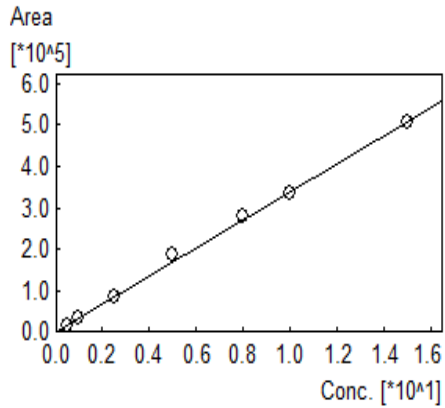
#	Conc (Ratio)	Area	Area
2	1.000	7380.7	7381
3	2.500	22137.8	22138
4	5.000	45885.7	45886
5	8.000	72771.3	72771
6	10.000	100201.4	100201
7	15.000	140502.8	140503

ID# : 4  
 Name : Vanillic  
 Quantitative Method : External Standard  
 Function :  $f(x)=22472.8x+2633.31$   
 Rr1=0.9979656 Rr2=0.9959353  
 MeanRF:22372.5 RFSD:1747.64 RFRSD:7.81154  
 FitType : Linear  
 ZeroThrough : Not Through  
 WeightedRearession : None  
 Detector Name : PDA



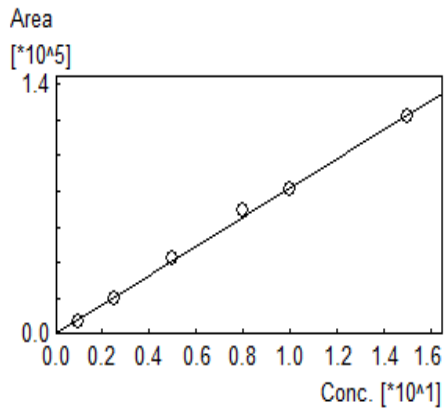
#	Conc (Ratio)	Area	Area
1	0.500	10363.1	10363
2	1.000	20388.3	20388
3	2.500	53352.5	53352
4	5.000	125893.6	125894
5	8.000	190327.6	190328
6	10.000	231529.7	231530
7	15.000	330437.4	330437

ID# : 5  
 Name : Syringic acid  
 Quantitative Method : External Standard  
 Function :  $f(x)=33857.9*x+4053.08$   
 Rr1=0.9991178 Rr2=0.9982363  
 MeanRF:34309.6 RFSD:1759.37 RFRSD:5.12792  
 FitType : Linear  
 ZeroThrough : Not Through  
 WeightedRearession : None  
 Detector Name : PDA



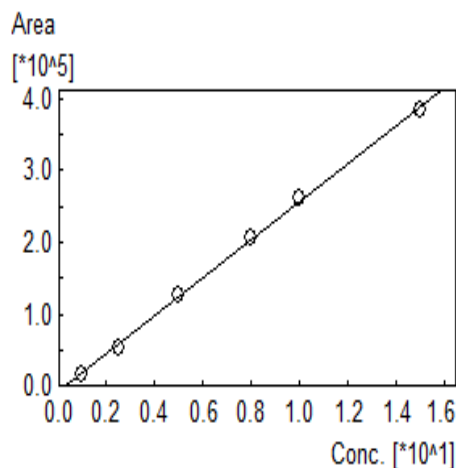
#	Conc (Ratio)	Area	Area
1	0.500	15915.3	15915
2	1.000	33460.6	33461
3	2.500	86302.9	86303
4	5.000	187628.5	187629
5	8.000	281692.2	281692
6	10.000	337715.7	337716
7	15.000	507688.1	507688

ID# : 6  
 Name : Epigallocatechin gallate  
 Quantitative Method : External Standard  
 Function :  $f(x)=8247.07*x-136.683$   
 Rr1=0.9991683 Rr2=0.9983373  
 MeanRF:8012.71 RFSD:618.486 RFRSD:7.71881  
 FitType : Linear  
 ZeroThrough : Not Through  
 WeightedRearession : None  
 Detector Name : PDA



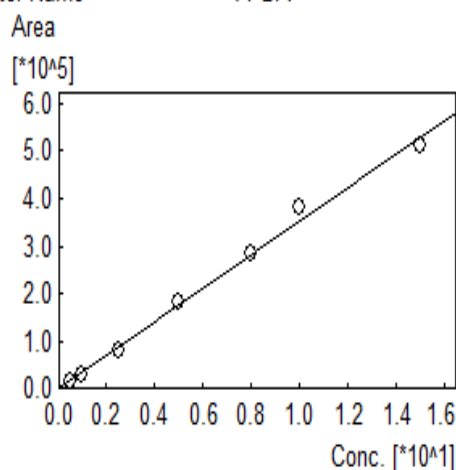
#	Conc (Ratio)	Area	Area
2	1.000	6873.0	6873
3	2.500	19608.7	19609
4	5.000	42207.9	42208
5	8.000	68917.7	68918
6	10.000	81452.0	81452
7	15.000	122374.0	122374

ID# : 7  
 Name : Caftaric acid  
 Quantitative Method : External Standard  
 Function :  $f(x)=26395*x-7666.29$   
 Rr1=0.9995522 Rr2=0.9991047  
 MeanRF:23658.2 RFSD:3468.33 RFRSD:14.6602  
 FitType : Linear  
 ZeroThrough : Not Through  
 WeightedRearession : None  
 Detector Name : PDA



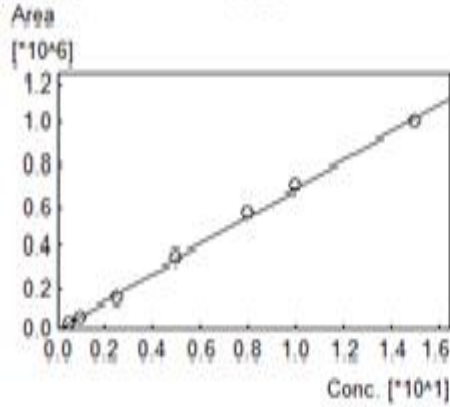
#	Conc (Ratio)	Area	Area
2	1.000	17534.9	17535
3	2.500	53544.3	53544
4	5.000	128043.6	128044
5	8.000	208016.4	208018
6	10.000	260567.2	260567
7	15.000	383688.5	383688

ID# : 8  
 Name : Clorogenic acid  
 Quantitative Method : External Standard  
 Function :  $f(x)=35359.5*x+239.888$   
 Rr1=0.9967618 Rr2=0.9935341  
 MeanRF:33909.3 RFSD:3066.93 RFRSD:9.04451  
 FitType : Linear  
 ZeroThrough : Not Through  
 WeightedRearession : None  
 Detector Name : PDA



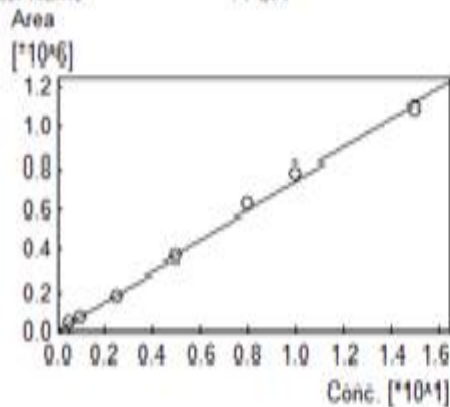
#	Conc (Ratio)	Area	Area
1	0.500	15062.6	15063
2	1.000	30220.8	30221
3	2.500	82282.0	82282
4	5.000	180824.4	180824
5	8.000	284608.7	284609
6	10.000	383409.1	383409
7	15.000	510371.6	510372

ID# : 9  
 Name : Caffeic acid  
 Quantitative Method : External Standard  
 Function :  $f(x)=68487.1 \cdot x - 1265.87$   
 Rr1=0.9992369 Rr2=0.9984743  
 MeanRF:66128.9 RFS:4281.91 RFRSD:6.4751  
 FitType : Linear  
 ZeroThrough : Not Through  
 WeightedRegression : None  
 Detector Name : PDA



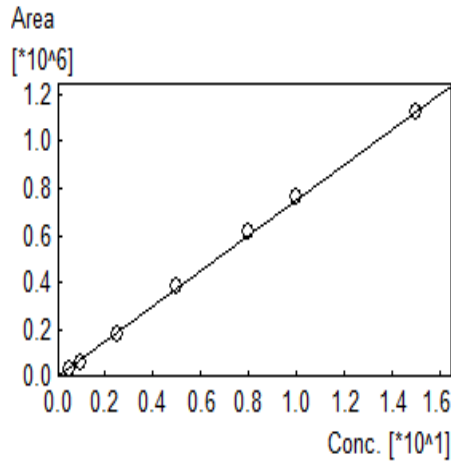
#	Conc (Ratio)	Area	Area
1	0.000	29559.8	29590
2	1.000	64185.2	64185
3	2.500	155523.0	155523
4	5.000	346255.3	346255
5	8.000	554614.9	554615
6	10.000	700153.5	700153
7	15.000	1058274.9	1058275

ID# : 10  
 Name : Cumaric acid  
 Quantitative Method : External Standard  
 Function :  $f(x)=74493.2 \cdot x + 4047.71$   
 Rr1=0.9982678 Rr2=0.9965387  
 MeanRF:74602.8 RFS:3412.65 RFRSD:4.57443  
 FitType : Linear  
 ZeroThrough : Not Through  
 WeightedRegression : None  
 Detector Name : PDA



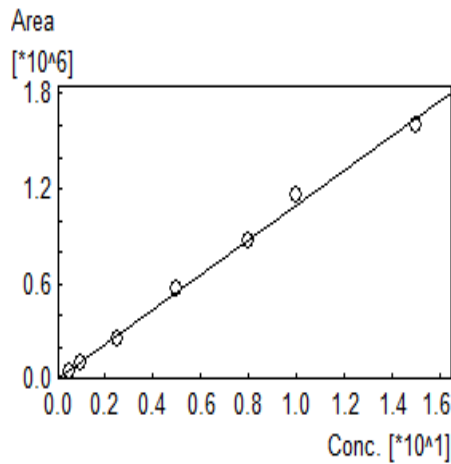
#	Conc (Ratio)	Area	Area
1	0.000	38041.9	38042
2	1.000	69755.7	69755
3	2.500	179915.5	179915
4	5.000	370054.0	370054
5	8.000	624688.1	624688
6	10.000	785530.7	785531
7	15.000	1088403.4	1088403

ID# : 11  
 Name : Ferulic acid  
 Quantitative Method : External Standard  
 Function :  $f(x)=75853.1*x-4023.75$   
 Rr1=0.9997572 Rr2=0.9995145  
 MeanRF:71526.8 RFSD:7259.83 RFRSD:10.1498  
 FitType : Linear  
 ZeroThrough : Not Through  
 WeightedRearession : None  
 Detector Name : PDA



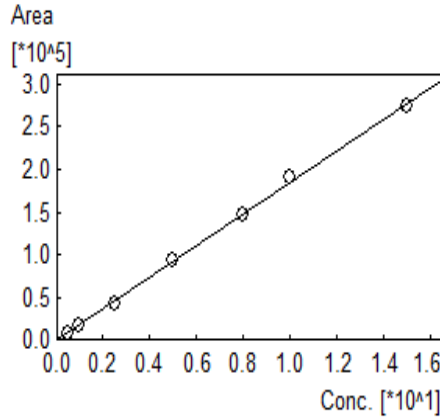
#	Conc (Ratio)	Area	Area
1	0.500	30073.8	30074
2	1.000	61981.8	61982
3	2.500	184607.0	184607
4	5.000	387796.3	387796
5	8.000	610778.0	610778
6	10.000	759411.0	759411
7	15.000	1123014.3	1123014

ID# : 12  
 Name : trans-Resveratrol  
 Quantitative Method : External Standard  
 Function :  $f(x)=109703*x+785.867$   
 Rr1=0.9981185 Rr2=0.9962406  
 MeanRF:106650 RFSD:7203.7 RFRSD:6.75451  
 FitType : Linear  
 ZeroThrough : Not Through  
 WeightedRearession : None  
 Detector Name : PDA



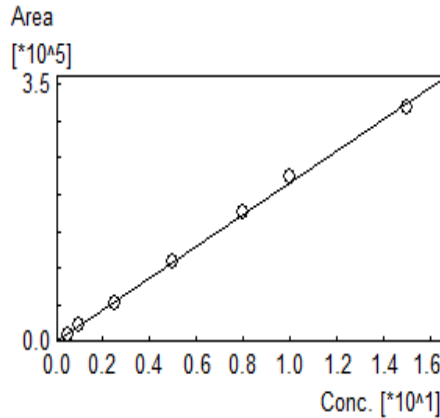
#	Conc (Ratio)	Area	Area
1	0.500	49146.4	49146
2	1.000	100392.3	100392
3	2.500	252479.5	252480
4	5.000	575501.4	575501
5	8.000	867385.5	867386
6	10.000	1164336.3	1164336
7	15.000	1603769.1	1603769

ID# : 13  
 Name : Rutin trihidrat  
 Quantitative Method : External Standard  
 Function :  $f(x)=18555.2*x-1008.29$   
 Rr1=0.9993724 Rr2=0.9987453  
 MeanRF:17759.7 RFSD:1231.48 RFRSD:6.93412  
 FitType : Linear  
 ZeroThrough : Not Through  
 WeightedRearession : None  
 Detector Name : PDA



#	Conc (Ratio)	Area	Area
1	0.500	7751.6	7752
2	1.000	17417.0	17417
3	2.500	42542.7	42543
4	5.000	93887.9	93888
5	8.000	148114.9	148115
6	10.000	191148.4	191148
7	15.000	273419.5	273419

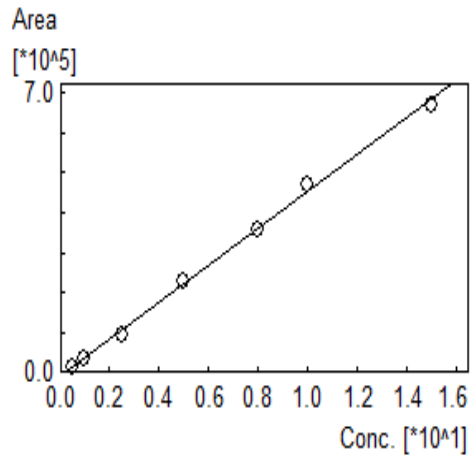
ID# : 14  
 Name : Campherol-3-gluzozit  
 Quantitative Method : External Standard  
 Function :  $f(x)=21673.3*x+415.203$   
 Rr1=0.9991328 Rr2=0.9982663  
 MeanRF:21287.8 RFSD:1364.03 RFRSD:6.40758  
 FitType : Linear  
 ZeroThrough : Not Through  
 WeightedRearession : None  
 Detector Name : PDA



#	Conc (Ratio)	Area	Area
1	0.500	9243.1	9243
2	1.000	22081.9	22082
3	2.500	52086.4	52086
4	5.000	108350.3	108350
5	8.000	177017.7	177018
6	10.000	225630.9	225631
7	15.000	318773.2	318773



ID# : 15  
 Name : Quercetin  
 Quantitative Method : External Standard  
 Function :  $f(x)=46259.2*x-10318.3$   
 Rr1=0.9989378 Rr2=0.9978767  
 MeanRF:39918.6 RFSD:7902.28 RFRSD:19.796  
 FitType : Linear  
 ZeroThrough : Not Through  
 WeightedRegression : None  
 Detector Name : PDA



#	Conc (Ratio)	Area	Area
1	0.500	13174.5	13174
2	1.000	32745.9	32746
3	2.500	94494.8	94495
4	5.000	228413.7	228414
5	8.000	359876.1	359876
6	10.000	472211.0	472211
7	15.000	669740.6	669741

### Ek 3. Taze ve kuru üzüm HPLC kromotogram örnekleri

#### a. Hasat edilen Dimrit çeşidi 1. tekerrür kromotogramı

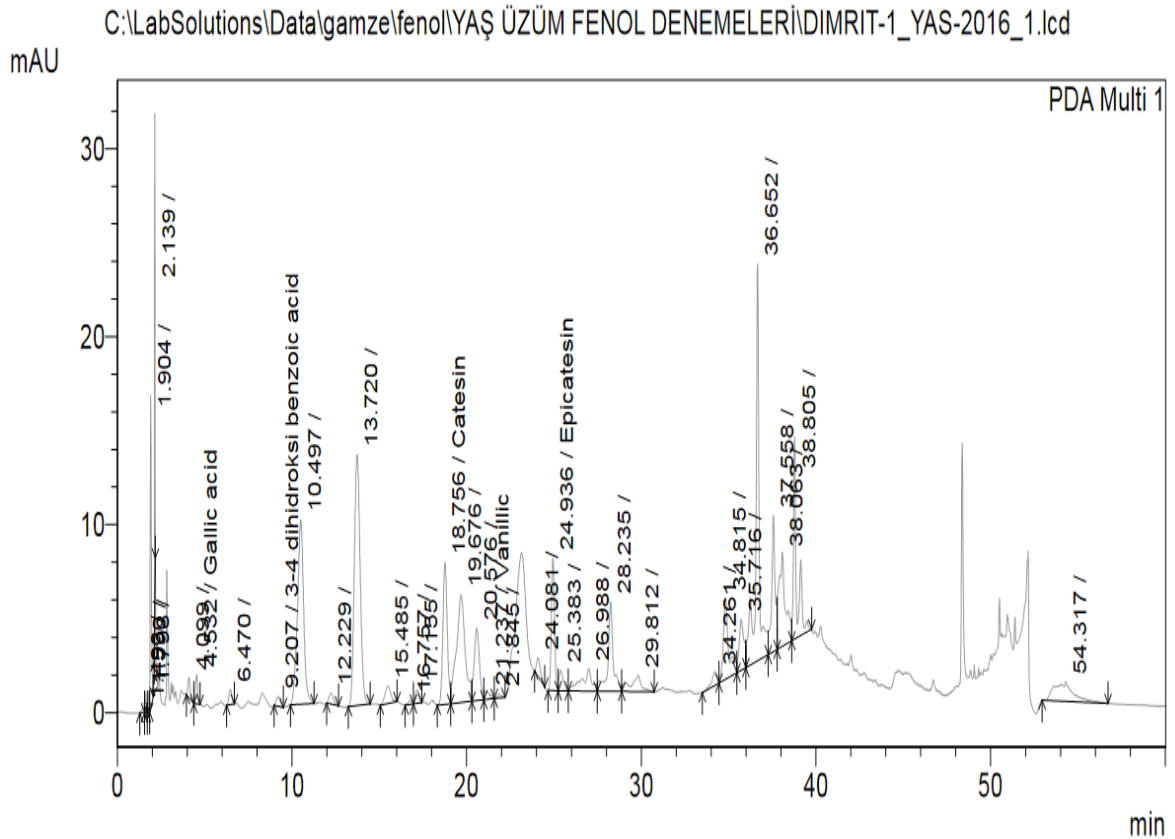
## ==== Shimadzu LCsolution Analysis Report ====

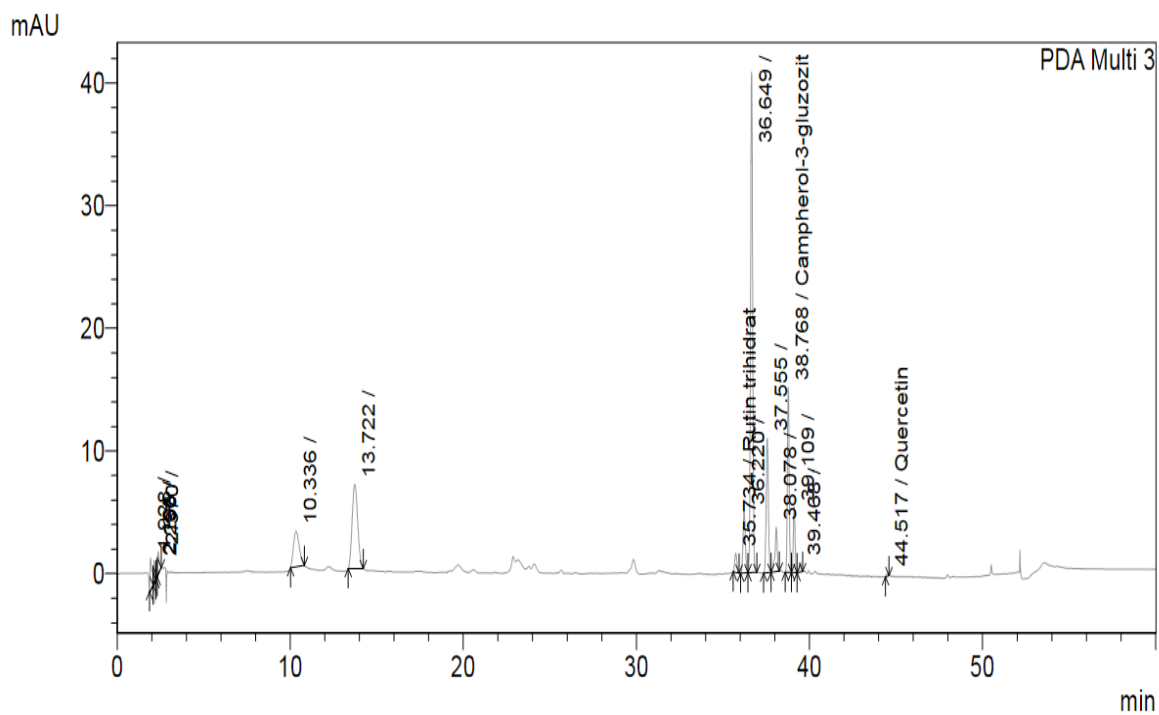
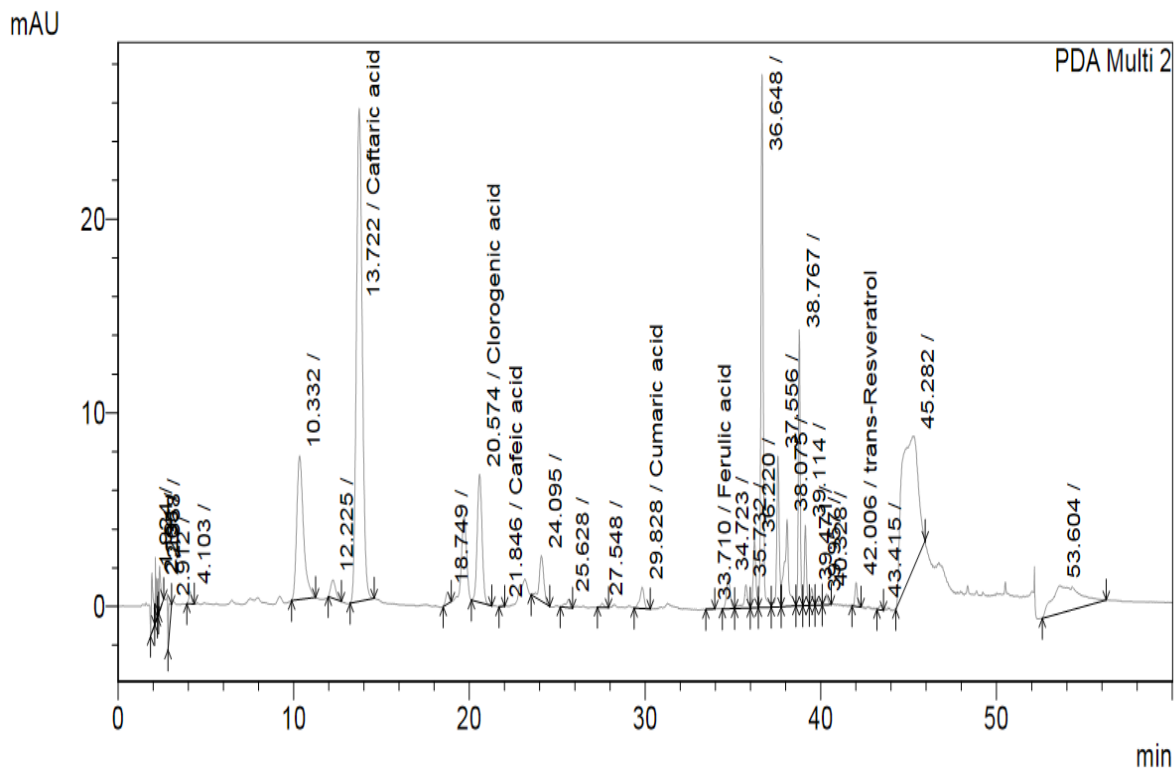
Picture

C:\LabSolutions\Data\gamze\fenol\YAŞ ÜZÜM FENOL DENEMELERİ\DIMRIT-1\_YAS-2016\_1.lcd

Acquired by : Admin  
Sample Name : DIMRIT-1  
Sample ID : YAS-2016  
Tray# : 1  
Vial # : 1  
Injection Volume : 20 uL  
Data File Name : DIMRIT-1\_YAS-2016\_1.lcd  
Method File Name : PDA- fenolik maddeler.lcm  
Batch File Name : YAS ÜZÜMLER 2016.lcb  
Report File Name : Default.lcr  
Data Acquired : 15.08.2017 11:11:59  
Data Processed : 25.10.2017 11:56:31

### <Chromatogram>





- 1 PDA Multi 1/280nm 4nm
- 2 PDA Multi 2/320nm 4nm
- 3 PDA Multi 3/360nm 4nm

**b. Bandırmasız olarak fırında kurutulan Dimrit çeşidi 1. tekerrür kromatogramı**

Picture

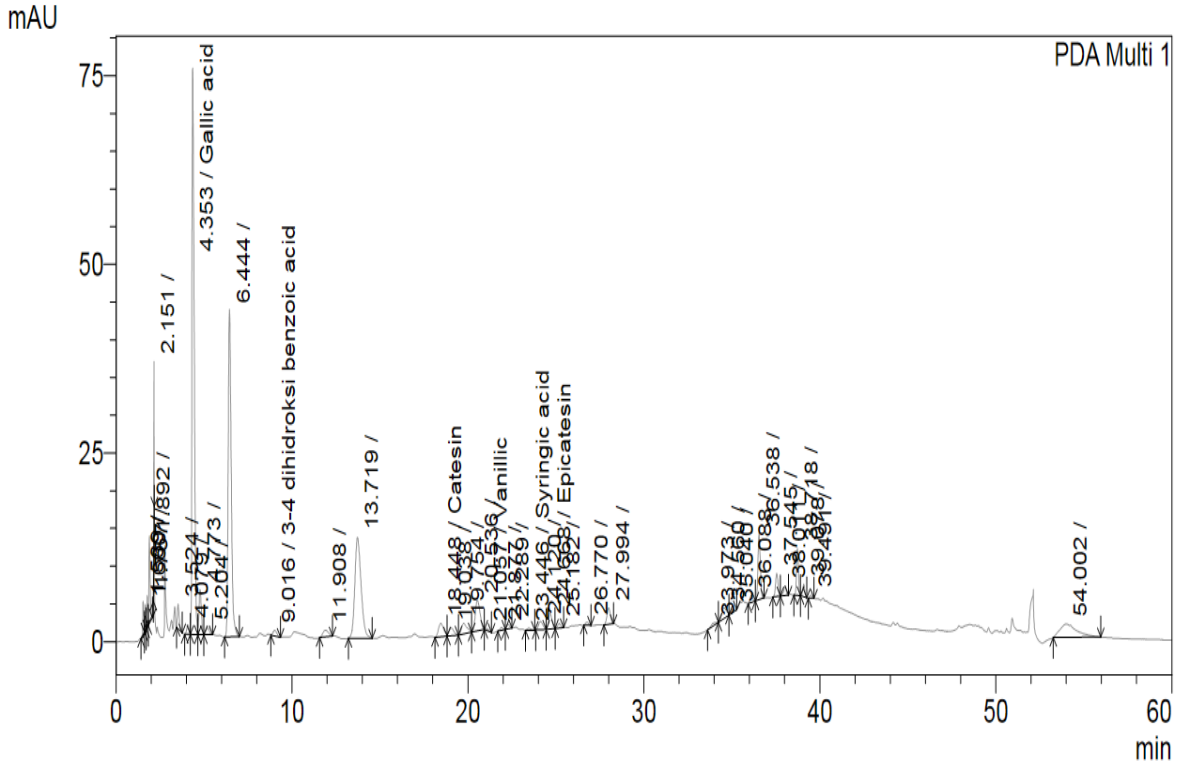
**==== Shimadzu LCsolution Analysis Report ====**

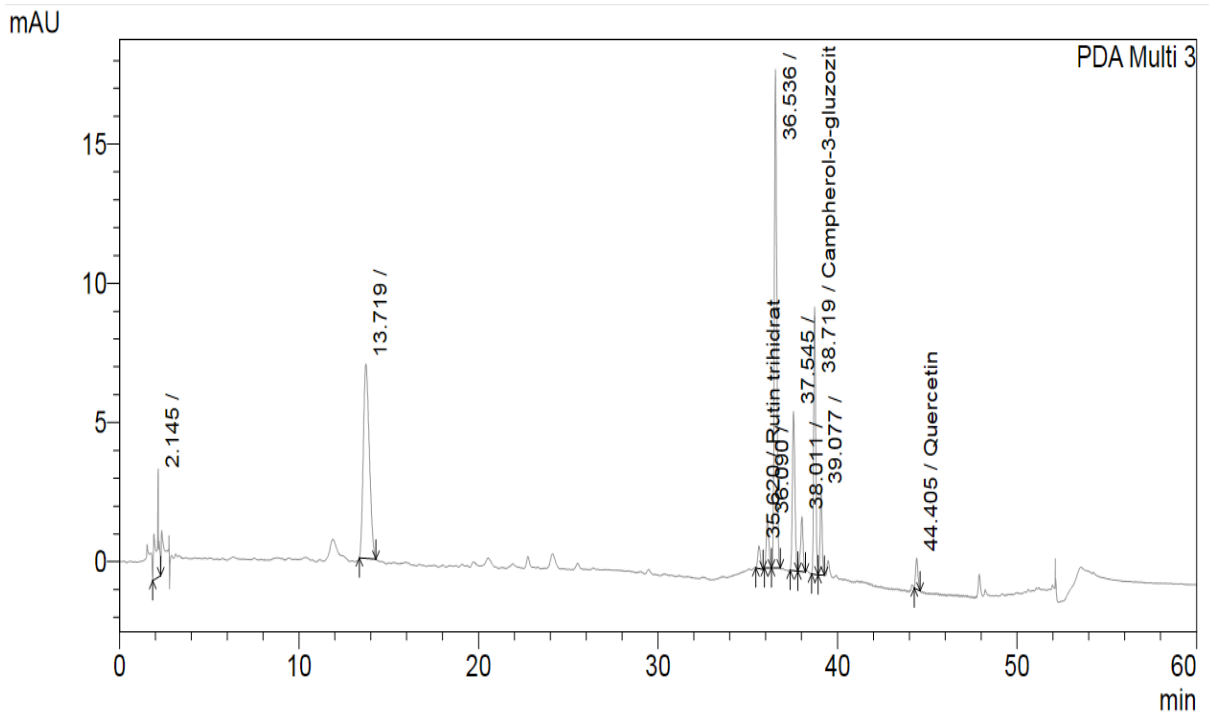
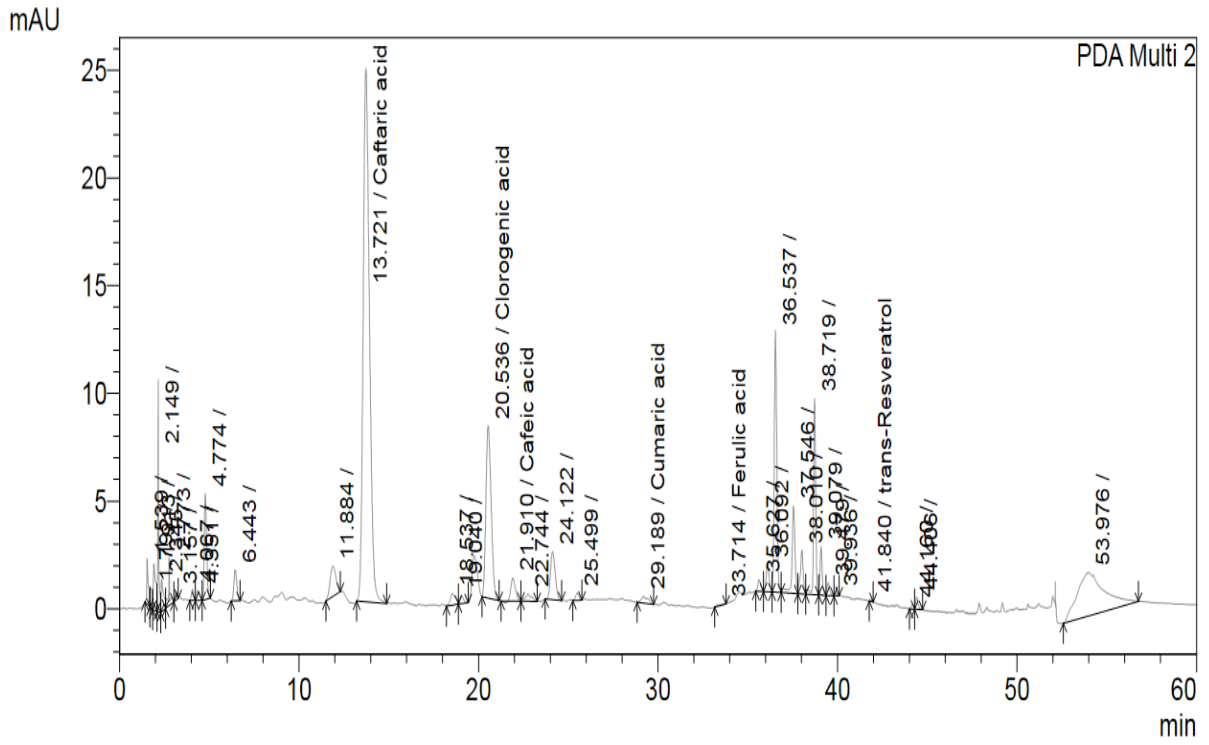
C:\LabSolutions\Data\gamze\fenol\KURU ÜZÜM FENOLİK 2016\1-1\_KURU-2016\_1.lcd

Acquired by : Admin  
Sample Name : 1-1  
Sample ID : KURU-2016  
Tray# : 1  
Vail # : 1  
Injection Volume : 20 uL  
Data File Name : 1-1\_KURU-2016\_1.lcd  
Method File Name : PDA- fenolik maddeler.lcm  
Batch File Name : KURU ÜZÜMLER 1-2.lcb  
Report File Name : Default.lcr  
Data Acquired : 06.09.2017 13:01:36  
Data Processed : 05.03.2018 17:28:40

**<Chromatogram>**

C:\LabSolutions\Data\gamze\fenol\KURU ÜZÜM FENOLİK 2016\1-1\_KURU-2016\_1.lcd





- 1 PDA Multi 1/280nm 4nm
- 2 PDA Multi 2/320nm 4nm
- 3 PDA Multi 3/360nm 4nm