

FARKLI ORTAMLARDA KURUTULAN FINDIKLARDA BAZI ÖNEMLİ KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA¹

S. Zeki BOSTAN²

ÖZET

Bu çalışma, 1997 yılında, Çaykara'da (Trabzon) yetiştirilen Foşa, Mincane ve Yassı Badem fındık çeşitlerinde yürütülmüş olup, çeşitlerde nem oranı, beyazlama oranı, göbek boşluğu büyüklüğü ve randıman ile iç buruşukluğu, için kabuktan ayrılması, testa sakallılığı ve kabuk ve iç renginin farklı kurutma ortamlarına göre değişimi araştırılmıştır. Çalışmada, çayır, toprak zeminli beton ve polietilen ile oda şartlarında tahta zemin olmak üzere 4 farklı kurutma ortamı kullanılmıştır. Sonuç olarak, nem ve beyazlama oranı çeşitlere ve ortamlara göre, randıman ve göbek boşluğu da çeşitlere göre önemli çıkmıştır. Diğer özelliklerden sadece kabuk ve iç renginin ortamlara göre değiştiği gözlenmiştir. Özellikle daha kısa sürede kurutma, yüksek beyazlama oranı ve iyi bir kabuk ve iç rengi bakımından toprak zeminli betonun kurutma ortamı olarak daha uygun olabileceği belirlenmiştir.

GİRİŞ

Fındıkta hasadın uygun zamanda yapılması kadar, harmanlama işleminin de uygun bir şekilde, yerde ve sürede yapılması, hasat sonrası bazı kalite kayıplarının aza indirilmesi bakımından önem arz etmektedir.

Tam hasat olumuna gelmeden hasat edilen fındıklarda kurutmadan sonra kabuk rengi donuk kalmakta, iç dolgunluğu azalmakta, buruşuk iç oranı artmakta, randıman azalmakta kalite düşmekte ve depo ömrü kısalmaktadır (13).

Karadeniz Bölgesinde genel olarak Ağustos ayı içerisinde hasat edilen fındıklarda hasattan sonraki kuruma süresi ve harman işleri yaklaşık bir ay sürmekte ve bu zamanda yağışlar prob-

lem olmaktadır (14). Bölgede harman yerleri genellikle düz ya da hafif meyilli çayırılık ve sert toprak zemin olup, harman yerlerinin hafif bir meyille betondan yapılmasının, bölgenin iklim koşulları da dikkate alındığında, en uygun olabileceği ifade edilmektedir (13). Yüksek randıman, Ağustos yağışlarından önce hasat işlerinin tamamlanması için erken olgunluk, sakalsız, düzgün ve pürüzsüz bir iç yüzeyi ve kolay beyazlama özelliği fındık ıslah amaçları arasında gösterilmekte; kurutma sonunda buruşmanın az oluşu, iç yüzeyinin düz, pürüzsüz ve sakalsız oluşu, rengin açık olması ve göbek boşluğunun küçük olması arzu edilmektedir (9,15). İç buruşukluğu gibi bir çok iç noksanlıkları fındıkta kaliteyi etkilemekte olup, bu

¹ Yayın Kuruluna geliş tarihi: Mart 1999

² Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü ORDU

konuda ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Bu noksanlıklar fındıkta hem fiyatları düşürmekte ve hem de ilave işgücü gerektirmektedir (11).

Doğal olarak beyazlama özelliği, beyazlatılmış iç fındık elde edilmesinde pratik bir önem arz etmezken (7), ısıtarak beyazlatma ve yüksek beyazlama oranı iç fındık tüketimi için gerekli görülmekte (10) ve bu durum çeşitlere göre oldukça değişebilmektedir (12).

Bu çalışma, fındıkta kaliteyi belirleyen özelliklerden olan randıman, göbek boşluğu, beyazlama, testa sakallılığı, iç buruşukluğu, için ayrılma durumu ile kabuk ve iç renginin farklı kurutma ortamlarına göre değişimi ile kurutma ortamlarında belli süre sonunda ortaya çıkan nem seviyelerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışma 1997 yılında Trabzon'un Çaykara ilçesinde yetiştirilen Foşa, Mincane ve Yassı Badem fındık çeşitleri üzerinde yürütülmüştür. 10-11 Ağustos tarihlerinde hasat edilen fındıklar bekletilmeden denemeye alınmıştır.

Metot

Denemenin yürütüldüğü 11-16 Ağustos tarihlerinde her gün saat 9, 15 ve 21'de iç (oda) ve dış ortamda hava nemi higrometre ve hava sıcaklığı termometre ile ölçülmüştür.

Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülmüştür (16). Her çeşitten alınan örnekler zuruflarından çıkarılmış ve çayır, zemin toprak olan beton ve polietilen ile zemini tahta olan oda şartlarında olmak üzere dört ortama koyulmuştur. Deneme üç tekerrürlü ve her tekerrürde 60 örnek olacak şekilde düzenlenmiş ve sonuçta her bir çeşit için toplam 720 örnek ve bütün çeşitler için 2160 sağlam örnek kullanılmıştır. Beş gün süreyle kurutma ortamlarında bekletilen örnekler altıncı günde ortamlardan alınmış ve örneklerde nem yüzdesi, beyazlama oranı, randıman ve göbek boşluğu belirlenmiştir. Bu özellikler bakımından istatistiki analizler yapılmıştır. Örneklerde ayrıca, içte büzüşme durumu, için kabuktan ayrılması, testanın sa-

kallılığı ile kabuk ve içte renk durumu gibi özellikler de incelenmiştir.

Nem tayini için, kurutma ortamlarından alınan örnekler tartılmış ve kabuklu halde etüve konulmuştur. 103°C'de 6 saat bekletilen örnekler etüvden çıkarılmış ve tekrar tartılarak yüzde nem hesaplanmıştır (6).

Beyazlama oranının (tohum kabuğunun soyulabilirliği) belirlenmesi için, kabuksuz haldeki fındıklar 175°C'de 15 dakika etüvde bekletilmiş ve daha sonra yüzde olarak beyazlama oranları belirlenmiştir (3).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Kurutuma süresince iç ve dış ortamda günün farklı saatlerinde belirlenen hava nemi ve hava sıcaklığı değerleri Cetvel 1'de görülmektedir.

Kurutma günlerinde hava güneşli olmuş ve akşamları dış ortamda kurutulan örneklerin üzeri temas etmeyecek şekilde polietilenle kapatılmıştır.

Nem, beyazlama, göbek boşluğu ve randıman özelliklerinin farklı ortamlarda ve farklı çeşitlerde almış oldukları ortalama değerler Cetvel 2, 3, 4 ve 5'te sunulmuştur.

Kurutulmuş kabuklu fındıklarda nem, özellikle iç fındık tüketiminde beyazlama oranı ve genel kalite özellikleri bakımından göbek boşluğu ve randıman özelliklerinin istenilen durumda olması gerekir. Örneklerde, nem ve beyazlama oranı ortamlara ve çeşitlere göre önemli seviyede değişirken, göbek boşluğu ve randıman sadece çeşitlere göre önemli çıkmıştır (Cetvel 2).

Kurutulmuş fındıklarda nem yüzdesinin, kabuklu fındıkta %12'yi, iç fındıkta %6'yı geçmemesi gerektiği kabul edilmekte (1,2,13) ve depoya konulacak kabuklu fındıklarda nem oranının %7-8 civarında olması istenilmektedir (10). Ülkemizde ve özellikle Karadeniz Bölgesinde, fındıklar daha ziyade hafif meyilli olan çayırılık veya toprak zemin üzerinde kurutulmakta, ayrıca beton zeminde veya beton binalar üzerinde de kurutma işlemi gerçekleştirilmektedir. Kurutma ortamlarına ve çeşitlere göre önemli seviyede değişim gösteren fındıktaki nem oranı, kurutma sonunda en fazla Yassı Badem çeşidinde ve oda şartlarında kurutulan meyvelerde gözlenmiştir (Cetvel 2).

Yassı Badem çeşidinde, beton zeminde kurutulan meyvelerde nem oranı %8.02'ye, yani depolama için yeterli seviyeye inerken, bunu %8.52 ile polietilen, %10.48 ile çayır zemin izlemiş, oda şartlarında ise %12.66 seviyesinde kalmıştır. Bu durum diğer çeşitlerde de aynı şekilde gerçekleşmiş ve bütün ortamların ortalaması olarak, nem oranı Yassı Badem çeşidinde %9.92, Mincane çeşidinde %9.16 ve Foşa çeşidinde %8.91 olmuştur (Cetvel 2).

İşlenmiş fındık ticareti ve iç fındık tüketimi için önem arz eden beyazlatılabilirlik özelliği (7), iyi bir çeşit özelliği olması yanında, ekoloji ile ilgili olduğundan bahsedilmektedir (7,8).

Çeşitlere ve ortamlara göre, nem oranında olduğu gibi, beyazlama oranı bakımından da önemli farklılıklar belirlenmiştir (Cetvel 3).

Bütün kurutma ortamlarının ortalaması olarak, beyazlama oranı %77.56 ile en fazla Mincane ve %59.18 ile en az Yassı Badem çeşidinde belirlenmiştir. En yüksek beyazlama oranı (%94.22) ise Mincane X oda şartlarında kurutulan meyvelerde elde edilmiştir. Bütün çeşitlerin ortalaması olarak, en yüksek beyazlama oranı oda, sonra sırasıyla çayır, beton ve polietilen zeminlerde kurutulan meyvelerde elde edilmiştir.

Cetvel 1. Kurutma süresince günün farklı saatlerinde kaydedilen ortalama sıcaklık (°C) ve nem (%) değerleri.

Table 1. Average weather temperature and humidity values during the drying days.

Günler Days	Saat Hour	İç Ortam Indoor		Dış ortam Outdoor	
		Nem Humidity	Sıcaklık Temperature	Nem Humidity	Sıcaklık Temperature
11.08	9	68	21	65	23
	15	73	26	59	26
	21	80	25	82	22
12.08	9	72	22	70	22
	15	72	24	70	24
	21	80	24	81	21
13.08	9	74	22	63	23
	15	76	24	70	25
	21	79	25	81	20
14.08	9	76	22	69	23
	15	78	21	78	19
	21	80	21	80	17
15.08	9	80	19	74	20
	15	73	21	72	20
	21	82	20	83	18

Cetvel 2. Nem oranının farklı ortamlara ve çeşitlere göre değişimi (%).

Table 2. Moisture content (%) of nuts in different drying grounds and cultivars.

Çeşitler Cultivars	Ortamlar Drying Grounds				Ortalama Mean
	Çayır Lawn	Beton Concrete	Polietilen Plastic	Oda Board in room	
Yassı badem	10.48	8.02	8.52	12.66	9.92 A
Foşa	8.98	7.79	7.86	11.02	8.91 B
Mincane	9.70	8.16	8.31	10.47	9.16 B
Ortalama Mean	9.72 AB	7.99 B	8.23 B	11.38 B	

LSD_{0.01} (Ortam Drying Ground) = 1.93

LSD_{0.05} (Çeşit Cultivar) = 0.73

Cetvel 3. Beyazlama oranının farklı ortamlara ve çeşitlere göre değişimi (%).
Table 3. Percentage of pellicle removal in different drying grounds and cultivars.

Çeşitler Cultivars	Ortamlar <i>Drying grounds</i>				Ortalama Mean
	Çayır Lawm	Beton Concrete	Polietilen Plastic	Oda Board in room	
Yassı Badem	68.32 cd	46.19 ef	32.49 f	89.72 ab	59.18 B
Foşa	65.52 de	67.42 cd	70.38 bcd	84.38 abc	71.18 AB
Mincane	79.89 abcd	74.80 abcd	61.32 de	94.22 a	77.56 A
Ortalama <i>Mean</i>	70.24 B	62.80 BC	54.73 C	89.44 A	

LSD_{0.01} (Ortam *Drying Ground*) = 13.40

LSD_{0.05} (Çeşit *Cultivar*) = 13.10

LSD_{0.05} (Ortam X Çeşit *Drying Ground X Cultivar*) = 19.01

Randımanı ve kaliteyi etkileyen bir diğer faktör olan göbek boşluğunun küçük olması arzu edilmekte (9) ve bu özelliğin bir çeşit özelliği olabileceği belirtilmektedir (7,8). Ayrıca, göbek boşluğu ile kabuk kalınlığı arasında ters bir ilişkinin olduğu bulunmuştur (7).

Çalışmamızda, göbek boşluğu oluşumunun ortamlar arasında fark etmediği ve çeşitlere göre değiştiği belirlenmiştir. İncelediğimiz çeşitlerden en ince kabuklu (1.22 mm) çeşit olan Mincane çeşidinin göbek boşluğunun en fazla olduğu ve kabuk kalınlıkları birbirine yakın olan Yassı Badem (1.44 mm) ve Foşa (1.35 mm) çeşitlerinin göbek boşluğu bakımından aralarında istatistiki olarak farkın olmadığı ortaya çıkmıştır (Cetvel 4).

Çeşitleri tanımlamada önemli bir özellik olarak kullanılan, kalıtım derecesi oldukça yüksek (%92) olan ve ağaçlara, yıllara ve yerlere göre değişimi az olan randımanı, özellikle kabuk kalınlığı, kurutma sonrası buruşma ve göbek boşluğu gibi özellikler etkilemektedir (10,15).

Çalışmamızda, çeşitlerde göbek boşluğunda olduğu gibi, randıman bakımından da ortamlar arasında fark görülmemiş, farklılık çeşitler arasında ortaya çıkmıştır (Cetvel 5).

Yassı Badem, Foşa ve Mincane çeşitlerinde randıman, sırasıyla, %53.24, %48.74 ve %50.53 olarak belirlenmiştir.

Fındıkta kaliteyi etkileyen faktörlerden, içte büzüşmenin (buruşukluk) az olması, için kabuktan kolay ayrılması, için temiz olması yani testanın sakalsız ya da az sakallı olması, kabuklu fındıkta rengin parlak ve iç fındıkta rengin açık olması arzu edilir (9,15).

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, içte büzüşme (buruşukluk), için kabuktan ayrılması ve testa sakallılığının çeşitlerde ortamlara bağlı olarak değişmediği yani, kurutma ortamlarının bu özellikleri etkilemediği; çayırdaki kurutulan meyvelerde kabuk ve iç renginin orta koyulukta, beton ve polietilen zeminde açık ve oda şartlarında koyu renkli olduğu gözlenmiştir.

Cetvel 4. Göbek boşluğunun farklı ortamlara ve çeşitlere göre değişimi (mm).
Table 4. Kernel cavity (mm) in different drying grounds and cultivars.

Çeşitler Cultivars	Ortamlar <i>Drying grounds</i>				Ortalama Mean
	Çayır Lawm	Beton Concrete	Polietilen Plastic	Oda Board in room	
Yassı Badem	0.113	0.107	0.123	0.093	0.109 B
Foşa	0.130	0.183	0.163	0.070	0.137 B
Mincane	0.350	0.140	0.240	0.247	0.244 A
Ortalama <i>Mean</i>	0.198	0.143	0.176	0.137	

LSD_{0.05} (Çeşit *Cultivar*) = 0.095

Cetvel 5. Randımanın farklı ortamlara ve çeşitlere göre değişimi (%).
Table 5. Percent kernel in different drying grounds and cultivars.

Çeşitler Cultivars	Ortamlar <i>Drying grounds</i>				Ortalama Mean
	Çayır Lawm	Beton Concrete	Polietilen Plastic	Oda Board in room	
Yassı badem	53.15	52.61	53.28	53.93	53.24 A
Foşa	47.86	48.64	48.91	49.53	48.74 B
Mincane	50.40	50.00	49.85	51.86	50.53 B
Ortalama <i>Mean</i>	50.47	50.42	50.68	51.78	

LSD_{0.01} Çeşit *Cultivar*) = 2.69

Hasat edilen fındıkların zaman geçirilmeden ve kısa sürede kurutulması, özellikle kurutma günlerinde yağışlı havalara yakalanmamak, ürünü bir an önce pazara çıkarmak ve işgücünü azaltmak bakımından önem arz ederken, ürünün önemli meyve kalite özelliklerinin de korunulmasına çalışmak, pazar değeri bakımından dikate alınması gerekli bir konu olmaktadır.

Aşırı nem fındıkta sadece depoda küflenme ve pazar değerini kaybetmede değil, sıcaklıkla beraber kızışma yaparak bozulmaya da sebep olmaktadır (2). Çalışmamızda, aynı kurutma süresinde beton ve polietilen zemindeki fındıkların nem seviyesi yeterli düzeye inerken, diğer ortamlarda biraz daha yüksek kalmıştır. Nitekim, zemini toprak olan harmanlarda kurutma süresinin daha da uzayabileceği ve zemini toprak olan beton harmanlarda kurutmanın beton binalar üzerinde kurutmadan daha uygun olacağı belirtilmektedir (2). Dolayısıyla kurutma işleminin, kurutma süresini kısaltması bakımından, beton ya da polietilen zeminde yapılması uygun olabilecektir.

Her ne kadar, iyi bir beyazlama elde edebilmek için oda şartlarında kurutmanın daha uygun olabileceği ortaya çıkmış olsa da, kurutma süresinin oda şartlarında uzaması ve bu işlem için kapalı alanları sağlamanın zor oluşu dolayısıyla, çayırılık ya da beton zeminlerin daha uygun olabileceği söylenebilir.

Göbek boşluğu oluşumu önceleri normal görünüşlü olmakta, fakat zamanla koyulaşır renk bozulmalarına, süngerleşmeye ve kalitenin bozulmasına sebep olmaktadır (8). Göbek boşluğu oluşumu bakımından ortamlar arasında önemli farklar ortaya çıkmazken, bu durumun çeşitlere göre değiştiği belirlenmiştir. Nitekim, araştırmacılar göbek boşluğu oluşumunu bir çeşit özelli-

liği olarak kabul etmektedirler (7,8).

Diğer meyve özellikleriyle arasında önemli ilişkiler bulunan randıman (4,5) yüksek oranda bir çeşit özelliğidir (15). Çalışmamızda da çeşitler arasında fark önemli bulunmuştur. Yani, kurutma ortamları randımana önemli düzeyde etki etmemiştir.

Buna göre, kurutulmuş fındıklarda aynı kurutma süresince, zemini toprak olan beton ve polietilen ortamlarda nem oranının daha önce istenilen düzeye düştüğü, beyazlama özelliği bakımından çayırılık ve beton zeminin yeterli sonuç verdiği, kabuklu ve iç fındık rengi bakımından beton ve polietilen zeminlerin uygun olabileceği ve göbek boşluğu oluşumu, randıman, iç buruşukluğu, testa sakallılığı ve için kabuktan ayrılması gibi özellikler bakımından ortamlar arasında önemli farkların olmadığı ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, beton zeminde harmanlama ve kurutma işlerinin polietilen ve çayırılık yerlere göre daha kolay olabileceğini ve polietilene göre daha dayanıklı ve çayırılık yerlere göre daha temiz olabileceğini göz önüne alarak, beton zeminin kurutma ortamı olarak daha elverişli olabileceğini söylemek mümkündür.

SUMMARY

A RESEARCH ON SOME IMPORTANT QUALITY CHARACTERISTICS OF HAZELNUT CULTIVARS IN DIFFERENT DRYING GROUNDS

This study was carried out on Foşa, Mincane and Yassı Badem hazelnut cultivars grown in Çaykara (Trabzon) in 1997. In cultivars, moisture content, pellicle removal, internal cavity, percent kernel, kernel shrinkage, amount of fiber on kernel, shell and kernel color were

determined in different drying grounds. In the study, lawn, concrete, plastic, and board in room drying grounds were used. As a result of this study, moisture content and pellicle removal changed in drying grounds and cultivars. Percent kernel and internal cavity changed in cultivars. Only shell and kernel color from other characteristics changed in drying grounds. Especially, concrete can be recommend as the drying ground from the point of drying in short period, high pellicle removal, and good shell and kernel color.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Anonymous, 1992. Sert Kabuklu Meyveler Hasat, Taşıma ve Ambalajlama Kuralları. *Türk Standartları. TS 9855/Şubat 1992.*
2. Arıkan, F., 1963. Fındık Ziraatının Gelişme İmkanları. *Tarım Bakanlığı Mesleki Kitaplar Serisi, Güzel Sanatlar Matbaası, Ankara, 64 s.*
3. Ayfer, M., A. Uzun ve F. Baş, 1986. Türk Fındık Çeşitleri. *Ankara. 80 s.*
4. Bostan, S. Z., 1995. Tombul ve Kalinkara Fındık Çeşitlerinde Önemli Meyve Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Path Analizi ile Belirlenmesi. *BAHÇE 24(1-2):53-60.*
5. _____, 1997. Tombul, Palaz ve Sivri Fındık Çeşitlerinde Çotanaktaki Meyve Sayısı ile Diğer Bazı Özellikler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fak. Dergisi 7: 23-27.*
6. Çakırmelikoğlu, C. ve N. Çalışkan, 1993. Bazı Fındık Çeşitlerinde Hasat Olum Kriterlerinin Belirlenmesi. (Sonuç Raporu). *Tarım ve Köyişleri Bak. Tarımsal Araştırmalar Genel Müd. Fındık Araştırma Enst. Müd., Giresun.*
7. Çetiner, E., 1976. Karadeniz Fındık Bölgesi Özellikle Giresun ve Çevresinde Tombul Çeşidi Üzerinde Seleksiyon Çalışmaları ile Bunları Tozlayıcı Yuvarlak Tiplerin Seçimi Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). *Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü. İzmir. 175 s.*
8. Çetiner, E., A. N. Okay ve F. Baş, 1984. Yuvarlak Pomolojik Fındık Grubunda Çeşit ve Tozlayıcı Ön Seçimi (Sonuç Raporu). *TOK Proje ve Uygulama Genel Müd. Ülkesel Proje Kod No: 111-038-1-280. Fındık Araştırma ve Eğitim Merkezi Müd. Giresun. 54 s.*
9. Lagersted, H. B., 1975. Filberts. *Advances in Fruit Breeding* (Editor: J. Janick ve J. N. Moore). *Purdue Univ. Press. West Lafayette-Indiana, USA. pp. 456-489.*
10. Mehlenbacher, S. A., 1990. Hazelnuts (*Corylus*). *Acta Horticulturae, 290: 791-836.*
11. _____, D. C. Smith, and L. K. Brenner, 1993. Variance Components and Heritability of Nut and Kernel Defects in Hazelnut. *Plant Breeding 110,144-152.*
12. _____, _____, 1988. Heritability of Ease of Hazelnut Pellicle Removal. *Hortscience 23(6): 1053-1054.*
13. Okay, A. N., A. Kaya, V. Y. Küçük ve A. Küçük, 1986. Fındık Tarımı. *Tarım-Orman ve Köyişleri Bakanlığı Yayın No: 142. Ankara, 85 s.*
14. Pınar, Y. ve M. A. Beyhan, 1990. Samsun ve Ordu Yöresinde Fındık Tarımının Mekanizasyon Durumu. *OMÜZF Dergisi, 5(1-2): 99-114.*
15. Thompson, M. M., H. B. Lagersted and S. A. Mehlenbacher, 1996. Hazelnuts. *Fruit Breeding* (Editör: Jules Janick ve James N. Moore). *Vol. III. Chapter 3, pp. 125-184.*
16. Yurtsever, N., 1984. Deneyisel İstatistik Metotlar. *Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enst. Müd. Yayınları, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara, 623 s.*