

EJONS

International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences

(Uluslararası Fen, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Dergisi)

<https://ejons.org/index.php/ejons>

e-ISSN: 2602 - 4136

Araştırma Makalesi

Doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10814437>

Cam Kabinli Kurutucuda Hardal Bitkisinin (*Sinapis arvensis* L.) Kuruma Özellikleri, Enerji Gereksinimi ve Renk Değişimi

Fuat LÜLE^{1*}¹ Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Adıyaman /Türkiye*Sorumlu Yazar e-mail: flule@adiyaman.edu.tr**Makale Tarihi**

Geliş: 25.02.2024

Kabul: 15.03.2024

Anahtar KelimelerHardal,
Kuruma Karakteristiği,
Enerji gereksinimi
Renk değişimi.

Öz: Bu çalışmada Hardal Bitkisinin (*Sinapis arvensis* L.) cam kabinli kurutucuda kurutma özellikleri, enerji gereksinimi ve renk değişimleri araştırılmıştır. Taze hasat edilmiş Hardal bitkisi örnekleri, 50, 60 ve 70 °C'lik hava sıcaklarında kurutulmuştur. Tüm sıcaklıklar için 0.30 m.s-1 hava hızında kurutma gerçekleştirilmiştir. Hardal bitkisinin nem içeriği (kuru baz yüzdesi) % 452 olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar, konvektif kurutma hava sıcaklığının, toplam kuruma süresini, toplam enerji gereksinimini, özel enerji gereksinimini ve Hardal bitkisinin renk farkını etkilediğini göstermiştir. Minimum özgül enerji gereksinimi 70°C için 3,91 kWh.kg-1 olarak belirlenmiştir. 60°C'lik kurutma havası sıcaklığının Hunter L, a, b ve ΔE'nin renk tutumu açısından daha kaliteli bir ürün verdiği bulunmuştur. Sonuç olarak, kurutma enerji tüketimini azaltmak ve daha iyi renk tutuşu sağlamak için bu konvektif kurutma bu tür bir uygulama için tavsiye edilebilir.

Atıf Künyesi: Lüle, F. (2024). Başlı Cam Kabinli Kurutucuda Hardal Bitkisinin (*Sinapis arvensis* L.) Kuruma Özellikleri, Enerji Gereksinimi ve Renk Değişimi EJONS International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences 8(1):149-156.**How To Cite:** Lüle, F. (2024). Başlı Cam Kabinli Kurutucuda Hardal Bitkisinin (*Sinapis arvensis* L.) Kuruma Özellikleri, Enerji Gereksinimi ve Renk Değişimi EJONS International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences 8(1):149-156.

Mustard Plant (*Sinapis arvensis* L.) in Glass Cabinet Dryer, Drying Properties, Energy Requirement and Color Change

Article Info

Received: 25.02.2024

Accepted: 15.03.2024

Keywords

Wild Mustard Greens,

Abstarct: In this study, the drying properties, energy requirement and color changes of Mustard Plant (*Sinapis arvensis* L.) in a glass cabinet dryer were investigated. Freshly harvested Mustard plant samples were dried at air temperatures of 50, 60 and 70 °C. Drying was carried out at an air speed of 0.30 m.s-1 for all temperatures. The moisture content (dry basis percentage) of the mustard plant was calculated as 452%. The results showed that convective drying air temperature affects the total drying time, total energy requirement, specific energy requirement and color difference of Mustard plant. The minimum specific energy requirement is determined as 3.91 kWh.kg-1 for 70°C. It was found that a drying air temperature of 60°C gave a better quality product in terms of color

Drying characteristics,
Energy requirements,
Color retention.

retention of Hunter L, a, b and ΔE . As a result, convective drying can be recommended for this type of application to reduce drying energy consumption and provide better color retention.

1.Giriş

Tarımsal ürünlerde suyun ürünlerden uzaklaştırılması işlemine kurutma denilmektedir. Kurutma ile ürünün depolama ve muhafaza süresi uzatılmakta, yeni bir ürün pazarı oluşturulmakta ve ürünün pazar payı artırılmaktadır. Sıcak hava ile kurutma en yaygın kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir. Bu yöntemde kurutma havası ürün üzerinde dolaştırılarak ürünlerdeki su uzaklaştırılmaktadır. Bu şekilde kuruma süresi kısalmakta, ürün kalitesi iyileşmekte ve açıkta kurutmaya göre daha hijyenik bir ortam sağlanmaktadır. Ayrıca işlem kontrolü kolay, yatırım ve işletme maliyetleri daha ekonomiktir (Leonid ve vd., 2006; Bondaruk ve vd., 2007; Günaydın ve vd., 2022). Kurutulmuş ürünlerde nem içeriği %10 ve daha az olmalıdır.

Doğal olarak yetişen ve birçok bölgelerde farklı isimlerle adlandırılan yenilenebilir Hardal yaprakları *Brassicaceae* (Cruciferae) familyasına ait *Sinapis* L. cinsi, Türkiye doğal florasında *Sinapis alba* L. (*Brassica alba*) (ak hardal), *Sinapis arvensis* L. (*Brassica arvensis*) (yabani hardal) ve *Sinapis nigra* L. (*Brassica nigra*) türleri ile temsil edilmektedir (Gıdık, 2006). Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.) bitkisi dünyanın birçok bölgesinde yetiştirilebilme özelliğine sahip olan tek yıllık ve otsu bir bitkidir (Bhattacharya ve Sen-Mandi, 2011).

Genellikle Akdeniz Bölgesinde yetişen beyaz ve sarı çiçek açan yıllık bir bitki çeşidi olan Hardal'ın 10'a yakın türü bilinmektedir. En belirgin türleri Beyaz, Siyah ve yabani hardal otudur. Ülkemizde yabani hardal olarak bilinen bitki aslında bitki taksonomisi açısından incelendiğinde iki farklı türe karşılık gelmektedir. *Sinapis alba* L. (tatlı hardal) ve *Sinapis arvensis* L. (yabani hardal) arasında morfolojik özellikler yönünden çeşitli farklıklar bulunmasına karşın bu türleri doğadan toplayan kişiler veya tüketiciler her iki türü hardal otu olarak tanımlamakta ve sebze olarak tüketmektedirler (Anonim, 1).

Baharat olarak kullanımı dışında ilaç yapımında da hardal bitkisinden faydalanılır. Hardalın asıl kullanılan kısmı tohumudur. Siyah hardal ya da beyaz hardal bitkilerinin tohumları ya da bu tohumların öğütülmüş hali toz baharat olarak kullanılır. Keskin ve yakıcı bir tadı vardır. Sos olarak ve soslara sarımsı renk vermek için zerdeçal ile birlikte kullanılabilir. Bütün haldeki hardal tohumları turşu salamuralarında ve et ve deniz ürünlerini pişirmek için kullanılabilir. Lahana turşusu ve yağlı salamuraları tatlandırmak için kullanılır (Anonim, 2).

Akan ve vd. (2008) hardal bitkisinin yeşil yapraklarının yenileceğini ve „Herdal“, olarak adlandırıldığını bildirmişlerdir. Bitki ilk çıktığında yenir veya toprak üstü kısmı toplanarak yıkanır ve yağda kavrulurak börek harcı olarak kullanılır (Gültaş, 2009). Genç yapraklar ve sürgünler çiğ olarak veya pişirilerek yenir Bağırsak kurtlarına karşı kullanılır. Taze kökünün ağızda çiğnenerek çıkarılan suyu, dahilen baş ağrısının giderilmesinde ve romatizmal rahatsızlıkların tedavisinde kullanılır (Sezik ve vd., 2001, Şenkardeş, 2014; Yapıcı vd., 2009). Diş ağrısının giderilmesinde, romatizma tedavisinde kullanılır (Güneş ve Özhatay, 2011). Diyabet hastalığına iyi geldiği düşünülen bu bitkinin tümü pişirilerek ya da çiğ olarak tüketilir. Genç gövdeleri soyularak yenilir. Salata yapımında kullanılır. Hıtap yapımında kullanılır (Gelse, 2012). Trakya Bölgesinde arıcılık için önemli bitkilerdendir (Sıralı ve Deveci, 2002).

Hardal; Türkiye'nin hemen her yöresinde yabani olarak yetişen, arsız bir ot oluşu nedeniyle tarlalarda istenmeyen sarı çiçekli bir bitkidir. Görünüşünü turp otundan ayıran özelliği, yapraklarının daha sivri uçlu oluşu ve biraz kalınlaşan saplarının orta kısımlarının boş oluşudur. Yapraklarının tadı, turp otuna oranla belirgin ölçüde baharlı ve acımsıdır (Tunçgenç ve Tunçgenç, 2008). Tadından dolayı önce kaynar suda hafifçe haşlanıp süzülerek, daha sonra Ege'nin geleneksel ot salatası için zeytinyağı ve limon suyuyla tatlandırılarak kullanılmaktadır. Haşlanmadan doğrudan kavurup yumurtalı olarak yemek de mümkündür. Denizli'de saç böreğine giren yaprakları, Mersin'de bulgurla, Adana'da kıymayla pişirilmektedir (İnaltong, 2015; Karaca vd., 2015)

Adıyaman'da pideler grubuna giren Ot hıtap; iç malzemeleri doğadan toplanan ve yerel adları Körmen, Nanecük ve hardal vs yeşilliklerden yapılmaktadır. Kendiliğinden yetişen hardal bitkisi Mart-Mayıs ayları arasında taze yapraklar kesilerek, temizlendikten sonra özellikle kırsal kesimlerde diğer güncel yeşilliklerle (maydanoz, yeşil soğan vb) karıştırılarak ot hıtap iç malzemesi olarak kullanılmaktadır. Köylüler tarafından doğal olarak kurutması yapılan hardal yaprakları hasat dışı zamanlarda kullanılmak için saklanmaktadır. Bu çalışmada cam kabinli konvektif kurutucuda kuruma özellikleri, renk değişimleri ve enerji gereksinimleri ortaya çıkarılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

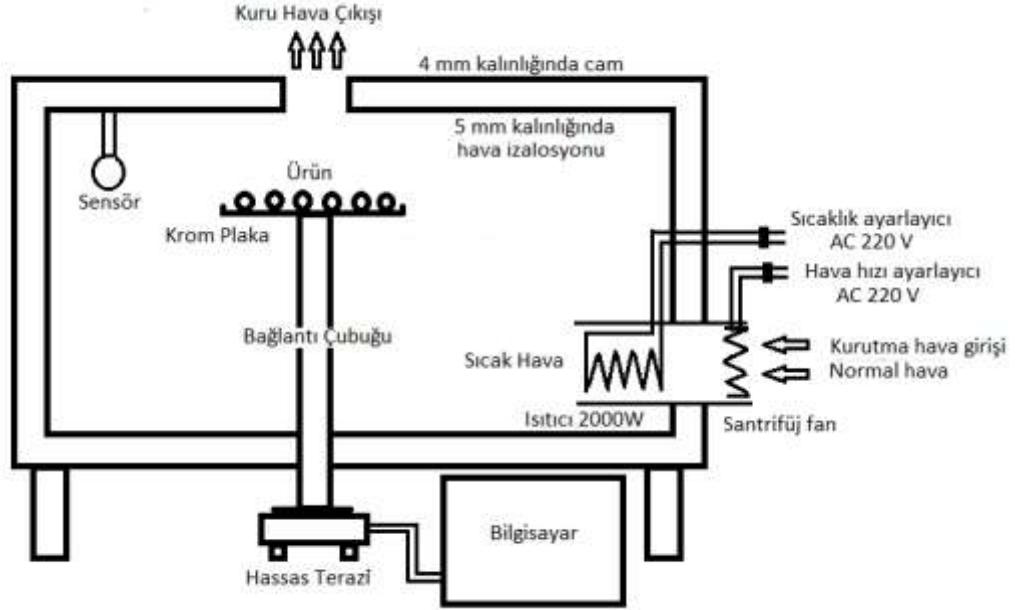
2.1. Materyal

Deneme materyali olarak doğal ortamda yetişen hardal bitkisi Adıyaman ili merkeze bağlı Dardağan köyünden Nisan'ın ilk haftası taze olarak tarladan kök-gövde arasında bıçakla kesilerek toplanmıştır. Toplanan hardal yaprakları köke yakın ilk yaprakları ve diğer kalıntıları elle temizlendikten sonra su banyosunda bekletilip çer-çöp ve toprak kalıntılarından arındırılmıştır. Kurutma işlemi öncesine kadar +4 °C'de muhafaza edilmiştir, oda sıcaklığında 1-2 saat bekletilerek kurutma işlemine geçilmiştir (Lüle ve Koyuncu 2015, Koyuncu ve vd., 2007)

Hardal yaprakları kurutma işlemine geçilmeden nem içeriği AND MX 50 nem ölçer cihazı kullanılarak kuru baza göre yüzde olarak hesaplanmıştır. Hardal yapraklarının kuru baza göre nem içeriği %452 olarak bulunmuştur.

2.2. Yöntem

Denemelerde cam kabinli konvektif kurutucu kullanılmıştır. Cam kabinli konvektif kurutucu 5 mm hava boşluğu bulunan çift camdan imal edilmiştir. Kabin içerisine dış ortam havasını santifüj fan kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Dış ortam hava sıcaklığını istenilen sıcaklığa elektrikli ısıtıcılar kullanılarak sıcaklık ayarlayıcı, hava hızı ayarlayıcılar kullanılmıştır. Cam kabin içerisinde hassas sıcaklık sensörleri kullanılmıştır. Kabin alt tabanından açılan bir delikte ürün kurutulan levha ile hassas terazi bağlantısı gerçekleştirilmiştir. Hassas terazi Bilgisayara bağlanarak anlık veri iletimi kayda alınmıştır. Kabin üst tablasının orta noktasından açılan delikten kabin içi sıcak hava çıkışı sağlanmıştır. Ağırlık ölçümünde 0,01 g hassasiyetinde (HZQ) hassas terazi, hava giriş çıkış hızını ölçmede anemometre, nem ve sıcaklık ölçümlerini tespit etmede (PeakTech 5060) dijital cihazlar-sensörler ile ölçümler sağlanmıştır. Kurutma odası yaklaşık 600*400*300 mm ebatlarında, 0,072 m³ hacme sahiptir. Kurutma kabin içerisinde bulunan paslanmaz krom delikli plaka üzerine hardal yaprakları üst üste gelmeyecek şekilde tek katmanlı olarak dizilerek kurutma işlemine geçilmiştir. Yapılan literatür çalışmalardan uzun süreli güvenli ve sağlıklı depolama için ürünün son nemi %10'dan az olmalıdır (Lüle ve Koyuncu, 2015). Hardal yaprakları ortalama %7-9 son nem içeriğine ulaşıncaya kadar kurutma işlemi yapılmıştır. Kurutma süresi boyunca her 30 dakikada bir ürünün kütlesi bilgisayara aktarılan veriler kayıt altına alınmıştır. Kurutma sıcaklığı 50, 60 ve 70°C sıcaklıklarda ve 0,30 ms⁻¹ hava hızında yürütülmüştür. Kurutmada kullanılan cam kabinli kurutucu şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1: Cam kabinli kurutucu

Ürünler Kurutucu içerisinde buluna delikli krom plak üzerine ince tabakalar halinde ortalama 50 gr hardal yaprakları yerleştirilmiştir. Kurutucuda bulunan sıcaklık ve hava hızı ilk ayarları manuel olarak ayarlanıp kuruma sıcaklıkları ± 3 °C ayarlanarak otomatik olarak kurutma işlemi gerçekleşmiştir. Ürünler her 10 dakikada tartımlar kayda alınıp sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutma işlemi devam etmiştir. Her sıcaklık kademesinde 3 tekrerrür yapılmış ve ortalamaları hesaplanmıştır. Denemelerde toplam kuruma süresi boyunca cam kabinli konvektif kurutucuda 1 kg ürünün kurutulması için gerekli toplam enerji miktarı eşitlik 2 ve 3 kullanılarak hesaplanmıştır. Denemelerde 1 kg ürünün kurutulması için gerekli toplam enerji miktarı eşitlik 1 ve 2, Yaş ve kurutulan hardal yaprak örneklerinin rengini incelemek için hunter Lab dehidrasyon değerleri belirlendi. Renk, Hunter L (parlaklık veya açıklık: 0= siyah, 100=beyaz) a (+ kırmızı, - yeşil) ve b (+ sarı, - mavi) parametreleri bir yansıtma renk değerleri Minolta CR 410 Renk ölçüm cihazı ile ölçülerek değerlendirildi ve eşitlik 3'e göre renk ölçüm hesapları yapılmıştır.

$$E_t = A \cdot v \cdot p \cdot v \cdot T \cdot D_t \quad \text{Eşitlik 1}$$

$$E_{kg} = \frac{E_t}{W_o} \quad \text{Eşitlik 2}$$

$$\Delta E = \left(\frac{E_t}{W_o} \right)^2 + \left(\frac{E_t}{W_o} \right)^2 + \left(\frac{E_t}{W_o} \right)^2 \quad \text{Eşitlik 3}$$

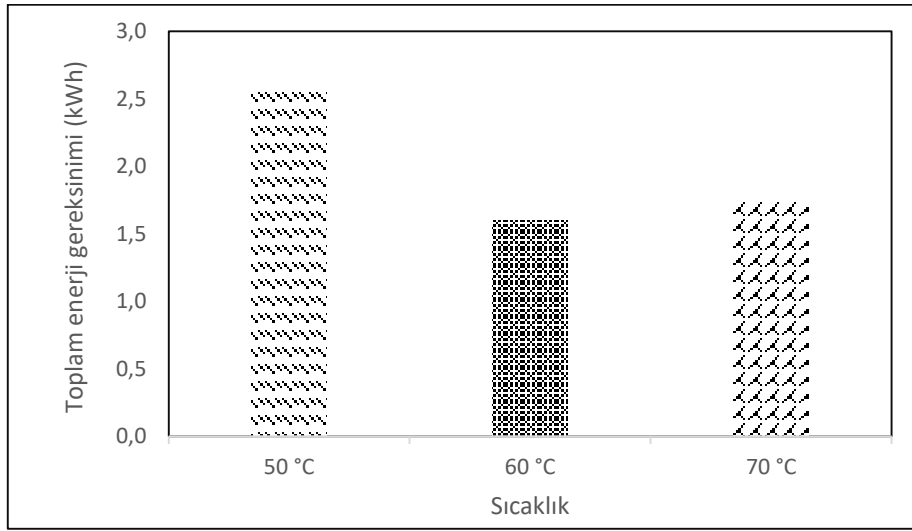
3. Bulgular ve Tartışma

Hardal yaprakları cam kabinli kurutucuda yapılan kurutma deneylerinde kurutma sürelerinin sıcaklık ile ters orantılı olarak azaldığı görülmüştür. 50, 60 ve 70°C'deki sıcaklıklarda kurutulmasına ilişkin kuruma karakteristikleri Şekil 2 ve 3'de, 1 kg ürünün kurutulması için gerekli enerji ihtiyacı Şekil 4'de verilmiştir. Şekil 2 ve 3 incelendiğinde kurutma süresinin artması ile nem içeriği hızla azalmakta belirli bir zaman sonucunda yavaşlama olduğu görülmüştür. 60 ve 70°C sıcaklıklarda kuruma süresi birbirine yakın olup 300 dakikada istenilen neme indirilmiştir. 50°C sıcaklıkta istenilen nem 630 dakika kuruma süresi ile gerçekleşmiştir. Farklı sıcaklıklarda kurutulan ürünün gereken toplam spesifik enerji ve 1 kg ürünün kurutulması için gereken enerji sırasıyla Şekil 4 ve 5'te görülmektedir. Bu iki rakam arasında sıkı bir korelasyon var. Bunun nedeni, Şekil 5'te ki değerlerin, Şekil 4'te ki değerden hesaplama

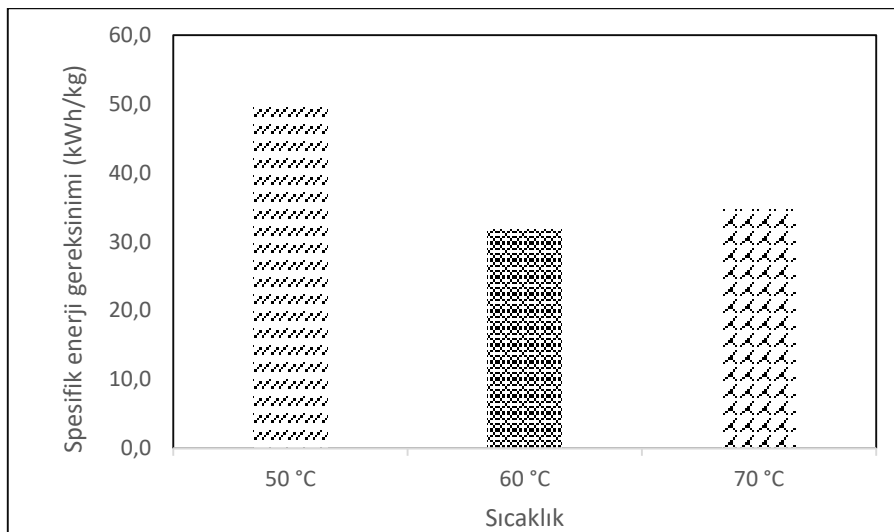
oluyla elde edilmiş olmasıdır (Eşitlik 1 ve 2). Şekil 4 ve 5 incelendiğinde 1 kg ürünün 60°C sıcaklıkta kurutulması için minimum ısı enerjisine (31,705 kWh/kg) ihtiyaç duyulmaktadır. Toplam enerji gereksinimi bakımından en düşük 60°C iken en fazla gereksinim 50°C görülmüştür.

Taze ve kurutulmuş hardal bitkisinin renk parametrelerindeki değişim Şekil 6'da verilmiştir. 50°C'de kurutulan örnekler en yüksek Hunter L değerini verirken en düşük Hunter L değerleri 70°C'de bulunmuştur. Birçok yazar L değerindeki düşüşün ürünün kahverengileşmesinden kaynaklandığını bildirmiştir (Jimenes ve diğerleri, 1994; Lozano ve diğerleri, 1994). Dolayısıyla ürünün kahverengileşme en düşük L değeri olan 70°C'de gerçekleşmiştir. Ölçülen a değerinde negatif değer bulunduğu için bütün sıcaklıklarda ürünün kurutulmasında yeşil rengin baskın olduğu görülmektedir. B değerinde ise ölçüm pozitif olduğundan sarı renk dikkate alındığından en fazla b değeri 70°C'de en düşük sarı değer ise taze üründe görülmüştür. Toplam renk hesaplandığında (ΔE değeri) en fazla 70°C'de görülürken en düşük 50°C'de görülmüştür.

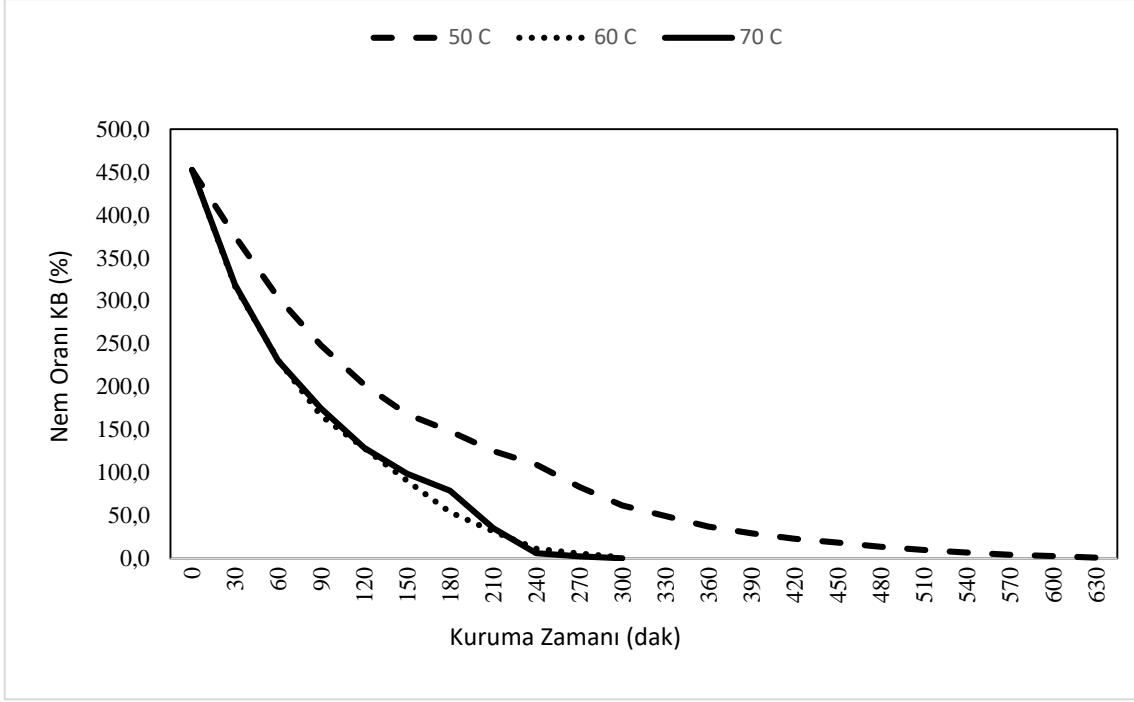
Ayrıca Zamana göre ayrılabilen nem içeriği ve zamana göre kütle değişim grafikleri Şekil 5 ve 6'da verilmiştir.



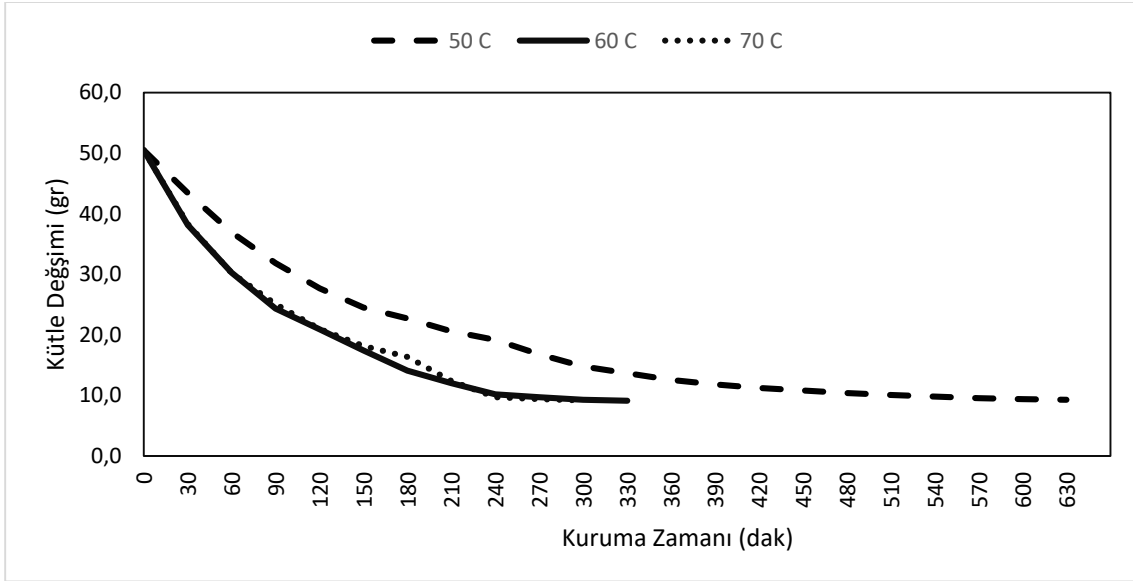
Şekil 2: Farklı sıcaklıklarda toplam enerji gereksinimi



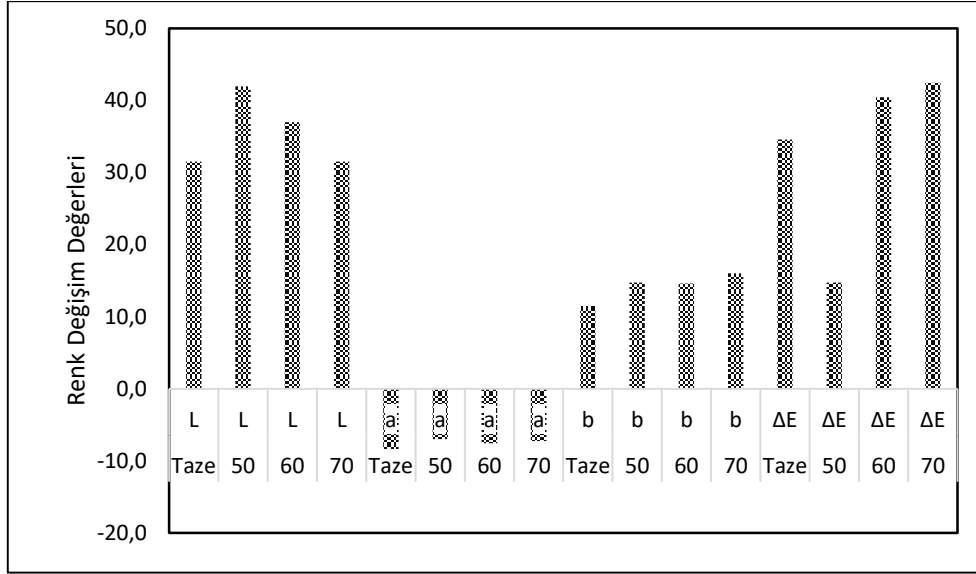
Şekil 3: 1 kg Hardal için gerekli spesifik enerji gereksinimi



Şekil 4: Hardal bitkisinin zamana göre Kuru Baza göre nem yüzdesi değişimi



Şekil 5: Hardal bitkisinin zamana göre Kütle değişimi



Şekil 6: Taze ve kurutulmuş hardal bitkisinin renk ölçüm sonuçları

4. Sonuç

Hardal yapraklarının bilgisayar bağlantılı cam kabinli kurutucuda 3 farklı sıcaklıkta ve $0,30 \text{ ms}^{-1}$ kurutulmuştur. Denemeler sonucunda kurutma sıcaklığı toplam kuruma süresi, spesifik güç tüketimi ve renk değerleri hesaplanarak bulunmuştur. Sonuç olarak hardal yapraklarının kurutulmasında enerji tüketimi açısından 60°C sıcaklıkta, en ideal renk sağlamak için $60\text{-}70^\circ\text{C}$ sıcaklıklarda kurutulması uygundur.

Açıklama

Araştırmada yer alan kısaltma ve semboller şunlardır;

A: Hava üfleme yüzey alanı (m^2)

c: Havanın özgül ısı ($\text{kJkg}^{-1} \text{K}^{-1}$)

D_t : Toplam Kuruma süresi (h)

$E_{k(c)}$: Kurutucuda 1 kg ürün kurutmak için enerji gereksinimi (kWhkg^{-1})

$E_{t(c)}$: Kurutucuda toplam enerji gereksinimi (kWh)

PM_{db} : Kuru baza göre nem içeriği (%)

v : Kurutma hava hızı (ms^{-1})

W_d : Ürünün kuru madde ağırlığı (kg)

W_o : Yaş ürünün başlangıç ağırlığı (kg)

ΔT : Sıcaklık farkı (K)

P: Havanın Yoğunluğu (kgm^{-3})

$^\circ\text{C}$: Santigrad derece

ΔE : toplam renk farkı

ΔL : numune ve standart renkler arasındaki açıklık farkı

Δa : numune ve standart renkler arasındaki kırmızılık veya yeşillik farkı

Δb : numune ve standart renkler arasındaki mavilik-sarılık fark

Kaynaklar

Anonim 1. (<http://www.dunyagida.com.tr/haber/hardal-otu/4949> Erişim tarihi 11.06.2019)

Anonim 2. https://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Tohumundan%20ve%20Meyvelerinden%20Yararlan%C4%B1lan%20Bitkiler.pdf

Akan, H., Korkut, M. M., Balos, M. M., (2008). Arat Dağı ve Çevresinde (Birecik, Şanlıurfa) Etnobotanik Bir Araştırma, Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi, 20 (1), 67-81.

- Betül, Gıdık. 2016. Trakya Bölgesi Florasındaki Yabani Hardal (*Sinapis Sp.*) Genotiplerinin Moleküler ve Morfolojik Karakterizasyonu, Tarla Koşullarındaki Verimi ile Kalite Unsurlarının Değerlendirilmesi Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı doktora tezi
- Bondaruk, J., Markowski, M., ve Blaszcak, W. (2007). Effect of drying conditions on the quality of vacuum-microwave dried potato cubes. *Journal of Food Engineering*, 81: 306–312
- Çetin, N. (2019). Kurutma Koşullarının Elma ve Portakalda Renk Özelliklerine Etkisi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (17), 463-470.
- Gelse, A., (2012). Adıyaman ve Çevresinin Etnobotanik Özellikleri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 214.
- Güldaş, N., (2009). Adıyaman İlinde Etnobotanik Değeri Olan Bazı Bitkilerin Kullanım Alanlarının Tespiti, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 53.
- Güneş, F., Özhatay, N., An ethnobotanical study from Kars (Eastern) Turkey. *Biodivers Conserv.* 2011; 4(1): 30-41
- Güngör, A. ve Özbalta, N. (1997). Endüstriyel kurutma sistemleri.III.Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, Bildiriler Kitabı, II. Cild, pp. 737-747.
- Günaydın, S., Sağlam, C., Çetin, N. 2022. Tarımsal ürünlerin kurutulmasında kullanılan kurutma yöntemleri. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, Doi: 10.55257/ethabd.1096697, 5-1, 30-45
- Inyang, U. E., Oboh, I. O. and Etuk, B.R. (2018). Kinetic models for drying techniques-food materials. *Advances in Chemical Engineering and Science*, 8 (2): 27-48.
- İnaltonç, T. (2015). Türkiye'nin Otları. <http://www.turkish-cuisine.org/ingredients7/ingredients-used-in-turkish-cuisine-66/wild-greens-and-herbs-188.html>. (Erişim Tarihi: 07.01.2020).
- Jimenes, M., Mateo, J. J., Huerta, T., ve Mateo, R. (1994). Influence of the Storage Conditions on Some Physiochemical and Mycological Parameters of Honey. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 64(1), 67-74
- Karaca, O. B., Yıldırım, O., Çakıcı, C., 2015. Gastronomi Turizminde Otlar, Ot Yemekleri ve Sağlıkla İlişkisi Üzerine Değerlendirme (An Evaluation on Their Relation to Health and Wild Plant Meals, Wild Edible Plants in Gastronomy Tourism), *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 3/3, 27-42
- Kartal Kangaloğlu, A.S., (2011). Mikrodalga ve kuru hava yardımıyla kurutma yöntemlerinin meyve pestillerinin kuruma sürelerine etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 72 s.
- Koyuncu, T., Pınar Y., Lüle, F., 2007. Convective Drying Characteristics of Azarole Red (*Crataegus monpignyana* Jacq.) and Yellow (*Crataegus aronia* Bosc.) Fruits. *Journal of Food Engineering*, 78, 1471-1475
- Lüle F., Koyuncu, T. 2015, Ahlat (*Pyrus elaeagnifolia* Pall) ve Çitlembik (*Celtis Tournefortii* L.) (Ulmaceae) Meyvelerinin Kuruma Karakteristiklerinin Belirlenmesi, 29. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi, 2-5 Eylül 2015, Diyarbakır, 377-383
- Lozano, J. E., Drudis, R., ve Ibarz, A. (1994). Enzymatic Browning in Apple Pulps. *Journal of Food Science*, 59(3), 564-567
- Leonid, A. B., Vladimir, P. G., Andrew, V. B., Alexander, M. L., Valeriy, L., ve Vladimir, A. K. (2006). The investigation of low temperature vacuum drying processes of agricultural materials. *Journal of Food Engineering*, 74: 410-415.
- Sezik, E., Yeşilada, E., Honda, G., Takaishi, Y., Takeda, Y., Tanaka, T., (2001). Traditional medicine in Turkey X, Folk medicine in Central Anatolia. *J Ethnopharmacol*, 75: 95-115.
- Sıralı, R., Deveci, M., (2002). Bal Arısı (*Apis Mellifera* L.) İçin Önemli Olan Bitkilerin Trakya Bölgesinde İncelenmesi. *Uludağ Arıcılık Dergisi* 2(1):17-26.
- Şenkardeş, İ., (2014). Nevşehir' in Güney İlçelerinde (Acıgöl, Derinkuyu, Gülşehir, Nevşehir-Merkez, Ürgüp) Etnobotanik Araştırmalar, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Tunçgenç, Ş., ve Tunçgenç, M. (2008). Giritli Türklerin Mutfağından Ot Ve Sebze Yemekleri, İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.