

Nektarin [*P. Perica* (L.) Batsch, Var. Nectarina] Meyvesinin Bazı Mühendislik Parametrelerinin Belirlenmesi

Önder KABAŞ, Salih SÖZER, İlker ÜNAL

Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Antalya, Türkiye
okabas@akdeniz.edu.tr

Received (Geliş Tarihi): 06.05.2016

Accepted (Kabul Tarihi): 27.07.2016

Özet: Bu çalışmada nektarin meyvesinin bazı fiziksel ve mekanik özellikleri belirlenmiştir. Bu özelliklerin bilinmesi işleme ve sınıflandırma ekipmanlarının tasarımı açısından oldukça önemlidir. Fiziksel özellik olarak; uzunluk, genişlik, kalınlık, ağırlık, geometrik ortalama çap, küresellik, yüzey alanı ve izdüşüm alanı değerleri belirlenmiştir. Ölçülen ve hesaplanan uzunluk, genişlik, kalınlık, ağırlık, geometrik ortalama çap, küresellik, yüzey alanı ve projeksiyon alanı değerleri sırasıyla 48.34-67.57 mm, 35.14-58.41 mm, 32.23-54.64 mm, 67.91-12.80 g, 36.25-59.39 mm, 0.83-0.96 %, 40.09 -109.58 cm², x düzleminde 15.77- 24.45 cm², y düzleminde 8.92-18.41 cm²'dir. Belirlenen bazı mekanik özellikler, maksimum kuvvet, deformasyon ve enerji, akma noktasındaki kuvvet, deformasyon, enerji, poisson oranı ve elastikiyet modülü sırasıyla 75.20-180.20 N, 8.18-17.81 mm, 104.33-528.78 Nmm, 35.53-78.66 N, 2.77-10.33 mm, 38.93-295.77 Nmm⁻² ve 0.14-0.24 olarak saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Nektarin, deformasyon, akma kuvveti, poisson oranı

Determination of Some Engineering Parameters of Nektarina Fruit [*P. perica* (L.) batsch, var. nectarina]

Abstract: The some physical and mechanical properties of nektarina (*Prunus armeniaca* L.) were determined in this study. These properties are necessary for the design of equipments for processing and separating. Physical properties such as length, width, thickness, mass, geometric mean diameter, sphericity, surface area and projection area were determined. The values of length, width, thickness, mass, geometric mean diameter, sphericity, surface area and projection area were determined between 48.34 mm and 67.57 mm, 35.14 mm and 58.41 mm, 32.23 mm and 54.64 mm, 67.91 g and 12.80 g, 36.25 mm and 59.39 mm, 0.83 and 0.96 %, 40.09 cm² and 109.58 cm², 15.77 cm² and 24.45 cm² in x axis, 8.92 cm² and 18.41 cm² in y axis, respectively. Some mechanical properties of nektarina fruits maximum force, deformation and energy in maximum force, bioyield force, deformation and energy in bioyield force, poisson ratio and elastic modulus were determined between 0.10 and 0.81, 1412.5 N and 1675 N, 1.738 J and 2.36 J and 1.72 mm and 1.94 mm, respectively.

Key words: Nektarina, deformation, bioyield force, poisson ratio

GİRİŞ

Anavatanı Çin olarak bilinen Nektarin [*P. persica* (L.) Batsch, var. nectarina] Rosaceae familyasına aittir. Çin kaynaklarına göre nektarin yetiştiriciliğinin M.Ö 1000 yıllarına kadar dayandığı ve daha sonra

Çin'den İran'a geçtiği belirtilmektedir (Salunkhe ve Desai, 1984). Şeftali ve nektarin diğer sert çekirdekli meyveler gibi hemen hemen benzer karakteristikler göstermesine rağmen nektarin hücreleri arasındaki

boşluklar şeftalinin hücre boşluklarından daha küçüktür, bu yüzden nektarin şeftaliden daha yoğun bir meyvedir (Brady, 1993). Bununla birlikte Şeftali ve nektarinin Ağaç şekli ve yaprak karakteristikleri birbirinde ayırt edilemez fakat nektarinin meyveleri pürüzsüz (tüysüz) yüzeyinden dolayı daha çok eriğe benzemektedir. Bu iki meyvenin çekirdeği ve içi birbirinin aynısı görünümündedir.

Nektarin meyvesinin bazı fiziksel ve mekanik özelliklerinin belirlenmesi hasat ve hasat sonrası teknolojisinde, taşıma, depolama, temizleme, sınıflandırma, boyutlandırma ve paketleme işlemlerinde kullanılacak alet ve ekipmanların tasarımında oldukça önemlidir. Şu anda mevcut olarak kullanılan ekipmanlar bu tip kriterler göz önüne alınmadan tasarlanmış ve buda ortaya yetersiz tasarımların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu tip özelliklerin belirlenerek yapılan tasarım çalışmalarında iş veriminde önemli bir artış ve ürün kaybında da bir azalış olmaktadır. Örneğin meyvenin hacim ağırlığı, yığın ağırlığı ve boşluk oranı değerleri depolama için kullanışlyken meyvenin boyutlarının belirlenmesinde, tek düze ve standart paket büyüklüklerinin belirlenmesi açısından oldukça önemlidir (Oje, 1993). Aviara, ve ark.(1999) ise meyvenin nem içeriğine bağlı olarak değişen fiziksel özellikleri ise tarımsal ürünleri işleyen makinaların performansına ve düzenine etkisinin olduğunu ve ayrıca en iyi makine performansının saptanacak en uygun nem aralığı değerleri arasında elde edileceğini belirtmiştir.

Çok çeşitli meyvelerin daha önceki yıllarda yapılan fiziksel ve mekanik özelliklerine ait çalışmalar yurtdışı ve yurtiçinde çeşitli araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Son yıllarda yapılan bazı araştırma örnekleri; portakal, çilek, erik, kuşburnu ve kiraz meyveleri için sayılabilir (Demir ve Ozcan 2001; Çalışır ve Aydın 2004; Topuz ve ark.,2005;Ertekin ve ark.,2005).Bu çalışmada nektarin meyvesinin bazı fiziksel ve mekanik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Denemede kullanılan nektarinler Antalya bölgesel pazarından sağlanan "Silver king" çeşidi nektarindir. Yapılan tüm ölçümler rastgele seçilen 30 adet nektarin üzerinde yürütülmüştür. Nektarinler denemeye alınana

kadar +4°C de saklanmıştır. Denemeler oda koşullarında yürütülmüştür.

Boyut ve şekil özellikleri olan uzunluk, genişlik ve kalınlık, 0.01mm hassasiyetli dijital kumpas ile ölçülmüştür. Ürünlerin geometrik ortalama çap ve küresellik değerlerinin belirlenmesinde aşağıdaki eşitlikler kullanılmıştır (Mohsenin 1986, Haciseferogulları ve ark. 2005)

$$D_g = (LWT)^{1/3} \quad (1)$$

D_g = Geometrik orta çap (mm),
 L = Uzunluk (mm),
 W = Ürün genişliği (mm),
 T = Ürünün kalınlığı

Yüzde olarak küresellik değeri geometrik ortalama çap değerine bağlı olarak hesaplanmıştır (Mohsenin 1986, Haciseferogulları ve ark. 2005).

$$\Phi = \frac{D_g}{L} \times 100 \quad (2)$$

Φ = Küresellik katsayısı (%),
 D_g = Geometrik ortalama çap (mm),
 L = Uzunluk (mm)'dur.

Global Lab Image programı kullanılarak, referans alanına göre materyalin izdüşüm alanı hesaplanmıştır (Ayata ve ark. 1997, Trooien ve Heermann, 1992).

Ürünün yüzey alanı ise aşağıda verilen eşitlik yardımı ile hesaplanmıştır (Mohsenin, 1986).

$$S = \pi D_g^2 \quad (3)$$

S = Yüzey alanı (mm²),
 D_g = Ürünün geometrik ortalama çapı (mm)'dir.

Mekanik özelliklerinin belirlenmesinde biyolojik materyal test düzeneği kullanılmıştır. Ürüne 5 mm çapında bir uç ile ve 30 mm/min sabit ilerleme hızında bası gerilmesi uygulanmıştır. Ölçümler oda sıcaklığında yapılmıştır. Biyolojik akma noktası, maksimum kuvvet ve deformasyonlar deformasyon kuvvet-deformasyon grafiği ile deformasyon enerjisi de kuvvet-deformasyon eğrisinin altında kalan alanın hesaplanması ile belirlenmiştir.

Poisson oranı ve elastikiyet modülü aşağıda verilen eşitlikler yardımı ile hesaplanmıştır (Mohsenin, 1986, Kabas ve ark. 2008).

$$\gamma = \frac{\Delta D}{\Delta L} = \frac{D - D_0}{L_0 - L} \quad (4)$$

γ = Poisson oranı

ΔD = Çaptaki değişim miktarı (mm)
 ΔL = Boydaki değişim miktarı (mm)
 D_0 = Ürünün deforme olmadan önceki çapı (mm)
 D = Ürünün deforme olduktan sonraki çapı (mm)
 L_0 = Ürünün deforme olmadan önceki uzunluğu (mm)
 L = Ürünün deforme olduktan sonraki uzunluğu (mm)'dur.

$$E = \frac{F(1-\gamma^2)}{D.\Delta L} \quad (5)$$

E = Elastikiyet modülü (N/mm²)
 F = Materyale uygulanan kuvvet (N)
 γ = Poisson oranı
 D = Silindirik uç çapı (mm)
 ΔL = Deformasyon miktarı (mm)'dir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Tablo 1'de denemeye alınan nektarin çeşidinin uzunluk, genişlik, kalınlık, geometrik çap, küresellik,

yüzey alanı, ağırlık ve iz düşüm alanlarının minimum, maksimum ve ortalama değerleri verilmiştir.

Nektarin meyvesinin uzunluk değerleri 48.34 ile 67.77 mm, genişlik değerleri 35.14 ile 58.41 mm, kalınlık değerleri ise 32.23 mm ile 54.64 mm arasında değişmektedir. Uzunluk, genişlik ve kalınlık verilerine göre formülle hesaplanan geometrik ortalama çap 36.25 ile 59.39 mm arasında küresellik değeri 0.83 ile 0.96, yüzey alanı değeri ise 40.09 ile 109.58 cm² arasında değişim göstermektedir. 30 örnekte yapılan tartım sonuçları sonunda nektarin meyvesinin ortalama ağırlığı 95.89 g olarak saptanmıştır. Meyvenin hem x düzleminde hem y düzleminde belirlenen izdüşüm alanı ise x düzleminde ortalama 17.42 cm², y düzleminde ise 18.41 cm² olduğu ölçülmüştür (Tablo 1). Nektarin meyvesinin fiziksel özelliklerinin belirlenmesine yönelik bir çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir (Ersoy ve ark., 2011)

Tablo 1. Nektarin fiziksel özellikleri

Table 1. Physical properties of nektarina

	Minimum	Maksimum	Ortalama	
Uzunluk (mm)	48.34	67.57	60.85±1.23	
Genişlik (mm)	35.14	58.41	53.98±0.81	
Kalınlık (mm)	32.23	54.64	50.61±0.73	
Geometrik çap (mm)	36.25	59.39	55.53±0.59	
Küresellik	0.83	0.96	0.91±0.01	
Yüzey alanı (cm ²)	40.09	109.58	94.98±2.33	
Ağırlık(g)	67.91	120.80	95.89±1.72	
İzdüşüm alanı	x düzlemi (cm ²)	15.77	24.45	17.42±0.41
	y düzlemi (cm ²)	8.92	18.41	14.32±0.40

Tablo 2. Nektarinin Bazı mekanik özellikleri

Table 2. Some mechanical properties of nektarina

	Minimum	Maksimum	Ortalama
Maksimum kopma kuvveti (N)	75.20	180.20	140.15±3.62
Kopma uzaması (mm)	8.18	17.81	11.02±0.32
Kopma enerjisi (Nmm)	104.33	528.78	162.04±7.80
Maksimum akma kuvveti (N)	35.53	78.66	12.67±0.65
Akma uzaması (mm)	2.77	10.33	5.77±0.36
Akma enerjisi (Nmm)	38.93	295.77	56.01±5.13
Elastikiyet modülü (Nmm ⁻²)	0.91	2.56	1.58±0.08
Poisson oranı	0.14	0.24	0.19±0.01

Tablo 2 de denemede kullanılan nektarin çeşidinin maksimum kopma ve akma kuvveti, kopma ve akma enerjisi, kopma ve akma uzaması değerlerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri tablo 2'de verilmiştir.

Biyolojik materyal test düzeneği ile belirlenen meyvenin mekanik özelliklerine bakılacak olursa meyvenin maksimum kopma kuvvetinin 75.20 N ile 180.20 N arasında, buna karşılık gelen maksimum kopma uzamasının ise 8.18 mm ile 17.81 mm arasında değiştiği saptanmıştır. Nektarine üzerine yapılmış diğer bir çalışmada araştırmacılar x düzlemine uygulanan sıkıştırma testinde maksimum kopma kuvveti ortalama

164 N ve y düzleminde ise 120.20 N saptanmıştır (Bolat ve ark.,2012)

Denemeye alınan nektarin meyvelerinin maksimum akma kuvvetinin 78.66 N, minimum akma kuvvetinin ise 35.53 N, yine buna karşılık gelen deformasyon miktarının (akma uzama) ise ortalama 5.77 mm olduğu belirlenmiştir. Kopma enerjisi ve akma enerjisi sırasıyla 162.04 Nmm ve 56.01 Nmm olarak ölçülmüştür (Tablo 2). Jouki ve Khazaei 2011, nektarinin mekanik özelliklerinin belirlenmesi üzerine yapmış oldukları bir çalışmada deformasyon 10 mm ve maksimum enerji ise 0.3 J olarak bulunmuştur.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonymous. Encyclopedia Britannica Online. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/407794/nectarine> (accessed October 17, 2009).
- Aviara N.A, Gwandzang M.I and Haque M.A (1999). Physical properties of Guna seeds. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 73: 105 -111.
- Ayata M, Yalçın M ve Kirişçi V (1997). Toprak -Alet İlişkilerinin Görüntü İşleme Sistemi ile İncelenmesi. *Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı*, 267-274, Tokat.
- Brady C.J (1993). Stone fruit. In: Seymour, G., Taylor, J., Tucker, G. (Eds.), *Biochemistry of Fruit Ripening*. Chapman and Hall, London, pp. 379-404.
- Çalışır S and Aydın C (2004). Some physico-mechanic properties of cherry laurel (*Prunus auracerasus*L.) fruits. *Journal of Food Engineering*, 65: 145-150.
- Demir F and Ozcan M (2001). Chemical and technological properties of rcsa (*Rosa canina*L.) fruits grown wild in Turkey. *Journal of Food Engineering*, 47: 333-336.
- Ersoy N, Bağcı Y, Atilla Askin A ve Kazaz S (2011). Erkenci nektarin, şeftali ve kayısı çeşitlerinin bazı fiziko-kimyasal özellikleri ve antioksidan kapasiteleri. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25 (2):64-69
- Ertekin C, Gozlekci S, Kabas O, Sonmez S and Akinci I (2005). Some physical, pomological and nutritional properties of two plum (*Prunus domestica*L) cultivars. *Journal of Food Engineering*, 75: 508-514.
- Haciseferogullari H, Ozcan M, Demir F and Calisir S (2005). Some nutritional and technological properties of garlic (*Allium sativum* L.). *Journal of Food Engineering*, 68:463-469.
- Jouki M and Khazaei N (2011) Assessment of physical, chemical and mechanical properties of nectarines. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 11 (4):57-66.
- Kabas O, Kursat Celik H, Ozmerzi A and Akinci L. 2008.Drop test simulation of a sample tomato with finite element method. *J Sci Food Agric*, 88: 1537-1541.
- Mohsenin N N (1986). *Physical Properties of Plant and Animal Materials*; Gordon and Breach Science Publishers: New York.
- Oje K (1993). Some Engineering Properties of Thevetia Nut. *Journal of Agricultural Engineering and Technology*, 1: 38-45.
- Salunkhe, D.K., Desai, B.B., 1984. *Postharvest Biotechnology of Fruits*. CRC Press, Boca Raton, FL, p. 168
- Topuz A, Topakci M, Canakci M, Akinci I and Ozdemir F (2005). Physical and nutritional properties of four orange varieties. *Journal of Food Engineering*, 66: 519-523.
- Trooiën T P and Heermann D F (1992). Measurement and simulation of potato leaf area using image processing.Model development. *Transactions of the ASAE* 35(5):1709-1712.