



Araştırma/Research

Anadolu Tarım Bilim. Derg./Anadolu J Agr Sci, 34 (2019)
ISSN: 1308-8750 (Print) 1308-8769 (Online)
doi: 10.7161/ omuanajas.541230

**Konvektif ve mikrodalga yöntemlerle kurutulan kuşburnu
(*RosamontanaChaixsubsp. woronovii* (Lonacz) Ö. Nilsson) meyvelerinde kalite
değişimleri**

Muhammed Taşova^{a*}, Gazanfer Ergüneş^a, Resul Gerçekcioğlu^b, Şükrü Karagül^c

^aGaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tokat

^bGaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat

^cAkdeniz Üniversitesi Elmalı Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim /Bahçe Tarımı

*Sorumlu yazar/corresponding author: muhammed.tasova@gop.edu.tr

Geliş/Received 18/03/2019

Kabul/Accepted 21/09/2019

ÖZET

Bu çalışmada, ‘Gerçekcioğlu’ kuşburnu çeşidinin meyvesi kurutularak kuruma süresi, renk ve C vitamini kriterleri açısından en uygun kurutma şartının belirlenmesi amaçlanmıştır. Materyal mikrodalga kurutucuda; 360, 540, 720 ve 900 W güç değerlerinde ve etüv kurutucuda ise; 50, 60 ve 70 °C kurutma havası sıcaklıklarının da kurutulmuştur. Uygulanan mikrodalga güç değerlerinde belirlenen ortalama kuruma süreleri sırasıyla; 27, 14, 11 ve 9 dakika olarak tespit edilirken, etüv de ise sırasıyla; 16.5 7.5ve 7 saat olarak belirlenmiştir. Tazeye göre renk değeri açısından en uygun kurutma şartı mikrodalga kurutucuda 720 W güç değerinde, etüv kurutucuda ise 60 °C kurutma havası sıcaklığında yapılan kurutma işlemlerinde belirlenmiştir. Taze kuşburnu meyvesine göre, en fazla kaybolan % C vitamini değeri % 91.36 oranla etüv kurutucuda 60 °C sıcaklığında ve mikrodalga kurutucuda ise 540 W güç değerinde hesaplanmıştır. Taze kuşburnu meyvesinin C vitamini değerine göre, en uygun mikrodalga kurutma şartının 900 W, sıcak havalı kurutma şartının ise 70 °C olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler:
Ürün kurutma
Renk
Kuruma süresi
C vitamini

Quality changes in rosehip (*RosamontanaChaixsubsp. woronovii* (Lonacz) Ö. Nilsson) fruits dried by convective and microwave methods

ABSTRACT

.In this study, it is aimed to determine the most suitable drying condition in terms of drying time, color and vitamin C criteria by drying the fruit of ‘Gerçekcioğlu’ rosehip variety. The fruits were dried in microwave dryer 360, 540, 720 and 900 W power values. The fruits were dried drying air temperatures of 50, 60 and 70 °C in drying oven. The average drying times determined in the applied microwave power values are as follows 27, 14, 11 and 9 minutes. The average drying times determined in the applied drying air temperatures are as follows 16.5 7.5 and 7 hours. The most suitable drying condition in terms of color value according to freshness was determined at 720 W power in microwave dryer and 60 °C drying air temperature in drying oven. According to fresh rosehip fruits, the most lost vitamin C value was 91.36% at 60 °C in convective dryer and 540 W power in microwave dryer. According to vitamin C value of fresh rosehip fruit, the most appropriate microwave drying condition was 900 W and hot air drying condition was 70 °C.

Keywords:
Product drying
Color
Drying times
Vitamin C

© OMU ANAJAS 2019

1. Giriş

Kuşburnu meyvesi (*Rosacina* L.) Türkiye’de olduğu gibi birçok Avrupa ülkesinde de yaygın bir şekilde doğal olarak yetişmektedir (Artık ve Eksi, 1988; Demir ve Özcan, 2001; Erentürk ve ark., 2005).

Kuşburnu temelde vitamin C değeri açısından oldukça zengin olduğu gibi potasyum ve fosfor gibi besin elementlerini de bünyesinde barındırmaktadır. 100 g kuşburnu meyvesinde ortalama 50-5000 mg vitamini olduğu bilinmektedir. Bununla beraber içerdiği K, P, E vitamini, karatoneid ve fenolik bileşiklerin vücutta

karaciğer, kalp, beyin ve endokrin bezlerinin sağlıklı bir şekilde çalışmasına katkı sağlamaktadır (Chrubasik ve ark., 2006; Leahu ve ark., 2014). Kuşburnu meyvesi kurutularak, içecek yapılarak ve diğer gıda formlarına dönüştürülerek birçok şekilde tüketilebilmektedir. Kuşburnu meyvesi yoğun olarak marmelat, reçel, şarap gibi gıda türlerinin yapımının yanında pasta, ekme ve çorba gibi gıdaların üretiminde ise yan katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Biçer ve Kar, 2013).

Kuşburnu meyvesi, diğer taze meyvelerde olduğu gibi taze haliyle uzun süre dayanamaz. Bu nedenle ürünleri uzun süre bozulmadan kullanabilmek için genellikle ya işlenerek ya da kurutularak saklanmalıdır. Kurutma; yüksek nem içeriğine sahip tarımsal ürünlerin uzun süre bozulmadan saklanabilmesi için uygulanan, nemin büyük bir kısmı uzaklaştırılarak ürün su aktivite değerinin düşürülerek küf, maya ve mantar gibi mikrobik canlıların üremesinin engellendiği ve aynı anda ürün içerisinde gerçekleşen bir ısı-kütle transfer olayıdır. Bu olay ürünlere kontrollü ve kontrolsüz olmak üzere bir şekilde uygulanmaktadır.

Tarımsal ürünlerin kurutulması için üreticilerin en fazla tercih ettiği yöntemin başında güneşe sererek yapılan kurutma yöntemi gelmektedir. Bu yöntem az maliyetli ve pratik olması açısından çok fazla uygulanmasına rağmen, homojen nem içeriğine sahip kuru ürünlerin elde edilememektedir (Midilli, 2001; Aghbashlo ve ark., 2010; Göztok ve İçier, 2017). Bu olumsuz durumlardan dolayı ticari ve besin değeri daha yüksek ürünlerin elde edebilmek için yapay kurutucuların kullanılması kaçınılmazdır (Figiel, 2010; Karabacak ve ark., 2015). Bu kurutuculardan biri de etüv ve mikrodalga kurutuculardır. Etüv kurutma yöntemi doğal kurutma yöntemine göre ürünleri kısa sürede kuruturken bunun yanında da yüksek miktarda enerji harcamaktadır. Etüv kurutucularda kurutma havası sıcaklığı ile hızının kontrol edilebilir olması doğal kurutma yöntemine göre daha kaliteli kurutulmuş son ürünler elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Diğer yapay kurutuculardan biri olan mikrodalga kurutucularda ise magnetronun ürettiği mikrodalga ışınları ürünlerdeki su moleküllerini çok fazla sayıda titreştirerek ısıyı ürün içerisinden yüzeyine doğru taşınmasına neden olmaktadır. Mikrodalga kurutucularda gerçekleşen bu ısı oluşum ve taşınım şeklinden dolayı ürünler kısa sürede kurumakta ve enerji tüketimi etüv kurutuculara göre çok daha az seviyelerde olmaktadır. Ancak mikrodalga kurutucularda kurutma işleminin sonlarına doğru üründe bulunan nem seviyesi azaldığından dolayı bazı kalite kayıpları oluşturmakta ve ürünlerdeki keskin köşeli yerlerde ise renk kararmalarına sebep olmaktadır.

Uygun koşullarda kurutulan kuşburnu meyvelerinin kalite değerleri yüksek olmasından dolayı ürünlerin tüketicilerden tarafından daha fazla tercih edilmekte ve ürünler piyasada daha kolay satılmaktadır. Bu nedenle kuşburnu meyveleri kurutulurken kurutma yöntemi ve koşullarının iyi belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada; Ülkemizde tescilli 2 çeşitten biri olan "Gerçekcioğlu" kuşburnu çeşidinin optimal hasat döneminde meyveleri kullanılmıştır. Meyveler etüv ve

mikrodalga kurutucularda toplam yedi farklı kurutma uygulamaları yapılarak kurutulmuş ve kuru ürün kalite değişimleri incelenerek en uygun kurutma şartı belirlenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışmada, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi genetik kaynak parselinde bulunan ve ülkemizde tescilli 2 çeşitten bir olan "Gerçekcioğlu" kuşburnu çeşidinin optimal hasat döneminde toplanan meyveleri kullanılmıştır (Anonim, 2015). Meyveler hasat edildikten sonra, kurutma işlemleri için Biyosistem Mühendisliği kurutma laboratuvarına getirilmiştir. Ürünler kurutma işlemleri sonlanana kadar $+4\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ sıcaklığa sahip ortamda muhafaza edilmiştir. Kurutma işlemlerinde kullanılmak üzere ezik ve buruşuk meyveler ayıklanmış ve sağlam meyveler ikiye dilimlenmiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Meyvenin toplam su miktarı (%)

Kurutma işlemlerine başlanılmadan önce kuşburnu meyvesinin toplam su içeriği belirlenmiştir. Tayin işleminde başlangıç ağırlığı belli olan taze meyve parçaları 70°C ayarlanmış etüvde belli aralıklarla çıkartılıp tartılarak ağırlık değişimi sabitlenene devam edilmiştir. Nem tayini işlemi ortalama 19 saat sürmüştür. Son ağırlıkları belirlenen örnekler ilk ağırlıklarına oranlanarak hesaplanmıştır (Yağcıoğlu, 1999).

2.2.2. Kurutma yöntemleri

Kurutma işlemlerinde etüv ve mikrodalga kurutma yöntemleri kullanılmıştır. Ürünler etüv kurutucuda 50 , 60 ve 70°C kurutma havası sıcaklıkları kullanılırken, mikrodalga kurutucuda ise 360 , 540 , 720 ve 900 W kurutma güç değerleri kullanılmıştır. Kurutma işlemleri üç tekerrürlü ve her tekerrürde ortalama $25\pm 3\text{g}$ ürün kullanılmıştır. Kurutucu içerisindeki ürünler belirli süre aralıklarında çıkartılıp $\% 1\text{ g}$ hassasiyete sahip bir terazi ile tartılarak ürün su içeriği başlangıç ağırlığı dikkate alınarak $\% 10-13$ aralığına kadar kurutulmuştur. Etüv kurutucuda üçer defa 30 dakika, 1 saat ve 2 'şer saat aralıklarla tartım işlemi yapılırken daha sonra devamlı 3 'er saat aralıklarla tartım işlemleri gerçekleştirilmiştir. Ancak 3 'er saat aralıklar tartım işleminin yapıldığı aşamada ağırlık değişimi saatte bir kontrol edilerek istenilen nem aralığını yakalamaya çalışılmıştır. Mikrodalga kurutucuda ise 30 saniye de bir ağırlık değişimi kayıt edilmiştir. Ön denemeler neticesinde mikrodalga kurutma işlemlerinde 30 saniye çalıştırılıp 2 dakika dinlendirmeli şekilde kesikli ($1-4$) yöntemin uygun olduğuna karar verilerek ona göre uygulanmıştır.

Kurutma işlemlerinde kullanılan sıcak havalı kabin tip etüv kurutucu, Şimşek Laborateknik marka olup ST-120 tip modelidir. Kurutma havasının sıcaklığını istenilen değerlere ayarlayabilmek için kurutucu üzerinde bulunan PID kontrol denetleyiciler kullanılarak yapılabilmektedir. Kurutucudaki hava sıcaklığı 30-250 °C sıcaklık aralıklarına ayarlanabilme olanağı vardır. Çalışmada kullanılan ev tipi mikrodalga kurutucu Vestel marka ve MD-GD23 model olup, % 20, 40, 60, 80 ve 100 güç kademelerine ve 10'ar saniye şeklinde artan süre değerlerine ayarlanabilmektedir. Mikrodalga kurutucu toplam 900 W çıkış gücüne sahip olup boyutları Yükseklik×Genişlik×Derinlik sırasıyla; 305 mm ×508 mm × 385 mm'dir.

2.2.3. Renk ölçümü

Taze ve kurumuş kuşburnu meyvelerinin renk ölçümleri L, a ve b olarak ve Hue değerleri olarak, Minolta marka CR300 model renk ölçer ile yapılmıştır.

Bu değerler; " L " meyvenin parlaklık değerini ifade etmekte olup 0-100 arasında bir değer almaktadır. " a " kırmızı-yeşil, " b " ise sarı-mavi renkleri ifade etmektedir. Bu değerler+ işaretli olursa "a" kırmızıyı "b" sarı renkte olduğunu- işaretli değerler alırsa "a" yeşil ve "b" mavi renkte olduğunu ifade etmektedir (McGuire, 1992). Ölçülen L, a ve b değerleri ürün hakkında tek başına bir anlam ifade etmezken bu değerler kullanılarak ticari renk değeri açısından önemli olan hesaplanarak belirlenen kroma, kırmızılık indeksi, hue açısı, toplam renk değişimi ve kahverengileşme indeksi değerleri belirlenmiştir. Bu değerler bazı renk ölçüm cihazlarında doğrudan da vermektedir ancak çalışmada kullanılan renk ölçüm cihazı bu özellikte değildir.

Hesaplanan bu değerler;

Kroma değeri: Meyve renginin tonunu ifade etmekte olup solgun renklerde kroma değeri düşük canlı renklerde ise yüksek değerler almaktadır. Ürünlerin kroma değerlerini belirlerken 1 nolu eşitliği kullanarak hesapladıklarını ifade etmişlerdir (Demirhan ve Özbek, 2011; Dirim ve Talih, 2018).

$$C = (a^2 + b^2)^{1/2}$$

Kırmızılaştırma indeksi: Renk ölçerle belirlenen "a" ve "b" değerinin oranlanmasıyla belirlenmektedir. Kuşburnu meyvesinin kurutma şartları altındaki kırmızılaştırma değerini ifade etmektedir (Babalık ve Pazır, 1997).

Hue değeri: Üründe ölçülen "a" ve "b" değerlerinin 360°'lik bir renk dairesinde konumlandırılarak her açıya karşılık gelen renklerin ne oldukları anlaşılmaktadır. Hue renk açısı değeri belirlenirken 2 nolu eşitlik kullanılmıştır.

$$\text{Hue}^\circ = \tan^{-1}\left(\frac{b}{a}\right)$$

Toplam renk değişim değeri: Taze ürünün renk değerlerine göre kurutma şartları altında göstermiş olduğu renk değişim değerini ifade etmektedir. Söğütü ve Sönmez (2006), toplam renk farklılık değerini belirlemek için 3 nolu eşitliği kullanmışlar.

$$\Delta E = \sqrt{(L_t - L_k)^2 + (a_t - a_k)^2 + (b_t - b_k)^2}$$

Eşitliğe göre; L_t , a_t ve b_t değerleri sırasıyla taze kuşburnu meyvesinin parlaklık, kırmızı-yeşillik ve sarılık-mavilik renk değerlerini ifade ederken, L_k , a_k ve b_k değerleri ise sırasıyla kurutulmuş ürüne ait aynı renk değerlerini ifade etmektedir.

Kahverengileşme indeksi değeri: Ürünün kahverengileşme indeksi değerini ifade eden simge " BI " ve bu değer hesaplanmasında ise " x " katsayısı değeri kullanılmaktadır. Plou ve ark. (1999)'na göre "BI" ile "x" katsayısı değerlerinin belirlenmesi için 4 ve 5 nolu eşitlikleri kullanılmıştır.

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

$$x = \frac{a + (1,75.L)}{[(5,645.L) + (a - (3,012.b))]}$$

2.2.4. C vitamini tayini (% mg/100 ml)

Kurutulmuş kuşburnu meyvelerinin C vitamini değerleri belirlenerek taze kuşburnu meyvesine göre kıyaslanmıştır. C vitamini analizinde spektrometrik yöntem kullanılmıştır (Hışıl, 2004).

2.2.5. İstatistik analiz

Çalışma kapsamında elde edilen renk ve vitamin C bulguları SPSS 17.0 programında işlenerek çoklu karşılaştırma testine (duncan) tabi tutulmuştur.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Kuruma verileri

(1)

Kurutulmuş kuşburnu meyvesinin toplam su içeriği % 68.31 olarak belirlenmiştir. Bu değer hasat sonrasında bozulmadan uzun süre saklanabilmesi için yüksek olup % 10-13 gibi depolanabilir bir kritik toplam su seviyesine kadar kurutulması gerekmektedir. Ürüne uygulanan sıcak hava ve mikrodalga kurutma güç şartları altında ortalama kuruma süreleri belirlenmiştir (Çizelge 1).

Erentürk ve ark. (2010) etüv bir kurutucu ile bütün ve dilimlenerek kuşburnu meyvesini 50, 60, 70 ve 80 °C sıcaklıklarda kurutulmuşlar. Çalışmada, bütün kuşburnu meyvelerinin kurutma sıcaklıklarına bağlı olarak

ortalama kuruma sürelerinin 30 ile 12 saat arasında değiştiğini ve dilimlenen meyvelerin kuruma sürelerinin ise 4 ile 5 saat arasında değiştiğini tespit etmiştir. Demarchi ve ark. (2018) vakum kurutucuda 40, 50, 60 ve 70 °C sıcaklıkları kullanarak kuşburnu kabuğu kurutma çalışması yapmışlar. Belirlenen bulgulara göre, kurutma materyalinin kuruma süresi ortalama 4 ile 8 saat arasında değiştiğini belirtmişler. Ergüneş ve Taşova (2018) etüv kurutucuda dilimlenmiş kuşburnu meyvesini 50, 60 ve 70 °C sıcaklıklarında kurutarak ortalama kuruma süresi ve diğer kuruma özelliklerinin araştırmışlar. Çalışma kapsamında, ortalama kuruma sürelerinin çalışılan bu çeşitle aynı sürelerde kurdukları görülmektedir.

3. 2. Renk değerleri

Taze ve kurutulmuş kuşburnu meyvelerine ait ölçülen ve hesaplanan ortalama renk değerleri belirlenmiştir (Çizelge 2 ve 3).

Çizelge 2'ye göre taze kuşburnu meyvesinde ölçülen L, a ve b değerleri kuru ürünlerde ölçülen değerlere göre sadece L değerleri istatistiksel açıdan ($p<0.05$) bir farklılığın olmadığı görülürken, a ve b değerlerinde ise tazeye göre, istatistiksel açıdan ($p<0.05$) farklı olduğu belirlenmiştir. Kurutulmuş ürünlerin a değerleri arasında istatistiksel açıdan ($p<0.05$) bir farklılık oluşmazken, b değerlerinde ise farklılık ($p<0.05$) oluşmuştur. Kurutulmuş ürünler, tazeye göre kıyaslandığında b değerinin dikkate alınmasının daha uygun olacağı ön görülmüştür. Kurutulmuş ürünler b değeri açısından tazeye göre kıyaslandığında ise en uygun kurutma koşullarının 360 ve 720 W mikrodalga güç değerleri olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Farklı kurutma koşullarında kuşburnu meyvesinin son toplam su içeriği ve kuruma süreleri

| Kurutma Yöntemi | Kurutma Şartları | Toplam Son Su İçeriği (%) | Kuruma Süreleri |
|-----------------|------------------|---------------------------|-----------------|
| Etüv | 50 °C | % 9.62 | 16.5 saat |
| | 60 °C | % 10.33 | 7.5 saat |
| | 70 °C | % 9.67 | 7 saat |
| Mikrodalga | 360 W | % 10.96 | 27 dakika |
| | 540 W | % 11.13 | 14 dakika |
| | 720 W | % 9.80 | 11 dakika |
| | 900 W | % 10.02 | 9 dakika |

Çizelge 2. Kuşburnu meyvesine ait ölçülen renk değerleri

| Kurutma Yöntemi | Kurutma Şartları | L* | a* | b* |
|-----------------|------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Taze | - | 38.37 ^a ±0.88 | 24.28 ^a ±0.63 | 12.60 ^a ±0.15 |
| Etüv | 50 °C | 37.74 ^a ±1.02 | 12.56 ^b ±0.42 | 7.08 ^d ±0.22 |
| | 60 °C | 37.77 ^a ±0.54 | 15.76 ^b ±0.31 | 7.48 ^{cd} ±0.11 |
| | 70 °C | 37.28 ^a ±0.77 | 15.13 ^b ±0.14 | 8.00 ^{bcd} ±0.38 |
| Mikrodalga | 360 W | 40.58 ^a ±0.92 | 14.67 ^b ±0.34 | 9.79 ^b ±0.12 |
| | 540 W | 37.04 ^a ±1.28 | 16.39 ^b ±0.51 | 9.02 ^{bc} ±0.09 |
| | 720 W | 38.75 ^a ±0.49 | 16.43 ^b ±0.53 | 9.78 ^b ±0.19 |
| | 900 W | 38.34 ^a ±0.86 | 13.77 ^b ±0.44 | 8.43 ^{bcd} ±0.21 |

Bulgular $p<0.05$ önem değerine göre analiz edilmiştir.

Tazeye göre, kuru ürünler için hesaplanan en uygun kroma değeri etüv kurutucuda; 60 ve 70 °C kurutma havası sıcaklığında belirlenirken, mikrodalga

kurutucuda ise 720 W güç değerinde belirlenmiştir. En az renk değişimi, etüv kurutucuda 60 °C kurutma havası sıcaklığında bulunurken, mikrodalga kurutucuda ise 540

W güç değerinde bulunmuştur. Çalışmada, uygulanan en düşük kurutma sıcaklığı ve güç değerlerinde ise kroma ve renk değişimleri diğer uygulanan sıcaklık ve güç değerlerine göre, daha fazla uzaklaştığı görülmüştür. Bunun sebebinin, düşük kurutma sıcaklıklarında kuruma süreleri daha uzun olması ve dolayısıyla da enerjiye daha uzun süre maruz kalması renk değerlerinin daha fazla etkilendiğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Koyuncu ve ark. (2003)'na göre, etüv kurutucu ile 30, 40, 50, 60 ve 70 °C kurutma havası sıcaklıklarında kuruttukları kuşburnu meyvesinin renk değerlerine kurutma sıcaklıklarının etki ettiği ve en yüksek kurutma sıcaklığı olan 70 °C'de tazeye göre, en uygun renk değerlerinin elde edildiğini ifade etmişler. Pirone ve ark. (2007), yaptıkları kuşburnu meyvesi kurutma çalışmasında, taze ürünün parlaklık ve sarı-mavilik değerlerinin sırasıyla; 34.06 ve 13.53 olarak ölçtüklerini ifade etmişler. Kasun (2017), Tunceli ilinde yetişen kuşburnu meyvelerinin bazı fitokimyasal özelliklerinin belirlenmesi konulu çalışmasında, meyvenin ortalama L, a ve b değerlerini sırasıyla; 28.97-30.37, 16.42-18.38 ve 11.90-12.83 aralığında değiştiğini belirtmiştir. Kayran ve Doymaz Çizelge 3. Hesaplanan renk değerleri

| Kurutma Yöntemi | Kurutma Şartları | Kroma (C) | b/a | Hue° | ΔE | BI |
|-----------------|------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
| Taze | - | 27.35±1.01 | 0.52±0.03 | 27.43±0.92 | - | - |
| | 50 °C | 14.42±0.82 | 0.56±0.05 | 29.41±1.18 | 27.04±1.97 | 44.00±2.13 |
| | 60 °C | 17.44±0.88 | 0.47±0.04 | 25.39±0.84 | 26.39±2.01 | 50.89±2.88 |
| Etüv | 70 °C | 17.11±0.74 | 0.53±0.01 | 27.87±1.02 | 26.01±0.79 | 52.29±2.56 |
| | 360 W | 17.64 | 0.67±0.07 | 33.72±1.33 | 28.41±0.88 | 52.89±2.01 |
| | 540 W | 18.71 | 0.55±0.05 | 28.83±1.21 | 25.68±0.79 | 58.53±2.00 |
| Mikrodalga | 720 W | 19.12 | 0.60±0.05 | 30.76±1.19 | 26.86±0.87 | 58.53±2.55 |
| | 900 W | 16.15 | 0.61±0.05 | 31.47±1.32 | 26.98±1.03 | 49.90±1.77 |

Çizelge 4. Belirlenen ortalama C vitamini değerleri

| Kurutma Yöntemi | Kurutma Şartları | C Vitamini (mg/100 ml) |
|-----------------|------------------|---------------------------|
| Taze | - | 972.20 ^a ±8.89 |
| | 50 °C | 138.89 ^d ±2.25 |
| | 60 °C | 83.98 ^e ±2.01 |
| Etüv | 70 °C | 180.80 ^b ±2.54 |
| | 360 W | 103.36 ^c ±2.11 |
| | 540 W | 83.98 ^e ±1.98 |
| Mikrodalga | 720 W | 93.02 ^f ±2.07 |
| | 900 W | 144.12 ^c ±2.78 |

Bulgular $p < 0.05$ önem değerine göre analiz edilmiştir.

(2017)'a göre, farklı kurutma havası sıcaklıkları kullanılarak yaptıkları kayısı posası kurutma çalışmasında, L parlaklık değeri açısından kurutma sıcaklığının artmasıyla değerin gittikçe azaldığı ve toplam renk değişim değerinin ise arttığını ifade etmişler. Polatçı ve Taşova (2017)'ya göre, sıcaklık kontrollü mikrodalga kurutucuda farklı kurutma sıcaklıklarında yaptıkları alıç kurutma çalışmasında, kurutulmuş ürünlere ait a değerlerinin tazeye göre, çok fazla uzaklaştığını ifade etmişler.

3. 3. C vitamini değerleri (mg/100 ml)

Taze ve kurutulmuş meyvelerin C vitamini analiz değerleri ile kuruduktan sonra tazeye göre, kaybolan % C vitamini değerleri sırasıyla Çizelge 4 ve 5'de verilmiştir. Çizelge 4'e göre; Uygulanan sıcak hava ve mikrodalga güç değerleri ürünün C vitamini değerlerinde tazeye göre, istatistiksel açıdan ($p < 0.05$) bir farklılık olduğu görülmüştür. Taze kuşburnu meyvesinin C vitamini değerine göre, istatistiksel açıdan ($p < 0.05$) en yakın 70 °C kurutma havası sıcaklığında belirlenmiştir.

Çizelge 5'e göre, taze kuşburnu meyvesinin C vitamini değerine göre, en fazla kayıp % 91.36 oranla etüv kurutucuda 60 °C kurutma sıcaklığında ve mikrodalgada 540 W güç değerinde tespit edilmiştir. En az % C vitamini kayıp oranı ise % 81.40 ile etüv kurutucuda 70 °C sıcaklıkta yapılan kurutma işleminde bulunmuştur. Literatürde, Biçer ve Kar (2013)'ün siklon tip bir etüv kurutucu ile 50, 60 ve 70 °C kurutma havası sıcaklıkları ve 0.5, 1 ve 1.5 m/sn hava hızlarında kuruttukları kuşburnu meyvelerinin C vitamini değerleri açısından incelediklerinde, en yüksek değeri 70 °C kurutma havası sıcaklıklarında belirlemişlerdir. Belirlenen % kayıp oranları ile bu çalışmada belirlenen oranların birbirleri arasında farklılığın olmasında çeşidin ve uygulanan kurutma havası hızlarının etkili olduğu düşünülmektedir. Pirone ve ark. (2007)'na göre, 60, 70 ve 90 °C kurutma havası sıcaklıklarını kullanarak yaptıkları kuşburnu meyvesi kurutma çalışmasında en yüksek C vitamini değerlerinin 70 °C kurutma havası sıcaklığında diğerlerine göre biraz

daha yüksek olduğu ifade etmiştir. Demarchi ve ark. (2018), vakum bir kurutucu ile 40-70 °C aralıklarında değişen sıcaklıklarda kuşburnu meyvelerini kurutmuş ve sıcaklık değerlerinin C vitamini üzerinde etkili olduğu ve en yüksek kurutma havası sıcaklığında daha yüksek değerler aldığı ifade etmiştir. Literatürdeki benzer çalışmalarla yapılan bu çalışmadaki bulgular bazı noktalarda benzer olduğu görülürken, bazı noktalarda ise birbirlerinde farklı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Bu durum, özellikle kuşburnu meyvesinin farklı çeşitlerinin kurutulması ve farklı kurutma yöntemi ve şartlarında kurutma çalışmalarının geliştirilmesi önerilmektedir.

Çizelge 5. Tazeye göre % kaybolan C vitamini miktarları

| Kurutma Yöntemi | Kurutma Şartları | Kaybolan % C Vitamini Oranı |
|-----------------|------------------|-----------------------------|
| Etüv | 50 °C | 85.77 |
| | 60 °C | 91.36 |
| | 70 °C | 81.40 |
| Mikrodalga | 360 W | 89.37 |
| | 540 W | 91.36 |
| | 720 W | 90.43 |
| | 900 W | 85.18 |

4. Sonuç

Kuşburnu meyvesi içerdiği hem temel besin değerleri hem de sahip olduğu diğer biyokimyasal özellikler açısından insan sağlığı açısından önemli bir tıbbi aromatik bir bitkidir. Çalışmada etüv ve mikrodalga kurutucular kullanılarak yedi farklı kurutma şartında kurutulan ‘Gerçekcioğlu’ çeşidi kuşburnu meyvesinin ortalama kuruma süresi belirlendikten sonra kurutma işlemleri açısından meyvenin renk ve C vitamini değerleri açısından en uygun yöntem belirlenmiştir. Belirlenen verilere göre;

1) Kurutma havası sıcaklık ve mikrodalga güç değerleri ürünün kurumasında ve kalite değerlerinin değişmesinde etkili olduğu görülmüştür.

2) Yapılan kurutma işlemleri içerisinde en uzun kuruma süresi 7.5 saat ile 50 °C kurutma havası sıcaklığında belirlenirken, en kısa kuruma süresi ise 9 dakika ile 900 W kurutma gücünde yapılan kurutma işlemlerinde belirlenmiştir.

3) Uygulanan tüm kurutma işlemleri içerisinde renk kriteri açısından en uygun kurutma şartlarının olarak 720 W veya 70 °C değerlerinin seçilmesinin daha uygun olduğu belirlenmiştir.

4) C vitamini kriteri açısından tüm kurutma şartları içerisinde istatistiksel olarak 70 °C kurutma sıcaklığının daha uygun olduğu belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada belirlenen bulgulara göre ‘Gerçekcioğlu’ kuşburnu çeşidi meyvelerinin kuruma süresi, renk ve C vitamini değerleri açısından 70 °C kurutma havası sıcaklığında kurutulması önerilmektedir.

Kaynaklar

- Aghbashlo, M., Kianmehr, M.H., Hassan-Beygi, S.R., 2010. Drying and dehydration characteristics of sour cherry (*Prunus cerasus* L.). *Journal of Food Processing and Preservation* 34(3): 351–365.
- Anonim, 2015. ‘Gerçekcioğlu’ Kuşburnu Çeşidi. (<http://www.tarim.gov.tr/bugem/ttsm/menu/30/kayit-listeleri>) (Meyve ve Asma Çeşit Listesi (Fruit/Vine)).
- Artık, N., Eksi, A., 1988. Studies on chemical composition of some wild fruits (*Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, *Crataegus aronia*, *Vaccinium myrtillus* and *Berberis vulgaris*). *Food Industry*, 9, 33–34.
- Babalık, Ö., Pazır, F., 1997. Domates Kurutulmasında Kükürt Dioksit Uygulaması. *Gıda*, 22(3): 193-199.
- Biçer, A., Kar, F., 2013. Experimental Investigation of Drying Behavior of Rosehip in a Cyclone-Type Dryer. *International Journal of Nutrition and Food Engineering*, 7 (6).
- Chrubasik, C., Duke R.K., Chrubasik, S., 2006. The evidence for clinical efficacy of rosehip and seed: a systematic review, *PhytotherRes*.
- Demarchi, S.M., Irigoyen, R.M.T., Giner, S.A., 2018. Vacuum drying of rosehip leathers: Modelling of coupled moisture content and temperature curves as a function of time with simultaneous time-varying ascorbic acid retention. *Journal of Food Engineering*, 233, 9-16.
- Demir, F., Özcan, M., 2001. Chemical and technological properties of rosa (*Rosa canina* L.) fruits grown wild in Turkey. *Research note. Journal of Food Engineering*, 47, 333–336.
- Demirhan, E., Özbek, B., 2011. Color change kinetics of celery leaves undergoing microwave drying. *Chemical Engineering Commun*, 198(10): 1189–1205.
- Dirim, S., Talih, M., 2018. Kurutma Yardımcı Maddelerinin Dondurarak Kurutulmuş Taflan Tozlarının Özellikleri Üzerine Etkisi, *Gıda The Journal Of Food*, 43 (3): 461-475 doi: 10.15237/gida.GD17109.
- Erentürk, S., Gülaboğlu, M.Ş., Gültekin, S., 2005. Experimental determination of effective moisture diffusivities of whole- and cut-rosehips in convective drying. *Food and Bioprocesses Processing*, 88, 99-104.
- Ergüneş, G., Taşova, M., 2018. Kabin kurutucuda kurutulan kuşburnu (*Rosa canina* L.) meyvesinin kuruma performansı, efektif difüzyon ve aktivasyon enerjisi değerlerinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 7(1), syf: 75-82.
- Figiel, A., 2010. Drying Kinetics and Quality of Beetroots Dehydrated by Combination of Convective and Vacuum-Microwave Methods. *Journal of Food Engineering*, 98: 461-470.
- Göztok, S.P., İçier, F., 2017. Karbon Fiber Destekli Kabin Kurutucuda Farklı Sıcaklıklarda Elma Dilimlerinin Kurutulmasının İncelenmesi: Kurutma

- Karakteristikleri ve Performans Değerlendirmesi. Akademik, Gıda, 15 (4).
- Hışıl, Y., 2004. Enstrümental gıda analizleri laboratuvar deneyleri. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları Yayın no:45, Bornova, İzmir.
- Karabacak Özkan, A., Özcan Sinir, G., Suna, S., 2015. Mikrodalga ve Mikrodalga Destekli Kurutmanın Çeşitli Meyve ve Sebzelerin Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi, U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 29 (2), 125-135.
- Kasun, Ş., 2017. Tunceli Yöresinde Yetişen Kuşburnu (*Rosa canina*) Ve Alıç (*Crataegus Orientalis*) Yabani Meyvelerinin Toplam Fenolik Madde Miktarı, Fenolik Kompozisyonu, Antioksidan Kapasitesi İle Bazı Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Munzur Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Tunceli.
- Kayran, S., Doymaz, İ., 2017. Determination of drying kinetics and physico chemical characterization of apricot pomace in hot-air dryer. J Therm Anal Calorim, 130:1163–1170, DOI 10.1007/s10973-017-6504-0.
- Koyuncu, T., Tosun, I., Üstün, N.S., 2003. Drying Kinetics and Color Retention of Dehydrated Rosehips. Drying Technology, 21 (7), 1369–1381.
- Leahu, A., Damian, C., Oroian, M., Ropciuc, S., Rotaru, R., 2014. Influence of Processing on Vitamin C Content of Rosehip Fruits. Animal Science and Biotechnologies, 47 (1).
- McGuire, R.G., 1992. Reporting of objective color measurements. HortScience, 27, 1254 - 1255.
- Midilli, A., 2001. Determination of pistachio drying behaviour and conditions in solar drying system. International Journal of Energy Research 25(8): 715–725.
- Pirone, B.N., Ochoa, M.R., Kessler, A.G., Michelis, A.D., 2007. Chemical characterization and evolution of ascorbic acid concentration during dehydration of rosehip, American Journal of Food Technology, 2 (5), 377-387.
- Plou, E., Lopez-Malo, A., Barbosa-Canovas, G.V., Welti-Chanes, J., Swanson, B.G., 1999. Polyphenol oxidase activity and color of blanched and highly drostatic pressure treated banana puree. Journal of Food Science, 64, 42-45.
- Söğütlü, C., Sönmez, A., 2006. Değişik Koruyucular İle İşlem Görmüş Bazı Yerli Ağaçlarda Uv Işıklarının Renk Değiştirici Etkisi. Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi 21(1): 151-159.
- Polatçı, H., Taşova, M., 2017. The Effect on Drying Characteristics and Colour Values of Hawthorn Fruit of Temperature Controlled Microwave Drying Method. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5(10): 1130-1135.
- Yağcıoğlu, A., 1999. Tarımsal Ürünleri Kurutma Tekniği. Ege Üniversitesi ziraat fakültesi yayınları No: 536. Bornova, İzmir.