



The Effect of Different Drying Techniques and Conditions on Drying Parameters and Thermo-physical Properties of Peach

Burcu Aksüt^{1,a,*}, Hakan Polatçı^{2,b}, Adil Koray Yıldız^{3,c}

¹Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Tokat, Türkiye

²Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystem Engineering, Tokat, Türkiye

³Yozgat Bozok University, Hemp Research Institute, Yozgat, Türkiye

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 26-01-2023 Accepted : 04-05-2023</p> <p>Keywords: Peach fruit Drying process Color properties Drying parameters Thermo-physical properties</p>	<p>Peach is a fruit that contains 78%-85% water and has a very high production. Due to the high moisture, it contains, it must be stored to be kept for a long time in a consumable condition without spoiling. In this study, 8 sliced peach fruits were dried in an oven (50, 60, 70°C) and in an air conditioning cabinet (50, 60, 70°C at constant 30% relative moisture). In the study, the shortest drying time was found with 12 hours at a drying temperature of 70°C in the oven, while the longest drying time was determined by 41.5 hours in the experiment carried out in the air conditioning cabinet at 50°C and 30% RH. Considering all color values, the method that best preserves the color values of peach fruit was determined in the experiment performed at 60°C in an oven. While creating the curves, Lewis, Yağcıoğlu and Page drying models, which are the most used in the literature, were selected and the drying data were best estimated by the Yağcıoğlu model (R²: 0.9999). Yağcıoğlu model best modeled the drying data at 60°C in the oven drying method. After the drying process, the thermophysical property values (thermal conductivity, thermal diffusivity, specific mass and specific heat) of the samples were determined in the samples dried in an oven at 60°C.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 11(5): 920-924, 2023

Farklı Kurutma Tekniklerinin Şeftalinin Kuruma Parametrelerine ve Termofiziksel Özelliklerine Etkisi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 26-01-2023 Kabul : 04-05-2023</p> <p>Anahtar Kelimeler: Şeftali meyvesi Kurutma işlemi Renk özellikleri Kuruma parametreleri Termofiziksel özellikler</p>	<p>Şeftali %78-85 oranında su içeren ve üretimi oldukça fazla olan bir meyvedir. İçerdiği yüksek nemden dolayı bozulmadan tüketilebilir halde uzun süre tutulabilmesi için muhafaza edilmesi gerekir. Bu çalışmada, 8'e dilimlenmiş şeftali meyvesini etüvde (50, 60, 70°C) ve iklimlendirme kabininde (sabit %30 bağıl nemde 50, 60, 70°C) kurutulmuştur. Çalışmada en kısa kuruma süresi 12 saat ile etüvde 70°C kurutma sıcaklığında bulunurken, en uzun kuruma süresi ise 41.5 saat ile iklimlendirme kabini 50°C %30 RH nemde yapılan denemede tespit edilmiştir. Tüm renk değerlerine bakıldığında şeftali meyvesi renk değerlerini en iyi muhafaza eden yöntem etüv 60°C sıcaklıkta yapılan denemede tespit edilmiştir. Eğriler oluşturulurken literatürde en çok kullanılan Lewis, Yağcıoğlu ve Page kurutma modelleri seçilmiştir ve arasında kuruma verilerini en iyi Yağcıoğlu modeli (R²: 0,9999) tahmin etmiştir. Yağcıoğlu modeli etüvde kurutma yönteminde 60°C sıcaklıkta kuruma verilerini en iyi modellemiştir. Kurutma işlemi sonrasında örneklerin termofiziksel özellikler (termal iletkenlik, termal difüzyivite, özgül kütle ve özgül ısı) etüvde 60°C de kurutulan örneklerde belirlenmiştir.</p>

^a burcu.aksutt@gmail.com

^b <https://orcid.org/0000-0002-2732-5388>

^c hakan.polatci@gop.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0002-2071-2086>

^c adilkorayyildiz@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6472-5276>



Giriş

Dünyada başta Çin olmak üzere birçok üretimi oldukça yüksek olan Şeftali (*Prunus persica*), ülkede yetiştiriciliği yapılan önemli taş çekirdekli meyvelerden biridir. Yüksek besin içeriğine sahip şeftali vitamin (A, B, C, K), kalsiyum, mineral, magnezyum, fosfor, demir ve çinko bakımından da zengindir. Ayrıca marmelat, meyve suyu ve reçel üretiminde hammadde olmasından dolayı talebi ve üretimi yüksel olan bir tarımsal üründür (Uçar ve ark., 2021). Türkiye İstatistik Kurumu 2022 verilerine göre son beş yılda şeftali üretimi giderek artmıştır. 2017 yılında şeftali üretimi 771.459 ton iken, 2021 yılında 891.857 ton olmuştur. Son beş yılda üretimi 120.398 ton artışın şeftali meyvesine talebin fazla olduğunu göstermektedir (Türkiye İstatistik kurumu, 2022).

Dünyada ve Türkiye’de üretimi oldukça fazla olan bu meyvenin muhafazası da oldukça önemlidir. Şeftali çabuk bozulabilen bir meyve olup hasat sonrasında muhafaza edilmezse çok fazla ürün ve besin kaybına neden olacaktır. Bu nedenle şeftali için en uygun muhafaza yöntemi belirlenmelidir. Kurutma; ideal olarak kabul edilen ve en fazla tercih edilen bir muhafaza yöntemidir. Bu işlem biyolojik materyaldeki mevcut nemin belirli bir nem seviyesine kadar düşürülmesidir. Şeftalinin muhafazası için soğuk depolama yönteminin ilk yatırım ve enerji tüketim masraflarının yüksek olması bu yöntemin ergonomikliğini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle muhafazada hem ürünün daha uzun süre depolanabilmesi hem de enerji tüketimi ve ilk yatırım masraflarının daha az olduğu yöntemleri seçmek önemlidir (Omari ve ark., 2018).

Kurutma yöntemlerinin başında çok eskiden beri kullanılan güneşte kurutma yöntemi gelmektedir. Bu yöntemin yatırım masrafı az ve enerjisini güneşten aldığı için enerji masrafı olmayan bir kurutma yöntemidir. Fakat çevresel etmenler (toz, kir, böcek kalıntıları) ve kurutma sıcaklığının kontrol edilemiyor olması bu yöntemin deavantajıdır. Sıcak havayla kurutma yönteminde ise kurutulmuş tarımsal ürünlerin son kalite değerleri ve üniform sıcaklık dağılımından dolayı güneşte kurutma yöntemine göre daha avantajlıdır. Fakat ilk yatırım masrafları ve enerji tüketimi güneşte kurutma yöntemine göre çok daha fazladır. Her yöntemin kendi içinde avantaj ve deavantajları vardır. Önemli olan muhafaza edilecek tarımsal ürün için en uygun kurutma yöntemini belirlemektir.

Bu çalışmada, 8’e dilimlenmiş şeftali meyvesini etüvde (50, 60, 70°C) ve iklimlendirme kabini (sabit %30 bağıl nemde 50, 60, 70°C) kurutulmuştur. Bağıl nemin, sıcaklık değerlerinin ve kurutma yöntemlerinin kuruma süresi, modelleme, renk ve termofiziksel özelliklerine olan etkileri açısından incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Kurutma İşlemi ve Nem Tayini

Tokat ilinde bir marketten temin edilmiş olan şeftali meyvesi çalışmada kurutma materyali olarak

kullanılmıştır. Alınan meyveler kurutma denemeleri tamamlanana kadar $+4\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ sıcaklık koşullarında muhafaza edilmiştir. Dolaptan çıkarılan meyveler ortam sıcaklığına gelene kadar bekletilmiştir. Daha sonra şeftali örneklerinin ilk nem değerleri etüvde 70°C sıcaklıkta 24 saat bekletildikten sonra belirlenmiştir (Yağcıoğlu, 1999). Nem içeriği değerleri (Yaş ve kuru baza göre) eşitlik 1 ve eşitlik 2 hesaplanmıştır.

$$N_y = \frac{W_i - W_s}{W_i} \times 100 \quad (1)$$

$$N_k = \frac{W_i - W_s}{W_s} \times 100 \quad (2)$$

Burada; N_y : Yaş baza göre nem (%), N_k : Kuru baza göre nem (%), W_i : Yaş örneğin ağırlığı W_s : Kuru örneğin ağırlığı (g).

Şeftali örneklerinin kurutma denemeleri Nüve ID 300 iklimlendirme test kabini ve etüvde gerçekleştirilmiştir. Kurutma işlemlerinde şeftali örnekleri 8’e dilimlenerek kurutulmuştur. Kurutma denemeleri üçer tekerrür olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Kurutma işlemi sırasında belirlenen süre aralıklarında ürünler çıkarılarak yaş baza göre ürün neminin %9-13 seviyesine kadar kurutulmuştur.

Kurutma işlemleri Oven marka etüvde ST 120 model cihazda 50, 60 ve 70°C sıcaklıklarında ve Nüve marka ID 300 model iklimlendirme test kabini %30 bağıl (rh) nemde 50, 60, ve 70°C sıcaklıklarında yapılmıştır.

Renk Ölçümü

Taze ve kuru şeftali dilimlerinin renk değerlerini ölçmek için CR400 model/Japon renk ölçüm cihazı kullanılmıştır. Ölçülen değerler kullanılarak kroma, hue ve toplam renk değişim değerleri hesaplanmıştır. Kroma, renk tonunu belirtirken solgun meyvelerde düşük değerler hesaplanırken canlı renklerde ise yüksek değerler hesaplanmaktadır. Hue, ürün renk değerlerinin 360° ’lik bir renk radyantındaki yerini belirtmektedir. Sınır açısı değerlerinden 0° ; kırmızı, 180° ; yeşil, 90° ; sarı ve 270° ; mavi ana renkleri temsil etmektedir. Toplam renk değişimi, kurutma işlemlerinde ısıyla parçalanmış (enzimatik olmayan) toplam renk pigmentlerinin değerini temsil etmektedir. Kahverengileşme indeksi ise kuruma sonrası ürünün esmerleşme değerini göstermektedir. Hesaplanan renk değerleri 3-5 numaralı eşitlikler kullanılmıştır.

Burada: L^* , a^* ve b^* değerleri kurutulmuş şeftali örneklerine ait sırasıyla parlaklık, kırmızılık ve sarılık değerlerini belirtmektedir.

Kahverengileşme İndeks Değeri (BI)

Ürünlerin öncesi yada sonrası ne kadar kahverengileştiğini belirler. Hesaplaması yapılırken x değeri kullanılmaktadır. Kahverengileşme indeksi ve x değerlerini bulmak için aşağıda verilen eşitlik 6 kullanılmıştır (Plou ve ark., 1999).

$$\text{Kroma} \quad C = (a^2 + b^2)^{1/2} \quad \text{Ramallo ve Mascheroni (2012)} \quad (3)$$

$$\text{Hue} \quad h^{\circ} = \tan^{-1} \left(\frac{b}{a} \right) \quad \text{Alemrajabi ve ark. (2012)} \quad (4)$$

$$\text{Renk değişimi} \quad \Delta E = \sqrt{(L - L^*)^2 + (a - a^*)^2 + (b - b^*)^2} \quad \text{Tan ve ark. (2001)} \quad (5)$$

$$X = \frac{a+(1,75 \times L)}{[(5,645 \times L)+(a-(3,012 \text{ xb}))]} \quad (6)$$

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

Matematiksel Modelleme

Şeftali örneklerinin nem oranı (süreye bağlı olarak belirlenen) değeri eşitlik 7 ile hesaplanmıştır.

$$MR = \frac{M - M_e}{M_0 - M_e} \quad (7)$$

Burada: MR; Ayrılabilir nem oranı, M; Ürünün anlık nem içeriği (g nem/g kuru madde), Me; Ürünün denge nem içeriği (g nem/g kuru madde), M₀; Ürünün ilk nem içeriğidir (g nem/g kuru madde).

Literatürde yaygın olarak kullanılan 3 model (Lewis, Yağcıoğlu ve Page) kullanılarak kuruma eğrileri oluşturulmuştur. Kullanılan modellere ait eşitlikler aşağıda verilmiştir.

1. Page: $MR = \exp(-k \cdot (t^{*h}))$ (Page, 1949)
2. Lewis: $MR = \exp(-k \cdot t)$ (Lewis, 1921)
3. Yağcıoğlu: $MR = k \cdot \exp(-h \cdot t) + j$ (Yağcıoğlu, 1999)

Termo-fiziksel Özellikler

Şeftali meyvesinin termofiziksel özellikleri (Özgül ısı, termal iletkenlik, termal difüzyivite ve özgül kütle) belirlenmiştir. Özgül ısı değerini eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır (Huang ve ark., 2013; Taşova ve Polatçı, 2021).

$$C_p = 837 + 3348 \left(\frac{X}{1+X} \right) \quad (8)$$

Burada: C_p; özgül ısı (J kg.K⁻¹), X; kurubaza göre olan nem içeriğini (kg su.kg kuru madde⁻¹) temsil eder. Şeftali örneklerinin termal iletkenliği eşitlik 9 ile hesaplanmıştır (Ruiz-Lopez ve ark., 2004; Taşova ve Polatçı, 2021).

$$k = 0,49 - 0,44 \exp(-0,206X) \quad (9)$$

Burada: k; termal iletkenlik (W m.K⁻¹) değerini temsil eder.

Kuru örneklerin termal difüzyivite değeri eşitlik 10 ile hesaplanmıştır (Ruiz-Lopez ve ark., 2004; Taşova ve Polatçı, 2021).

$$\alpha = \frac{k}{p \cdot C_p} \quad (10)$$

Burada: α; termal difüzyivite (m².s⁻¹), p; özgül kütle (kg.m⁻³) değerini temsil eder.

Şeftali örneklerinin özgül kütle değeri ise 11 numarada verilen eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır (Perusello ve ark., 2013; Tzempelikos ve ark., 2015; Taşova ve Polatçı, 2021).

$$P_p = 147,95 \frac{X}{X_0} + 691,46 \quad (11)$$

Burada: P_p; özgül kütle (kg.m⁻³), X₀; Baştaki kuru baza göre nem içeriğini (kg su.kg kuru madde⁻¹) değerini temsil eder.

İstatistiksel Analiz

Kuruma verilerini modellemek için SigmaPlot 10. Programı kullanılmıştır. Modellerin R² ve güvenilirlik değerleri belirlenmiş güvenilirlik değeri P<0,05' e göre hesaplanmıştır. Renk değerlerinin istatistiksel analizleri SPSS17. programı ile ANOVA çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Renk analizlerinin güvenilirlik değerleri P<0,05'e göre hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kurutma Verileri

Deneme materyali olan şeftali örnekleri 8 parçaya dilimlendikten sonra etüv ve iklimlendirme kabiniinde belirli bir nem seviyesine kadar kurutulmuştur. Elde edilen kurutma model eşitlikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Şeftalinin nem içeriği (yaş baza göre) 83.35 olarak bulunmuştur. Polatçı ve ark. (2018), şeftali posası çalışmasında nem içeriğini 80.32 bulmuşlardır. Bu değer, çalışmada kullanılan nem değerinden daha düşük olmasının nedeni kullanılan şeftali örneklerinin posa halinde olması ve posa olarak kurutulmasından dolayı olduğu düşünülmektedir. Kurutma işlemlerinde belirlenen nem içerikleri güvenli depolama değeri olan %9-13 seviyesine kadar düşürülmüştür. En kısa kuruma süresi etüvde 70°C'de 12 saat bekleme süresinde bulunurken, en uzun kuruma süresi ise 41,5 saat ile iklimlendirme kabini 50°C %30 RH nemde tespit edilmiştir.

Renk Değerleri

Şeftali örneklerinin (taze ve kuru) renk değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre L ve a değerleri tazeye kıyasla istatistiki açıdan farklı bulunurken, b değerinde ise tazeye kıyasla etüv 60°C istatistiki açıdan benzer bulunmuştur. Kroma değerleri tazeye kıyasla istatistiki açıdan farklı bulunmuştur. Tazeye en yakın kroma değeri 32,37 ile etüv 60°C 'de tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada en düşük hue açısı iklimlendirme kabiniinde 70°C %30 RH' da 63,75, en yüksek hue açısı ise etüv 70°C kurutma sıcaklığında yapılan denemede 75.77 olarak tespit edilmiştir. Toplam renk değişimi (ΔE) ve kahverengileşme indeksi (BI) değerlerine bakıldığında en az renk değişimi iklimlendirme kabiniinde 70°C %30 RH nemde, kahverengileşme indeksinde ise etüv 60-70°C'de iklimlendirme kabiniinde 70°C %30 RH sıcaklıkta yapılan denemede belirlenmiştir. Şeftali meyvesinin renk değerlerini muhafaza eden en iyi yöntem etüv 60°C'de tespit edilmiştir.

Matematiksel Model Verileri

Şeftali dilimlerine ait matematiksel model verileri Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde kurutma verilerini en iyi Yağcıoğlu modeli (R²: 0,9999) tahmin etmiştir. Yağcıoğlu modeli etüv kurutma yönteminde 60°C sıcaklıkta kuruma verilerini en iyi modellemiştir.

Termofiziksel Özellikler

Etüv ve iklimlendirme kabiniinde kurutulan şeftali örneklerinin termofiziksel özelliklerin (özgül ısı, termal iletkenlik, termal difüzyivite ve özgül kütle) ortalama değerlerine sıcaklık değerleri ve bağıl nemin etkisi Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 1. Kurutma model eşitlikleri

Table 1. Drying model equations

	Model ismi	Eşitlik	Kaynak
1	Lewis	$ANO = \exp(-k \cdot t)$	Lewis(1921)
2	Yağcıoğlu	$ANO = k \cdot \exp(-h \cdot t) + j$	Yağcıoğlu(1999)
3	Page	$ANO = \exp(-k * (t ** h))$	Page (1949)

Çizelge 2. Şeftali meyvesinin renk değerleri

Table 2. Color values of peach fruit

Kurutma yöntemi	Kurutma şartları	L	a	b	C	Hue	ΔE	BI
Taze	-	65,65 ^{bc}	3,53 ^e	31,02 ^{cd}	31,27 ^{def}	83,52 ^a	-	-
Etüv	50°C	69,55 ^a	9,99 ^{ab}	35,37 ^a	36,76 ^a	74,22 ^{bcd}	47,79 ^a	79,39 ^a
	60°C	64,92 ^{bcd}	9,33 ^{bc}	30,90 ^{cd}	32,37 ^{cd}	73,00 ^{cde}	44,52 ^{bc}	73,57 ^b
	70°C	66,79 ^{ab}	8,22 ^{cd}	32,49 ^{bc}	33,57 ^{bc}	75,77 ^{bc}	45,89 ^{ab}	73,71 ^b
İklimlendirme Kabini	50°C %30 RH	67,42 ^{ab}	10,35 ^{ab}	33,80 ^{ab}	35,38 ^{ab}	72,95 ^{cde}	46,28 ^b	78,98 ^a
	60°C %30 RH	62,52 ^{cde}	11,40 ^a	31,43 ^c	33,54 ^{bc}	69,85 ^{ef}	42,93 ^{cd}	81,39 ^a
	70°C %30 RH	50,18 ^f	10,76 ^{ab}	22,72 ^f	25,28 ^g	63,75 ^g	34,37 ^e	73,84 ^b

*Ortalama değerler (P<0,05) önem seviyesine göre hesaplanmıştır.

Çizelge 3. Kuruma modellerine ait veriler

Table 3. Data for the drying models

Kurutma yöntemi	Kuruma modeli	Kurutma şartları	R ²	p	k	h	j
Etüv	Yağcıoğlu	50°C	0,9997	<0,0001	1,1540	0,0516	-0,1354
		60°C	0,9999	<0,0001	1,2409	0,0630	-0,2436
		70°C	0,9998	<0,0001	1,3024	0,1191	-0,2970
	Page	50°C	0,9996	<0,0001	0,0369	1,2025	-
		60°C	0,9980	<0,0001	0,0601	1,1852	-
		70°C	0,9980	<0,0001	0,1247	1,2432	-
	Lewis	50°C	0,9953	<0,0001	0,0644	-	-
		60°C	0,9941	<0,0001	0,0923	-	-
		70°C	0,9917	<0,0001	0,1856	-	-
İklimlendirme Kabini	Yağcıoğlu	50°C %30 rH	0,9998	<0,0001	1,1246	0,0508	-0,1093
		60°C %30 rH	0,9966	<0,0001	1,1578	0,0733	-0,1634
		70°C %30 rH	0,9865	<0,0001	1,8428	0,0833	-0,6940
	Page	50°C %30 rH	0,9995	<0,0001	0,0401	1,1489	-
		60°C %30 rH	0,9948	<0,0001	0,0701	1,1461	-
		70°C %30 rH	0,9867	<0,0001	0,0302	1,9212	-
	Lewis	50°C %30 rH	0,9969	<0,0001	0,0608	-	-
		60°C %30 rH	0,9924	<0,0001	0,0987	-	-
		70°C %30 rH	0,9388	<0,0001	0,1479	-	-

Çizelge 4. Termofiziksel Özellikler

Table 4. Thermophysical Properties

Kurutma Koşulları	Özgük ısı (Jkg.K ⁻¹)	Termal iletkenlik (Wm.K ⁻¹)	Termal difüvizivite (m ² .s ⁻¹)	Özgül kütle (kg.m ⁻³)
Etüv 50°C	Maks: 853,68	0,33	4,74×10 ⁻⁷	839,32
	Min: 837,00	0,06	1,03×10 ⁻⁷	694,81
	Ort: 845,07	0,21	3,11×10 ⁻⁷	763,07
Etüv 60°C	Maks: 854,69	0,34	4,33×10 ⁻⁷	839,43
	Min: 837,00	0,06	1,01×10 ⁻⁷	694,21
	Ort: 846,60	0,23	3,45×10 ⁻⁷	771,89
Etüv 70°C	Maks: 853,66	0,33	4,74×10 ⁻⁷	839,47
	Min: 837,00	0,06	1,06×10 ⁻⁷	695,28
	Ort: 845,81	0,22	3,29×10 ⁻⁷	770,00
İklimlendirme kabini 50°C %30 RH	Maks: 853,68	0,33	4,70×10 ⁻⁷	839,28
	Min: 837,00	0,06	1,00×10 ⁻⁷	694,92
	Ort: 845,29	0,21	3,20×10 ⁻⁷	765,08
İklimlendirme kabini 60°C %30 RH	Maks: 854,69	0,34	4,90×10 ⁻⁷	839,50
	Min: 837,00	0,06	1,00×10 ⁻⁷	694,70
	Ort: 845,51	0,21	3,20×10 ⁻⁷	762,80
İklimlendirme kabini 70°C %30 RH	Maks: 853,68	0,33	4,74×10 ⁻⁷	839,30
	Min: 837,00	0,06	1,10×10 ⁻⁷	695,21
	Ort: 845,62	0,22	3,20×10 ⁻⁷	768,14

Kurutma yöntemleri şeftali örneklerinin termofiziksel özelliklerini önemli düzeyde etki ettiği tespit edilmiştir. Termofiziksel özellikler incelendiğinde kuruyan örneklerin birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Kuruma sonrası en yüksek termal iletkenlik, özgül kütle, özgül ısı, ve termal difüzyon hızları 60°C de kurutulan örneklerde belirlenmiştir.

Sonuç

Bu çalışmada, 8'e dilimlenmiş şeftali meyvesini etüvde (50, 60, 70°C) ve iklimlendirme kabini (sabit %30 bağıl nemde 50, 60, 70°C) kurutulmuştur. Bağıl nemin, sıcaklık değerlerinin ve kurutma yöntemlerinin kuruma süresi, modelleme, renk ve termofiziksel özelliklere etkileri açısından araştırılmıştır.

Kurutma denemeleri sonrası en kısa kuruma süresi 12 saat ile etüvde 70°C kurutma sıcaklığında bulunurken, en uzun kuruma süresi ise 41,5 saat ile iklimlendirme kabini 50°C %30 RH nemde yapılan denemede tespit edilmiştir. Şeftali meyvesinin renk değerlerini en iyi muhafaza eden yöntem etüv 60°C sıcaklıkta yapılan denemede bulunmuştur. Literatürde en çok kullanılan Lewis, Yağcıoğlu ve Page kurutma modelleri seçilmiştir ve arasında kuruma verilerini en iyi Yağcıoğlu modeli ($R^2: 0,9999$) tahmin etmiştir. Yağcıoğlu modeli etüv kurutma yönteminde 60°C sıcaklıkta kuruma verilerini en iyi modellemiştir. Kurutma işlemi sonrası en yüksek özgül kütle, özgül ısı, termal iletkenlik ve termal difüzyon hızları 60°C de kurutulan örneklerde belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre yapılan kurutma işleminde 60°C kurutma sıcaklığının ve etüvde yapılan kurutma işleminin şeftali meyvesi için uygun şartlar olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

Alemrajabi AA, Rezaee F, Mirhosseini M, Eshaghbeygi A. 2012. Comparative evaluation of the effects of electrohydrodynamic, oven, and ambient air on carrot cylindrical slices during drying process. *Drying Technology*, 30: 88–96. doi: 10.1080/07373937.2011.608913.

Anonim 2021. <https://www.tuik.gov.tr/>. (15 Haziran 2022).

Çelen İH, Çelen S, Moralar A, Buluş HN, Önlü E. 2015. Mikrodalga bantlı kurutucuda patatesin kurutulabilirliğinin deneysel olarak incelenmesi. *Electronic Journal of Vocational Colleges- Special Issue: The Latest Trends in Engineering*, 5(4): 242- 287.

Huang SR, Yang JI, Lee YC. 2013. Interactions of heat and mass transfer in steam reheating of starchy foods. *Journal of Food Engineering*, 114: 174-182.

Lewis WK 1921. The rate of drying of solid materials. *Industrial Engineering Chemistry*, 13: 427-443.

McGuire RG 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27: 1254 - 1255.

Omari A., Behrooz-Khazaei N, Sharifian F. 2018. Drying kinetic and artificial neural network modeling of mushroom drying process in microwave-hot air dryer. *J Food Process Eng*, 41: 12849.

Page G.1949. Factors influencing the maximum rates of air drying shelled corn in thin layer. M.S. Thesis. Department of Mechanical Engineering, Purdue University, West Lafayette, IN, USA.

Perusello C, Cocco V, Masson M, De Castilhos F. 2013. Determination of thermophysical properties of yacon (*Smallanthus sonchifolius*) to be used in a finite element simulation. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 67: 1163–1169.

Plou E, Lopez-Malo A, Barbosa-Canovas GV, Welti-Chanes J, Swanson BG. 1999. Polyphenoloxidase activity and color of blanched and high hydrostatic pressure treated banana puree. *Journal of Food Science*, 64: 42-45.

Ramallo LA, Mascheroni RH. 2012. Quality evolution of pineapple fruit during drying process. *Food and Bioprocess Processing*, 99: 275-283.

Polatçı H, Taşova M, Saraçoğlu O, Taşkın O. 2018. Şeftali (*Prunus persica L.*) posasının farklı sıcaklıklarda kuruma parametrelerinin belirlenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 14(3): 149-156.

Ruiz-Lopez II, Rodriguez-Jimenes GC, Garcia-Alvarado MA. 2004. Moisture and temperature evolution during food drying: effect of variable properties. *Journal of Food Engineering*, 63 (1): 117-124.

Tan M, Chua KJ, Mujumdar AS, Chou SK. 2001. Effect of osmotic pre-treatment and infrared radiation of drying rate and color changes during drying of potato and pineapple. *Drying Technology*, 19(9): 2193-2207.

Taşova M, Polatçı H. 2021. Mikrodalga ve sıcak su ön işlemlerin şili (*Capsicum annuum*) biberinin kuruma modelleri, efektif difüzyon ve termo-fiziksel özelliklerine etkisi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 17(3): 86-93.

Tzempelikos DA, Mitrakos D, Vouros AP, Bardakas AV, Filios AE, Margaritis DP. 2015. Numerical modeling of heat and mass transfer during convective drying of cylindrical quince slices. *Journal of Food Engineering*, 156: 10-21.

Uçar U, Örmeci-Kart MÇ, Engindeniz S. 2021. Şeftali üretiminde maliyet ve karlılık analizi: İzmir ili örneği. *Bahçe*, 50(1): 17-23.

Yağcıoğlu A. 1999. *Tarımsal Ürünleri Kurutma Tekniği*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları No: 536. Bornova, İzmir.