

ARAŞTIRMA MAKALESİ

MAYDANOZUN KURUTMA KARAKTERİSTİKLERİNİN İNCELENMESİ

İbrahim DOYMAZ, Nurcan TUĞRUL, Mehmet PALA

*Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü,
Davutpaşa-İSTANBUL*

Geliş Tarihi: 17.11.2000

INVESTIGATION OF DRYING CHARACTERISTICS OF PARSLEY

ABSTRACT

In this study, the effects of the drying process on quality characteristics of parsley were investigated by using cabinet and microwave dryers. The drying experiments were carried out in a cabinet dryer made by APV&PASILAC and in a microwave dryer made by MAKİMSAN, with air at 40, 45, 50, 55, 60 and 70°C temperatures in both systems. Drying experiments carried out in cabinet and microwave dryers showed that drying rate was accelerated by increasing the temperature and drying in microwave dryer was accomplished at a very short time. The colour is one of the important parameters in determining quality of dehydrated products. The advantage of working at low temperatures were determined as the brightness and the colour quality could be reserved. For the data obtained, drying curves of parsley are plotted using Page and Exponential equations (for cabinet dryer). Regression coefficients (R^2) of these equations are also given. R^2 of Page equation is higher than R^2 Exponential equation.

ÖZET

Bu çalışmada, kabin ve mikrodalga kurutucularla yapılan kurutma işleminin maydanoz üzerindeki etkileri incelenmiştir. Maydanozun kurutulması APV&PASILAC firması yapımı kabin kurutucuda ve MAKİMSAN firması yapımı mikrodalgalı kurutucuda gerçekleştirilmiştir. Kurutma deneyleri her iki sistemde de 40, 45, 50, 55, 60 ve 70°C sıcaklıklarda gerçekleştirilmiştir. Her iki kurutucuda yapılan denemelerin sonucunda; sıcaklık artışının kurutma işlemini hızlandırdığı görülmüş ve mikrodalga kurutucuda kurutma işleminin çok daha kısa sürede gerçekleştiği saptanmıştır. Kurutulmuş ürünlerde ürün kalitesini belirleyen önemli kriterlerden biri de renktir. Kabin ve mikrodalga kurutucularda düşük sıcaklıklarda çalışmanın, parlaklık ve renk kalitesinin korunması açısından avantajlı olduğu tespit edilmiştir. Kabin kurutucuda, maydanoza ait gerçekleştirilen denemelerden elde edilen verilere Page ve Exponential denklemleri uygulanarak regresyon katsayıları hesaplanmıştır. Page denkleminin R^2 değerlerinin Exponential denkleminin R^2 değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

1. GİRİŞ

Gıdaların kurutulması saklanması yöntemi, ilk çağlardan beri uygulanmakta olan en eski muhafaza yöntemidir. Bu yöntem doğada çoğu zaman kendi kendine gerçekleşmektedir. Ancak doğada kurutma, güneş ısıyla gerçekleşmekte olduğundan, kurutmanın her yerde ve her zaman bu yolla sağlanması olanaksızdır. Ayrıca açıkta kurutulan ürünler toz, toprak, kuş ve diğer hayvanların etkisi altında bulunmaktadır. Doğrudan güneş altında kurutulan ürünlerde kirlilik ve hijyen sorunu da ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle ısıtılmış hava ile çalışan kurutuculardan yararlanmak kaçınılmaz görülmektedir [1].

Mikrodalga ile kurutma işleminde, gıda maddesine gönderilen mikrodalgalar önce gıda içindeki su molekülleri tarafından emilir. Gıda maddesine mikrodalgalar gönderilmeden önce su

moleküllerindeki pozitif ve negatif yükler gıda içerisinde rasgele dağılmışlardır. Fakat, mikrodalgaları emen moleküller, bu mikrodalgaların elektrik alanına göre dizilirler. Elektrik alan saniyede milyonlarca defa salınır ve gıda içindeki molekülleri uyarak konumlarını değiştirir. Bu hızlı molekül salınımları ısı oluşturarak gıda maddesinin ısınmasını sağlarlar. Bu yöntemin diğer yöntemlerden en büyük farkı ve avantajı, ısıyı doğrudan gıda maddesinin içinde oluşturmasıdır. Gıda içindeki su molekülleri, diğer yöntemlerle yapılan ısıtma işlemlerinden çok daha kısa sürede, aynı derecede ısınır ve gıda maddesinden uzaklaşır [2-4].

Bir tarım ülkesi olan Türkiye, gerek ekolojik şartları ve gerekse coğrafi konumu nedeniyle önemli bir sebze ve meyve üretim potansiyeline sahiptir. Yüksek oranda nem içeriğine sahip bu taze sebze ve meyvelerin kalitelerinin uzun süre korunması ve bozulmalarının önlenmesi için yaygın olarak hem kurutma hem de soğukta depolama yöntemleri kullanılmaktadır [5]. Doğal kurutma denilen yöntemle, yani güneşte kurutulan sebze ve meyveler oldukça çok çeşitlidir. Türkiye’de her cins üzüm, incir, erik, kayısı, zerdali, dut, vişne, kiraz, elma, armut, sert kabuklu meyvelerden ceviz, badem, fındık, sebzelerden bamyaya, patlıcan, biber, fasulye, kabak, hemen her çeşit tat ve koku veren maydanoz, dereotu, nane, kekik, defne, ıhlamur gibi bitkiler ve tüm tahıllar, baklagiller, pirinç ve mısır güneşte kurutulmuş olarak saklanmaktadır [6,7].

Maydanoz, bahar ve garnitür olarak kullanılan, kokulu, parlak, küçük ve parçalı yapraklı, ince ve çizgili saplı, bir ya da iki yıllık bitkidir. Maydanoz kurutmaya yönelik literatürde geçen bazı çalışmalar aşağıda özetlenmiştir:

Bugrova [8], maydanozu küpler (6, 8 ve 9 mm) şeklinde, dönerli kurutma odalarında, 0.5 m/s hava akış hızında, 45-55°C sıcaklık aralığında, %13-14 nem içeriğine kadar kurutmuştur.

Popescu vd. [9], maydanoz numunelerini üç aşamalı kurutma işlemi ile kurutmuşlardır. Bu yöntemde, sıcak hava ile %30-50 nem içeriği sağlanıncaya kadar kısmi ön kurutma yapılmış, sonra nem dengesi sağlanmış ve son aşamada ise nem içeriği %5-7 oluncaya kadar sıcak hava ile kurutmuşlardır. Bu yöntemle kurutulan ürünlerin tekrar su alma yetenekleri ve pişirme özellikleri sıcak hava ile kurutulan ürünlere göre yüksek ve kuruma süresinin kısa olduğu belirtilmiştir.

Feinberg [10] tarafından yapılan çalışmada, hasat edilen maydanozlar ayıklandıktan sonra su ile yıkanmış ve daha sonra sürekli çalışan bir bant kurutucuda 87°C’de %4 nem içeriğine kadar kurutmuştur. Bu nem değerine ulaşması için gerekli sürenin 30 dakika olduğu belirtilmiştir.

Mariupol [11], sebzeleri akışkan yatak kurutucuda kurutmuştur. Optimum kurutma koşulları; sıcaklık 120-160°C, akış hızı 5-7 m/s, sebze yükü 60-80 kg/m²’dir. Bu koşullarda kurutma süresi sebzesine bağlı olarak 8-14 dakikadır. Maydanozu kurutmak için optimum küp şeklindeki sebze boyutunun 8 mm olduğunu belirtmiştir.

Gulyaev ve Bugrova [12], 2-2.5 mm kalınlığında doğranmış olan maydanoz örneklerini 3 kg/m² yük altında, 48-55°C’de ve 0.40-0.42 m/s hava hızında kurutmuşlardır. Denemeler sonunda maydanozun %7 nem içeriğine kadar 160 dakikada kurduğunu tespit etmişlerdir.

Yapılan başka bir çalışmada, Florida’da yetiştirilen maydanozu, hava sirkülasyonlu güneş kolektörlü kurutucuda kurutulmuş ve kurutulan ürünlerin renk, nem içerikleri, tat ve büzülme miktarı yönünden ısıtılmış hava ile çalışan bir kurutucuda kurutulan ürünlerle karşılaştırılmıştır. Hava sirkülasyonlu güneş kolektörlü kurutucuda kurutulan ürünlerin özellikleri daha iyi olduğu ve bir enerji kazanımı elde edildiği Wagner vd. [13] tarafından saptanmıştır.

Stehli vd. [14] yaptıkları çalışmada ise 85-95°C’deki sıcak suya 2-4 dakika süre ile daldırılan maydanoz örneklerini güneş kolektörlü ve ısıtılmış havalı kurutucularda kurutarak kurutma hızlarını ve kapasitelerini ile ürünlerin tekrar su alma yeteneklerini incelemişlerdir. Güneş kolektörlü kurutucuda kurutulan ürünlerin kuruma hızları ve kapasiteleri diğer kurutucuda kurutulan ürünlere göre düşüktür. Buna karşılık her iki kurutucuda kurutulan ürünlerin tekrar su alma yetenekleri ise iyi olduğu saptanmıştır.

Bu çalışmada, kabin ve mikrodalga kurutucularla yapılan kurutma işleminin maydanoz örnekleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Örneklerin, her iki kurutucuda kurutma işlemine tabi tutulması sonucunda kuruma hızı ve süresi, son ürünün rengi ve kurutma işleminin ürün üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Maydanozun Kurutma Karakteristiklerinin İncelenmesi

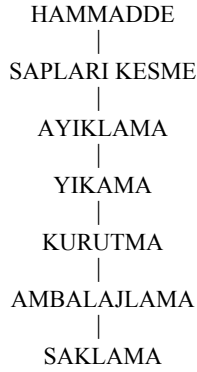
2. MATERYAL VE YÖNTEM

Kurutma deneylerinde, semt pazarlarından taze alınmış maydanoz örnekleri kullanılmıştır. Maydanozun kurutma denemeleri APV & PASILAC firması yapımı kabin kurutucuda ve İ.T.Ü KOSGEB Teknoloji Geliştirme Merkezi'nde bulunan, MAKİMSAN firması yapımı mikrodalgalı kurutucuda gerçekleştirilmiştir. Örneklerin kurutma İşleminde önce ve kurutulan ürünlerin nem içeriklerinin belirlenmesinde AOAC, 920.151 yöntemi uygulanmıştır [15]. Kabin kurutucudaki kurutma denemeleri sırasında havanın akış hızı TESTO 440 Vane probe Anemometre ile 1.2 m/s olarak ölçülmüştür. Kurutulmuş ürünlerde renk ölçümleri Hunter Lab Color D 25 D2P modeli ile yapılmıştır. Ölçümler 5 farklı noktada tekrarlanmış ve elde edilen değerlerin (L, -a ve +b) ortalaması alınarak Hunter Lab skalasına göre kuru ürünün renk değerlendirilmesi yapılmıştır. Burada "L" değeri parlaklıktan koyuluğa, "-a" değeri yeşillığe ve "+b" değeri sarılığa gidişi ifade etmektedir.

2.1. Kurutma Denemeleri

Kurutma işleminden önce maydanoz örneklerinin sapları kesilmiş, ayıklanmış ve daha sonra su ile yıkanmıştır. Örnekler bir filtre kağıdı ile kurulanmışlardır.

Kurutmadan önce yapılan nem içeriği analizleri sonucunda örneklerin %78.3-83.4 oranında nem içerdiği belirlenmiştir. Maydanozlar her iki kurutucuda yaklaşık %6-8 nem içeriğine kadar kurutulmuşlardır. Kurutma deneyleri her iki sistemde de 40, 45, 50, 55, 60 ve 70°C sıcaklıklarda gerçekleştirilmiştir. Her denemede 200 g taze maydanoz kurutulmuştur. Kabin kurutucuda ağırlık kaybı değerleri, kurutucuya monte edilen yük hücresinden gönderilen sinyallerin ortalaması alınarak göstergede gösterilmekte ve bu gösterilen değerler belirli aralıklarla kaydedilmiştir. Mikrodalgalı kurutucuda ise kurutma işlemi sırasında ağırlık ölçümü yapma imkanı bulunmamaktadır. Bu yüzden, ürün ağırlıkları ancak işlem sonunda ölçülebilmektedir. Kurutmadan sonra maydanozlar oda sıcaklığında 15 dakikada bekletilerek soğutulmuştur. Soğutulduktan sonra ürünler cam kavanozlara konularak oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir. Her deneme üç kez tekrarlanmış ve bulunan değerler ortalaması alınmıştır. Şekil 1'de maydanoz kurutma işleminin akış diyagramı gösterilmektedir.



Şekil 1. Maydanozun kurutma akış diyagramı

3. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

3.1. Maydanozun Kuruma Karakteristiklerinin Belirlenmesi

Kabin ve mikrodalga kurutucularda gerçekleştirilen maydanoz kurutma denemelerinin kuruma süreleri ile kuru üründeki nem içerik değerleri Tablo 1’de verilmektedir [16].

Kabin ve mikrodalga kurutucularda yapılan denemelerde, Tablo 1’de görüldüğü gibi, sıcaklık yükseldikçe kuruma süresi azalmaktadır. Örneğin kabin kurutucuda, 40°C’de kurutulan maydanoz 540 dakikada kururken, 70°C’de işlem 160 dakika sürmektedir. Yani 30°C’lik bir sıcaklık artışı kuruma süresini %70.4 kısaltmaktadır. Aynı şekilde mikrodalga kurutucu için örnek verdiğimizde, 40°C’de kurutma işlemi 80 dakika sürerken, 70°C’de işlem 25 dakika sürmektedir. Bu verilere göre mikrodalga kurutucuda 30°C’lik bir sıcaklık artışı kuruma süresi %68.7 kısaltmaktadır.

Kabin kurutucuda yapılan denemelerde, belirli zaman aralıklarında ağırlık ölçümleri yapılabildiğinden, denemeler sonucunda elde edilen verilerden yararlanarak maydanozun madde miktarının kuruma süresi ile değişimini gösteren kuruma eğrileri Şekil 2’de gösterilmiştir. Kuruma eğrilerinden de görüldüğü gibi sıcaklık artışı ile birlikte kuruma süreleri kısalmaktadır. Mikrodalga kurutucuda yapılan denemelerde ise, ağırlık ölçümleri yalnızca denemelerin başlangıcında ve sonunda alınabildiğinden, bunların kuruma eğrileri çizilememiştir.

Tablo 1. Maydanoz kurutma denemelerine ait kuruma süreleri ve kuru üründeki nem miktarları

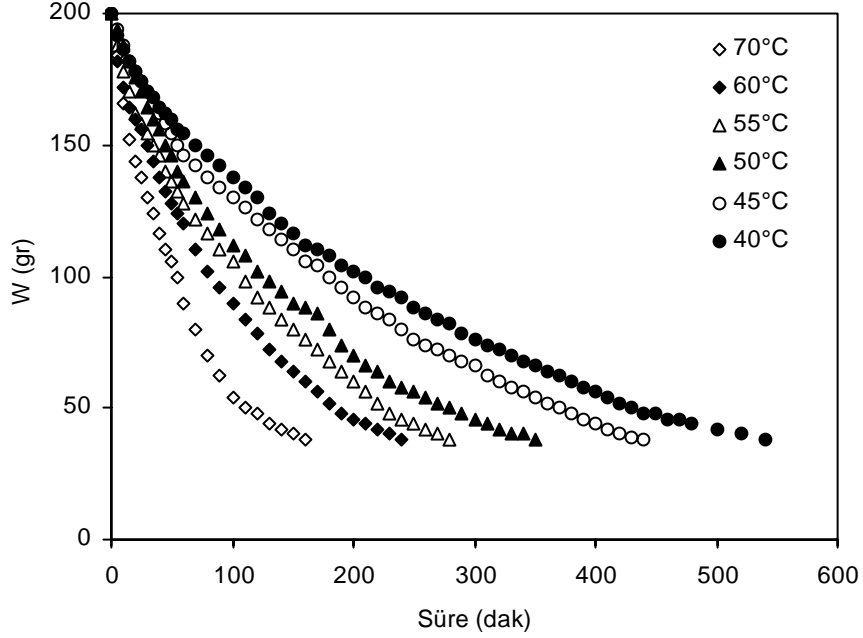
T (°C)	Kabin Kurutucu		Mikrodalga kurutucu	
	Kuruma süresi (dak)	% Nem	Kuruma süresi (dak)	% Nem
70	160	6.46	25	5.24
60	240	6.41	30	7.39
55	280	6.45	35	6.04
50	350	6.43	40	7.82
45	440	6.44	45	6.72
40	540	6.40	80	5.20

Mikrodalga kurutucuda gerçekleştirilen denemelerin kuruma süreleri, kabin kurutucuda gerçekleştirilen denemelere göre çok daha kısadır. Bu da kurutucunun çalışma süresi kısa olduğunun belirtisidir. Kabin ve mikrodalga kurutucularda, 45 ve 55°C’de kurutulan örneklerin kuruma süreleri yönünden karşılaştırsak, kabin kurutucuda kurutulan örneklerin kuruma süreleri, mikrodalga kurutucuda kurutulan örneklerin kuruma sürelerine göre 8-9.7 kat daha uzun olduğu saptanmıştır. Mikrodalga kurutma işlemi sırasında örneğin içinden yüzeyine doğru kütle transferi hızlıdır. Çünkü ısı örneğin içinde oluşmakta olup bu da örneğin içi ile yüzeyi arasında büyük bir buhar basıncı meydana getirmektedir. Benzer sonuçlar Prabhanjan vd. [4] ve Lin vd. [17] tarafından havuç dilimlerinin kurutulmasında elde edilmiştir.

3.2. Renk Analizi

Renk, gıdalarda en önemli kalite kriterlerinden biridir. Gıdanın rengindeki olumsuz değişim, kalite düzeyinin düşmesine ve pazarlanabilme şansının azalmasına neden olmaktadır. Her iki kurutucuda ve değişik sıcaklıklarda kurutulan örneklerin renk değerleri Tablo 2’de verilmektedir [16].

Maydanozun Kurutma Karakteristiklerinin İncelenmesi



Şekil 2. Kabin kurutucuda değişik sıcaklıklarda kurutulan maydanozun kuruma eğrileri

Tablo 2. Kurutulmuş maydanozların renk değerleri

T (°C)	Kabin Kurutucu			Mikrodalga Kurutucu		
	L	-a	+b	L	-a	+b
70	36.60	-7.04	13.85	35.40	-8.43	13.88
60	32.26	-6.08	12.38	39.19	-7.51	14.98
55	33.80	-3.44	12.75	35.29	-8.51	13.21
50	33.53	-2.06	11.99	37.84	-4.87	13.63
45	33.76	-2.54	12.70	39.01	-4.78	13.97
40	28.51	-2.19	10.30	38.97	-4.00	15.08

Tablo 2’de görüldüğü gibi, kabin kurutucuda kurutulmuş ürünlerde sıcaklık artışına bağlı olarak yeşil renk (-a) kaybı artmaktadır. Ayrıca sıcaklığın artışı ile birlikte parlaklığın simgesi olan L değerleri ile sarı rengin ifade eden +b değerleri de artmaktadır. Bu veriler ışığında, kabin kurutucuda kurutulan ürünlerdeki renk değerleri düşük sıcaklıklarda kurutulan ürünlerde iyi sonuç verdiği, buna karşılık kuruma periyodunun uzun olduğu saptanmıştır. Aynı sonuçlar mikrodalga kurutucuda kurutulan ürünler için de geçerlidir.

Gıdaların üretimi ve ticaretinde önemli bir kalite kriteri olan renk analizleri sonucunda, hem kabin kurutucuda hem de mikrodalga kurutucuda düşük sıcaklıklarda çalışmanın, parlaklık ve renk kalitesinin korunması açısından avantajlı olduğu saptanmıştır. Benzer sonuçlar Lin vd. [17] tarafından havuç dilimlerinin, Sharma ve Prasad [18] tarafından sarımsağın ve Adam vd. [19] tarafından soğanların kurutulmasında elde edilmiştir.

3.3. Regresyon Katsayılarının Hesaplanması

Deney sonuçlarından elde edilen verilerden yararlanarak lineer olmayan regresyon analiz yöntemi yardımıyla nem içeriği ile kurutma süresinin değişimi eğrilerinin matematiksel modellenmesi yapılmıştır. Uygulanan denklemler Tablo 3’de ve bu denklemlerin uygulanması ile elde edilen regresyon katsayıları (R^2) Tablo 4’de gösterilmektedir. Regresyon katsayısı, ürünlerin kurutma eğrilerini tanımlayan en iyi denklemi seçmek için ana kriter olarak seçilmiştir.

Tablo 3. Kuruma eğrilerini kestirimi için uygulanan ampirik denklemler

Denklemin adı	Matematiksel ifadesi	Kaynak
Exponential	$M/M_i = a \exp(-bt)$	[20-22]
Page	$M/M_i = \exp(-xt^n)$	

Tablo 4. Matematiksel modeller kullanılarak hesaplanmış regresyon katsayıları

T (°C)	Kabin Kurutucu	
	R^2 (Page)	R^2 (Exponential)
70	0.980	0.983
60	0.978	0.935
55	0.979	0.978
50	0.990	0.947
45	0.979	0.919
40	0.974	0.930

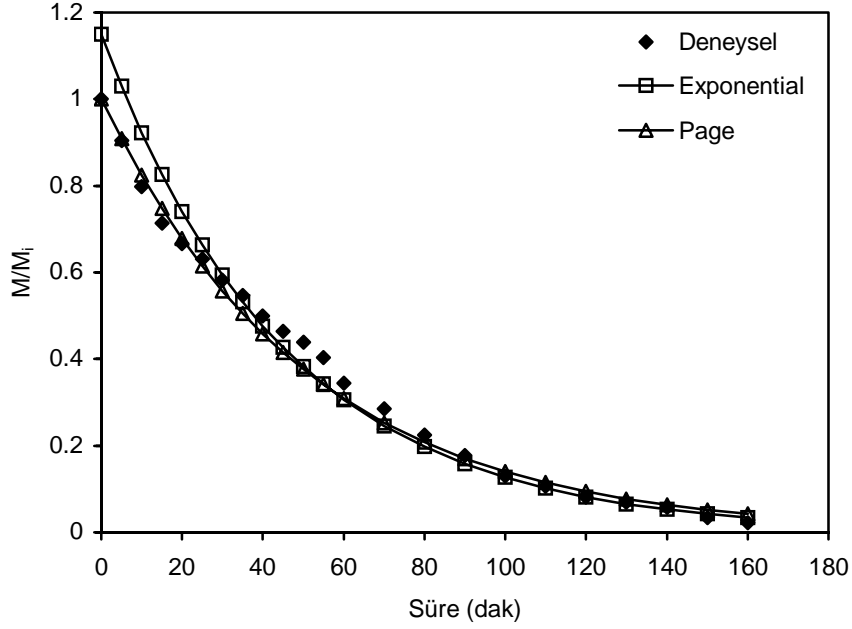
Tablo 4’de görüldüğü gibi, Page denklemi uygulanarak bulunan R^2 değerleri, Exponential denklemi uygulanarak bulunan değerlerden daha yüksektir. Page denkleminin R^2 değerleri 0.974-0.990 arasında, Exponential denklemin ise 0.919-0.983 arasında değişmektedir. Elde edilen veriler ışığında Page denklemi, nem içeriğinin kuruma süresi ile olan ilişkisini daha iyi ifade etmektedir. 70°C hava sıcaklığında kurutulan maydanoza ait deneysel değerler ile teorik Page ve Exponential denklemlerden hesaplanan değerlerden faydalanarak çizilen nem içeriğinin kuruma süresi ile değişimi grafiği Şekil 3’de verilmektedir.

3.4. Maydanoz Kurutma Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Deneysel çalışma bulgularından elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir:

- 1) Her iki kurutucuda gerçekleştirilmiş olan denemelerde, kurutma sıcaklığı yükseldikçe kuruma süresinin azaldığı görülmektedir. Maydanozlar, kabin kurutucuya oranla mikrodalga kurutucuda çok daha kısa sürede kurudukları saptanmıştır. Sıcaklığa bağlı olarak kabin kurutucuda kurutulan ürünlerin kuruma süreleri mikrodalga kurutucuda kurutulan ürünlere göre 6.4-9.7 kat fazladır.
- 2) Önemli bir kalite kriteri olan renk analizleri sonucunda, hem kabin kurutucuda hem de mikrodalga kurutucuda düşük sıcaklıklarda çalışmanın, parlaklık ve renk kalitesinin korunması açısından avantajlı olduğu saptanmıştır.
- 3) Kabin kurutucuda, belirli zaman aralıklarında ağırlık ölçümleri yapılabildiğinden, deneysel verilerden yararlanarak nem içeriği ile kuruma süresi arasında bir ilişki kurulabilmektedir. Bu amaçla, bütün denemeler için Page ve Exponential denklemleri uygulanarak regresyon katsayıları hesaplanmıştır. Sonuçta, Page denkleminin R^2 değerlerinin Exponential denklemin R^2 değerlerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Elde edilen veriler ışığında Page denklemi, nem içeriğinin kuruma süresi ile olan ilişkisini daha iyi ifade etmektedir.

Maydanozun Kurutma Karakteristiklerinin İncelenmesi



Şekil 3. 70 °C hava sıcaklığında kurutulan maydanozun nem içeriğinin kuruma süresi ile değişimi

SEMBOLLER

- a : Sabit (s^{-1})
c : Ampirik sabit
M : Ortalama nem değeri (g su/g kuru madde)
 M_i : Başlangıç nem miktarı (g su/g kuru madde)
t : Süre (s)
T : Kurutma sıcaklığı ($^{\circ}C$)
W : Madde miktarı, g
x : Sabit (s^{-n})
n : Sabit (boyutsuz)

KAYNAKLAR

- [1] Doymaz İ., Pala M., "Kahramanmaraş Kırmızı Biberinin Kuruma Karakteristiklerinin İncelenmesi", IV. Kimya Mühendisliği Kongresi, Avcılar, İstanbul, Eylül 2000, 1073-1078.
- [2] Sokhansanj S., Jayas D.S., "Drying of Foodstuffs", Handbook of Industrial Drying, A. S. Mujumdar (Ed.), 2: 616, 1995.
- [3] Okos M.R., Narsimhan G., Singh R.K., Weitnauer A.C., "Food Dehydration", Handbook of Food Engineering, D.R. Heldman and D.B. Lund (Ed.), 1: 523, 1992.
- [4] Prabhanjan D.G., Ramaswamy H.S., Raghavan, G.S.V., "Microwave-assisted Convective Air Drying of Thin Layer Carrots", Journal of Food Engineering, 25, 283-293, 1995.

- [5] Pala, M., "Kurutma Tekniği ve Meyve - Sebzelerin Kurutulmaları", TÜBİTAK- Marmara Araştırma Enstitüsü, Gebze, 1987.
- [6] Evranuz Ö., Evranuz Ç., Tuğal V., Özil E., "Kuru ve Kurutulmuş Tarım Ürünlerinin Türk Ekonomisi İçindeki Yeri ve Güneşte Kurutma Uygulamalarının İrdelenmesi", TÜBİTAK-MAM, Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü, 1984.
- [7] Doymaz İ., "Üzüm ve Kahramanmaraş Biberinin Kuruma Karakteristiklerinin İncelenmesi", Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Y.T.Ü., 1998.
- [8] Bugrova L.N., "Dehydration of Cubes of Parsley, Celery and Parsnip Roots", Konservnaya-i-Ovoshchesushil'naya- Promyshlennost', 8, 11-13, 1971.
- [9] Popescu C., Marinescu I., Flueraru M., et al., "Manufacture of Dehydrated Vegetables With Improved Rehydration Properties, For Use in Soup Concentrates", Lucrari de Cercetare, 10,103-117, 1972.
- [10] Feinberg B., "Vegetables", Food Dehydration, Van Arsdel (Ed.), The AVI Publishing Company, Inc., Second Edition, Vol. 2, 59-60, 1973.
- [11] Marupol, L.D., "Chemical Characteristics of Dried Canned Vegetable Snacks", Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Pishcheyaya Tekhnologiya, 1, 38-40, 1975.
- [12] Gulyaev V.N., Bugrova L.N., "New Method of Manufacture of Fast-Cooking Dried Vegetables and Potatoes", Konservnaya-i-Ovoshchesushil'naya- Promyshlennost', 7, 29-31, 1981.
- [13] Wagner C.J., Bryan W.L., Berry R.E., "Preliminary Solar Drying Studies of Some Florida Fruits and Vegetables", Proceedings of the Florida State Horticultural Society, 90, 158-161.
- [14] Stehli D., Bachmann M.R., Escher F., "Dehydration of Vegetables by Natural Air Convection. I. Drying Rate and Product Quality", Lebensmittel Wissenschaft und Technologie, 21(5), 294-302.
- [15] Anon, Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist, (K. Heldrich (Ed)), Vol. 15, 1298, 1990.
- [16] Teymur N., "Maydanoz ve Dereotunun Kurutulması ve Kuruma Karakteristiklerinin İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Y.T.Ü.,1999.
- [17] Lin T.M., Durance, T.D., Scaman, C.H., "Characterization of Vacuum Microwave, Air and Freeze Dried Carrot Slices", Food Research International, 31(2), 111-117, 1998.
- [18] Sharma G.P., Prasad, S., "Drying of Garlic (*Allium sativum*) Cloves by Microwave-hot Air Combination", Journal of Food Engineering, 50, 99-105, 2001.
- [19] Adam E., Muhlbauer W., Esper A., Wolf, W., Spiess, W., "Quality Changes of Onion (*Allium Cepa L.*) as Affected by the Drying Process", Nahrung, 44(1), 32-37, 2000.
- [20] Madamba P.S., Driscoll R.H., Buckle K.A., "The Thin-layer Drying Characteristics of Garlic Slices", Journal of Food Engineering, 29, 75-97, 1996.
- [21] Pala M., Mahmutoğlu T., Saygı B., "Effects of Pretreatments on the Quality of Open-air and Solar Dried Apricots", Nahrung, 40, 3, 137-141., 1996.
- [22] Doymaz İ., Pala M., "A Study on Drying Characteristics of Kahramanmaras Red Pepper", Agricontrol 2000-International Conference on "Modelling and Control Agriculture, Horticulture and Post-harvested Processing", Wageningen, The Netherlands, 197-202, 2000.