



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü



YEŞİL KURU ÜZÜM ÜRETİM TEKNİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Yüksek Lisans Tezi

Gülsüm ÖZER

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

İzmir
2019

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

YEŞİL KURU ÜZÜM ÜRETİM TEKNİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Gülsüm ÖZER

Danışman : Prof. Dr. Ahmet ALTINDİŞLİ

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Bahçe Bitkileri Yüksek Lisans Programı

İzmir
2019

Gölsüm ÖZER tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “Yeşil Kuru Üzüm Üretim Tekniklerinin Araştırılması” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğı ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 28/06/2019 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliğı/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Ahmet ALTINDİŞLİ
Raportör Üye : Dr.Öğr.Üyesi. Hakkı Zafer CAN
Üye : Dr.Öğr.Üyesi Mustafa ÇELİK

İmza

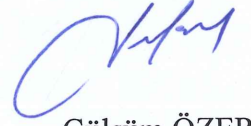
.....
.....
Mustafacerik
.....

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Yeşil Kuru Üzüm Üretim Tekniklerinin Araştırılması” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

28 / 06 / 2019



Gülsüm ÖZER

ÖZET**YEŞİL KURU ÜZÜM ÜRETİM
TEKNİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

ÖZER, Gülsüm

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ahmet ALTINDİŞLİ

Haziran 2019, 93 sayfa

Türkiye, üzümün en iyi yetiştiği coğrafyalardan biridir. Kuru üzüm üretimi ve ihracatıyla dünya lideri konumundadır.

Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin bandırma eriyiğine bandırılarak güneşte kurutulması ya da bandırma işlemi yapılmadan doğrudan güneşte kurutulması şeklinde kuru üzüm üretimi gerçekleştirilmektedir. Yeşil kuru üzüm üretimi henüz yapılmamaktadır.

Bu araştırmada Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin yeşil ve sarı olmak üzere iki farklı kabuk renginde hasat edilmesinin, üç farklı (%3, %5, %7) K_2CO_3 dozunda ve % 1 Zeytin Yağı ile hazırlanan bandırma eriyiğine bandırılmasının ve gölgede kurutulmasının yeşil kuru üzüm kalitesine etkileri incelenmiştir. Kurutulan üzümlerde 100 tane ağırlığı, tane eni, tane boyu, sap kopma kuvveti, SÇKM (suda çözünabilir kuru madde), pH, TA (titre edilebilir asitlik), nem, kuruma randımanı ve renk (L, a*, b*, hue açısı ve croma) analizleri yapılmıştır. Yeşil kabuk renginde hasat edilerek gölgede kurutulan üzümlerin hue açısı 86.19^0 olurken croma değeri ortalama 18.67 olmuştur. Sarı kabuk renginde hasat edilerek gölgede kurutulan üzümlerin hue açısı ortalama 82.97^0 olurken croma değeri ortalama 16.71 olarak ölçülmüştür. Yeşil kabuk renginde hasat edilerek gölgede kurutulan üzümlerin yeşil kuruma oranının daha yüksek olduğu daha arzulanan renk ve kalitede olduğu tespit edilmiştir. K_2CO_3 dozlarının kuruma süresine ve kuru üzümün rengine etkisi istatistiki önem düzeyinde olmamıştır.

Anahtar sözcükler: Bağcılık, Sultani Çekirdeksiz, yeşil kuru üzüm, gölgede kurutma, esmerleşme.

ABSTRACT**RESEARCH OF GREEN RAISIN PRODUCTION OF TECHNIQUES**

ÖZER, Gülsüm

MSc in Horticulture Department

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet ALTINDIŞLI

June 2019, 93 pages

Turkey is one of the regions where the grapes grow best. It is the world leader in raisin production and export.

Sultani Çekirdeksiz grape variety is dried in the sun by dipping and undipping with dipping solution. Green raisins are not produced yet.

In this study, the effects of harvesting Sultani Çekirdeksiz grape in green and yellow with two different berry skin colors, the dipping solution treatment at three different doses of K_2CO_3 (3%, 5%, 7%) with 1% olive oil and drying at shadow to green raisin quality were investigated. Analyzes were made on dried grape 100 grain weight, grain width, grain size, berry removal force (N), Water soluble dry matter, pH, TA (titratable acidity), moisture, drying efficiency and color (L, a^* , b^* hue and chroma). The hue angle of the grapes which were harvested in the color of green berry skin colors and dried in the shade was 86.19° while the average chroma value was 18.67. The hue angle of the grapes which were harvested in the color of yellow berry skin and dried in the shade was 82.97° on average and chroma value was measured as 16.71 on average. It has been determined that the green drying rate of the grapes which are harvested in the color of green berry skin and in the shade is higher desired color and quality. The effect of K_2CO_3 on drying time and color of raisins was not statistically significant.

Keywords: Viticulture, Sultani Çekirdeksiz, green raisins, drying in the shade, browning.

ÖNSÖZ

Bağcılık, ülkemiz için önemli bir gelir kaynağıdır. Türkiye kuru üzüm üretimi ve ihracatında dünya lideridir. Bu nedenle kuru üzüm piyasasında yerimizi koruyabilmek, pazar isteklerine cevap verebilmek ve rekabetten doğan risklerle başa çıkabilmek için kuru üzümde çeşitliliği artırmak gerekmektedir. Ülkemizde yeşil renkli kuru üzüm üretimi henüz yoktur. Bu araştırma, yeşil kuru üzüm üretiminin ülkemiz koşullarında gerçekleştirilmesi için planlanmıştır. Yeşil kuru üzüm üretiminde, farklı bandırma eriyiği dozları, farklı kabuk renklerinin ve gölge koşullarının etkileri araştırılmıştır.

Bu araştırma ülkemizde yeşil kuru üzüm üretimi konusunda bir öncü araştırma niteliği taşımaktadır.

İZMİR

28/06/2019

Gülsüm ÖZER

İÇİNDEKİLERSayfa

İÇ KAPAK	ii
KABUL ONAY SAYFASI	iii
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xx
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxiii
1.GİRİŞ	1
2.LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ	9
3.MATERYAL METOT	19
3.1. Materyal	19
3.1.1 Sultani Çekirdeksiz üzümü	19
3.1.2 Potasyum karbonat (K ₂ CO ₃) ve zeytinyağı	20

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

3.1.3 Telera	20
3.1.4 Plastik kasa.....	21
3.1.5 Portatif kurutma gölgesi	21
3.2 Metot	22
3.2.1 Bandırma solüsyonu.....	22
3.2.2 Kurutma	22
3.2.3 Günlük su kaybı eğrisi tespiti.....	23
3.2.4 Deneme deseni ve istatistik analizleri.....	23
3.2.5 İklim verileri tespiti.....	24
3.2.6 Yaş üzümde yapılan ölçüm ve analizler	24
3.2.7 Kuru üzümde yapılan ölçüm ve analizler	28
4. BULGULAR	34
4.1 Yaş Üzüm Analiz Sonuçları.....	34
4.2 Kuru Üzüm Analiz Sonuçları.....	35
4.2.1 100 tane ağırlığı	35
4.2.2 Tane eni.....	36

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4.2.3 Tane boyu	37
4.2.4 Sap kopma kuvveti	37
4.2.5 Ph	38
4.2.6 Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM)	39
4.2.7 Titre edilebilir asitlik (TA)	40
4.2.8 Nem.....	41
4.2.9 Tane rengi (L, a*, b*, Hue ve Croma).....	42
4.2.10 Kuruma randımanı	46
4.2.11 Ortalama kuruma süresi ve günlük su kaybı	48
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	55
6. ÖNERİLER.....	82
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	83
TEŞEKKÜR	92
ÖZGEÇMİŞ	93
EKLER	

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Ülkemizde üretilen bandırmalı (a) ve bandırmazsız (b) kuru üzüm	3
1.2 Yeşil kuru üzüm	3
1.3 Basitçe yapılmış kishmish khana ve üzümlerin asılması	4
1.4 Yeni model kurutma evi ve üzümlerin kurutulduğu raf askılar	4
1.5 Çelik konstrüksiyonla yapılmış bir kurutma evi	6
1.6 Turfan havzası ve üzüm kurutmak için yapılmış kurutma evleri	7
3.1 Sultani Çekirdeksiz üzüm salkımı	19
3.2 Plastik telera	20
3.3 Plastik kasa	21
3.4 Üzümlerin kurutulduğu gölgelik	21
3.5 Gölgelik içinde (a) ve kontrol amaçlı güneşte (b) kurutulan üzümler	23
3.6 Analizler için laboratuara getirilmiş yaş üzüm örnekleri	24
3.7 Renk uzayı	26
3.8 Yaş üzümde yapılan süzdürme işlemi (a) ile pH tayini (b), titre edilebilir asitlik tayini (c) ve suda çözünebilir kuru madde tayini (d)	28
3.9 Dijital kumpas	29

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.10 Dinometre.....	29
3.11 Kıyma makinasında kıyılmış üzümler (a), çözelti hazırlanması (b,c,d) ve süzöntü elde edilmesi (e) işlemleri	31
3.12 Kuru üzümde suda çözünebilir kuru madde (a), pH (b), titre edilebilir asit (c) ve % nem (d) tayini	32
3.13 Yaş ve kuru üzümde renk tayininde kullanılan renk ölçer alet (a) ve renk ölçümüne hazırlanmış kuru üzüm örneği (b)	32
4.1 %3 K ₂ CO ₃ yeşil grup üzümünün günlük su kaybı eğrisi.....	51
4.2 %5 K ₂ CO ₃ yeşil grup üzümünün günlük su kaybı eğrisi.....	51
4.3 %7 K ₂ CO ₃ yeşil grup üzümünün günlük su kaybı eğrisi.....	52
4.4 %3 K ₂ CO ₃ sarı grup üzümünün günlük su kaybı eğrisi.....	52
4.5 %5 K ₂ CO ₃ sarı grup üzümünün günlük su kaybı eğrisi.....	53
4.6 %7 K ₂ CO ₃ sarı grup üzümünün günlük su kaybı eğrisi.....	53
4.7 %5 K ₂ CO ₃ ile muamele edilerek güneşte kurutulan üzümünün günlük su kaybı eğrisi.....	54
5.1 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümde farklı K ₂ CO ₃ dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün 100 tane ağırlığına etkisi	56

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Şekil

Sayfa

- 5.2 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün tane enine etkisi57
- 5.3 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün tane boyuna etkisi58
- 5.4 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün sap kopma kuvvetine etkisi.....59
- 5.5 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün pH değerine etkisi.....61
- 5.6 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün SÇKM miktarına etkisi.....62
- 5.7 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün titre edilebilir asit miktarına etkisi64
- 5.8 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün nem içeriğine etkisi.....65
- 5.9 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün L renk değerine etkisi.....67

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
5.10 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün a renk değerine etkisi	69
5.11 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün b renk değerine etkisi	71
5.12 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün hue açısına etkisi	73
5.13 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün croma değerine etkisi	74
5.14 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün kuruma randımanına etkisi	78

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.1 Yeşil ve sarı renkte kesilen yaş üzümelerde salkım ağırlığı, salkım eni ve boyu, tane eni ve boyu, 100 tane ağırlığı analiz sonuçları.....	34
4.2 Yeşil ve sarı renkte kesilen yaş üzümelerde salkım iskelet oranı, salkım iskeleti su miktarı, SÇKM, pH, titre edilebilir asit ve sap kopma kuvveti analiz sonuçları.....	34
4.3 Yeşil ve sarı renkte kesilen yaş üzümelerde renk ölçümleri L*, a*, b* Hue açısı ve Croma değeri sonuçları	34
4.4 Farklı renk gruplarının ve K ₂ CO ₃ dozlarının kuru üzümde 100 tane ağırlığına etkisi	35
4.5 Farklı renk gruplarının ve K ₂ CO ₃ dozlarının kuru üzümde tane enine etkisi.....	36
4.6 Farklı renk gruplarının ve K ₂ CO ₃ dozlarının kuru üzümde tane enine ortak etkisi	36
4.7 Farklı renk gruplarının ve K ₂ CO ₃ dozlarının tane boyuna etkisi.....	37
4.8 Farklı renk gruplarının ve K ₂ CO ₃ dozlarının kuru üzümde tane sap kopma kuvvetine etkisi	37
4.9 Farklı renk gruplarının ve K ₂ CO ₃ dozlarının kuru üzümde tane sap kopma kuvvetine ortak etkisi.....	38
4.10 Farklı renk gruplarının ve K ₂ CO ₃ dozlarının kuru üzümde pH değerine etkisi.....	38

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.11 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde pH değerine ortak etkisi	39
4.12 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde suda çözünebilir kuru madde miktarına etkisi	39
4.13 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde suda çözünebilir kuru madde miktarına ortak etkisi	40
4.14 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde titre edilebilir asitlik (tartarik asit) miktarına etkisi	40
4.15 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde titre edilebilir asitlik (tartarik asit) miktarına ortak etkisi	41
4.16 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde % nem içeriğine etkisi	41
4.17 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde % nem içeriğine ortak etkisi	42
4.18 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde L renk değerine etkisi	42
4.19 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde a renk değerine etkisi	43
4.20 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde a renk değerine ortak etkisi	43

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.21 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde b renk değerine etkisi.....	44
4.22 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde b renk değerine ortak etkisi.....	44
4.23 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde hue açısına etkisi.....	45
4.24 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde hue açısına ortak etkisi	45
4.25 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde chroma değerine etkisi.....	46
4.26 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde chroma değerine ortak etkisi.....	46
4.27 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde kuruma randımanına etkisi.....	47
4.28 Kuru üzümde farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının yeşil kuruma oranına etkisi	47
4.29 Gölgelek içinin ve dış çevrenin günlük minimum, maximum ve ortalama sıcaklık değerleri.....	49
4.30 Gölgelek içinin ve dış çevrenin günlük minimum, maximum ve ortalama nem değerleri	50

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
SO_2	Kükürt Dioksit
K_2CO_3	Potasyum Karbonat
Mg^{+2}	Magnezyum
Cu^{+2}	Bakır
K^+	Potasyum
L	Litre
M	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
g	Gram
kg	Kilogram
ml	Mililitre
m^3	Metreküp
%	Yüzde oranı
$^{\circ}\text{C}$	Santigrat Derece

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
USAID	Uluslar Arası Kalkınma Ajansı
USDA	Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı
UCDAVIS	Kaliforniya Üniversitesi, Davis
USD	Amerikan Doları
PPO	Polifenol Oksidaz
MAD	Malondialdehit
SOD	Süperoksit Dismutaz
CAT	Katalaz
HHAIB	Yüksek Nemli-Sıcak Hava İle Çarpıtırma
TARİST	İstatistik Programı
LSD	Asgari Önemli Fark
Ö.D	Önemli Değil
PE	Polietilen
SÇKM	Suda Çözünebilir Kuru Madde
TA	Titre Edilebilir Asitlik

1. GİRİŞ

Çok iyi bir adaptasyon yeteneği olan asmanın dünyada çok geniş bir yetiştirme alanı vardır (Kısmalı, 1996). Kuru üzüm dünya çapında yüksek ekonomik değere sahip önemli bir üründür (Zheng et al., 2012; Altındışli vd., 2012).

Üzümün besin değerini kaybetmeden uzun süre saklanması için kurutma, çok eski ve ekonomik bir yöntemdir (İşçi ve Altındışli, 2016). Kurutma işleminde yaş üzümdeki su buharlaştırılarak şeker oranı yükseltilmekte, su aktivitesi düşürülmektedir. Bu sayede mikrobiyal, enzimatik, kimyasal ve biyokimyasal reaksiyonlar yavaşlatılarak ürünün raf ömrü uzatılabilmektedir (Özdemir vd., 2009).

Kuru üzüm, yüksek besin değerinden dolayı dünya çapında çok tercih edilen bir gıdadır. Vücudumuzun ihtiyaç duyduğu gerekli vitamin ve mineraller dışında potasyum, demir, kalsiyum ve vitamin B içerir, kolesterol ve yağ içermez (Meng et al., 2011; Venkatram et al., 2017). Ayrıca üzüm meyvesi insan sağlığı açısından çok önemli olan +2 değerlikli demir (Fe^{+2}) ve glikoz içerir (Kısmalı, 1996; İlter ve Altındışli, 2007).

Yaş ve kuru üzüm yüksek oranda şeker ve çeşitli mineral maddeler içermesi nedeniyle sağlıklı yaşam için oldukça değerli bir besindir. Özellikle gençlerin, sporcuların, çocukların, enerji gereksinimi yüksek olan işlerde çalışan kişilerin tüketmesi tavsiye edilmektedir (Yağcı vd., 2005).

Asma dünyada ve ülkemizde zengin bir gen potansiyeline sahiptir ve kültürü yapılan ilk meyve türlerinden biridir. Türkiye asmanın anavatanlarından biri olup ülkemizde antik çağlardan beri üzüm üretimi yapılmaktadır. Türkiye, dünya çapında başlıca üzüm üreticilerinden biridir. Bağcılık en önemli tarım kollarından biridir ve geleneksel ekonomide en büyük gelir kaynaklarının başında gelmektedir (Altındışli vd., 2012; Ateş vd., 2016; İşçi ve Altındışli, 2012, Aydın vd., 2009).

Türkiye üzüm yetiştiriciliğinde önde gelen ülkelerden biridir. Türkiye, 435.227 ha üzüm alanıyla dünyada 5. sırada yer almaktadır (FAO 2016). Üzüm üretiminde ise ülkemiz 4 000 000 ton üzüm üretimiyle dünyada 6. sırada yer almaktadır. Üzüm üretiminde sırasıyla Çin, İtalya, Amerika, Fransa ve İspanya önde gelen ülkelerdir (FAO, 2016). Ülkemizde üretilen üzümlerin %50'si kurutmalık üzüm olarak değerlendirilmektedir. Geriye kalan üzümün %48'i sofralık ve %2'si şaraplık olarak değerlendirilmektedir (OIV Report, 2017). Türkiye, dünyada çekirdeksiz kuru üzüm üretimi yapan 11 ülke (Türkiye, Amerika, Çin, Hindistan, İran, Güney Afrika, Şili, Özbekistan, Arjantin, Avustralya, Yunanistan) içinde 310 000 ton kuru üzüm üretimiyle dünya birincisi konumundadır. Kuru üzüm üretimi ve ihracatı Ege Bölgesi ve Türkiye için büyük bir gelir kaynağı oluşturmaktadır. Ülkemizde üretilen kuru üzümlerin %51'i ve çekirdeksiz kuru üzümlerin ise tamamı Manisa, Denizli ve İzmir bölgesinden elde edilmektedir (TUIK, 2017). Türkiye kuru üzüm ihracatında 265 000 ton üzüm ihracatıyla birinci sırada yer almaktadır. Dünyada 110 ülkeye kuru üzüm ihracatı yapılmaktadır. Ülkemiz kuru üzümünün %80-85'ini AB ülkelerine ihraç etmektedir.

Türkiye kuru üzüm üretim ve ihracatında dünyada söz sahibi ülkelerden biridir (Ateş et al., 2016). Bu kuru üzümler çoğunlukla potasyum karbonatlı (potasalı) çözeltiye bandırılarak kurutulan altın sarısı renginde üzüm (Şekil 1.1 (a)) ve giderek üretimi artan bandırmaz daha koyu renkli üzümlerdir (Şekil 1.1 (b)). Ülkemizde çekirdeksiz üzümler hasattan sonra büyük bandırma kazanlarında 100 L suya, 5 kg potasyum karbonat ve 1-1,5 L zeytinyağı ile hazırlanan bandırma eriyiğine, plastik sepetler içinde 5-10 kez bandırılmakta, daha sonra bandırılan üzümler sergi yerlerindeki polipropilen kanaviçeler üzerinde 5-7 günde güneşte kurutulmaktadır (Altındışli vd., 2012; Altındışli ve İşçi, 2005; İşçi ve Altındışli, 2016).



Şekil 1.1. Ülkemizde üretilen bandırmalı (a) ve bandırmaz (b) kuru üzümler.

Yeşil renkli kuru üzüm (Şekil 1.2) ise üzümün güneş ışığıyla teması engellenerek sıcaklık ve hava akımı yardımıyla kurutmasıyla elde edilmektedir. Dünyada yeşil renkli kuru üzüm üretimi yapan başlıca ülkeler Çin, Hindistan ve Afganistan'dır. Bu ülkeler sahip oldukları yüksek hava sıcaklığı ve düşük nem sayesinde üzümlerini güneş ışığına ihtiyaç duymadan kurutabilmektedirler.



Şekil 1.2. Yeşil kuru üzüm

Afganistan'da geleneksel olarak yeşil kuru üzüm üretimi gölge altında ya da 'kishmish khana' adı verilen kerpiçten yapılmış evler içinde gölgede ve hava akımı altında yapılmaktadır (Lea, 2005; Bell et al., 2011). Bu yapılar içinde üzümler duvarlara çakılmış ahşap direklere asılarak, ya da iplere asılarak kurutulmaktadır (Şekil 1.3). Kishmish khanalar içinde yatay hava esintisine ihtiyaç vardır. İdeal koşullar altında üzümler ince uzun şekilde parlaklığını

kaybetmeden yeşil rengini ve tatlı-ekşi tadını koruyarak kurumaktadır (Lister and Karaev, 2004; Bell et al., 2011).



Şekil 1.3. Basitçe yapılmış 'kishmish khana' ve üzümlerin asılması

Afganistan'da geleneksel kurutma evlerinin dışında daha modern olarak yapılmış maliyeti daha yüksek fakat uzun vadede daha karlı olduğu düşünülen yeni tasarlanmış kurutma evleri inşa edilmektedir. Yeni inşa edilen kurutma evleri kapasitesinin artırılması sayesinde geleneksel modele göre iki kat daha fazla üzüm kurutma imkânı sağlamaktadır. Zemine taş döşenerek evlerin yerden yüksekliği artırılmaktadır. Zemine çimento ile beton atılmaktadır. Duvarlar tuğlalar yardımıyla hava akımı oluşturacak şekilde inşa edilmektedir. Yeni sistem kurutma evinin yapımında metal, demir ve çelik malzemeler kullanılmaktadır. Kurutma evi içinde üzümler çelik raf askılar kullanılarak kurutulmaktadır (Şekil 1.4). Geleneksel model kurutma evine göre maliyeti yüksek olmasına karşın yıllık bakım masrafının az olması, iç hacminin daha yüksek olması, kurutma sırasında yağmurlardan, böcek ve toz zararlarından üzümleri daha iyi koruması nedeniyle uzun vadede oldukça ekonomik bir yatırım olmaktadır (Anonymus, 2013).



Şekil 1.4 Yeni model kurutma evi ve üzümlerin kurutulduğu raf askılar

Kuru üzüm Afganistan'ın en önemli ihracat ürünüdür. Afganistan'da buharlaşma oranının yüksek olması (yüksek sıcaklıkla düşük nemin birleşimi), Afganistan'ı kuru üzüm için dünyanın en elverişli iklimlerinden biri haline getirmiştir (McCoy et al., 2015). Afgan üreticiler gölgede kuruttukları yeşil kuru üzümlerini güneşte kuruttukları koyu renkli üzümlere kıyasla 3-4 kat daha fazla ücretle satmaktadırlar (Lea, 2005; Anonymus, 2013). Afganistan'da farklı ürünler farklı pazarlar bulmaktadır. Yeşil renkli kuru üzümler için Hindistan ve Pakistan iyi bir pazar oluştururken, kırmızı renkli üzümler Rusya ve Doğu Avrupa'ya satılmaktadır (Jalal, 2011).

Gölgede evler içinde yapılan kurutmanın bazı avantajları vardır. Bu sayede kurutma esnasında meydana gelebilecek yağışlardan etkilenmezler, böcek, toz ve yabancı cisimlerin üzümlere bulaşması engellenmiş olur ayrıca üzümler raf sistemi ya da direklerle asma yöntemiyle kurutulduğundan birim alanda çok daha fazla ürün yer alır. Fakat direk güneş ışınlarından mahrum kaldığı için kuruma süresi uzar.

Hindistan'da kuru üzüm, büyük çoğunlukla Sangli, Maharashtra'nın Solapur ve Nasik bölgelerinde ve Karnataka'nın Bijapur bölgesinde Thompson Seedless ve onun varyetelerinden üretilir. Hasat zamanında (Şubat-Mart) yaz boyunca bağıl nem düşüktür ve bu kuru üzüm üretmek için mükemmel bir durumdur (Venkatram et al., 2017).

Hindistan'da da geleneksel kurutma işlemi 'kishmish khana' evlerinde yapılmaktadır ya da kapalı alanlarda demir konstrüksiyonlara tutturulmuş teller ve fileler üzerinde serilerek üzümler kurutulmaktadır (Şekil 1.5).

Hindistanlılar üzümleri daha kısa sürede kurutmak için potasyum çözeltisine bandırılarak kurutmaktadırlar. Daldırma çözeltisi 100 litre suya 400 g potasyum karbonat 500 ml bandırma yağı eklenerek hazırlanmaktadır. Bu işlem kuruma süresini 30 günden 10-13 güne kadar düşürmektedir. Bu da aynı süre içinde iki kat daha fazla ürün kurutmayı sağlamaktadır. Üzümler kimyasal çözeltiye bandırılmadan önce yıkanmaktadır. Üreticiler üzümleri önce su tankında 15 dakika bekletmektedirler. Daha sonra temiz yağmur suyuyla yıkayarak

bandırma solüsyonunda bandırmakta ve kurutma evleri içine yerleştirmektedirler. Metre kareye 10-15 kg üzüm serilmektedir (Lea, 2005).



Şekil 1.5. Çelik konstrüksiyonla yapılmış bir kurutma evi

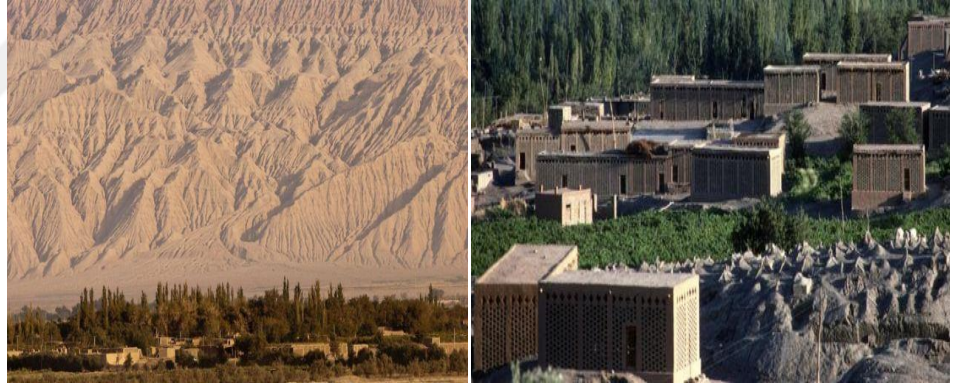
Çin yeşil kuru üzümde tek büyük üretici konumundadır. Yıllarca üretimlerinin %80'i yeşil kuru üzüm olmuştur fakat son yıllarda geleneksel güneşte kurutmaya yönelmişler ve bu oran %60'lara gerilemiştir. Çin'de de kurutma işlemi çiftçilerin özel kurutma evlerinde yapılmaktadır (Cottrel, 2015).

Sultani Çekirdeksiz (Thompson Seedless) çeşidi kuru üzüm üretimi için yetiştirilen ana çeşittir ve Çin kuru üzüm pazarının %80-90'ına sahiptir. Yeşil renkli kuru üzüm Sultani Çekirdeksiz (Thompson Seedless) üzüm çeşidinden elde edilen en çekici ve cezbedici üründür (Zheng et al., 2012; Liu et al., 2014).

Özellikle Sincan bölgesi yeşil kuru üzüm üretiminde önemli bir merkezdir. Tüm bölgede iklim, gece ve gündüz büyük sıcaklık farkları ile kuru, sıcaklık birikimi yüksektir, yetiştirme periyodu uzundur. İklim, Çekirdeksiz üzüm yetiştiriciliği için çok uygundur. Yeşil kuru üzüm Sincan'ın en meşhur ürünüdür ve bölgesel ekonomik gelişmede etkin rol oynamaktadır (Meng, 2015). Çekirdeksiz yeşil kuru üzüm Sincan'da parlak yeşil rengiyle, dolgun taneleriyle ve doğal aromatik tadıyla ünlüdür.

Çin dünyanın tek başına en büyük yeşil kuru üzüm üreticisidir. Turfan, ülkenin en büyük kuru üzüm üreten bölgesidir. Çin kuru üzümünün %80'i bu

bölgede üretilmektedir. Turfan Havzası, Sincan, yeşil kuru üzüm üretiminin en çok yapıldığı yerlerdir. Sincan bölgesinde kuru üzümün yaklaşık %80'i yeşil kuru üzüm şeklindedir. Kuru havada güneş ışığı temas etmeden kurutulan üzümler klorofilini korumakta ve yeşil renkli kalmaktadır (Meng et al., 2011). Turfan havzasında çöl iklimi hakimdir. Yıllık yağış miktarı çok azdır. Yer altında inşa edilen su kanalları sayesinde tarım yapılabilmektedir. Kıtasal çöl ikliminin hakim olduğu Turfan, güneşin bol görülmesi, yağış miktarının az olması ve geceyle gündüz arasında ciddi ısı farkı bulunması gibi özellikler taşımaktadır. Yazın en yüksek sıcaklığı 40 dereceyi bulan Turfan, Çin'de en sıcak bölge olarak kabul edilirken, Turfan'daki Alev Dağı'ndaki hava sıcaklığı 80 derecelere kadar çıkabilmektedir (Anonymus, 2009). Bu iklim özellikleri yeşil kuru üzüm üretmek için oldukça elverişli bir ortam oluşturmaktadır. Özel olarak inşa edilen kurutma odalarında güneş ışığından korunan üzümler sıcak ve kuru hava sayesinde yeşil renkte kurutulabilmektedir.



Şekil 1.6 Turfan havzası ve üzüm kurutmak için yapılmış kurutma evleri

Yeşil kuru üzüm geleneksel kurutmaya göre daha karlıdır. Yeşil kuru üzüm kilogram fiyatı bir önceki yıla oranla artarak ortalama 2,5 USD doları iken koyu renkli üzümler yaklaşık 1,5 USD doları olmuştur ve fiyatı genellikle stabildir (Inouye, 2017).

Ülkemizde çekirdeksiz üzüm kurutulmasında yaygın olarak bandırmalı natürel kurutma ve daha az oranda bandırmaz natürel kurutma yapılmaktadır. Bu çalışma ile dünyada yeşil kuru üzüm üretiminde kullanılan ülkemizde de yaygın bir şekilde üretimi yapılan Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin ülkemiz koşullarında gölgede kurutulmasıyla yeşil renkli kuru üzüm elde edilmesi

hedeflenmektedir. Bu araştırmada, aynı günde hasat edilen yeşil kabuk renkli ve sarı kabuk renkli üzümlerin, üç farklı K_2CO_3 dozu ile hazırlanan bandırma eriyiğine bandırılarak özel gölge koşullarında kurutulmasının yeşil kuru üzüm üretimine etkileri denenmiştir. Bu çalışma ile ölkemizde kuru üzüm üretiminde çeşitliliğin artırılması, piyasaya yeni bir ürün arz edilmesi ve uluslararası kuru üzüm pazarında yeni pazarlar bulma olanaklarının arttırılması hedeflenmektedir. Bu araştırma bir öncü çalışma niteliğinde olup ölkemiz kuru üzüm üretiminde çeşitliliğin artırılmasında değerlendirilecektir.



2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Kurutma; gıdaların bozulmasını engellemek ve dayanıklılığını artırmak için gıdalarda bulunan mevcut suyun azaltılması işlemidir. İnsanoğlunun doğadan öğrendiği ve giderek geliştirdiği en eski ve diğer yöntemlere göre en ekonomik muhafaza yöntemi olup üzümün besin değerini kaybetmeden uzun süre saklanması için kullanılır (Yağcı vd., 2005).

Ülkemizde üzüm kurutma işlemi bandırmalı ve ya bandırmazsız olarak üzümlerin güneşe serilmesi şeklinde yapılmaktadır. Kuru üzüm ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Altındişli (1990), yapmış olduğu ‘Bandırılmadan Kurutulan Çekirdeksiz Üzümlerde Değişik Zamanlarda Hasatın Randıman Ve Kaliteye Etkileri Üzerinde Araştırmalar’ isimli çalışmasında Sultani Çekirdeksiz ve Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşitlerini hasat olgunluğuna göre çeşitli kuru madde gruplarına ayırarak hasat etmiş ve iki ayrı zamanda üzümleri bandırmazsız olarak kurutmuştur. Deneme sonucunda hasat olgunluğundaki kuru madde miktarı arttıkça kuru üzüm randımanının arttığını görmüştür. Sultani Çekirdeksiz, Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidine göre daha fazla kuruma randımanı vermiştir. Arzu edilen koyu rengin her iki çeşitte de hasat olgunluğuna paralel olarak arttığını tespit etmiştir.

Köylü (1997), 1995 ve 1996 yıllarında iki yıl yaptığı çalışmada, 4 farklı kuru madde içeriğinde hasat ettiği Sultani Çekirdeksiz üzümleri güneşte beton sergi üzerinde kurutmuş ve randımanın yıllara göre değişim göstermesine karşın üzümün içerdiği kuru madde oranı arttıkça üzümün kuruma randımanının artacağını tespit etmiştir.

Üzümün içerdiği kuru madde miktarıyla kuruma randımanı arasındaki ilişkiyi saptamak için yapılan çalışmalar kuru madde artışıyla doğru orantılı olarak kuruma randımanının da arttığını göstermektedir (Yağcı vd., 2005).

Hidroscopik bir madde olan potasyum karbonat (K_2CO_3) ve zeytinyağı ile hazırlanan bandırma solüsyonu sayesinde üzümün nem kaybı hızlanır, böylece kuruma süresi kısılır. (Grncarevic, 1963; Radler, 1964; Altındişli vd., 2012).

Bandırma işleminin uygulanması ile hem kuruma süresi kısaltmakta hem de esmerleşme reaksiyonları yavaşlamaktadır. Üzüm kabuğunda bulunan renk koyulaştırma özelliğine sahip polifenoloksidaz enzimi üzümün kararmasına sebep olmaktadır. Üzümün olgunlaşması süresince polifenoloksidaz enziminin etkinliği sürmektedir ve bandırmaz kurutulan üzümlerde kararmaya sebep olmaktadır. Bandırma işlemiyle enzimin etkinliği sınırlandırılarak üzümün kararması engellenmektedir (Radler, 1964; Özdemir vd., 2009; Oktar, 2014).

Bandırma işleminin sonucu olarak üzüm taneleri üzerinde bulunan mumsu tabaka yıkanarak üzümün su tutma özelliği kaybolur ve kuruma hızlanır. Ayrıca üzümün kabuğunda bulunan polifenoloksidaz enziminin faaliyeti engellenerek üzümün doğal sarı renginde olması sağlanır (Yağcı vd., 2009).

Potasyum karbonat ve zeytinyağıyla hazırlanan bandırma eriyiğine zeytinyağı yerine etil oleat konularak yapılan denemede Sultani Çekirdeksiz üzümlerde ilk günlerde hızlı bir su kaybı olmasına karşın kurumanın zeytinyağı ile hazırlanan bandırma eriyiğiyle yapılan deneme ile aynı gün tamamlandığı görülmüştür. Etil oleat kullanımının kuruma süresine etkisinin zeytinyağı kullanımıyla aynı olduğu saptanmıştır (Köylü ve Karagözoğlu, 1995).

Bandırma eriyiğine potasyum karbonat koymadan sadece yağ konularak yapılan denemelerde, üzümlerin kuruma süresinin hızlandığı görülmüş ve bu durum polifenoloksidaz enzimini inaktif hale getirmiştir. Böylece, üzümlerin açık renk olmasını sağlamıştır. Fazla yağ kullanımı ise üzüm tanelerinde istenmeyen yağlı bir görüntü oluşturarak üzüm kalitesini olumsuz yönde etkilemiştir (Altındişli ve İşçi, 2005).

İnan (2012), kuru üzüm elde etmek için yaptığı çalışmada %3, %5 ve %7 olmak üzere 3 farklı dozda hazırladığı potasyum karbonatlı bandırma eriyiği ile üzümleri muamele etmiş ve farklı sergi tiplerini kullanarak (beton sergi, tel sergi ve hamak sergi) üzümleri kurutmuştur. Çalışma sonucunda farklı potasyum karbonat dozlarının kuruma süresini etkilemediğini, üzümlerin beton sergide 8 günde, tel sergide 20 günde, hamak sergide ise 22 günde kurduğunu tespit etmiştir.

Oktar (2014), Sultani Çekirdeksiz üzüme 4 farklı zamanlarda giberellik asit (GA_3) uygulamış ve bu üzümleri 2 farklı olgunluk zamanında (19-20 Briks ve 22-24 Briks) hasat etmiştir. Hasat ettiği üzümleri 3 değişik potasyum karbonat dozunda (%3, %5, %7) hazırlanan bandırma çözeltisine bandırarak sergi yerine sermiştir. Çalışmanın sonunda hormon dozlarının ve uygulamalarının artmasıyla üzümün olgunlaşmasının geciktiğini, üzümün geç hasat edilmesine neden olduğunu görmüştür. 19-20 Brikste hasat edilen üzümlerde sap bağlantı kuvvetinin daha yüksek olduğunu üzümlerin sap bağlantılarının daha sağlam olduğunu tespit etmiştir. GA_3 uygulamasının sofralık üzüm üretiminde bazı avantajlar sağlayacağı ama kuru üzümde hasat zamanını geciktirmeye ve kuruma randımanının düşük olmasına sebep olacağı düşünülmektedir.

Doğrudan açık alanda serilerek güneşte bandırmalı ve bandırmaz kurutmanın yanı sıra farklı kaynaklardan yararlanılarak üzümün kurutulması çalışmaları da yapılmaktadır.

Kuruma süresini kısaltmak için farklı kaynakların kullanılması konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Kuruma süresi uzadıkça renk koyulaşmakta ve istenen yeşil renkten uzaklaşmaktadır. Yılmaz, (2017) üzüm kurutma işleminde güneş enerjisi ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılabileceğine değinmiştir.

İşçi ve Altındışli (2015), yaptıkları bir denemede solar enerjili plastik tünelde kurutma ve geleneksel doğrudan güneşte plastik tünel içinde kurutmayı karşılaştırmışlar ve solar enerjili tünel sisteminde üzümlerin daha hızlı kurduğunu tespit etmişlerdir.

Rafli kurutma sistemlerinin üzümlerin kuruma sürelerine etkisini araştırmak için yapılan bir çalışmada 22 brikste hasat edilen üzümler, %3 ve %5 potasyum karbonat çözeltileri ile muamele edilerek doğal hava akışlı kurutma modülü ve güneş panelli kurutma modülü içerisine yerleştirilmiştir. Kontrol grubu olarak üzümler geleneksel yöntemle güneşte açıkta kurutulmuştur. Çalışma sonucunda güneş paneli kurutma sistemi içerisinde yer alan üzümlerin diğer sistem içerisine yerleştirilen üzümlerden daha kısa sürede kuruduğu görülmüştür.

Güneş enerjisinin kurutma sistemlerine entegre edilmesiyle kuruma süresi kısaltılabilmektedir (İşçi vd., 2018).

Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin sıhhi, kapalı ve kontrollü şartlarda endüstriyel çapta kurutulması amacıyla Abuşka ve Doğan (2010), ısı pompası teknolojisini ele almışlardır. Türkiye’de ilk olarak 10.000 kg kapasiteli endüstriyel tip ısı pompalı kurutma (IPK) sistemi tasarımı ve imalatı yapılarak deneysel olarak incelemişlerdir. IPK’da yapılan deneylerde ürünler, 60.2 °C kurutma havası sıcaklığında 52 saatte ortalama %17.22 nem oranında kurutulmuştur. Kuruma sonunda IPK tünelinin ilk kısmı, orta kısmı ve son kısmından numuneler alınmış ve numunelerin nemi sırasıyla %14.08, %17.48 ve %20.71 olarak ölçülmüştür. Açık havada beton üzerinde bez sergide yapılan kurutma işleminde ise üzümler 199 saatte %14.60 nem oranında kurutulmuştur. IPK’da kurutulan üzümler temiz, tozsuz ve renk açısından 10 numara değerinde olmuştur.

Takviyeli güneş kolektörü ile üzüm ve incir kurutma denemesinde, güneşli kurutucuda kurutulan üzümlerin, renk, temizlik gibi özellikleri diğer metotlarla kurutulan üzümlerden daha üstün bulunmuştur. Kuruma 6 günde tamamlanmış ve diğer sistemlere göre avantaj sağlamıştır. Renk olarak elde edilen değerler kurutucuda ve beton sergide kuruyanlar olarak karşılaştırıldığında bütün denemelerde kurutucuda kurutulanların renk olarak daha üstün oldukları tespit edilmiştir (Ateş, 1994).

Yeşil renkli çekirdeksiz kuru üzüm üretimi Çin ve Afganistan’da yaygın bir şekilde yapılmaktadır. İklim şartlarının elverişli olması yeşil kuru üzüm üretimini teşvik etmektedir. Üreticiler delikli duvarlar şeklinde inşa ettikleri geleneksel kerpiç evler içerisinde güneş ışığını engelleyerek üzümlerini kurutmaktadırlar. Duvarlardaki delikler sayesinde hava akımı sağlanarak üzümler kururken güneş ışığına da maruz kalmamaktadırlar. Fakat gölgede yapılan kurutma işlemi uzun zaman alan bir yöntemdir ve kuruma süresinin uzun olması üzümlerin renklerinin kahverengileşmesine sebep olmaktadır. Kahverengileşmeyi önleyerek yeşil kuruma oranını artırmak için kurutma süresini kısaltacak uygulamalar yapılmaktadır.

Yeşil kuru üzüm, Hindistan, Çin Afganistan gibi ülkelerin yoğun olarak ürettiği çok önemli bir üründür fakat üretimdeki en büyük sorun üzümlerin renginin koyulaşarak istenilen yeşil renkten uzaklaşılması problemidir. Üzümler hava akımıyla kurutulmaktadır. Doğal kurutma süresince orijinal parlak yeşil renkli meyvelerin çoğu kururken kahverengileşir. Kuruma süresini kısaltmak için bazı yöntemler denenmektedir. Solar ısı pompası ile kurutma tekniği bunlardan biridir (Dong et al., 2011; Shen, 2013).

Çin’de Sincan Hami bölgesinde kaliteyi artırmak ve kuruma süresini kısaltmak amacıyla yeni bir solar kurutma ekipmanı geliştirilmiştir. Bu yöntemle çekirdeksiz üzümün kurutulması denemesi yapılmıştır. Sonuçlar göstermiştir ki solar enerjili kurutma ekipmanlarıyla daha yüksek sıcaklıklar oluşmuş ve kurumaya dikkate değer ölçüde etki etmiştir. Geleneksel kurutma evleri ile kıyaslandığında kuruma süresi 45 günden 14-20 günlere kadar azalmıştır. Yeşil sınıfında yer alan kuru üzümlerin oranı %50’den %80’lere çıkmıştır ve vitamin C içeriği ikiye katlanmıştır (Fan et al., 2009; Meng et al., 2011). Çekirdeksiz kuru üzüm üretimi süresince üzüm tanelerinin kahverengileşmesini kuruma sıcaklığı önemli ölçüde etkilemiştir (Hun, 1995).

Kuruma süresince meydana gelen kararmaların yanı sıra kuruma esnasında yeşil kuruyan üzümlerde de depolama süresince depo koşullarından ve paketleme koşullarından kaynaklanan sebeplerden dolayı renkte bozulmalar olmaktadır. Depolama sıcaklığının ve paketlemede kullanılan ambalajın özelliklerinin de üzümün renginin kahverengileşerek bozulmasına sebep olduğu düşünülmektedir.

Yapılan bir çalışmada depolama ortamının çekirdeksiz yeşil kuru üzüm kalitesine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonuçları düşük sıcaklıklarda (5°C) 0.08 mm PE torbalarda kuru üzümün kalitesinin çok daha az bozulduğunu göstermiştir (Dong et al., 2011). Wenhui (2016), çekirdeksiz yeşil kuru üzümün depolama süresi uzadıkça yeşilliğinin azaldığını düşük sıcaklık koşullarında kalitesinin daha iyi olduğunu ve klorofil bozulmasının yavaş olduğunu saptamıştır.

Canellas et al. (1993), kurumuş üzümleri iki farklı depo ortamında depolamış ve nem içeriği, su etkinliği, renk, kahverengileşme, tekstür, SO₂ içeriği,

çözülebilir şeker, asit ve pH değerlerini periyodik olarak ölçmüştür. Özellikle oda sıcaklığında (20-25°C) depolanan örneklerde kükürt içeriğinde azalma gözlemlenmiş ve kararma indeksinin daha yüksek olduğunu görmüştür. Buzdolabı sıcaklığında (4-11°C) depolanan örnekler ise diğerleriyle kıyaslandığında daha yüksek kalitede olmuştur.

Geleneksel bir şekilde yıllarca geleneksel kurutma evlerinde yapılan kurutma işlemi son derece basit olmasının yanı sıra hem uzun zaman almakta hem de arzu edilen yeşil renkli üzüm elde etmek zor olmaktadır. Kurutma evinde kurutulan üzümlerin bir kısmı yeşil renkte olurken bir kısmı ise kararmakta ve istenilen yeşil renk oluşmamaktadır. Bu nedenle hem kapasiteyi artırmak hem kuruma süresini kısaltmak hem de arzu edilen yeşil renkte kuru üzüm oranını artırmak amacıyla geleneksel kurutma evlerinde bazı işlemler yapılmaktadır.

Wang et al. (2008), yaptıkları bir denemede geleneksel kurutma evlerinin üst yüzeyini ve kenarlarını siyah naylon ile örtmüşler yan yüzeyinde şeffaf naylon örtü ile sera etkisi oluşturmuşlardır. Plastik film ile örtülü sera tipi kurutma evinde hava akımı ile üzüm kurutulmasını ve plastik net ile örtülü kurutma evinde üzüm kurutmasını karşılaştırarak üzümün kuruma karakterlerini araştırmıştır. Geleneksel kurutma evleri ile yeni oluşturulan kurutma evinde deneme yapılarak sonuçları değerlendirmişlerdir. Modifiye kurutma evinde yapılan kurutma ile kuruma süresinin %12-13 azaldığını, yeşil sınıfta kuru üzümün yaklaşık %33 oranında arttığını gözlemlenmiştir.

Kurutma esnasında ve depolama koşullarında meydana gelen renk bozulmalarının çeşitli sebepleri vardır. Bu konuda bazı araştırmalar yapılmış ve üzümlerde kahverengileşmesinin nedenleri araştırılmıştır.

Kuruma sırasında kahverengileşme kaliteyi etkileyen önemli bir unsurdur. Kahverengileşme hem enzimatik hem de enzimatik olmayan fenolik bileşiklerin oksidasyonu şeklinde olabilmektedir. Dong et al. (2013), yaptığı araştırmada kurumanın başlarında renkte önemli bir değişiklik olmadığını, kuruma süresinin ortalarında kahverengileşme reaksiyonlarının ortaya çıktığını gözlemlenmiştir.

Meyveler kurutma ve depolama süresince enzimatik olmayan esmerleşmelere maruz kalırlar. Enzimatik olmayan esmerleşmede bir dizi reaksiyon sonucunda karbonil ara ürünleri oluşmakta ve bu ürünler polimerize olarak meyvede istenilmeyen kahverengileşmelere sebep olmaktadır (McWeeny et al., 1974; Boztepe et al., 2012). Enzimatik olmayan kahverengileşme asıl olarak karbonhidrat indirgenme reaksiyonları ile ilişkilidir. Bazı araştırmaların sonuçları üzümlerin kuruması süresince meydana gelen renk değişikliklerinin ana sebebinin enzimatik olduğunu göstermiştir. Enzimatik kahverengileşme polifenoloksidaz (PPO) reaksiyonunun dolaylı sonucudur. Normal meyve dokularında PPO, oksijen ve fenolik bileşikler temas halinde değildir. PPO çeşitli plazmitler ve stoplazma içinde bulunurken fenolik bileşikler hücre vakuollerinde dağılmış haldedir. Sonuç olarak sadece hücre duvarı ve hücrel membranlar bütünlüğünü kaybederse enzimatik kararmalar oluşabilmektedir (Dong et al., 2013).

Farklı enzimler moleküler oksijen tarafından fenollerin oksidasyonunu kolaylaştırma kabiliyetine sahiptirler (Joslyn ve Ponting, 1951). Çekirdeksiz kuru üzümlerdeki askorbik asit, titre edilebilir asit, toplam fenolik bileşikler azaldıkça kahverengileşme derecesi artmıştır. Askorbik asit ve toplam fenolik madde içeriği daha yüksek olan üzümlerde kahverengileşme derecesi daha düşük olmuştur (Meng, 2015).

Polifenoloksidaz enzimi tanedeki esmerleşmenin ana sorumlularından birisidir (Akdeniz, 2011; Zheng et al., 2012). Radler (1964), olgunlaşma sırasında tanede polifenoloksidazın aktivitesinin yavaş olduğundan, kurutma aşamasında şeker oranının hızlı artışı ile birlikte hızla azaldığından bahsetmiştir. Aguilera et al. (1987), PPO (polifenoloksidaz) etkinliği ile kuru üzümlerin renk koyuluğu arasında bir korelasyon olduğunu görmüşlerdir. Enzimatik esmerleşme, esmerleşme derecesi, toplam fonolik madde içeriği, PPO etkinliği, fenolik kompozisyonu gibi birkaç faktörle ilişkili olmuştur (CI et al., 2006). Chen et al. (2006), kayısı meyvelerinde yaptıkları incelemede toplam fenolik içeriği ve PPO aktivitesinin kahverengileşme derecesiyle pozitif ilişkisi olduğunu saptamışlardır.

Üzümde polifenol aktivitesinin araştırıldığı bir çalışmada Mg^{2+} ve Cu^{2+} iyonlarının polifenoloksidaz aktivitesini arttırırken Zn^{2+} ve K^{+} iyonlarının azalttığı

saptanmıştır. PPO aktivitesinin engellenmesinde sukroz daha yüksek etki gösterirken fruktoz ve glukoz daha düşük etki göstermiştir. Enzim, 10-25°C arasında stabilken 40°C den yüksek sıcaklıklarda enzim aktivitesi önemli ölçüde azalırken 70°C de 10 dakika kaldığında tamamen inaktif olmuştur (Zheng et al., 2012).

Sultani Çekirdeksiz (Thompson Seedless) üzümünün kuruma süresince kahverengileşmesinin sebep olduğu fizyolojik ve biyokimyasal özelliklerinin değişimi araştırılmış ve üzümlerin kahverengileşmesinin engellenmesi ve yeşil kuru üzümlerin kalitelerinin artırılması için teorik esaslar sunulmuştur. Thompson Seedless üzümlerine kuruma ajanlarıyla işlem yapıldıktan sonra yavaş dehidrasyon ve hızlı dehidrasyon olmak üzere iki kuruma metodu uygulanmıştır. Kuruma sürecinde sabit oranda kuruma ve azalan oranda kuruma olarak iki aşama görülmüştür. Her iki kurutma metodunda da üzümlerin kahverengileşmesi azalan oranda kuruma aşamasında olmuştur. Thompson üzümlerinin kahverengileşmesi yavaş dehidrasyon metodunda LOX (lipoksigenaz) aktivitesiyle pozitif ilişkili olmuştur. Üzümlerin kahverengileşmesi zar lipid bozulmalarıyla yakından ilişkili olmuştur. Hızlı dehidrasyon metodu uygulaması MDA (malonaldehit) içeriğinin ve zar geçirgenliğinin yanı sıra kahverengileşmeyi de önemli ölçüde sınırlandırmıştır, benzer şekilde LOX aktivitesini de sınırlandırmıştır. Sonuç olarak hızlı dehidrasyon metodunun Thompson Seedless'in hücre zarı hasarı ve zar lipid bozulmalarını etkili bir şekilde engellediği, hücre bütünlüğünü koruduğu ve kurutma işlemi süresince üzümlerin kahverengileşmesinin yavaşlattığı düşünülmektedir (Liu et al., 2014).

Dong et al. (2013), kahverengileşmenin kurutma sürecinin ortalarında başladığını, kuruma süresince L^* ve b^* parametrelerinin azalırken a^* parametresinin arttığını saptamıştır. Kurumanın ilk aşamalarında yalnızca a^* parametresinin arttığını bunun sebebinin ise klorofil yıkımının olabileceğini bildirmiştir.

Yüksek-nemli sıcak hava ile çarptırma (HHAIB) tekniği ile üzümler farklı sıcaklıklarda ve farklı sürelerde sıcak havaya çaptırılmış ve 55-70°C'de sıcak hava ile kurutulmuştur. Bu teknikle kurutulan üzümlerde PPO aktivitesi, kuruma

kinetikleri, ürün renk parametreleri incelenmiş ve sonuçlar göstermiştir ki HHAIB tekniği sadece kuruma süresini kısaltmakla kalmamış aynı zamanda arzu edilen yeşil üzümlerde enzimatik kararmayı da etkili bir şekilde engellemiştir. PPO aktivitesi, kuruma kinetikleri, renk parametreleri incelendiğinde üzümler HHAIB tekniği ile 110°C’de 90 saniye tutulduğunda ve ardından 60°C’de hava akımı ile kurutulduğunda en iyi sonuçlar gözlemlenmiştir. HHAIB uygulaması kuruma süresini kısaltmıştır, kuruma süresince HHAIB’nin etkisi kurutma sıcaklığından daha önemli olmuştur (Bai et al., 2013).

Chen et al. (2009), hava çarptırma jet teknolojisine dayalı deneysel bir cihaz tasarlamışlardır. Bu cihaz ile hava sıcaklığını ve hava akış hızını kontrol ederek farklı sıcaklıklarda ve farklı hava akış hızlarında üzüm kurutması yapmışlardır. Deneme sonunda en iyi sonuçların 65 °C sıcaklıkta 20 m/s hava akış hızıyla kurutulan üzümlerden alındığını saptamışlardır. Elde edilen kuru materyalin nem içeriği %17.1, çözünebilir kuru madde içeriği %77.8 ve titre edilebilir asitlik miktarı %2.3 olarak ölçülmüştür.

Güneşte kurutulmuş üzümlerin kararma sebeplerinin araştırıldığı bir çalışmada kaftarik asitin kararma üzerine etkileri incelenmiştir. Bağdan herhangi bir uygulama yapılmadan alınan salkımlar enoloji binalarında tavan arasında neredeyse karanlık bir ortamda kuruyuncaya kadar (yaklaşık 2 ay) asılmıştır. Kuruyan üzümlerin üniform bir şekilde tamamen yeşil olmadığı, nispeten yeşilimsi gri olduğu görülmüştür. Kuruyan üzümler 0 °C de polietilen ambalajlarda muhafaza edilmiştir. Orijinal üzüm rengi değişmemiş özellikle yeşil kalmış üzümlerden analiz yapılmıştır. Yeşil kuru üzümler başlangıçtaki kaftarik asitin çoğunu korumuştur. Üzümlerde herhangi bir yaralanma, sıcaklık ve ışık olmaksızın kurutulduğunda rengin fark edilebilir ölçüde değişmediği ve kaftarik asit kaybı olmaksızın kuruduğu düşünülmektedir. Güneşte kaftarik asit (meyve etinin ana fenolü) hızla yok olmaktadır. Eğer üzümler oda sıcaklığında ve hafif ışık altında kurutulursa kaftarik asit belli bir zaman devamlı kalacak ve sonra aniden yok olacaktır. Kaftarik asitin ani yok oluşu kararmanın başlamasına denk gelmektedir ve bu durum farklı tanelerde farklı zamanlarda kendiliğinden ortaya çıkmaktadır ya da yaralanmaların buna sebep olduğu düşünülmektedir (Singleton et al., 1985).

Ülkemizde yeşil kuru üzüm üretimi sadece Konya bölgesinde gök üzüm adı altında yapılmaktadır. Gök üzüm bölgede yetişen koyu yeşilden kehribar sarısına kadar değişen renk tonlarında çekirdekli sofralık bir çeşittir. Ancak bandırılarak kurutulduğunda da yeşil rengini koruyan ve yeşil renkli çekirdekli kuru üzüm olarak lokal pazarda yer bulan, bölge halkı tarafından çerez olarak tüketilen bir üzüm çeşididir. Lokal pazarda ‘gölge kurusu’ olarak da adlandırılan yeşil renkli çekirdekli çerezlik kuru üzüm elde etmek amacıyla hasadı yapılan ürün, sıcak (70-80 °C) bandırma eriyiği (100 L suya 5 kg potasa + 500 g natürel zeytinyağı solüsyonu) ile muamele edilir. Doğrudan güneşe maruz olmayan veranda, çatı arası, gercevi veya çergi de denilen ve bağda üzeri çinko ile kapatılarak altta dikey taşıyıcılara gerilmiş tellere asılarak hazırlanan gölge yerlerde sergi veya raflarda kurutulmaktadır (Kara vd., 2016).

Yeşil kuru üzüm özel kurutma alanı ihtiyacı olduğundan güneşte yapılan kurutmaya göre daha masraflıdır. Ayrıca gölgede kuruduğu için kuruma süresi de uzundur. Kahverengileşme problemi yaygın bir şekilde devam etmektedir fakat yapılan çalışmalarla hem kuruma süresince hem de depolama sırasında renk bozulmasını ve kalite kayıplarını en aza indirecek yöntemler denenmektedir

3. MATERYAL METOT

Bu çalışma Sultani Çekirdeksiz üzümünün yeşil renkli kurutma tekniğini geliştirmek amacıyla 2017 yılı üretim sezonunda gerçekleştirilmiştir.

Manisa ili Saruhanlı ilçesinde, 3 m genişliğinde, 3 m yüksekliğinde ve 6 m uzunluğunda (54 m³) üzeri mavi branda ile kaplı etrafı siyah %50'lik gölgeleme netiyle çevrili yarı gölge kurutma alanı oluşturulmuş ve üzümler bu gölgelik içinde kurutulmuştur.

Denemede bitkisel materyal olan Sultani Çekirdeksiz üzümler, Manisa ili Saruhanlı ilçesinde, 10 yaşındaki 3x2 m dikim aralığında Y terbiye sistemine sahip üretici bağından, hasat edilen üzüm kabuk renginin yeşil kurumaya etkisini görebilmek için sarı ve yeşil kabuk renginde ayrılarak 26.8.2017 tarihinde hasat edilmiştir.

Yaş ve kuru üzüm analizleri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde bulunan fizyoloji laboratuvarında yapılmıştır.

3.1. Materyal

3.1.1 Sultani Çekirdeksiz üzümü

Sultani Çekirdeksiz üzümünün taneleri uzun eliptik şeklinde, beyaz-sarı renkli, küçük (1-2 g), kabuğu ince ve hoş aromalıdır. Salkım uzun silindirik, sık ve iridir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Sultani Çekirdeksiz Üzüm Salkımı

Sultani Çekirdeksiz, Ege bölgesinde en yaygın yetiştirilen üzüm çeşididir. Bu çeşit çoğunlukla kuru üzüm üretmek için yetiştirilmektedir fakat bazı kültürel ve teknik uygulamalarla sofralık tüketim amacıyla da üretimi yapılmaktadır. Türkiye dünyanın en büyük çekirdeksiz kuru üzüm ihracatçısı konumundadır. Sultani Çekirdeksiz, çekirdeksiz kuru üzüm olarak ihraç ettiğimiz tek çeşittir.

Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi genellikle Thompson Seedless adıyla da bilinmektedir. Yeşil kuru üzüm üretimi yapan ülkelerde de kullanılan ana çeşit Sultani Çekirdeksiz üzümüdür.

Bu çeşit orta geçci bir çeşit olup genellikle Ağustos ayının ikinci yarısında hasat edilmektedir.

3.1.2 Potasyum Karbonat (K_2CO_3) ve Zeytin Yağı

Bu çalışmada % 99'luk potasyum karbonat ve zeytinyağı kullanılarak 3 farklı dozda (%3, %5, %7) bandırma solüsyonu hazırlanmıştır.

3.1.3 Telera

Telera, 80x60x20 cm ebatlarında ($0,48 m^2$) plastik malzemeden yapılmış delikli kurutma tepsileridir (Şekil 3.2). Üzümlerin kurutulma işlemi için kullanılmışlardır. Her bir teleraya ortalama 9 kg üzüm serilmiştir (m^2 'ye 20 kg yaş üzüm). Teleralar portatif kurutma gölgesi içine yerleştirilirken 4 tanesi üst üste konulmuştur. Özel olarak 20 cm uzunluğunda ağaç takozlardan teleralara ayaklık yapılmış ve iki telera arasının 20 cm olması sağlanmıştır.



Şekil 3.2. Plastik telera

3.1.4 Plastik kasa

30x40 cm boyutlarında ($0,12 \text{ m}^2$) plastik kasalar günlük su kaybı ölçümü için her uygulamaya ait, 4 tekerrür ve her tekerrürde 2'şer kg yaş üzüm konularak gün aşırı tartım yapmak amacıyla kullanılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Plastik kasa

3.1.5 Portatif kurutma gölgeliği

İhtiyaç duyulan gölge koşullarını sağlamak için 3x6x3 m ebatlarında çelik konstrüksiyonlu bir gölgelik inşa edilmiş ve tavan mavi brandayla örtülmüştür. Portatif özellikte olan kurutma gölgeliğinin çelik parçaları sökülüp kaldırılabilir, taşınabilir, istenilen yerde tekrar parçalar birbirine takılarak yeniden kurulabilmektedir. Kurutma odasının dört tarafı gölge oluşturması ve yeterli hava akımı sağlaması için siyah %50'lik gölgeleme filesi ile örtülmüştür. Üst kısmı gölge oranını yükseltmek için yarıya kadar çift katlı gölgeleme filesi ile çevrelenmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Üzümlerin kurutulduğu gölgelik

3.2 Metot

3.2.1 Bandırma Solüsyonu

Sultani Çekirdeksiz üzümlerin daha kısa sürede kurumalarını sağlamak için bu çalışmada %3'lük, %5'lik ve %7'lik olmak üzere üç farklı dozda potasyum karbonat (K_2CO_3) ile bandırma solüsyonu hazırlanmıştır. Bandırma solüsyonlarına %1 oranında zeytinyağı ilave edilmiştir. Aynı tarihte hasat edilen sarı ve yeşil kabuk rengindeki üzümler aşağıda ifade edilen şekilde hazırlanan üç farklı dozda bandırma solüsyonu ile muamele edilmiş ve portatif kurutma gölgeliğine konulmuştur.

% 3'lük bandırma solüsyonu: 3 kg K_2CO_3 tartılarak 100 L su içinde iyice çözdürülmüştür. 1 L zeytinyağı ayrı bir kap içinde iyice karıştırılmış, 100 L potasyum karbonatlı suya karıştırılarak ilave edilmiştir.

% 5'lik bandırma solüsyonu: 5 kg K_2CO_3 tartılarak 100 L su içinde iyice çözdürülmüştür. 1 L zeytinyağı ayrı bir kap içinde iyice karıştırılmış, 100 L potasyum karbonatlı suya karıştırılarak ilave edilmiştir.

% 7'lik bandırma solüsyonu: 7 kg K_2CO_3 tartılarak 100 L su içinde iyice çözdürülmüştür. 1 L zeytinyağı ayrı bir kap içinde iyice karıştırılmış, 100 L potasyum karbonatlı suya karıştırılarak ilave edilmiştir.

Kontrol grubu: % 5'lik bandırma solüsyonu yukarıda anlatıldığı şekilde hazırlanmıştır. Bu solüsyona bandırılan üzümler teleralara serilerek güneşte kurutulmuştur.

3.2.2 Kurutma

Kabuk rengine göre yeşil ve sarı renk olarak iki grup halinde hasat edilen üzümler %3'lük, %5'lik ve %7'lik üç farklı K_2CO_3 dozunda hazırlanmış bandırma solüsyonuna bandırılarak 5 tekerrür halinde her tekerrürde ortalama 9 kg yaş üzüm olacak şekilde teleralara serilmiştir. Her iki renk grubu üzümler üç farklı bandırma uygulamasıyla 5'er tekerrür halinde hazırlanmıştır. Her bir telere bir tekerrür kabul edilmiştir. Her grup için 15 telere ve toplam 30 telere kullanılmıştır. (2 renk grubu x 3 K_2CO_3 dozu x 5 tekerrür = 30). Hazırlanan telere portatif kurutma gölgeliğinin içine tesadüf parselleri deneme desenine

göre yerleştirilmiştir (Şekil 3.5 (a)). Teleralar üst üste konulmuş ve aralarında hava akımının sağlanması için 20 cm uzunluğundaki takozlarla teleralar yükseltilmiştir. Kıyaslama yapabilmemiz için kontrol grubu olarak %5 lik K_2CO_3 çözeltisiyle muamele edilerek 5 tekerrürlü olarak hazırlanan üzümler güneşte teleralar içinde kurutulmuştur (Şekil 3.5 (b)).



Şekil 3.5. Gölge içinde (a) ve kontrol amaçlı güneşte (b) kontrol kurutulmuş üzümler

3.2.3 Günlük Su Kaybı Eğrisi Tespiti

Günlük su kaybı tespiti için plastik kasalara 2'şer kg üzüm koyularak 4'er tekerrür halinde hazırlanan örnekler portatif kurutma gölgeliğinin içine yerleştirilmiştir ve gün aşırı plastik kasalar tartılarak ağırlık ölçümü yapılmıştır. Böylelikle kuruma süresince üzümlerin ağırlık ve su kaybı takibi yapılmıştır. Kontrol olarak plastik kasalara 2'şer kg üzüm konularak güneş altında açıkta kurumaya bırakılmıştır. Kontrol grubu olarak güneşe serilen üzümlerin tartımı her gün yapılarak günlük ağırlık kaybı takip edilmiştir.

3.2.4 Deneme Deseni ve İstatistik Analizleri

Her iki renk grubunda 3'er uygulama 5 tekerrürlü olarak hazırlanmış ve tesadüf parselleri deneme desenine göre portatif kurutma gölgeliği içine yerleştirilmiştir. İstatistik analizleri için TARİST istatistik programı kullanılmış ve tesadüf parselleri deneme deseni modeline göre ANOVA varyans analizi yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılması için LSD (Least Significant Difference) testi kullanılmıştır. Yapılan LSD testi sonucuna göre gruplandırmalar yapılmıştır.

3.2.5 İklim Verileri Tespiti

Denemenin yapıldığı 30 günlük süre boyunca hem portatif kurutma gölgeliğinin içi hem de dış ortamın sıcaklık ve nem değerleri günlük olarak ölçülmüştür. Kurutma gölgeliği içinde teleraların seviyesindeki nem ve sıcaklığı ölçmek için telera içine HOB0 marka Data Logger yerleştirilmiştir. Telera içine yerleştirilen Hobo Data Logger ile iç ortam sıcaklığı ve nemi 15 dakika aralıklarla düzenli olarak ölçülmüştür.

3.2.6 Yaş üzümde yapılan ölçüm ve analizler

Kabuk rengine göre yeşil ve sarı olmak üzere iki farklı renk grubunda hasat edilen üzümlerin analizleri her renk grubunda üçer tekerrürlü olarak yapılmıştır.



Şekil 3.6. Analizler için laboratuvara getirilmiş yaş üzüm örnekleri

3.2.6.1 Salkım ağırlığı (g): Her tekerrür için bir adet salkım hassas terazide tartılmıştır ve sonuçlar g cinsinden yazılmıştır.

3.2.6.2 Salkım eni (cm): Her tekerrür için salkım eni cetvelle ölçülmüştür. Ölçülen değerler cm cinsinden kaydedilmiştir. En ölçümü için salkımın en geniş kısmı kullanılmıştır.

3.2.6.3 Salkım boyu (cm): Her tekerrür için salkım boyu cetvelle ölçülmüştür. Ölçülen değerler cm cinsinden kaydedilmiştir. Boy ölçümünde salkımda tanelerin başladığı yerden salkımın uç kısmına kadar olan kısım ölçülmüştür.

3.2.6.4 100 tane ağırlığı (g): Her tekerrür için salkımın tamamını temsil edecek şekilde rastgele seçilen 100 adet üzüm tanesi salkımdan ayrılarak hassas terazide tartılmıştır. Değerlerin ortalaması alınarak ortalama 100 tane ağırlığı g cinsinden verilmiştir.

3.2.6.5 Tane eni (mm): Her tekerrürden salkımın tamamını temsil edecek şekilde rastgele seçilen 25 adet üzüm tanesinin eni dijital kumpas (Mitutoyo made in Japan) yardımıyla ölçülmüştür. Ölçülen değerlerin ortalaması alınarak ortalama tane eni mm cinsinden verilmiştir.

3.2.6.6 Tane boyu (mm): Her tekerrürden salkımın tamamını temsil edecek şekilde rastgele seçilen 25 adet üzüm tanesinin boyu dijital kumpas (Mitutoyo made in Japan) yardımıyla ölçülmüştür. Ölçülen değerlerin ortalaması alınarak ortalama tane boyu mm cinsinden verilmiştir.

3.2.6.7 Saptan kopma kuvveti (N): Her tekerrür için Dinomometre (Somfytec Made in France) ile 20 adet üzüm tanesinin salkımdan koparılmasıyla saptan kopma kuvveti ölçülmüştür. Ölçülen değerlerin ortalaması alınarak ortalama saptan kopma kuvveti Newton (N) cinsinden kaydedilmiştir.

3.2.6.8 Tane rengi (L, a, b, Hue ve Croma): Yaş üzüm tanesinin kabuk rengi Minolta CR400 (Minolta, Osaka, Japan) model renk ölçer kullanılarak ölçülmüştür. Ölçümde 10 adet üzüm tanesi kullanılmıştır. Her üzüm tanesinin dış yüzeyinden 3 ayrı noktadan L, a, b, renk değerleri ölçülmüş ve bu değerler kullanılarak hue açısı ve croma değerleri hesaplanmıştır.

Meyve kabuk rengi ölçümleri CIE L, a, b renk uzayında ifade edilmektedir (Şekil 3.8). Renk ölçer ile okunan L* 0-100 aralığında bir ölçekte yer almaktadır, 0=siyah ve 100=beyaz olarak açıklık koyuluk ifade etmektedir. a* yeşilden (-60) kırmızıya (+60) renk değişimini göstermektedir. b* maviden (-60) sarıya (+60) renk değişimini ifade etmektedir.

Hue° açısı renk tonunu temsil etmektedir ve aşağıdaki formüle göre hesaplanmaktadır.

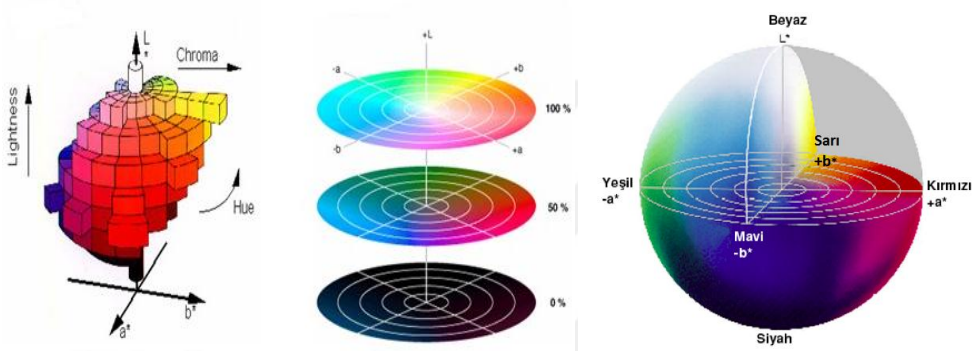
$$H^{\circ} = \tan^{-1} (b/a)$$

Hue° açısı, 0° (360°) kırmızı, 90° sarı, 180° yeşil ve 270° mavi tonu ifade etmektedir.

Croma değeri renk doygunluğunu göstermektedir ve a* ve b* ölçüm değerleri kullanılarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmaktadır.

$$C^* = \sqrt{a^2 + b^2}$$

(Calnan et al., 2017; Ayour et al., 2016; Pothula et al., 2015; Girolami et al., 2013).



Şekil 3.7. Renk Uzayı

3.2.6.9 Suda çözünebilir kuru madde (SCKM-%): Her tekerrürden taneler sıkılmış ve üzüm suyu çıkarılmıştır. Üzüm suyundan bir damla alınarak dijital refraktometre (Atagopocket Refraktometer Pal-1, Japonya) ile suda çözünebilir kuru madde miktarı okunmuştur (Şekil 3.8 (a) ve (d)). Sonuçlar % olarak verilmiştir.

3.2.6.10 pH: Üzüm suyundan pH metre (MP220, Mettler Toledo, Almanya) ile üzümün pH değeri okunmuştur (Şekil 3.8 (b)).

3.2.6.11 Titre edilebilir asitlik (TA-g/L): Üzüm suyundan 5 ml örnek çekilip saf su ile 10 ml'ye tamamlanmıştır. Seyreltilmiş üzüm suyu 0.1 N NAOH ile titre edilerek pH değeri 8.1 oluncaya kadar asit tayini yapılmıştır (Şekil 3.8 (c)). Kullanılan NAOH miktarı kaydedilerek aşağıdaki formüle göre titre edilebilir asit miktarı hesaplanmış ve sonuçlar g/L olarak verilmiştir.

$$A = S \cdot N \cdot F \cdot E \cdot 1000 / C$$

A: Asit miktarı (g/L)

S: NaOH sarfiyatı (ml)

N: NaOH'ın normalitesi (0,1)

F: NaOH'ın faktörü (f: 0,997)

E: Asitin milim ekivalen değeri (tartarik asit: 0,075)

C: Örnek miktarı (ml)

3.2.6.12 Salkım iskelet oran (%): Her tekerrürden salkımlar alınarak hassas terazi ile yaş ağırlıkları ölçülmüştür. Daha sonra üzüm taneleri salkımlardan dikkatlice ayrılmıştır. Tanelerinden ayrılan salkımlar tekrar tartılarak salkım iskelet ağırlığı ölçülmüştür. Bulunan değerler oranlanarak aşağıdaki formüle göre salkım iskelet oranı hesaplanmıştır.

$$\text{Salkım İskelet Oranı} = 100 \times (\text{Salkım İskelet Ağırlığı} / \text{Salkım Ağırlığı})$$

3.2.6.13 Salkım iskelet su miktarı (g): Salkım iskeleti yaş olarak tartıldıktan sonra parçalanarak etüvde (UM400, Memment, Almanya) kurutulmuş ve kuru olarak tekrar tartılmıştır. Bulunan değerler arasındaki fark (Yaş ağırlık-Kuru ağırlık) salkım iskelet su miktarı olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.8 Yaş üzümde yapılan süzdürme işlemi (a) ile pH tayini (b), titre edilebilir asitlik tayini (c) ve suda çözünebilir kuru madde tayini (d).

3.2.7 Kuru üzümde yapılan ölçüm ve analizler

Üzümler kuruyuncaya kadar gün aşırı gözlemlenmiştir (Ek-2). Denemede her uygulamanın her tekerrüründe kuruyan üzümler tartılarak toplanmıştır ve örnek torbalarına etiketleriyle beraber konulmuştur. Elde edilen kuru üzümlerden analiz yapmak üzere her bir tekerrürden kuru üzüm örnekleri alınarak Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yer alan fizyoloji laboratuvarına götürülerek analizler yapılmıştır.

3.2.7.1 100 tane ağırlığı (g): Her tekerrür için zenep çöplerinden ayıklanarak elde edilmiş 100 adet çöpsüz üzüm hassas terazide tartılmış değerler g cinsinden yazılmıştır.

3.2.7.2 Tane eni (mm): Her tekerrürde örneği homojen şekilde temsil eden 10 adet kuru üzüm alınmış ve dijital kumpas (Mitutoyo made in Japan) ile eni ölçülmüştür. Ölçülen değerlerin ortalamaları alınarak ortalama tane eni mm cinsinden verilmiştir (Şekil 3.9).

3.2.7.3 Tane boyu (mm): Örneği homojen şekilde temsil eden 10 adet kuru üzüm alınmış ve dijital kumpas (Mitutoyo made in Japan) ile boyu ölçülmüştür. Ölçülen değerlerin ortalamaları alınarak ortalama tane boyu mm cinsinden verilmiştir (Şekil 3.9). Her tekerrür için aynı şekilde ölçüm yapılmıştır.



Şekil 3.9. Dijital kumpas

3.2.7.4 Saptan kopma kuvveti (N): Her tekerrür için örnekleri homojen şekilde temsil eden 10 adet kuru üzüm rastgele seçilerek zenep çöplerinden dinamometre (Somfytec Made in France) ile kopararak saptan kopma kuvveti ölçülmüş, ölçülen değerlerin ortalaması alınarak ortalama saptan kopma kuvveti Newton (N) cinsinden kaydedilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Dinamometre

3.2.7.5 pH: Her tekerrürden alınan kuru üzüm örnekleri kıyma makinesinde kıyılarak öğütülmüştür (Şekil 3.11 (a)). Öğütülmüş numunelerden 250 ml'lik beherlere 10 g örnek tartılarak konulmuş ve (Şekil 3.11 (b)) üzerine 100 ml saf su eklenmiştir (Şekil 3.11 (c)). 4 saat bekletildikten sonra el tipi blender ile parçalanarak (Şekil 3.11 (d)) homojen karışım oluşturulmuştur. Elde edilen

karışımdan süzüntü elde edilmiştir (Şekil 3.11 (e)). Bu süzüntülerden pH metre (MP220, Mettler Toledo, Almanya) yardımıyla pH değerleri okunmuş ve değerler kaydedilmiştir (Şekil 3.12 (b)).

3.2.7.6 Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM-%): pH tayininde anlatıldığı şekilde elde edilen süzüntülerden dijital refraktometre (Atagopocket Refraktometer Pal-1, Japonya) yardımıyla suda çözünebilir kuru madde ölçülmüş (Şekil 3.12 (a)) ve aşağıdaki formül ile SÇKM hesaplanmıştır.

$$\text{Kuru üzüm SÇKM} = (\text{okunan değer} \times 100) / 10$$

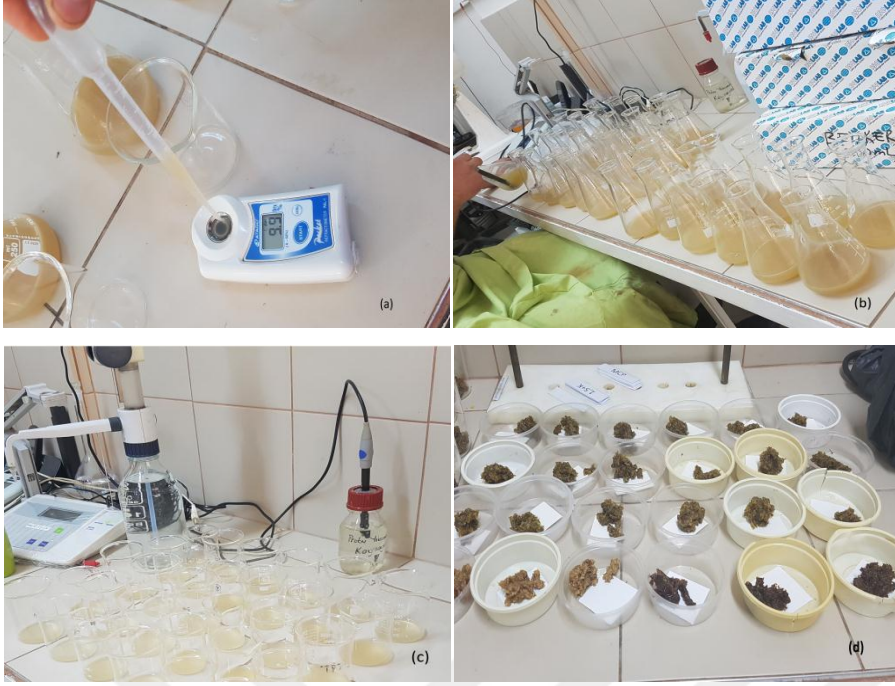
Sonuçlar % cinsinden verilmiştir.

3.2.7.7 Titre edilebilir asitlik (TA-g/L): pH tayininde anlatıldığı şekilde elde edilen süzüntüden 10 ml örnek alınarak 0.1 N NAOH ile dijital büret ile (Bürette Digital Easy Calibration Brand) titre edilerek asit tayini yapılmıştır (Şekil 3.12 (c)). Titrasyon, hazırlanan süzüntülerin pH metre değeri 8.1 olana kadar yapılmıştır. Sonuçlar hesaplanarak g/L cinsinden kaydedilmiştir.



Şekil 3.11 Kıyma makinasında kıyılmış üzümler (a), çözelti hazırlanması (b, c, d) ve süzöntü elde edilmesi (e) işlemleri.

2.2.7.8 Nem (%): Elde edilen öğütülmüş örneklerden ortalama 15 g örnek tartılarak etüvde (UM400 Memmert, Germany) 65 °C’de 10 gün kurutulmuş ve sonra kuru halde tartılmıştır (Şekil 3.12 (d)). Bulunan değerler oranlanarak ((İlk Ağırlık-Son Ağırlık)/Son ağırlık)*100 formülüyle % nem içeriği hesaplanmıştır.



Şekil 3.12. Kuru üzümde suda çözünabilir kuru madde (a), pH (b), titre edilebilir asit (c) ve % nem (d) tayini.

3.2.7.9 Tane rengi (L, a, b, Hue ve Croma): Çöpleri ayıklanmış üzümler 15 cm çapındaki plastik kaplara 2 cm kalınlıkta olacak şekilde ve plastik kabın rengi görülmeyecek şekilde boşluk oluşturmada doldurulmuştur. Minolta CR400 marka renk ölçer kullanılarak çöpleri ayıklanarak kaplara konulmuş üzüm numunelerinin üstünden 3 noktadan L, a, b, renk değerleri ölçülmüş (Şekil 3.13) bu değerler kullanılarak hue açısı ve croma değerleri hesaplanmıştır.



Şekil 3.13. Yaş ve kuru üzümde renk tayininde kullanılan renk ölçer alet (a) ve renk ölçümüne hazırlanmış kuru üzüm örneği (b).

3.2.7.10 Kuruma randımanı (%): Serilen üzümlerin ilk gün yaş ağırlıkları ve son gün kuru ağırlıkları tartılarak bu değerlerin oranlanmasıyla kuruma randımanı hesaplanmıştır. Sonuçlar % olarak verilmiştir.

$$\text{Kuruma Randımanı (\%)} = (\text{Son Ağırlık} / \text{İlk Ağırlık}) * 100$$

3.2.7.11 Ortalama kuruma süresi ve günlük su kaybı: Gölgede üzüm kurutma denemesinde her hasat renk grubu ve farklı K₂CO₃ doz uygulamasını temsil eden 2'şer kg'lık üzümler plastik kasalara konulmuş ve portatif kurutma gölgesi içine yerleştirilmiştir. Bu kasaların ağırlıkları gün aşırı tartılarak üzümlerin ağırlık kayıpları takip edilmiştir. Her tekerrürün ayrıca takip edilen 2 kg'lık örneklerinin günlük su kaybı eğrileri ve kuruma süreleri tespit edilmiştir. Kontrol olarak güneşte kurutulan üzümlerin 2'şer kg'lık örnekleriyle su kaybı ve kuruma süresi takibi yapılmıştır. Kontrol grubunun kuruma süresi için tartımlar her gün yapılmıştır.

4.BULGULAR

4.1 Yaş Üzüm Analiz Sonuçları

Laboratuvara getirilen yeşil ve sarı hasat renk grubu olarak iki grup halinde kesilmiş örnekler üç tekerrürlü olarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçların ortalama değerleri Çizelge 4.1, Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.1 Yeşil ve sarı renkte kesilen yaş üzümelerde salkım ağırlığı, salkım eni ve boyu, tane eni ve boyu, 100 tane ağırlığı analiz sonuçları

Renk Grubu	Salkım Ağırlığı (g)	Salkım Eni (cm)	Salkım Boyu (cm)	100 Tane Ağırlığı (g)	Tane Eni (mm)	Tane Boyu (mm)
Yeşil	503,43	15,00	31,67	223,53	12,53	17,78
Sarı	641,24	17,67	29,67	228,00	12,79	16,54

Çizelge 4.2 Yeşil ve sarı renkte kesilen yaş üzümelerde salkım iskelet oranı, salkım iskeleti su miktarı, SÇKM, pH, titre edilebilir asit ve saptan kopma kuvveti analiz sonuçları

Renk Grubu	SÇKM (Brix ⁰)	pH	Titre Edilebilir Asit (g/L)	Saptan Kopma Kuvveti (N)	Salkım İskelet Oranı (%)	Salkım İskeleti Su Miktarı (g)
Yeşil	19,23	4,05	4,75	318,33	2,24	5,58
Sarı	22,73	4,22	3,69	303,67	1,93	6,18

Çizelge 4.3 Yeşil ve sarı renkte kesilen yaş üzümelerde renk ölçümleri L*, a*, b* Hue açısı ve Croma değeri sonuçları

Renk Grubu	L*	a*	b*	h°	C*
Yeşil	51,04	-7,57	17,90	112,92	19,44
Sarı	50,02	-4,56	18,22	104,05	18,81

Tane eni, tane boyu ve 100 tane ağırlığı bakımından önemli farklılıklar görülmemiş şeker oranı düşük olan üzümelerin 100 tane ağırlığı diğer gruba göre 4.47 g daha düşük çıkmıştır. Yeşil renkte hasat edilen üzümelerde salkım ağırlığı diğer gruba göre daha düşük olmuştur (Çizelge 4.1). Analiz sonuçlarından da görüldüğü gibi yeşil grup üzümelerin şeker oranı ortalama 19-20 briks iken sarı renkteki üzümelerin şeker oranı ortalama 22-23 briks olarak ölçülmüştür. Saptan kopma kuvveti yeşil renkli üzümelerde daha yüksek olmuştur. Düşük şekerde hasat edilen üzümelerin sap bağlantı kuvvetlerin daha sağlam olması Oktar'ın (2014)

çalışmalarıyla örtüşmektedir. Yeşil renkli üzümün pH değeri sarı renkli üzümlelerden daha düşük titre edilebilir asitlik değeri ise daha yüksek bulunmuştur. Üzümün içindeki şeker oranı arttıkça ve üzüm olgunlaştıkça titre edilebilir asit miktarı azalırken pH değeri artmaktadır. Yeşil renkte hasat edilen üzümün salkım iskelet oranı %2.24 iken sarı renkte hasat edilen üzümün salkım iskelet oranı %1.93 olmuştur. Olgun üzümün salkım iskelet oranı olgunlaşmanın başındaki düşük şekerli üzümlere göre daha düşük olmaktadır (Çizelge 4.2). L*, hue açısı ve croma değerleri yeşil renkli üzümde sarı renkli üzümlelerden daha yüksek bulunmuş ancak a* değeri daha düşük bulunmuştur. a* değeri yeşillik kırmızılık oranını belirtmektedir. Negatif yönde artan a* değeri ürünün yeşilliğinin artmasından kaynaklanmaktadır. Hue açısının yeşil renkli üzümde daha yüksek olması da üzümün yeşil renginden kaynaklanmaktadır. Üzümün rengi sarardıkça hue açısı azalmaktadır (Çizelge 4.3).

4.2 Kuru Üzüm Analiz Sonuçları

4.2.1 100 Tane ağırlığı (g)

K₂CO₃ dozlarının kuru üzümde 100 tane ağırlığına etkisi istatistiki önemli düzeyde olmuştur (P<0.05). %5 K₂CO₃ dozu uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı grupta yer almıştır. %3 ve %7 K₂CO₃ doz uygulamaları 100 tane ağırlığı bakımından aynı istatistik grubunda yer almıştır. Kontrol grubu ise bu iki grup arasında yer almıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 Farklı renk gruplarının ve K₂CO₃ dozlarının kuru üzümde 100 tane ağırlığına etkisi

K ₂ CO ₃ Dozları.	Renk Grupları		K ₂ CO ₃ Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	44.330	45.186	44.758 B
% 5	48.462	48.612	48.537 A
% 7	42.410	45.660	44.035 B
Kontrol	45.982	45.982	45.982 AB
Renk Grup Ort.	45.296	46.360	
Renk Grup Ortalama LSD:ö.d			
K ₂ CO ₃ Doz Ortalama LSD _(0,05) :2.825			
Renk Grubu*K ₂ CO ₃ Doz Ortalama LSD:ö.d			

4.2.2 Tane eni (mm)

K_2CO_3 dozlarının ve dozların renk grupları ile ortak etkilerinin tane eni üzerine etkileri istatistiki olarak önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.01$). Dozların etkisi istatistiksel olarak % 1 hata düzeyinde önemli olmuştur. En yüksek tane eni değeri güneşte kurutulan kontrol gruplarından (8.488) alınırken en düşük değerler %7 K_2CO_3 uygulamalarından (7.697) alınmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde tane enine etkisi (mm).

K_2CO_3 Dozları	Yaş Tane Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	7.582	8.422	8.002 BC
% 5	8.210	7.930	8.070 B
% 7	7.766	7.628	7.697 C
Kontrol	8.488	8.488	8.488 A
Renk Grup Ort.	8.012	8.117	
Renk Grup Ortalama $LSD_{(0.01)}$:0.355			
K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.01)}$:0.355			

Renk grubu* K_2CO_3 dozu interaksiyonunun tane enine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). En yüksek en değeri kontrol grubunda (8.488) elde edilmiştir ve istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır. En düşük değerler %3 K_2CO_3 uygulamalarının yeşil gruptaki üzümlere uygulanmasıyla elde edilmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde tane enine ortak etkisi (mm).

K_2CO_3 Dozları	Yaş Tane Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	7.582 D	8.422 AB	8.002
% 5	8.210 ABC	7.930 BC	8.070
% 7	7.766 BC	7.628 CD	7.697
Kontrol	8.488 A	8.488 A	8.488
Renk Grup Ort.	8.012	8.117	
Renk Grubu*K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.01)}$:0.502			

4.2.3 Tane boyu (mm)

Renk gruplarının, K_2CO_3 dozlarının ve renk grubu ile K_2CO_3 dozlarının ortak etkisinin (interaksiyonu) tane boyuna etkisi istatistiki önemli düzeyde olmamıştır. Denemede en yüksek boy değeri 14.652 mm ve en düşük boy değeri 13.786 mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde tane boyuna etkisi

K_2CO_3 Dozları	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	13.812	14.652	14.232
% 5	13.800	14.180	13.987
% 7	14.166	13.786	13.976
Kontrol	14.604	14.604	14.604
Renk Grup Ort.	14.096	14.305	
Renk Grup Ortalama LSD :ö.d K_2CO_3 Doz Ortalama LSD :ö.d Renk Grubu* K_2CO_3 Doz Ortalama LSD :ö.d			

4.2.4 Saptan kopma kuvveti (N)

Kuru üzümde saptan kopma kuvveti üzerine renk gruplarının etkisi olmazken K_2CO_3 dozlarının etkisi istatistiki önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.01$). %3 K_2CO_3 uygulamasından en yüksek sonuçlar (215.900) alınmış ve bu uygulamayı sırasıyla %7 K_2CO_3 uygulaması (202.300), %5 K_2CO_3 uygulaması (192.200) ve kontrol uygulaması (149.400) izlemiştir (Çizelge 4.8). En zayıf sap bağlantı kuvveti kontrol grubunda ölçülmüştür ve istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.8 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde tane saptan kopma kuvvetine etkisi

K_2CO_3 Dozları	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	217.400	214.400	215.900 A
% 5	212.000	172.400	192.200 B
% 7	199.600	205.000	202.300 AB
Kontrol	149.400	149.400	149.400 C
Renk Grup Ort.	194.600	185.300	
Renk Grup Ortalama LSD :ö.d K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.01)}$:15.586			

Renk grubu*K₂CO₃ dozu interaksyonu kuru üzümde saptan kopma kuvvetine istatistiki olarak önemli etki etmiştir (P<0.05). En yüksek değerler %3 K₂CO₃ uygulaması ile yeşil renkte hasat edilerek kurutulan üzümlerde (217.400 N) alınırken en düşük değerler güneşte kurutulan kontrol grubu uygulamalardan (149.400) alınmıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9 Farklı renk gruplarının ve K₂CO₃ dozlarının kuru üzümde tane saptan kopma kuvvetine ortak etkisi

K ₂ CO ₃ Dozları	Renk Grupları		K ₂ CO ₃ Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	217.400 A	214.400 A	215.900
% 5	212.000 A	172.400 BC	192.200
% 7	199.600 AB	205.000 A	202.300
Kontrol	149.400 C	149.400 C	149.400
Renk Grup Ort.	195.150	185.300	
Renk Grubu*K₂CO₃ Doz Ortalama LSD_(0,05):29.610			

4.2.5 pH

Analiz sonucuna göre kuru üzümde pH değerine farklı K₂CO₃ dozu uygulamalarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.01). Renk gruplarının pH üzerine etkisi istatistiki önemli düzeyde bulunmuştur (P<0.01). K₂CO₃ dozu uygulamalarından en yüksek değerler (4.709) %7 K₂CO₃ uygulamalarından alınmıştır. Renk gruplarında ise sarı renkte kesilen üzümlerin pH değeri (4.677) yeşil renkte kesilen üzümlerin pH değerinden (4.620) daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10 Farklı renk gruplarının ve K₂CO₃ dozlarının kuru üzümde pH değerine etkisi

K ₂ CO ₃ Dozları	Renk Grupları		K ₂ CO ₃ Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	4.582	4.700	4.641 B
% 5	4.630	4.604	4.617 B
% 7	4.642	4.776	4.709 A
Kontrol	4.626	4.620	4.626 B
Renk Grup Ort.	4.620 b	4.677 a	
Renk Grup Ortalama LSD_(0,01):0.035			
K₂CO₃ Doz Ortalama LSD_(0,01):0.050			

Renk grubu ile K_2CO_3 dozlarının ortak etkisinin kuru üzümde pH değerini istatistiki önemli düzeyde etkilediği görülmüştür ($P<0.01$). Sarı renkte kesilerek ve %7 K_2CO_3 uygulanan üzümlerde pH en yüksek olurken (4.776) yeşil renkte kesilerek %3 K_2CO_3 uygulanan üzümlerde en düşük (4.582) olmuştur (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde pH değerine ortak etkisi

K_2CO_3 Dozları	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	4.582 C	4.700 B	4.641
% 5	4.630 BC	4.604 C	4.617
% 7	4.642 BC	4.776 A	4.709
Kontrol	4.626 C	4.620 C	4.626
Renk Grup Ort.	4.620	4.677	
Renk Grubu*K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.01)}$:0.071			

4.2.6 Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM-%)

Farklı K_2CO_3 dozlarının SÇKM üzerine etkisi istatistiki olarak %5 hata düzeyinde önemli olmuştur. %5 K_2CO_3 uygulamasından en yüksek değerler alınmış ve istatistiki olarak diğerlerinden farklı grupta yer almıştır. Farklı hasat rengini SÇKM miktarını istatistiki önem düzeyinde etkilememiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde suda çözünebilir kuru madde miktarına etkisi

K_2CO_3 Dozları	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	81.400	76.800	79.100 AB
% 5	80.400	79.800	80.100 A
% 7	76.400	79.000	77.700 B
Kontrol	77.600	77.600	77.600 B
Renk Grup Ort.	78.950	78.300	
Renk Grup Ortalama LSD :ö.d K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.05)}$: 2.023			

Kuru üzümde suda çözünür kuru madde üzerine renk grubu* K_2CO_3 dozu interaksiyonunun etkisi istatistiki önemli düzeyde olmuştur ($P<0.05$). En yüksek SÇKM değeri (81.400) %3 K_2CO_3 ile yeşil hasat renk grubu uygulamalarından alınırken en düşük değerler (76.400) %7 K_2CO_3 ile yeşil hasat renk grubu

uygulamalarından alınmıştır. Kontrol grubu olarak %5 K_2CO_3 ile bandırılıp güneşte kurutulan üzümlerde SÇKM 77.600 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde suda çözünabilir kuru madde miktarına ortak etkisi

K_2CO_3 Dozları	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	81.400 A	76.800 BC	79.100
% 5	80.400 AB	79.800 ABC	80.100
% 7	76.400 BC	79.000 ABC	77.700
Kontrol	77.600 ABC	77.600 ABC	77.600
Renk Grup Ort.	78.950	78.300	
Renk Grubu*K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0,01)}:3.844$			

4.2.7 Titre Edilebilir Asitlik (TA-g/L)

Kuru üzümde titre edilebilir asit miktarına renk gruplarının etkisi istatistiki önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.01$). Yeşil hasat renk grubundaki üzümlerde titre edilebilir asit miktarı (1.706), sarı hasat renk grubundaki üzümlere göre (1.481) daha yüksek olmuştur. Farklı K_2CO_3 dozlarının titre edilebilir asitlik üzerine etkisi istatistiki önem düzeyinde olmuştur ($P<0.01$). %5 K_2CO_3 uygulayarak güneşte kurutulan kontrol grubu üzümlerden en yüksek (1.999) değerler alınırken %7 K_2CO_3 uygulamasından (1.380) en düşük değerler elde edilmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde titre edilebilir asitlik (tartarik asit) miktarına etkisi

K_2CO_3 Dozları.	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	1.660	1.304	1.482 BC
% 5	1.557	1.468	1.513 B
% 7	1.606	1.155	1.380 C
Kontrol	1.999	1.999	1.999 A
Renk Grup Ort.	1.706 a	1.481 b	
Renk Grup Ortalama $LSD_{(0,01)}:0.093$			
K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0,01)}:0.131$			

Renk grubu* K_2CO_3 dozlarının interaksiyonunun TA miktarına etkisi istatistiki olarak önemli düzeyde olmuştur ($P<0.01$). Renk grubu* K_2CO_3 dozlarının interaksiyonunda en yüksek değerler (1.999) kontrol uygulamalarından

alınırken en düşük değerler 1.155 ile %7 K_2CO_3 uygulaması ile sarı hasat renk grubunda elde edilmiştir. Kontrol grubu olarak %5 K_2CO_3 ile bandırılıp güneşte kurutulan üzümlerde titre edilebilir asit değeri diğer tüm gruplardan daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde titre edilebilir asitlik (tartarik asit) miktarına ortak etkisi

K_2CO_3 Dozları.	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	1.660 B	1.304 DE	1.482
% 5	1.557 BC	1.468 CD	1.513
% 7	1.606 BC	1.155 E	1.380
Kontrol	1.999 A	1.999 A	1.999
Renk Grup Ort.	1.706	1.481	
Renk Grubu* K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.01)}:0.185$			

4.2.8 Nem (%)

Kuru üzümde % nem içeriğine K_2CO_3 dozlarının etkisi istatistiki önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.01$). En düşük nem içeriği (14.398) kontrol grubu üzümlerde olmuştur. Kontrol grubu istatistiki açıdan diğer uygulamalardan farklı grupta yer almıştır. Diğer dozların hepsi yakın sonuçlar vermiş ve aynı istatistik grubunda yer almıştır. Farklı hasat renk gruplarının nem içeriğine etkisi istatistiki önem düzeyinde olmamıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde % nem içeriğine etkisi

K_2CO_3 Dozları.	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	17.916	18.122	18.019 A
% 5	17.654	18.042	17.848 A
% 7	18.194	17.702	17.947 A
Kontrol	14.398	14.398	14.398 B
Renk Grup Ort.	17.041	17.066	
Renk Grup Ortalama LSD :ö.d K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.01)}:0.424$			

Renk grubu ile K_2CO_3 dozlarının nem içeriğine ortak etkisi istatistiki önemli düzeyde olmuştur ($P<0.01$). En yüksek nem içeriği %7 potasyum karbonat dozunun yeşil renkte hasat edilen üzümlere uygulanmasından elde edilirken (18.398) en düşük nem içeriği kontrol grubu olarak güneşte kurutulan üzümlerden

(14.398) elde edilmiştir. Gölgede kurutulan üzümlerin içinde en düşük nem değeri 17.654 ile yeşil hasat renk grubundaki üzümlere %5 K_2CO_3 uygulanmasından elde edilmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde % nem içeriğine ortak etkisi

K_2CO_3 Dozları.	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	17.916 ABC	18.122 AB	18.019
% 5	17.654 C	18.042 ABC	17.848
% 7	18.194 A	17.702 BC	17.947
Kontrol	14.398 D	14.398 D	14.398
Renk Grup Ort.	17.041	17.066	
Renk Grubu* K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.01)}$:0.446			

4.2.9 Tane rengi (L, a, b, Hue ve Croma)

“L” renk değeri açısından değerlendirildiğinde kuru üzümde L değeri üzerine renk gruplarının etkisi istatistiki önemli düzeyde olmamıştır. Yeşil hasat renk grubunun L değeri (24.049) sarı hasat renk grubunun L değerinden (23.217) daha yüksek bulunmuştur ama istatistiki açıdan aynı grupta yer almışlardır. K_2CO_3 dozlarının L değeri üzerine etkisi istatistiki önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.01$). Kontrol grubu olarak güneşte kurutulan üzümler en yüksek “L” değerini vermiştir ve diğer uygulamalardan istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır. Gölgede kurutulan üzümlerde birbirine yakın değerler ölçülmüştür. Renk grubu* K_2CO_3 dozlarının interaksyonunun L değerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde “L” renk değerine etkisi

K_2CO_3 Dozları	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	23.600	22.714	23.157 B
% 5	23.734	21.890	22.812 B
% 7	22.600	22.000	22.300 C
Kontrol	26.262	26.262	26.262 A
Renk Grup Ort.	24.049	23.217	
Renk Grup Ortalama LSD :ö.d K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.01)}$:1.782 Renk Grubu* K_2CO_3 Doz Ortalama LSD :ö.d			

“a” renk değeri açısından değerlendirildiğinde yapılan analizlerle tespit edilen kuru üzümde “a” değeri üzerine renk gruplarının etkisi istatistiki önemli düzeyde olmuştur ($P<0.01$). Yeşil renkli olarak kesilen üzümlerin “a” değeri (2.631) sarı renkli olarak kesilen üzümlerden (3.298) daha düşük olmuştur. K_2CO_3 dozlarının a değeri üzerine istatistiki olarak önemli etki ettiği görülmüştür ($P<0.01$). Kontrol grubu olarak güneşte kurutulan üzümler en yüksek “a” değerine sahip olurken diğer uygulamalardan istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde “a” renk değerine etkisi

K_2CO_3 Dozları	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	1.112	2.174	1.649 B
% 5	1.722	1.718	1.720 B
% 7	0.850	2.220	1.535 B
Kontrol	7.080	7.080	7.080 A
Renk Grup Ort.	2.631b	3.298 a	
Renk Grup Ortalama $LSD_{(0.01)}$:0.489			
K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.01)}$:0.692			

Farklı renk grupları ile K_2CO_3 dozlarının ortak etkisinin (interaksiyonunun) kuru üzümde a renk değerine etkisi istatistiki önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.05$). Kontrol grubunun “a” değerleri diğer tüm grup ve uygulamalardan daha yüksek olmuş ve farklı istatistik grubunda yer almıştır. Yeşil hasat rengindeki üzümlere %7 K_2CO_3 dozu uygulamasından en düşük “a” değeri elde edilmiştir (0.850). Daha sonra en düşük “a” değerleri yeşil hasat rengindeki üzümlerin sırasıyla %3 K_2CO_3 ve %5 K_2CO_3 uygulamalarından elde edilmiştir. (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde “a” renk değerine ortak etkisi

K_2CO_3 Dozları	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	1.112 CD	2.174 B	1.649
% 5	1.722 BC	1.718 BC	1.720
% 7	0.850 D	2.220 B	1.535
Kontrol	7.080 A	7.080 A	7.080
Renk Grup Ort.	2.631	3.298	
Renk Grubu* K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.05)}$:0.729			

“b” renk değeri açısından değerlendirildiğinde kuru üzümde b değeri üzerine renk gruplarının etkisi istatistiki önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.01$).

Yeşil hasat renk grubunun b değeri (18.368) sarı hasat renk grubunun b değerinden (16.600) yüksek olmuştur ve istatistiki açıdan farklı gruplarda yer almışlardır. K_2CO_3 dozlarının b değerine etkisi istatistiki düzeyde önemli olmamıştır (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde “b” renk değerine etkisi

K_2CO_3 Dozları	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	19.468	16.182	17.825
% 5	18.306	16.630	17.468
% 7	18.088	16.866	17.478
Kontrol	18.342	18.002	18.172
Renk Grup Ort.	18.551 <i>a</i>	16.9200 <i>b</i>	
Renk Grup Ortalama $LSD_{(0.01)}$:0.775 K_2CO_3 Doz Ortalama LSD :ö.d			

Renk grubu ile K_2CO_3 dozlarının interaksiyonunun etkileri istatistiki önemli düzeyde olmuştur ($P<0.01$). En yüksek değerler %3 K_2CO_3 uygulaması yapılan yeşil hasat renk grubundaki üzümlerden alınmıştır (19.468). En düşük b değeri ise (16.182) %3 K_2CO_3 uygulanan sarı hasat renk grubundaki üzümlerden alınmıştır. 6 farklı istatistik grubu oluşmuştur (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde “b” renk değerine ortak etkisi

K_2CO_3 Dozları	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	19.468 A	16.182 D	17.825
% 5	18.306 AB	16.630 CD	17.129
% 7	18.088 ABC	16.866 BCD	16.979
Kontrol	18.342 AB	18.002 ABC	18.002
Renk Grup Ort.	18.368	16.600	
Renk Grubu*K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.01)}$:1.549			

“Hue açısı” bakımından değerlendirildiğinde farklı hasat renginin hue açısına etkisi istatistiki önem düzeyinde olmuştur ($P<0.01$). Farklı K_2CO_3 dozu uygulamalarının kuru üzümde hue açısına etkisi istatistiki önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.01$). Yeşil kabuk renginde kesilerek kurutulan üzümler (81.863) ile sarı kabuk renginde kesilerek kurutulan üzümler (79.359) farklı grupta yer almıştır. K_2CO_3 dozlarının hue açısına etkisi istatistiki önemli düzeyde

bulunmuştur ($P<0.01$). Gölgede kurutulanların dozları arasında fark olmamış kontrol grubu gölgedekilerden farklı grupta yer almıştır (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde “hue” açısına etkisi

K_2CO_3 Dozları	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	86.734	82.320	84.527 A
% 5	84.596	84.048	84.322 A
% 7	87.226	82.544	84.885 A
Kontrol	68.898	68.524	68.711 B
Renk Grup Ort.	81.863 a	79.359 b	
Renk Grup Ortalama $LSD_{(0.01)}:1.558$			
K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.01)}:2.204$			

Renk grubu ile K_2CO_3 dozlarının ortak etkisinin hue açısını istatistiki önemli düzeyde etkilediği görülmüştür ($P<0.05$). En yüksek değerler %7 potasyum karbonat uygulanan yeşil kabuk renginde kesilen üzümlerden alınırken (87.226) en düşük değerler kontrol grubundan (68.524) elde edilmiştir. Gölgede sarı kabuk renginde kesilerek kurutulan üzümler bütün uygulamalarda aynı istatistik grubunda yer almış ve yeşil hasat renk grubu ile kontrol grubu arasında değerler elde edilmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde “hue” açısına ortak etkisi

K_2CO_3 Dozları	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	86.734 AB	82.320 C	84.527
% 5	84.596 BC	84.048 C	84.322
% 7	87.226 A	82.544 C	84.885
Kontrol	68.898 D	68.524 D	68.711
Renk Grup Ort.	81.863	79.359	
Renk Grubu* K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.05)}:2.320$			

Kuru üzümde tane rengi croma değeri üzerine renk gruplarının etkisi istatistiki önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.01$). Yeşil hasat renk grubundaki üzümlerin croma değeri (18.920) sarı hasat renk grubundakilerin croma değerinden (17.374) daha yüksek olmuştur ve istatistiksel açıdan farklı gruplarda yer almışlardır. K_2CO_3 dozu uygulamalarının croma değerine etkisi istatistiki önemli düzeyde olmuştur ($P<0.01$). Güneşte kurutulan kontrol grubu üzümler (19.502) gölgedekilerden daha yüksek croma değerinde olmuştur (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25 Farklı renk gruplarının ve K₂CO₃ dozlarının kuru üzümde “croma” değerine etkisi

K ₂ CO ₃ Dozları	Renk Grupları		K ₂ CO ₃ Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	19.512	16.334	17.923 B
% 5	18.388	16.724	17.556 B
% 7	18.118	17.094	17.606 B
Kontrol	19.660	19.344	19.502 A
Renk Grup Ort.	18.920 a	17.374 b	
Renk Grup Ortalama LSD _(0.01) :0.786			
K ₂ CO ₃ Doz Ortalama LSD _(0.01) :1.112			

Renk grubu ile K₂CO₃ dozlarının interaksiyonunun etkileri istatistiki önemli bulunmuştur (P<0.05). Gölgede kurutulanlardan en yüksek değer yeşil hasat renk grubunda %3 K₂CO₃ uygulamasından (19.512) alınırken en düşük değer sarı hasat renk grubunda %3 K₂CO₃ uygulamasından (16.334) alınmıştır. Tüm renk grubu ve uygulamalarından arasında ise en yüksek değerler kontrol grubundan alınmıştır (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26 Farklı renk gruplarının ve K₂CO₃ dozlarının kuru üzümde “croma” değerine ortak etkisi

K ₂ CO ₃ Dozları	Renk Grupları		K ₂ CO ₃ Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	19.512 A	16.334 D	17.923
% 5	18.388 AB	16.724 CD	17.556
% 7	18.118 ABC	17.094 BCD	17.606
Kontrol	19.660 A	19.344 A	19.502
Renk Grup Ort.	18.920	17.374	
Renk Grubu*K ₂ CO ₃ Doz Ortalama LSD _(0.05) :1.572			

4.2.10 Kuruma randımanı (%)

Yapılan analizlerde, kuru üzümelerin kuruma randımanına renk gruplarının, K₂CO₃ dozlarının ve renk grubu ile K₂CO₃ dozlarının ortak etkisinin (interaksiyonu) istatistiki önemli düzeyde olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27 Farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının kuru üzümde kuruma randımanına etkisi

K_2CO_3 Dozları	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil Kesilen	Sarı Kesilen	
% 3	22.778	24.030	23.404
% 5	24.366	23.972	24.169
% 7	23.028	24.016	23.522
Kontrol	23.472	23.472	23.472
Renk Grup Ort.	23.411	23.873	
Renk Grup Ortalama $LSD_{(0.05)}$: ö.d K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.05)}$: ö.d Renk Grubu* K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.05)}$: ö.d			

Bu çalışmada amaç üzümün başlangıç renklerinin bozulmalarının büyük oranda engelleyerek yeşil renkte kuru üzüm elde etmektir. Bütün örneklerin aynı oranda yeşil olması mümkün olmamaktadır. Bu nedenle istediğimiz yeşil renkte kuru üzümün miktarı üretimin verimliliği için oldukça önemlidir. Bu nedenle kuruyan üzümün yeşil kalma oranları da belirlenmiştir. Her tekerrürün yeşil renkli kuruyan ve kahverengileşen üzümleri ayrı ayrı tartılarak üzümlerin ne kadarının yeşil olarak kuruduğu hesaplanmıştır.

Kuruyan üzümlerin yeşil kuruma oranına renk gruplarının etkisi istatistiki önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.05$). Yeşil hasat renk grubundaki üzümlerin yeşil kuruma oranı %53.259 olurken sarı hasat renk grubundaki üzümlerin yeşil kuruma oranı %36.936 olmuştur. K_2CO_3 dozlarının ve renk grubu ile K_2CO_3 dozlarının interaksyonunun yeşil oranına etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.28 Kuru üzümde farklı renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının yeşil kuruma oranına etkisi

K_2CO_3 Dozları	Renk Grupları		K_2CO_3 Doz Ort.
	Yeşil	Sarı	
% 3	59.052	40.582	49.817
% 5	53.660	38.764	46.212
% 7	47.064	31.462	39.263
Renk Grup Ort.	53.259 <i>a</i>	36.936 <i>b</i>	
Renk Grup Ortalama $LSD_{(0.05)}$: 12.200 K_2CO_3 Doz Ortalama $LSD_{(0.05)}$: ö.d Renk Grubu* K_2CO_3 Dozu İnteraksyonu $LSD_{(0.05)}$: ö.d			

4.2.11 Ortalama kuruma süresi ve günlük su kaybı

Kuruma periyodu süresince Hobo ile portatif kurutma gölgeğinin içindeki sıcaklık ve nem değerleri ölçülmüştür. Her 15 dakikada 1 kez okuma yapılmıştır. Okuma verileri kullanılarak günlük sıcaklık ve nem değerleri grafiğı hazırlanmıştır (Ek-3). Günlük en yüksek ve en düşük sıcaklık ve nem değerleri tespit edilmiş günlük ortalama değerler hesaplanmıştır. 30 günlük kuruma süresince en düşük sıcaklık 7.78 °C, en yüksek sıcaklık 39.05 °C olarak kaydedilmiştir. Ortalama sıcaklıklar genel olarak 22-25 °C arasında olmuştur. Dış ortamın sıcaklık değerleri genellikle içerisinden 3-5 °C daha yüksek olmuştur. En düşük nem değeri %15, en yüksek nem değeri %85.27 olarak kaydedilmiştir. Kuruma süresince ortalama nem genellikle %50-55 civarında olmuştur. Kurutma gölgeğinin dışındaki sıcaklık ve nem değerleri meteoroloji kurumundan alınmıştır. Aşağıda portatif kurutma gölgeğinin içinde ve dışında ölçülen minimum, maximum ve ortalama sıcaklık değerleri ile nem değerleri gösterilmiştir (Çizelge 4.29, Çizelge 4.30).

Çizelge 4.29 Gölge içinin ve dış çevrenin günlük minimum, maximum ve ortalama sıcaklık değerleri

Tarih	Sıcaklık °C								
	min			max			ort. Sıcaklık		
gg/aa/yy	iç	dış	iç-dış farkı	iç	dış	iç-dış farkı	iç	dış	iç-dış farkı
26.08.2017	16,1	21,5	5,36	19,5	33,5	14,0	17,5	26,8	9,3
27.08.2017	15,4	22,5	7,12	32,7	34,1	1,4	24,6	27	2,4
28.08.2017	15,7	23,4	7,74	33,0	35,4	2,4	25,2	27,7	2,5
29.08.2017	17,4	21,3	3,92	29,3	36,2	6,9	23,4	28,2	4,8
30.08.2017	12,2	22,3	10,09	29,4	30,6	1,2	21,7	25,9	4,2
31.08.2017	9,6	20,7	11,13	32,1	31,1	1,0	20,6	24,9	4,3
01.09.2017	9,3	16,3	7,03	33,8	33,6	0,2	21,6	24	2,4
02.09.2017	11,1	14,9	3,76	36,0	36,1	0,1	23,7	24,4	0,7
03.09.2017	15,2	16,3	1,11	34,1	37,9	3,8	23,8	26,1	2,3
04.09.2017	13,8	20,3	6,55	31,2	34,6	3,4	22,4	27,6	5,2
05.09.2017	9,1	18,4	9,32	27,8	32,4	4,6	19,1	25,1	6,0
06.09.2017	8,5	18,3	9,82	30,9	28,7	2,2	19,8	23,6	3,9
07.09.2017	10,6	13,9	3,35	33,2	32	1,2	21,2	21,9	0,7
08.09.2017	11,4	15,3	3,87	34,0	33,4	0,6	22,7	23,7	1,0
09.09.2017	13,4	16,4	3,04	35,9	35,2	0,7	24,0	24,8	0,8
10.09.2017	13,0	18,6	5,62	35,9	36,6	0,7	23,0	26,5	3,5
11.09.2017	13,3	17,8	4,53	34,9	36,6	1,7	23,8	26,5	2,7
12.09.2017	12,7	20,2	7,51	34,8	34,2	0,6	24,2	27,1	2,9
13.09.2017	15,3	17,2	1,92	36,0	33,6	2,4	25,2	25,1	0,1
14.09.2017	15,5	20,1	4,63	35,4	35,5	0,1	24,6	27,3	2,7
15.09.2017	15,9	19,1	3,25	37,2	33,9	3,3	25,2	26,1	0,9
16.09.2017	14,9	20,3	5,40	36,6	36,6	0,0	24,9	26,9	2,0
17.09.2017	13,8	20	6,15	38,9	37,4	1,5	24,8	27,3	2,5
18.09.2017	13,3	19,2	5,93	39,1	39,7	0,7	24,3	28,2	3,9
19.09.2017	13,8	18,4	4,55	38,2	37,9	0,3	26,6	27,2	0,6
20.09.2017	12,2	17,9	5,69	31,0	37,8	6,8	22,2	26,8	4,6
21.09.2017	8,7	22,4	13,72	28,3	30,7	2,4	18,4	26,4	8,0
22.09.2017	8,1	16,3	8,22	28,6	25,3	3,3	17,8	20,7	2,9
23.09.2017	7,8	12,2	4,42	31,0	27,1	3,9	17,6	19,3	1,7
24.09.2017	10,7	12,8	2,05	31,8	28,5	3,3	19,8	20,2	0,4

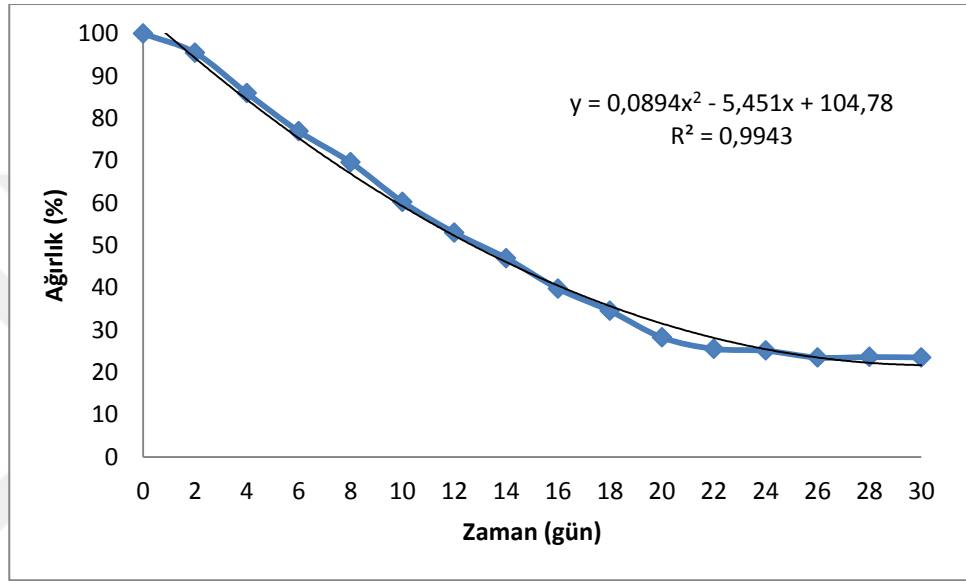
Bu çizelgeye göre kurutma süresince iç ortam sıcaklıkları dış ortam sıcaklığından daha düşük olmuştur. Gece iç ortam dışarıya göre daha soğuk olmuştur. Gündüz ise iç ve dış ortam sıcaklıkları yakın değerlerde olmuştur.

Çizelge 4.30 Gölgelek içinin ve dış çevrenin günlük minimum, maximum ve ortalama nem değerleri

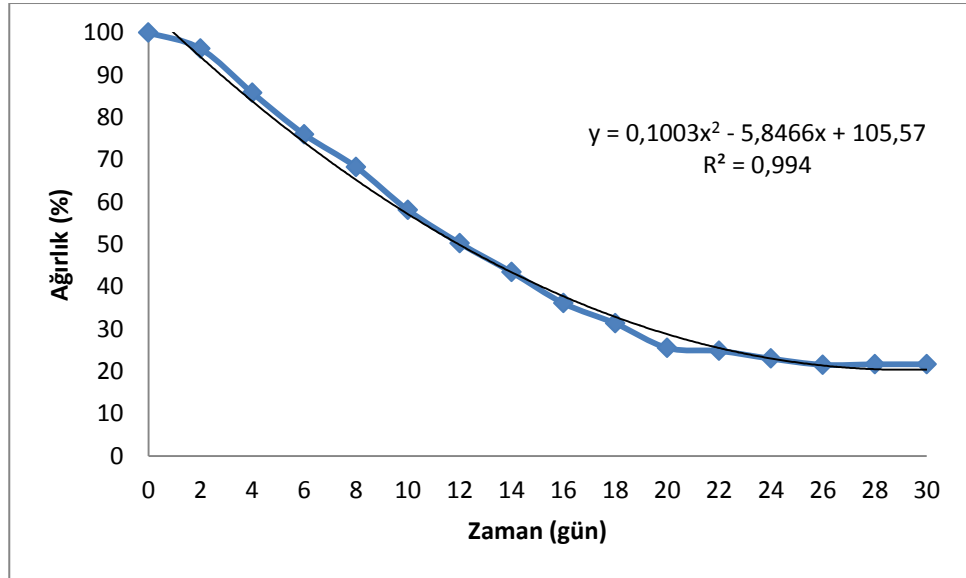
Tarih	nem %								
	min			Max			ort. Nem		
gg/aa/yy	iç	dış	iç-dış farkı	iç	dış	iç-dış farkı	iç	dış	iç-dış farkı
26.08.2017	72,2	28	44,21	80,4	59	21,4	76,3	43,9	32,4
27.08.2017	34,3	28	6,25	83,6	55	28,6	60,3	43,6	16,7
28.08.2017	30,4	23	7,38	83,6	61	22,6	58,2	47,8	10,4
29.08.2017	36,3	22	14,29	79,3	64	15,3	53,7	42,8	10,9
30.08.2017	29,3	31	1,67	75,8	65	10,8	51,2	50,4	0,8
31.08.2017	19,3	23	3,69	82,5	50	32,5	51,8	39,7	12,1
01.09.2017	18,1	19	0,87	73,9	68	5,9	48,0	43,9	4,1
02.09.2017	17,8	11	6,79	79,1	55	24,1	48,7	33,5	15,2
03.09.2017	32,2	31	1,15	80,5	46	34,5	56,8	34	22,8
04.09.2017	36,0	23	13,03	85,3	56	29,3	60,0	38,2	21,8
05.09.2017	28,5	27	1,47	81,2	69	12,2	54,9	48,3	6,6
06.09.2017	20,3	26	5,75	78,2	62	16,2	50,2	42,8	7,4
07.09.2017	22,6	29	6,37	78,2	52	26,2	50,0	37,6	12,4
08.09.2017	21,7	27	5,35	77,3	57	20,3	48,4	41	7,4
09.09.2017	24,6	23	1,56	71,6	56	15,6	49,0	37,8	11,2
10.09.2017	18,2	19	0,83	77,2	54	23,2	45,2	36,5	8,7
11.09.2017	17,6	27	9,41	75,4	56	19,4	50,9	41	9,9
12.09.2017	27,3	20	7,25	80,8	55	25,8	56,0	33,5	22,5
13.09.2017	27,2	25	2,15	79,5	71	8,5	52,8	49,6	3,2
14.09.2017	30,6	25	5,55	76,1	71	5,1	53,9	47,7	6,2
15.09.2017	31,7	31	0,66	78,4	71	7,4	57,1	51,5	5,6
16.09.2017	33,5	42	8,54	81,7	65	16,7	59,0	52,7	6,3
17.09.2017	15,0	36	21,00	78,1	77	1,1	46,7	56	9,3
18.09.2017	15,0	22	7,00	71,3	64	7,3	40,9	42,2	1,3
19.09.2017	15,0	20	5,00	65,1	55	10,1	37,6	36,7	0,9
20.09.2017	33,9	13	20,86	72,1	52	20,1	54,2	31,3	22,9
21.09.2017	29,2	25	4,21	74,4	66	8,4	53,7	46,5	7,2
22.09.2017	27,6	35	7,36	78,5	66	12,5	57,0	50,3	6,7
23.09.2017	15,0	26	11,00	76,5	78	1,5	49,3	52,1	2,8
24.09.2017	21,5	21	0,45	75,6	75	0,6	51,3	47,2	4,1

Bu çizelgeye göre iç ve dış ortam minimum nem değerleri sürekli değişkenlik göstermiş bazı günler içindeki nem daha yüksek olurken bazı günler dış ortamın nemi daha yüksek olmuştur. Gölge için maximum nem değerleri dış ortama göre genellikle daha yüksek olmuştur. Sıcaklığın düşük olduğu saatlerde nem miktarı yüksektir ve sıcaklık yükseldikçe nem miktarı düşmüştür.

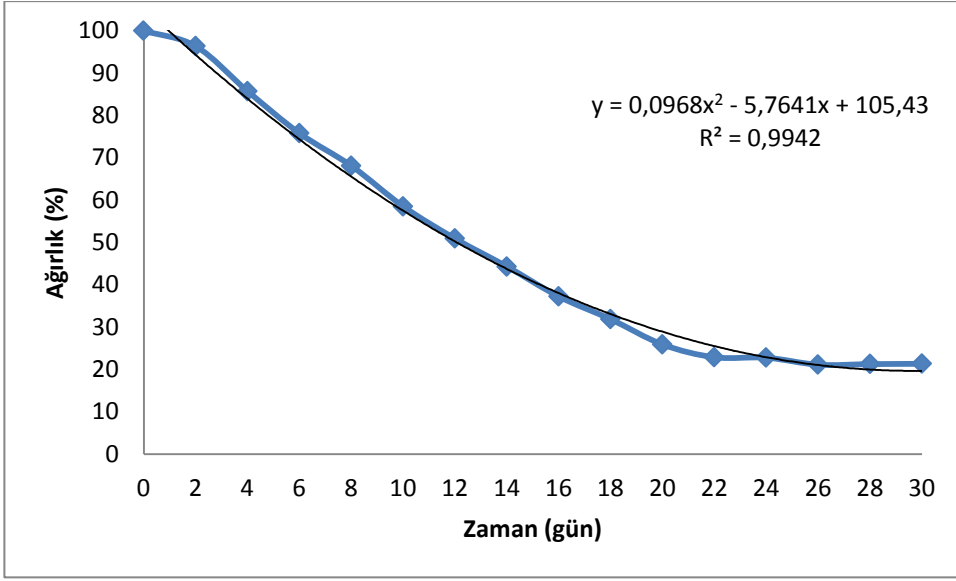
Kuruma süresi boyunca üzümün su kayıpları kaydedilmiş ve elde edilen verilere göre aşağıdaki günlük su kaybı eğrileri çıkarılmıştır.



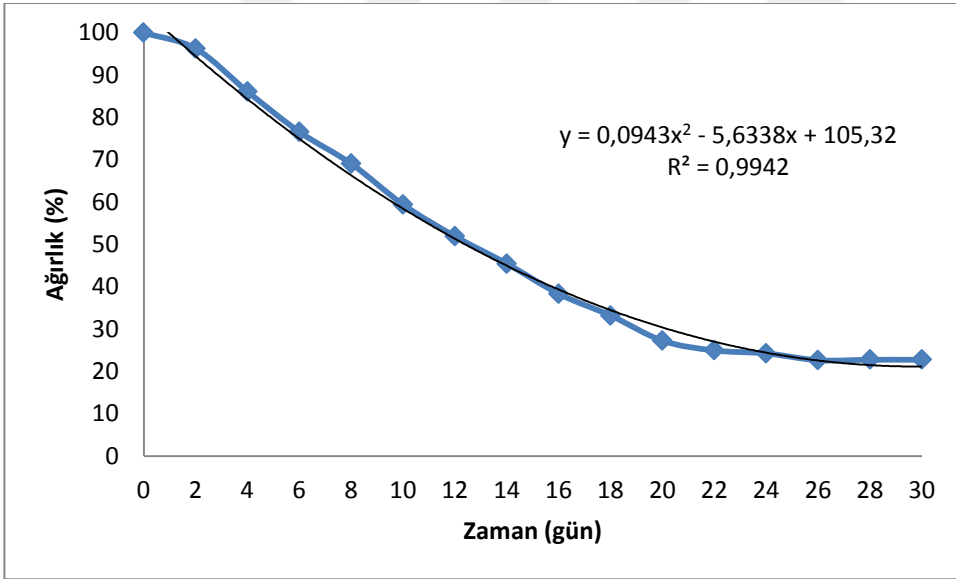
Şekil 4.1 %3 K₂CO₃ yeşil grup üzümünün günlük su kaybı eğrisi



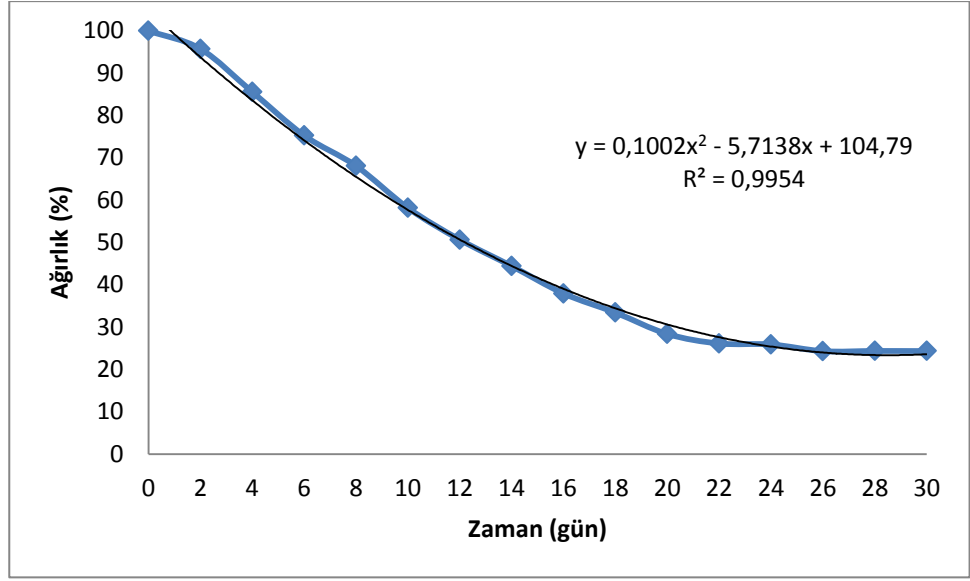
Şekil 4.2 %5 K₂CO₃ yeşil grup üzümünün günlük su kaybı eğrisi



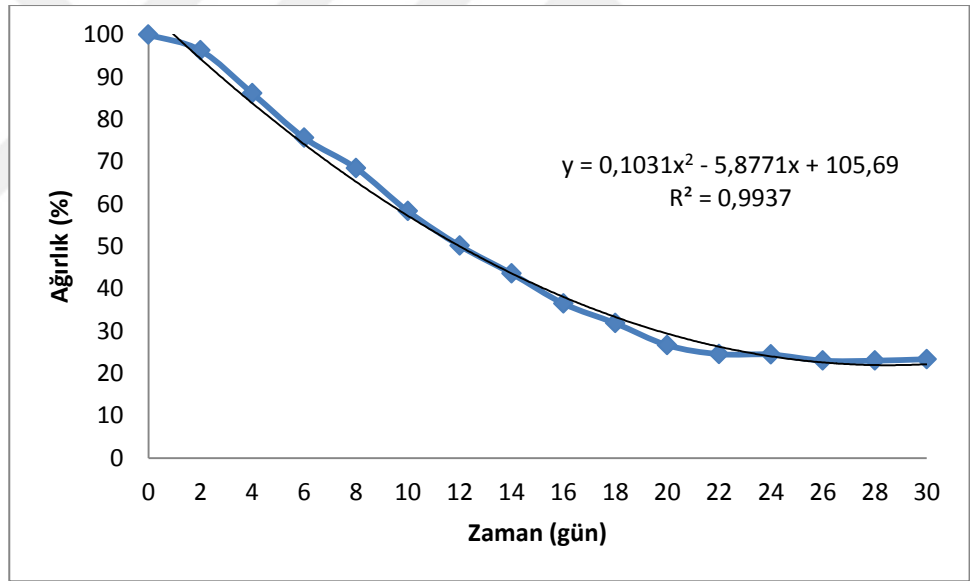
Şekil 4.3 %7 K_2CO_3 yeşil grup üzümünün günlük su kaybı eğrisi



Şekil 4.4 %3 K_2CO_3 sarı grup üzümünün günlük su kaybı eğrisi

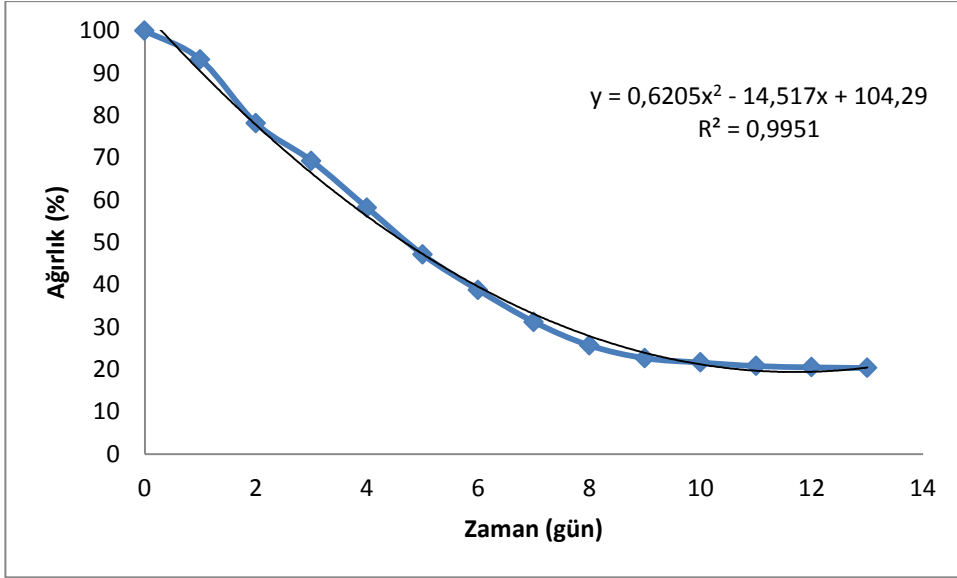


Şekil 4.5 %5 K₂CO₃ sarı grup üzümünün günlük su kaybı eğrisi



Şekil 4.6 %7 K₂CO₃ sarı grup üzümünün günlük su kaybı eğrisi

Grafiklerden de görüldüğü gibi su kaybı ilk günlerde hızlı olmuş daha sonra giderek yavaşlamıştır. Yaklaşık 20 gün sonra ağırlık kaybı en aza inmiş ve 30 gün sonra üzüm tamamen kurumıştır (Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4, Şekil 4.5, Şekil 4.6).



Şekil 4.7 %5 K₂CO₃ ile muamele edilerek güneşte kurutulan (kontrol) üzümün günlük su kaybı eğrisi

Yukarıdaki grafikte görüldüğü gibi üzümün güneşte kuruması daha hızlı olmuştur. İlk 7 gün içinde su kaybı çok hızlı olmuş daha sonra giderek yavaşlamıştır. Güneşte üzüm yaklaşık 10-12 günde kurumuştur (Şekil 4.7).

Gölgede kurutulan üzümde ilk 10 gün su kaybı hızlı olmuş sonra giderek yavaşlamıştır. Gölgedeki üzüm yaklaşık 30 günde kurumuştur. Güneşte kurutulan üzümle kıyaslandığında gölgede kurutulan üzüm daha uzun sürede kurumuştur. Üzüm güneşte 10 günde kururken gölgede kurutulan üzüm 30 günde kurumuştur. Güneşte kuruma 3 kat daha hızlı olmuştur.

Gölgede kurutulan üzümde 13. gün uygulamaların tamamında ağırlık %50'nin altına düşmüştür. Kontrol grubunda ise 6. günde örneklerin ağırlıkları %50'nin altına düşmüştür. Portatif kurutma gölgesi içindeki üzümde denemenin 18. gününden itibaren kahverengileşmeler görülmeye başlanmış ve kuruma sonuna kadar artarak devam etmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada ülkemizin en önemli ihracat ürünlerinden olan Sultani Çekirdeksiz üzümünün farklı bir uygulamayla kurutulması ve bu sayede yeşil renkli kuru üzüm elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu ürün ile kuru üzüm üretiminde çeşitliliği sağlamak ve yeni pazarlara girmek hedeflenmektedir.

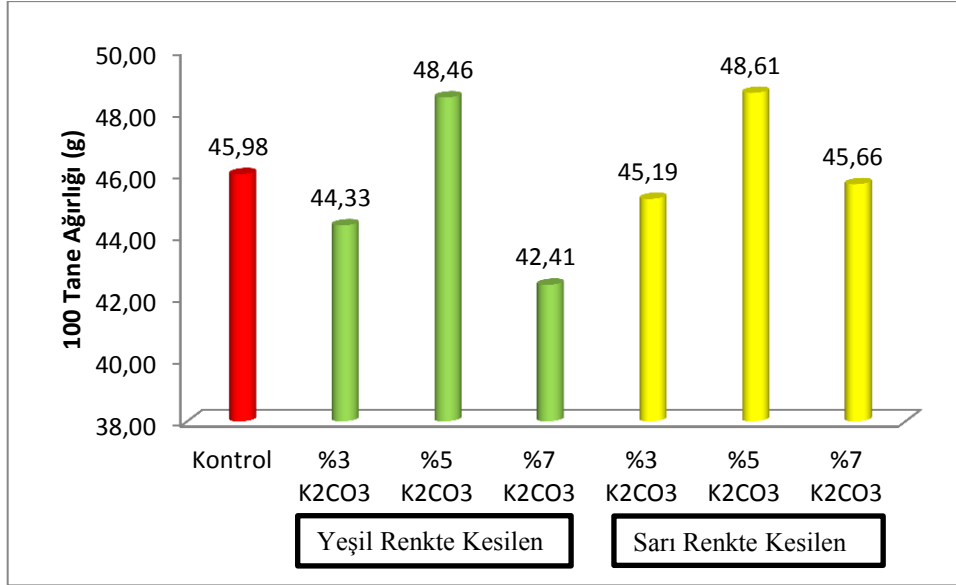
Araştırmada kurutulacak yaş üzümler farklı kabuk rengine göre yeşil hasat renk grubu ve sarı hasat renk grubu olarak iki renk grubu halinde hasat edilmiş ve 3 farklı K_2CO_3 dozunda bandırma solüsyonuna bandırılarak 5 tekerrür halinde teleralarda gölgelik içinde kurutulmuştur. Bandırma işlemiyle uzun sürmesi beklenen kuruma süresinin kısaltılması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada yeşil renkli kuru üzüm elde edilmesinde üzümün fiziki özelliklerinin yanında portatif kurutma gölgeliği sisteminin de etkileri denenmiştir. Işığın etkisi engellenerek gölge koşullarının kurutulan üzümlerin yeşil renkte olmasına etkileri araştırılmıştır.

Portatif kurutma gölgeliğinin üzeri mavi renkli brandayla tamamen kapatılmıştır. Kenarlar iki kat %50'lik siyah gölgeleme netiyle kapatılmıştır. Oluşturulan gölgelik içinde ışığın etkisi azaltılarak daha karanlık ortam oluşturulmuş ve bu koşullarda üzümün kuruması ve kurutulan üzümlerin kalitesi değerlendirilmiştir.

Kuruma tamamlandıktan sonra elde edilen kuru üzümlerin fiziksel özellikleri incelenmiş ve kalite özellikleri değerlendirilmiştir.

Kuru üzümlerin tane iriliğine, yeşil renkli ve sarı renkli hasat edilmiş yaş üzümlerin, farklı K_2CO_3 dozlarına bandırılarak gölgede kurutulmasının etkileri incelenmiştir. Kurutulan üzümler 100 tane ağırlığı bakımından değerlendirilerek sonuçlar Şekil 5.1'de verilmiştir.

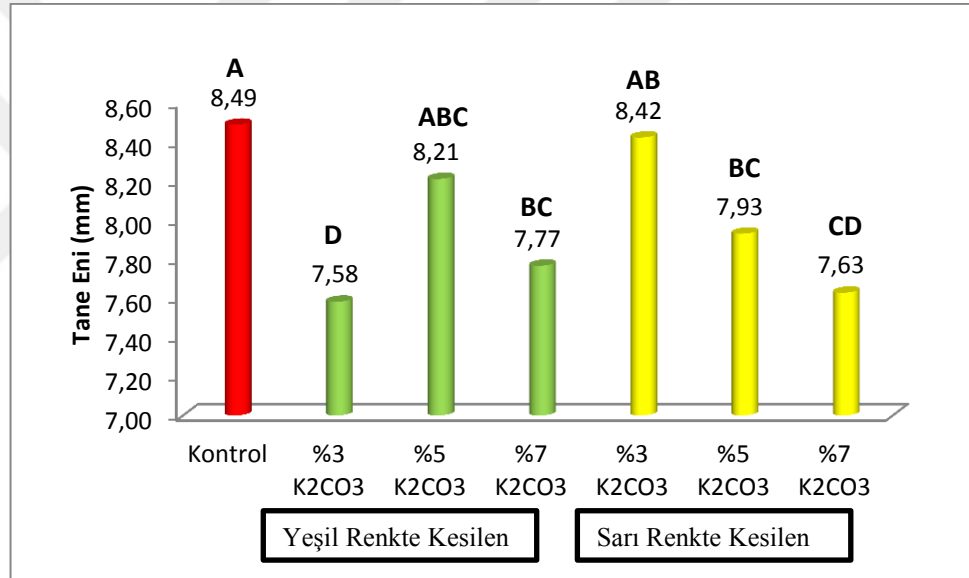


Şekil 5.1 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümelerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün 100 tane ağırlığına etkisi

K_2CO_3 uygulamalarının ortalamaları istatistiki önemli düzeyde etkili çıkarak üç grupta toplanmıştır. Hasat renk gruplarının etkisi istatistiki önemli düzeyde olmamıştır. %5 K_2CO_3 dozuna bandırılmış üzüm her iki hasat renk grubunda da A grubunda olmuştur. Yine %5 dozuna bandıran fakat güneşte kurutulan kontrol grubu AB grubuna ve diğer dozlar her iki renk grubunda da B grubuna girmiştir. Kuru üzümün 100 tane ağırlığı bu çalışmada 42.41 g ve 48.61 g aralığında değişmiştir. İşçi ve ark. (2018), güneş enerjili kurutma sistemi ile yaptıkları kurutma çalışmasında kuru üzümün 100 tane ağırlığını 40.62 g ile 49.71 g aralığında bulmuşlardır. İnan (2012), 100 g üzümdeki tane sayısını beton sergide 220, hamak sergide 219, tel sergide 234 olarak ölçmüştür. Çalışmasında 100 g üzümdeki tane sayısını en çok 268 en az 195 adet üzüm olarak saptamıştır. Yıldız (2011), araştırmasında 100 g kuru üzümdeki tane sayısını 199-258 aralığında tespit etmiştir. (Bizim çalışmamızda 100 g üzümdeki tane sayısı 205-235 adet aralığındadır). Oktar (2014), düşük brikste hasat edilen üzümelerde 100 tane ağırlığını 46.197 g, yüksek brikste hasat edilen üzümelerde 51.144 olarak ölçmüştür. Bandırma solüsyonunun 100 tane ağırlığına etkisinin istatistiki düzeyde önemli olmadığını belirtmiştir. Boztepe (2012), araştırmasında kuru üzümün 100 tane ağırlığını 26.377-33.377 g olarak tespit etmiştir. Altındişli (1996), kuru üzümün 100 tane ağırlığının bağda yapılan bilezik alma, sulama ve GA_3 uygulamalarından etkilendiğini tespit etmiştir. En yüksek tane ağırlığı

değerini 61.68 g ile GA_3 ve bilezik almanın birlikte uygulandığı sulanan bağlardan alındığını gözlemlemiştir. En düşük 100 tane ağırlığını ise 33.8 g ile sulanmayan ve hiç bir uygulama yapılmayan kontrol grubu üzümde tespit etmiştir. Gölgede kurutulan kuru üzümün 100 tane ağırlığı bakımından elde edilen sonuçlar diğer araştırmalarda elde edilen tane irilikleriyle benzerlik göstermiştir. Gölgede kurutma ile elde edilen üzüm güneşte kurutulan ve piyasada kabul gören kuru üzümle irilik bakımından benzer özelliklerde olmuştur.

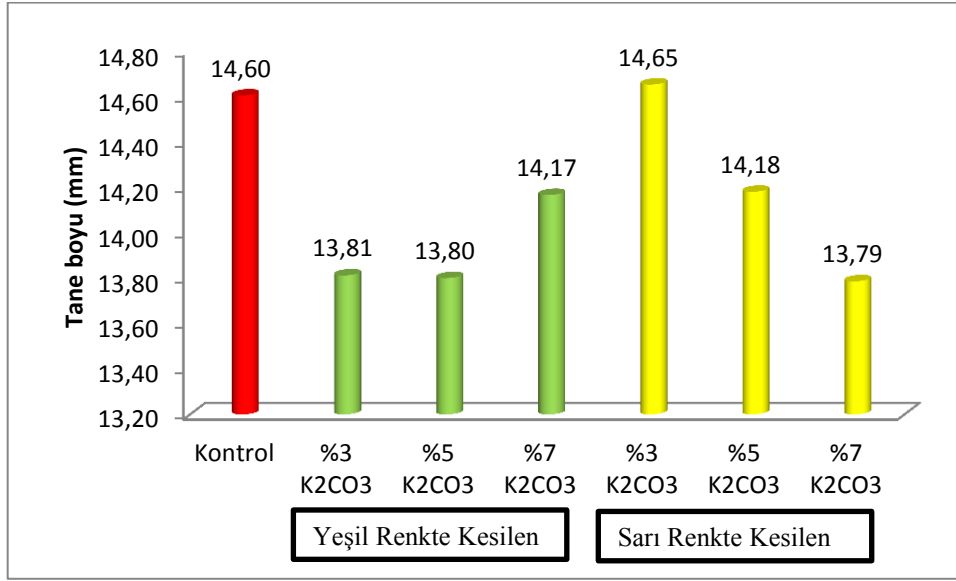
Denemede elde edilen kuru üzümün tane eni ve tane boyu ölçülerek tanenin boyutları mm cinsinden ifade edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Şekil 5.2 ve Şekil 5.3'te verilmiştir.



Şekil 5.2 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün tane enine etkisi

Tane eni üzerine hasat renk grupları ve farklı K_2CO_3 dozlarının ortak etkisi istatistiki önemli düzeyde olmuştur. En geniş kuru üzüm taneleri güneşte kurutulan kontrol grubunda olmuştur. Gölgede kurutulan üzümde en geniş kuru üzüm taneleri sarı renkte hasat edilerek %3 K_2CO_3 dozuna bandırılan üzümde alınmıştır. İstatistiki olarak 6 farklı grup oluşmakla birlikte tane enleri arasında büyük değer farklılıkları görülmemiştir. Tane eni yeşil renkte hasat edilen ve gölgede kurutulan üzümde ortalama 7.84 mm olarak ölçülmüştür. Bu parametre sarı renkte hasat edilerek gölgede kurutulan üzümde 7.99 mm iken en yüksek değer 8.49 mm ile güneşte kurutulan üzümde alınmıştır. Tane enleri

arasındaki farklar istatistiki önemli düzeyde farklı gruplandırılmakla birlikte gruplar arasındaki fark kuru üzüm endüstrisi açısından önemli bir fark oluşturmamaktadır. Bulunan bu değerler önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir. İşçi ve ark. (2018), güneş enerjili kurutma sistemi ile kurutulan çekirdeksiz kuru üzümün kalite kriterlerini araştırdıkları çalışmada kuru üzümün en değerinin 7.72-14.31 mm aralığında olduğunu saptamışlardır. Boztepe (2012), kuru üzüm denemesinde bandırılarak kurutulan üzümlerde tane enini 9.820 mm olarak bildirmiştir.

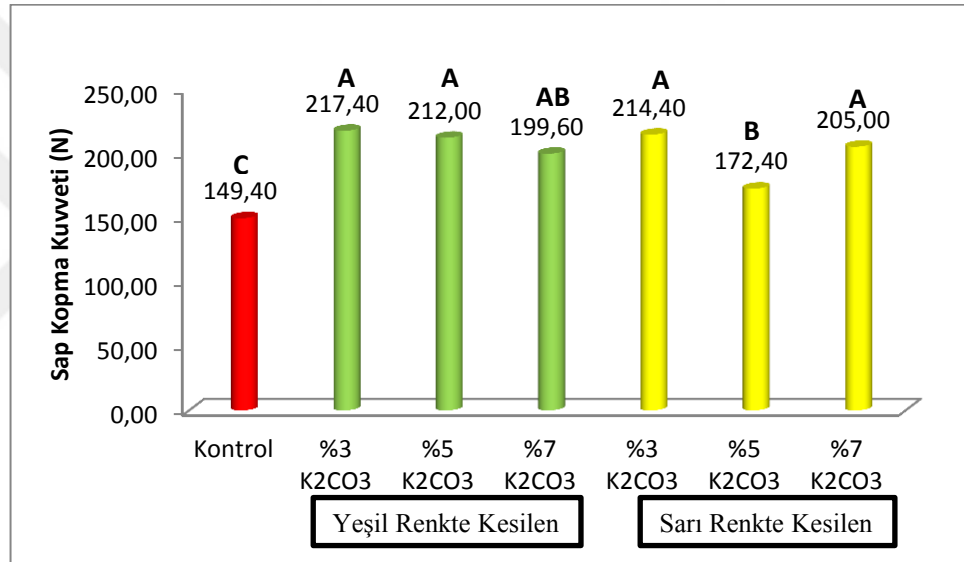


Şekil 5.3 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün tane boyuna etkisi

Gölgede ve güneşte kurutulan kuru üzümlerin boyları hasat renk grubu ve farklı K_2CO_3 dozlarından istatistiki önemli düzeyde etkilenmemiştir. Gölgede kurutulan üzümlerin boy ortalaması 14.06 mm, güneşte kurutulan kuru üzümlerin tane boyu 14.60 mm olmuştur. Genel olarak güneşte kurutulan üzümlerde gölgede kurutulanlara göre daha yüksek boy değerleri ölçülmüştür. Fakat en yüksek boy değeri 14.65 mm ile sarı renkli olarak hasat edilmiş ve %3 K_2CO_3 dozuna bandırılarak gölgede kurutulmuş üzümlerden alınmıştır. İşçi ve ark. (2018), güneş enerjili kurutma sistemi ile kurutulan çekirdeksiz kuru üzümün kalite kriterlerini araştırdıkları çalışmada kuru üzümün boy değerinin 13.92-16.26 mm aralığında olduğunu saptamışlardır. Boztepe (2012), denemesinde bandırılarak kurutulan üzümlerde ortalama tane boyunu 12.647 mm olarak ölçmüştür. Tane eni ve boyu

bakımından elde edilen sonuçlar önceki çalışmalarla benzerlik göstermiş ve kuru üzüm endüstrisinin kabul ettiği değerler aralığında olmuştur.

Kuru üzüm tanesinden zenep çöplerinin ayrılması önemli bir kriterdir. Kuru üzüm endüstrisinde zenep çöpleri makinelerle temizlenmektedir. Üzüm tanesine zarar vermeden zenep çöpünün üzümünden kolayca koparak ayrılması tercih edilen bir durumdur. Günümüzde işlenmiş kuru üzümelerde zenep çöpünün hemen hemen tamamının uzaklaştırılmış olması gıda sektörü tarafından talep edilmektedir. Kuru üzümelerin zenep çöplerinin tane ile bağlantısının ne kadar kuvvetli olduğunu belirlemek amacıyla kuru üzümelerin saptan kopma kuvveti ölçülmüş ve sonuçları Newton cinsinden aşağıda verilmiştir (Şekil 5.4).



Şekil 5.4 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümelerde farklı K₂CO₃ dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün saptan kopma kuvvetine etkisi

Hasat renk gruplarının ve farklı K₂CO₃ dozlarının saptan kopma kuvvetine ortak etkisi istatistiki önemli çıkmıştır. İstatistiki farklılık açısından 4 farklı grupta sınıflandırma yapılmıştır. Gölgede kurutulan üzümelerde saptan kopma kuvveti güneşte kurutulan üzümlere göre daha yüksek olmuştur. Güneşte kurutulan üzümelerin sap bağlantısı 149.40 N ile en zayıf değeri vermiştir. Yeşil renkte kesilerek gölgede kurutulan üzümelerde ortalama saptan kopma kuvveti (209.67 N) sarı renkte kesilerek gölgede kurutulan üzümlere (197.27 N) göre nispeten daha fazla bulunmuşsa da bu fark istatistiki açıdan önemsiz olmuştur. Üzümler olgunlaştıkça sap bağlantılarının zayıfladığı ve saptan kopma kuvvetinin düştüğü düşünülmektedir. Ayrıca güneşte üzümeler daha fazla kuruduğundan üzümlerin ve

sapların su kaybı daha fazla olmaktadır böylece sap bağlantısı da zayıflamaktadır. Gölgede kurutulan üzümler güneştekiler kadar düşük nem değerlerine ulaşamamış ve saptan kopma kuvveti güneşte kurutulanlara göre daha yüksek olmuştur.

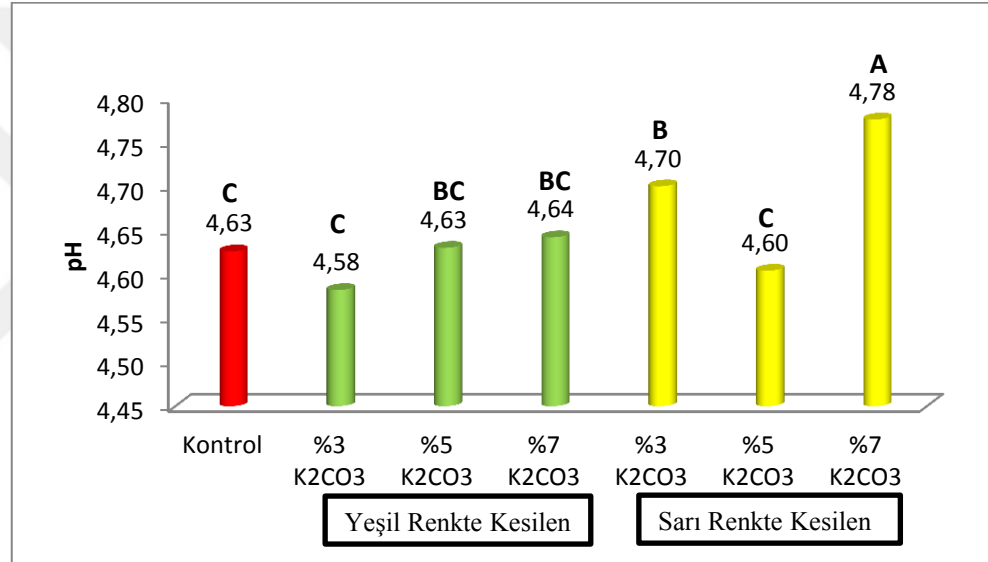
Karagözoğlu (1990), çekirdeksiz kuru üzümün bazı özellikleri ile zenepkırandaki ayarların zenep çöplerinin ayrılması üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada 10 numara üzümde 9 numara üzüme göre daha az zenep çöpü olduğunu tespit etmişlerdir. 10 numara üzümde zenep çöpü oranının az olmasının nedeninin üzümün nemi olduğu düşünülmektedir. 10 numara kuru üzümün nem oranı 9 numara üzüme göre %1.5 daha düşük olmuştur. Grncarevic et al. (1975), araştırmalarında kuru üzümün nem oranı azaldığında zenep çöpü kuvvetinin düştüğü şeklinde bulgular elde etmiştir.

Ayrıca iriliği fazla ve büyük taneli kuru üzümde zenep çöplerinin taneye bağlantı kuvvetinin fazlalaştığı ve daha zor ayrıldığı sonucu çıkarılmıştır (Karagözoğlu, 1990). Bizim çalışmamızda da nem içeriği daha düşük olan kontrol grubunda saptan kopma kuvveti daha düşük olmuştur. Fakat tane iriliğiyle saptan kopma kuvveti arasında bir ilişki tespit edilmemiştir.

Sultani Çekirdeksiz çeşidinde 4 farklı dozda GA_3 uygulamasının, hasat zamanlarının ve farklı bandırma eriyiği dozlarının kuru üzüm kalitesine etkilerinin değerlendirildiği bir çalışmada kuru üzümün saptan kopma kuvveti hormon dozunun atmasıyla artış göstermiştir. Düşük brikste hasat edilmiş üzümlerin sap bağlantı kuvvetinin daha sağlam olduğu görülmüştür. 19-20 brikste hasat edilerek kurutulan üzümlerin saptan kopma kuvveti 194.778 N olarak ölçülmüş, 22-24 brikste hasat edilerek kurutulan üzümlerin saptan kopma kuvveti 151.611 olarak ölçülmüştür. %3 K_2CO_3 uygulamalarından elde edilen saptan kopma kuvveti 168.917, %5 K_2CO_3 uygulamalarından elde edilen saptan kopma kuvveti 160.167 ve %7 K_2CO_3 uygulamasından elde edilen saptan kopma kuvveti ise 190.500 N olarak ölçülmüştür (Oktar, 2014). Altındişli (1996), iki yıl süreyle yaptığı çalışmada bağlarda kültürel işlemlerle ve GA_3 uygulamasıyla sap bağlantı kuvvetinin arttığını saptamıştır. En yüksek sap bağlantı kuvvetini sulanan ve sulanmayan bağlarda GA_3 ve bilezik alma uygulamalarından alındığını saptamıştır. Denemenin birinci yılında tüm uygulamalardan alınan değerler 305.0-409.8 aralığında olmuştur. İkinci yılda ise tüm uygulamalardan 305.2-372.8

aralığında saptan kopma değerleri alınmıştır. Önceki çalışmalar hormon uygulamaları ve bağlarda yapılan bazı kültürel uygulamaların kuru üzümün saptan kopma kuvvetini arttırdığını göstermiştir. Fakat bizim çalışmamızda farklı kültürel uygulamalar ya da hormon uygulaması yapılmamıştır. Gölgede kurutulan üzümlerde kuru üzümün nem değeri daha yüksek kalmış bu nedenle saptan kopma kuvveti de güneşte kurutulan üzümlere göre daha yüksek olmuştur. Gölgede kurutulan üzümlerin nem değerleri düşürülebilirse saptan kopma kuvvetinin de düşeceği tahmin edilmektedir.

Farklı hasat renk gruplarının ve farklı K_2CO_3 dozlarının kuru üzüm pH değerlerine etkisi ölçülerek sonuçlar verilmiştir (Şekil 5.5).

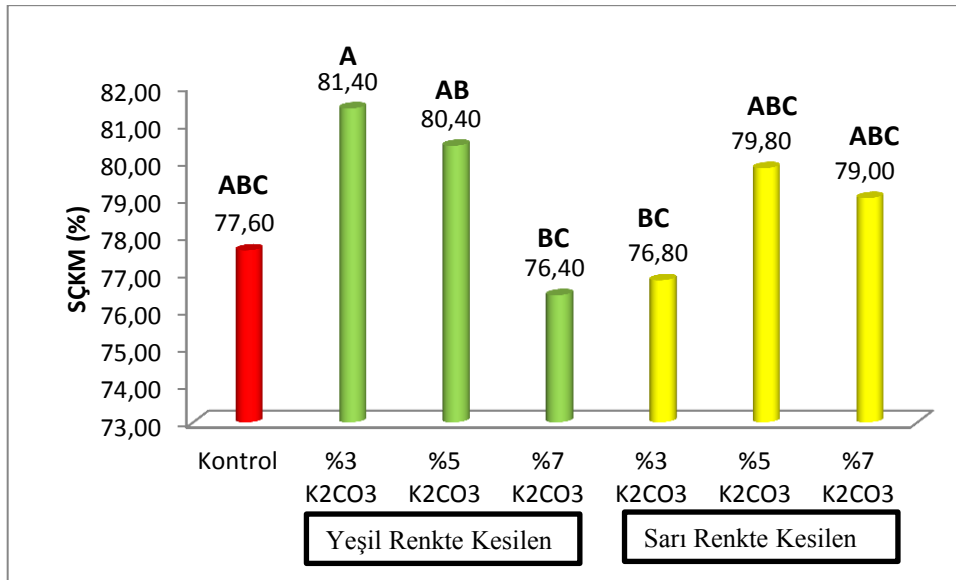


Şekil 5.5 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün pH değerine etkisi

Farklı hasat grupları ve farklı K_2CO_3 dozlarının kuru üzüm pH değerine ortak etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İstatistiki olarak 4 farklı grup olmakla birlikte lezzet bakımından kuru üzümün lezzetini etkileyecek farklılık oluşmamıştır. Uygulamalar arasında en düşük ve en yüksek pH değeri farkı 0.2 olmuştur. Bu fark üzümlerde tat ve aroma açısından fark oluşturmamaktadır. Güneşte kurutulan bandırmalı üzümlerde pH değeri 4.63 iken yeşil renkte kesilerek gölgede kurutulan üzümlerde ortalama pH değeri 4.62 olarak okunmuştur, sarı renkte kesilen üzümlerde ise ortalama pH 4.70 olarak kaydedilmiştir. Hasat renk gruplarının pH ortalamaları arasındaki fark 0.08 olmuştur ve bu fark göz ardı edilebilecek kadar küçüktür. pH konusunda Oktar

(2014), 2 ayrı hasat zamanında hasat ettiği üzümelerde 3 farklı K_2CO_3 dozu uygulamış kuru üzümün pH değerini 4.23 ile 4.34 aralığında ölçmüştür. Kuruçaylı (2016), organik meyvelerde farklı ambalajların raf ömrüne etkisini araştırdığı denemesinde bandırılmış kuru üzüm örneklerinde başlangıç pH değerini 4.01 olarak ölçmüş ve 9 aylık depolama süresince bu değer 3.98-4.03 aralığında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Güleç (2004), yaptığı kuru üzüm denemesinde kuru üzümün pH değerini 3.85 olarak ifade etmiştir. Boztepe (2012), araştırmasında kuru üzümün pH değerini 3.997-4.012 aralığında tespit etmiştir. Bizim elde ettiğimiz sonuçlar daha önceki araştırmalarla benzerlik göstermektedir. Uygulamalardan kaynaklanan farklar istatistiksel olarak farklı gruplar oluşturmalarına rağmen kuru üzüm endüstrisinde kabul gören değerlerdir ve tat ve aromada büyük farklılıklara sebep olmamaktadır.

SÇKM, kuru üzümün içerdiği % şeker miktarıdır ve kuru üzümün kalitesiyle yakından ilişkilidir. Kuru üzümün kuruma randımanını, tadını, rengini vb. özelliklerini etkileyen bir özelliktir. Farklı hasat rengine kesilerek ve farklı K_2CO_3 dozunda bandırılarak kurutulan üzümün SÇKM miktarları Şekil 5.6'da verilmiştir.



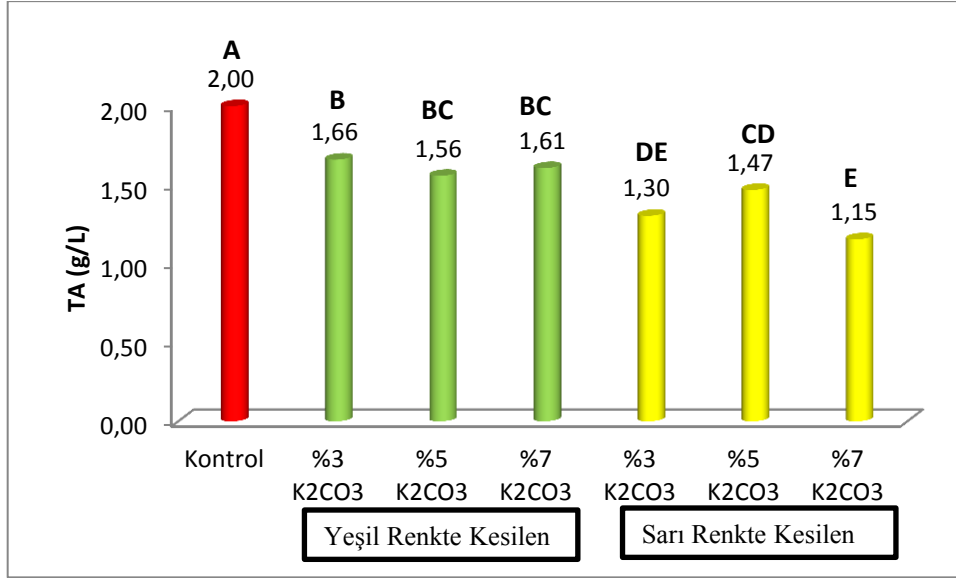
Şekil 5.6 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümelerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün sçkm miktarına etkisi

İki hasat rengi grubu ile farklı K_2CO_3 dozlarının SÇKM miktarına ortak etkisi istatistiksel olarak önemli düzeyde olmuştur. 4 farklı istatistik grubu oluşmuştur. En yüksek SÇKM miktarı %81.40 ile yeşil renkte kesilerek %3 K_2CO_3 dozunda

bandırma eriyiğine bandırılarak gölgede kurutulan üzümlerden alınırken en düşük değerler %76.40 ile yine yeşil renkte kesilerek %7 K_2CO_3 dozunda bandırma eriyiğine bandırılarak gölgede kurutulan üzümlerden alınmıştır. Yeşil renkte hasat edilen üzümlerin ortalama SÇKM miktarı %79.40 iken sarı renkte hasat edilen üzümlerin ortalama SÇKM miktarı %78.53 olmuştur. İki hasat renk grubu arasında %0.87 fark oluşmuştur. Bu fark kuru üzümün tadını etkileyecek büyüklükte değildir. Güneşte kurutulan kontrol grubunda ise SÇKM %77.60 olarak ölçülmüştür.

Köylü (1997), çalışmasında kuru üzümün SÇKM miktarını en düşük 74.29 en yüksek SÇKM miktarını 80.66 olarak ölçmüş ve bu denemesinde örneklerinin çoğunluğunun SÇKM miktarını 77-78 olarak ölçmüştür. Başka bir çalışmada Köylü ve Karagözoğlu (1995), kuru üzümlerin SÇKM miktarlarını en çok 82.2 ve en az 74.3 olarak ölçmüş bu çalışmasında örneklerinin çoğu 79-81 değer aralığında olmuştur. Güleç (2004), orta nemli kuru üzüm üretimi ve depolamadaki kalite değişimlerini araştırdığı denemesinde SÇKM miktarını 85.5 olarak ölçmüştür. Kaya (1995), çekirdeksiz üzümlerin kurutulmasında değişik bandırma yöntemlerinin ve sergi sistemlerinin kuruma süresine ve kalitesine olan etkilerini incelemiştir, bu çalışmasında SÇKM miktarını 81.3-82.8 olarak ölçmüştür. 9 aylık depolama sonrasında nem artışından dolayı SÇKM miktarının 80.8-81.8 değer aralığına gerilediğini bildirmiştir. Ergüneş (1990), yapay kurutucu ile çekirdeksiz üzüm kurutma denemesinde hava sıcaklığı, hava hızı ve ön işlem koşullarının etkilerini incelemiştir. Bandırılmış üzümlerde toplam şeker miktarını 55 °C’de 81.79-84.20 değer aralığında, 60°C’de 83.84-85.86 aralığında, 65°C’de 84.29-86.17 aralığında, 70°C’de ise 82.91-84.79 aralığında değiştiğini saptamıştır. Bizim araştırmamızda gölgede kurutulan üzümler SÇKM miktarı bakımından önceki çalışmalarda güneşte kurutulan üzümlerle uyumluluk göstermektedir. Radler (1964) çalışmasında kuruma başlangıcında tanedeki mevcut şeker oranını %20 civarında iken kurutma sonunda %85 civarına yükseldiğini belirtmişlerdir. Bu durum çalışmamızdaki bulguları destekler niteliktedir.

Denemede elde edilen kuru üzümlerin titre edilebilir asit (tartarik asit) içeriği ölçülmüştür ve sonuçları Şekil 5.7’de verilmiştir.



Şekil 5.7 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümelerde farklı K₂CO₃ dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün titre edilebilir asit miktarına etkisi

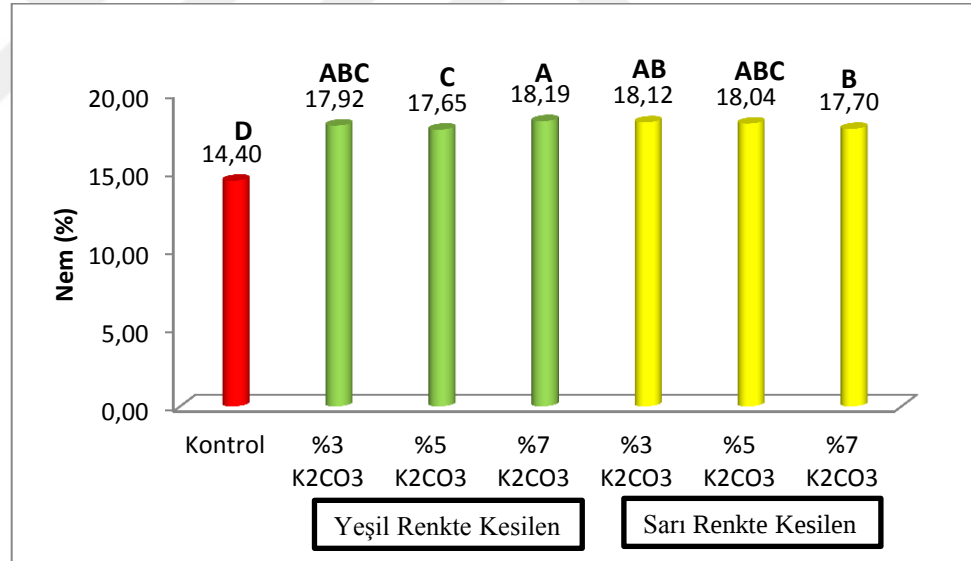
Farklı hasat renk grubu ile farklı K₂CO₃ dozunun interaksiyonunun TA miktarına etkisi istatistiki önemli düzeyde olmuştur. 6 farklı istatistiki sınıf oluşmuştur. Titre edilebilir asit içeriği değerlendirildiğinde güneşte kurutulan üzümelerin asit miktarı 2.00 g/L iken gölgede kurutmada bu miktar daha düşük olmuştur. Gölgede kurutulan yeşil hasat renk grubundaki üzümelerde TA 1.607 g/L olurken en düşük değerler gölgede kurutulan sarı grup üzümelerde alınmıştır (1.309 g/L).

Kurutma sonrası titre edilebilir asit miktarı düşük şekerle hasat ettiğimiz grupta daha yüksek olmuştur. Güneşte kurutulan üzümelerde titre edilebilir asit miktarı gölgedekilere göre daha yüksek bulunmuştur. Kuru üzümün titre edilebilir asitlik miktarı ile pH miktarı ters orantılıdır. Titre edilebilir asit miktarı düşük olan örneklerde pH yüksek, asit miktarı yüksek olan örneklerde pH miktarı düşük olmuştur. Olgunlaşmanın sonlarına doğru üzümelerde asitlik miktarı düşerken pH yükselmektedir.

Oktar (2014), yaptığı kurutma denemesinde kuru üzümün titre edilebilir asitlik değerini ortalama 0.220 g/100 ml olarak hesaplamıştır. Köylü ve Karagözoğlu (1995), Yuvarlak Çekirdeksiz üzümünün kurutulması üzerine yaptıkları bir çalışmada titre edilebilir asitlik miktarını ortalama 1.700 g/L olarak bildirmiştir. Köylü (1997), yaptığı başka bir kurutma çalışmasında ise kuru üzümün titre edilebilir asitlik miktarını ortalama 1.300 g/L olarak bildirmiştir.

Kuruçaylı (2016), kuru üzümün raf ömrüne farklı ambalajların etkisini değerlendirdiği çalışmada bandırılmış kuru üzümün titre edilebilir asitlik miktarını 1.61 g/L olarak ölçmüş ve 9 aylık depolama süresince bu değerin 1.45-2.03 g/L aralığında değiştiğini saptamıştır. Kaya (1995), yaptığı üzüm kurutma çalışmasında titre edilebilir asit miktarını 1.82-2.17 g/L aralığında değiştiğini bildirmiştir. 9 aylık depolama sonunda bu değerin 1.61-1.95 g/L olduğunu tespit etmiştir. Güleç (2004), çalışmasında kuru üzümün depolanmaya başlanmadan önceki titre edilebilir asitlik miktarını %1.43 olarak bildirmiştir. Önceki çalışmalar güneşte kurutulan üzümlerin titre edilebilir asit miktarlarını ifade etmektedir. Bu çalışmada gölgede kurutma ile elde edilen yeşil renkli kuru üzümlerin titre edilebilir asit miktarları piyasada değer gören, alışılmış standart kuru üzümlerin titre edilebilir asit miktarları ile uyumluluk içindedir.

Farklı hasat renginde kesilerek farklı K_2CO_3 dozunda bandırılarak kurutulan üzümlerin nem içerikleri ölçülmüş ve sonuçları Şekil 5.6'da verilmiştir.



Şekil 5.8 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün nem içeriğine etkisi

Farklı hasat renk grubu ile farklı K_2CO_3 dozunun interaksiyonunun kuru üzümün nem içeriğine etkisi istatistiki önemli düzeyde olmuştur. 6 farklı istatistik grubu oluşmuştur. En düşük nem içeriği güneşte kurutulan üzümlerde saptanmıştır. En yüksek nem içeriği ise yeşil renkte hasat edilen %7 K_2CO_3 solüsyonuna bandırılarak gölgede kurutulan üzümlerde saptanmıştır. Uygulamaların etkisinin istatistiki önemli çıkması farklı K_2CO_3 dozlarından değil

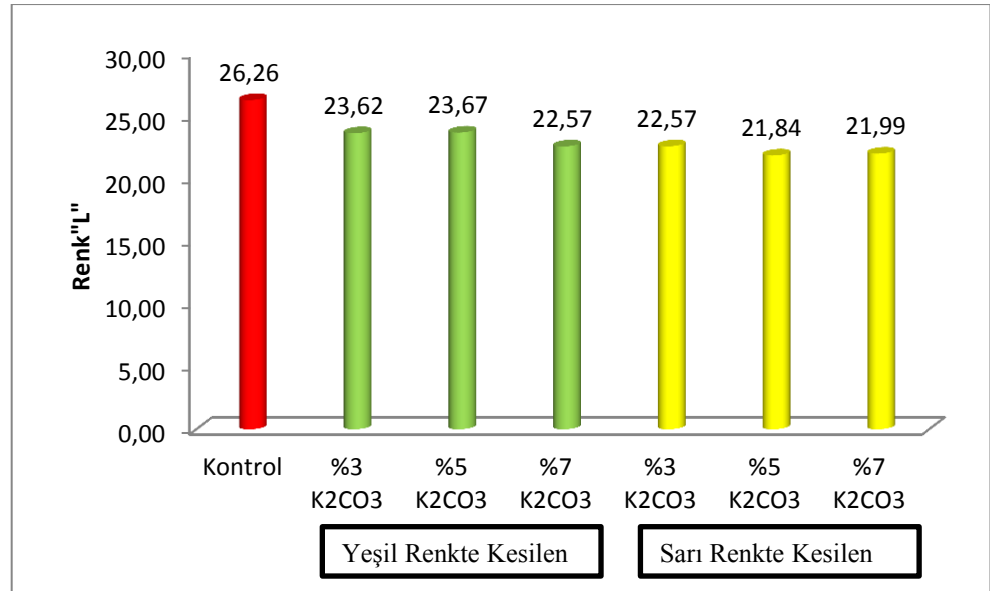
kurutma ortamının güneş ya da gölge oluşundan kaynaklanmaktadır. Diğer tüm ürünlerde nem içeriği birbirine yakın olmuştur. Güneşte kurutulan üzümün nem değeri %14.40 olurken, gölgede kurutulan üzümün nem değerleri %17-18 civarında olmuştur. Gölgede kurutulan üzümler arasında en yüksek ve en düşük nem içeriği arasında %0.54 fark oluşmuştur. Gölge içinde 30 günlük kuruma sürecinden sonra bu nem değerleri elde edilmiştir. Elde edilen nem değerleri geleneksel üretimimizdeki değerlerle kıyaslandığında yüksek olmuştur fakat yeşil kuru üzüm üretimi yapılan ülkelerdeki çalışmalar incelendiğinde kuru üzümün nem değerinin yüksek olduğu görülmektedir. Uzun süre kurutma işlemine devam edilse bile hiçbir zaman güneşte kurutulan nem değerlerine ulaşamamaktadır. Ayrıca gün geçtikçe üzümlerde rengin koyulaştığı görülmüştür. Bu nedenle kurutma mümkün oldukça kısa sürede tamamlanmalıdır.

Köylü (1997), farklı şeker içeriklerinde hasat edilen üzümleri farklı K_2CO_3 dozlarına bandırarak beton sergilerde kurutmuştur. Bu araştırmasında yapılan değerlendirme sonucunda, serilen üzümlerin kurummasını, ağırlık olarak %30, nem olarak da %13 seviyesine geldiği an olarak tespit etmiştir. İnan (2012), Sultani Çekirdeksiz üzümlere üç farklı (%3-5-7) K_2CO_3 dozunda hazırlanan çözeltiyi püskürtme yöntemiyle uygulamış ve üzümleri beton, tel ve hamak sergi olmak üzere farklı sergi yerlerinde kurutmuştur. Kuruma sonunda beton ve hamak sergide kuru üzümlerin nemini %14.4 olarak tel sergide ise %13.3 olarak ölçmüştür. En yüksek nem içeriği değeri (%16.2) %7 K_2CO_3 dozu ile hamak sergide kurutulan üzümlerde alınmıştır. En düşük nem içeriği ise (%12.8) %7 K_2CO_3 dozu ile beton sergide kurutulan üzümlerde oluşmuştur. Farklı K_2CO_3 dozu uygulamalarının kuru üzüm nemine etkisinin istatistiki düzeyde önemli olmadığı belirtilmiştir. Karagözoğlu ve Köylü (1994), çekirdeksiz üzüm üretiminde farklı sergi yerlerinin karşılaştırılması üzerine yaptıkları çalışmada yer sergide kuru üzümün nem değerini %10.8, tel tipi sergilerde kuru üzümün nem değerini %11.0-11.3 olarak bildirmişlerdir. Tel tipi sergilerde %16-18 nem oranına kadar kurutulan üzümler kurumanın tamamlanması için 3 gün yer sergide kurutulmuştur. Kaya (1995), üzümlerin kurutulmasında yer serginin ve tel tipi sergilerin kurumaya etkilerini incelemiş ve bu çalışmada üzümlerin nem oranını %10.2-11.2 arasında tespit etmiştir. Kontrol grubu olarak güneşte kurutulan üzümlerin nem içeriği önceki çalışmalarla benzerlik göstermiştir.

(Altındışli, 1990; Yağcı vd., 2005). Gölgede kurutma sonucu elde edilen sonuçlar geleneksel kuru üzümün nem içeriğine göre yüksek olmasına karşın yurt dışında yapılmış önceki araştırmalarla benzer sonuçlar vermiştir. Li et al. (2008), iki farklı kurutma ortamının yeşil kuru üzüm üretimine etkilerini araştırmış ve siyah plastik film örtü ile kurutma evini modifiye ederek geleneksel kurutma evinde yapılan kurutma ile kıyaslama yapmıştır. Araştırması sonucunda modifiye edilen kurutma evinde final nemi %19.36 olurken geleneksel kurutma evinde %19.93 olmuştur. Chen et al. (2009), *Manukka* üzümünü kurutmak için hava sıcaklığının ve akımının kontrolünü sağlayabilecekleri hava çarptırılmalı jet teknolojisine dayalı tasarladıkları kurutucuda üzümleri kurutmuşlar ve deneme sonunda kuru materyalin nem içeriğini %17.1 olarak ölçmüşlerdir.

Bu çalışmada amaç yeşil kuru üzüm piyasasında kabul gören, arzu edilen özellikte yeşil renkli kuru üzüm elde etmektir bu nedenle kuru üzümün rengi oldukça önemlidir. Kuru üzümün rengini belirlemek ve istenilen yeşil rengin oluşup oluşmadığını saptamak amacıyla kuru üzümlerde L, a, b değerleri ölçülmüş ve hue açısı ile croma değeri hesaplanmıştır.

Denemede elde edilen kuru üzümlerin “L” renk değerleri ölçülmüştür ve sonuçları aşağıda verilmiştir (Şekil 5.9).

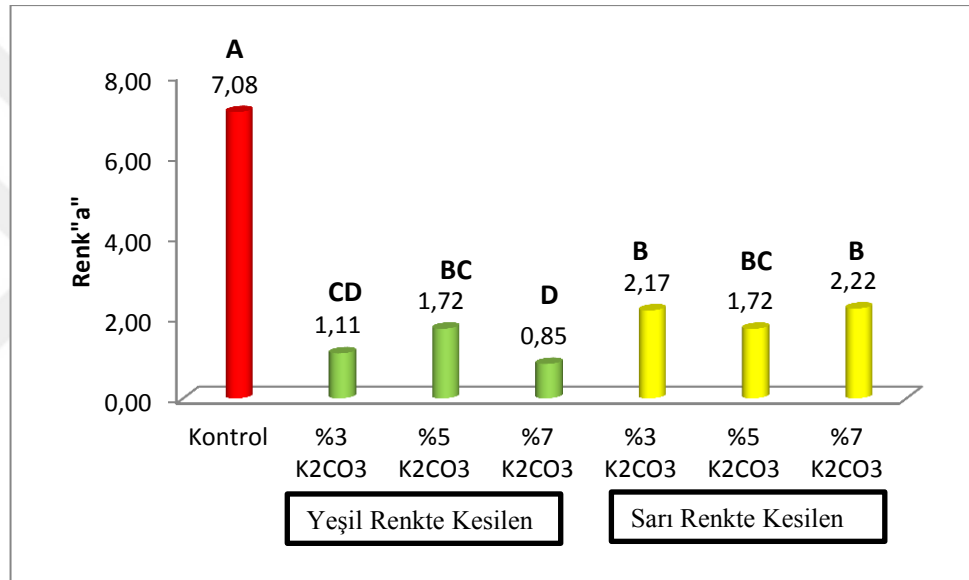


Şekil 5.9 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K₂CO₃ dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün L renk değerine etkisi

“L” değeri parlaklık olarak ifade edilmektedir ve rengin siyahlık ve beyazlık derecesini tanımlamaktadır. Değer 0’a yaklaştıkça siyahlık 100’e yaklaştıkça beyazlık derecesi artmaktadır. Farklı hasat renginin kuru üzümünün “L” renk değeri üzerine etkisi istatistiki düzeyde önemli çıkmamıştır. Yeşil renkte hasat edilen üzümlerden elde edilen kuru üzümlerde ortalama “L” değeri 23.287 olurken sarı renkte hasat edilen üzümlerden elde edilen kuru üzümlerin ortalama “L” değeri 22.133 olmuştur. Denemede en açık renkli üzümler kontrol olarak güneşte bandırmalı kurutma ile elde edilmiştir (26.26). İnan (2012), Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin kurutulmasında K_2CO_3 çözeltisinin püskürtme yöntemi ile uygulanmasının kuruma özelliklerine etkisini incelediği çalışmasında kuru üzümün “L” değerini beton sergide 23.2, hamak sergide 27.4 ve tel sergide 29.3 olarak saptamıştır. Farklı K_2CO_3 dozlarının “L” değerine etkisinin istatistiki önemli düzeyde olmadığını saptamıştır. Köylü ve Karagözoğlu (1995), Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinin kurutulmasında etil oleat kullanımının kuruma hızı ve kuru üzüm kalitesine etkilerini araştırmış ve bu çalışmada kuru üzümün “L” değerini ortalama 26.8 olarak bildirmişlerdir. Oktar (2014), denemesinde farklı K_2CO_3 dozlarının ve farklı hasat zamanlarının L değerini istatistiki önemli düzeyde etkilemediğini bildirmiştir. En yüksek “L” değerini 25.593 en düşük “L” değerini ise 20.767 olarak ölçmüştür. Köylü (1997), 1995-1996 yıllarında yaptığı kurutma çalışmasında %5 K_2CO_3 ile muamele ederek kuruttuğu üzümlerde “L” değerini ilk yıl 27.59-30.83 aralığında ikinci yıl ise 27.77-31.02 aralığında olduğunu tespit etmiştir. Ergüneş (1990), yapay kurutucu ile dört farklı sıcaklıkta (55, 60, 65, 70 °C) üzüm kurutması denemesi yapmıştır. 55 °C’ de elde edilen üzümlerin “L” değerlerinin 24.03-25.60 aralığında değiştiğini gözlemlemiştir. Sıcaklık arttıkça “L” değerinin düştüğünü rengin aydınlığının azaldığını saptamıştır. Bu çalışmada elde edilen “L” değerleri önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Denemede elde edilen sonuçlara göre “L” değerlerine hasat renk gruplarının ve K_2CO_3 dozlarının etkisi istatistiki önemli düzeyde olmamıştır fakat “L” değerlerini karşılaştırdığımızda en yüksek sonuçlar kontrol grubunda alınmıştır. Gölgede kurutulan üzümlerde ise en yüksek “L” değeri yeşil renkte hasat edilerek %5 K_2CO_3 uygulanan üzümlerden elde edilirken en düşük değerler sarı renkte hasat edilerek %5 K_2CO_3 uygulanan üzümlerden elde edilmiştir.

Güneşte kurutulan bandırmalı üzümler daha açık, parlak renkli olmuştur. Gölgedekilerde ise koyu yeşil ve koyu sarı renk oluşmuştur. Güneşteki üzümler daha aydınlık, parlak, canlı olurken gölgedekilerin rengi daha mat olmuş rengin içindeki siyahlık derecesi daha fazla oluşmuştur. Fakat burada söz konusu siyahlık üzümlerin siyah renk olduğu anlamına gelmemektir tamamen rengin siyah-beyaz skalasında siyaha olan yakınlığı ile ilişkilidir.

Denemede kurutulan üzümlerin “a” renk değeri ölçülmüştür ve sonuçları aşağıda verilmiştir (Şekil 5.10).



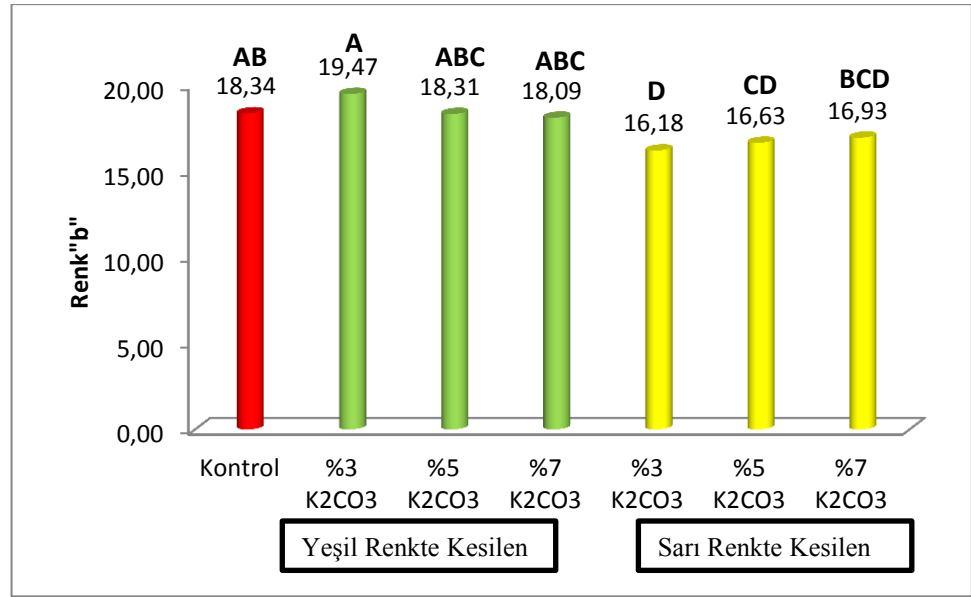
Şekil 5.10 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümlerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün a renk değerine etkisi

Farklı hasat renk grubu ile farklı K_2CO_3 dozunun interaksiyonunun kuru üzümün “a” renk değerine etkisi istatistiki önemli düzeyde olmuştur. 5 farklı istatistik grubu oluşmuştur. Renk parametrelerinden “a” değeri yeşil-kırmızı oranını göstermektedir. Değer arttıkça kırmızılık oranı artmakta değer düştükçe yeşillik oranı artmaktadır. Bu çalışmada da beklendiği gibi gölgede kurutulan üzümlerde “a” değeri güneştekiyelerden daha düşük olmuştur. Yani güneşte kurutulanlarda kırmızılık oranı artarken gölgedekilerde yeşillik oranı daha yüksek olmuştur. Gölgede yeşil kesilerek kurutulan üzümlerde “a” değeri ortalaması 1.22, sarı kesilerek kurutulan üzümlerde “a” değeri ortalaması 2.04 olmuştur. Güneşte kurutma işlemi üzümün doğal rengini bozarak siyahımsı ya da altın sarısı renk

oluşmasına neden olmaktadır (7,08). İnan (2012), farklı sergi yerlerinin kuru üzüm kalitesini araştırmış ve kuru üzümlerin “a” değerini beton sergide 3.9, hamak sergide 3.4 ve tel sergide 3.3 olarak ölçmüştür. Oktar (2014), çalışmasında farklı K_2CO_3 (%3-5-7) dozlarının kuru üzümün “a” değeri üzerine etkisinin istatistiki düzeyde önemli olmadığını tespit etmiştir. Farklı hasat zamanlarının “a” renk değerine etkisinin istatistiki önemli düzeyde olduğunu bildirmiştir. 19-20 brikste hasat edilen üzümlerde “a” değeri 7.442 iken, 22-24 brikste hasat edilen üzümlerde bu değer 6.366 olarak ölçülmüştür ve farklı istatistik gruplarında yer almıştır. Köylü (1997), 1995-1996 olmak üzere iki yıl tekrarladığı üzüm kurutma çalışmasında “a” değerini ilk yıl 5.79-7.10 ve ikinci yıl 5.84-6.94 değer aralığında tespit etmiştir. Köylü (1995), yaptığı üzüm kurutma çalışmasında “a” değerinin farklı K_2CO_3 (%3-4-5) dozlarından etkilenmediğini saptamıştır. Kuru üzümün “a” değerini 6.5 olarak bildirmiştir. Ergüneş (1990), yapay kurutucuda kuruttuğu bandırmalı üzümlerde “a” değerini 4.133-6.933 aralığında değiştiğini saptamıştır. Bu çalışmada elde edilen “a” renk değerlerine bakıldığında güneşte kurutulan kontrol grubu üzümlerden elde edilen sonuçlar önceki çalışmalarla benzerlik göstermiştir. Gölgede kurutulan üzümlerde “a” değeri daha düşük olmuştur. “a” değerinin düşük olması üzümlerin daha yeşil olduğunu göstermektedir. Denemede en yeşil renkli kuru üzümler, yeşil renkte hasat edilerek %7 K_2CO_3 ile bandırılan örneklerden elde edilmiştir. Daha sonra sırasıyla yeşil renkte hasat edilerek %3 K_2CO_3 uygulanan ve yeşil renkte hasat edilerek %5 K_2CO_3 uygulanan örneklerde yeşil kuru üzümler alınmıştır. Sarı renkte hasat edilen üzümlerde yeşil renkte hasat edilen üzümlere göre daha az yeşil renkli üzümler oluşmuştur. Sarı hasat renk grubunda en yeşil üzümler sırasıyla %3 K_2CO_3 , %5 K_2CO_3 ve %7 K_2CO_3 uygulamalarından alınmıştır.

Işığın teması engellendiğinde üzümde meydana gelen renk değişimlerinin de engelleneceği düşünülmektedir. Başlangıçtaki yaş üzümün rengi de kurutma sonrası renk oluşumunda etkili olmuştur. Daha yeşil renkli olarak kesilen üzümler kurduğunda da diğer örneklerle göre daha yeşil olmuştur. Farklı K_2CO_3 dozu uygulamalarının kuruma sonrası kuru üzüm rengine etki etmediği görülmüştür.

Araştırmada elde edilen kuru üzümlerde “b” renk değeri ölçülmüş ve sonuçları Şekil 5.11’de verilmiştir.



Şekil 5.11 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümelerde farklı K₂CO₃ dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün b renk değerine etkisi

Renk parametrelerinden “b”, rengin sarı-mavi skalasındaki yerini ifade etmektedir. Değerler -60 (mavi) ve +60 (sarı) aralığında yer almaktadır. Farklı hasat rengi grubu ile farklı K₂CO₃ dozlarının kuru üzümün “b” renk değerine ortak etkisi istatistiki önemli düzeyde olmuştur. İstatistiki olarak 6 farklı grup oluşmuştur. Farklı K₂CO₃ dozlarının “b” renk değeri üzerine etkisi istatistiki düzeyde önemli olmazken farklı hasat rengi gruplarının “b” değerine etkisi istatistiki önemli düzeyde çıkmıştır. Bu denemede elde edilen kuru üzümün “b” değerinde en yüksek sonuçlar yeşil renkte kesilerek gölgede kurutulan üzümlerden alınırken (18.62) en düşük değerler sarı renkte kesilerek gölgede kurutulan üzümlerden alınmıştır (16.58). Güneşte kurutulan üzümün ikisinin arasında bir değer almıştır (18.34). Bulunan değer arttıkça sarı oranı artarken değer düştükçe sarılık oranı düşmektedir. Oktar (2014), çalışmasında “b” renk değerini kuru üzümde 14.20, 14.42, 14.83 ve 13.26 olarak ölçmüştür. Bandırma solüsyonunun farklı dozlarının etkisi önemsiz çıkmıştır. Köylü ve Karagözoğlu (1995), kuru üzümün b renk değerini ortalama 10.94 olarak ölçmüşlerdir. Başka bir kurutma çalışmasında bu değeri ortalama 10.99 olarak bildirmiştir (Köylü, 1997). İnan (2012), farklı sergi yerlerinin üzümün renk değerine etkisini ölçmüş ve b renk değerini beton sergide 7.5, hamak sergide 6.6 ve tel sergide 5.8 olarak tespit etmiştir. Farklı sergi yerinin ve farklı K₂CO₃ dozlarının “b” değerine etkisinin istatistiki önemli düzeyde olmadığını saptamıştır. Ergüneş (1990),

yaptığı çakışmada bandırılan üzümlerin “b” değerini 6.60-7.80 aralığında değiştiğini tespit etmiştir. Önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında “b” değeri bakımından farklılık oluşmuştur ve bu çalışmada önceki çalışmalara göre daha yüksek “b” renk değeri elde edilmiştir. Gölgede kurutulan üzümlerde yeşil hasat renginde kesilerek %3 K₂CO₃ uygulanan üzümlerden sarı oranı en yüksek üzümler elde edilmiştir. Sarı renkte hasat edilerek %5 ve %7 K₂CO₃ uygulanan üzümlerde yakın sonuçlar alınmıştır ve istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Sarı renkte hasat edilen üzümler tüm K₂CO₃ uygulamalarında yeşil hasat renginde kesilen üzümlerden daha düşük sonuçlar vermiştir. En düşük “b” değeri sarı hasat renginde kesilerek %3 K₂CO₃ uygulanan üzümlerden alınmıştır.

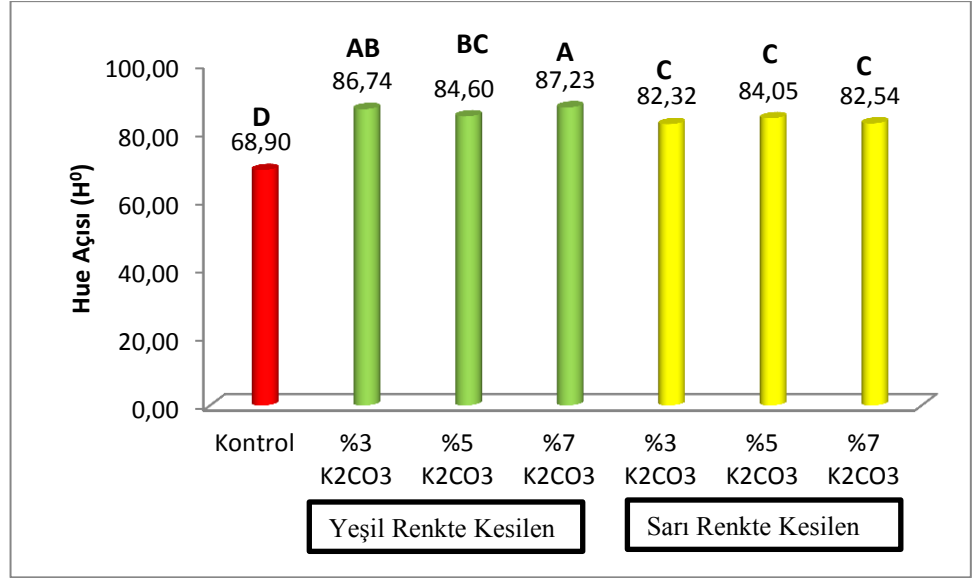
Örneklerde ölçülen L, a ve b değerleri, doğrudan algılanan renk olguları olmadığından bu değerler kullanılarak renk algısına hitap eden croma değeri ve hue açısı hesaplanmaktadır (Mc Guire, 1992; İşçi ve Altındışli, 2016). Croma değeri rengin doygunluğunu, canlılığını göstermektedir. Rengin tonunun saflık miktarını göstermektedir ve bir rengin yoğunluğunu ya da canlılığını ifade etmektedir. Örneğin 10 damla renklendirici içeren bir bardak su, aynı renklendiriciden bir damla içeren sudan daha doygundur ve daha yüksek kroma değerine sahiptir (Anonim, 2014). Donuk renklerde kroma değeri düşerken canlı renklerde kroma değeri yükselir (Mc Guire, 1992).

Hue açısı ise renk tonunu göstergesidir. Değer düştükçe renk daha koyu, değer yükseldikçe renk daha açıktır. Hue açısı ve croma değeri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$H^0 = \tan^{-1} (b/a)$$

$$C = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Denemede elde edilen kuru üzümlerin hue açıları hesaplanarak sonuçları aşağıda sunulmuştur (Şekil 5.12).

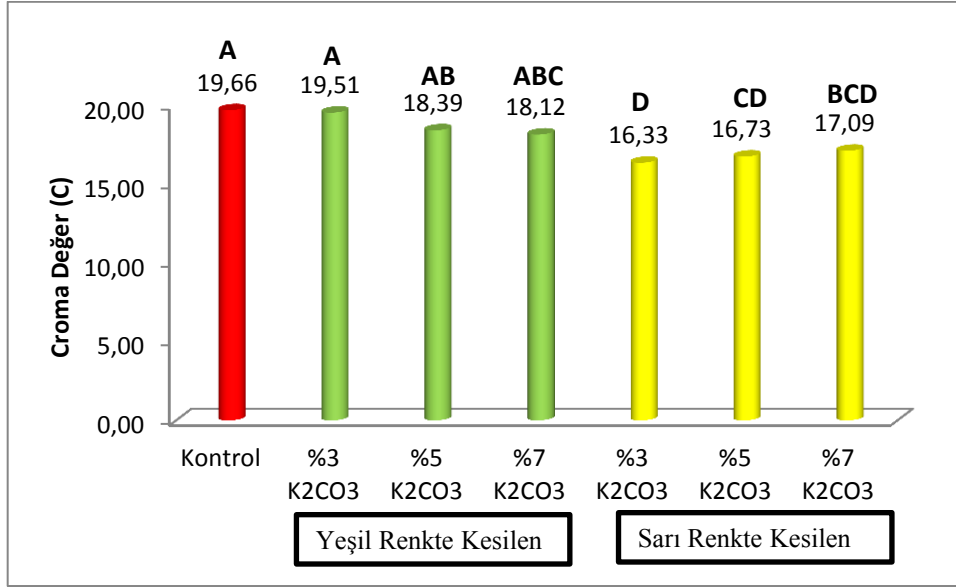


Şekil 5.12 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümelerde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün hue açısına etkisi

Farklı hasat rengi grubu ile farklı K_2CO_3 dozunun interaksyonunun kuru üzümün hue açısına etkisi istatistiki önemli düzeyde olmuştur. İstatistiki olarak 5 farklı grup oluşmuştur. Güneşte kurutulan kontrol grubu üzümelerde hue açısı en düşük olmuştur. Yeşil renkte hasat edilen üzümelerin ortalama hue açısı 86.19° olarak hesaplanmıştır. Sarı renkte hasat edilen üzümelerin ortalama hue açısı 82.97° olarak hesaplanmıştır. İstatistiki olarak grupları farklı olmuştur. Gölgede kurutulan üzümeler sarımsı yeşil renkte olmuştur. Güneşte kurutulan kontrol grubu üzümelerin hue açısı 68.90° olarak hesaplanmıştır. Kuruçaylı (2016), çalışmasında bandırmalı kuru üzümün başlangıçtaki hue açısının 76.13° olduğunu ve 9 aylık depolama süresince bu değer azalarak $55.86-59.66^\circ$ aralığında olduğunu bildirmiştir. İşçi ve Altındişli (2016), Sultaniye üzümünün polietilen tünel tipi kurutucu ve geleneksel yöntemle kurutulmasını araştırdıkları çalışmalarında geleneksel yöntem ile kurutulan üzümelerde hue açısını $52.08-57.23^\circ$ aralığında hesaplamışlardır. Aynı çalışmada plastik tünel tipi kurutucu ile kurutulan üzümelerin hue açısı $51.48-73.53^\circ$ aralığında olmuştur. Bu çalışmada gölgede kurutulan üzümelerin hue açısı değerleri önceki çalışmalardan elde edilen değerlerden daha yüksek olmuştur. Denemede elde edilen hue açısı değerleri kıyaslandığında en iyi sonuçlar yeşil renkte hasat edilerek %7 K_2CO_3 uygulanan üzümelerden alınmıştır. Daha sonra en iyi hue açısı sonuçları sırasıyla yeşil renkte hasat edilerek %3 K_2CO_3 uygulanan ve yeşil renkte hasat edilerek %5 K_2CO_3

uygulan örneklerden elde edilmiştir. Sarı hasat renginde kesilen üzümün tüm K_2CO_3 uygulamaları yeşil renkte hasat edilen üzümünden daha düşük sonuçlar vermiştir ve tek bir istatistik grubunda toplanmıştır. Kontrol grubu ise gölgedekilerden çok daha düşük sonuçlar vermiştir.

Denemede elde edilen kuru üzümün croma değerleri hesaplanarak sonuçları aşağıda sunulmuştur (Şekil 5.12).



Şekil 5.13 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümde farklı K_2CO_3 dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün croma değerine etkisi

Croma değeri rengin doygunluğunu tanımlamaktadır. Farklı hasat rengi grubu ile farklı K_2CO_3 dozunun interaksiyonunun kuru üzümün croma değerine etkisi istatistiksel olarak önemli düzeyde olmuştur. En yüksek croma değeri yeşil renkte hasat edilen %3 K_2CO_3 uygulanmış üzümünden alınırken (19.51) en düşük croma değeri sarı renkte hasat edilerek %3 K_2CO_3 uygulanmış kuru üzümünden alınmıştır (16.33). Yeşil renkte hasat edilen üzümün ortalama croma değeri 18.67 iken sarı renkte hasat edilen üzümün ortalama croma değeri 16.71 olmuştur. Kuruçaylı (2016), araştırmasında bandırılmış kuru üzümün croma değerini 17.73 olarak hesaplamış ve 9 aylık depolama süresince bu değerin 15.32-17.19 aralığında değiştiğini bildirmiştir. İşçi ve Altındışli (2016), Sultaniye üzümünün polietilen tünel tipi kurutucu ve geleneksel yöntemle kurutulmasını araştırdıkları çalışmalarında geleneksel yöntem ile kurutulmuş üzümde croma değerini 9.75-10.86 aralığında tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada plastik tünel tipi

kurutucu ile kurutulan üzümlerin croma değeri 10.36-13.14 aralığında tespit edilmiştir. Denemede elde edilen croma değerleri önceki çalışmalara göre daha yüksek çıkmıştır. Yeşil renkte hasat edilen üzümler daha doymuş ve canlı gözükmeştir. Sarı renkte kesilenler ise yeşil renkte hasat edilen üzümlerle kıyaslandığında daha mat, cansız ve donuk renkte olmuştur.

Kolorimetre ile yapılan renk ölçümlerinde gölgede kurutulan yeşil hasat rengindeki üzümlerin L, b, croma değerleri ve hue açısı kıyaslandığında sarı hasat rengindeki üzümlerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Sadece “a” renk değeri yeşil hasat rengindeki üzümlerde sarı hasat rengindeki üzümlere göre daha düşük olmuştur. Zaten “a” değerinin düşük olması rengin yeşil oranın fazla olduğunu göstermektedir ve yeşil renkli kuru üzüm üretimi için istenen bir durumdur.

L parametresinde en yüksek değerler güneşte bandırmalı kurutma ile alınmıştır. Değer, saf siyahlıktan saf beyazlığa dek bir aralıkta rengin açıklığını koyuluğunu ifade eder, ton içermez. Parlaklık olarak da tanımlanabilmektedir ve sadece rengin beyazlık ve siyahlığının derecesini ifade etmektedir. Beyaz yüzey en yüksek, siyah yüzey en düşük aydınlık değerine sahiptir (Anonim, 2014). Değer ne kadar yüksekse aydınlık o kadar artmaktadır. Kontrol grubu en aydınlık, açık renkli ışığı en çok yansıtan grup olmuştur.

Güneşte kurutulan üzümlerde a renk parametresi gölgedekilerden çok daha yüksek olmuştur. Bu deneme sonucunda gölgede kurutularak kısmen güneş ışığından korunabilen üzümler güneşte kurutmaya kıyasla çok daha yeşil renkli ve sarımsı yeşil renkli olmuştur. Kabuk rengi daha yeşil olarak kesilen ve gölgede kurutulan üzümlerin kurusu, daha sarımsı renkte kesilerek gölgede kurutulan üzümlere göre rengini daha çok muhafaza etmiş ve daha yeşil kurumuştur.

Croma değeri parametresinde en düşük sonuçlar gölgede sarı kabuk renginde kesilmiş üzümlerden elde edilmiştir. Croma değeri rengin doymuşluğunu göstermektedir. Renk doymuş olduğunda daha derin, daha canlı ve daha zengin görülmektedir. Doymuşluğu az olan renk ise daha solgun, yumuşak ve zayıf bir görünüme sahip olmaktadır. Kontrol grubu olarak güneşte bandırmalı kurutulan üzümlerin doymuşluğu ve canlılığı gölgede kurutulanlara kıyasla daha yüksek olmuştur.

Hue açısı renk skalasında açılı koordinatlarını ifade etmektedir. 0° kırmızı, mor, 90° sarı, 180° mavimsi yeşil ve 270° mavi rengi göstermektedir (Kuruçaylı ve Şen, 2017). Denemede gölgede kurutulan üzümlerin hue açısı değeri önceki çalışmalarda güneşte kurutma denemelerinden elde edilen hue açısı değerlerinden daha yüksek olmuştur. Sarı renkte hasat edilerek kurutulan üzümlerin hue açısı yaklaşık 83°, yeşil renkte hasat edilerek kurutulanlarda ise 86.19° olarak hesaplanmıştır. Gölgede kurutma üzümün renginin bozulmasını engelleyerek yeşil renkte kurumasını sağlamıştır.

Tüm renk parametrelerinde en iyi sonuçlar yeşil renkte hasat edilerek kurutulan üzümlerden elde edilmiştir ve bu nedenle yeşil hasat renginin yeşil renkli kuru üzüm üretimine daha uygun olduğu düşünülmektedir. Dong et al. (2013), araştırmasında yeşil kuru üzüm özelliklerinin seçilen yaş üzüm materyaliyle ilişkili olduğunu bildirmiştir. Yeşil kuru üzüm üretimi için erken toplama periyodunda, normal kuru üzüm üretiminde kullanılan üzümlerden daha düşük olgunlaşma derecesinde satın alınan üzümlerin kullanılmasını tavsiye etmiştir. Çalışmalar, üzümün olgunlaşma derecesinin yeşil kuru üzümün kalite ve verimine büyük etki ettiği göstermiştir. Kuru üzüm üretiminde kullanılacak üzümlerin en az %21 şeker oranında olması istenirken, yeşil kuru üzüm üretiminde Thompson Seedless üzümlerinin şeker oranının %18'den %20'ye kadar olması istenmektedir. Şeker oranının kahverengileşmeye neden olabileceği düşünülmektedir (Zhang and Pu., 2002).

Bu çalışmada kurutulan üzümlerin tamamı yeşil olmamış bir kısmı yeşil, bir kısmı yeşilimsi sarı ve bir kısmı da esmerleşerek daha koyu olmuştur. Daha karanlık koşullar sağlandığında kuruyan üzümlerin daha yeşil olması beklenmektedir. Yaş üzümlerin yeşil renkte ve sarı renkte olmak üzere iki renk grubunda kesilmesi yeşil kuruma oranını etkilemiştir. Yeşil renkte kesilerek gölgelik içinde kurutulan üzümlerin yeşil kuruma oranı (%53.26), sarı renkte kesilerek gölgede kurutulan üzümlerin yeşil kuruma oranından (%36.97) daha yüksek olmuştur. Bu durum önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Yeşil kuru üzüm üreten diğer ülkelerde de üzümlerin tamamı yeşil olmamaktadır.

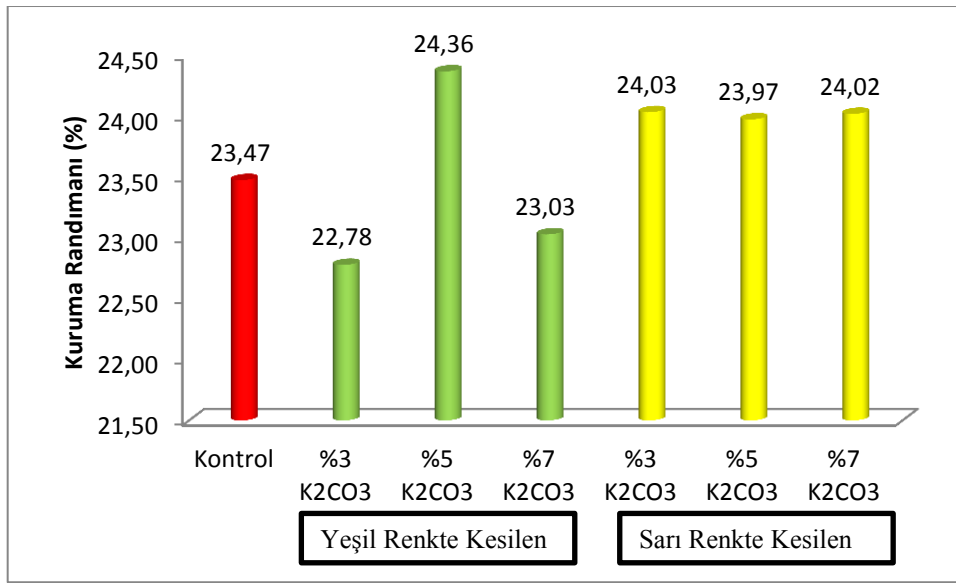
Çin'de yapılan bir çalışmada Thompson Seedless üzümleri yüksek nemli sıcak hava ile çarpıtılarak haşlama yöntemi ile kurutulmuştur. Farklı sıcaklıklarda

(90, 100, 110 ve 120 °C) ve farklı sürelerde (30, 60, 90 ve 120 s) yüksek nemli sıcak hava ile çarptırarak haşlanan üzümler 55-70 °C arasında sıcaklıklarda kurutulmuştur. Elde edilen kuru üzümlerde “L” değeri 22.20-33.54 aralığında bulunmuştur. Aynı çalışmada croma değeri 10.60-18.73 aralığında tespit edilmiştir. Hue açısının tüm renk parametreleri içinde en gözle görülür parametre olabileceği kabul edilmektedir. Hue açısı 66.76-84.08° aralığında hesaplanmıştır. Hue açıları değerlerine göre 64.00° sarı, 77.00° yeşilimsi sarı, 88.00° likör yeşil ve 111.00° lime yeşil olarak adlandırılmaktadır. Bu nedenle hue açısı 77.00°’den yükseldikçe kuru üzümün rengi daha iyi daha arzu edilen renge uygun ve değeri daha yüksek olacaktır (Bai et al., 2013). Bai’nin (2013) yaptığı sınıflandırmaya göre bizim çalışmamızda elde ettiğimiz renk değerleri yeşil renkli kuru üzüm üretiminde uygun değerlerdir. Denemede gölgede kurutulan üzümlerin croma değeri 19.51-16.33 arasında değişim göstermiştir. Hue açısı ise yeşil renkte hasat edilerek gölgede kurutulan üzümlerde ortalama 86.13° olarak hesaplanmıştır. Sarı renkte hasat edilerek ve gölgede kurutulan üzümlerin hue açısı ortalaması 82.97° olarak hesaplanmıştır. Elde ettiğimiz üzümler yeşilimsi sarı ile likör yeşili arasında likör yeşile yakın renkte yer almıştır.

Yeşil kuru üzüm üretimi yapan tüm ülkelerde üzümün kururken esmerleşmesi sorunu yaşanmaktadır. Bu durumu önlemek ve esmerleşme oranını azaltarak yeşil sınıfta kuru üzüm oranını artırmak için çalışmalar yapılmaktadır. Çin’de solar kurutma ekipmanı kullanılarak yapılan kurutmada elde edilen sonuçlar geleneksel kurutma evlerinde yapılan kurutmalar ile kıyaslandığında kurutma süresinin 45 günden 14-20 güne düşerken, yeşil sınıfta yer alan kuru üzümlerin oranı %50’den %80’e çıktığı görülmüştür (Fan et al., 2009; Meng et al., 2011). Kurutma evlerinin modifiye edilerek kuruma süresinin ve kuru üzüm kalitesinin araştırıldığı bir çalışmada, modifiye kurutma evinde üzümlerin daha kısa sürede kuruduğu ve yeşil sınıfta kuru üzüm oranının %49’dan %60’a yükseldiği görülmüştür (Wang et al., 2008). Venkatram et al. (2017), Hindistan’da Thompson Seedless ve varyetelerinde çeşitli antioksidan konsantrasyonlarının ve etil oleat ile hazırlanan alkali emülsiyonların etkilerini araştırmışlardır. Seçilen üzümlere uygulama yapıldıktan sonra üzümler havalandırılan odalarda kurutulmuştur. Kuruyan üzümlerde yeşil renkte kuruma bakımından en yüksek

oran %67.58 ile Thompson Seedless üzümünde oluşmuştur. Uygulamalarda alınan değerler ise 33.86-72.28 aralığında olmuştur.

Kuruma randımanı yaş üzümün içerdiği şeker oranıyla yakından ilişkilidir. Kuruma randımanını etkileyen en önemli faktörler üzümün SÇKM içeriğidir. Üzümün SÇKM miktarı arttıkça kuruma randımanı artmaktadır (Altındişli ve İşçi, 2005; Köylü, 1997). Denemede elde edilen kuru üzümün kuruma randımanları değerlendirilerek sonuçları verilmiştir (Şekil 5.14).



Şekil 5.14 Yeşil ve sarı renkte hasat edilen üzümelerde farklı K₂CO₃ dozu uygulamaları ve gölgede kurutmanın kuru üzümün kuruma randımanına etkisi

Farklı hasat renk gruplarının ve farklı K₂CO₃ dozlarının kuruma randımanına etkisi istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır. Kuruma randımanı tüm uygulamalarda %22-25 arasında değişmiştir. Kuruma randımanında gruplar ve uygulamalar arasında önemli farklılıklar oluşmamıştır. En yüksek kuruma randımanı ortalama %24.00 kuruma randımanı ile sarı renkte kesilerek gölgede kurutulan üzümelerden alınmıştır. Bunu %23.47 kuruma randımanı ile güneşte kurutulan üzümeler izlemiştir. Yeşil renkte hasat edilerek gölgede kurutulan üzümelerin kuruma randımanı ortalama %23.39 olmuştur. Denemede elde edilen kuru üzümelerde en düşük ve en yüksek kuruma randımanı arasındaki fark % 1.58 olmuştur. Yeşil renkte hasat edilen üzümelerin kuruma randımanının sarı renkte hasat edilen üzümelerin kuruma randımanından %1.5 daha düşük olmasının, yeşil renkte hasat edilen üzümelerin daha düşük şeker içeriğinde hasat edilmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Köylü (1997), yaptığı çalışmada

kuruma randımanını üzümlerin çeker içeriklerine bağlı olarak değiştiğini ve kuruma randımanlarını %23.8, %24.9 ve %25.3 olarak hesaplamıştır. Yağcı ve arkadaşları (2005), hasat sırasından kurutma sonrasına kadar üzümde besin maddelerinin değişimini araştırdıkları çalışmalarında kuruma randımanını %23.5 olarak hesaplamışlardır. Boztepe (2012), 22.8 brikste hasat ettiği üzümleri bandırarak kuruttuğunda kuruma randımanını %26.11 olarak hesaplamıştır. Altındışli (1996), kuruma randımanını GA₃ ve bilezik alma uygulamalarının birlikte uygulandığı bağlardan %21.77 olarak tespit etmiştir. Sadece bilezik alma işlemi sulanan bağlarda %24.78 sulanmayan bağlarda ise %28.02 kuruma randımanı oluşturmuştur. Kontrol olarak horman ve bilezik alma uygulamalarının yapılmadığı bağlardan elde edilen üzümlerde kuruma randımanı sulanan bağlarda %25.83 ve sulanmayan bağlarda %28.00 olmuştur. Elde ettiğimiz kuruma randımanı değerleri önceki çalışmalarla benzerlik göstermiştir.

Ortalama kuruma süresi ve günlük su kaybı eğrilerine bakıldığında gölgedeki üzümlerin 30 günde kuruduğu görülmüştür. Yeşil renkte kesilen üzümler ile sarı renkte kesilen üzümler aynı sürede kurumuştur. Kontrol olarak güneşte kurutulan üzümlerin 10 günde kuruduğu görülmüştür. Güneşteki üzümlerde su kaybı daha hızlı olmuştur ve kuruma daha erken tamamlanmıştır. İnan (2012), Sultani Çekirdeksiz üzümün beton sergide 8 günde, tel sergide 20 günde ve hamak sergide 22 günde kuruduğunu bildirmiştir. Kaya (1995), değişik bandırma yöntemlerinin ve sergi sistemlerinin üzümün kuruma süresine etkilerini araştırmış ve üzümlerin yer sergide 10 günde, tel sergide 15 günde ve hamak sergide 17 günde kuruduğunu görmüştür. Gölgede kurutulan üzümler, açıkta güneşte yapılan kurutmalardan, telli sistemlerde ve raflı sistemlerde yapılan kurutmalardan daha uzun sürede kurumuştur. Doğrudan güneş ışığından mahrum bırakılarak oluşturulan gölge ortamının sıcaklık ve hava akış hızının açık alandaki sıcaklık ve hava akımı değerlerinden daha düşük olması kuruma süresinin uzamasına neden olmuştur.

Kuruma süresinin uzun olması üzümlerin kalitesini bozarak yeşil kuruma oranını azaltmaktadır. Bu araştırmada üzümler 30 günde kurutulmuştur. Yeşil kuru üzüm üretimi yapan ülkelerde de kurutma süresi uzundur ve bu süreyi kısaltmak için değişik metotlar denenmektedir. Çin'de kuruma süresini kısaltmak için solar kurutma ekipmanı geliştirilmiştir. Bu sayede daha yüksek sıcaklıklar

oluşturulmuş ve geleneksel kurutma evlerinde 45 güne varan kurutma süresi 14-20 günlere indirilmiştir (Fan et al., 2009; Meng et al., 2011). Başka bir çalışmada geleneksel kurutma evi modifiye edilerek, geleneksel kurutma evinde 33 günde tamamlanan kurutma işlemi modifiye kurutma evinde 4-6 gün daha kısaltılarak 29-27 günde tamamlanmıştır (Wang et al., 2008). Yine Singleton ve arkadaşları (1985), yaptıkları bir çalışmada hiçbir uygulama yapılmadan bağlardan alınan salkımları tavan arasında karanlık koşullarda kuruyuncaya kadar asmışlar ve kurumanın yaklaşık 2 ay sürdüğünü bildirmişlerdir.

Gölgedeki üzümlerde ilk 10 gün su kaybı çok hızlı olmuş 20. günden sonra ağırlık kaybı oldukça azalmıştır. Üzümlerde kuruma hızının ve ağırlık kaybının yavaşladığı 18. günden itibaren kahverengileşmeler başlamıştır ve kuruma sonuna kadar artarak devam etmiştir. Bu durum önceki araştırmacıların tespitleriyle örtüşmektedir. Liu et al. (2014), üzümlerin kurutulması süresince sabit oranda kuruma ve azalan oranda kuruma olmak üzere iki aşama tespit etmiştir ve üzümlerin kahverengileşmesinin azalan oranda kuruma aşamasında olduğunu gözlemlemiştir. Dong et al. (2013) ise çalışmasında kurumanın başlarında üzümlerin renginde önemli değişiklik olmadığını, kuruma süresinin ortalarından itibaren kahverengileşme reaksiyonlarının ortaya çıktığını bildirmiştir. Bu çalışmada da kurumanın başlarında üzümler yeşil renklerini korurken kuruma süresinin ortalarında kuruma hızının düştüğü, ağırlık kayıplarının çok az miktarlarda olduğu günlerden itibaren kahverengileşmeler ortaya çıkmıştır ve kuruma süresince renk bozulmaları devam etmiştir.

Mevsimsel olarak Eylül ayında bağıl nem yüksek olduğundan kuruma hızı düşmekte ve üzümlerin kuruma süresi uzamaktadır. Ayrıca gece ve gündüz sıcaklıkları da daha düşük olmaktadır (İşçi vd., 2018). Bu çalışmada kurutma işlemine 26 Ağustos tarihinde başlamış 24 Eylül tarihinde kurutma tamamlanmıştır. Kurutma sürecinin tamamına yakını Eylül ayında gerçekleşmiştir. Kurutma işlemine sıcaklıkların yüksek bağıl nemin ise daha düşük olduğu Temmuz sonu Ağustos başı gibi başlanırsa kurumanın daha hızlı olacağı ve kurutma işleminin daha kısa sürede tamamlanacağı tahmin edilmektedir.

Bu çalışmada ortam nemi en büyük sorunlardan birini oluşturmaktadır. Kurumanın ilk günlerinde çok fazla su kaybı oluşmaktadır ve bu nemin ortamdan hızlı bir şekilde uzaklaştırılması gerekmektedir. Kurutma yapılan alanda hava akımının çok iyi olması gerekmektedir. Hem koyu gölge hem de hava akımı olan kurutma ortamının oluşturulması önemlidir. Yapılan çalışma sonucunda yeşil kuru üzüm elde edilmiş olup, daha koyu gölge altında ve hava akımının daha etkin olduğu koşullarda üzümlerin daha koyu yeşil kuruyacağı ve yeşil sınıfında kuru üzüm oranının artacağı düşünülmektedir

İklim özelliklerinin kuruma süresine ve yeşil renkli kuru üzüm elde edilmesine etkisi önemlidir. Yeşil kuru üzüm üretimini yapan ülkelerde iklim koşulları bu iş için oldukça elverişlidir. Yüksek sıcaklık ve düşük nem koşulları yeşil kuru üzüm üretiminin etkin bir şekilde yapılmasını sağlamaktır (McCoy et al., 2015). İklim, sıcak ve rüzgarlıdır, kurutma döneminde nadiren yağış görülmektedir (Meng et al., 2008). Yeşil kuru üzüm üretimi yapan bölgelerde sıcak ve kuru çöl iklimi hakimdir. Bu nedenle kurutma işlemi başarılı bir şekilde yapılmaktadır.

6. ÖNERİLER

Bu çalışmada yeşil renkli kuru üzüm elde edilmesi amaçlanmış ve yeşil kuru üzüm üretimi gerçekleştirilmiştir.

Yeşil renkte kuru üzüm üretimi için üzümlerin gölgede kurutulması gerekmektedir. Denemede tasarlanan portatif kurutma odası başarıyla sonuç vermiştir. Ancak gölgeleme koşullarının iyileştirilmesiyle daha koyu yeşil renkte üzüm elde edilebileceği düşünülmektedir. Daha koyu gölge ve daha iyi hava akımının sağlandığı ortamlarda yeşil kuru üzüm elde etme başarısının daha yüksek olması beklenmektedir.

Kabuk rengine göre yeşil renk ve sarı renk olarak iki grupta hasat edilerek portatif kurutma odasında kurutulan üzümlerden yeşil kabuk renginde hasat edilen üzümlerin kurularında, yeşil renkte kuruma oranının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu yöntemle kurutma için yaş üzümlerin kabuk renginin yeşil olmasının avantaj sağlayacağı düşünülmektedir.

Kurutma süresi 30 gün veya daha fazla olmaktadır. Bu nedenle kurutmaya sıcaklığın daha yüksek nispi nemin daha düşük olduğu Ağustos ayı başlarında başlanması avantaj sağlayacaktır. Böylece kurutma sırasında karşılaşılan yüksek nem sorununun azalacağı ve yüksek sıcaklıkların kurumayı pozitif etkileyeceği düşünülmektedir.

Üç farklı dozda potasyum karbonat ile hazırlanmış bandırma solüsyonu uygulamalarının üzümlerin yeşil kuruma oranını etkilemediği görülmüştür. Bu nedenle bandırma solüsyonunda daha düşük maliyetli % 3 K₂CO₃ kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Yeşil renkli üzümler bir süre sonra kararmaya başlamaktadırlar. Bu nedenle rengini muhafaza etmesi için yeşil kuru üzümlerin depolanma koşulları ve ürünü paketlemede kullanılacak ambalajların özellikleri üzerine çalışmalar yapılmalıdır.

Yeni ürünler geliştirilerek yeni pazar oluşturmak hem üreticiler için hem de ülke ekonomisi için yarar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abuşka, M. ve Doğan, H.,** 2010, Endüstriyel tip ısı pompalı kurutucuda çekirdeksiz üzümün kurutulması, *Politeknik Dergisi*, 13(4):271-279.
- Aguilera, J.M., Oppermann, K. and Sanchez, F.,** 1987, Kinetics of browning of sultan grapes, *Journal of Food Science*, 52(4):990-993.
- Akdeniz, B.,** 2011. Geleneksel usullerde Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin kurutulması, *Gıda Teknolojileri Elektronik dergisi*, 6(1):13-22.
- Altındişli, A.,** 1996, Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde bazı kültürel uygulamaların gelişme üzüm verimi ve kalitesine etkileri üzerine araştırmalar, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 135s (yayımlanmamış).
- Altındişli, A. ve İşçi, B.,** 2005, Kuru Üzüm Elde Edilmesinde Kullanılan Bandırma Eriyiğindeki Yağ Miktarının Tespiti İçin Yeni Bir Analiz Yönteminin Kullanılabilirliği, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(3):13-19.
- Altındişli, A.,** 1990, Bandırılmadan Kurutulan Çekirdeksiz Üzümlerde Değişik Zamanlarda Hasatın Randıman Ve Kaliteye Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, 35s. (yayımlanmamış).
- Altındişli, A.,** 2003, Türkiye ve Dünya Ülkelerinde Bağcılık ve Karakteristikleri, Yüksek Lisans Ders notları, (basılmamış).
- Altındişli, A., Altındişli, Ö., Çeliker, N.M., Özsemerci, F., ve Caner, Ö.K.,** 2012, Kurutmaya Yönelik Sultani Çekirdeksiz Üzüm Yetiştiriciliği El Kitabı, Egesan Basım Ambalaj ve Sürekli Formları San. Ve Tic. Ltd. Şti., İZMİR, 105s.
- Altındişli, A., Atak, A., Kahraman, A., K. ve Özer, C.,** 2011, Melezleme ile elde edilen üzüm (*Vitis vinifera* L.) çeşit adaylarının bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi, *Bahçe*, 40(1):1-11.
- Anonim,** 2014. Diş Hekimliğinde Renk Uyumu, Bitirme Tezi, Ege Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi-Protetik Diş Tedavisi Ana ilim Dalı.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Anonymus**, 2008, Case Study of the Poultry and Grape/Raisin Subsectors in Afghanistan, USAID-From the American People, 68p
- Anonymus**, 2009,“ Xinjiang Efsanesi-Turfan Havzası”
<http://turkish.cri.cn/862/2009/07/29/141s117484.htm> (2009) (Erişim tarihi: 6 Şubat 2019).
- Anonymus**, 2013, Champ Facts, USAID-From the American People Report, Champ (Commercial Horticulture & Agriculture Marketing Program, 14p.
- Anonymus**, 2018, Color Basics: Hue, Value & Chroma
https://www.harding.edu/gclayton/color/topics/001_huevaluechroma.html
 (Erişim Tarihi: 1 Mayıs 2018)
- Ateş, F., Ünal, A., Takma, Ç. and Altındışli, A.**, 2016, Effects of different level of leaf removal applications on mineral substance of raisins in organic Sulatni Çekirdeksiz grape growing, BIO Web of Conferences, 7, 5p.
- Ateş, N.**, 1994, Takviyeli güneş kollektörü ile üzüm ve incir kurutulması, Bursa Gıda Teknolojisi Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 1994 Yılı Devam Eden Proje Raporları ve 1995 Yılı Yeni Teklif Projeleri, 6s.
- Ayour, J., Sagar, M., Alfeddy, M.N., Taourirte, M. and Benichou, M.**, 2016, Evolution of pigments and their relationship with skin color based on ripening in fruits of different Moraccon genotypes of apricots, *Science Horticulture*, 207:168-175.
- Bai, J.W., Sun, D.W., Xiao, H.W., Mujumdar, A.S., and Gao, Z.J.**, 2013, Novel-high humidity hot air imingement blanching (HHAIB) pretreatment enhances drying kinetics and color attributes of seedless grapes, *Elsevier*, 20:230-237.
- Bell, M. A., Kuhn, G. and Sharifi, H.**, 2011, Raisin Drying:Kishmish Khana, UCDAVIS- College of Agricultural & Environmental Science, 2p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Boztepe, Ö.**, 2012. Sultani Çekirdeksiz Üzümlerinin Kükürtlenerek Kurutulmasında Farklı Kükürtleme Uygulamalarının Kuru Üzüm Randımanı ve Kalitesi Üzerinde Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 105s (yayımlanmamış).
- Boztepe, Ö., Altındışli, A. and İşçi, B.**, 2016, Effect of Sulphur Forms on Color and Residue of SuphurDuring The Storage At Drying Grapes By Sulphur, 39th World Congress of Vine and Wine, 24-28 October, Brazil.
- Calnan, H.B., Jacob, R.H., Pethick, D.W. and Gardener, G.E.**, 2017, Selection for intramuscular fat and lean meat yield will improve the bloomed colour of Australian lamb loin meat, *Meat Science*, 131:187-195.
- Canellas, J., Rosello, C., Simal, S., Soler, L. and Mulet, A.**, 1993, Storage conditions affect quality of raisins, *Jornal of Food Science*, 58(4):805-809.
- Chen, F.**, 1990, Measures to natural dry browning rate of seedless white grape, *Xinjiang Agricultural Science*.
- Chen, Z., Gao, Z., Tan, H., Xiao, H., Yang, W. and Yang, Y.**, 2009, Drying *Monukka* grapes with air-impengement jet technique and quality analysis, *Transactions of CSAE*, 25(4):237-242.
- Cheng, S.T. and Meng, Z.**, 2015, Talk about the dry technology of the seedless white grapes in southern, Xinjiang land reclamation science and technology, 04.
- Cl, Z., Chen, X., Zhang, L., Lian, Q., Zhang, C. and Liu, X.**, 2006, Preliminary study on the mechanism of enzymatic browning in apricot fruits, *Shandong Agricultural Sciences*, 6.
- Cottrell, D.**, 2015, China-Peoples Republic of Raisin Annual, USDA-Foreign Agricultural Service, 5p.
- Dong, Y., Lu, J. D., Yang, L., Zhang, Z. and Xue, Y.**, 2011, Research progress of raising solar raised heat pump, National Rural Clean Energy and Low Carbon Technology Sumposium Proceeding.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dong, Y., Zhang, R., Zhang, Z., Yang, L., Xue, C., Wei, J. and Yang, R.,** 2013, Study on kinetics of color changes in Thompson Seedless grapes during drying process, *Advences Material Research*, 726-731:456-462.
- Ergüneş, G.,** 1990, Çekirdeksiz Üzümün Kuruma Karakteristiklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 121s (yayımlanmamış).
- Fan, T., Wang, Z., Hu, X., Wu, J., Cui, Y. and Wang, H.,** 2009, Experiment of solar drying shelter of seedless grapes, *Journal of Agricultural Mechanization Research*, 11.
- FAO,** 2016, Food and Agricultur Organization (www.fao.org)
- Girolami, A., Napolitano, F., Faraone, D. and Braghieri, A.,** 2013, Measurement of meet color using a computer vision system, *Meat Science*, 93:111-118.
- Grncarevic, M.,** 1963, Effect of various dipping treatments on the drying rate of grapes for raisins, *Amer. J. Enol. and Viticulture*, 14(4):230-234.
- Güleç, H.,** 2004, Orta Nemli Çekirdeksiz Üzüm Üretimi ve Depolamadaki Kalite Değişimleri, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 101s (yayımlanmamış).
- Hun, S.,** 1995, Grape discoloration during the dry process, *Journal of Gansu Agricultural Universty*.
- Inouye, A.,** 2017, China-Peoples Republic of Raisin Annual Happy Raisins Come From Happy Grapes, USDA-Foreign Agricultural Service, 6p.
- İlter, E., ve Altındışli, A.,** 2007, Türk Sultanları Çekirdeksiz Kuru Üzüm, Kuru İncir, Kuru Kayısı, Çekirdeksiz Kuru Üzüm. Ege Kuru Meyve ve Mamulleri İhracatçıları Birliği, İzmir 1-49.
- İnan, M. S.,** 2012, Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Kurutulmasında K₂Co₃ Çözeltisinin Püskürtme Yöntemi İle Uygulanmasının Kuruma Özelliklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 42s (yayımlanmamış).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- İşçi, B. and Altındışli, A.**, 2016, *V. vinifera* L. cv. “Sultaniye”nin polietilen tünel tipi kurutucu ve geleneksel yöntemle kurutulması, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 53(4):469-479.
- İşçi, B. and Altındışli, A.**, 2017, Ampelographic characterization of Turkish indigenous grape accessions and European cultivars (*Vitis vinifera* L.), *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*, 1:1-16.
- İşçi, B., Altındışli, A. ve Şafak, M.**, 2018, Güneş enerjili kurutma sistemi ile kurutulan çekirdeksiz kuru üzümün kalite kriterleri, *Bahçe*, 47(Özel sayı 1):121-129.
- İşçi, B., and Altındışli, A.**, 2015, Drying of *Vitis Vinifera* L. Cv. “Sultanina” in Tunnel Solar Drier, BIO Web of Conferences, 5.
- Jalal, A.**, 2011, Afghanistan 2011 Raisin Annual, USDA- Gain Report, Kabul, Afghanistan, 7p.
- Joslyn, M.A. and Ponting, J.D.**, 1951, Enzyme-catalyzed oxidative browning of fruit products, *Elsevier*, 3:1-44.
- Kara, Z., Sabır, A., Doğan, O. ve Eker, Ö.**, 2016, Gök Üzüm (*Vitis vinifera* L.) çeşidinin ticari potansiyeli ve ampelografik özellikleri, *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı*:395-410.
- Karagözlü, E.**, 1990, Çekirdeksiz Kuru Üzümlerin Bazı Özellikleri İle Zebekkırandaki Ayarların Zeneb Çöplerinin Ayrılması ve Kabuk Hasarı Üzerine Etkileri Konusunda Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 65s (yayımlanmamış).
- Karagözoğlu, E. ve Köylü, M.**, 1994, Çekirdeksiz üzüm kurutulmasında, bandırma eriyiğinin hazırlanmasında kullanılan zeytinyağının bazı özelliklerinin ve zeytinyağına emülgatör olarak monogliserid katılmasının kuru üzümün rengine etkisi, TAGEM-GY-13-M-1, 23, 12s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kaya, C.**, 1995, Çekirdeksiz Üzümlerin Kurutulmasında Değişik Bandırma Yöntemlerinin ve Sergi Sistemlerinin Kuruma Süresi ve Kuru Üzüm Kalitesine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 69s (yayımlanmamış).
- Kısmalı, İ.**, 1996, Genel Bağcılık, E.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, İzmir, 94s.
- Köylü, E.M.**, 1997, Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Kurutulması Sırasında Kuruma Hızı ve Kuru Üzüm Kalitesine Etki Eden Etmenler İle Farklı Sergilerde Kurutulmuş Olan Üzümlerin Mikrobiyolojik Yüklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 75s (yayımlanmamış).
- Köylü, M. ve Karagözoğlu, E.**, 1995, Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm çeşidinin kurutulmasında etil oleatın kullanımının kuruma hızı ve kuru üzüm kalitesine etkisinin araştırılması, TAGEM-GY-13-M-2, 56, 19s.
- Köylü, M., ve İlter, E.**, 1998, Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinin kurutulması sırasında kuruma hızı ve kuru üzüm kalitesine etki eden etmenler ile farklı sergilerde kurutulmuş olan üzümlerin mikrobiyolojik yüklerinin belirlenmesi, 4. Bağcılık Sempozyumu, 20-23 Ekim 1998, Yalova.
- Kuruçaylı, H. ve Şen, F.**, 2017, Kurutulmuş organik kuru üzüm meyvelerinde Farklı ambalajların Raf Ömrü Süresince Kaliteye Etkileri, *ADÜ Ziraat Dergisi*, 14(2):75-79.
- Kuruçaylı, H.**, 2016, Kurutulmuş Organik Meyvelerde Farklı Ambalajların Raf Ömrü Süresince Kaliteye Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 84s (yayımlanmamış).
- Lea, Z.**, 2005, Indian Khishmish Khana, USAID-From the American People Report, Kabul, Afghanistan, 4p.
- Lister, S. and Karaev, Z.**, 2004, Understanding markets in Afghanistan: a case study of the raisin market, Afghanistan Research and Evaluation Unit, 32p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Liu, F., Meng, Y., Bai, Y., Liu, C., Huang, W. and Feng, Z.,** 2014, Inhibition of membrane lipid super oxidization and browning by rapid dehydration technique during drying of grapes, *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 30(17):285-294.
- Mc Guire, R. G.,** 1992, Reporting of Objective Color Measurements, *Hort-Science*, 27:1254-1255.
- Mc Weeny, D.J., Knowles, M.E. ve Hearne, J.F.,** 1974, The chemistry of non-enzymic browning in foods and its control by sulphits, *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 25(6);735-746p.
- McCoy, S., Chang, J.W., McNamara, K.T., Oliver, H.F. and Deering, A.J.,** 2015, Quality and safety attributes of afghan raisins before and after processing, *Food Science & Nutrition*, 3(1):56-64.
- Meng, J., Fang, Y., Zhang, A., Chen, S., Xu, T., Ren, Z., Han, G., Liu, J., Li, H., Zhang, Z. and Wang, H.,** 2011, Phenolic content and antioxidant capacity of Chinese raisins produced in Xinjiang Province, *Food Research International*, 44(9):2830-2836.
- Meng, Y.,** 2015, Study on the effect of hot air drying and storage packaging methods on the quality of seedless white raisins, *Xinjiang Agricultural University*.
- Merken, Ö., Aydın, M., Ilgın, C. and Yıldız, S.,** 2009, Kurutmalık Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde enzimli organik yaprak gübre uygulamasının verim, kalite, gelişme ve göz verimliliğine etkisi üzerine bir araştırma, Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 5-9 Ekim, Manisa.
- OIV,** 2017, International Organisation of Vine and Wine (www.oiv.int)
- Oktar, G.,** 2014. Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Farklı Giberellik Asit (GA3) Dozlarının, Hasat Zamanlarının ve Bandırma Eriyiği Konsantrasyonlarının Kuru Üzüm Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi fen Bilimleri Enstitüsü, 106s (yayımlanmamış).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Özdemir, Y., Erdoğan S. ve Kurultay, Ş.**, 2009, Kuru üzüm üretimi ve kurutma sırasında üzümde oluşan değişimler, Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 5-9 Ekim, Manisa.
- Pan, Y., Yu, H., Zheng, S., Zhu, W.**, 2015. Effect of different storage temperetutes on quality and physiological changes of Thompson Seedless raisin, *Xinjiang Agricultural Science*, 52(106):1050-1055.
- Pothula, A.K., Ighatinathane, C., Shen, J., Nichols, K. and Archer, D.**, 2015, Milled industrial beet color kinetics and total soluble solid contents by image analysis, *Industrial Crops and Products*, 65:159-169.
- Radler, F.**, 1964, The prevention of browning during drying by the cold dipping treatment of Sultana Grapes, *Journal of The Science of The Food Agriculture*, 15:864-869.
- Shen, W.**, 2013, Research progress of natural gren raisin drying equipment, *Xinjiang Academy of Agricultural Sciences*.
- Singleton, V.L., Trousdale, E. and Zaya, J.**, 1985, One reason sun-dried raisins brown so much, *Americacan Journal Enology and Viticulture*, 36(2):111-113.
- Tekin, A., B., İşçi, B., Kacar, E., Alayunt, F. and Altındışli, A.**, 2012, Bağcılıkta yeşil budama işleminde kullanılan iki farklı makinanın performans değerlerinin incelenmesi, *Tarım Makinaları Bilim Dergisi*, 8(1):69-74.
- TUİK**, 2017, Türkiye İstatistik Kurumu (www.tuik.gov.tr)
- Venkatram, V., Patmavathamma, A.S., Rao, B.S, Sankar, A.S., Manorama, K., and Vijaya, D.**, 2017, Effect on antioxidants on drying, yield, Hunter color L, a, b and moisture content dried-on-vine raisins prepared from Seedless varieties of grape (*Vitis vinifera* L.), *International Journal of Pure & Applied Bioscience*, 5(4):1127-1134.

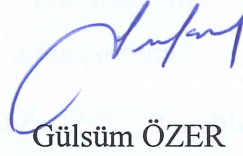
KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Wang, Z., Li, L., Hu, X., Wu, J., Cui, Y. and Zhang, J.,** 2008, Solar energy drying charecteristics of thompsonseedless grape for raisin in two different air-drying shelters, *Science and Technology of Food Industry*, 12.
- Wenhui, Z.,** 2016. Physiological and biochemical characteristics of seedless white raisins in different storage environments, *Xinjiang Agricultural University*.
- Yağcı A., Altındışli, A. ve Ilgın, C.,** 2005. Ege bölgesinde yetiştiriciliği yapılan Çekirdeksiz Üzüm çeşidinin ilçelere göre hasat zamanındaki üzüm özellikleri ve kuruma randımanları, 6. Türkiye Bağcılık Sempozyumu, 19-23 Eylül, Tekirdağ.
- Yağcı, A., Altındışli, A., Kader, S., İlter, E. ve Cura, M.,** 2005. Ege bölgesinde yetiştirilen Çekirdeksiz Üzümün hasat sırasından kurutma sonrasına besin maddelerinin değişimi üzerine araştırmalar, 6. Türkiye Bağcılık Sempozyumu, 19-23 Eylül, Tekirdağ.
- Yıldız, S.,** 2011, Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Giberallik Asit (GA₃) ve Gübre Kombinasyonlarının Verim ve Ürün Kalitesi Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 80s (yayımlanmamış).
- Yılmaz, T.,** 2017, Üzüm kurutma işlemi için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, *Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 13(2):537-544.
- Zhang, S. Q. and Pu, Z. C.,** 2002, Analysis of change regular of increasing weight and content of sugar acid for grape in Tulufan, Meteorological, 28(1):52-57 in Chinese.
- Zheng, Y.,** 2012. Study on the key technology of gren raisin processing, *Northwest A&F Universty*.
- Zheng, Y., Shi, J. and Pan, Z.,** 2012, Biochemical characteristics and thermal inhibition kinetics of polyphenol oxidase extracted from Thompson Seedless grape, *Eur Food Res Technol*, 234:607-616.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma süresince her zaman bana destek veren ve yardımcı olan, engin bilgi ve tecrübelerini paylaşarak yol gösteren değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Ahmet ALTINDİŞLİ'ye, kıymetli görüşlerinden yararlandığım ve yakın ilgisini esirgemeyen hocalarım Burçak İŞÇİ ve Ege KACAR'a, bu çalışmayı yapabilmemiz için her türlü materyal ve ekipmanı sağlayan SUMI AGRO'ya ve PAGMAT Üzüm İşletmesi'ne ve daima yanımda olan ve bana güvenen sevgili aileme teşekkürü bir borç bilirim.

28 /06 / 2019



Gülsüm ÖZER

ÖZGEÇMİŞ

Yazar, Manisa'nın Gördes İlçesi'ne bağlı Börez Köyü'nde 03.04.1989 yılında doğmuştur. İlköğrenimini aynı köyde tamamlamıştır. Lise eğitimini 2004-2007 yılları arasında Gördes Anadolu Lisesi'nde almıştır. 2008 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde Ziraat Mühendisliği bölümünde eğitimine başlamıştır. 2012 yılında Ziraat Fakültesi'nin Bahçe Bitkileri Bölümü'nden mezun olmuştur. 2014 yılında Tarım Bakanlığı'nın personel atamasıyla taşrada görev yapmaya başlamış halen Gölarmara İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü'nde Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktadır.



EKLER

EK 1: Portatif Kurutma Gölgeği ve Teleraların Gölgeğik İçine Yerleřtirilmesi

EK 2: Gölgeğik İçine Yerleştirilen Üzümlerin Kuruma Süresince Değişimi

EK3: Portatif Kurutma Gölgeğik İ Ortamın Sıcaklık ve Nem Grafikleri



EK-1 (Portatif Kurutma Gölgeği ve Teleraların Gölgeik İçine Yerleřtirilmesi)



Portatif kurutma gölgeği



Portatif kurutma gölgeğinin içine teleraların yerleřtirilmesi

EK-2 (Gölgede kurutulan üzümlerin kuruma süresince değişimi)



1.gün



3.gün



5.gün



10. gün



16.gün



18.gün



22.gün



30.gün

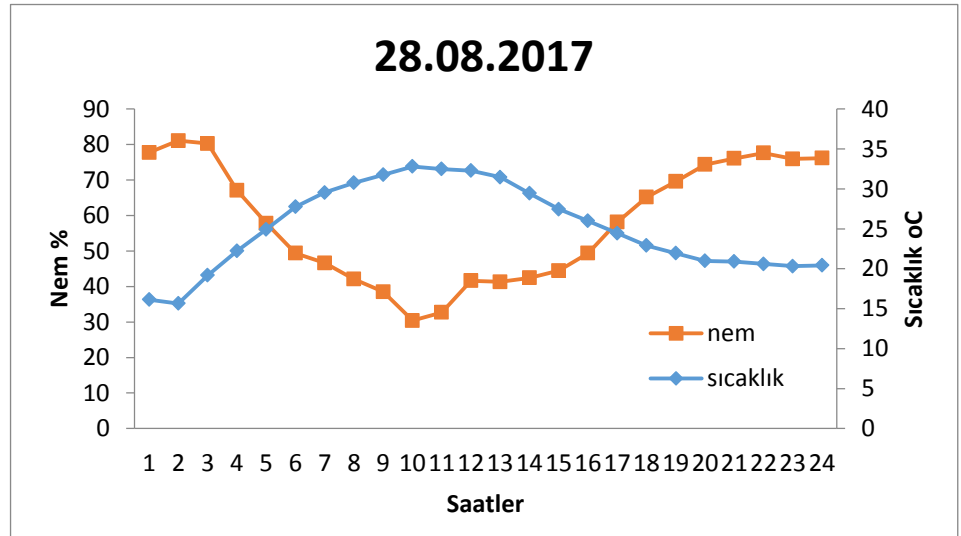
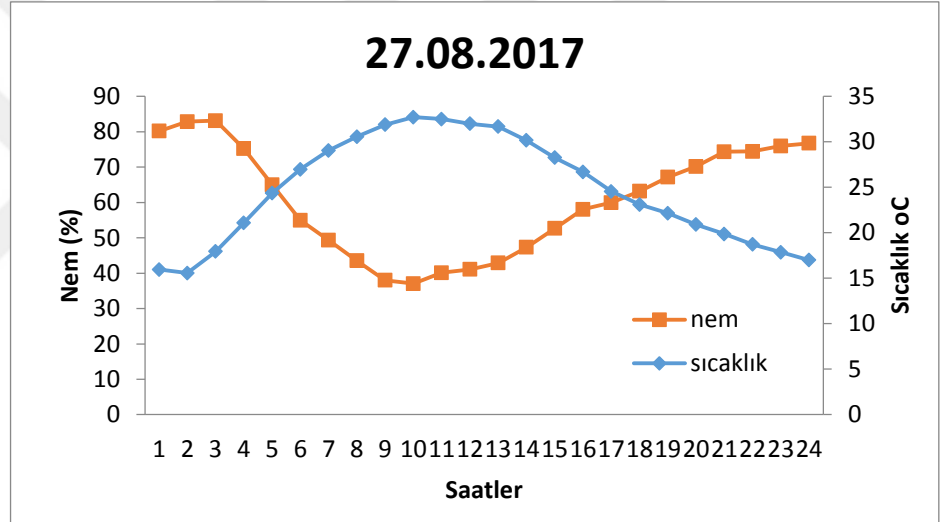
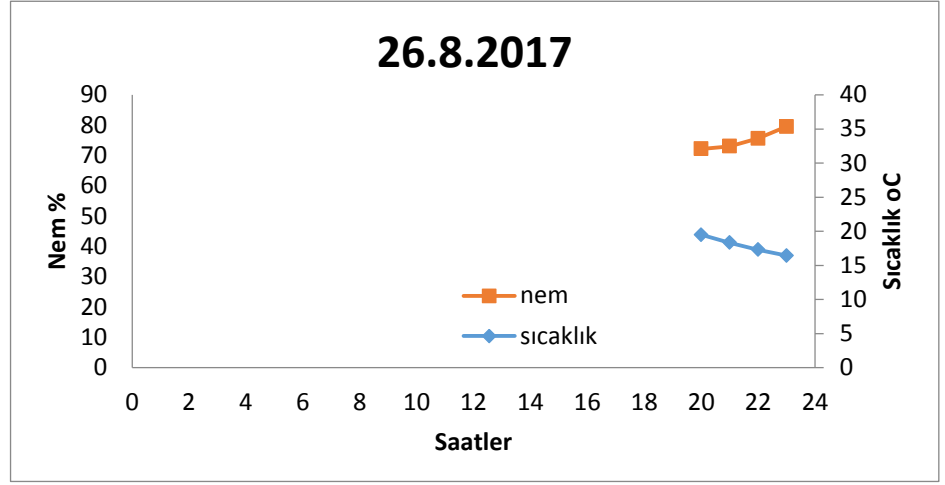


Kuruyan üzüm­lerin toplanması

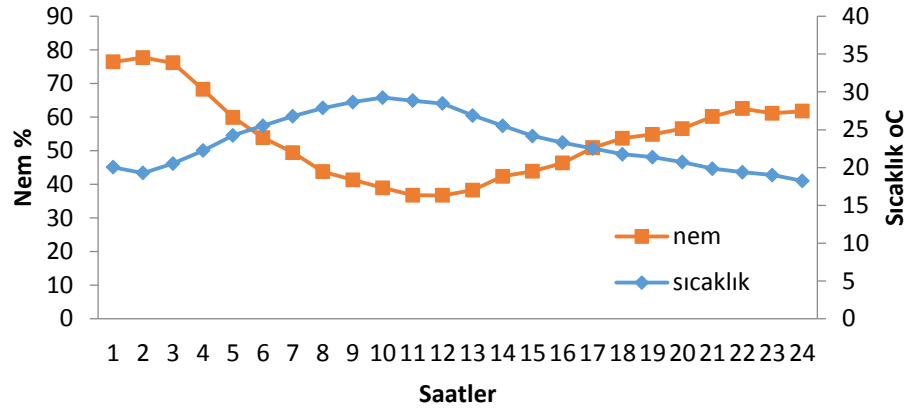


Kuruyan üzüm­lerin etiketleriyle beraber torbalara alınması

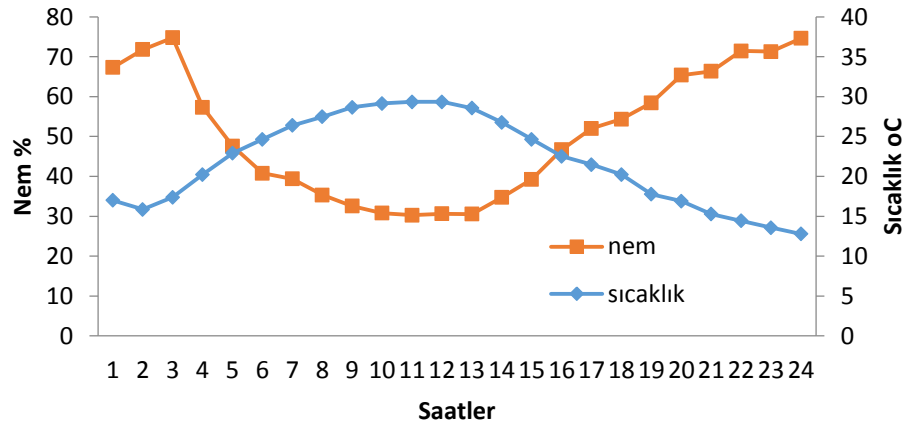
Ek-3 (Portatif Kurutma Gölgeği iç ortam sıcaklık-nem grafikleri)



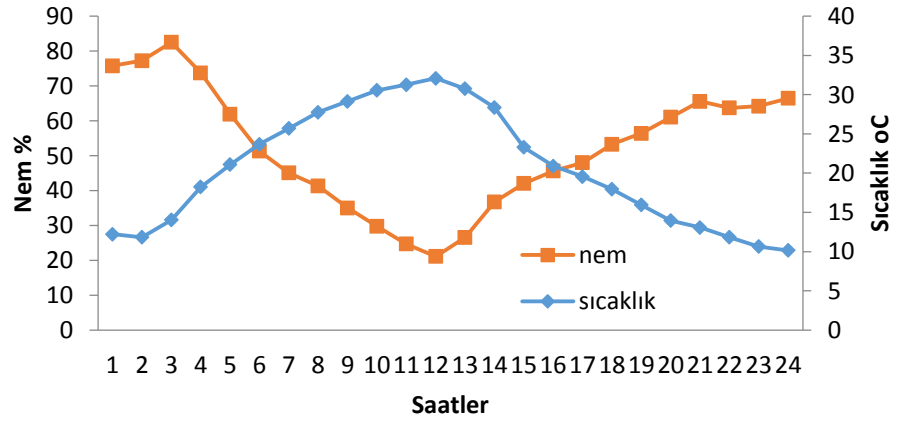
29.08.2017



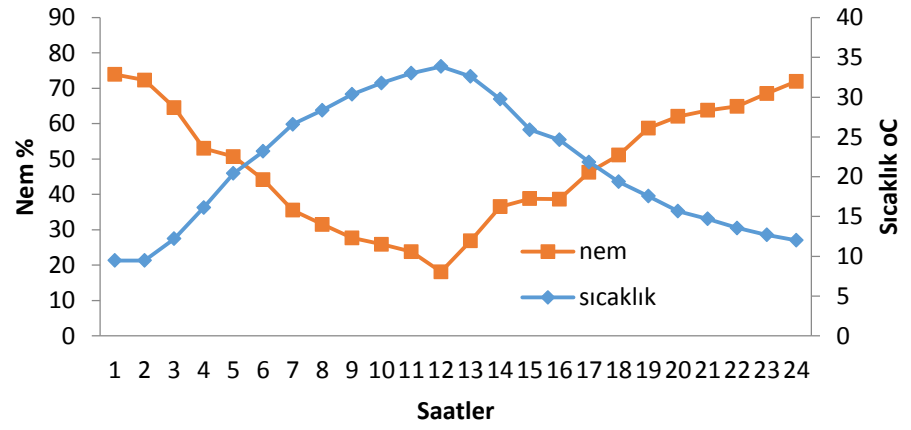
30.08.2017



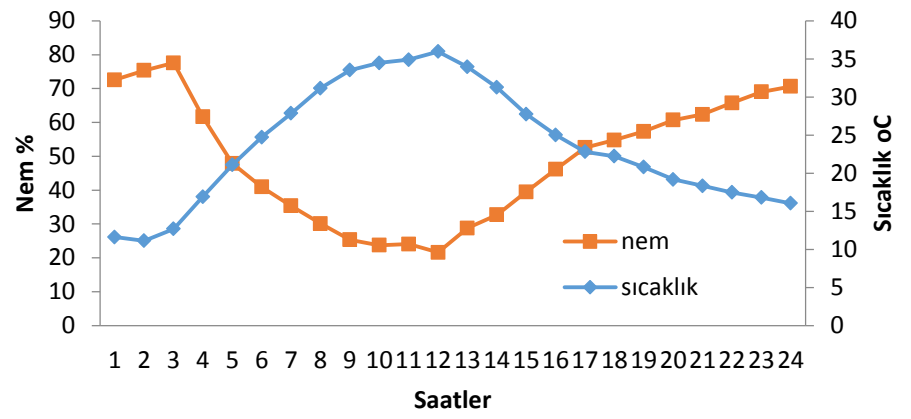
31.08.2017



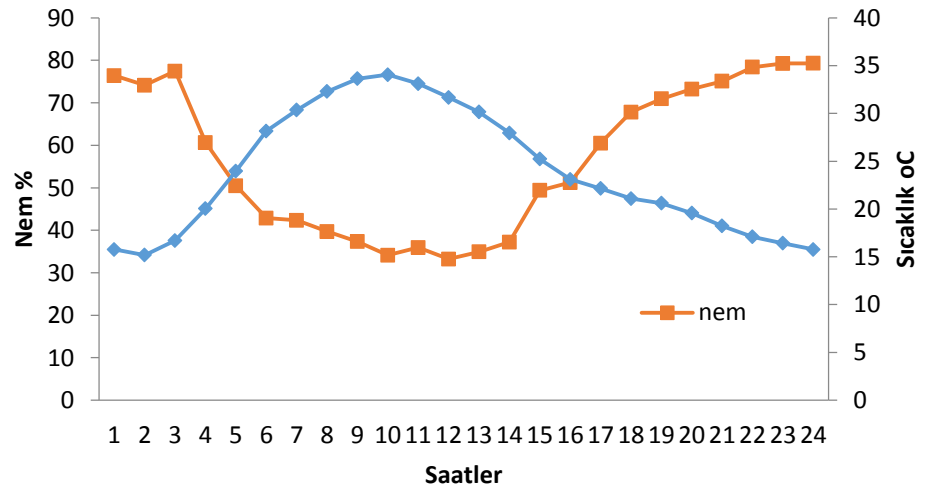
01.09.2017



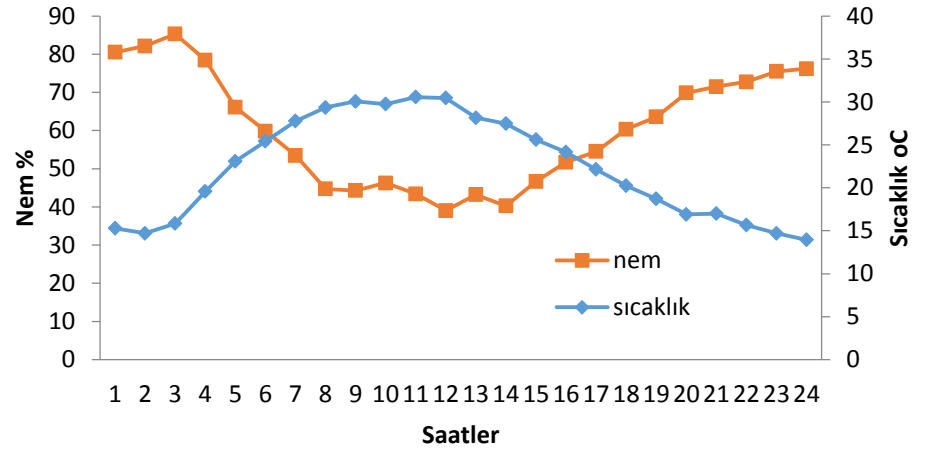
02.09.2017



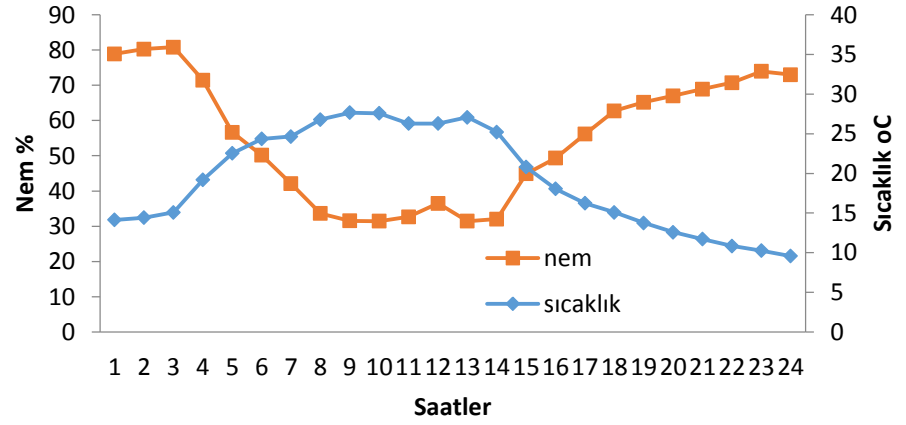
03.09.2017



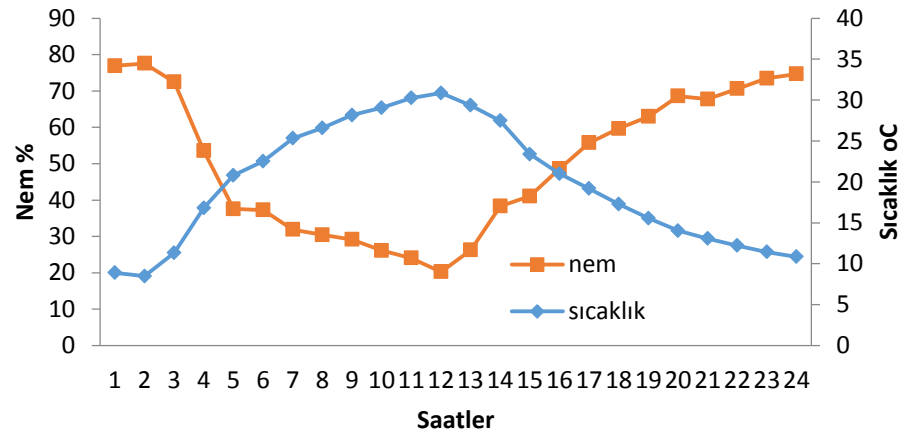
04.09.2017



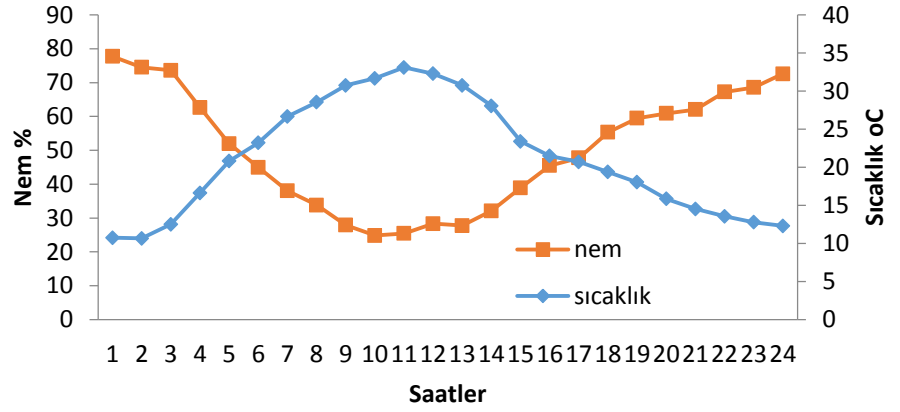
05.09.2017



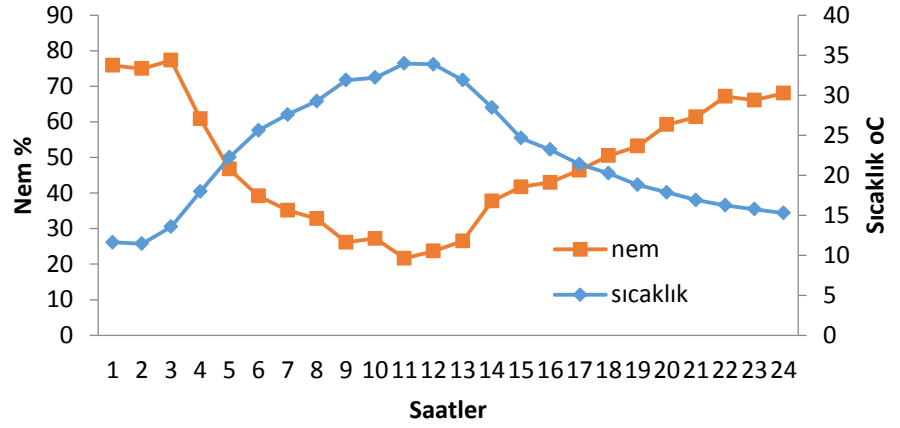
06.09.2017



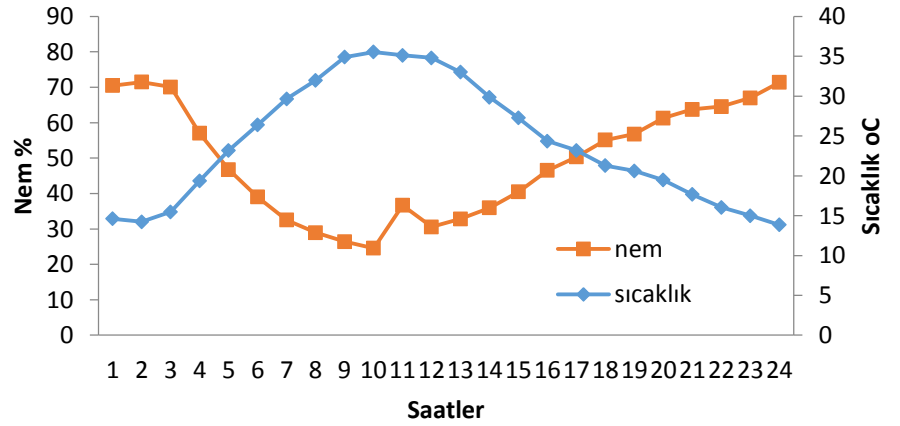
07.09.2017



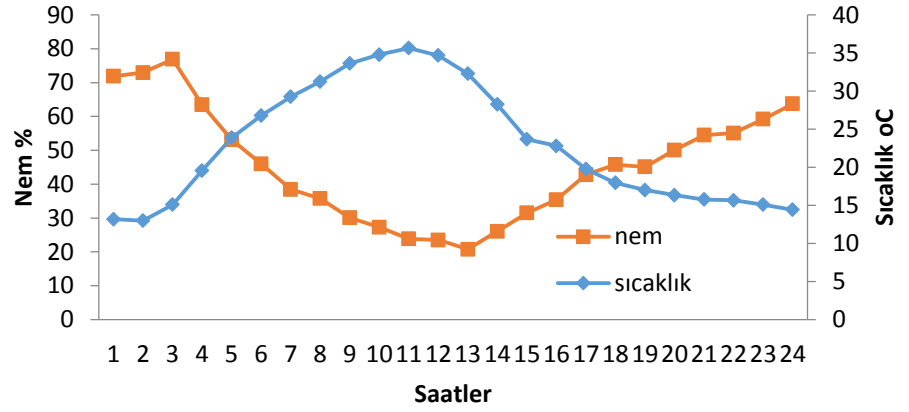
08.09.2017



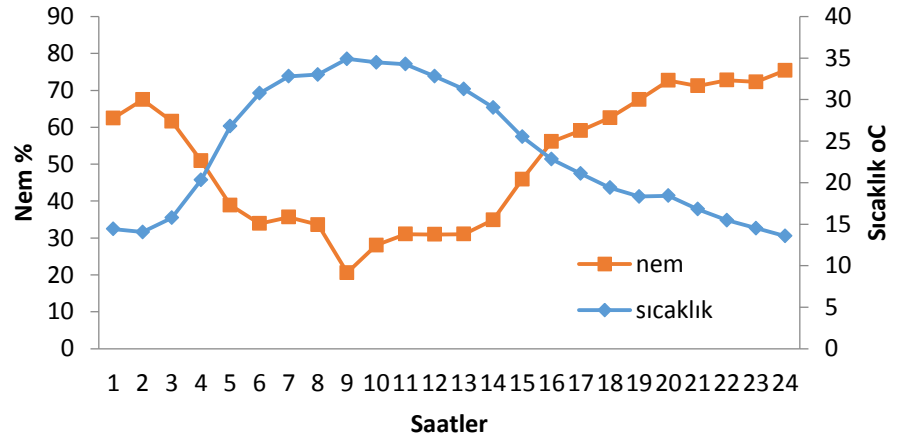
09.09.2018



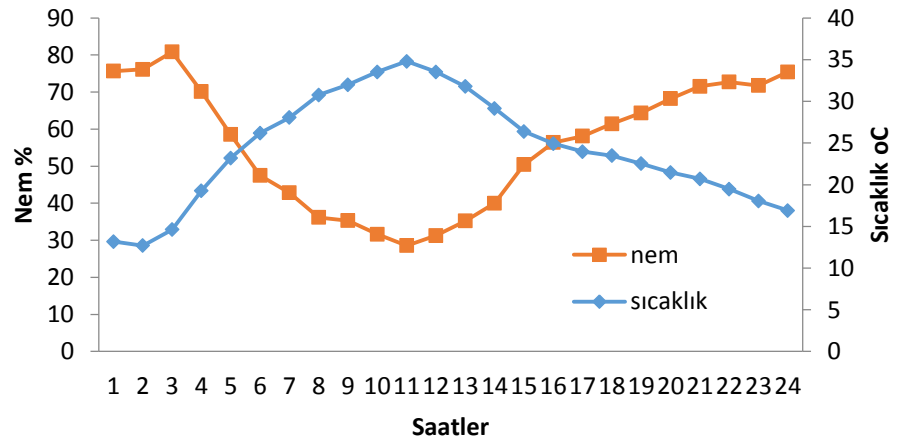
10.09.2017



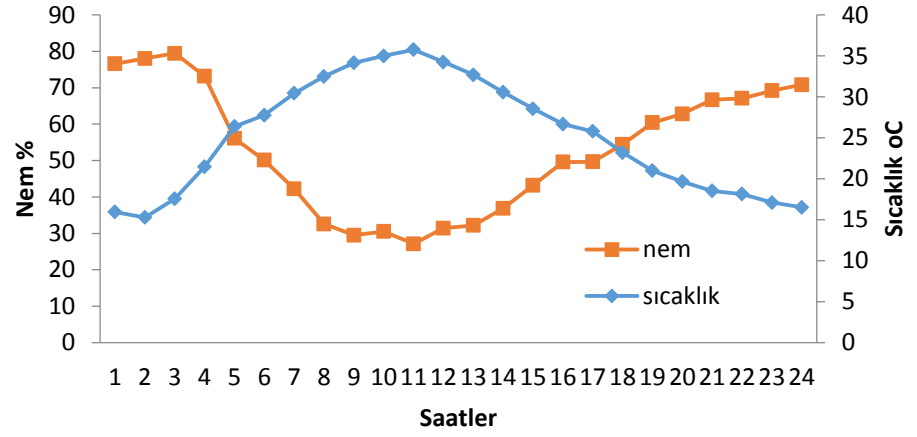
11.09.2017



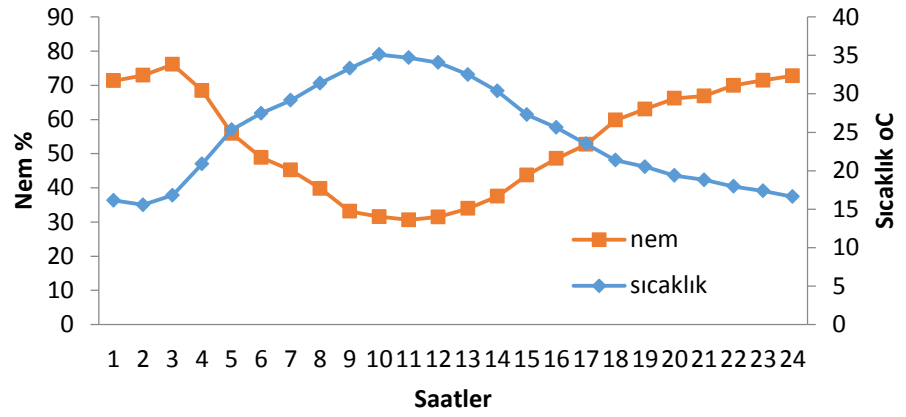
12.09.2017



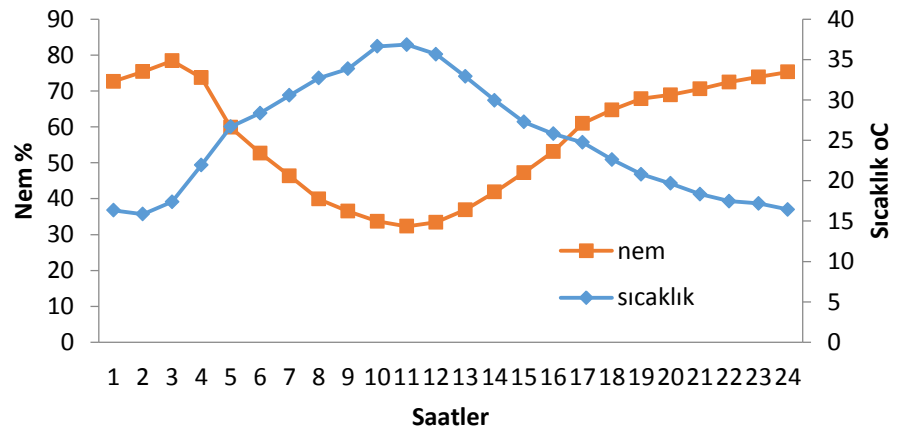
13.09.2017



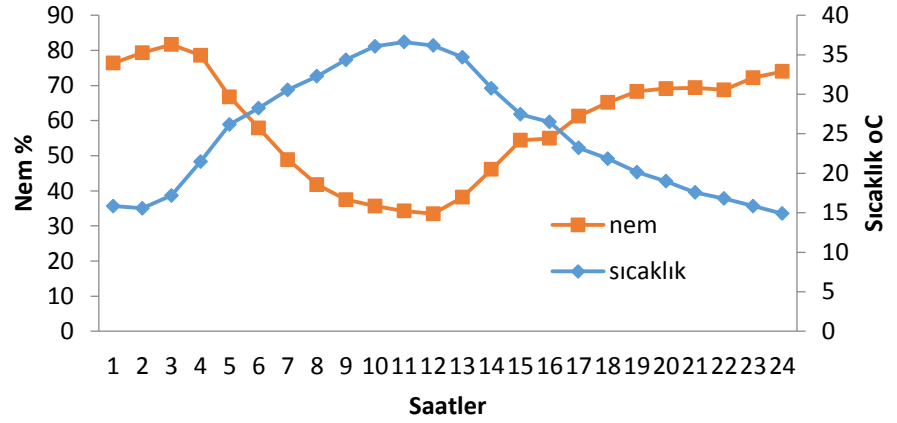
14.09.2017



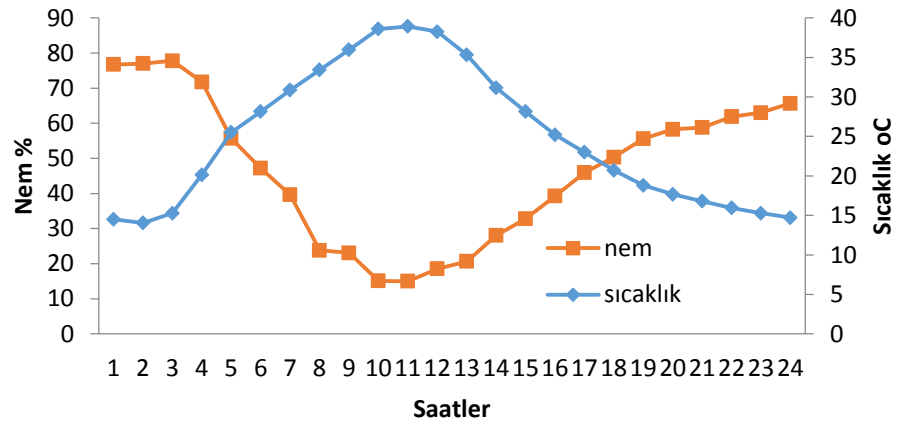
15.09.2017



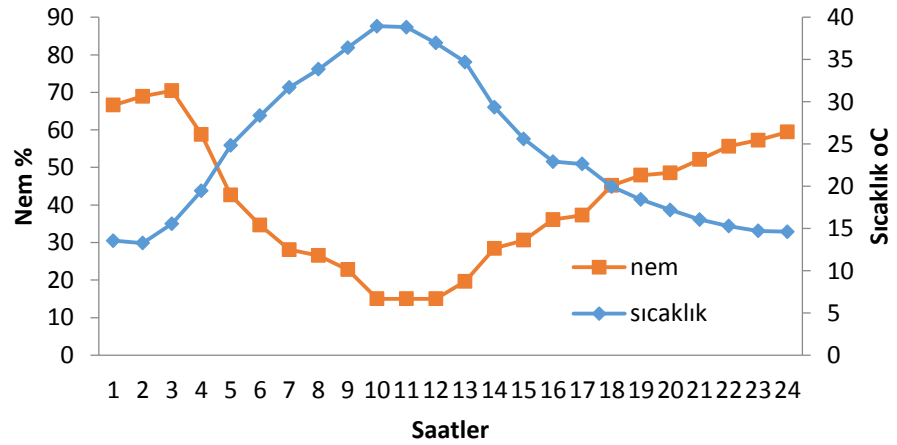
16.09.2017



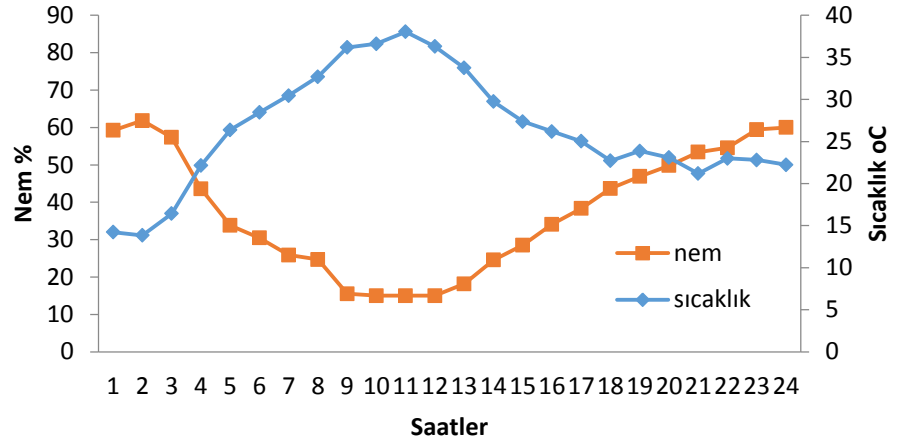
17.09.2017



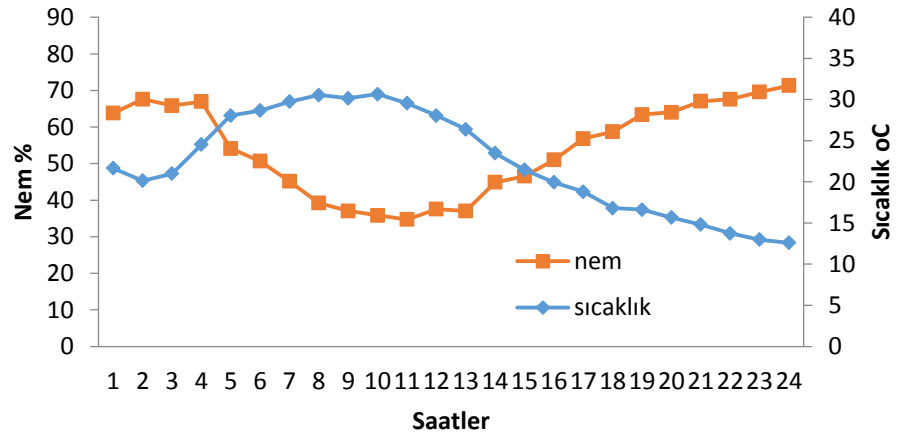
18.09.2017



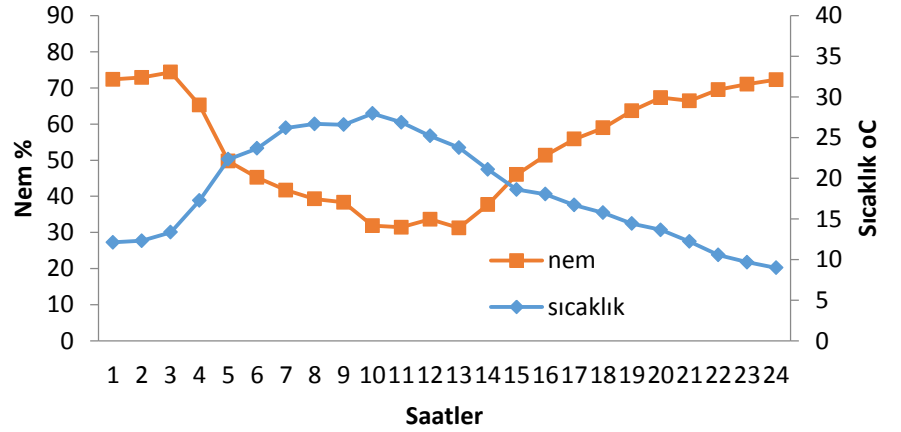
19.09.2017



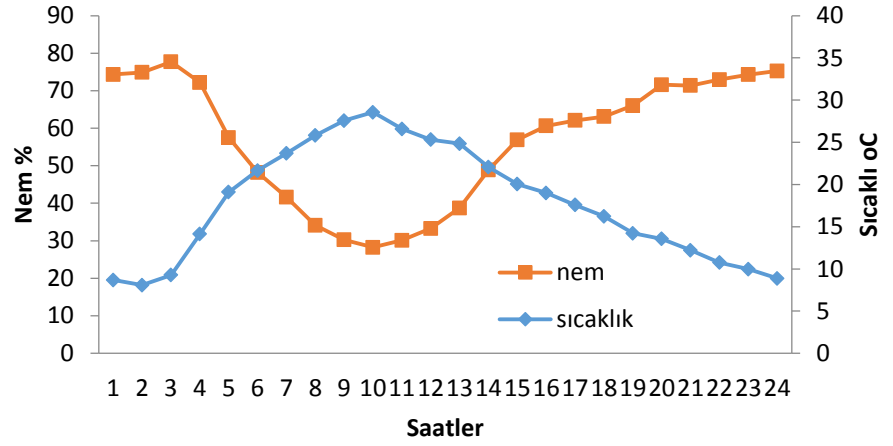
20.09.2017



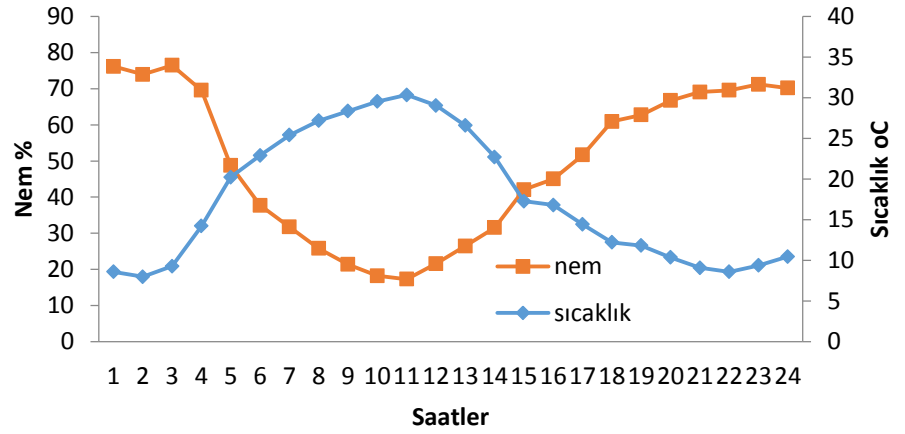
21.09.2017



22.09.2017



23.09.2017



24.09.2017

