



Araştırma makalesi

Semerkant (Özbekistan) Yöresinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Bazı Uygulama ve Kurutma Yöntemlerinin Kuru Üzüm Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi^a

Hüseyin BARİN¹, Haydar KURT^{1*}, Adnan DOĞAN¹, Yakup POLAT¹

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 65080, Tuşba, Van, Türkiye.

* Sorumlu yazar (Corresponding author): haydarkurt@yyu.edu.tr

Makale almış (Received): 26.05.2023 / Kabul (Accepted): 06.06.2023 /Yayınlanma (Published): 30.06.2023

ÖZ

Bu çalışma, farklı ön uygulama solüsyonlarının Semerkant (Özbekistan) yöresinde kurutmalık olarak değerlendirilen Akkişmiş ve Karakişmiş çekirdeksiz üzüm çeşitlerinin kuruma performansları ve kuru üzüm kaliteleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada değişik oranlardaki (%1 ve 2) fındık yağı, susam yağı ve zeytinyağı ile %5 oranındaki potasyum karbonat (K₂CO₃) ve sodyum bikarbonatın (NaHCO₃) karışımlarından elde edilen ön uygulama solüsyonları kullanılmıştır. Farklı solüsyonlara bandırılan üzümler, beton sergi yerinde güneşte kurutulmuştur. Bandırılmış üzümlerin natürel (kontrol) üzümlere göre, Akkişmiş çeşidinde 8-12 gün, Karakişmiş çeşidinde ise 10-14 gün daha erken kurdukları belirlenmiştir. Kuru üzümlerde belirlenen kuruma randımanı Akkişmiş çeşidinde %23.65-25.56, Karakişmiş çeşidinde %24.45-26.62 arasında, tane renk parametrelerinden L* değeri Akkişmiş çeşidinde 31.03-59.42, Karakişmiş çeşidinde 27.82-35.91 arasında, değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Akkişmiş ve Karakişmiş çeşitlerinde ‘%5 K₂CO₃ + %1 Susam yağı’ solüsyonu duyusal analizler sonucu en yüksek puanları almaları ve incelenen diğer bazı özellikler dikkate alındığında kurutma öncesinde kullanılacak uygun bandırma solüsyonu olduğu kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ön uygulama solüsyonu, Kuru üzüm, Özbekistan.

© Kirsehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

^a **Atf bilgisi / Citation info:** Barin H., Kurt H.,Doğan A., Polat Y. (2023). Semerkant (Özbekistan) Yöresinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Bazı Uygulama ve Kurutma Yöntemlerinin Kuru Üzüm Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Ahi Ziraat Der/J Ahi Agri 3(1): 115-136

Determination of The Effects of Different Pre-Treatment Solutions on Drying Performances and Raisin Qualities of Some Seedless Grape Varieties

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effects of different pre-treatment solutions on the drying performances and raisin qualities of Akkişmiş and Karakişmiş grape varieties evaluated as drying in Semerkant (Uzbekistan) province. In the study, pre-treatment solutions obtained from the mixtures with hazelnut oil, sesame oil and olive oil in different concentrations (1-2%) of potassium carbonate (K₂CO₃) and sodium bicarbonate (NaHCO₃) at 5% concentration were used. The grapes dipped in different pre-treatment solutions were dried under sun light on the concrete drying site. It was determined that dipped grapes dried 8-12 days earlier in the Akkişmiş variety and 10-14 days earlier in the Karakişmiş variety than natural (control) grapes. It was determined that drying efficiencies of raisins were between 23.65-25.56% in Akkişmiş variety and 24.45-26.62% in Karakişmiş variety, L* values from raisins color parameters were between 31.03-59.42 in Akkişmiş variety and 27.82-35.91 in Karakişmiş variety. It was concluded that '5% K₂CO₃ + 1% Sesame oil' solution in Akkişmiş and Karakişmiş varieties was suitable pre-treatment solution used before drying, due to obtain high scores from the sensory analysis and some other properties examined.

Keywords: Pre-treatment solution, Raisins, Uzbekistan.

© Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture

Giriş

Üzüm, 6000 yıl önce kültüre alınmış ve en yaygın üretilen meyvelerden biridir. Dünyadaki bağ alanları yaklaşık 7 milyon hektar olup, yaklaşık 77 milyon ton yaş üzüm istihsalı gerçekleştirilmiştir. Dünya bağ alanlarının %13.2'si İspanya'ya ait olup, bu ülkeyi Çin (%12.3), Fransa (%10.7), İtalya (%9.9) ve Türkiye (%5.9) takip etmektedir. Yaş üzüm üretimi bakımından Çin (%19.6), İtalya (%9.5), İspanya (%8.5), Amerika Birleşik Devletleri (%7.5) ve Türkiye (%4.5) ilk beşte yer alan ülkelerdirler (Anonim, 2021a). Dünya genelinde 1.420.366 ton kurutmalık üzüm üretilirken, Türkiye, Amerika Birleşik Devletleri, İran ve Çin en önde gelen üreticilerdir.

Özbekistan, dünyanın en eski üzüm yetiştiren bölgeleri arasında yer almaktadır. Bu topraklara, Büyük İskender'in istilasından (MÖ 4. yy) çok önce asma dikildiği Özbekistan'da yaygın bir bilgidir. Özellikle Fergana Vadisi'nde büyük toprak sahipleri geniş alanlarda üzüm bağlarına sahip olmuşlar, üzüm yetiştirip şarap yaparak iyi bir gelir elde etmişlerdir. Örneğin, Amir Timur (1336-1405 yy) hanedanından kalma ve hala Semerkant bölgesinde yetiştirilen "Oq Dum" çekirdeksiz üzüm çeşidi dünyaca tanınmaktadır. Bu gerçek, üzüm yetiştiriciliğinin Özbek milleti için geleneksel bir miras olduğunu göstermektedir. Özbek çekirdeksiz üzümleri "Oq Kishmish (Akkişmiş)" "Qora Kishmish (Karakişmiş)", "Kishmish Semerqand", "Kishmish Irtysnar", "Kishmish Sogdiana", "Kishmish Sumbula" ve "Kishmish Duoba" gibi

halkın en iyisini seçerek yetiştirmesinin (seleksiyon ıslahı) bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır ve tarihi, çok eski bir geçmişe dayanmaktadır (Marrano ve ark., 2015).

Tüketici bilincinin artması, sağlıklı gıdaya erişim konusundaki duyarlılığın artmasına neden olmuş ve hastalık risklerini azaltan, sağlığa olumlu etkileri olan fonksiyonel gıda talebinin artmasına yol açmıştır. Bu nedenle kuru üzüm, diğer gıda maddelerine karıştırılarak kullanılabilmesi gibi doğrudan tüketilebilmesiyle de fonksiyonel gıda olarak artan bir talep göstermektedir (Papadaki ve ark., 2021).

Kuru üzüm, besin değeri yüksek ve birçok bioaktif bileşikleri bünyesinde barındırmaktadır (Abuajah ve ark., 2015). Kuru üzümün antioksidan özellikleri ve polifenol içeriği nedeniyle, tokluk insülin yanıtında azalmaya, kolesterolde düşmeye, kalp damar hastalıklarına karşı korumada ve kolon kanserini önlemede olumlu etkisi olduğu bildirilmiştir (Williamson ve Carughi, 2010; Kountouri ve ark., 2013). Ayrıca, kuru üzümün düşük ila orta seviyede glikemik indekse sahip olduğu ve düşük glikemik indeksin kan basıncı ve tokluk kontrolü ile ilgili mekanizmaları uyardığı rapor edilmiştir (Kim ve ark., 2008; Vigiou ve ark., 2018; Zhu ve ark., 2018). Bununla birlikte, kuru üzümün bağırsak florasını canlandırdığı ve nörodejeneratif hastalıklar ve Alzheimer hastalığının önlenmesinde fayda sağladığı bildirilmiştir (Gol ve ark., 2019).

Çok eski bir yöntem olan kurutma, üzümlerin uzun süre muhafazasını sağlar. Kurutmanın asıl amacı üzüm tanesi içerisindeki su miktarını azaltarak, üzümün uzun süreli muhafazasını sağlamaktır. Bu amaçla, doğal ve bandırma olmak üzere iki farklı kurutma yöntemi uygulanmaktadır. İlk yöntemde, yaş üzüm doğal olarak kurutulur, herhangi bir kimyasal işlem uygulanmaz. Bu şekilde elde edilen üzümler koyu gri siyah veya gri kahverengi renkte olup, kabuğu kısmen sert ve yüzeyi yağsızdır. Bu tür kuru üzümlere "natürel kuru üzüm" denir. İkinci yöntem ise hasat sonrasında üzümlerin çeşitli solüsyonlara batırılarak kurutulmasıyla gerçekleşir. Bu şekilde elde edilen üzümler ise açık renkli, yumuşak dokulu ve yüzeyi yağlıdır. Bu tür kuru üzümlere ise "bandırılmış kuru üzüm" adı verilir (Çelik ve ark., 1998).

Üzüm fiziksel, kimyasal ve biyokimyasal yapısı nedeniyle diğer meyve türlerine göre daha etkin ve farklı bir kurutma yöntemi gerektirir. Kuruma süreci ve kuru üzüm kalitesi üzerinde üzümün kabuk yapısı, belirleyici bir etkiye sahiptir. Üzüm tanesinin kabuğu altı ila on kat küçük kalın duvarlı hücreden meydana gelmiştir. Dış epidermis kütikula, lentisel, balmumu ve kollentimatik hipodermal hücreler gibi canlı olmayan tabakalarla kaplıdır. Üzüm tanelerinin üzerinde mevcut olan epikutikular mum tabakası, fungal patojen zararlanmalarına karşı koruyucu bir engel oluştururken aynı zamanda gaz alışverişini kontrol etmek, su kaybını azaltmak, ultraviyole ışınlarına ve fiziksel yaralanmalara karşı koruma sağlamak gibi önemli işlevlere sahiptir. Ancak, bu epikutikular mum tabakası kuruma sürecinde nemin uzaklaşmasını engelleyen bir dezavantaja sahiptir. Bu nedenle, üzüm taneleri kurutulmadan önce epikutikular mum tabakasının temizlenmesi ve su difüzyonunun hızlanması maksadıyla ön uygulama yapılmalıdır (Esmaili ve ark., 2007).

Üzümleri kurutulması öncesinde yapılan ön uygulamalar kuru üzüm kalitesi ve kuruma süresinin kısaltılması üzerinde önemli derecede etkilidir (Cristensen ve Peacock, 2000). Geçmiş yıllarda ön işlem için hazırlanan karışımlarda sadece zeytinyağı, odun külü ve su kullanılmakta

iken, günümüzde kurutmalık üzümler bu amaçla kullanılan değişik kimyasal maddelerle hazırlanan solüsyonlara bandırılarak ön işleme tabi tutulmaktadır. Kurutulacak üzümün çeşidi, kurutma yöntemi, iklim farklılıkları ve amaca göre bandırma solüsyonlarının içeriği farklılık gösterebilmektedir (Yalçınkaya, 2016). Kimyasal ön uygulamaların yol açtığı çevre ve sağlık kaygılarından dolayı kurutma öncesinde fiziksel ön uygulamaların kullanımı gündeme gelmiştir. Fiziksel ön uygulamaların kuruma oranını arttırdığı ancak, kimyasal ön uygulamaya tabii tutulmuş kuru üzümlere göre, daha koyu renkli kuru üzümlerin elde edilmesine sebep oldukları belirlenmiştir (Selvi ve ark., 2014; Adiletta ve ark., 2016; Senadeera ve ark., 2014). Bu yüzden, iyi kuruma karakteristikleri, kabul edilebilir duyu özellikler ve en az besinsel bozulmayı sağlayan fiziksel ve kimyasal ön uygulama metotlarının bulunması oldukça önemlidir (Patidar ve ark., 2021).

Bu çalışmanın amacı; fındık yağı, susam yağı ve zeytinyağının sodyum bikarbonat (NaHCO_3) ve potasyum karbonat (K_2CO_3) ile değişik oranlardaki karışımlarından elde edilen farklı ön uygulama solüsyonlarının Semerkant yöresinde kurutmalık olarak değerlendirilen bazı çekirdeksiz üzüm çeşitlerinin kuruma performansları ve kuru üzüm kaliteleri üzerine olan etkilerini belirlemektir. Yapılan çalışma ile kuru üzüm üretiminde kullanılan mevcut bandırma solüsyonlarına yeni bir alternatif geliştirilmesi, Özbekistan’da uygulaması olmayan bir yöntem olması nedeniyle çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Bu çalışma, Semerkant (Özbekistan) ilinde kurutmalık olarak değerlendirilen Akkişmiş ve Karakişmiş üzüm çeşitlerinin kurutmalık kalite değerlerinin belirlenmesi, kurutma kalitesi ve randımanı yüksek çeşitlerin kurutmalık özelliklerinin ortaya konması açısından özgün değer taşımaktadır. Ayrıca, farklı ön uygulama solüsyonlarının kuru üzümün biyokimyasal özellikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi yoluyla, kuru üzümün besinsel değerinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacaktır. Sonuç olarak, bu çalışma kuru üzüm üretiminde ve tüketiminde birçok fayda sağlayabilir ve bu alanda yeni araştırmalara ilham verebilir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Semerkant (Özbekistan) yöresinde yoğun olarak üretimi yapılan ve kurutmalık olarak değerlendirilen Karakişmiş ve Akkişmiş üzüm çeşitleri üzerinde 2021 yılında yürütülmüştür (Şekil 1)



Şekil 1. Akkişmiş ve Karakişmiş üzüm çeşidine ait salkım ve toplandığı bağın görseli

Akkişmiş orta kuvvete gelişme gösteren bir üzüm çeşididir. Vatanı Orta Asya ve Orta Doğu olarak tanımlanmaktadır. Farklı ülkelerde Kish mish Safed, Quail Raisin, Kishmish, Sultanina (Fransa), Thompson Seedless (ABD) isimleriyle anılmaktadır. Doğu ekolojik-coğrafi çeşitler grubuna aittir. Asması güçlü bir şekilde büyür. Yaprakları orta büyüklükte, yuvarlak, 3-5 loblu, çiçekleri erselik yapıdadır. Üzüm salkımı orta büyüklükte (yükseklik 17, genişlik 10 cm), silindirik-konik şekilli, yoğun kabukludur. Üzüm taneleri çekirdeksiz, yuvarlak, soluk sarı renkli, ince ve gevreklerdir. Eylül başında olgunlaşan üzümler %25-26 suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) ve 4-4.5 g/l asit içerirler. Kurutmalık olarak değerlendirilen Akkişmiş üzüm çeşidi kuraklığa ve dona karşı dayanıklıdır. Külleme, antraknoz ve yaprak bitlerinden etkilenir. Bu çeşit sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilir. Özbekistan'ın tümünde özellikle Semerkant yöresinde yaygın olarak yetiştirilmektedir (Anonim, 2022).

Karakişmiş genellikle kurutmalık olarak değerlendirilen çekirdeksiz üzüm çeşididir. Özbekistan ve Tacikistan'da yaygın olarak yetiştirilir ve doğu ekolojik-coğrafi çeşitler grubuna aittir. Orta derecede gelişme kuvvetine sahiptir. Yaprakları orta büyüklükte ve yuvarlak şekillidir. Çiçekleri erselik yapıdadır. Üzüm salkımı orta büyüklükte (yükseklik 18-25 cm, genişlik 11-13 cm), konik şekilli, salkım sıklığı orta, taneleri oval, küt uçlu, tane kabuğu ince, siyah renkli, sulu ve gevrek yapıdadır. Olgun üzümler %24-25 suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) ve %4.5-5.5 oranında asit içerirler. Üzümler Temmuz sonunda - Ağustos ayının ikinci yarısında tamamen olgunlaşırlar. Külleme, antraknoz, oidium ve serkosporozdan etkilenir. Özbekistan da üretilen kuru üzümlerin %25-27'si bu çeşitten elde edilir ve Özbekistan'ın tüm bölgelerinde yetiştirilmektedir (Anonim, 2022).

Araştırma materyalinin temin edildiği bağ Semerkan'ta, 36° 42' 36.46" enlem ve 66° 52' 49.77" boylam derecelerinde, deniz seviyesinden 658 m yükseklikte, ortalama taban arazi özelliğine sahip olup, yaklaşık 6 dekar arazi üzerinde aşısız fidanlarla tesis edilmiştir.

Araştırma materyali yetiştirme ve bakım koşullarının aynı olması ve üzüm çeşitleri arasında homejenliğin sağlanması amacıyla aynı üretici bağından tedarik edilmiştir.

Hasat, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı Akkişmiş çeşidinde %23'e ve Karakişmiş çeşidinde ise %22'ye ulaştığında gerçekleştirilmiştir. Hasatdan sonra hastalıklı ve zarar görmüş üzüm taneleri uzaklaştırılmış, büyük salkımlar çiltimlerine ayrılarak, hazırlanmış olan farklı ön uygulama solüsyonlarına 8-10 kez bandırılmış ve beton sergi üzerinde güneşte kuruması sağlanmıştır (Kaya, 1995; Oktar, 2014).

Çalışmada kullanılan ön uygulama solüsyonları şunlardır;

- ✓ %5 Potasyum Karbonat (K_2CO_3) + %1 zeytinyağı
- ✓ %5 Potasyum Karbonat (K_2CO_3) + %2 zeytinyağı
- ✓ %5 Potasyum Karbonat (K_2CO_3) + %1 fındık yağı
- ✓ %5 Potasyum Karbonat (K_2CO_3) + %2 fındık yağı
- ✓ %5 Potasyum Karbonat (K_2CO_3) + %1 susam yağı
- ✓ %5 Potasyum Karbonat (K_2CO_3) + %2 susam yağı
- ✓ %5 Sodyum Bikarbonat ($NaHCO_3$) + %1 zeytinyağı
- ✓ %5 Sodyum Bikarbonat ($NaHCO_3$) + %2 zeytinyağı

-
- ✓ %5 Sodyum Bikarbonat (NaHCO₃) + %1 fındık yağı
 - ✓ %5 Sodyum Bikarbonat (NaHCO₃) + %2 fındık yağı
 - ✓ %5 Sodyum Bikarbonat (NaHCO₃) + %1 susam yağı
 - ✓ %5 Sodyum Bikarbonat (NaHCO₃) + %2 susam yağı
 - ✓ Kontrol (Natürel)

Hazırlanan ön uygulama solüsyonlarında %98-99 saflık derecesine sahip ticari potasyum karbonat (K₂CO₃), sodyum bikarbonat (NaHCO₃), natürel zeytinyağı, fındık yağı, susam yağı ve musluk suyu kullanılmıştır. Örneğin, '%5 potasyum karbonat (K₂CO₃) + %1 zeytinyağı' solüsyonu şöyle hazırlanmıştır; 5 kg potasyum karbonat bir miktar suda iyice çözülmüş ve üzerine su ilave edilerek 100 litreye tamamlanmıştır. Daha sonra 1 kg asitliği yüksek zeytinyağı (%2-4) ayrı bir kaptaki bir miktar potasalı su ilave edilerek çözelti tamamen köpürünceye kadar karıştırılmıştır. İyice köpüren bu çözeltinin yavaş yavaş ana çözeltiye karıştırılmasıyla bandırma solüsyonu hazırlanmıştır (Akdeniz, 2011).

Bandırılan üzümler 1 m² alana 5 kg yaş üzüm olacak şekilde serilmiştir. Üzümlerin her tarafının homojen bir şekilde renklendiği, kuruyan üzümler arasında yaş tanelerin bulunmadığı, salkım çöplerinin kahverengileştiği, avuç içinde sıkıldığında tanelerin çatlamadan elastikiyetini koruduğu zaman kurumaya son verilmiştir (Kuyrukçu, 1956; Köylü, 1983).

Yaş üzümlerde yapılan analizler

Kurutma öncesinde yaş üzümlerin ortalama salkım ağırlıkları (g), salkım eni ve boyları (cm), tane eni ve boyları (mm), 100 tane ağırlıkları (g), suda çözünebilir kuru madde miktarları (SÇKM) (%), toplam asitlikleri (g/l), şıra pH'sı değerleri ve yüzey rengi değerleri [L*, a*, b*, Kroma (C*) ve Hue (h°)] belirlenmiştir. Salkım ağırlığı ve boyutları üzüm çeşitlerinden alınan 10'ar tane salkımda, tane boyutları ise 100 adet tanede belirlenmiştir. Üzüm çeşitlerinin değişik salkımlarından alınan 200 tanenin sıkılması ile elde edilen şırada suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) dijital refraktometre ile şıra pH'sı ise pH metre yardımıyla belirlenmiştir. Toplam asitlik 10 ml şıraya 20 ml saf suyun eklenmesiyle elde edilen çözeltiye 0.1 N sodyum hidroksit (NaOH) ilavesiyle pH 8.1 oluncaya kadar harcanan sodyum hidroksit (NaOH) miktarı kullanılarak tartarik asit cinsinden hesaplanmıştır. Yüzey rengi değerleri yukarıda bahsedildiği şekliyle (Doğan ve Uyak 2020) tarafından verilen yöntemle tespit edilmiştir. Analizlerde kullanılan örnekler üzüm çeşitlerine ait omcaların gölge ve güneş gören yönlerindeki salkımlarının uç, orta ve dip kısımlarındaki tanelerinden alınmıştır.

Kuru üzümlerde yapılan analizler

Kuruma süresi (gün): Uygulamalara ait üzümlerin sergilere yayılma ve toplanma tarihleri kaydedilerek kuruma süreleri tespit edilmiştir.

Kuruma randımanı (%): Tekerrürler için alınan yaş üzüm ağırlığının elde edilen kuru üzüm ağırlığına oranlanması ile hesaplanmıştır (Boztepe, 2012).

100 tane ağırlığı (g): Her tekerrür için 100 adet kuru üzüm tanesinin alınıp hassas terazide tartılması ile tespit edilmiştir.

Nem tayini (%): Tekerrürlerden alınan kuru üzüm numuneleri kıyma makinasından geçirildikten sonra 50 g'lık örnekler halinde 65 °C ye ayarlı etüvde kurumaya alınmıştır. Etüvde kurumaya alınan örnekler iki gün ara ile tartılmış ve ağırlık kaybı 0.01 mg düzeyine geldiği zaman tartımlara son verilmiş ve sonuçlar % olarak hesaplanmıştır (Yıldırım, 2018).

Yüzey rengi değerleri [L^* , a^* , b^* , kroma (C°) ve hue (h°): Yüzey rengi değerleri Doğan ve Uyak, (2020)'ye göre belirlenmiştir.

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 10 ml alınarak pH 8.1'e gelinceye kadar 0.1 N sodyum hidroksit (NaOH) ile titre edilmiş ve harcanan sodyum hidroksit (NaOH) miktarı kullanılarak tartarik asit cinsinden toplam asitlik hesap 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)'ye göre hesaplanmıştır.

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

Duyusal analiz: Duyusal analizler Yalçınkaya (2016) tarafından kuru üzümler için kullanılan test parametreleri esas alınarak yapılmıştır (Tablo 1). Duyusal analizler 25-56 yaş aralığındaki 4 bayan ve 4 erkekten oluşan 8 kişilik bir panelist grubu tarafından gerçekleştirilmiştir. Panelistler duyusal analiz yapabilme koşullarına sahip kişiler arasından seçilmiştir. Kuru üzüm örnekleri görünüş, tekstür, tat-koku ve tüm izlenim puanlarına göre değerlendirilmiştir. Örneklerin tüm izlenim puanları, örneğin aldığı görünüş puanının %35'i, tekstür puanının %25'i ve tat-koku puanının %40'ı alınarak hesaplanmıştır.

İncelenen özelliklere ait tanıtıcı istatistikler ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir. Bu çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine dayalı olarak 3 tekerrürlü ve her birinde 5 kg yaş üzüm numunesi olacak şekilde planlanmıştır. Bandırma uygulamalarının incelenen çeşitlerdeki etkilerini analiz etmek için Tek Yönlü ANOVA testi uygulanmıştır. Farklı grupların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmış, istatistiki önemlilik seviyesi ($P<0.05$) olarak alınmıştır. Elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde SPSS (17.0 sürüm) istatistik programı kullanılmıştır.

Tablo 1. Duyusal analizde kullanılan test parametreleri (Yalçınkaya, 2016)

	Puan	Tanımlayıcı Faktör
Görünüş	9-10 Çok hoş	Parlak, kendine özgü esmerlik, renk homojenliği, düzgün yüzey
	7-8 İyi	Kendine özgü esmerlik, az parlak renk, düzgün yüzey
	5-6 Orta	Hafif koyu renk, hafif donuk renk, hafif kuru yüzey
	3-4 Kötü	Koyu renk, donuk kuru yüzey
	1-2 Çok kötü	Kabul edilemez koyu renk, çok kuru yüzey
Tekstür	9-10 Çok hoş	Yumuşak çiğnenebilir, özlü
	7-8 İyi	Hafif yumuşak veya sert, hafif sakızımsı, özlü
	5-6 Orta	Orta derece yumuşak veya sert, sakızımsı, hafif özlü
	3-4 Kötü	Yumuşak veya sert, hafif katı, çok kuru
	1-2 Çok kötü	Çok yumuşak veya çok sert, katı çok kuru
Tat-Koku	9-10 Çok hoş	Yoğun doğal üzüm lezzeti, şeker mayhoşluk dengesi, kabul edilebilir potasa tadı
	7-8 İyi	Tipik doğal üzüm tadı, şeker mayhoşluk dengesi, hafif baskın potasa tadı
	5-6 Orta	Hafif azalmış üzüm lezzeti, hafif fermente tat, baskın potasa tadı
	3-4 Kötü	Azalmış üzüm lezzeti, fermente tat, baskın potasa tadı
	1-2 Çok kötü	İstenmeyen potasa tadı, çok acı tat veya tatsız

Kuruma süreci boyunca (10 Eylül- 1 Ekim 2020) kurutma ortamının sıcaklık ve bağıl nem değerleri datalogger cihazı ile saatte bir ölçülerek kayıt altına alınmıştır. Kuruma periyodu 10 Eylül - 1 Ekim tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Kuruma periyodu günlük ortalama sıcaklığının gündüz saatlerinde 29.4 °C, gece saatlerinde ise 26.3 °C olduğu belirlenmiştir. Kuruma periyodu süresince ölçülen ortalama günlük bağıl nem değerinin gündüz saatlerinde %22.0, gece saatlerinde ise %22.6 olduğu belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Kurutmada kullanılan üzüm çeşitlerine ait yaş üzüm özellikleri belirlenerek Tablo 2’de verilmiştir. Kuruma periyodu natürel (kontrol) üzümlerde Akkişmiş çeşidinde 21.55 günde, Karakişmiş çeşidinde 18.24 günde tamamlanırken, bandırılmış üzümlerde ise Akkişmiş çeşidinde 10.96-12.62 gün, Karakişmiş çeşidinde ise 8.72-10.20 gün arasında tamamlanmıştır. Bandırılmış üzümlerin natürel (kontrol) üzümlere göre, Akkişmiş çeşidinde yaklaşık 10-12 gün, Karakişmiş çeşidinde ise yaklaşık 8-9 gün daha erken kurdukları belirlenmiştir. Kuruma süresi bakımından Karakişmiş çeşidinin natürel (kontrol) üzümlerinde dört gün, bandırılmış üzümlerde ise yaklaşık dört gün Akkişmiş çeşidine göre daha erken kurduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Kuruma süresi bakımından Akkişmiş ve Karakişmiş çeşitlerinde uygulamaların her iki çeşitte de üç farklı grupta yer aldığı ve uygulamalar arasında istatistiksel farkın önemli olduğu belirlenmiştir. Bandırılmış üzümlerin natürel (kontrol) üzümlere göre, daha erken kuruması ön uygulama solüsyonlarının tane üzerindeki mum tabakasını yıkayarak su difüzyonunu artırmasından kaynaklanmıştır. Bandırmanın kurumayı hızlandırma yanında renk esmerleşmelerinin önüne geçtiği de bildirilmektedir (Matteo ve ark., 2000; Vázquez ve ark., 2000; Esmaili ve ark., 2007; Dev ve ark., 2008).

Kuru üzümlerin nem düzeyleri bakımından, her iki çeşitte de uygulamaların üç farklı grupta yer aldıkları ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. Akkişmiş çeşidinde en düşük nem düzeyi %14.32 ile ‘%5 NaHCO₃ + %1 Fındık yağı’ uygulamasında ölçülürken, en yüksek nem düzeyi ise %15.66 ile ‘%5 NaHCO₃ + %2 Zeytinyağı’ uygulamasında ölçülmüştür. Karakişmiş çeşidinde en düşük nem düzeyi %14.33 ile ‘%5

NaHCO₃ + %1 Susam yağı' uygulamasından, en yüksek nem düzeyi ise %15.97 ile '%5 NaHCO₃ + %2 Zeytinyağı' uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4). Kuru üzümde önemli bir kalite kriteri olan nem miktarının, kuru üzüm üreticileri açısından ürün dayanımını, ürün ağırlığını ve tüketici beğenisini etkilemesinden dolayı optimum oranda olması istenmektedir (Seçkin Uysal, 2019). Kuru üzümde olması gereken nem miktarını 'TS 3411 Çekirdeksiz Kuru Üzüm standardı'na göre '%13'den az %18'den fazla olmamalıdır' şeklinde tanımlarken, 'TS 3410 Çekirdekli Kuru Üzüm standardı' ise 'rutubet oranı %18'i geçmemelidir' şeklinde tanımlamıştır (Anonim, 1979; 2002). Çalışmamızda her iki çeşitte de tüm uygulamalardan elde ettiğimiz kuru üzümün nem miktarlarının TS 3411 ve TS 3410 standartlarında istenen değerlere uygun olduğu görülmüştür.

Tablo 2. Kurutmada kullanılan çeşitlere ait yaş üzüm özellikleri

İncelenen Özellikler	Akışmış Çeşidi	Karışmış Çeşidi
Tane Eni (mm)	14.37±0.342	16.35±1.185
Tane Boyu (mm)	18.16±1.060	17.64±0.646
Salkım Ağırlığı (g)	395.76±72.80	426.70±82.14
Salkım Eni (cm)	18.33±3.365	19.30±3.680
Salkım Boyu (cm)	30.11±6.845	29.56±5.820
100 Tane Ağırlığı (g)	280.35±10.82	278.56±42.12
Toplam Asitlik (g/l)	4.08±0.153	4.59±0.620
SÇKM (%)	22.96±0.540	22.35±1.251
Şıra PH'sı	3.24±0.049	3.62±0.043
Tane Yüzeyi <i>L</i> * Değeri	87.84±1.560	19.13±0.312
Tane Yüzeyi <i>a</i> * Değeri	-2.018±1.351	3.43±0.652
Tane Yüzeyi <i>b</i> * Değeri	41.46±1.860	-6.55±0.312
Tane Yüzeyi Kroma (<i>C</i> *) Değeri	41.51±2.163	7.39±1.056
Tane Yüzeyi Hue (<i>h</i> °) Değeri	92.79±1.135	297.60±3.875

Tablo 3. Farklı ön uygulama solüsyonlarının üzümün kuruma sürelerine (gün) etkisi

Uygulamalar	Akışmış Çeşidi	Karışmış Çeşidi
Kontrol	21.55 ± 1.860 a	18.24 ± 1.322 a
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı	10.96 ± 1.776 bc	8.86 ± 1.064 bc
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Zeytinyağı	11.05 ± 1.214 bc	9.33 ± 1.206 bc
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Fındık yağı	11.90 ± 1.612 bc	8.72 ± 0.850 c
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Fındık yağı	12.62 ± 0.541 b	10.05 ± 0.612 bc
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Susam yağı	10.77 ± 1.231 c	9.05 ± 0.364 bc
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Susam yağı	12.33 ± 0.850 b	9.55 ± 1.082 bc
%5 NaHCO ₃ + %1 Zeytinyağı	11.82 ± 0.605 bc	8.77 ± 0.312 c
%5 NaHCO ₃ + %2 Zeytinyağı	12.25 ± 1.322 b	9.73 ± 0.561 bc
%5 NaHCO ₃ + %1 Fındık yağı	11.72 ± 1.249 bc	8.80 ± 0.705 c
%5 NaHCO ₃ + %2 Fındık yağı	12.54 ± 0.832 b	10.20 ± 0.480 b
%5 NaHCO ₃ + %1 Susam yağı	11.45 ± 1.628 bc	8.82 ± 1.030 c
%5 NaHCO ₃ + %2 Susam yağı	12.15 ± 1.945 b	9.55 ± 0.857 bc

Aynı sütündeki farklı küçük harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları gösterir (P<0.05)

Tablo 4. Farklı ön uygulama solüsyonlarının kuru üzümün nem düzeylerine (%) etkisi

Uygulamalar	Akışmış Çeşidi	Karışmış Çeşidi
Kontrol	14.80 ± 0.611 ab	15.22 ± 0.350 ab
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı	14.64 ± 0.465 ab	14.63 ± 0.823 ab
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Zeytinyağı	15.22 ± 0.286 ab	15.66 ± 0.594 ab
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Fındık yağı	14.50 ± 0.525 ab	14.70 ± 0.318 ab
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Fındık yağı	15.45 ± 0.403 ab	15.53 ± 0.807 ab
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Susam yağı	14.56 ± 0.320 ab	14.77 ± 0.509 ab
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Susam yağı	15.03 ± 0.249 ab	15.69 ± 0.632 ab
%5 NaHCO ₃ + %1 Zeytinyağı	14.86 ± 0.830 ab	14.60 ± 0.706 ab
%5 NaHCO ₃ + %2 Zeytinyağı	15.66 ± 0.615 a	15.97 ± 0.449 a
%5 NaHCO ₃ + %1 Fındık yağı	14.32 ± 0.546 b	14.81 ± 0.510 ab
%5 NaHCO ₃ + %2 Fındık yağı	15.58 ± 0.612 a	15.66 ± 0.528 ab
%5 NaHCO ₃ + %1 Susam yağı	14.96 ± 0.371 ab	14.33 ± 0.615 b
%5 NaHCO ₃ + %2 Susam yağı	15.32 ± 0.644 ab	15.77 ± 0.687 a

Aynı sütundaki farklı küçük harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları gösterir (P<0.05).

Üzümlerin kuruma randımanı bakımından, her iki çeşitte de uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılığın olduğu, Akışmış çeşidinde kuruma randımanının %23.65-25.56, Karışmış çeşidinde ise %24.65-26.62 değerleri arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 5). Kuruma randımanının Akışmış ve Karışmış çeşitlerinde ¼ civarında olduğu gözlenmiştir. Çeşitlerin genellikle kuruma randımanı değerlerinin 4 kg yaş üzümünden 1 kg kuru üzüm prensibine uygun olduğu ifade edilmektedir (Güler ve Candemir, 2015). Güler ve İnan (2011), beton ve kanaviçe sergilerde doğal ve bandırılmış olarak kurutulan üzümün kuruma randımanları arasında istatistiksel olarak bir farklılığın olmadığını tespit etmişler. Kuruma randımanını beton sergi yerinde kurutulan natürel üzümde %25.16, bandırılmış üzümde %25.13, kanaviçe sergi yerindeki natürel üzümde %24.28, bandırılmış üzümde ise %25.19 olarak bulmuşlardır. Araştırmacılar, kuruma oranının yaklaşık ¼ olduğunu vurgulamışlardır. Boztepe (2012), ortalama kuru üzüm randımanı üzerine bandırma eriyiğinin istatistiksel önemde bir etkisinin olmadığını, ortalama kuru üzüm randımanlarının bandırılmış üzümde natürel üzümlere göre, %2.34 daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Tablo 5. Farklı ön uygulama solüsyonlarının üzümün kuruma randımanlarına (%) etkisi

Uygulamalar	Akışmış Çeşidi	Karışmış Çeşidi
Kontrol	23.65 ± 0.845 b	24.65 ± 0.356 b
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı	24.66 ± 0.612 ab	25.50 ± 0.506 ab
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Zeytinyağı	25.10 ± 0.650 ab	26.62 ± 0.350 a
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Fındık yağı	24.33 ± 0.694 b	25.12 ± 0.511 b
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Fındık yağı	25.36 ± 0.541 ab	26.05 ± 0.463 ab
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Susam yağı	24.61 ± 0.685 b	25.40 ± 0.351 b
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Susam yağı	25.12 ± 0.462 ab	26.45 ± 0.402 a
%5 NaHCO ₃ + %1 Zeytinyağı	24.45 ± 0.567 b	25.33 ± 0.470 b
%5 NaHCO ₃ + %2 Zeytinyağı	25.56 ± 0.605 a	26.32 ± 0.515 ab
%5 NaHCO ₃ + %1 Fındık yağı	24.40 ± 0.640 b	25.30 ± 0.430 b
%5 NaHCO ₃ + %2 Fındık yağı	24.92 ± 0.594 ab	25.66 ± 0.687 ab
%5 NaHCO ₃ + %1 Susam yağı	24.58 ± 0.471 b	25.20 ± 0.555 b
%5 NaHCO ₃ + %2 Susam yağı	24.92 ± 0.436 ab	25.87 ± 0.312 ab

Aynı sütundaki farklı küçük harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları gösterir (P<0.05).

Farklı bandırma solüsyonlarının kuru üzümün 100 tane ağırlıklarına etkileri Tablo 6’de verilmiştir. Kuru üzümün 100 tane ağırlıkları bakımından, her iki çeşitte de uygulamaların değişik gruplarda yer aldıkları ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Akkişmiş çeşidinde en düşük kuru üzüm 100 tane ağırlığı 82.07 g ile ‘%5 K₂CO₃ + %1 Susam yağı’ uygulamasından elde edilirken, en yüksek kuru üzüm 100 tane ağırlığı ise 90.92 g ile ‘%5 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı’ uygulamasından elde edilmiştir. Karakişmiş çeşidinde en düşük kuru üzüm 100 tane ağırlığına sahip uygulamanın 78.53 g ile ‘Kontrol’ uygulaması, en yüksek kuru üzüm 100 tane ağırlığına sahip uygulamalar ‘%5 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı’, ‘%5 NaHCO₃ + %1 Zeytinyağı’, ‘%5 NaHCO₃ + %1 Susam yağı’ ve ‘%5 NaHCO₃ + %2 Susam yağı’ uygulamaları olduğu tespit edilmiştir. Zemni ve ark. (2017), İtalia Muscat üzüm çeşidinde kuru üzüm ağırlığını kontrol (güneşte natürel kurutma) uygulamasında 1.45 g, ‘%6 K₂CO₃+0.5 zeytinyağı’ ve ‘%1 NaOH’ ön uygulamalarıyla fırında kurutulan örneklerde sırasıyla 1.75 ve 1.06 g, serada kurutulan örneklerde ise her iki ön uygulamada da 1.81 g olarak tespit etmişlerdir. Uzun ve ark., (2020), Midyat ve Beşiri ilçelerindeki satış noktalarından temin edilen natürel kuru üzüm örneklerinde 100 tane ağırlıklarını Bineteti çeşidinde 68.02-124.24 g, Zeyti çeşidinde ise 73.77-100.82 g değerleri arasında belirlemişlerdir. Kapuci ve ark., (2022), Bineteti ve Zeyti çeşitlerinin her ikisinde de ‘beton’ ve ‘beton+kanviçe’ sergi yerlerindeki farklı bandırma solüsyonu uygulamalarının kuru üzüm 100 tane ağırlığı üzerine etkisinin olmadığını, farklı sergi yeri ve bandırma solüsyonlarına göre, kuru üzüm 100 tane ağırlığının Bineteti çeşidinde 127.98-142.80 g, Zeyti çeşidinde ise 77.27-88.06 g değerleri arasında değişim gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Tablo 6. Farklı ön uygulama solüsyonlarının kuru üzümün 100 tane ağırlıklarına (g) etkisi

Uygulamalar	Akkişmiş Çeşidi	Karakişmiş Çeşidi
Kontrol	83.98 ± 1.754 cde	78.53 ± 1.680 g
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı	90.92 ± 1.968 a	87.65 ± 2.053 a
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Zeytinyağı	82.62 ± 2.418 de	82.53 ± 1.062 def
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Fındık yağı	89.70 ± 1.530 ab	86.30 ± 1.680 ab
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Fındık yağı	82.92 ± 1.844 de	80.94 ± 2.507 fg
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Susam yağı	82.07 ± 1.684 e	81.13 ± 1.503 fg
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Susam yağı	85.44 ± 1.910 c	83.53 ± 1.220 cde
%5 NaHCO ₃ + %1 Zeytinyağı	89.45 ± 1.850 ab	87.18 ± 1.900 a
%5 NaHCO ₃ + %2 Zeytinyağı	88.10 ± 1.811 b	84.83 ± 1.219 cd
%5 NaHCO ₃ + %1 Fındık yağı	84.10 ± 3.520 cd	82.32 ± 2.445 ef
%5 NaHCO ₃ + %2 Fındık yağı	84.64 ± 2.950 c	83.87 ± 1.850 cd
%5 NaHCO ₃ + %1 Susam yağı	90.76 ± 3.026 a	87.40 ± 1.081 a
%5 NaHCO ₃ + %2 Susam yağı	90.39 ± 1.059 a	86.97 ± 1.691 a

Aynı sütündeki farklı küçük harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları gösterir (P<0.05).

Kuru üzümün yüzey rengi değerleri [L*, a*, b*, a/b, kroma (C*) ve hue (h°)] bakımından uygulamalar arasında her iki çeşitte de istatistiksel olarak bir farklılığın olduğu, değişik ön uygulama solüsyonlarına göre, L* değerlerinin Akkişmiş çeşidinde 31.03-59.42, Karakişmiş çeşidinde 27.82-35.91, a* değerlerinin Akkişmiş çeşidinde 27.01-36.71, Karakişmiş çeşidinde 0,18-5.83, b* değerlerinin Akkişmiş çeşidinde 21.47-57.04, Karakişmiş çeşidinde 0.89-7.87, a/b değerlerinin Akkişmiş çeşidinde 0.51-1.26, Karakişmiş çeşidinde 0.15-3.10, kroma (C*) değerlerinin Akkişmiş çeşidinde 34.51-64.01, Karakişmiş çeşidinde 1.19-9.79 ve hue (h°)

değerlerinin Akkişmiş çeşidinde 38.48-63.01, Karakişmiş çeşidinde ise 17.90-81.33 değerleri arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 7-9).

Akkişmiş çeşidinde bandırılmış kuru üzümün kabuk renk değerleri natürel (kontrol) kuru üzümlerden daha yüksek değerler göstermiştir. Karakişmiş çeşidinde ise L^* ve hue (h°) değerleri dışındaki diğer renk değerlerinde de benzer bir durum tespit edilmiştir. İncelenen her iki çeşitte de “a/b” değerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Kuru üzümlerde kalite belirteci olarak L^* değerinin yüksek “a/b” değerinin ise düşük olması istenen bir özelliktir. Bu özelliğin sağlanması kuru üzümlerin istenen parlaklık ve sarılıkta olduğuna işaret eder (İsmail, 2005; Chayjan ve ark., 2011; Doymaz ve Altınar, 2012). Renk algısı için kroma değeri önemlidir. Bu değer, canlı renklerde yüksek, donuk renklerde ise düşüktür (Mc Guire, 1992). Çalışmamızda, ön uygulama solüsyonlarının kuru üzümlerin rengini etkilediği gözlemlenmiştir. Bandırılmış üzümler daha parlak ve canlı renkte olmaktadır. Kuruma süresi bandırılmış üzümlerde daha kısa olduğundan, kuru üzümler açık sarı renkte olma eğilimindedirler. Renk koyulaşması, üzüm kabuğunda tanenlerin oluşmasıyla gerçekleşir. Bandırılmış üzümlerde hızlı su kaybı nedeniyle şeker konsantrasyonunu polifenol oksidaz enziminin çalışamayacağı seviyeye hızla ulaşır.

Bu nedenle elde edilen kuru üzümler açık renkte olmaktadır (Radler, 1964; Kerridge, 1970; Grncarevic ve Radler, 1971; Esmaili ve ark., 2007). Ayrıca, zeytinyağının da kuru üzümlerin rengini, kuruma süresini ve tane elastikiyetini etkilediği belirtilmektedir. Zeytinyağı, kuru üzümlerin renk tonunu açık ve homojen hale getirirken, kuruma süresini hızlandırır (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 rapor edilmiştir (Özel, 1976; Özel ve İlhan, 1980; Akdeniz, 2011). Zeytinyağının kuru üzümler üzerine yukarıda bahsedilen olumlu etkileri fındık ve susam yağlarında da gözlenmiştir. Mahmutoğlu ve ark. (1996), bandırılmış üzümlerin natürel üzümlere göre daha yüksek L^* , a^* ve b^* değerlerini aldıklarını, natürel üzümlerde bu değerlerin sırasıyla 24.69, 3.33 ve 4.86 olduğunu, bandırılmış üzümlerde ise L^* değerlerinin 24.24-32.90, a^* değerlerinin 4.28-9.77, b^* değerlerinin ise 11.64-15.71 değerleri arasında değiştiğini ve yüksek kuruma sıcaklıklarının daha koyu renkli ürünlerin elde edilmesine sebep olan kararma reaksiyonlarını hızlandırdığını tespit etmişlerdir. Güler ve İnan (2011), Siyah Kışmış üzüm çeşidinde farklı sergi yeri ve bandırma uygulamaları arasında L^* değerleri bakımından istatistiksel olarak bir farklılığın olduğunu, uygulamalar arasında L^* değerlerinin, 17.17-20.72, a^* değerlerinin, -0.36 ile -0.49, b^* değerlerinin 1.34-2.76, kroma (C^*) değerlerinin, 1.54-2.98, hue (h°) değerlerinin ise 101.87-113.83 değerleri arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Kuru üzüm renginin ön uygulama, sıcaklık ve kuruma süresi gibi işleme koşullarından büyük ölçüde etkilenebileceği ifade edilmiştir (Angulo ve ark., 2007). Bu durumun, değişik araştırmacıların kuru üzüm yüzey rengi değerlerinden elde ettikleri sonuçların farklılık göstermesinin nedeni olabileceği değerlendirilmiştir.

Tablo 7. Akkişmiş çeşidinde farklı ön uygulama solüsyonlarının kuru üzümün yüzey rengi değerlerine etkisi

Uygulamalar	L^* değeri	a^* değeri	b^* değeri	a/b değeri	Kroma (C^*) değeri	Hue (h°) değeri	Değerlerin görseli
Kontrol	31.03±0.64 h	27.01±0.48 d	21.47±0.33 i	1.26±0.019 a	34.51±0.26 h	38.48±0.43 g	Lab: 31.03; 27.01; 21.47 Lch: 31.03; 34.51; 38.48
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı	49.91±0.53 ef	31.04±0.33 cd	33.59±0.46 g	0.92±0.026 ab	45.74±0.34 f	47.25±0.27 f	Lab: 49.91; 31.04; 33.59 Lch: 49.91; 45.74; 47.25
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Zeytinyağı	50.23±0.60 e	28.20±0.57 d	45.16±0.50 d	0.62±0.030 bcd	53.25±0.48 e	58.02±0.90 bc	Lab: 50.23; 28.2; 45.16 Lch: 50.23; 53.25; 58.02
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Fındık yağı	55.01±0.91 bc	28.51±0.53 d	36.73±0.37 f	0.78±0.038 bc	46.49±0.96 f	52.18±0.82 e	Lab: 55.01; 28.51; 36.73 Lch: 55.01; 46.49; 52.18
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Fındık yağı	59.42±0.45 a	28.56±0.62 d	48.24±0.49 c	0.59±0.025 cd	56.06±0.85 de	59.38±0.65 b	Lab: 59.42; 28.56; 48.24 Lch: 59.42; 56.06; 59.38
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Susam yağı	52.50±0.82 cde	32.33±0.85 c	52.66±0.52 b	0.61±0.024 cd	61.79±0.61 b	58.45±0.46 b	Lab: 52.5; 32.33; 52.66 Lch: 52.5; 61.79; 58.45
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Susam yağı	59.05±0.64 a	34.40±0.60 b	49.19±0.58 c	0.70±0.019 bc	60.03±0.40 bc	55.03±0.33 cd	Lab: 59.05; 34.4; 49.19 Lch: 59.05; 60.03; 55.03
%5 NaHCO ₃ + %1 Zeytinyağı	53.41±0.50 cd	33.48±0.55 bc	41.72±0.41 e	0.80±0.033 b	56.58±0.36 d	47.50±0.45 f	Lab: 53.41; 33.48; 41.72 Lch: 53.41; 56.58; 47.5
%5 NaHCO ₃ + %2 Zeytinyağı	52.49±0.77 de	33.48±0.87 bc	48.59±0.56 c	0.69±0.020 bc	59.01±0.35 c	55.43±0.66 cd	Lab: 52.49; 33.48; 48.59 Lch: 52.49; 59.01; 55.43
%5 NaHCO ₃ + %1 Fındık yağı	51.51±0.84 de	31.24±0.59 c	28.95±0.74 h	1.08±0.039 a	42.59±0.41 g	42.82±0.87 g	Lab: 51.51; 31.24; 28.95 Lch: 51.51; 42.59; 42.82
%5 NaHCO ₃ + %2 Fındık yağı	46.61±0.43 g	36.71±0.44 a	36.81±0.53 f	1.00±0.042 a	45.76±0.25 f	53.55±0.54 de	Lab: 46.61; 27.19; 36.81 Lch: 46.61; 45.76; 53.55
%5 NaHCO ₃ + %1 Susam yağı	46.95±0.68 fg	36.71±0.76 a	43.07±0.47 de	0.85±0.051 b	56.59±0.60 d	49.56±0.39 f	Lab: 46.95; 36.71; 43.07 Lch: 46.95; 56.59; 49.56
%5 NaHCO ₃ + %2 Susam yağı	56.13±0.72 b	29.05±0.61 d	57.04±0.68 a	0.51±0.027 d	64.01±0.38 a	63.01±0.47 a	Lab: 56.13; 29.05; 57.04 Lch: 56.13; 64.01; 63.01

Tablo 8. Karakişmiş çeşidinde farklı ön uygulama solüsyonlarının kuru üzümün yüzey rengi değerlerine etkisi

Uygulamalar	L^* değeri	a^* değeri	b^* değeri	a/b değeri	Kroma (C^*) değeri	Hue (h°) değeri	Değerlerin görseli
Kontrol	35.91±0.82 a	0.18±0.03 g	1.18±0.12 i	0.15±0.019 h	1.19±0.19 f	81.33±1.56 a	Lab: 35.91; 0.18; 1.18 Lch: 35.91; 1.194; 81.33
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı	31.27±0.73 abc	3.48±0.18 c	6.88±0.42 b	0.51±0.021 fg	7.71±0.13 b	63.17±1.89 d	Lab: 31.27; 3.48; 6.88 Lch: 31.27; 7.71; 63.17
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Zeytinyağı	28.31±0.60 cd	3.45±0.12 c	5.71±0.10 cd	0.60±0.010 ef	6.67±0.15 bc	58.86±1.20 e	Lab: 28.31; 3.45; 5.71 Lch: 28.31; 6.671; 58.86
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Fındık yağı	30.05±0.58 bcd	1.09±0.09 f	0.89±0.08 i	1.22±0.033 c	1.41±0.22 f	39.23±1.05 i	Lab: 30.05; 1.09; 0.89 Lch: 30.05; 1.407; 39.23
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Fındık yağı	29.81±0.76 cd	5.30±0.17 b	5.11±0.32 ef	1.04±0.034 d	7.36±1.20 b	43.95±2.11 h	Lab: 29.81; 5.3; 5.11 Lch: 29.81; 7.362; 43.95
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Susam yağı	29.83±0.64 cd	2.40±0.22 d	5.76±0.20 c	0.42±0.046 g	6.24±0.87cd	67.38±1.54 c	Lab: 29.83; 2.4; 5.76 Lch: 29.83; 6.24; 67.38
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Susam yağı	29.66±0.80 cd	3.84±0.29 c	1.24±0.26 i	3.10±0.035 a	3.84±0.64 e	17.90±1.09 j	Lab: 29.66; 3.84; 1.24 Lch: 29.66; 4.035; 17.9
%5 NaHCO ₃ + %1 Zeytinyağı	33.42±1.33 a	1.87±0.34 e	5.25±0.34 de	0.36±0.041 gh	5.57±0.93 cd	70.39±2.87 b	Lab: 33.42; 1.87; 5.25 Lch: 33.42; 5.573; 70.39
%5 NaHCO ₃ + %2 Zeytinyağı	27.82±0.55 d	3.66±0.20 c	1.24±0.09 i	2.95±0.064 b	3.86±0.87 e	18.72±1.16 j	Lab: 27.82; 3.66; 1.24 Lch: 27.82; 3.864; 18.72
%5 NaHCO ₃ + %1 Fındık yağı	32.95±0.48 a	5.83±0.39 a	7.87±0.33 a	0.74±0.058 e	9.79±0.44 a	53.47±2.85 f	Lab: 32.95; 5.83; 7.87 Lch: 32.95; 9.794; 53.47
%5 NaHCO ₃ + %2 Fındık yağı	32.93±0.69 a	2.23±0.42 d	3.12±0.58 h	0.71±0.015 e	3.83±0.57 e	54.44±1.79 f	Lab: 32.93; 2.23; 3.12 Lch: 32.93; 3.835; 54.44
%5 NaHCO ₃ + %1 Susam yağı	32.58±0.74 a	3.54±0.47 c	4.79±0.39 f	0.74±0.023 e	5.96±0.23 cd	53.53±2.60 f	Lab: 32.58; 3.54; 4.79 Lch: 32.58; 5.956; 53.53
%5 NaHCO ₃ + %2 Susam yağı	32.37±0.94 ab	3.77±0.36 c	3.98±0.67 g	0.95±0.020 d	5.48±0.47 d	46.55±2.83 g	Lab: 32.37; 3.77; 3.98 Lch: 32.37; 5.482; 46.55

Kuru üzümün toplam asitlik değerleri bakımından, Akkişmiş ve Karakişmiş çeşitlerinde uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Farklı ön uygulama solüsyonlarının kuru üzümün asitlik değerlerine (g/l) etkisi

Uygulamalar	Akkişmiş Çeşidi	Karakişmiş Çeşidi
Kontrol	2.14 ± 0.13	2.48 ± 0.35
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı	2.22 ± 0.20	2.40 ± 0.28
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Zeytinyağı	2.11 ± 0.09	2.39 ± 0.14
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Fındık yağı	2.32 ± 0.18	2.45 ± 0.25
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Fındık yağı	2.41 ± 0.21	2.49 ± 0.26
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Susam yağı	2.18 ± 0.14	2.36 ± 0.23
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Susam yağı	2.25 ± 0.21	2.31 ± 0.36
%5 NaHCO ₃ + %1 Zeytinyağı	2.35 ± 0.14	2.46 ± 0.33
%5 NaHCO ₃ + %2 Zeytinyağı	2.40 ± 0.09	2.35 ± 0.28
%5 NaHCO ₃ + %1 Fındık yağı	2.38 ± 0.13	2.41 ± 0.34
%5 NaHCO ₃ + %2 Fındık yağı	2.18 ± 0.20	2.48 ± 0.19
%5 NaHCO ₃ + %1 Susam yağı	2.36 ± 0.16	2.37 ± 0.25
%5 NaHCO ₃ + %2 Susam yağı	2.20 ± 0.25	2.41 ± 0.33

Aynı sütundaki farklı küçük harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları gösterir (P<0.05)

Kuru üzümün suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) miktarları bakımından, her iki çeşitte de uygulamaların değişik gruplara dağıldıkları ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. Akkişmiş çeşidinde en düşük suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) miktarı %79.55 ile '%5 NaHCO₃ + %1 Susam yağı' uygulamasında ölçülürken, en yüksek suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) miktarı ise %87.56 ile '%5 NaHCO₃ + %1 Susam yağı' uygulamasında ölçülmüştür (Tablo 10). Karakişmiş çeşidinde '%5 NaHCO₃ + %1 Zeytinyağı ve %5 NaHCO₃ + %1 Susam yağı' uygulamaları %78.35-79.10 değerleri ile en düşük suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) miktarını veren uygulamalar olurken, '%5 NaHCO₃ + %2 Susam yağı ve %5 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı' uygulaması %87.26-88.61 ile en yüksek suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) miktarlarını veren uygulamalar olmuş ve aynı grupta yer almışlardır (Tablo 10).

Tablo 10. Farklı ön uygulama solüsyonlarının kuru üzümün SÇKM miktarlarına (%) etkisi

Uygulamalar	Akkişmiş Çeşidi	Karakişmiş Çeşidi
Kontrol	83.10 ± 1.64 cde	82.15 ± 1.34 cd
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı	80.12 ± 1.55 ef	88.61 ± 2.15 a
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Zeytinyağı	82.15 ± 1.24 de	85.33 ± 2.43 bc
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Fındık yağı	83.30 ± 1.42 cd	83.92 ± 2.64 c
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Fındık yağı	80.87 ± 1.57 ef	79.55 ± 2.92 de
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Susam yağı	86.12 ± 1.38 b	86.50 ± 1.78 ab
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Susam yağı	79.55 ± 1.28 f	81.16 ± 1.25 d
%5 NaHCO ₃ + %1 Zeytinyağı	85.63 ± 1.77 bc	78.35 ± 2.12 e
%5 NaHCO ₃ + %2 Zeytinyağı	85.96 ± 1.39 b	83.78 ± 1.55 c
%5 NaHCO ₃ + %1 Fındık yağı	86.12 ± 1.47 b	81.14 ± 2.10 d
%5 NaHCO ₃ + %2 Fındık yağı	80.35 ± 1.19 ef	83.59 ± 1.66 c
%5 NaHCO ₃ + %1 Susam yağı	87.56 ± 1.58 a	79.10 ± 1.38 e
%5 NaHCO ₃ + %2 Susam yağı	83.51 ± 1.60 cd	87.26 ± 2.35 a

Aynı sütundaki farklı küçük harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları gösterir (P<0.05).

Mandal ve Thakur (2015), farklı daldırma solüsyonu ve kurutma metotlarına göre elde edilen kuru üzümelerde, suda çözünebilir kuru madde miktarlarının Thompson Seedless çeşidinde %79.40-84.93, Perlette çeşidinde ise %70.61-82.53 değerleri arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Yalçinkaya (2016), kurutma süresi ve potasa konsantrasyonunun kuru üzümünün suda çözünebilir kuru madde miktarları üzerine etkili olduğunu, farklı kurutma süresi ve potasa konsantrasyonlarına göre, suda çözünebilir kuru madde miktarlarının ise %55.00-73.70 değerleri arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Zemni ve ark. (2017), İtalia Muscat üzüm çeşidinde kontrol (güneşte natürel kurutma), '%6 K₂CO₃+0.5 zeytinyağı' ve '%1 NaOH' solüsyonlarına daldırılarak fırında ve serada kurutulan üzümelerde toplam şeker miktarlarının ise %31.50-49.70 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Kapuci ve ark., (2022), Bineteti ve Zeyti çeşitlerinde sergi yerlerine göre değişmekle birlikte farklı bandırma solüsyonu uygulamalarının kuru üzümünün SÇKM miktarları üzerine etkili olduğunu, farklı sergi yeri ve bandırma solüsyonlarına göre Bineteti çeşidinde %83.22-88.44, Zeyti çeşidinde %79.44-87.55 değerleri arasında değişim gösterdiğini bildirmektedirler. Elde etmiş olduğumuz SÇKM değerleri literatürle uyumluluk arz etmektedir. Hatta incelenen üzüm çeşitlerinin SÇKM değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Farklı ön uygulama solüsyonlarının kuru üzümünün pH değerlerine etkileri Tablo 11'de verilmiştir. Kuru üzümünün pH değerleri bakımından uygulamalar arasında Karakişmiş çeşidinde istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır. Akkişmiş çeşidinde uygulamalar 3 farklı grupta yer almış ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur. Akkişmiş çeşidinde en yüksek pH değeri 2.96-3.20 ile '%5 K₂CO₃ + %2 Fındık yağı, %5 K₂CO₃ + %1 Susam yağı, %5 NaHCO₃ + %2 Zeytinyağı, %5 NaHCO₃ + %1 Fındık yağı ve %5 NaHCO₃ + %2 Susam yağı' gruplarında ölçülürken, en düşük pH değeri ise 2.37-2.50 değerleri ile '%5 K₂CO₃ + %1 Zeytinyağı ve %5 NaHCO₃ + %1 Susam yağı' uygulamalarında ölçülmüştür. pH değerlerinin Akkişmiş çeşidinde 2.37-3.20, Karakişmiş çeşidinde 3.15-3.85 değerleri arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Elde edilen değerler farklı araştırmacıların bulmuş oldukları değerlerle uyumluluk içindedir. Mahmutoglu ve ark. (1996), natürel üzümünde pH değerinin 3.67 olarak belirlerken, uygulamalarda ise pH değerlerinin 3.72-4.30 olduğunu rapor etmişlerdir. Yalçinkaya (2016), kurutma süresi ve potasa konsantrasyonunun kuru üzümünün pH miktarları üzerine etkili olduğunu, farklı kurutma süresi ve potasa konsantrasyonlarına göre, kuru üzümünün pH değerlerinin 4.29-4.52 aralığında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Duyusal değerlendirmeye göre, Akkişmiş çeşidinde '%5 K₂CO₃ + %1 Susam yağı' ön uygulama solüsyonundan elde edilen kuru üzüm örnekleri en yüksek değerlendirme puanını alırken, bu örneği '%5 NaHCO₃ + %1 Susam yağı' ve '%5 NaHCO₃ + %1 Fındık yağı' ön uygulama solüsyonlarından elde edilen kuru üzüm örnekleri takip etmiştir. Karakişmiş çeşidinde ise '%5 K₂CO₃ + %1 Susam yağı' ön uygulama solüsyonundan elde edilen kuru üzüm örnekleri en yüksek değerlendirme puanını alırken, '%5 NaHCO₃ + %1 Fındık yağı' ön uygulama solüsyonundan elde edilen kuru üzüm ise ikinci sıradaki örnekler olmuştur (Tablo 12).

Tablo 11. Farklı ön uygulama solüsyonlarının kuru üzümün pH değerlerine etkisi

Uygulamalar	Akışmiş Çeşidi	Karışmiş Çeşidi
Kontrol	2.55 ± 0.031 ab	3.15 ± 0.022
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı	2.37 ± 0.034 b	3.43 ± 0.038
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Zeytinyağı	2.58 ± 0.045 ab	3.63 ± 0.084
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Fındık yağı	2.64 ± 0.057 ab	3.22 ± 0.065
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Fındık yağı	3.10 ± 0.069 a	3.56 ± 0.038
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Susam yağı	3.20 ± 0.078 a	3.80 ± 0.077
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Susam yağı	2.84 ± 0.067 ab	3.34 ± 0.055
%5 NaHCO ₃ + %1 Zeytinyağı	2.57 ± 0.055 ab	3.76 ± 0.068
%5 NaHCO ₃ + %2 Zeytinyağı	3.16 ± 0.070 a	3.80 ± 0.039
%5 NaHCO ₃ + %1 Fındık yağı	2.97 ± 0.061 a	3.38 ± 0.047
%5 NaHCO ₃ + %2 Fındık yağı	2.68 ± 0.043 ab	3.85 ± 0.066
%5 NaHCO ₃ + %1 Susam yağı	2.50 ± 0.055 b	3.45 ± 0.057
%5 NaHCO ₃ + %2 Susam yağı	2.96 ± 0.063 a	3.85 ± 0.069

Aynı sütundaki farklı küçük harfler uygulamalar arasındaki farklılıkları gösterir (P<0.05).

Tablo 12. Akışmiş çeşidine ait kuru üzüm örneklerinin duyu analizi değerleri

Uygulamalar	Görünüş	Tekstür	Tat-Koku	Tüm izlenim
Kontrol	7.25	7.75	6.58	7.19
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı	8.79	8.85	8.30	8.65
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Zeytinyağı	7.36	7.25	7.38	7.33
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Fındık yağı	8.25	8.50	8.67	8.47
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Fındık yağı	8.38	8.46	8.14	8.33
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Susam yağı	9.12	9.35	9.22	9.23
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Susam yağı	8.50	8.21	8.30	8.34
%5 NaHCO ₃ + %1 Zeytinyağı	7.95	7.66	7.71	7.77
%5 NaHCO ₃ + %2 Zeytinyağı	7.25	7.92	7.66	7.61
%5 NaHCO ₃ + %1 Fındık yağı	8.50	9.12	8.70	8.77
%5 NaHCO ₃ + %2 Fındık yağı	8.68	8.85	8.25	8.59
%5 NaHCO ₃ + %1 Susam yağı	9.20	8.50	8.70	8.80
%5 NaHCO ₃ + %2 Susam yağı	8.15	8.25	7.90	8.10

Asmalarda gerçekleştirilen kültürel uygulamaların, ürün yükünün, optimum hasat zamanının, hasattan önceki koşulların vb. kuru üzümün kalitesi üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir (Jalili Marandi, 1996). Kuru üzümün kalite özelliklerinden biri olan yumuşak dokusu, kurutulacak üzümdeki şeker miktarına, kurutma yöntemlerine, kurutulmuş üzümdeki su içeriği ve çeşitlere göre değişebilir (Çelik ve ark., 1998). Bu çalışmada kullanılan materyal, tek bir bağdan temin edilmiş olsa da incelenen özellikler arasındaki değer farklılıkları, salkımların alındığı omcadaki meyve yükü ve asmanın gelişim seviyelerinin farklı olmasından, alınan salkımlardaki tane büyüklükleri ve olgunluk düzeylerinin farklılık göstermesinden ve analizler sırasında yapılan örneklemelemlerden kaynaklanmış olabilir.

Tablo 13. Karakişmiş çeşidine ait kuru üzüm örneklerinin duyusal analiz değerleri

Uygulama	Görünüş	Tekstür	Tat-Koku	Tüm izlenim
Kontrol	7.10	7.15	6.70	6.98
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Zeytinyağı	8.25	8.20	7.75	8.07
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Zeytinyağı	7.15	7.10	7.12	7.12
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Fındık yağı	8.50	8.75	8.48	8.58
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Fındık yağı	8.42	8.65	8.55	8.54
%5 K ₂ CO ₃ + %1 Susam yağı	9.50	9.25	9.50	9.42
%5 K ₂ CO ₃ + %2 Susam yağı	8.75	8.78	8.60	8.71
%5 NaHCO ₃ + %1 Zeytinyağı	7.50	7.75	7.50	7.58
%5 NaHCO ₃ + %2 Zeytinyağı	7.00	7.15	7.20	7.12
%5 NaHCO ₃ + %1 Fındık yağı	9.10	9.00	8.85	8.98
%5 NaHCO ₃ + %2 Fındık yağı	8.72	8.50	8.00	8.41
%5 NaHCO ₃ + %1 Susam yağı	9.35	8.55	8.67	8.86
%5 NaHCO ₃ + %2 Susam yağı	8.25	8.30	8.50	8.35

Sonuç

Üzümlerin kurutulmasında kullanılan ön uygulama solüsyonları üzümlerin kuruma periyodunu kısaltmıştır. Natürel üzümlerde, Akkişmiş çeşidinin kuruma süresi 21.55 gün, Karakişmiş çeşidinin ise 18.24 gün olarak belirlenmiştir. Bandırılmış üzümlerde ise Akkişmiş çeşidinin kuruma süresi 10.96-12.62 gün arasında, Karakişmiş çeşidinin ise 8.72-10.20 gün arasında tamamlanmıştır. Bandırılmış üzümlerin natürel üzümlere göre daha hızlı kuruduğu ve ön uygulama solüsyonlarının kuruma süresini yaklaşık olarak 8-12 gün kadar kısalttığı görülmüştür. Ayrıca, Karakişmiş çeşidinin kuruma süresinin Akkişmiş çeşidine göre daha kısa olduğu da belirlenmiştir.

Nem düzeyi açısından incelendiğinde, her iki çeşitte de uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Nem düzeyi en düşük Akkişmiş çeşidinde %14.32 ("%5 NaHCO₃ + %1 Fındık yağı" uygulamasında) ölçülürken, en yüksek nem düzeyi ise %15.66 ("%5 NaHCO₃ + %2 Zeytinyağı" uygulamasında) olarak belirlenmiştir. Karakişmiş çeşidinde ise en düşük nem düzeyi %14.33 ("%5 NaHCO₃ + %1 Susam yağı" uygulamasında), en yüksek nem düzeyi ise %15.97 ("%5 NaHCO₃ + %2 Zeytinyağı" uygulamasında) olarak ölçülmüştür. Kuru üzümlerin nem düzeyinin, ürün dayanımı, ağırlığı ve tüketici beğenisini etkilediği için belirli standartlara uygun olması istenmektedir. Bu çalışmada elde edilen kuru üzümlerin nem düzeylerinin ilgili standartlara uygun olduğu söylenebilir.

Akkişmiş çeşidinde kuruma randımanı %23.65-25.56 aralığında, Karakişmiş çeşidinde ise kuruma randımanı %24.65-26.78 aralığında kaydedilmiştir. Bu sonuçlar, iki çeşidin kuruma sürecinde farklılıklar olduğunu göstermektedir.

Kuru üzümlerin yüzey renkleri (L*, a*, b*, a/b, kroma (C*) ve hue (h°) ve biyokimyasal özellikleri bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıklar genellikle natürel ve bandırılmış kuru üzümler arasında gözlenmiştir, bandırılmış kuru üzümler arasında ise daha az farklılıklar tespit edilmiştir.

Ayrıca, ön uygulama solüsyonlarının daha parlak ve canlı renkte kuru üzümler elde edilmesini sağladığı görülmüştür. Ayrıca, natürel ve bandırılmış kuru üzümler arasında gözlenen renk

farklılıkları ve a/b değerlerindeki düşüklük, bandırılmış kuru üzümün görsel olarak daha çekici olduğunu göstermektedir.

Ön uygulama solüsyonlarının kuru üzümün fiziksel ve görsel özelliklerini iyileştirdiği ve bandırılmış kuru üzümün natürel üzümlere göre daha çekici bir görünüme sahip olduğu söylenebilir.

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.

Angulo O, Fidelibus M W, Heymann H (2007). Grape cultivar and drying method affect sensory characteristics and consumer preference of raisins. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87(5), 865-870.

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 (2022). <http://www.tuik.gov.tr>. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara. Erişim tarihi: 20.03.2022.

Boztepe Ö (2012). Sultani Çekirdeksiz Üzümlerinin Kükürtleterek Kurutulmasında Farklı Kükürtleme Uygulamalarının Kuru Üzüm Randımanı ve Kalitesi Üzerine Araştırmalar (yüksek lisans tezi, basılmamış). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.

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.

Dev S R S, Padmini T, Adedeji A, Gariépy Y, Raghavan G S V (2008). A comparative study on the effect of chemical, microwave, and pulsed electric pretreatments on convective drying and quality of raisins. *Drying Technology*, 26 (10): 1238–1243.

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

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.

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.

Gol M, Ghorbanian D, Soltanpour N, Faraji J, Pourghasem M (2019). Protective effect of raisin (currant) against spatial memory impairment and oxidative stress in Alzheimer disease model. *Nutr. Neurosci.* 22: 110-118.

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 kışmış üzüm çeşidinin kurutulması ve bazı kalite kriterlerinin belirlenmesi. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 04-08 Ekim 2011, Şanlıurfa, 223-226.

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

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

Kapuci F, Uyak C, Doğan A, Meydan İ (2022). Gercüş (Batman) yöresinde yetiştirilen bazı çekirdekli yerel üzüm çeşitlerinin kurutulması üzerine araştırmalar. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (2), 185-206.

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, 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.

Kim Y H, Kwon H S, Kim D H, Cho H J, Lee H S, Jun J G, ... Kim J K (2008). Piceatannol, a stilbene present in grapes, attenuates dextran sulfate sodium-induced colitis. *International immunopharmacology*, 8 (12), 1695-1702.

Kountouri A M, Gioxari A, Karvela E, Kaliora A C, Karvelas M, Karathanos V T (2013). Chemopreventive properties of raisins originating from Greece in colon cancer cells. *Food & function*, 4 (3), 366-372.

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

Köylü M.E (1983). Çekirdeksiz üzümlerin telde kurutulmasında uygulanan kimi teknolojik işlemlerin kurutma hızı ve üzüm kalitesine etkisi üzerine araştırma. *Bağcılık Araştırma Enstitüsü*, No. 25, Manisa.

Kuyrukçu H (1956). Üzümlerin bilhassa çekirdeksiz üzümlerin kurutulmasında ve işlenmesinde keyfiyet üzerine tesir eden faktörler. *A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları*, 91. Ankara.

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.

Mandal G, Thakur A K, (2015). Preparation of raisin from grapes varieties grown in Punjab with different processing treatments. *Int. J. Bio-res. Env. Agril. Sci.*, 1 (1): 25-31.

Marrano A, Grzeskowiak L, Moreno Sanz P, Lorenzi S, Prazzoli M L, Arzumanov A, Grando M S (2015). Genetic diversity and relationships in the grapevine germplasm collection from Central Asia. October Julius Kühn-Institut (JKI), Institut Rebenzuchtung, Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen. 54, 233-237.

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.

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).

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.

Patidar A, Vishwakarma S, Meena D, (2021). Traditional and recent development of pretreatment and drying process of grapes during raisin production: A review of novel pretreatment and drying methods of grapes. *Food Frontiers*, 2: 46-61.

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

Seçkin Uysal G (2019). Bazı Üzüm Çeşitlerinin Kuruma Özelliklerinin Araştırılması ve Orta Nemli Kuru Üzüm Elde Edilmesi (doktora tezi, basılmamış). Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Selvi N J, Baskar G, Aruna S (2014). Effect of various pretreatment methods on osmotic dehydration of fruits for qualitative and quantitative advantage. *International Journal of Chem.Tech. Research*, 6 (12), 4995-5001.

Senadeera W, Adiletta G, Di Matteo M, Russo P (2014). Drying kinetics, quality changes and shrinkage of two grape varieties of Italy. *Applied Mechanics and Materials*, 553: 362-366.

Uzun T, Hallaç B, Altın A, Kaya G (2020). Midyat/Mardin ve Beşiri/Batman ilçelerinde satışı sunulan bazı kuru üzüm çeşitlerinin fizikokimyasal özelliklerinin karşılaştırılması. *Turkish Journal of Agricultural Engineering Research*, 1(2): 404-414.

Vázquez G, Chenlo F, Moreira R, Costoyas A (2000). Effects of various treatments on the drying kinetics of Muscatel grapes. *Drying Technology*, 18 (9), 2131-2144.

Vigüiliouk E, Jenkins A L, Blanco Mejia S., Sievenpiper J L, Kendall C W (2018). Effect of dried fruit on postprandial glycemia: a randomized acute-feeding trial. *Nutrition & Diabetes*, 8 (1), 59.

Williamson G, Carughi A (2010). Polyphenol content and health benefits of raisins. *Nutrition Research*, 30 (8), 511-519.

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.

Zemni H, Sghaier A, Khiari R, Chebil S, Ismail H B, Nefzaoui R, Hamdi Z, Lasram S (2017). Physicochemical, phytochemical and mycological characteristics of Italia Muscat raisins obtained using different pre-treatments and drying techniques. *Food Bioprocess Technology*, 10: 479-490.

Zhu M, Huang Y, Wang Y, Shi T, Zhang L, Chen Y, Xie M (2019). Comparison of (poly) phenolic compounds and antioxidant properties of pomace extracts from kiwi and grape juice. *Food Chemistry*, 271, 425-432.