

Antalya Bölgesinde Yetiştirilen Washington Portakalların Su İçindeki Karakteristikleri

Önder KABAŞ, Aziz ÖZMERZİ

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Antalya
okabas@akdeniz.edu.tr

Özet: Bu çalışmanın amacı, paketlenme tesislerinde kullanılan maliyeti yüksek olan mekanik ve elle taşıma yöntemlerinin yerine hidrolik taşımanın kullanılabilirliğini saptamaktır. Bu deneysel çalışmada 100 adet Washington portakal kullanılmıştır. Deneme sonuçları aşağıdaki gibi özetlenebilir. Sağlıklı portakalların akışkan içindeki durum açısının 5° ile 32° , solgun portakalların 54° ile -12° ve bozulmuş portakalların ise 76° ile -7° arasında değiştiği belirlenmiştir. Denemeye alınan iyi durumda olan portakalların ortalama özgül ağırlıkları $0,96025 \text{ g/cm}^3$, solgun portakalların $0,90095 \text{ g/cm}^3$ ve bozulmuş portakalların ise $0,97875 \text{ g/cm}^3$ olarak bulunmuştur. Duncan testi sonucunda solgun portakalların özgül ağırlık ve durum açılarının %5 önem düzeyinde, bozulmuş ve sağlıklı portakallardan farklı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Portakal, özgül ağırlık, ayırma, durum açısı

Characteristic of Washington Orange in Water That Grown in Antalya Region

Abstract: The purpose of this research is to determine the usefulness of hydraulic transport instead of high cost mechanic or manual transport methods. 100 Washington variety oranges were used in this experiments. Research results can be summarized as follows; Orientation angle was between 3° to 32° for healthy fruits, wilted fruits 54° to -12° for wilted fruits and 76° to -7° for spoiled fruits. The average specific gravity was $0,96025$, $0,90095$ and $0,97875 \text{ g/cm}^3$ for healthy, wilted and spoiled, respectively. The specific gravity and orientation angle of wilted oranges was different from healthy and spoiled oranges according to the result of Duncan test ($P>0,05$).

Key words: Orange, specific gravity, grading, orientation angle

GİRİŞ

Günümüzde ürün işleme tesislerinde geleneksel olarak yapılan taşıma işlemlerinin maliyetinin yüksek olmasından dolayı bazı tesisler ekonomik olması nedeni ile ürünleri bir akışkan kullanarak kanal içinde taşıyan sistemleri tercih etmeye başlamışlardır.

Bu şekilde yapılan taşımanın, özellikle suyun bol ve ucuz olduğu yerlerde diğer taşıma sistemlerine göre oldukça avantajlı olduğu görülmektedir. Örneğin, açık kanallarda yapılan hidrolik taşıma boyunca, su içinde hareket eden ürünlerin yıkanması ve aynı zamanda bir ön ayırmaya tutulması mümkündür.

Su içinde yüzen sağlıklı portakalların özgül ağırlığının, suyun özgül ağırlığından daha düşük olduğu bilinmektedir. Bu şekilde akışkan içinde

hareket eden diğer özellikteki portakalların örneğin bozulmuş veya susuz portakalların özgül ağırlığı saptanırsa ayırma işlemi daha kolay ve güvenilir bir şekilde yapılabilir (Braga ve ark., 2001).

Ayrıca hidrolik taşımanın diğer bazı avantajları daha vardır. Bir akışkan içinde taşınan ürünün uğradığı mekanik zarar, diğer taşıma sistemlerinin neden olduğu mekanik zarardan çok daha azdır. Bununla birlikte, hidrolik taşıma yapan sistemlerin kurulması, düzenlenmesi, yönlendirilmesi ve hareketlendirilmesi daha kolay olmaktadır. (Mathews ve ark., 1965)

Bu çalışmada sağlam ve diğer özelliklerdeki portakalların su içindeki davranışları incelenerek, özgül ağırlık, küresellik, durum açısı ve portakalın

fiziksel durumu ile ilgili veriler elde edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca bu özelliklere dayanarak sağlıklı portakallarla diğer özelliklerdeki portakalların su içindeki davranış uyumları ve ilişkileri belirlenecektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada rasgele seçilmiş 100 adet portakal kullanılmıştır. Bu 100 adet portakal özellikle sağlıklı ve bozulmuş olarak iki farklı şekilde seçilmiştir. Seçilen meyvelerin küresellik değerleri, hacimleri özgül ağırlıkları, durum açıları ve fiziksel durumları belirlenmiştir.

Yöntem

Elde edilen değerler istatistiksel olarak spss 9.0 programında değerlendirilmiştir.

Küresellik

Meyvelerin küresellik değerleri aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.(Jain ve Bal, 1997; Mohsenin, 1984)

$$\phi = \frac{(LD^2)^{1/3}}{L} \quad (1)$$

Eşitlikte; ϕ = Küresellik değeri

D = Meyvenin çapı (mm)

L = Meyvenin uzunluğu (mm)

Hacim

Seçilen portakalların hacimleri taşıma yöntemiyle belirlenmiştir. Bu yöntemde meyve tarafından suyun absorbe edilmesinin önlenmesi ve yüzey geriliminin sudan düşük olması nedeniyle toluen (C₇H₈) kullanılmıştır (Mohsenin, 1970).

Meyvenin Özgül Ağırlığı

Ürünlerin taşınma hızında özgül ağırlığın önemi oldukça fazladır.Özgül ağırlık değerleri aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır

$$\lambda = \frac{W_p}{V_p} \quad (2)$$

Eşitlikte;

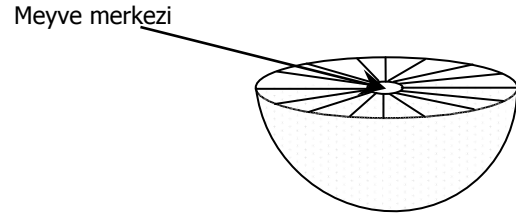
λ =Portakalın özgül ağırlığı (g/cm³)

W_p=Portakalın ağırlığı (g)

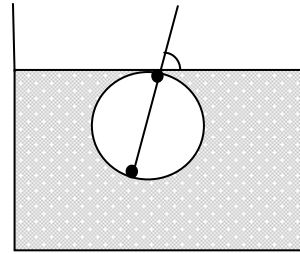
V_p= Portakalın hacmi (cm³)

Durum açısı

Durum açısı meyve merkezinden geçen bir doğru ile su yüzeyi arasında kalan açı olarak belirlenmiştir. Şekil 1'de meyve merkezi, Şekil 2'de meyvenin durum açısı gösterilmektedir (Braga ve ark., 2001)



Şekil 1. Portakalın Meyve merkezi



Şekil 2. Portakalın Durum açısı

Fiziksel Görünüş

Seçilen portakalların fiziksel görünüşleri 5 farklı kısımda incelenmiştir.

Sağlıklı ve kısmen kurumuş iyi iç görünüm ve hoş kokuya sahip ve sağlıklı ürünle aynı özelliği gösteren fakat meyve üzerinde kısmi kurumalar başlamış

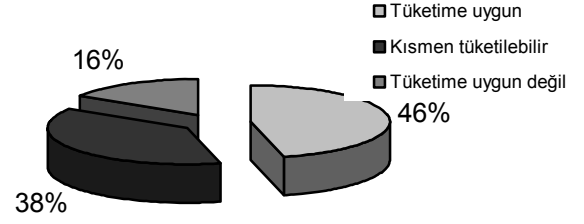
Solgun, su kaybetmiş, normal bir meyveden daha az suya sahip yumuşamış

Bozulmuş ve bozulmaya başlamış, tamamen çürümüş, bozuk koku hissedilir düzeyde ve kısmen çürümeye başlayan meyveler olmak üzere 3 farklı grupta incelenmiştir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Yapılan denemeler sonucunda 100 adet portakalın özgül ağırlık, küresellik ve durum açısı değerleri belirlenmiştir. Denemeye alınan 100 adet portakalın 60'ı (%60) sağlıklı, 16'sı (%16) bozuk, 24'ü ise (%24) solgun durumdadır. Çizelge 1'de denemeye alınan sağlıklı, Çizelge 2'de solgun ve Çizelge 3'de bozulmuş portakallara ait özellikler verilmiştir.

Elde edilen veriler sonucunda farklı fiziksel özelliklere sahip rastgele seçilen 100 portakala ait durum açıları 78° ile -64° arasında değişmektedir. Ayrıca 16 portakalın (%16) tüketime uygun olmadığı, 46 portakalın (%46) tüketime uygun olduğu, 38 portakalın (%38) ise kısmen tüketilebilir olduğu saptanmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Portakalların durumları

Çizelge 1. Sağlıklı portakallara ait özellikler

Meyveler	Özgül ağırlık (g/cm ³)	Küresellik	Durum açısı (°)	Fiziksel görünüş
4	0,922	0,943	-10	Kısmen Kurumuş
5	0,940	0,909	-10	Kısmen Kurumuş
15	0,965	0,914	-8	Kısmen Kurumuş
24	0,896	0,946	-7	Kısmen Kurumuş
25	0,819	0,887	3	Kısmen Kurumuş
94	0,966	0,894	3	Kısmen Kurumuş
1	0,858	0,794	5	Sağlıklı
95	0,982	0,922	5	Kısmen Kurumuş
44	0,983	0,812	6	Sağlıklı
45	0,991	0,940	10	Sağlıklı
39	0,982	0,960	11	Sağlıklı
40	0,966	0,959	11	Sağlıklı
2	0,976	0,892	13	Sağlıklı
64	0,993	0,940	13	Sağlıklı
65	0,980	0,936	13	Sağlıklı
71	0,961	0,949	13	Sağlıklı
33	0,920	0,890	14	Sağlıklı
47	0,976	0,920	14	Sağlıklı
74	0,973	0,911	14	Sağlıklı
96	0,974	0,919	14	Sağlıklı
68	0,969	0,960	15	Sağlıklı
72	0,977	0,900	15	Sağlıklı
21	0,993	0,964	16	Sağlıklı
22	0,972	0,910	16	Sağlıklı
63	0,986	0,911	17	Sağlıklı
97	0,987	0,922	17	Sağlıklı
20	0,937	0,951	18	Sağlıklı
34	0,959	0,910	18	Sağlıklı
61	0,987	0,913	20	Sağlıklı
62	0,937	0,950	21	Sağlıklı
18	0,920	0,870	22	Sağlıklı
19	0,965	0,905	22	Sağlıklı
66	0,931	0,912	22	Sağlıklı
69	0,977	0,918	22	Sağlıklı
73	0,965	0,914	22	Sağlıklı
75	0,925	0,927	22	Sağlıklı
79	0,983	0,932	22	Sağlıklı

41	0,952	0,944	24	Sağlıklı
76	0,973	0,933	24	Sağlıklı
77	0,925	0,930	24	Sağlıklı
78	0,991	0,938	24	Sağlıklı
98	0,981	0,941	25	Sağlıklı
99	0,964	0,922	25	Sağlıklı
67	0,979	0,927	26	Sağlıklı
32	0,965	0,964	27	Sağlıklı
38	0,944	0,918	28	Sağlıklı
46	0,968	0,924	28	Sağlıklı
42	0,986	0,913	30	Sağlıklı
43	0,988	0,936	30	Sağlıklı
70	0,974	0,938	30	Sağlıklı
6	0,971	0,926	32	Sağlıklı
12	0,990	0,917	32	Sağlıklı
100	0,977	0,942	32	Sağlıklı
37	0,860	0,939	61	Kısmen Kurumuş
91	0,988	0,925	64	Kısmen Kurumuş
55	0,993	0,933	67	Kısmen Kurumuş
92	0,986	0,941	67	Kısmen Kurumuş
93	0,952	0,918	67	Kısmen Kurumuş
53	0,959	0,936	78	Kısmen Kurumuş
54	0,956	0,931	78	Kısmen Kurumuş
Ortalama	0,9602	0,9223		
Toplam	57,615	55,314		

Çizelge 1'de görüldüğü gibi iyi durumda olan portakalların ortalama özgül ağırlığı 0,9602 g/cm³, küresellik değeri ise 0,9223 olarak belirlenmiştir. İyi durumdaki portakalların (sağlıklı+kısmen kurumuş) durum açıları 78° ile -10° arasında, tüketime elverişli sağlıklı portakalların ise 5° ile 32° arasında değiştiği saptanmıştır.

Çizelge 2'de solgun durumda olan portakalların ortalama özgül ağırlığı 0,9009 g/cm³, küresellik değeri ise 0,9172 olarak bulunmuştur. Durum açılarının ise 54° ile -12° arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi bozulmuş durumda olan portakalların ortalama özgül ağırlıkları 0,9787 g/cm³, küresellik değerleri 0,9171 olarak saptanmıştır. Durum açılarının ise 76° ile -7° arasında değiştiği belirlenmiştir.

Yapılan tek yönlü varyans analiz sonucunda meyve grupları arasında özgül ağırlık ve durum açıları bakımından 0,05 önem düzeyinde fark belirlenmiş olup bu farklılık ise duncan çoklu karşılaştırma testine

göre analiz edilmiş ve sonuçları Çizelge 4a ve 4b'de verilmiştir.

Çizelge 4a. Özgül ağırlık için Duncan testi sonuçları

Fiziksel Durum	Meyve		
	sayısı	1	2
Solgun	24	0,9010 ^a	
Sağlıklı	60		0,9602 ^b
Bozulmuş	16		0,9787 ^b
Sig.		1,000	0,0790

Çizelge 4b. Durum açısı için Duncan testi sonuçları

Fiziksel Durum	Meyve		
	sayısı	1	2
Solgun	24	10,0000 ^a	
Sağlıklı	60		22,9500 ^b
Bozulmuş	16		25,5625 ^b
Sig.		1,0000	0,6690

Duncan testine göre %5 önem seviyesine göre gruplar arası farklılığa bakıldığı zaman solgun portakalların özgül ağırlığı ve durum açısı, bozulmuş ve sağlam portakalların özgül ağırlığından ve durum açısından istatistiksel olarak farklılık göstermektedir.

Bu sonuca göre portakalların suya batırıldığında gösterecekleri davranışlar birbirinden farklı olacaktır.

Braga ve ark. (2001) portakalların su içerisinde gösterdikleri davranışlarının belirlenmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada istatistiksel olarak portakalların özgül ağırlıkları arasında bir fark olduğu ve sağlıklı portakalların durum açılarının 14° ile 25° arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Antalya bölgesinde yetişen Washington portakallar üzerinde yapılan denemeler sonucunda, farklı tipte (bozuk, sağlıklı, solgun) portakalların akışkan içinde birbirlerinden farklı özellik gösterdikleri saptanmıştır.

Sağlıklı portakalların akışkan içindeki durum açılarının 5° ile 32°, solgun portakalların 54° ile -12° ve bozulmuş portakalların ise 76° ile -7° arasında değiştiği belirlenmiştir.

Denemeye alınan sağlıklı portakalların ortalama özgül ağırlıkları 0,96025 g/cm³, solgun portakalların 0,90095 g/cm³ ve bozulmuş portakalların ise 0,97875 g/cm³ olarak bulunmuştur.

Yapılan duncan testi sonucunda solgun portakalların özgül ağırlığının ve durum açısının bozulmuş ve sağlıklı portakalların özgül ağırlığından ve durum açısından istatistiksel olarak farklı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2. Solgun portakallara ait özellikler

Meyveler	Özgül ağırlık (g/cm ³)	Küresellik	Durum açısı (°)	Fiziksel görünüş
27	0,867	0,900	-12	Solgun
3	0,848	0,919	-8	Solgun
31	0,922	0,893	-6	Solgun
8	0,914	0,951	-4	Solgun
9	0,951	0,945	5	Solgun
86	0,943	0,910	5	Solgun
87	0,911	0,919	5	Solgun
89	0,900	0,942	5	Solgun
28	0,909	0,940	6	Solgun
29	0,944	0,936	6	Solgun
51	0,934	0,918	6	Solgun
13	0,835	0,896	7	Solgun
14	0,925	0,893	7	Solgun
81	0,987	0,921	8	Solgun
90	0,854	0,928	8	Solgun
17	0,835	0,896	9	Solgun
52	0,925	0,911	9	Solgun
10	0,764	0,891	10	Solgun
50	0,895	0,934	10	Solgun
26	0,925	0,893	12	Solgun
80	0,892	0,933	16	Solgun
88	0,923	0,904	34	Solgun
48	0,917	0,924	48	Solgun
49	0,903	0,918	54	Solgun
Ortalama	0,9009	0,9172		
Toplam	21,623	22,015		

Çizelge 3. Bozulmuş portakallara ait özellikler

Meyveler	Özgül ağırlık (g/cm ³)	Küresellik	Durum açısı (°)	Fiziksel Görünüş
11	0,968	0,924	-7	Bozulmuş
16	0,976	0,894	-5	Bozulmuş
83	0,968	0,912	4	Bozulmuş
82	0,920	0,928	4	Bozulmuş
58	0,985	0,918	5	Bozulmuş
57	0,991	0,914	5	Bozulmuş
23	0,954	0,931	6	Bozulmuş
59	0,954	0,898	7	Bozulmuş
60	0,973	0,910	7	Bozulmuş
85	1,000	0,934	8	Bozulmaya başlamış
84	1,000	0,921	11	Bozulmaya başlamış
7	0,998	0,918	68	Bozulmaya başlamış
30	0,992	0,911	70	Bozulmaya başlamış
35	1,000	0,907	74	Bozulmaya başlamış
36	0,981	0,954	76	Bozulmaya başlamış
56	1,000	0,901	76	Bozulmaya başlamış
Ortalama	0,9787	0,9171		
Toplam	15,660	14,675		

LİTERATÜR LİSTESİ

- Braga, M.E.D., Cavalcanti Mata, M.E.R.M., and Gasparetto, C.A., 2001. Hydraulic Transport of Oranges-A Study on Orientation of Immersed Fruits. ASAE, Paper Number 016087, 13p. California, USA
- Jain, R.K. ve Bal, S., 1997. Physical Properties of Pearl Millet. Journal of Agricultural Engineering Research, 66(3), 85-91
- Mathews, F.V., Stout, B.A., Dewey D.D., and Bakker-Arkema., 1965. Hydrohandling of Apple Fruits. ASAE Paper No. 65-130. Am. Soc. Of Agr. Engrs. St. Joseph, Michigan
- Mohsenin, N.N., 1970. Physical Properties of Plant and Animal Materials. New York: Gordon and Breach Science Publishers, 734 p.
- Mohsenin, N.N., 1984. Physical Properties of Plant and Animal Materials (A Teaching Manual). New York: Gordon and Breach Science Publishers, 734 p.