



Research Article
(Araştırma Makalesi)

Eggplant (*Solanum melongena* L.) Drying Kinetics and Color Change

Hüsne GÖK^{a*}, Mehmetcan OLGAÇ^a, Hakan POLATCI^a

^a Biyosistem Mühendisliği, Ziraat Fakültesi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat-TÜRKİYE

(*): Corresponding author, husne.gok@hotmail.com

ABSTRACT

Eggplant is used intensively in addition to its fresh consumption, as well as dried. With the drying process, it can be stored for a longer time and can be consumed in four seasons. In this study, the color criteria and drying kinetics, which are important quality parameters, were determined by drying the eggplant oven in a laboratory type convective dryer at 40, 50, 60, 70°C and in the shade environment. Before the drying process, the products were sliced in equal thickness and dried in a thin layer drying model and color measurements were made. When the drying datas were examined, the longest drying time was 124 hours in the shade environment, the shortest drying process was 3 hours 45 minutes in the laboratory type convective dryer at 70°C. Page, Midilli-Küçük, Lewis and Jena & Das models were used for drying modeling. The reliability level in modeling was found to be $p < 0.001$ for all models. The highest R^2 value was found to be 0.9998 in the drying models, at 40°C in the laboratory type convective dryer in the Page model, and at 60°C in the laboratory type convective dryer in the Midilli-Küçük model. The chroma value, which is closest to fresh in color properties calculated in terms of color values, was found at 60°C in the oven dryer, the hue angle at 60°C in the laboratory type convective dryer, and the total color change and browning index at 70°C in the laboratory type convective dryer.

RESEARCH ARTICLE

Received: 08.11.2022
Accepted: 05.12.2022

Keywords:

- Eggplant,
- Drying,
- Color change,
- Mathematical modelling

To cite: Gök H, Olgaç M and Polatçı H (2022). Eggplant (*Solanum melongena* L.) Drying Kinetics and Color Change. *Turkish Journal of Agricultural Engineering Research (TURKAGER)*, 3(2), 370-379. <https://doi.org/10.46592/turkager.1200654>



Patlıcan (*Solanum melongena* L.) Kuruma Kinetiği ve Renk Değişimi

ÖZET

Patlıcan taze tüketiminin yanı sıra kurutularak da yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Kurutma işlemi ile daha uzun süre muhafaza edilerek dört mevsim tüketim imkânı sağlanabilmektedir. Bu çalışmada patlıcan etüvde, laboratuvar tipi konvektif kurutucuda (LTKK) 40, 50, 60, 70°C sıcaklıklarda ve gölgede kurutularak önemli kalite parametrelerinden olan renk kriterleri ve kuruma kinetiği belirlenmiştir. Kurutma işlemi öncesi ürünler eşit boyutlarda dilimlenerek ince tabaka kurutma modelinde kurutularak renk ölçümleri yapılmıştır. Kurutma verileri incelendiğinde en uzun kuruma süresi 124 saat süren gölgede kurutmaya en kısa süren kurutma işlemi 3 saat 45 dakika LTKK 70°C sıcaklıkta bulunmuştur. Kurutma modellemesinde Page, Midilli-Küçük, Lewis ve Jena & Das modelleri kullanılmıştır. Modellemede güvenilirlik seviyesi tüm modeller için $p < 0.001$ olarak bulunmuştur. Kurutma modellerinde en yüksek R^2 değeri 0.9998 olarak Page modelinde LTKK 40°C sıcaklıkta, Midilli-Küçük modelinde ise LTKK 60°C sıcaklıkta tespit edilmiştir. Renk değerleri açısından hesaplanan renk özelliklerinde tazeye en yakın olan kroma değeri etüv kurutucuda 60°C sıcaklıkta, hue açısı LTKK 60°C sıcaklıkta, toplam renk değişimi ve kahverengileşme indeksi ise LTKK 70°C sıcaklıkta bulunmuştur.

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Alınış tarihi: 08.11.2022

Kabul tarihi: 05.12.2022

Anahtar Kelimeler:

- Patlıcan,
- Kurutma,
- Renk değişimi,
- Matematiksel modelleme

Alıntı için: Gök H, Olgaç M ve Polatçı H (2022). Patlıcan (*Solanum melongena* L.) Kuruma Kinetiği ve Renk Değişimi. *Turkish Journal of Agricultural Engineering Research (TURKAGER)*, 3(2), 370-379. <https://doi.org/10.46592/turkager.1200654>

GİRİŞ

Patlıcan (*Solanum melongena* L.) Solanaceae familyasından önemli bir sebzedir. İlk yetiştiriciliği ise Hindistan'da yapılmıştır. Ülkemizde çok sayıda meyve ve sebze çeşidinin üretimi yapılmaktadır. Bunlardan biri olan patlıcan insan beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Ayrıca ülkemiz patlıcan üretiminde dünyada önde gelen ülkeler arasındadır (Akkuş, 2015). FAO (2022) verilerine göre, Çin 36.593.224 ton ile ilk sırada, Hindistan 12.777.000 ton ile ikinci sırada, Mısır 1.341.312 ton ile üçüncü sırada yer alırken Türkiye 835.422 ton ile dördüncü sırada yer almaktadır.

Birçok ülkede çeşitli meyve ve sebze üretimi yapılmaktadır. Fakat kısıtlı işletme imkanlarından kaynaklı uzun süre muhafaza edilemeyen ürünler kısa sürede bozularak israf olmaktadır (Karim ve Hawlader, 2005). Bu durumu engellemek için tarımsal ürünlerin bir şekilde muhafaza edilmeleri gerekmektedir. Konservleme, dondurma ve kurutma işlemleri raf ömrünü uzatmak için kullanılan muhafaza yöntemleridir (Kaya ve Aydın, 2008). Kurutma işlemi birçok sektörde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle gıda sektöründeki kullanımı ürünlerin uzun süre saklanabilmesine, boyut ve ağırlıklarının azalmasıyla beraber taşıma maliyetlerinin düşmesine ve daha yoğun besin değerine sahip son ürünlerin elde edilmesine imkân sağlamaktadır.

Tarımsal ürünlerin kurutulması için birçok yöntem uygulanabilmektedir. Bu yöntemlerin başında açıkta kurutma işlemi yer almaktadır. Bu yöntemde yapılan kurutma işlemlerine göre enerji tüketimi olmaması açısından çok ekonomik bir

metottur. Ancak ürünler homojen bir şekilde kurumamakta ve son ürünlerde önemli hijyen sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Vakum, etüv, mikrodalga, infrared vb. kurutucularda ise hızlı bir şekilde kuru ürün temini sağlanabilmekte ve son kalite özellikleri daha iyi kuru ürünler elde edilebilmektedir.

Bu çalışmada patlıcan, etüv ve laboratuvar tipi konvektif kurutucuda (LTKK) farklı kurutma havası sıcaklığında (40, 50, 60 ve 70°C) ve gölgede kurutularak renk ve kuruma kinetiği açısından karşılaştırılarak en iyi kurutma yönteminin ve sıcaklığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Kurutma materyali

Kurutma işlemine tabii tutulan patlıcan Tokat merkezde bulunan yerel marketlerden temin edilmiştir. Ürünün yeni hasat edilmiş olmasına özen gösterilmiştir. Kullanılan ürün laboratuvar ortamında +4°C sıcaklıktaki buzdolabında muhafaza edilmiştir.

Nem tayini

Taze patlıcan sebzesinin nem içeriğinin belirlenmesi için ürünler eşit boylarda dilimlenerek 70°C sıcaklıktaki etüvde son ağırlık değeri sabitlenene kadar kurutulmuştur ([Yağcıoğlu, 1999](#)).

Kurutma yöntemi

Ürünler kurutma işlemi öncesinde eşit boyutlarda dilimlenmiş hazırlanan ürünler ise laboratuvar tipi konvektif kurutucuda (LTKK), etüvde ve gölgede kurutulmuştur. Çalışma sırasında kurutma sıcaklığının sabitlenmesi için kurutucular yarım saat önceden çalıştırılmıştır. Kurutma işlemi için kullanılan örnek miktarları etüv için 100±5 g, laboratuvar tipi konvektif kurutucu için 140±5 g ve gölgede yapılan kurutma işleminde ise 100±5 g olarak kullanılmıştır. Kuruma sırasında ağırlık değişimlerinin belirlenmesi için belirli aralıklarla tartım yapılmıştır. Başlangıçta 30 dakika ile başlanmış sonra 60, 120 ve 180 dakika aralıklarla ölçüm alınmaya devam edilmiştir.

Patlıcanın en uygun kurutma sıcaklığının belirlenmesi için etüvde ve laboratuvar tipi konvektif kurutucuda 40, 50, 60 ve 70°C sıcaklıklarda ve gölgede kurutulmuştur. Kurutucularda ve gölgede işleme tabii tutulan ürünlerin nem içeriği %10-13 nem değerine düşene kadar kurutulmuştur. Yapılan tüm denemeler üç kez tekrar edilmiştir.

Denemede kullanılan kurutucular

Çalışma kapsamında kullanılan etüv, Şimşek Laborteknik marka olup ST-120 modelidir. Kabin sıcaklığı etüv içeriğinde bulunan sensörler ile ölçülerek kontrol ünitesine iletilmektedir. Kurutma havası sıcaklığı etüv üzerinde bulunan kontrol ünitesi üzerinden ayarlanmaktadır.

Kullanılan laboratuvar tipi konvektif kurutucuda (LTKK) ise kurutma odası üç adet kurutma kanalı ve kontrol panosundan oluşmaktadır. Isıtılan hava kanallar aracılığı ile ürünlere iletilmektedir. Kullanılan kurutucular Şekil 1' de verilmiştir.



a)



b)



c)

Şekil 1. Kurutma yöntemleri. a) Etüv Kurutucu b) Laboratuvar tipi konvektif kurutucu c) Açık Ortamda Kurutma Düzeni.

Figure 1. Drying methods. a) Oven Dryer b) Laboratory convective dryer c) Drying box

Kuruma modelleri

Ürünlerden kuruma işlemleri süresince ayrılabilir nem oranı (ANO) değerleri verilen eşitlik aracılığıyla hesaplanmıştır. Ayrılabilir nem oranını hesaplamak için [Kılıç \(2017\)](#), [Darniadi ve ark. \(2018\)](#), [Pestaño ve ark. \(2018\)](#) 1 nolu eşitliği kullanmışlardır.

$$ANO = \frac{M - M_e}{M_0 - M_e} \quad (1)$$

ANO: Ayrılabilir nem oranı

M: Anlık nem içeriği

M_e: Denge nemi

M₀: İlk nem içeriği

Kuruma eğrilerini oluşturmak için patlıcan ve benzeri ürünler için yoğun bir şekilde kullanılan Jena & Das, Lewis, Midilli-Küçük ve Page ince tabakalı kuruma modelleri uygulanmıştır. Anılan modellerin eşitlikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Eşitliklere ait modeller SigmaPlot 10. Programı kullanılarak regresyon analizine tabi tutulmuştur.

Çizelge 1. Kuruma modeli eşitlikleri.

Table 1. Drying model equations.

| Model ismi | Eşitlik | Kaynak |
|---------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Jena & Das | MR= h.exp(-j.(t ^k))+m.t) | Jena ve Das (2007) |
| Lewis | MR= exp(-k.t) | Lewis (1921) |
| Midilli-Küçük | MR= h.exp(-j.(tk))+m.t) | Alibas (2012) |
| Page | MR= exp(-h.(t)) | Page (1949) |

MR: Modelin fonksiyonu, k-h-j-m: Modele ait sabit katsayılar, t: Süre

Renk analizi

Taze ve kurutulmuş patlıcan örneklerinin renk ölçümleri Konica Minolta marka, CR400 model (Japonya) renk ölçerle yapılmıştır. Cihazda *L*, *a*, *b* renk değerleri ölçülmüştür. *L*, ürünün parlaklık değerini ifade etmekte ve 0-100 arasında değişmektedir. Kırmızı-yeşil *a* değerini, sarı-mavi renkler ise *b* değeri ifade ederken sırasıyla (+, -) değerlerini almaktadır ([McGuire, 1992](#)). Ölçülen renk değerleri (*L*, *a*, *b*) kullanılarak; kroma (*C*), hue°, renk değişimi (ΔE) ve kahverengileşme indeksi (*BI*) değerleri de hesaplanmıştır. Hesaplanan renk kriterlerine ait eşitlikler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Hesaplanan renk kriterlerine ait eşitlikler.

Table 2. Equations for the calculated color criteria.

| Renk değeri | Eşitlik | Kaynak |
|---------------------------|---|-------------------------------------|
| Kroma, <i>C</i> | $C = (a^2 + b^2)^{1/2}$ | Si ve ark. (2016) |
| Hue, ° | $h^\circ = \tan^{-1}\left(\frac{b}{a}\right)$ | McGuire (1992) |
| Renk değişimi, ΔE | $\Delta E = \sqrt{(L - L^*)^2 + (a - a^*)^2 + (b - b^*)^2}$ | Dak ve ark. (2014) |
| Kahverengileşme İndeksi | $BI = \frac{[100(x=0,31)]}{0,17}$ $x = \frac{a + (1,75xL)}{[(5,645xL) + (a = (3,012xb))]}$ | Plou ve ark. (1999) |

İstatistiksel analiz

Kurutma sıcaklıklarının patlıcanın renk değerlerine olan etkisinin istatistiksel açıdan önemini belirlemek için SPSS paket programında $p<0.05$ önem seviyesine göre, çoklu karşılaştırma analizi (DUNCAN) yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Kuruma değerleri

Patlıcan sebzesinin ilk nem içeriği 6 tekrar olacak şekilde belirlenmiş ve ortalama %93.79 olarak bulunmuştur. Son nem içeriği %10-13 seviyesine gelene kadar kurutma işlemi yapılmıştır.

Çizelge 3. Kuruma performans değerleri.

Table 3. Drying performance values.

| Kurutma yöntemi | Kurutma sıcaklığı | Ortalama son nem (%) | Kuruma süresi (dk.) |
|-----------------|-------------------|----------------------|---------------------|
| Etüv kurutucu | 40°C | 10.21 | 2220 |
| | 50°C | 10.08 | 1170 |
| | 60°C | 10.26 | 1020 |
| | 70°C | 12.36 | 570 |
| LTTK | 40°C | 9.90 | 735 |
| | 50°C | 10.08 | 390 |
| | 60°C | 11.51 | 345 |
| | 70°C | 10.54 | 225 |
| Gölgede kurutma | - | 12.82 | 7440 |

Kurutma performans değerlerine (Çizelge 3) göre ürünün içeriğindeki mevcut nemin istenilen aralığa laboratuvar tipi konvektif kurutucuda 70°C sıcaklıkta 3 saat 45 dakikada ulaştığı ve kurutma yöntemleri arasında en kısa süren kurutma yöntemi olduğu belirlenmiştir. En uzun süren kurutma yöntemi ise 124 saatte istenilen nem içeriğine düşen gölgede kurutma olmuştur. Tüm kurutma yöntemlerinde sıcaklığın artışı kuruma süresini kısaltmıştır.

[Kutlu ve İşci \(2016\)](#), çalışmalarında farklı kurutma yöntemlerinin patlıcanın kuruma karakteristikleri üzerine etkisini araştırmış olup kurutma sıcaklığının artmasıyla kuruma süresinin azaldığını tespit etmiştir.

[Doymaz ve Aktas \(2018\)](#), yaptıkları çalışmada patlıcan dilimlerinin kurutma ve rehidrasyon karakteristiklerini incelemiştir. Uyguladıkları ön işlemlerde (sitrik asit ve haşlama) ve kontrolde kurutma sıcaklığı arttıkça kurutma hızının arttığı ve bunun sonucu olarak da kurutma süresinin düştüğü gözlemlenmiştir.

Kurutma modellerine ait katsayılar, “R²” değerleri

Matematiksel modellere ait R² değerlerine bakıldığında en yüksek değer 0.9998 ile laboratuvar tipi konvektif kurutucuda 40°C kurutma havasında Page modelinde ve laboratuvar tipi konvektif kurutucuda 60°C’de Midilli Küçük modelinde belirlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Matematiksel modellere ait R² değerleri.

Table 4. R² Values of mathematical models.

| Model eşitlikleri | Kurutma yöntemi | Kurutma sıcaklıkları | R ² | p |
|-------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------|
| Page | Etüv | 40°C | 0.9851 | <0.0001 |
| | | 50°C | 0.9952 | <0.0001 |
| | | 60°C | 0.9978 | <0.0001 |
| | | 70°C | 0.9976 | <0.0001 |
| | LTTK | 40°C | 0.9998 | <0.0001 |
| | | 50°C | 0.9986 | <0.0001 |
| | | 60°C | 0.9997 | <0.0001 |
| | | 70°C | 0.9991 | <0.0001 |
| Gölge | - | 0.9986 | <0.0001 | |
| Midilli-Küçük | Etüv | 40°C | 0.9983 | <0.0001 |
| | | 50°C | 0.9994 | <0.0001 |
| | | 60°C | 0.9986 | <0.0001 |
| | | 70°C | 0.9993 | <0.0001 |
| | LTTK | 40°C | 0.9997 | <0.0001 |
| | | 50°C | 0.9992 | <0.0001 |
| | | 60°C | 0.9998 | <0.0001 |
| | | 70°C | 0.9997 | <0.0001 |
| Gölge | 40°C | 0.9996 | <0.0001 | |
| Lewis | Etüv | 40°C | 0.9391 | <0.0001 |
| | | 50°C | 0.9705 | <0.0001 |
| | | 60°C | 0.9853 | <0.0001 |
| | | 70°C | 0.9648 | <0.0001 |
| | LTTK | 40°C | 0.9996 | <0.0001 |
| | | 50°C | 0.9985 | <0.0001 |
| | | 60°C | 0.9995 | <0.0001 |
| | | 70°C | 0.9965 | <0.0001 |
| Gölge | - | 0.9770 | <0.0001 | |
| Jena & Das | Etüv | 40°C | 0.9505 | <0.0001 |
| | | 50°C | 0.9780 | <0.0001 |
| | | 60°C | 0.9890 | <0.0001 |
| | | 70°C | 0.9746 | <0.0001 |
| | LTTK | 40°C | 0.9997 | <0.0001 |
| | | 50°C | 0.9986 | <0.0001 |
| | | 60°C | 0.9996 | <0.0001 |
| | | 70°C | 0.9968 | <0.0001 |
| Gölge | - | 0.9828 | <0.0001 | |

LTTK: Laboratuvar Tipi Konvektif Kurutucu

Renk değerleri

Taze ve kurutulmuş patlıcan sebzelerine ait ölçülen L , a ve b değerleri ile hesaplanan renk değerleri olan kroma, hue açısı, renk değişimi ve kahverengileşme indeksi değerleri Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Ölçülen renk deęerlerin ve hesaplanan deęerlerin ortalama değerleri.

Table 5. The average values of measured color values and calculated values.

| Yöntem | L | a | b | C | H° | ΔE | BI |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-----------|------------|-------|
| Taze | 76.96 | -2.41 | 18.87 | 19.04 | -82.75 | - | - |
| Etüv 40°C | 65.83 | 2.84 | 19.13 | 19.44 | 81.40 | 53.76 | 41.35 |
| Etüv 50°C | 72.33 | 1.91 | 17.04 | 18.82 | 69.46 | 116.43 | 33.96 |
| Etüv 60°C | 68.00 | 3.93 | 18.28 | 18.83 | 77.65 | 57.30 | 35.76 |
| Etüv 70°C | 69.86 | 4.52 | 17.25 | 17.87 | 75.01 | 54.53 | 32.93 |
| LTKK 40°C | 66.29 | 1.8 | 17.83 | 17.97 | 71.80 | 59.19 | 33.05 |
| LTKK 50°C | 72.33 | 1.91 | 17.04 | 17.17 | 71.75 | 59.18 | 28.86 |
| LTKK 60°C | 79.27 | 0.30 | 15.11 | 15.12 | 28.88 | 85.34 | 21.09 |
| LTKK 70°C | 69.31 | 2.27 | 16.38 | 16.57 | 70.12 | 64.23 | 28.92 |
| Gölge | 63.88 | 3.92 | 19.43 | 19.89 | 78.65 | 48.46 | 40.86 |

Çizelge 5'e göre, ortalama en yüksek parlaklık değerinin laboratuvar tipi konvektif kurutucuda 60°C sıcaklıkta olduğu gözlemlenirken en düşük parlaklık değerinin ise gölgede kurutma yönteminde belirlenmiştir. [Doymaz ve Aktas \(2018\)](#), çalışmalarında patlıcanın kurutma işlemine tabi tutulduğunda polifenoloksidaz enzimi aktifleştirdiğinden kararmaların meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Hesaplanan değerler incelendiğinde etüv kurutma yönteminde sıcaklığın artmasıyla kahverengileşme indeksinin düştüğü ancak kroma değerinin yükseldiği gözlemlenmektedir. Laboratuvar tipi konvektif kurutucuda ise sıcaklığın yükselmesi kroma ve kahverengileşme indeksi değerlerini düşürmüştür. Tüm parametreler göz önünde bulundurulduğunda patlıcanın kurutulmasında renk parametrelerine göre en iyi sonuç etüv kurutucu için 40°C Laboratuvar tipi konvektif kurutucu için ise 70°C olarak belirlenmiştir. Gölgede kurutma işlemine ise ürünün renk değerleri olumsuz yönde etkilenmektedir.

Çizelge 6. DUNCAN testinin sonuçları.

Table 6. DUNCAN test results.

| Yöntem | L | a | b |
|-----------|---------------------|--------------------|-----------------------|
| Taze | 76.96 ^{ab} | -2.41 ^d | 18.87 ^{ab} |
| Etüv 40°C | 65.83 ^d | 2.84 ^b | 19.13 ^a |
| Etüv 50°C | 72.33 ^{bc} | 1.91 ^b | 17.04 ^{cd} |
| Etüv 60°C | 68.00 ^{cd} | 3.93 ^a | 18.28 ^{abc} |
| Etüv 70°C | 69.86 ^{cd} | 4.52 ^a | 17.25 ^{bed} |
| LTKK 40°C | 66.29 ^d | 1.88 ^b | 17.83 ^{abcd} |
| LTKK 50°C | 72.33 ^{bc} | 1.91 ^b | 17.04 ^{cd} |
| LTKK 60°C | 79.27 ^a | 0.30 ^c | 15.11 ^e |
| LTKK 70°C | 69.31 ^{cd} | 2.27 ^b | 16.38 ^{de} |
| Gölge | 63.88 ^d | 3.92 ^a | 19.43 ^a |

Çizelge 6' ya göre L , a ve b değerleri taze ürün ile karşılaştırıldığında %5 önem seviyesinde istatistiki açıdan farklı bulunmuştur. Patlıcan için önemli renk parametresi olan L değeri incelendiğinde etüv 40°C, LTKK 40°C ve gölgede kurutma arasında, etüv 50°C ile LTKK 50°C arasında ve etüv 60°C, 70°C ve LTKK 70°C arasında istatistiksel fark bulunamamıştır.

SONUÇ

Türkiye'de farklı iklim ve toprak yapısından kaynaklı birçok tarımsal ürün yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu ürünlerden biri de patlıcandır. Patlıcanın insan sağlığındaki değeri göz ardı edilemeyecek seviyede olduğu bilinmektedir. Güçlü bir antioksidan kaynağı olan patlıcana her mevsim ulaşabilmek amacıyla bazı muhafaza çalışmaları yapılmaktadır. En çok bilinen ve tercih edilen muhafaza yöntemlerinden biri kurutmadır. Kurutma işlemlerinde kurutma sıcaklığının belirlenmesi çok önemlidir.

Yapılan bu çalışmada patlıcan etüvde, laboratuvar tipi konvektif kurutucuda (40, 50, 60 ve 70°C) ve gölgede kurutulmuştur. Kuruma parametreleri göz önünde bulundurulduğunda en uzun kuruma süresi 124 saat ile gölgede kurutmada, en kısa kuruma süresi ise 3 saat 45 dakika olarak laboratuvar tipi konvektif kurutucuda 70 °C sıcaklıkta belirlenmiştir. Kuruma süresinin sıcaklığın artmasıyla azaldığı belirlenmiştir. Kurumayı en iyi tahmin eden model ise Page ve Midilli-Küçük modelleridir. Patlıcan için en önemli renk kriteri olan kahverengileşme indeksi incelendiğinde en iyi sonuç laboratuvar tipi konvektif kurutucuda 60°C sıcaklıkta gözlemlenmiştir. Bütün parametreler göz önünde bulundurulduğunda laboratuvar tipi konvektif kurutucuda 70°C kurutma sıcaklığının etüv kurutucuda ise 40°C daha uygun olduğu belirlenmiştir.

Patlıcanın kalite parametreleri açısından önemli değeri olan kroma ve kahverengileşme indeksleri açısından 60°C kurutma sıcaklığı daha uygun bulunmuştur. Fakat kuruma süresinin daha önemli olduğu durumlarda 70°C kuruma sıcaklığının da kullanılabileceği önerilmektedir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

YAZAR KATKISI

Yazarlar olarak makaleye aşağıdaki katkıların sunulduğunu beyan ederiz.

Hüsne Gök: Çalışmanın yazım aşamasında ve kurutma denemelerinin yapılmasında katkı sağlamıştır.

Mehmetcan Olgaç: Kuruma ve modelleme verilerinin işlenmesi aşamasında katkı sağlamıştır.

Hakan Polatçı: Çalışma materyalinin temininde, planlama, kontrol ve analiz aşamasında katkı sağlamıştır.

ETİK KURUL KARARI

Bu makale Etik Kurul Kararı gerektirmemektedir.

KAYNAKLAR

- Akkuş M (2015). *Yarı kurak iklim koşullarında, farklı su seviyelerinde patlıcanın (Solanum melongena L.) sulama programlarının belirlenmesi ve verim bileşenlerine etkisi*. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. s. 87, Şanlıurfa-Türkiye.
- Alibaş İ (2012). Asma Yapracağının (*Vitis vinifera* L.) Mikrodalga enerjisiyle kurutulması ve bazı kalite parametrelerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 18(1): 43-53.
- Dak M, Sagar VR ve Jha SK (2014). Shelf-life and kinetics of quality change of dried pomegranate arils in flexible packaging. *Food Packaging and Shelf Life*, 2(1): 1-6.
- Darniadi S, Ho P ve Murray BS (2018). Comparison of blueberry powder produced via foam-mat freeze-drying versus spray-drying: evaluation of foam and powder properties. *J Sci Food Agric*: 98: 2002-2010.
- Doymaz İ ve Aktaş C (2018). Patlıcan dilimlerinin kurutma ve rehidrasyon karakteristiklerinin belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 33(3): 833-842.
- FAO (2022). Gıda ve Tarım Örgütü. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (03.11.2022).
- Jena S ve Das H (2007). Modelling for vacuum drying characteristics of coconut presscake. *Journal of Food Engineering*, 79(1): 92-99.
- Karim MA ve Hawlader MNA (2005). Mathematical Modeling and experimental investigation of tropical fruits drying. *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 48(23-24): 4914-4925.
- Kaya A ve Aydın O (2008). Kurutma havası sıcaklığının kızılciğın kuruma süresi ve sorpsiyon eğrisine etkisinin deneysel incelenmesi. *Isı Bilimi ve Tekniği Dergisi*, 28(2): 45-49.
- Kılıç A (2017). LTHV (Low Temperature And High Velocity) drying characteristics and mathematical modeling of anchovy (*Engraulis encrasicolus*). *The Journal of Food*, 42 (6): 654-665, <https://doi.10.15237/gida.GD17043>
- Kutlu N ve İşci A (2016). Farklı kurutma yöntemlerinin patlıcanın kurutma karakteristikleri üzerine etkisi ve kurutmanın matematiksel modellenmesi. *Akademik Gıda*, 14(1): 21-27.
- Lewis WK (1921). The rate of drying of solid materials. *Industrial Engineering Chemistry*, 13: 427-443.
- McGuire RG (1992). Reporting of objective color measurements. *Hort Science*, 27: 1254-1255.
- Page GE (1949). *Factors influencing the maximum rates of air drying shelled corn in thin-layers*. M.Sc. Thesis. Department of Mechanical Engineering. Purdue University. West Lafayette. Indiana. USA.
- Pestaño LD, Bautista JPT, Leguiab RJRH ve Puri SDD (2018). Mathematical Modeling of the drying kinetics of thinly-sliced saba (*Musa balbasiana*) using hot-air dryer. MATEC Web of Conferences 156, 02004, <https://doi.org/10.1051/mateconf/201815602004>.
- Plou E, Lopez-Malo A, Barbosa-Canovas GV, Welti-Chanes J ve Swanson BG (1999). Polyphenoloxidase activity and color of blanched and high hydrostatic pressure treated banana puree. *Journal of Food Science*, 64: 42-45.
- Si X, Chen QQ, Bi JF, Wu XY, Yi JY ve Zhou LY (2016). Comparison of different drying methods on the physical properties, bioactive compounds and antioxidant activity of raspberry powders. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96, 2055-2062.
- Yağcıoğlu A (1999). Tarımsal ürünleri kurutma tekniği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No. 536. Bornova. İzmir.