

FINDIKTA KABUK KIRILMA DİRENCİNİN RAKIM, MEYVE NEM İÇERİĞİ VE İLLERE GÖRE DEĞİŞİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

S. Zeki BOSTAN¹

ÖZET: Bu çalışma, 1997 yılında, Ordu Merkez İlçe ve köylerinde 50 m, 100 m, 200 m, 350 m ve 500 m rakımda yetiştirilen Tombul, Palaz ve Kalınkara fındık çeşitlerinde kabuk kırılma direncinin değişimini araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

Çalışma sonucunda, rakımlar ve çeşitler arasında, kabuk kırılma direnci bakımından, önemli farklılıklar olduğu; bütün rakımların ortalaması olarak, en düşük kabuk kırılma direncinin Palaz, en yüksek kabuk kırılma direncinin Kalınkara çeşidinde olduğu; interaksiyon ilişkilerinde, en yüksek kabuk kırılma direncinin 50 m rakımdaki Kalınkara çeşidinde, en düşük kabuk kırılma direncinin 500 m rakımdaki Palaz çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Ordu, Giresun ve Trabzon illerinde 100 m rakımda yetiştirilen Tombul fındığında, kabuk kırılma direnci bakımından, iller arasında fark olmadığı ve meyve nem içeriği-kabuk kırılma direnci ilişkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Fındık, Kabuk kırılma direnci

THE EFFECTS OF ALTITUDE, MOISTURE CONTENT AND LOCATION ON THE SHELL CRACKING RESISTANCE OF SOME HAZELNUT CULTIVARS

SUMMARY: This study was carried out to determine the effects of altitude (50 m, 100 m, 200 m, 350 m and 500 m) and moisture content on the shell cracking resistance of the hazelnut cultivars, namely Tombul, Palaz and Kalınkara grown in Ordu.

As a result of this study, it was determined that the shell cracking resistance was significantly affected by the altitudes and cultivars. The highest value of shell cracking resistance was obtained with Kalınkara cv. and the 50 m altitude, the lowest one with Palaz cv. and the 500m altitude. On the other hand, the shell cracking resistance of Tombul cv. grown in 100 m altitude in Ordu, Giresun and Trabzon cities was not affected by the location. In addition, there was no correlation between moisture content Tombul and its shell cracking resistance.

Key Words: Hazelnut, Shell cracking resistance

GİRİŞ

Fındık, ağacından, kabuğundan, tohumundan ve zürufundan yararlanılan nadir meyve türlerinden birisidir.

Ülkemiz ve özellikle Karadeniz Bölgesi, fındık çeşitleri bakımından zengin bir potansiyele sahip olduğundan, bugünün bilinen çeşitleri zaman içerisinde ortaya çıkarılmış ve günümüzde yetiştiricilik büyük oranda bu çeşitlerle yapılmaktadır.

Fındık bahçelerimiz karışık çeşit ve tiplerden oluşmuş olup, bu durum ıslah çalışmaları

bakımından önem arz ederken, yetiştiricilik bakımından istenilmeyen bir durum olmaktadır. Bahçelerdeki bu karışıklık çeşit içinde de kendini göstermekte ve kabuk kalınlığı gibi önemli meyve özellikleri bakımından bazı farklılıklar görülebilmektedir (Bostan, 1998).

Hasattan sonra fındık, genellikle işlenmek üzere, kurutma işlemi tamamlanıp, kabuğu kırılarak, iç fındık olarak piyasaya sunulmaktadır.

Fındık kabuğunun kırılması sırasında, iç

1 Karadeniz Teknik Üniversitesi Ordu Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, ORDU
Geliş Tarihi : 13.05.1999

findığın zarar görmesi, satış fiyatının düşmesine neden olmakta ve bu zararlar vurgun, kırık ve ezik şeklinde belirtilmektedir (Anonim, 1978; Pınar ve Beyhan, 1990). Vurgun oranı çeşitlere göre % 10-30 arasında değişmekte (Pınar ve Beyhan, 1990); vurgun, kırık ve ezik oranlarının ekstra sınıfta % 6'yı geçmemesi gerektiği ifade edilmektedir (Anonim, 1978). Fındık kırma randımanını, çeşitlere göre, şekil özellikleri ve kabuk kalınlığının etkilediği (Pınar ve Beyhan, 1990), kabuk kalınlığının kırılma direncine doğru orantılı olarak etki ettiği ve Tombul findığının şekil itibarıyla kırmaya daha uygun olduğu belirtilmektedir (Nalbant, 1990).

Fındıkta kabuk inceldikçe, fındık ticareti için gerekli olan kırma işlemi kolaylaşmakta ve Tombul çeşidinde kabuk kalınlığı ile kırılma direnci arasındaki ilişkinin $r = 0.710^{**}$ şeklinde olduğu ifade edilmektedir. Aynı çeşitte, ayrıca, meyvedeki nem miktarının da kabuk kırılma direnci araştırılmış ve bu ilişkinin de önemsiz ve $r = - 0.186$ şeklinde olduğu bulunmuştur (Çetiner, 1976). Bunun yanında, cevizde standart çeşitlerde aranan bir çok özellikler ile kabuğun ince olup, kolayca kırılabilmesinin arzu edildiği ve kabuk kırılma direncinin, farklı yetiştirilme bölgelerine göre değişebildiği (Çelebioğlu, 1985); kabuk kırılma direnci ile diğer meyve özellikleri arasında önemli ilişkilerin olduğu belirlenmiştir (Şen 1983a ve 1985).

Yüklü ve yorucu çalışmalara ihtiyaç duyulan seleksiyonda, incelenen bazı özelliklerin sayısının azaltılması, çalışma yükünü azaltması bakımından önem arz etmektedir (Şen, 1982, 1983a, 1983b, 1984 ve 1985). Fındıkta kabuk kırılma direnci bakımından yapılacak seleksiyon çalışmalarında, kabuk kırılma direncini etkileyebilen özelliklerin araştırılması ve belirlenmesi, sonuca daha çabuk gidilmesini sağlayabilecektir. Bu amaçla, fındıkta işleme sanayi yönünden önemli olan kabuk kırılma direncinin çeşitlere ve rakıma göre değişimi ile meyvedeki nemin kabuk kırılma direncine etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

1997 yılında yapılan bu çalışmada, Ordu ili Merkez ilçe ve köylerinde 50, 100, 200, 350 ve 500 m rakımda yetiştirilen Tombul, Palaz ve Kalıncara fındık çeşitleri ile Ordu, Giresun ve Trabzon illerinde 100 m rakımda yetiştirilen Tombul fındık çeşidi kullanılmıştır.

Çalışma üç kısımda yürütülmüş olup; birinci kısımda, kabuk kırılma direncinin çeşitlere ve rakıma göre değişimi; ikinci kısımda, illere göre değişimi ve üçüncü kısımda meyve nem içeriği-kabuk kırılma direnci ilişkisi araştırılmıştır.

Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüş olup (Yurtsever, 1984); her çeşit için 5 rakım, her rakımda 3 tekerrür (3 bahçe) ve her tekerrürde 50 örnek olacak şekilde planlanmıştır. Böylece, bir çeşit için toplam 750 örnek kullanılmıştır.

Diğer meyve özelliklerinin kabuk kırılma direncine olabilecek etkilerini elemek için, aynı büyüklükte örneklerin seçimine dikkat edilmiştir. Ayrıca, iller arasında kabuk kırılma direnci bakımından farklılığı belirlemek üzere, Ordu, Giresun ve Trabzon illerinde 100 m rakımda yetiştirilen Tombul findığına ait bahçelerden benzer şekilde örnekleme yapılmıştır.

Rakım-kabuk kırılma direnci ilişkisini belirlemek üzere, örnekler yaklaşık 1-1.5 ay süreyle, kabuklu fındıkta nem içeriği % 10'a düşünceye kadar laboratuvar şartlarında kurutulmuştur. Fındıklarda kabuk kırılma direncini ölçmede "Yay Tansiyonu Ölçme Cihazı" ndan yararlanılmıştır.

Kırıcı uçlar arasına, doğal duruş konumu ve hep eş biçimde yerleştirilen fındık, uçların tam değme anında göstergenin "sıfır"a getirilmesiyle sabitleştirilmiş ve ilk kırılma sesinin duyulduğu an gösterge okunup, kırılma direnci "kg" cinsinden belirlenmiştir (Çetiner, 1976).

Nem içeriği-kabuk kırılma direnci ilişkisini belirlemek üzere, doğal şartlarda kurutulan fındıklar etüve konulmadan önce, tek tek

numaralanıp tartılmış ve 103 ±2 °C'de 6 saat tutulduktan sonra, etüvden çıkartılıp tekrar tartılmıştır. Elde edilen değerler aşağıdaki formülde yerine konularak % nem değerleri

belirlenmiştir (Ayfer ve ark., 1986). Nem değerleri belirlenen bu fındıklarda daha sonra tek tek kabuk kırılma dirençleri ölçülmüştür.

$$\% \text{ nem} = \frac{\text{Kurutma öncesi ağırlık} - \text{Kurutma sonrası ağırlık}}{\text{Kurutma öncesi ağırlık}} \times 100$$

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çalışmanın birinci kısmında, yapılan ölçümler sonucunda, kabuk kırılma direncinin en fazla Kalinkara çeşidinde olduğu ve bunu sırasıyla Tombul ve Palaz çeşitlerinin izlediği belirlenmiştir.

İstatistiki analizlerle, kabuk kırılma direncinin rakımlara ve çeşitlere göre önemli seviyede değişiklik gösterdiği ortaya çıkmıştır (Tablo 1).

Bütün çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek kabuk kırılma direnci 350 m rakımda yetiştirilen çeşitlerde belirlenmiş ve bunu 50 m, 200 m, 500 m ve 100 m rakımdaki çeşitler izlemiştir.

Bütün rakımların ortalaması olarak en yüksek kabuk kırılma direnci Kalinkara çeşidinde ve daha sonra Tombul ve Palaz çeşitlerinde belirlenmiştir.

Tablo 1. Kabuk kırılma direncinin rakımlara ve çeşitlere göre değişimi ile ilgili varyans analizi

Table 1. The variance analyze in relation to variation of shell cracking resistance according to altitudes and cultivars

Varyasyon Kaynağı Source	Serbestlik Derecesi Degrees of Freedom	Kareler Ortalaması Mean Square
Rakım / Altitude	4	4070.04 **
Hata 1 / Error 1	10	120.46
Çeşit / Cultivar	2	2301.94**
Rakım X Çeşit/ Altitude X Cultivar	8	1002.84**
HATA / ERROR	20	172.09
Genel / Total	44	762.57

** , * : Sırasıyla, % 1 ve % 5 seviyesinde önemli

** , * : Significant at 0.01 and 0.05 probability level, respectively

Tablo 2. Kabuk kırılma direncinin rakım ve çeşitlere ait ortalama değerleri

Table 2. The average shell cracking resistance values in different altitudes and cultivars

Çeşit / cv.	Rakım (m) / Altitude (m)					Ort. / Mean
	50	100	200	350	500	
Palaz	0.655 b	0.721 b	0.909 ab	0.950 ab	0.651 b	0.777 B
Kalinkara	1.167 a	0.777 b	0.843 ab	0.851 ab	0.899 ab	0.907 A
Tombul	0.767 b	0.712 b	0.726 b	1.131 a	0.904 ab	0.848 AB
Ort./ Mean	0.863 ab	0.737 b	0.826 b	0.977 a	0.818 b	

LSD (Rakım / Altitude) (0.05) : 0.141

LSD (Çeşit / Cultivar) (0.05) : 0.096

LSD (Rakım X Çeşit/ Altitude X Cultivar) (0.01) : 0.294

İnteraksiyon ilişkilerinde, en yüksek kabuk kırılma direnci değeri 50 m rakımda yetiştirilen Kalıncara çeşidinde ve en düşük kabuk kırılma direnci 500 m rakımda yetiştirilen Palaz çeşidinde olduğu görülmektedir (Tablo 2). Tombul çeşidinde ortalama kabuk kırılma direnci 0.848 kg olurken, en yüksek değerine 350 m rakımda ulaşmış ve bunu 500 m, 50 m, 200 m ve 100 m rakımları izlemiştir. Bu sıralanış, Palaz çeşidinde, 350 m-200 m-100 m-50 m ve 500 m şeklinde; Kalıncara çeşidinde 50 m-500 m-350 m-200 m ve 100 m şeklinde olmuştur. 50 m rakımda, özellikle Kalıncara çeşidi ile diğer çeşitler arasında önemli fark ortaya çıkarken, diğer rakımlarda çeşitler arasındaki farklılıklar önemli düzeyde olmamıştır. Palaz çeşidinde, rakımlar arasındaki farklılıklar önemli düzeyde görülmezken, Kalıncara çeşidinde, özellikle 50 m rakım ile diğer rakımlar arasında ve Tombul çeşidinde 350 m rakım ile diğer rakımlar arasındaki farklılıklar önemli çıkmıştır.

Çalışmanın ikinci kısmında; 100 m rakımda yetiştirilen Tombul fındığının kabuk kırılma direncinin illere göre değişimi incelenmiş ve Ordu, Giresun ve Trabzon illeri arasında istatistiki olarak bir farklılığın olmadığı ortaya çıkmıştır (Tablo 3).

100 m rakımda yetiştirilen Tombul fındığında ortalama kabuk kırılma direnci değerlerinin Ordu'da 0.721 kg, Giresun'da 0.863 kg ve

Trabzon'da 0.705 kg olduğu belirlenmiştir. Karadeniz Bölgesinde, Tombul fındığında yapılan bir çalışmada, kabuk kırılma direncinin 237 g ile 901 g arasında değiştiği ve ortalama 451 g olduğu belirlenmiştir (Çetiner, 1976). Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgelerinde yetiştirilen ceviz tiplerinde yapılan bir diğer çalışmada, bu değer 442 g ile 532 g arasında değiştiği ve ortalama 487 g olduğu (Şen, 1985) ve yine cevizlerde kabuk kırılma direncinin farklı yetiştirme bölgelerine göre 1400 g'dan 4000 g'a kadar değiştiği belirtilmektedir (Çelebioğlu, 1985). Benzer çalışmalarda da görülebileceği gibi, gerek fındıkta gerekse cevizde kabuk kırılma direnci yetiştirme bölgelerine göre değişebilmektedir. Bu çalışmada ayrıca, kabuk kırılma direncinin aynı yetiştirme bölgesi içinde, farklı rakımlardaki değişimi de incelenmiş ve kabuk kırılma direncinin rakımlara göre değişebileceği belirlenmiştir. Bunun yanında, kabuk kırılma direncinin, çalışmamızda olduğu gibi, çeşitlere göre de değişebileceği diğer çalışmalarda da belirtilmekte ve anlaşılmaktadır (Çelebioğlu, 1985; Pınar ve Beyhan, 1990; Nalbant, 1990).

Tablo 3. Kabuk kırılma direncinin illere göre değişimi ile ilgili varyans analizi

Table 3. The variance analyze in relation to variation of shell cracking resistance according to cities

Varyasyon Kaynağı Source	Serbestlik Derecesi Degrees of Freedom	Kareler Ortalaması Mean Square	F
İller / Cities	2	0.023	2.958
Hata / Error	6	0.008	
Genel / Total	8	0.011	

Çalışmanın üçüncü kısmında, kabuklu fındıkta nem içeriği ile kabuk kırılma direnci arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu ilişkiler, Tombul, Palaz ve Kalıncara çeşitlerinde, sırasıyla, $r = 0.060$, $r = -0.003$ ve $r = -0.118$ şeklinde olmuştur (Tablo 4). Bu sonuç, Tombul fındığında yapılan bir çalışma

ile benzerlik arz etmektedir (Çetiner, 1976).

Tablo 4. Fındık çeşitlerinde kabuk kırılma direnci ile meyve nem içeriği arasındaki ilişkiler

Table 4. The correlations between the shell cracking resistance and the moisture content in hazelnut cultivars

	Nem / Moisture content		
	Tombul	Palaz	Kalınkara
Kabuk kırılma direnci Shell cracking resistance	0.060	-0.003	-0.118

Nem-kabuk kırılma direnci ilişkisini ortaya koymak amacıyla kullanılan örneklerde nem oranı, Tombul çeşidinde % 7.28-12.24 arasında, Palaz çeşidinde % 8.50-16.94 ve Kalınkara çeşidinde % 8.28-12.80 arasında değişmiştir.

Sonuç olarak, fındık işleme teknolojisi bakımından önemli bir özellik olan kabuk kırılma direncinin çeşitlere ve rakımlara göre değişim gösterdiğini, kabuklu fındıkta nem oranı ile kabuk kırılma direnci arasında bir ilişki bulunmadığını ve iller arasındaki varyasyonun da önemli olmadığını söylemek mümkündür. Ayrıca, Palaz çeşidine ait fındıkların daha kolay ve Kalınkara çeşidine ait fındıkların daha zor kırıldığı; en yüksek kabuk kırılma direncinin 50 m rakımdaki Kalınkara çeşidinde, en düşük kabuk kırılma direncinin 500 m rakımdaki Palaz çeşidinde olduğu söylenebilir. Fakat, bu arada, kabuk kırılma direncine rakımın dışında, kabuk kalınlığı ile diğer meyve özelliklerinin de etkili olabileceği ve çeşit belirsizliğinden dolayı da bu farklılıkların ortaya çıkabileceği göz ardı edilmemelidir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1978. Türk Standartları. İç Fındık. TS 3075/Mart 1978.
- Ayfer, M., A. Uzun, F. Baş, 1986. Türk Fındık Çeşitleri. Ankara. 80 s.
- Bostan, S.Z., 1998. Fındıkta Önemli Bir Sorun: Çeşit Belirsizliği. Ordu'da Tarım Dergisi, Yıl 3, Sayı 10, Mayıs-Haziran.
- Çelebioğlu, G., 1985. Ceviz Yetiştiriciliği. Bursa Teknik Ziraat Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 1, Ocak.
- Çetiner, E., 1976. Karadeniz Fındık Bölgesi Özellikle Giresun ve Çevresinde Tombul Çeşidi Üzerinde Seleksiyon Çalışmaları ile Bunları Tozlayıcı Yuvarlak Tiplerin Seçimi Üzerinde Araştırmalar. Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), 175 s, İzmir.

- Nalbant, M., 1990. Fındık Kabuğunun Sıkıştırma ve Çarpıtma Yöntemiyle Kırılması. OMÜZF Dergisi, Cilt:5, Sayı: 1-2, Sayfa: 115-130.
- Pınar, Y., M.A. Beyhan, 1990. Samsun ve Ordu Yöresinde Fındık Tarımının Mekanizasyon Durumu. OMÜZF Dergisi, Cilt:5, Sayı: 1-2, Sayfa: 99-114.
- Şen, S.M., 1982. Cevizlerde Önemli Meyve Kalite Faktörleri Arasındaki İlişkiler I. Meyve Ağırlığı İle İç Ağırlığı ve İç Oranı arasındaki İlişkiler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, Cilt: 13, Sayı: 3-4, Sayfa: 11-21.
- Şen, S.M., 1983a. Cevizlerde Önemli Meyve Kalite Faktörleri Arasındaki İlişkiler II. Meyve Ağırlığı İle Kabuk Kalınlığı ve Kabuk Kırılması arasındaki İlişkiler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, Cilt: 14, Sayı: 1-2, Sayfa: 17-28, Mart.
- Şen, S.M., 1983b. Cevizlerde Meyve Boyutları İle Bazı Meyve Kalite Faktörleri Arasındaki İlişkiler. BAHÇE (12(2): 41-52.
- Şen, S.M., 1984. Cevizlerde Meyve İç Ağırlıkları İle Meyve Kalite Faktörleri Arasındaki İlişkiler. Doğa Bilim Dergisi, D2, 8(3): 306-310.
- Şen, S.M., 1985. Cevizlerde (*Juglans regia* L.) Kabuk Kalınlığı, Kabuk Kırılma Direnci, Kabukta Yapışma ve Kabuk Dikine Kırılma Direnci İle Diğer Bazı Meyve Kalite Faktörleri Arasındaki İlişkiler. Doğa Bilim Dergisi, D2, 9,1,10-24.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enst. Müd. Yayınları, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara, 623 s.