



Araştırma makalesi

Gercüş (Batman) Yöresinde Yetiştirilen Bazı Çekirdekli Yerel Üzüm Çeşitlerinin Kurutulması Üzerine Araştırmalar^a

Fatih KAPUCI¹, Cüneyt UYAK^{1*}, Adnan DOĞAN¹, İsmet MEYDAN²

¹ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 65080, Zeve Kampüsü, Tuşba, Van

² Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu 65080 Zeve Kampüsü, Tuşba, Van

* Sorumlu yazar (Corresponding author): cuneytuyak@gmail.com

Makale almış (Received): 12.08.2022 / Kabul (Accepted): 25.11.2022 /Yayınlanma (Published): 16.12.2022

ÖZ

Bu çalışma, Gercüş yöresinde kurutmalık olarak değerlendirilen Bineteti ve Zeyti üzüm çeşitlerini farklı bandırma solüsyonları ve sergi yerlerindeki kuruma performanslarını ve kuru üzüm kalitelerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada potasyum karbonat (%3-5) ve zeytinyağının (%1-1.5) değişik oranlardaki karışımından elde edilen bandırma solüsyonları ve iki farklı sergi yeri (beton ve beton + kanaviçe) kullanılmış ve üzümler güneşte kurutulmuştur. Elde edilen kuru üzümlerde kuruma süresi, kuruma randımanı, 100 tane ağırlığı, yüzey rengi değerleri [L^* , a^* , b^* , hue (h°) ve kroma (C^*)], toplam asitlik, pH, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivite parametreleri belirlenmiştir. Bandırılmış üzümlerin kontrole (natürel) göre, beton sergi yerinde, Bineteti çeşidinde 8 gün, Zeyti çeşidinde 9 gün, 'beton+kanaviçe' sergide ise her iki çeşidin de 10 gün daha erken kurduğu saptanmıştır. Kuru üzümlerde kuruma randımanının Bineteti çeşidinde %24.31-26.54, Zeyti çeşidinde %18.63-20.20, kuru üzüm 100 tane ağırlığının Bineteti çeşidinde 127.98-142.80 g, Zeyti çeşidinde 77.27-88.06 g, L^* değerinin Bineteti çeşidinde 28.25-39.77, Zeyti çeşidinde 30.20-39.83, toplam fenolik madde miktarının Bineteti çeşidinde 203.18-290.35 µg GAE/ml, Zeyti çeşidinde 134.30-235.05 µg GAE/ml, antioksidan aktivitenin Bineteti çeşidinde %83.46-93.16, Zeyti çeşidinde %78.18-90.48 değerleri arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan aktivite, Daldırma solüsyonu, Kuru üzüm, Toplam fenolik.

© Kirsehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

^a Atf bilgisi / Citation info: Kapuci F, Uyak C, Doğan A, Meydan İ. (2022) Gercüş (Batman) yöresinde yetiştirilen bazı çekirdekli yerel üzüm çeşitlerinin kurutulması üzerine araştırmalar Ahi Ziraat Der/J Ahi Agri 2(2): 185-206

Researchs on Drying of Some Seeded Local Raisins Cultivars Grown in Gercüş (Batman) Province

ABSTRACT

This study was carried out to determine the drying performances and raisin qualities in different dipping solutions and different drying sites of 'Bineteti' and 'Zeyti' grape cultivars, which are evaluated as drying in Gercüş province. In the study, dipping solutions obtained from mixtures in different proportions of potassium carbonate (3-5%) and olive oil (1-1.5%) and two different drying sites (on concrete and on concrete + canvas fabric) were used and the grapes were dried under sun light. Drying time, drying efficiency, 100 raisin weight, surface color values [L^* , a^* , b^* , hue (h°) and croma (C^*)], total acidity, pH, soluble solids content (SSC), total phenolic content and antioxidant activity parameters of obtained raisins were determined. It was determined that in the concrete drying site, dipped grapes dried 8 day in 'Bineteti' cultivar and 9 day in 'Zeyti' cultivar earlier than control (natural) and in the concrete + canvas fabric drying site, both cultivars also dried 10 day earlier than control (natural). It was determined that in the raisins, drying efficiency varied between 24.31-26.54% in 'Bineteti' cultivar, 18.63-20.20% in 'Zeyti' cultivar, 100 raisin weight varied between 127.98-142.80 g in 'Bineteti' cultivar, 77.27-88.06 g in 'Zeyti' cultivar, L^* value varied between 28.25-39.77 in 'Bineteti' cultivar, 30.20-39.83 in 'Zeyti' cultivar, total phenolic content varied between 203.18-290.35 $\mu\text{g GAE/ml}$ in 'Bineteti' cultivar, 134.30-235.05 $\mu\text{g GAE/ml}$ in 'Zeyti' cultivar, antioxidant activity varied between 83.46-93.16% in 'Bineteti' cultivar, 78.18-90.48% in 'Zeyti' cultivar.

Keywords: Antioxidant activity, Dipping solution, Raisins, Total phenolic.

© Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture

Giriş

Üzüm 6000 yıldan daha uzun bir süredir kültüre alınan ve bugün dünya üzerinde en fazla üretimi yapılan meyve türlerinden birisidir. Üzüm farklı değerlendirme şekilleri olan bir ürün olup, kurutma geçmişten günümüze en çok tercih edilen değerlendirme şekillerindedir. Dünyada toplam 1.395.613 ton kurutmalık üzüm üretimi yapılmakta olup, Türkiye (399.750 ton), Amerika Birleşik Devletleri (236.700 ton), Çin (200.000 ton) ve İran (150.000 ton) kuru üzüm üretiminde önde gelen ülkelerdir (Anonim, 2019). Ülkemizde üretilen yaş üzümün %39'u kurutmalık olarak değerlendirilirken, üretilen kuru üzümün %75'i çekirdeksiz, %25'i ise çekirdekli kuru üzümde oluşmaktadır (Anonim, 2020). Kuru üzüm şekerler, vitaminler, mineraller ve lif gibi birçok mikro ve makro besinlerin önemli kaynaklarından birisi olmasının yanı sıra, polifenoller ve karotenoidler gibi birçok biyoaktif bileşiği de bünyesinde barındırır. Biyoaktif bileşiklerin besinsel değeri olmayıp, özellikle genetik yatkınlığı bulunan popülasyonlarda bulaşıcı olmayan hastalıklardan koruma ve destekleme yoluyla daha sağlıklı ve uzun bir ömür yaşamayı sağlarlar (Abuajah ve ark., 2015). Sağlıklı gıda tüketimi konusundaki tüketici bilincinin artışı, hastalık riskini azaltan ve sağlığa olumlu etkileri olan fonksiyonel gıdalara olan talebin artmasına neden olmuştur. Üzüm fonksiyonel bir gıdadır.

Doğrudan tüketilebildiği gibi diğer gıda maddelerine karıştırılarak kullanılan kuru üzümün tüketimi sürekli bir artış potansiyeli göstermektedir (Papadaki ve ark., 2021). Kuru üzüm, gelecek yıllarda, dünya organik gıda pazarından daha büyük paylar alabilecek bir üründür (Anonim, 2017).

Üzümlerin uzun süre muhafazasını sağlayan en eski yöntem kurutma olup, dünya kuru üzüm üretiminde natürel ve bandırma olmak üzere iki tip kurutma yöntemi kullanılmaktadır. Üzüm tanesinin kabuk yapısı kuruma süreci ve kuru üzüm kalitesi üzerinde önemli bir rol oynar. Üzüm tanesi üzerindeki pus tabakası fungal patojenlere karşı koruyucu bir bariyer, tane ile dış ortam arasındaki gaz alışverişinin kontrolü, transpirasyon ile su kaybının azaltılması, ultraviyole ışınlarına ve fiziksel yaralanmalara karşı koruma görevlerini üstlenmiştir. Pus tabakasının en önemli dezavantajı kuruma sürecinde nemin uzaklaşmasına engel olmasıdır. Bu nedenle üzüm tanelerinin kurutma işlemi öncesinde dış tabakalarında bulunan pus tabakasını gidermek ve su difüzyonunu hızlandırmak için kurutma öncesinde ön işleme tabi tutulması gereklidir (Esmaili ve ark., 2007). Kurutma öncesinde yapılan ön işlem ile kurutma süresi ve kuru üzüm kalitesi açısından önemli avantajlar sağlanmış olur (Christensen ve Peacock, 2000). Geçmişte kurutmalık üzümler zeytinyağı, odun külü ve su ile hazırlanan bir karışıma daldırılarak ön işleme tabi tutulurken günümüzde değişik kimyasal maddeler bu amaçla kullanılmaktadır. Bandırma solüsyonlarının içeriği ve kurutma yöntemi üzüm çeşidi, amaç ve iklim farklılıklarına göre değişiklik gösterebilmektedir (Yalçınkaya, 2016).

Değişik ön uygulama ve kurutma metotlarının kuruma süresi, kuruma randımanı ve kuru üzüm kalitesi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla değişik araştırmacılar tarafından birçok araştırma yürütülmüştür (Kaya, 1995; Pahlavanzadeh ve ark., 2001; Jadhav ve ark., 2010; Doymaz ve Altınar, 2012; İnan, 2012; Adiletta ve ark., 2016; Pawar ve ark., 2017; Foshanji ve ark., 2018; Çelik, 2019; Khiari ve ark., 2021).

Çalışma, geçmişten beri Gercüş yöresinde kurutmalık olarak değerlendirilen bazı üzüm çeşitlerinin kurutmalık değerlerinin belirlenmesi, kuru üzüm randımanı ve kalitesi yüksek yerel çeşitlerimizin tanıtılması, yaygınlaştırılması ve bu değerli gen kaynaklarının önemini ortaya konması ayrıca çeşitlerin değerlendirme şekillerine uygunluklarının belirlenmesi açısından da özgün değer taşımaktadır. Çalışma sonunda farklı kurutma yöntemlerinin bazı biyokimyasal özellikler üzerine olan etkilerinin belirlenecek olması değerli bir besin kaynağı olan kuru üzümün değerinin daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır. Çeşitlere ve ekolojiye en uygun kurutma yöntemlerinin belirlenmesi yörede kuru üzüm randımanı ve kalitesinin artmasına yol açacaktır.

Bu çalışmanın amacı, Gercüş yöresinde kurutmalık olarak değerlendirilen Bineteti ve Zeyti üzüm çeşitlerinin farklı bandırma solüsyonları ve sergi yerlerindeki kuruma performanslarını ve kuru üzüm kalitelerini tespit etmektir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Batman ili Gercüş ilçesinde yaygın olarak yetiştirilen ve kurutmalık olarak değerlendirilen Bineteti ve Zeyti üzüm çeşitleri üzerinde 2019 yılında yürütülmüştür. Bineteti üzüm çeşidinin salkımları sık yapılı, taneleri yeşil sarı renkte, kısa-oval şekilli, sulu, çok ince

kabuklu ve zayıf bir pus tabakasına sahip olup, ortalama salkım ağırlığı 695.0 g, ortalama tane ağırlığı ise 3.63 g'dır. Zeyti üzüm çeşidinin salkımları orta sıklıkta, taneleri yeşil sarı renkte, kısa oval şekilli, sulu, ince kabuklu ve çok zayıf bir pus tabakasına sahip olup, ortalama salkım ağırlığı 659.5 g, ortalama tane ağırlığı ise 3.87 g'dır (Kırs, 2019).

Üzüm çeşitleri yetiştirme ve bakım koşullarının aynı olmasını sağlamak amacıyla aynı üretici bağından temin edilmişlerdir. Suda çözünebilir kuru madde miktarı Bineteti çeşidinde %22.20, Zeyti çeşidinde ise %21.53' e ulaşınca hasat edilmişlerdir. Üzümler hasat edildikten sonra hastalıklı ve zarar görmüş taneler uzaklaştırılmış, büyük salkımlar çiltimlerine ayrılarak, değişik konsantrasyonlardaki bandırma solüsyonlarına 8-10 kez bandırılmış ve iki farklı sergi yerinde güneşte kurumaya bırakılmışlardır (Kaya, 1995; Oktar, 2014). Üzümlerin kurutulmasında beton dam (beton) ve bu dam üzerine polietilen kanaviçe örtünün serilmesi (beton+kanaviçe) ile elde edilen iki farklı sergi yeri kullanılmıştır.

Üzümlerin bandırılmasında kullanılan bandırma solüsyonları şunlardır;

1. %3 Potasyum Karbonat (K_2CO_3) + %1 zeytinyağı
2. %3 Potasyum Karbonat (K_2CO_3) + %1.5 zeytinyağı
3. %5 Potasyum Karbonat (K_2CO_3) + %1 zeytinyağı
4. %5 Potasyum Karbonat (K_2CO_3) + %1.5 zeytinyağı
5. Kontrol (Natürel)

Bandırma solüsyonlarının hazırlanmasında %98-99 saflık derecesine sahip ticari potasyum karbonat (K_2CO_3), asitliği yüksek zeytinyağı (%2-4) ve musluk suyu kullanılmıştır. Bandırılan üzümlerin serilmesi sırasında 1 m² alana 5 kg yaş üzüm serilmiştir. Etüv yardımıyla yapılan nem tayini analizlerinde nem düzeyi %14-15'e ulaşan uygulamalarda kurutmaya son verilmiştir (Anonim, 1979; 2002).

Kuru üzümlerde şu analizler yapılmıştır;

Kuruma süresi (gün): Her uygulamaya ait üzümlerin sergiye serilme tarihleri ve sergiden kaldırılma tarihleri belirlenerek kuruma süreleri tespit edilmiştir.

Kuruma randımanı (%): Her tekerrürdeki toplam yaş üzüm ağırlığının kuruma sonrasında elde edilen toplam kuru üzüm ağırlığına oranı ile hesaplanmıştır.

100 tane ağırlığı (g): Her tekerrürden alınan 100 adet kuru üzümün hassas terazide tartılması ile belirlenmiştir.

Yüzey rengi değerleri [L^* , a^* , b^* , kroma (C°) ve hue (h°): Her tekerrürden alınan kuru üzüm örnekleri tarayıcıdan taranarak JPEG formatında resimleri elde edilmiştir. Elde edilen resimlerden Photoshop CS6 programı ile L^* , a^* ve b^* değerleri belirlenmiştir. Bu değerlerden Ral Digital 5.0 programı kullanılarak kroma (C^*) ve hue (h°) değerleri hesaplanmıştır (Doğan ve Uyak, 2020). Ölçülen L^* , a^* , b^* değerlerinden yararlanarak uygulamalar arasındaki renk farklılıklarını belirlemek amacıyla ΔE (Delta E) değerleri hesaplanmıştır. ΔE değerlerinin

hesaplanmasında Anonim (2021)' de verilen online dönüştürücüden yararlanılmış, renkler arasındaki farklılıkların değerlendirilmesinde Özcan (2008)' de verilen renk uzaklık değerleri esas alınmıştır.

Toplam asitlik (g/l): Her tekerrürden alınan kuru üzüm örnekleri kıyma makinasından geçirildikten sonra 40 g örnek alınmış ve 250 ml' lik beherlere alınıp üzerlerine 100 ml saf su eklenerek 4 saat süreyle bekletilmiştir. Daha sonra karıştırıcıdan geçirilen bu örnekler, filtre kâğıdı kullanılarak süzümüştür (Köylü, 1997). Elde edilen bu süzükten 20 ml alınarak pH 8.1'e gelinceye kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir.

Suda çözünebilir kuru madde miktarı (%): Asit analizi için hazırlanan süzükten dijital refraktometre yardımıyla okuma yapılmış, daha sonra sulandırma oranı dikkate alınarak esas örnekteki suda çözünebilir kuru madde oranı Cemeroğlu (1992) tarafından verilen eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

pH değeri: Asit analizi için hazırlanan süzükten alınan örnekte pH metre ile yapılan ölçümle belirlenmiştir.

Toplam fenolik madde miktarı tayini: Kuru üzüm örneklerinden ekstrakt elde etmek amacıyla, 40 g kuru üzüm örneği çekirdekleri ile birlikte ezilerek üzerine 100 ml metanol eklenmiş ve manyetik karıştırıcıda 24 saat karıştırılmıştır. Elde edilen karışım filtre kâğıdı kullanılarak süzümüş ve 50'lik falkon tüplere doldurulmuştur. Daha sonra rotary evaporatörde 68 C° sıcaklıkta metanolden ayrıştırılmış ve elde edilen jel kıvamındaki ekstrakt falkon tüplere doldurularak etiketlenmiş ve analiz zamanına kadar -20 C° de muhafaza edilmiştir. Kuru üzüm örneklerine ait ekstraktların toplam fenolik madde miktarları Folin-Ciocalteu yöntemi ile belirlenmiştir (Singleton ve ark., 1999). Gallik asidin ve kuru üzüm ekstraktlarının değişik konsantrasyonlarda metanol çözeltileri hazırlanmış, ardından spektrofotometrede 765 nm dalga boyunda absorbans değerleri okunmuştur. Gallik asidin artan konsantrasyonlarına karşılık okunan absorbans değerleri grafiğe taşınarak elde edilen eşitlikten yararlanarak kuru üzüm örneklerine ait ekstrakt çözeltilerinin toplam fenolik madde miktarları gallik asit eşdeğeri (GAE) olarak hesaplanmış ve sonuçlar µg GAE/ml olarak ifade edilmiştir.

Antioksidan aktivite tayini: Kuru üzüm örneklerine ait ekstraktların antioksidan aktiviteleri Blois (1958) tarafından geliştirilen yöntem kullanılarak belirlenmiştir. Çalışmada pozitif kontrol olarak BHA (Butylated hydroxyanisole) kullanılmıştır. BHA ve kuru üzüm ekstraktlarının değişik konsantrasyonlarda metanol çözeltileri hazırlanmış, ardından spektrofotometrede 517 nm dalga boyunda absorbans değerleri okunmuştur. Pozitif kontrolün (BHA) artan konsantrasyonlarına karşın elde edilen absorbans değerleri kullanılarak regresyon grafiği oluşturulmuştur. Elde edilen absorbans değerleri aşağıdaki eşitlik kullanılarak antioksidan aktivite % olarak ifade edilmiştir.

$$\text{Antioksidan aktivite (\%)} = [(A \text{ kontrol} - A \text{ örnek}) / (A \text{ kontrol})] \times 100$$

Kuruma süreci boyunca (05-23 Eylül 2019 tarihleri arası)) kurutma ortamının sıcaklık ve bağıl nem değerleri datalogger cihazı ile her saate bir ölçülerek kayıt altına alınmıştır. Kuruma sürecinin sonucunda elde edilen kayıtlardan yararlanarak her güne ait gece ve gündüz

saatlerinin ortalama sıcaklık ve bağıl nem değerleri hesaplanmıştır. Kuruma süreci boyunca ölçülen günlük ortalama sıcaklık değerlerinin gündüz saatlerinde (7:⁰⁰-19:⁰⁰) 23.4-32.8 C°, gece saatlerinde (20:⁰⁰-6:⁰⁰) 17.9-25.4 C° değerleri arasında, günlük ortalama bağıl nem değerlerinin ise gündüz saatlerinde (7:⁰⁰-19:⁰⁰) %15.4-29.9, gece saatlerinde (20:⁰⁰-6:⁰⁰) %24.0-47.8 değerleri arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 kg yaş üzüm olacak şekilde planlanmıştır. Analiz verilerinin normal dağılıma ilişkin varsayım kontrolü Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testleri ile araştırılmıştır. Ayrıca varyansların homojenliğine ilişkin incelemeler Levene testi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, çeşit ve sergi yeri faktörünün iki seviyesi ile uygulamalar arası fark ve bu faktörler arasındaki etkileşimi belirlemek üzere üç faktörlü Faktöriyel Varyans Analizi (ANOVA) yapılmıştır. Varyans analizlerini takiben uygulamalar arasındaki farkı belirlemek üzere Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Çalışmada ele alınan özellikler bakımından ikinci derece (üçlü) interaksiyon (çeşit x sergi yeri x uygulama) veya birinci derece (ikili) interaksiyonlar istatistiki olarak önemli bulunduğundan, tüm çoklu karşılaştırmalar alt gruplar düzeyinde yapılmıştır. Çalışmada istatistik önemlilik (anlamlılık) düzeyi (Tip 1 Hata) 0.05 olarak alınmış (p<0.05) ve hesaplamalar için SPSS (17.0 sürüm) istatistik programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kuruma beton sergi yerinde natürel ve bandırılmış üzümlerde sırasıyla Bineteti çeşidinde 17 ve 9 günde, Zeyti çeşidinde 17 ve 8 günde, 'beton+kanaviçe' sergi yerinde ise Bineteti çeşidinde 19 ve 9 günde, Zeyti çeşidinde 18 ve 8 günde tamamlanmıştır (Tablo 1). Bandırılmış olan üzümlerin natürel üzümlere göre daha kısa sürede kurudukları tespit edilmiştir. Üzümlerde kurutma öncesi uygulanan bandırma solüsyonlarının tane üzerindeki mum tabakasını uzaklaştırarak, kurumayı çabuklaştırdığı ve renk esmerleşmelerinin önüne geçtiği bildirilmiştir (Mahmutoğlu ve ark., 1996; Matteo ve ark., 2000; İsmail, 2005; Esmaili ve ark., 2007; Güler ve İnan, 2011; Güler ve Candemir, 2015; Çelik, 2019).

Tablo 1. Farklı bandırma solüsyonu ve sergi yerlerinin üzümlerin kuruma sürelerine (gün) etkisi

| Çeşit | Uygulamalar | Kuruma Süresi | |
|----------|---|---------------|-----------------------|
| | | Beton | Beton + Kanaviçe örtü |
| Bineteti | Kontrol | 17 | 19 |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 9 | 9 |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 9 | 9 |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 9 | 9 |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 9 | 9 |
| Zeyti | Kontrol | 17 | 18 |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 8 | 8 |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 8 | 8 |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 8 | 8 |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 8 | 8 |

Üzümlerin kuruma randımanları bakımından Bineteti çeşidinde her iki sergi yerindeki uygulamalar arasında, her iki sergi yerindeki tüm uygulamalarda ise çeşitler arasında istatistik olarak önemli bir farklılığın olduğu saptanmıştır (p<0.05). Uygulamalar ve çeşitler arasındaki istatistiki farklılıkların tane iriliği, kabuk kalınlığı, tanenin su içeriği ve uygulamalardaki

solüsyon içeriklerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Kuruma randımanı Bineteti çeşidinde %24.31-26.54, Zeyti çeşidinde ise %18.63-20.20 değerleri arasında değişim göstermiştir (Tablo 2). Kuruma randımanının yaklaşık olarak Bineteti çeşidini de 1/4 oranında, Zeyti çeşidinde ise 1/5 oranında olduğu belirlenmiş, çeşitlerin kuruma randımanlarının genel olarak 4-5 kg yaş üzümünden 1 kg kuru üzüm prensibine uygun olduğu görülmüştür (Güler ve Candemir, 2015). Kuruma randımanının Güler ve İnan (2011), beton ve kanaviçe sergi yerlerinde natürel ve bandırılmış olarak kurutulan üzümlerde %24.28- 25.19 arasında, Güler ve Candemir (2015), çeşitlere göre natürel üzümlerde %24.30-28.48, bandırılmış üzümlerde %23.54-30.08 arasında, Yıldırım (2018), çeşitlere göre %22.10-23.36 arasında, Çelik (2019), çeşitlere göre %18.76-21 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Tablo 2. Farklı bandırma solüsyonu ve sergi yerlerinin üzümlerin kuruma randımanlarına (%) etkisi

| Çeşit | Uygulamalar | Kuruma Randımanı | |
|----------|---|------------------|-----------------------|
| | | Beton | Beton + Kanaviçe örtü |
| Bineteti | Kontrol | 24.31±0.735 b # | 24.32±0.140 c # |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 25.23±0.333 ab # | 25.08±0.486 abc # |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 24.81±0.233 b # | 25.57±0.235 ab # |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 25.62±0.240 ab # | 24.71±0.394 bc # |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 26.54±0.318 a # | 25.86±0.196 a # |
| Zeyti | Kontrol | 19.55±0.254 | 19.97±1.289 |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 18.67±0.449 | 18.63±0.637 |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 20.20±0.728 | 19.06±0.634 |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 19.36±0.530 | 19.11±0.235 |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 19.80±1.393 | 19.16±0.818 |

a, b, c ↓ Her çeşit ve sergi yeri içerisinde, aynı sütunda farklı küçük harfi alan uygulamalar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05). A, B→ Aynı satırda (aynı çeşit ve uygulama içerisinde) farklı büyük harfi alan sergi yerleri arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05). #: Aynı uygulama ve sergi yeri içerisinde Zeyti çeşidinden olan farkı istatistik olarak önemlidir (p<0.05). İstatistik olarak önemli bulunmayan faktörler için harflendirme yapılmamıştır

Kuru üzümlerin 100 tane ağırlıkları bakımından Bineteti çeşidinin %5 K₂CO₃ + %1 ve 1.5 Zeytinyağı uygulamalarında sergi yerleri arasında, her iki sergi yerindeki tüm uygulamalarda ise çeşitler arasında istatistik olarak önemli bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Kuru üzüm 100 tane ağırlıkları Bineteti çeşidinde 127.98-142.80 g, Zeyti çeşidinde ise 77.27-82.62 değerleri arasında değişim göstermiştir (Tablo 3). Bineteti çeşidinden elde edilen kuru üzümlerin Zeyti çeşidine göre daha iri taneli oldukları gözlemlenmiştir. İşçi ve Altındişli (2016), Sultani Çekirdeksiz çeşidinde natürel ve bandırılarak güneşte kurutulan örneklerde 100 tane ağırlıklarının 17.36-20.87 g, polietilen yüksek tünel tipi kurutucuda kurutulan örneklerde ise 17.26-20.17 g arasında değiştiğini, Yıldırım (2018), farklı potasa konsantrasyonu ve kurutma yeri kombinasyonlarının çeşitlerin 100 tane ağırlıkları üzerine etkili olduğunu, Çelik (2019), kuru üzüm ağırlığının Gelin çeşidine 1.15 g, Osmanca çeşidinde 0.68 g ve Razakı çeşidinde 0.83 g olduğunu rapor etmişlerdir.

Tablo 3. Farklı bandırma solüsyonu ve sergi yerlerinin kuru üzümün 100 tane ağırlıklarına (g) etkisi

| Çeşit | Uygulamalar | 100 tane ağırlığı | |
|----------|---|-------------------|-----------------------|
| | | Beton | Beton + Kanaviçe örtü |
| Bineteti | Kontrol | 134.19±5.115 # | 137.80±2.655 # |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 137.79±3.271 # | 140.91±1.324 # |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 133.20±1.066 # | 135.20±1.487 # |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 137.01±1.687 A # | 128.33±1.099 B # |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 142.80±1.082 A # | 127.98±2.823 B # |
| Zeyti | Kontrol | 80.66±1.396 | 77.62±2.628 |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 82.62±3.071 | 77.46±1.563 |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 80.62±1.438 | 79.77±1.450 |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 80.61±3.788 | 82.15±2.951 |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 88.06±1.257 | 77.27±3.827 |

a, b, c ↓ Her çeşit ve sergi yeri içerisinde, aynı sütunda farklı küçük harfli alan uygulamalar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).
A, B → Aynı satırda (aynı çeşit ve uygulama içerisinde) farklı büyük harfli alan sergi yerleri arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05). #: Aynı uygulama ve sergi yeri içerisinde Zeyti çeşidinden olan farkı istatistik olarak önemlidir (p<0.05).
İstatistik olarak önemli bulunmayan faktörler için harflendirme yapılmamıştır

Kuru üzümün L^* değerleri bakımından her iki çeşitte de her iki sergi yerindeki uygulamalar arasında, Bineteti çeşidinde '%3 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı', Zeyti çeşidinde '%5 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı' uygulamalarında sergi yerleri arasında, beton sergi yerinde 'kontrol' ve '%5 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı', 'beton+kanaviçe' sergi yerinde ise '%3 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı' ve '%5 K₂CO₃ + %1.5 Zeytinyağı' uygulamalarında çeşitler arasında istatistik olarak bir farklılığın olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Kuru üzümün L^* değerleri Bineteti çeşidinde 28.25-39.77, Zeyti çeşidinde ise 30.20-39.83 değerleri arasında değişim göstermiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Farklı bandırma solüsyonu ve sergi yerlerinin kuru üzümün L^* değerlerine etkisi

| Çeşit | Uygulamalar | L^* Değeri | |
|----------|---|-----------------|-----------------------|
| | | Beton | Beton + Kanaviçe örtü |
| Bineteti | Kontrol | 28.62±0.440 c # | 28.25±0.374 c |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 37.11±0.379 b B | 39.77±0.485 a A # |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 38.61±0.557 a | 37.94±1.147 ab |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 39.51±0.558 a # | 38.99±0.771 ab |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 36.48±0.367 b | 37.12±0.362 b # |
| Zeyti | Kontrol | 30.39±0.501 c | 30.20±0.748 b |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 36.77±0.477 b | 38.05±0.410 a |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 37.51±0.405 ab | 38.64±0.658 a |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 35.89±0.211 b B | 38.74±0.423 a A |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 38.74±0.814 a | 39.83±0.650 a |

a, b, c ↓ Her çeşit ve sergi yeri içerisinde, aynı sütunda farklı küçük harfli alan uygulamalar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).
A, B → Aynı satırda (aynı çeşit ve uygulama içerisinde) farklı büyük harfli alan sergi yerleri arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05). #: Aynı uygulama ve sergi yeri içerisinde Zeyti çeşidinden olan farkı istatistik olarak önemlidir (p<0.05).
İstatistik olarak önemli bulunmayan faktörler için harflendirme yapılmamıştır

Kuru üzümün a^* değerleri bakımından her iki çeşitte de her iki sergi yerindeki uygulamalar arasında, Zeyti çeşidinde '%5 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı' uygulamasında sergi yerleri arasında ve aynı uygulamada çeşitler arasında istatistik olarak önemli bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Kuru üzümün a^* değerleri Bineteti çeşidinde 6.13-10.46, Zeyti çeşidinde ise 6.46-9.71 değerleri arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Farklı bandırma solüsyonu ve sergi yerlerinin kuru üzümün a^* değerlerine etkisi

| Çeşit | Uygulamalar | a^* Değeri | |
|----------|---|-----------------|-----------------------|
| | | Beton | Beton + Kanaviçe örtü |
| Bineteti | Kontrol | 6.13±0.869 b | 6.50±0.655 b |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 9.00±0.462 a | 9.39±0.165 a |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 9.25±0.582 a | 9.65±0.186 a |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 9.67±0.372 a # | 9.29±0.156 a |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 10.46±0.605 a | 9.68±0.405 a |
| Zeyti | Kontrol | 6.92±0.602 c | 6.46±0.284 c |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 9.71±0.174 a | 9.18±0.248 ab |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 8.99±0.423 ab | 9.39±0.276 a |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 8.11±0.324 bc B | 9.00±0.128 ab A |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 8.82±0.437 ab | 8.37±0.359 b |

a, b, c ↓ Her çeşit ve sergi yeri içerisinde, aynı sütunda farklı küçük harfli alan uygulamalar arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). A, B → Aynı satırda (aynı çeşit ve uygulama içerisinde) farklı büyük harfli alan sergi yerleri arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). #: Aynı uygulama ve sergi yeri içerisinde Zeyti çeşidinden olan farkı istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). İstatistik olarak önemli bulunmayan faktörler için harflendirme yapılmamıştır

Kuru üzümün b^* değerleri bakımından her iki çeşitte de her iki sergi yerindeki uygulamalar arasında, Zeyti çeşidinde ‘%5 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı’ uygulamasında sergi yerleri arasında, beton sergi yerinde kontrol dışındaki uygulamalar, beton+kanaviçe sergi yerinde ise ‘kontrol’ ve ‘%5 K₂CO₃ + %1 ve 1.5 Zeytinyağı’ uygulamalarında çeşitler arasında istatistik olarak önemli bir farklılığın olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Kuru üzümün b^* değerleri Bineteti çeşidinde 4.93-13.06, Zeyti çeşidinde ise 2.83-11.18 değerleri arasında değişmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Farklı bandırma solüsyonu ve sergi yerlerinin kuru üzümün b^* değerlerine etkisi

| Çeşit | Uygulamalar | b^* Değeri | |
|----------|---|-----------------|-----------------------|
| | | Beton | Beton + Kanaviçe örtü |
| Bineteti | Kontrol | 4.93±0.471 b | 5.19±0.518 c # |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 11.67±0.336 a # | 10.98±0.311 b |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 12.30±0.731 a # | 10.98±0.317 b |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 13.06±0.153 a # | 12.24±0.326 ab # |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 12.74±0.329 a # | 12.66±0.444 a # |
| Zeyti | Kontrol | 3.89±0.537 b | 2.83±0.436 b |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 9.57±0.239 a | 10.68±0.389 a |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 10.21±0.169 a | 11.18±0.904 a |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 9.13±0.550 a B | 10.56±0.223 a A |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 10.20±0.661 a | 10.81±0.486 a |

a, b, c ↓ Her çeşit ve sergi yeri içerisinde, aynı sütunda farklı küçük harfli alan uygulamalar arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). A, B → Aynı satırda (aynı çeşit ve uygulama içerisinde) farklı büyük harfli alan sergi yerleri arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). #: Aynı uygulama ve sergi yeri içerisinde Zeyti çeşidinden olan farkı istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). İstatistik olarak önemli bulunmayan faktörler için harflendirme yapılmamıştır

Kuru üzümün a/b değerleri bakımından her iki çeşitte de her iki sergi yerindeki uygulamalar arasında, Zeyti çeşidinde ‘%3 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı’ uygulamasında sergi yerleri arasında, beton sergi yerinde ‘%3 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı’, her iki sergi yerinde ‘kontrol’ ve ‘%5 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı’ uygulamalarında çeşitler arasında istatistik olarak önemli bir farklılığın olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Kuru üzümün a/b değerleri Bineteti çeşidinde 0.740-1.281, Zeyti çeşidinde ise 0.850-2.356 değerleri arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Farklı bandırma solüsyonu ve sergi yerlerinin kuru üzümün *a/b* değerlerine etkisi

| Çeşit | Uygulamalar | <i>a/b</i> Değeri | |
|----------|---|-------------------|-----------------------|
| | | Beton | Beton + Kanaviçe örtü |
| Bineteti | Kontrol | 1.233±0.059 a # | 1.281±0.180 a # |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 0.770±0.030 b # | 0.856±0.021 b |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 0.756±0.055 b | 0.879±0.204 b |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 0.740±0.007 b # | 0.759±0.097 b # |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 0.824±0.066 b | 0.764±0.020 b |
| Zeyti | Kontrol | 1.808±0.116 a | 2.356±0.246 a |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 1.016±0.032 b A | 0.860±0.021 b B |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 0.880±0.037 b | 0.850±0.071 b |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 0.891±0.025 b | 0.853±0.025 b |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 0.876±0.096 b | 0.777±0.048 b |

a, b, c ↓ Her çeşit ve sergi yeri içerisinde, aynı sütunda farklı küçük harfi alan uygulamalar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

A, B→ Aynı satırda (aynı çeşit ve uygulama içerisinde) farklı büyük harfi alan sergi yerleri arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05). #: Aynı uygulama ve sergi yeri içerisinde Zeyti çeşidinden olan farkı istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

İstatistik olarak önemli bulunmayan faktörler için harflendirme yapılmamıştır

Kuru üzümün kroma (*C*^{*}) değerleri bakımından her iki çeşitte de her iki sergi yerindeki uygulamalar arasında, Bineteti çeşidinde ‘%5 K₂CO₃ + %1.5 Zeytinyağı’ uygulamasında sergi yerleri arasında, her iki sergi yerinde ‘%5 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı’, beton sergi yerinde ise ‘%5 K₂CO₃ + %1.5 Zeytinyağı’ uygulamasında çeşitler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Kuru üzümün kroma (*C*^{*}) değerleri Bineteti çeşidinde 7.87-16.51, Zeyti çeşidinde ise 7.06-14.63 değerleri arasında değişim göstermiştir (Tablo 8).

Tablo 8. Farklı bandırma solüsyonu ve sergi yerlerinin kuru üzümün kroma (*C*^{*}) değerlerine etkisi

| Çeşit | Uygulamalar | Kroma (<i>C</i> [*]) Değeri | |
|----------|---|--|-----------------------|
| | | Beton | Beton + Kanaviçe örtü |
| Bineteti | Kontrol | 7.87±0.971 b | 8.36±0.562 b |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 14.75±0.498 a | 14.45±0.304 a |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 15.41±0.747 a | 14.62±0.325 a |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 16.25±0.148 a # | 15.37±0.347 a # |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 16.51±0.196 a A # | 14.46±0.301 a B |
| Zeyti | Kontrol | 7.94±0.770 b | 7.06±0.424 b |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 13.64±0.208 a | 14.09±0.430 a |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 13.61±0.355 a | 14.63±0.720 a |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 12.98±0.470 a | 13.88±0.164 a |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 13.53±0.350 a | 13.69±0.450 a |

a, b, c ↓ Her çeşit ve sergi yeri içerisinde, aynı sütunda farklı küçük harfi alan uygulamalar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

A, B→ Aynı satırda (aynı çeşit ve uygulama içerisinde) farklı büyük harfi alan sergi yerleri arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05). #: Aynı uygulama ve sergi yeri içerisinde Zeyti çeşidinden olan farkı istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

İstatistik olarak önemli bulunmayan faktörler için harflendirme yapılmamıştır

Kuru üzümün hue (*h*^o) değerleri bakımından her iki çeşitte de her iki sergi yerindeki uygulamalar arasında, Zeyti çeşidinde ‘%3 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı’ ve ‘%5 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı’ uygulamalarında sergi yerleri arasında, her iki sergi yerindeki ‘kontrol’ ve ‘%5 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı’, beton sergi yerinde ise ‘%3 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı’ uygulamasında çeşitler arasında istatistiksel anlamda önemli farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Kuru üzümün hue (*h*^o) değerleri Bineteti çeşidinde 38.72-53.47, Zeyti çeşidinde ise 23.40-49.80 değerleri arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Tablo 9).

Tablo 9. Farklı bandırma solüsyonu ve sergi yerlerinin kuru üzümün hue (h°) değerlerine etkisi

| Çeşit | Uygulamalar | Hue (h°) Değeri | |
|----------|---|--------------------------|-----------------------|
| | | Beton | Beton + Kanaviçe örtü |
| Bineteti | Kontrol | 39.11±1.369 b # | 38.72±2.306 b # |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 52.40±1.078 a # | 49.44±1.696 a |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 52.99±2.088 a | 48.67±1.668 a |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 53.47±1.284 a # | 52.80±1.351 a # |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 50.65±2.309 a | 48.81±1.471 a |
| Zeyti | Kontrol | 29.10±1.644 c | 23.40±2.380 b |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 44.56±0.894 ab B | 49.29±0.707 a A |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 48.69±1.193 ab | 49.80±2.404 a |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 43.26±1.453 b B | 49.53±0.829 a A |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 49.05±2.046 a | 52.20±2.930 a |

a, b, c ↓ Her çeşit ve sergi yeri içerisinde, aynı sütunda farklı küçük harfi alan uygulamalar arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).
A, B→ Aynı satırda (aynı çeşit ve uygulama içerisinde) farklı büyük harfi alan sergi yerleri arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). #
Aynı uygulama ve sergi yeri içerisinde Zeyti çeşidinden olan farkı istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).
İstatistik olarak önemli bulunmayan faktörler için harflendirme yapılmamıştır

Kuru üzümün yüzey renkleri toplu olarak değerlendirildiğinde her iki çeşitte de tüm uygulamalarda bandırılmış kuru üzümün L^* , a^* , b^* , kroma (C^*) ve hue (h°) değerlerinin natürel (kontrol) kuru üzümünden daha yüksek olduğu, a/b değerlerinin ise düşük olduğu belirlenmiştir. Yüksek L^* değeri ve düşük a/b değeri kuru üzümde istenen bir durum olup, parlak ve sarı renkli kuru üzümün elde edildiğine işaret etmektedir (İsmail, 2005; Chayjan ve ark., 2011; Doymaz ve Altınar, 2012). Ayrıca, rengin doygunluğunu gösteren ve doğrudan renk algısına hitap eden kroma (C^*) değeri, donuk renklerde düşük, canlı renklerde ise yüksek değerler göstermektedir (Mc Guire, 1992). Çalışmamızda bandırma solüsyonlarının daha parlak, canlı ve sarı renkli kuru üzüm elde edilmesine neden olduğu görülmüştür. Bandırılmış üzümde kuruma süresi natürel üzümlere göre daha kısa sürede olduğundan kuru üzüm oldukça açık sarı renkte olmaktadır. Kuruma sırasında renk koyulaşması üzümün kabuklarında bulunan polifenol oksidaz enziminin faaliyeti ile polifenollerin oksidasyon ve polimerizasyonu sonunda tanene dönüşmesi sonucunda oluşur. Bandırılmış üzümde hızlı su kaybıyla üzüm kabuğuna yakın kısımlarda şeker konsantrasyonu polifenol oksidaz enziminin çalışmayacağı seviyeye çabucak ulaşır. Bu nedenle elde edilen kuru üzüm açık renkte olurlar (Radler, 1964; Kerridge, 1970; Grncarevic ve Radler, 1971; Esmaili ve ark., 2007). Bandırma solüsyonlarında kullanılan zeytinyağı üzümün kuruma süresi ve kalite özellikleri üzerine potasyum karbonat kadar etkilidir. Zeytinyağının kuru üzümde rengin daha açık ve homojen olması, kuruma hızının artırılması ve tane elastikiyeti üzerinde etkili olduğu ifade edilmiştir (Doymaz ve Pala, 2002; Akdeniz, 2011). Kuruma süresinin uzunluğuna bağlı olarak ürünlerde renk değişimlerinin arttığı, uzun sürede kuruyan ürünlerin oksidatif reaksiyonlara daha fazla maruz kaldıkları bildirilmiştir (Özel, 1979; Özel ve İlhan, 1980; Akdeniz, 2011).

CIE L^* , a^* , b^* modelinin sağladığı önemli diğer bir özellikte belirli iki rengi birbiriyle karşılaştırıp farkı bulmaya yarayan ΔE değeridir. ΔE değeri renkler arasındaki farklılığın matematiksel olarak formüle edilmiş karşılığıdır. ΔE değeri, CIE L^* , a^* , b^* renk düzleminde bulunan iki rengin (düzlemdeki iki noktanın) koordinatları arasındaki uzaklıktır. ΔE ne kadar büyükse karşılaştırılan renklerin arasındaki fark da o kadar fazladır. Uygulamaların yüzey rengi üzerine olan etkilerini rakamsal olarak belirlemek yerine CIE L^* , a^* , b^* renk düzleminde renkler arasındaki uzaklıklara göre renk farklılıklarını ortaya koymak daha uygun olacaktır. ΔE değeri

ne kadar yüksekse renkler arasındaki farklılıklar gözle ayırt edilebilir. Renk uzaklıkları değer tablosuna (Tablo 10) göre; çalışmamızda her iki çeşitte de kontrol grubuyla diğer uygulamalar arasındaki ΔE değerleri beş'ten büyük olup, renkler arasındaki farklılık 'çok büyük' olarak değerlendirilmiştir. Bandırma solüsyonları arasındaki renk farklılıklarının Bineteti çeşidinde 'çok küçük' ile 'orta' grubunda, Zeyti çeşidinde ise 'yok' ile 'orta' grubunda yer aldıkları tespit edilmiştir. Sergi yerleri arasındaki renk farklılıklarının Bineteti çeşidinde 'yok' ile 'küçük' sınıfına, Zeyti çeşidinde ise 'çok küçük' ile 'orta' sınıfına girdikleri belirlenmiştir. Bu değerlendirmelerden kontrol grubu ile diğer uygulamalar arasında gözle fark edilebilecek düzeyde renk farklılığının olduğu, ancak bandırma solüsyonları ve sergi yerleri arasındaki renk farklılığı düzeyinin düşük olması nedeniyle gözle bir ayırımın yapılamayacağı sonucuna varılmıştır.

Tablo 10. Farklı bandırma solüsyonları ve sergi yerleri arasındaki ΔE değişimleri

| Çeşit | Uygulamalar | Sergi yeri | Kontrol (A) | %3 K ₂ CO ₃ + %1 ZY (B) | %3K ₂ CO ₃ + %1.5 ZY (C) | %5 K ₂ CO ₃ + %1 ZY (D) | %5K ₂ CO ₃ + %1.5 ZY (E) |
|-------|---|-------------------------|--------------|---|--|---|--|
| | Kontrol (A) | Beton | | $\Delta E (A-B)=11.213$ | $\Delta E (A-C)=12.800$ | $\Delta E (A-D)=14.043$ | $\Delta E (A-E)=11.896$ |
| | | Beton+kanaviçe | | $\Delta E (A-B)=13.097$ | $\Delta E (A-C)=11.655$ | $\Delta E (A-D)=13.075$ | $\Delta E (A-E)=12.025$ |
| | | $\Delta E (Sergi yeri)$ | 0.584 | | | | |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 ZY (B) | Beton | | | $\Delta E (B-C)=1.646$ | $\Delta E (B-D)=2.853$ | $\Delta E (B-E)=1.916$ |
| | | Beton+kanaviçe | | | $\Delta E (B-C)=1.848$ | $\Delta E (B-D)=1.485$ | $\Delta E (B-E)=3.151$ |
| | | $\Delta E (Sergi yeri)$ | | 2.775 | | | |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 ZY (C) | Beton | | | | $\Delta E (C-D)=1.250$ | $\Delta E (C-E)=2.488$ |
| | | Beton+kanaviçe | | | | $\Delta E (C-D)=1.679$ | $\Delta E (C-E)=1.869$ |
| | | $\Delta E (Sergi yeri)$ | | | 1.533 | | |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 ZY (D) | Beton | | | | | $\Delta E (D-E)=3.147$ |
| | | Beton+kanaviçe | | | | | $\Delta E (D-E)=1.955$ |
| | | $\Delta E (Sergi yeri)$ | | | | 1.042 | |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 ZY (E) | Beton | | | | | |
| | | Beton+kanaviçe | | | | | |
| | | $\Delta E (sergi yeri)$ | | | | | 1.012 |

| Çeşit | Uygulamalar | Sergi yeri | Kontrol (A) | %3 K ₂ CO ₃ + %1 ZY (B) | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 ZY (C) | %5 K ₂ CO ₃ + %1 ZY (D) | %5K ₂ CO ₃ + %1.5 ZY (E) |
|---|---|------------------------|--------------|---|---|---|--|
| | Kontrol (A) | Beton | | ΔE (A-B)=8.789 | ΔE (A-C)=11.988 | ΔE (A-D)=7.689 | ΔE (A-E)=10.637 |
| | | Beton+kanaviçe | | ΔE (A-B)=11.481 | ΔE (A-C)=11.683 | ΔE (A-D)=11.795 | ΔE (A-E)=12.651 |
| | | ΔE (Sergi yeri) | 1.171 | | | | |
| | %3 K₂CO₃ + %1 ZY (B) | Beton | | | ΔE (B-C)=3.302 | ΔE (B-D)=1.320 | ΔE (B-E)=2.075 |
| | | Beton+kanaviçe | | | ΔE (B-C)=0.411 | ΔE (B-D)=0.801 | ΔE (B-E)=2.055 |
| | | ΔE (Sergi yeri) | 1.740 | | | | |
| %3 K₂CO₃ + %1.5 ZY (C) | Beton | | | | ΔE (C-D)=2.136 | ΔE (C-E)=2.147 | |
| | Beton+kanaviçe | | | | ΔE (C-D)=1.113 | ΔE (C-E)=2.289 | |
| | ΔE (Sergi yeri) | 1.533 | | | | | |
| %5 K₂CO₃ + %1 ZY (D) | Beton | | | | | ΔE (D-E)=3.125 | |
| | Beton+kanaviçe | | | | | ΔE (D-E)=1.283 | |
| | ΔE (Sergi yeri) | 3.310 | | | | | |
| %5 K₂CO₃ + %1.5 ZY (E) | Beton | | | | | | |
| | Beton+kanaviçe | | | | | | |
| | ΔE (sergi yeri) | 1.327 | | | | | |

ZEYTI

ΔE (Delta E) Renk Farkı; 0:Yok, 1:Çok küçük, 2:Küçük, 3:Orta, 4:Büyük, 5:Çok büyük

Kuru üzümün toplam asitlik değerleri bakımından Zeyti çeşidinde her iki sergi yerindeki, Bineteti çeşidinde beton sergi yerindeki uygulamalar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Bineteti çeşidinde '%3 K_2CO_3 + %1 Zeytinyağı' ve '%5 K_2CO_3 + %1.5 Zeytinyağı', Zeyti çeşidinde '%5 K_2CO_3 + %1 Zeytinyağı' uygulamalarında sergi yerleri arasında ve tüm uygulamalarda ise çeşitler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Toplam asitlik değerlerinin Bineteti çeşidinde 2.00-2.62 g/l, Zeyti çeşidinde ise 3.18-4.37 g/l değerleri arasında değişim göstermiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Farklı bandırma solüsyonu ve sergi yerlerinin kuru üzümün toplam asitlik değerlerine (g/l) etkisi

| Çeşit | Uygulamalar | Toplam Asitlik | |
|----------|--------------------------------|------------------|-----------------------|
| | | Beton | Beton + Kanaviçe örtü |
| Bineteti | Kontrol | 2.00±0.054 b # | 2.22±0.132 # |
| | %3 K_2CO_3 + %1 Zeytinyağı | 2.53±0.126 a A # | 2.21±0.021 B # |
| | %3 K_2CO_3 + %1.5 Zeytinyağı | 2.57±0.054 a # | 2.38±0.081 # |
| | %5 K_2CO_3 + %1 Zeytinyağı | 2.62±0.064 a # | 2.36±0.094 # |
| | %5 K_2CO_3 + %1.5 Zeytinyağı | 2.52±0.054 a A # | 2.16±0.054 B # |
| Zeyti | Kontrol | 3.36±0.076 b | 3.18±0.043 b |
| | %3 K_2CO_3 + %1 Zeytinyağı | 4.37±0.274 a | 3.97±0.141 a |
| | %3 K_2CO_3 + %1.5 Zeytinyağı | 4.01±0.108 a | 3.85±0.045 a |
| | %5 K_2CO_3 + %1 Zeytinyağı | 4.35±0.078 a A | 3.67±0.163 a B |
| | %5 K_2CO_3 + %1.5 Zeytinyağı | 4.20±0.156 a | 4.11±0.205 a |

a, b, c ↓ Her çeşit ve sergi yeri içerisinde, aynı sütunda farklı küçük harfli alan uygulamalar arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). A, B → Aynı satırda (aynı çeşit ve uygulama içerisinde) farklı büyük harfli alan sergi yerleri arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). #: Aynı uygulama ve sergi yeri içerisinde Zeyti çeşidinden olan farkı istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). İstatistik olarak önemli bulunmayan faktörler için harflendirme yapılmamıştır

Suda çözünebilir kuru madde miktarı bakımından her iki çeşitte de beton sergi yerindeki uygulamalar arasında, Bineteti çeşidinde 'kontrol', Zeyti çeşidinde '%3 K_2CO_3 + %1 Zeytinyağı' uygulamalarında sergi yerleri arasında, her iki sergi yerinde 'kontrol', '%3 K_2CO_3 + %1.5 Zeytinyağı' ve '%5 K_2CO_3 + %1 Zeytinyağı' uygulamalarında ise çeşitler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılığın olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Suda çözünebilir kuru madde miktarları Bineteti çeşidinde %83.22-88.44, Zeyti çeşidinde %79.44-87.55 değerleri arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 12).

Tablo 12. Farklı bandırma solüsyonu ve sergi yerlerinin kuru üzümün suda çözünebilir kuru madde miktarlarına (%) etkisi

| Çeşit | Uygulamalar | SÇKM % | |
|----------|--------------------------------|-------------------|-----------------------|
| | | Beton | Beton + Kanaviçe örtü |
| Bineteti | Kontrol | 83.22±0.801 b B # | 86.44±0.400 A # |
| | %3 K_2CO_3 + %1 Zeytinyağı | 86.33±1.855 ab | 88.22±0.949 # |
| | %3 K_2CO_3 + %1.5 Zeytinyağı | 88.44±0.919 a # | 86.77±0.400 # |
| | %5 K_2CO_3 + %1 Zeytinyağı | 88.00±0.384 a # | 88.35±0.192 # |
| | %5 K_2CO_3 + %1.5 Zeytinyağı | 88.11±1.127 a | 86.88±0.986 |
| Zeyti | Kontrol | 80.00±0.577 b | 79.44±1.315 |
| | %3 K_2CO_3 + %1 Zeytinyağı | 86.33±1.575 a A | 80.22±0.675 B |
| | %3 K_2CO_3 + %1.5 Zeytinyağı | 83.22±1.543 ab | 80.55±0.400 |
| | %5 K_2CO_3 + %1 Zeytinyağı | 82.44±0.968 ab | 82.11±1.365 |
| | %5 K_2CO_3 + %1.5 Zeytinyağı | 87.55±1.379 a | 80.88±1.296 |

a, b, c ↓ Her çeşit ve sergi yeri içerisinde, aynı sütunda farklı küçük harfli alan uygulamalar arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). A, B → Aynı satırda (aynı çeşit ve uygulama içerisinde) farklı büyük harfli alan sergi yerleri arası fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). #: Aynı uygulama ve sergi yeri içerisinde Zeyti çeşidinden olan farkı istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). İstatistik olarak önemli bulunmayan faktörler için harflendirme yapılmamıştır

Kuru üzümün pH değerleri bakımından Bineteti çeşidinde ‘beton + kanaviçe’ sergi yerindeki, Zeyti çeşidinde her iki sergi yerindeki uygulamalar arasında, Bineteti çeşidinde ‘%3 K₂CO₃ + %1 ve 1.5 Zeytinyağı’ ve ‘%5 K₂CO₃ + %1 ve 1.5 Zeytinyağı’, Zeyti çeşidinde ‘%5 K₂CO₃ + %1 ve 1.5 Zeytinyağı’ uygulamalarında sergi yerleri arasında, beton sergi yerinde ‘kontrol’ dışındaki tüm uygulamalarda, ‘beton+kanaviçe’ sergi yerinde ise ‘%5 K₂CO₃ + %1 ve 1.5 Zeytinyağı’ uygulamalarında çeşitler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılığın olduğu saptanmıştır (p<0.05). Kuru üzümün pH değerleri Bineteti çeşidinde 4.63-4.96, Zeyti çeşidinde 4.46-4.91 değerleri arasında değişmiştir (Tablo 13).

Tablo 13. Farklı bandırma solüsyonu ve sergi yerlerinin kuru üzümün pH değerlerine etkisi

| Çeşit | Uygulamalar | pH Değeri | |
|----------|---|----------------|-----------------------|
| | | Beton | Beton + Kanaviçe örtü |
| Bineteti | Kontrol | 4.94±0.023 | 4.90±0.078 a |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 4.90±0.043 A # | 4.66±0.060 b B |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 4.89±0.033 A # | 4.63±0.025 b B |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 4.96±0.024 A # | 4.84±0.014 a B # |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 4.96±0.011 A # | 4.82±0.020 a B # |
| Zeyti | Kontrol | 4.87±0.026 a | 4.74±0.052 b |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 4.46±0.024 b | 4.49±0.045 c |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 4.53±0.042 b | 4.53±0.039 c |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 4.51±0.070 b B | 4.91±0.012 a A |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 4.84±0.050 a A | 4.51±0.028 c B |

a, b, c ↓ Her çeşit ve sergi yeri içerisinde, aynı sütunda farklı küçük harfli alan uygulamalar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05). A, B→ Aynı satırda (aynı çeşit ve uygulama içerisinde) farklı büyük harfli alan sergi yerleri arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05). # Aynı uygulama ve sergi yeri içerisinde Zeyti çeşidinden olan farkı istatistik olarak önemlidir (p<0.05). İstatistik olarak önemli bulunmayan faktörler için harflendirme yapılmamıştır

Çalışmamızda genel olarak bandırılmış kuru üzümde natürel kuru üzümlere göre, toplam asitlik değerleri ve suda çözünebilir kuru madde miktarlarının daha yüksek olduğu, pH değerlerinin ise düşük olduğu görülmüştür. İşçi ve Altındişli (2016), bandırılarak kurutulan üzümün natürel olarak kurutulan üzümlere göre daha yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarlarına sahip olduklarını bildirmişlerdir. Kurutma başlangıcında yaş üzümde %20 civarında olan şeker oranının kurutmadan sonra %85 civarına yükseldiği ifade edilmiştir (Akdeniz, 2011). Çalışmamızdan elde edilen sonuçların bu değerlerle uyum içerisinde olduğu gözlenmiştir. Kaya (1995), üç farklı bandırma yöntemi ve beş farklı sergi yerinde kurutulan üzümde asitlik değerlerinin 1.82-2.17 g/100 ml, kuru madde miktarlarının %81.3-82.8 değerleri arasında, Yalçınkaya (2016), farklı kurutma süresi ve potasa konsantrasyonlarına göre, kuru üzümün pH değerlerinin 4.29-4.52, asitlik değerlerinin 0.77-1.05 g/100 g, suda çözünebilir kuru madde miktarlarının ise %55.00-73.70 değerleri arasında, Foshanji ve ark. (2018), ön uygulamalara göre, kuru üzümün suda çözünebilir kuru madde miktarlarının (SÇKM) %79.41-80.64, titre edilebilir asitlik miktarlarının ise %1.95-2.78 arasında, Yıldırım (2018), kuru madde düzeylerinin Barış çeşidinde %79.89-88.12, Horuz Karası çeşidinde %75.19-89.43, Hatun Parmağı çeşidinde ise %82.59-86.78 değerleri arasında değişim gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Kuru üzümün toplam fenolik madde miktarları bakımından her iki çeşitte de tüm uygulamalar arasında, Bineteti çeşidinde ‘%5 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı’, Zeyti çeşidinde ‘%3 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı’ uygulamalarında sergi yerleri arasında, her iki sergi yerinde de ‘%3 K₂CO₃ + %1.5 Zeytinyağı’ uygulaması dışındaki diğer tüm uygulamalarda çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olduğu saptanmıştır. Kuru üzümün toplam fenolik madde miktarlarının

Bineteti çeşidinde 203.18- 290.35 µg GAE/ml, Zeyti çeşidinde 134.30-235.05 µg GAE/ml değerleri arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 14).

Tablo 14. Farklı bandırma solüsyonu ve sergi yerlerinin kuru üzümün toplam fenolik madde miktarlarına (µg GAE/ml) etkisi

| Çeşit | Uygulamalar | Toplam Fenolik Madde Miktarı | |
|----------|---|------------------------------|-----------------------|
| | | Beton | Beton + Kanaviçe örtü |
| Bineteti | Kontrol | 203.18±7.080 c # | 230.44±8.659 c # |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 269.32±10.94 a # | 277.72±8.635 ab # |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 229.49±6.357 bc | 252.23±6.921 bc |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 236.40±9.270 b B | 290.35±8.666 a A # |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 286.27±9.833 a # | 262.05±5.742 b # |
| Zeyti | Kontrol | 134.30±13.940 b | 160.16±11.520 b |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 192.22±12.341 a B | 235.05±8.054 a A |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 196.44±13.555 a | 220.68±11.517 a |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 230.32±13.826 a | 207.50±9.746 a |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 226.86±6.301 a | 200.57±11.362 a |

a, b, c ↓ Her çeşit ve sergi yeri içerisinde, aynı sütunda farklı küçük harfli alan uygulamalar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05). A, B→ Aynı satırda (aynı çeşit ve uygulama içerisinde) farklı büyük harfli alan sergi yerleri arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05). #: Aynı uygulama ve sergi yeri içerisinde Zeyti çeşidinden olan farkı istatistik olarak önemlidir (p<0.05). İstatistik olarak önemli bulunmayan faktörler için harflendirme yapılmamıştır

Kuru üzümün antioksidan aktiviteleri bakımından her iki çeşitte de tüm uygulamalar arasında, ‘beton+kanaviçe’ sergi yerindeki ‘%5 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı’ uygulamasında ise çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Kuru üzümün antioksidan aktiviteleri Bineteti çeşidinde %83.46-93.16, Zeyti çeşidinde %78.18-90.48 değerleri arasında değişmiştir (Tablo 15).

Tablo 15. Farklı bandırma solüsyonu ve sergi yerlerinin kuru üzümün antioksidan aktivitelerine (%) etkisi

| Çeşit | Uygulamalar | Antioksidan Aktivite | |
|----------|---|----------------------|-----------------------|
| | | Beton | Beton + Kanaviçe örtü |
| Bineteti | Kontrol | 83.46±2.095 b | 86.38±2.218 b |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 92.29±1.847 a | 91.68±0.798 a |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 87.25±1.185 ab | 89.64±1.375 ab |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 90.28±1.791 a | 93.11±0.829 a # |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 93.16±1.756 a | 92.23±0.637 a |
| Zeyti | Kontrol | 78.18±1.128 b | 80.62±1.442 b |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 85.91±2.273 a | 89.25±2.145 a |
| | %3 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 86.75±1.392 a | 88.29±1.225 a |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı | 89.94±1.603 a | 87.17±1.261 a |
| | %5 K ₂ CO ₃ + %1.5 Zeytinyağı | 90.48±2.098 a | 86.38±2.370 a |

a, b, c ↓ Her çeşit ve sergi yeri içerisinde, aynı sütunda farklı küçük harfli alan uygulamalar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05). A, B→ Aynı satırda (aynı çeşit ve uygulama içerisinde) farklı büyük harfli alan sergi yerleri arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05). #: Aynı uygulama ve sergi yeri içerisinde Zeyti çeşidinden olan farkı istatistik olarak önemlidir (p<0.05). İstatistik olarak önemli bulunmayan faktörler için harflendirme yapılmamıştır

Bineteti çeşidi toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivite bakımından Zeyti çeşidinden daha yüksek değerler göstermiştir. Ayrıca, bandırılmış kuru üzümün natürel (kontrol) kuru üzümüne göre toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivite bakımından daha yüksek değerler gösterdikleri belirlenmiştir. Enzimatik aktivitenin kuru üzümde toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktiviteyi azalttığı değişik araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Yeung ve ark., 2003; Breksa ve ark., 2010; Foshanji ve ark., 2018). Fenolik bileşiklerin kuru üzümde enzimatik esmerleşmenin substraktı olarak rol oynadıkları, üzümde polifenol oksidaz enzimi tarafından katalize edilen bu reaksiyonun güneşte

kurutulan üzümelerde tipik koyu kırmızı kahverengın oluşmasına neden olduğu rapor edilmiştir (Yueng ve ark., 2003). Çalışmamızda natürel kuru üzümelerin bandırılmış kuru üzümlere göre, toplam fenolik madde miktarı bakımından daha düşük değerler göstermiş olması, kurutma öncesinde herhangi bir ön uygulamaya tabii tutulmamış olmaları ve kuruma sürelerinin daha uzun olması nedeniyle yoğun bir enzimatik esmerleşmeye maruz kalmalarından kaynaklanmış olabilir. Natürel kuru üzümelerin fenolik madde miktarlarındaki bu azalma paralelinde antioksidan aktivitenin de azalmasına yol açmıştır. Yalçınkaya (2016), toplam fenolik madde miktarını en düşük değerinin (202.14 mg GAE/100 g kuru madde) ‘%3 K₂CO₃ + %1.5 zeytinyağı’ uygulaması ve beş günlük kurutma süresinden elde edildiğini, en yüksek değerinin (292.86 mg GAE/100 g kuru madde) ise ‘kontrol’ uygulamasından elde edildiğini rapor etmiştir. Foshanji ve ark. (2018), Thompson Seedless çeşidinden elde edilen kuru üzümelerde antioksidan aktivitenin farklı ön uygulamalara göre, 330.63 mg 100 g⁻¹ (kontrol) ile 431.01 mg 100 g⁻¹ (%1.5 etil oleat + %3 K₂CO₃) arasında, farklı kurutma metotlarına göre ise 328.06 mg 100 g⁻¹ (güneşte kurutulan) ile 349.81 mg 100 g⁻¹ (kabinde kurutulan) arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Çelik (2019), toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan kapasitenin ön uygulama solüsyonlarına göre farklılık gösterdiğini, bandırılmış kuru üzümelerin natürel (kontrol) kuru üzümlere göre toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan kapasite bakımından daha yüksek değerler gösterdiklerini, uygulamalar arasında toplam fenolik madde miktarlarının 670.0 ile 1107.3 mg GAE/100 g, antioksidan kapasitenin ise 6.9 ile 7.8 µmol trolox/g değerleri arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Kuru üzümelerin kalitesi üzerine sulama, beslenme, budama, asma başına ürün yükü, uygun hasat zamanı, hastalık ve zararlı kontrolü gibi hasat öncesi koşulların ve kuru üzüm üretimi için kullanılan yöntem ve kuruma sürecindeki çevre koşullarının etkili olduğu ifade edilmiştir (Jalili Marandi, 1996). Kuru üzümün yumuşak bir yapıya sahip olmasının en önemli kalite özelliklerinden biri olduğu, bu özelliğin yaş üzümün şeker oranına, kurutma tekniğine, kuru üzümün su kapsamına ve çeşide bağlı olduğu bildirilmiştir (Çelik ve ark., 1998). Çalışmamızda kullanılan materyal her ne kadar bir örneklik sağlamak amacıyla tek bir bağdan temin edilmiş olsa bile incelenen özelliklere ait değerler arasındaki sapmaların salkımların alındığı omcaların ürün yüklerinin ve gelişme kuvvetlerinin farklı olmasından, alınan salkımlardaki tane büyüklükleri ve olgunluk düzeylerinin bir örneklik göstermemesinden ve analizler sırasındaki örneklemelemlerden kaynaklanmış olabileceği değerlendirilmiştir.

Sonuç

Sonuç olarak, bandırma solüsyonları kuruma süresini kısaltmıştır. Bandırma solüsyonlarının kuruma randımanı (Bineteti çeşidinde), 100 tane ağırlığı, kuru üzümelerin yüzey renkleri (L^* , a^* , b^* , a/b , kroma (C^*) ve hue (h°) ve biyokimyasal özellikleri üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar arasında istatistiksel olarak oluşan farklılıkların daha çok natürel ve bandırılmış kuru üzümeler arasında olduğu, bandırılmış kuru üzümeler arasında ise daha az farklılıkların olduğu görülmüştür. Birçok uygulamada sergi yerlerinin etkisinin önemsiz olduğu gözlenmiştir. Birçok uygulamada çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğu görülmüş, bu durum incelenen özellikler bakımından çeşidin önemli bir faktör olduğunu ortaya koymuştur. Bineteti çeşidinin kuruma randımanının, kuru üzüm 100 tane ağırlığının, suda çözünebilir kuru madde miktarının, toplam fenolik madde miktarının ve antioksidan aktivitesinin genel olarak

Zeyti çeşidinden daha yüksek olduğu bu özellikleri nedeniyle Zeyti çeşidine göre daha iyi bir kurutmalık çeşit olduğu kanaati oluşmuştur. Bineteti çeşidinde ‘%5 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı’, Zeyti çeşidinde ise ‘%5 K₂CO₃ + %1.5 Zeytinyağı’ uygulamaları yüksek *L** ve kroma (*C**) değerlerine, düşük *a/b* oranına sahip olmaları nedeniyle, parlak ve açık renkte kuru üzüm vermeleri ve incelenen diğer bazı özellikler üzerine olan olumlu etkilerinden dolayı kurutma öncesinde kullanılabilir uygun bandırma solüsyonları olarak önerilebilirler. Betondaki aşırı ısınma nedeniyle beton sergi yerinden elde edilen kuru üzümde renk bir örnekliliğinin daha az olduğu, buna karşın ‘beton + kanaviçe’ sergi yerinden elde edilen kuru üzümde ise renklerin daha stabil oldukları tespit edilmiştir. Renk bir örnekliliği üzerine olan olumlu katkısı nedeniyle ‘beton+kanaviçe’ sergi yerinin kullanılmasının uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından FYL-2019-8368 No’lu yüksek lisans tez projesi olarak desteklenmiştir.

Çıkar Çatışması

Makalenin hiçbir yazarı için bilinen ya da olası bir çıkar çatışması yoktur.

Kaynaklar

Abuajah C I, Ogbonna A C, Osuji C M (2015). Functional components and medicinal properties of food: A review. *Journal of Food Science Technology* 52 (5): 2522–2529.

Adiletta G, Russo P, Senadeera W, Di Matteo M (2016). Drying characteristics and quality of grape under physical pretreatment. *Journal of Food Engineering*, 172: 9–18.

Akdeniz B (2011). Geleneksel usullerde Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin kurutulması. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 6 (1): 13-22.

Anonim (1979). TS 3410 Çekirdekli kuru üzüm standardı. Türk Standartları Enstitüsü. ICS 67.080.10, Nisan 1979, Ankara.

Anonim (2002). TS 3411 Çekirdeksiz kuru üzüm standardı. Türk Standartları Enstitüsü. ICS 67.080, Şubat 2002, Ankara.

Anonim (2017). Kuru üzüm sektör raporları. Ekonomi Bakanlığı, İhracat Genel Müdürlüğü, Tarım Ürünleri Daire Başkanlığı, Ankara. Erişim tarihi: 22.05.2021. https://www.ticaret.gov.tr/data/5b8700a513b8761450e18d81/Kuru_Uzum.pdf.

Anonim (2019). Statistics Division of Food and Agriculture Organization of the United Nations, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy.

Anonim (2020). Üzüm değerlendirme raporu. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara. Erişim tarihi: 07.05.2021. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/Belgeler>.

Anonim (2021). ΔE (Delta E) Calculator. Erişim tarihi: 15.05.2021. <http://colormine.org/delta-e-calculator>.

Blois M S (1958). Antioksidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* 26: 1199–1200.

Breksa A P, Takeoka G R, Hidalgo M B, Vilches A, Vasse J, Ramming D W (2010). Antioxidant activity and phenolic content of 16 raisin grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars and selections. *Food Chemistry* 121 (3): 740-745.

Cemeroğlu B (1992). Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Üniversite Kitapları Serisi, No: 02-2, Ankara.

Chayjan R A, Peyman M H, Esna-Ashari M, Salari K (2011). Influence of drying conditions on diffusivity, energy and color of seedless grape after dipping process. *Aust J Crop Sci.*, 5: 96-103.

Christensen L P ve Peacock W L (2000). The Raisin Drying Process. In: Christensen LP (ed) Raisin production manual university of California, 1st edn., 207–216.

Çelik H, Ağaoğlu Y S, Fidan Y, Marasallı B, Söylemezoğlu G (1998). Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1, Ankara. 253.

Çelik M (2019). The effects of some local cultivars and pretreatment solutions on drying period and raisin grape quality. *Erwerbs-Obstbau* 61: 67-74.

Doğan A ve Uyak C (2020). A different approach for grape leaf color. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University* 37 (1): 44-52.

Doymaz İ ve Pala M (2002). The effects of dipping pretreatments on air-drying rates of the seedless grapes. *Journal of Food Engineering* 52: 413-417.

Doymaz İ ve Altın P (2012). Effect of pretreatment solution on drying and color characteristics of seedless grapes. *Food Sci. Biotechnol.* 21 (1): 43-49.

Esmaili M, Sotudeh-Gharebagh R, Cronin K, Mousavi M A E, Rezazadeh G (2007). Grape drying: A Review. *Food Res. Int.* 23 (3): 257-280.

Foshanji A S, Krishna H C, Vasudeva K R, Ramegowda G K, Shankarappa T H, Bhuvaneshwar S, Sahel N A (2018). Effects of pretreatments and drying methods on nutritional and sensory quality of raisin. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 7 (4): 3079-3083.

Grncarevic M ve Radler F (1971). A Review of the surface lipids of grapes and their importance in the drying proces. *Amer. J. Enol and Viticult.* 22 (2): 80-86.

Güler A ve Candemir A (2015). Çekirdeksiz kuru üzüm üretiminde alternatif çeşitler ve kuru üzüm karakteristiklerinin belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A* 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı): 348-358.

Güler A ve İnan M S (2011). Siyah kişmiş üzüm çeşidinin kurutulması ve bazı kalite kriterlerinin belirlenmesi. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 04-08 Ekim 2011, Şanlıurfa, 223-226.

İnan M S (2012). Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinin kurutulmasında K₂CO₃ çözeltilisinin püskürtme yöntemi ile uygulanmasının kuruma özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

İsmail O (2005). Sultana üzümünün kurutulmasında potasyum karbonat çözeltilerinin etkilerinin incelenmesi. Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi 1: 108-113.

İşçi B ve Altındışli A (2016). Vitis vinifera L.cv. "Sultaniye"nin polietilen tünel tipi kurutucu ve geleneksel yöntemle kurutulması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 53 (4): 469-479.

Jadhav P D, Kakade D K, Suryawanshi G B, Ruggie V C, Chavan N D, Kumar V V S (2010). Effect of different pre-treatments on physico-chemical parameters of raisins prepared from variety Thompson Seedless. The Asian Journal of Horticulture 5(1): 237-239.

Jalili Marandi R (1996). Study on the different kind of raisin processing. Zeitone 32: 124-126.

Kaya C (1995). Çekirdeksiz üzümün kurutulmasında değişik bandırma yöntemlerinin ve sergi sistemlerinin kuruma süresi ve kuru üzüm kalitesine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Kerridge G H (1970). A Study of improved methods for the drying, storage and packing of sultana raisins in Turkey: by the United Report Prepared for the Government of Turkey Food on Agriculture Organization of the Nations Acting as Executing Agency for the United Development Programme, FAO, Rome.

Khiari R, Meurlay D L, Patron C, Symoneaux R, Zemni H, Mihoubi D, Maury C (2021). Characterization of physico-chemical, textural, phytochemical and sensory properties of Italia raisins subjected to different drying conditions. Journal of Food Measurement and Characterization 15: 4635-4651.

Kırs T (2019). Gercüş (Batman) yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Köylü M E (1997). Yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidinin kurutulması sırasında kuruma hızı ve kuru üzüm kalitesine etki eden etmenler ile farklı sergilerde kurutulmuş olan üzümün mikrobiyolojik yüklerinin belirlenmesi. Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Manisa.

Mahmutoğlu T, Emir F, Saygı Y B (1996). Sun/solar drying of differently treated grapes and storage stability of dried grapes. Journal of Food Engineering 29: 289-300.

Matteo D M, Cinquanta L, Galiero G, Crescitelli S (2000). Effect of povel physical pretreatment process on the drying kinetics of seedless grapes. Journal of Food Engineering 46: 83-89.

Mc Guire R G (1992). Reporting of objective color measurements. Hort-Science 27: 1254-1255.

Oktar G (2014). Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde farklı gibberallik asit (GA3) dozlarının, hasat zamanlarının ve bandırma eriyiği konsantrasyonlarının kuru üzüm verim ve kalitesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Özcan A (2008). Kâğıt yüzey pürüzlülüğünün L^* , a^* , b^* değerleri üzerine etkisinin belirlenmesi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 7 (14): 53-61.

Özel T (1979). Çekirdeksiz üzüm kurutulmasında raf tipi sergilerin kullanılması üzerinde araştırmalar. Bahçe Kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi, Erdemli-İçel.

Özel T ve İlhan İ (1980). Bandırma eriyiklerinin kuru üzüm kalitesine etkisi. Tarım ve Orman Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Tarımsal Araştırma Dergisi 2 (3).

Pahlavanzadeh H, Basiri A, Zarrabi M (2001). Determination of parameters and pretreatment solution for grape drying. *Drying Technology* 19 (1): 217-226.

Papadaki A, Kachrimanidou V, Lappa I K, Eriotou E, Sidirokastritis N, Kampioti A, Kopsahelis N (2021). Mediterranean raisins/currants as traditional superfoods: processing, health benefits, food applications and future trends within the bio-economy era. *Applied Science* 11: 1605.

Pawar S D, Lomte V V, Sakhale B K (2017). Effect of pretreatments on drying characteristics of Thompson seedless grapes. *Asian J. Dairy & Food Res.* 36 (4): 332-336.

Radler F (1964). The Prevention of browning during drying by the cold dipping treatment of Sultana grapes. *J. Sci. Food. Agric.* 15: 864-869.

Singleton V L, Orthofer R, Lamuela Raventos R M (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzym* 299:152-178.

Yalçınkaya E (2016). Kuru besni üzümünde bandırma eriyiğinin (potasa çözeltisi) aroma profili üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Yıldırım K (2018). Bazı üzüm çeşitlerinin kurutulmasında farklı konsantrasyonlardaki potasa çözeltilerinin etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.

Yeung C K, Glahn R P, Wu X, Liu R H, Miller D D (2003). In Vitro iron bioavailability and antioxidant activity of raisins. *Journal of Food Science* 68 (2): 701-705.