

BAZI MISIR ÇEŞİTLERİNDE KIRILMA DİRENÇLERİNİN BELİRLENMESİ

Mustafa KONAK*

Tamer MARAKOĞLU**

ÖZET

Bu çalışmada dört çeşit mısırın üç nem seviyesinde ve üç eksen boyunca kırılma dirençleri incelenmiştir. Nem içeriği %12.92 olan tanelerin uzunluk, genişlik, kalınlık, tane ağırlığı, tane hacmi ve üç eksenle izdüşüm alanları sırasıyla 11.44-12.82mm, 7.70-8.47mm, 4.42-4.72mm, 0.310-0.375g, 0.235-0.295cm³ ve 0.250-0.875cm² olarak belirlenmiştir.

%12.92-36.60 nem içeriğindeki örneklerin üç eksen boyunca yüklemeye kırılma dirençleri 80.4-463.5 N olarak saptanmıştır. Kırılma dirençleri ile ürtünü nemi arasındaki ilişki önemli çıkmıştır. En büyük kırılma direnci 'z' eksenini boyunca yüklemeye görülmüştür. Yapılan istatistik analizler sonucu, çeşit ve boyut ölçütlerinin kırılma direnci üzerindeki etkisi Luce çeşidi hariç önemsiz bulunmuştur.

THE DETERMINATION OF RUPTURE STRENGTH IN SOME VARIETIES OF CORN

ABSTRACT

In this study, the rupture strength along the three major axis of four varieties corn were examined as functions of moisture content. The average length, width, thickness, unit mass and volume projected area for three major axis of seed were 11.44 to 12.82mm, 7.70 to 8.47mm, 4.42 to 4.72mm, 0.310 to 0.375g, 0.235 to 0.295cm³ and 0.250 to 0.875cm² respectively at 12.92 % m.c.d.b.

The rupture strength on loaded along the three major axis were found as 80.4 to 4.63 N in moisture range of 12.90 to 36.60 % d.b. The highest rupture strength occurred on loaded along 'z' axis. The statistical analysis of variance showed that the effects on rupture strength of variety and dimension were not significant except for Luce variety.

GİRİŞ

Tane mısır, ülkemizde insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir üründür. %70 nişasta ve %10 protein içermektedir. Ülkemizde 550.000 ha alanda 2.300.000 ton ürün elde edilmektedir (Anonymous, 1998).

Tane mısırın ekiminde, ilettilmesinde, harmanında ve öğütülmesinde kullanılacak ekipmanların projeleneğinde tanenin boyut özellikleri, izdüşüm alanları ve kırılma kuvvetlerinin de bilinmesi gerekmektedir.

Brown (1955), bezelyede kırılma dirençleri üzerinde ilk çalışmayı yapmış ve kırılma dirençlerini belirlemiştir.

* Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü, KONYA
** Araş. Gör. Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü, KONYA

Bazı Mısır Çeşitlerinde Kırılma Dirençlerinin Belirlenmesi

Hoki ve Pickett (1973), tane fasulyenin harmanında çarpma hasarına etkili faktörlerin fasulyenin çarpma hızı, boyut ölçüleri, çarpma pozisyonu ve nem içeriği olduğunu ifade etmişlerdir.

Ige (1977), baş fasulye çeşidiyle yaptığı çalışmada nem içeriğinin kırılma direnci üzerindeki etkisinin önemli olduğunu, her çeşit için tohum boyutları ile kırılma direnci arasındaki ilişkinin önemli olmadığını vurgulamıştır.

Özçelik ve ark. (1977), fındık kabuğunun çıtlatılması ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada, fıstığın kısa eksenindeki kırılma direncinin uzun eksene göre daha düşük olduğunu ve çıtlatmanın kısa eksen boyunca yapılmasının daha uygun olacağını bildirmişlerdir.

Yılmaz (1985), fındık kabuğunun basınçlı gaz ile kırılması üzerine yaptığı çalışmada üç çeşit fındık kullanmış ve fındık içine zarar vermeden kabuk kırmanın olabileceğini ifade etmiştir.

Çarman (1996), mercimekte değişen nem içeriğine bağlı olarak bazı fiziksel özellikleri incelemiş ve aralarındaki ilişkileri belirlemiştir.

Dursun (1997), yaptığı bir çalışmada ayçiçeği, yer fıstığı, ceviz ve fındık gibi kabuklu ürünlerin farklı eksenlerde nokta yükü altındaki kırılma dirençlerini belirlemiş ve ayçiçeğinde kabuk kırılma direnci ile tohum genişliği arasında önemli ilişkiler olduğunu ifade etmiştir.

Bu çalışmada, mısırın dört çeşidinde, üç nemde ve üç eksen boyunca kırılma dirençlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada materyal olarak S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden elde edilen yemlik at dişi melez mısırın (Zea Mays l. Indentata) dört çeşidi (Luce, P-3394, L6-69, Ant-90) kullanılmıştır. Ürünler içindeki tüm yabancı maddeler ve kırık taneler temizlenerek ürünlerin başlangıç nemleri belirlenmiştir (Brusewitz, 1975). Ürünlere verilecek nem üç aşamalı olarak aşağıdaki eşitliklerden hesaplanmıştır (Uluöz, 1965).

$$\%S = 100 \cdot (R_2 - R_1) / (100 - R_2)$$

Burada;

S= Ürtine verilecek su miktarı(%)

R₁= Ürtinde bulunan nem(%)

R₂= Ürtinde bulunması istenen nem(%)

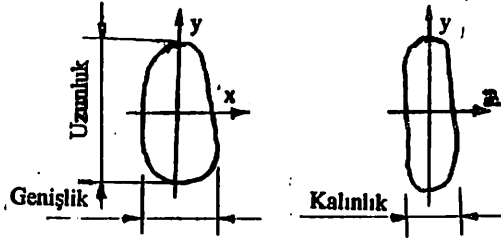
İstenilen her nem seviyesi için hesaplanan su miktarları cam kavanozlara doldurulan mısır saf su olarak eklenmiştir. Numuneler bir hafta süreyle buzdolabında bekletilmiş ve belirli aralıklarla karıştırılmıştır. Deneylerden önce dolaptan alınan ürünler oda sıcaklığına ulaşuncaya kadar bekletilmişlerdir. Her çeşit için nem seviyeleri fırında

70C° 'de 24 saat bekletilerek tespit edilmiştir. %12.92,22.52 ve 36.61 kuru madde nem seviyelerinde ölçümler yapılmıştır.

Tanelerin boyut ölçüleri 10'ar örnek üzerinden uzunluk (y), genişlik(x) ve kalınlık(z) olarak 0.01mm duyarlı dijital kumpas ile ölçülmüştür. Ürünlerin başlıca boyutları Şekil-1'de verilmiştir. Ürünlerin tane ağırlıkları 0.01g duyarlı terazi ile teker teker tartılmıştır. Tanelerin üç eksende izdüşüm alanları, örneklerden 20'şer adet mısır tanesinin fotokopisi çekilerek 0.01cm² duyarlıdaki dijital bir planimetre ile ölçülmüştür(Çarman ve ark.1994).

Tanelerin hacmi piknometre yöntemiyle belirlenmiştir. Bu yöntemde suya göre ürünler tarafından daha az emilen ve yüzey basıncı düşük olan toluen (C₇H₈) kullanılmıştır(Sitkei,1986).

Ürünlerin üç eksen boyunca kırılma dirençlerinin belirlenmesinde S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümünde geliştirilen biyolojik malzeme test cihazı kullanılmıştır(Aydın ve ark.1992).



Şekil-1. Mısırın başlıca boyutları

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

% 12.92 nem seviyesindeki dört çeşide ait mısır tanelerinin bazı özellikleri ve boyut ölçüleri Tablo 1'de verilmiştir. Çeşitlere bağlı frekans dağılımları da Şekil 2'de görülmekte ve normal dağılım karakteri göstermektedir. Tanelerin %50'si 12-13mm uzunluk,%46'sı 8-9mm genişlik,%64'ü de 4-5mm kalınlık sınıf aralığında toplanmaktadır. Benzer sonuçlar, Ige (1977), Çarman (1996), Öğüt (1996) ve Peker (1996) tarafından da ifade edilmiştir

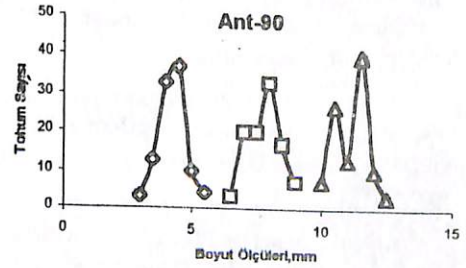
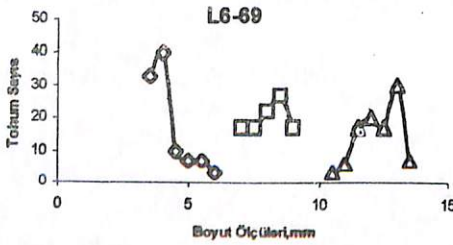
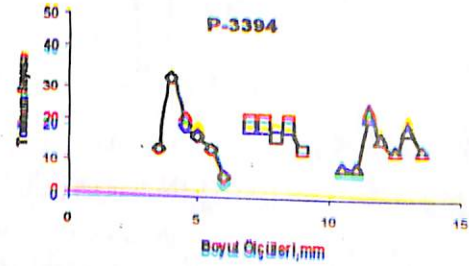
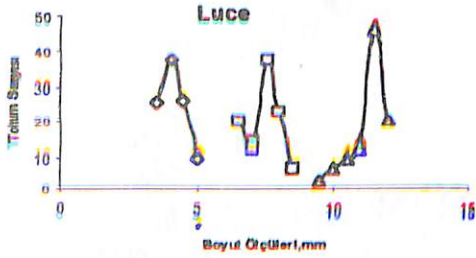
Şekil 3'de mısır çeşitleri için üç eksen ve üç neme bağlı kırılma dirençleri eğrileri görülmektedir. Tüm çeşitlere ait farklı eksenlerde kırılma dirençleri ve nem içeriği arasındaki ilişkileri ifade eden regresyon denklemleri ve korelasyon katsayıları tablo 2 'de verilmiştir.

Tüm çeşitlerde x ve y eksenleri boyunca kırılmada nem artışına bağlı olarak kırılma dirençlerinde azalma olmaktadır. z eksenini boyunca kırılmada ise neme bağlı kırılma kuvvetlerinin daha büyük çıktığı ve nenden önemli ölçüde etkilemediği söylenebilir. z ekseninde yüzey alanlarının daha büyük olması ve ürünün fizyolojik özelliklerinin farklı oluşu buna neden olarak gösterilebilir.

Bazı Mısır Çeşitlerinde Kırılma Dirençlerinin Belirlenmesi

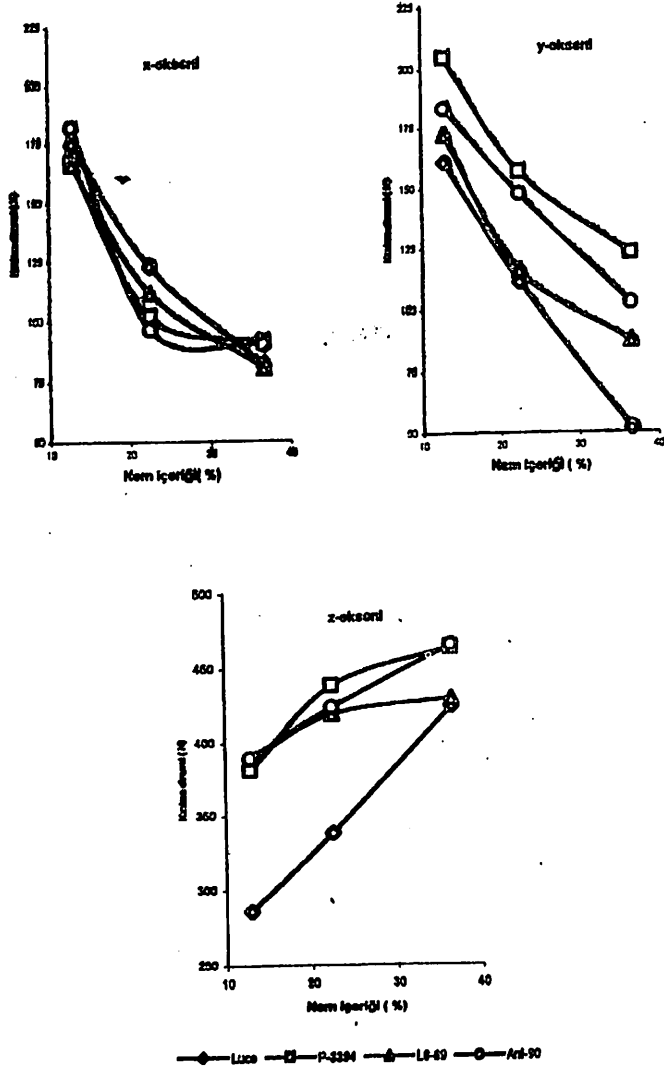
Tablo -1. Mısır Çeşitlerine Ait %12.92 Nemdeki Bazı Özellikler Ve Boyut Ölçüleri

Özellikler	Luce	P-3394	L6-69	Ant-90	
Uzunluk(y),mm	11.51±0.144	12.82±0.192	12.67±0.180	11.44±0.151	
Genişlik(x),mm	7.70±0.140	7.92±0.193	8.47±0.131	8.16±0.148	
Kalınlık(z),mm	4.42±0.121	4.72±0.183	4.47±0.173	4.42±0.085	
Tane ağırlığı,g	0.310±0.014	0.360±0.017	0.375±0.014	0.325±0.019	
Tane hacmi,cm ³	0.235±0.011	0.280±0.013	0.295±0.011	0.250±0.014	
İzdüşüm alanı,cm ²	x	0.360±0.015	0.365±0.013	0.360±0.015	0.375±0.047
	y	0.255±0.009	0.270±0.009	0.295±0.012	0.250±0.035
	z	0.780±0.031	0.835±0.031	0.805±0.028	0.875±0.075



○ z □ x ▲ y

Şekil-2. Mısır çeşitlerine ait %12.92 nemde boyut frekans dağılımları



Şekil-3. Mısır çeşitleri için üç eksende nemin kırılma dirençlerine etkisi

Bazı Mısır Çeşitlerinde Kırılma Dirençlerinin Belirlenmesi

Tablo-2. Mısır Çeşitleri İçin Üç Eksende Kırılma Direnci Ve Nem İçeriği İlişkileri.

Eksen	Luce	P-3394	L6-69	Ant-90
X	$y=-3.8607x+219.02$ $r^2=0.9707$	$y=-3.0273x+192.77$ $r^2=0.7705$	$y=-3.5134x+203.75$ $r^2=0.9316$	$y=-3.626x+209.82$ $r^2=0.7105$
Y	$y=-$ $4.5824x+217.99$ $r^2=0.9971$	$y=-3.4616x+208.37$ $r^2=0.9173$	$y=-3.4017x+226.16$ $r^2=0.9987$	$Y=-$ $3.4017x+226.16$ $r^2=0.9987$
Z	$y=5.7865x+209.73$ $r^2=0.999$	$y=3.2667x+348.24$ $r^2=0.8877$	$y=1.5736x+374.08$ $r^2=0.8487$	$Y=3.107x+348.24$ $R^2=0.9962$

Eşitliklerde; y =kırılma direnci x =nem içeriği

Verilere ait varyans analizi ve LSD sonuçları Tablo-3 ve 4 de verilmiştir. Bu sonuçların incelenmesinden Luce çeşidi hariç diğer çeşitlerin ve boyut ölçülerinin kırılma direnci üzerine etkilerinin önemsiz olduğu söylenebilir. Ige (1977), benzer sonuçları ifade etmiştir. Sözü edilen çeşidin boyut ölçülerinin ve izdüşüm alanının diğer çeşitlerden farklı oluşu buna neden olarak söylenebilir. Tüm çeşitlerde nemin kırılma direnci üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Yüklenme eksenleri yönünde x ve y eksenlerindeki kırılma dirençleri arasındaki fark önemli görülmezken, z eksenı boyunca kırılmada gerekli kırılma direnci diğer iki eksene göre oldukça büyük değerlerde tespit edilmiştir. z eksenindeki izdüşüm alanlarının büyük olması tanelerin fizyolojik yapıları buna neden olarak gösterilebilir.

Tablo-3. Verilere Ait Varyans Analizi.

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F
Çeşit	3	54923	18308	4.32*
Nem	2	33125	16562	3.91*
Eksen	2	2973843	1486922	350.84*
Hata	172	728971	-	-
Toplam	179	3790862	-	-

* $p<0.01$

Tablo-4. LSD Testi Sonuçları.

Çeşit	Kırılma Direnci	Nem(%)	Kırılma Direnci	Eksen	Kırılma Direnci
Luce	191.26b	12.92	238.26a	X	122.49b
P-3394	236.47a	22.52	212.87ab	Y	134.62b
L6-69	218.69ab	36.61	207.00b	Z	401.02a
Ant-90	231.09a				
LSD	35.75		30.96		30.96

M. KONAK, T. MARAKOĞLU

Sonuç olarak, denemeye alınan tüm mısır çeşitlerinde nemin, kırılma direnci üzerindeki etkisinin önemli olduğu, yüksek hemlerde düşük kırılma dirençlerinin gerektiği, kırılma eksenlerinden z ekseni boyunca kırılmada ihtiyaç duyulan kuvvetin diğerlerine göre önemli ölçüde büyük (410N) olduğu, çeşitlerin ve boyut ölçülerinin kırılma direnci üzerine etkili olmadığı ifade edilebilir.

KAYNAKLAR

- Anonymous,1998. Tarımsal Yapı ve Üretim. D.İ.E, Ankara.
- Aydın,C.,Öğüt,H.,1992. Bazı Biyolojik Materyallerde Deformasyon Oluşumu ve Deformasyon Enerjisinin Belirlenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi,14-16 Ekim, 254-264,Samsun.
- Brown.E.E.,1955. Bean Crack Age Studies. Research Report. Agric. Enging. Dept., Michigan State University East Lansing, Unpublished Report, 16 pp.
- Brusewitz,G.H.,1975. Density of Rewetted High Moisture Grains Transaction of The ASAE, 18:935-938.
- Çarman,K.,Aydın,C.,Peker,A.,1994. Yaprak Yüzey Alanının Farklı Yöntemlerle Saptanması. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 4(6): 41-47,Konya.
- Çarman,K.,1996 Some Physical Properties of Lentil Seeds. Journal of Agricultural Engineering Research.63:87-92
- Dursun,İ.G.,1997. Bazı Ürünlerin Nokta Yükü Altında Kırılma Direncinin Belirlenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi.17-19 Eylül,950-957,Tokat.
- Hoki,M.,Pickett,K.L.,1973. Factors Affecting Mechanical Damage of Navy Beans. Transactions of The ASAE,16(6):1154-1157.
- Ige,M.T.,1977. Measurement of Some Parameters Affecting The Handling Losses of Some Varieties of Cowpea. Journal of Agricultural Engineering Research,22:127-133.
- Özçelik,E.,Akyurt,M.,Sipahi,S.,1977. Antep Fıstığının Mekanik Çıtlatılması. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Proje No:TOAG/229,Ankara.
- Peker,A.,1996. Tane Mısırın Bazı Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi,10(12):55-65,Konya.
- Sitkei,G.,1986. Mechanics of Agricultural Materials. Budapest Akademia,Kioda.
- Uluöz,M.,1965. Buğday Un ve Ekmek Analiz Metotları. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:57,İzmir.
- Yılmaz,T.,1985. Fındık Kabuğunun Basınçlı Hava İle Kırılması. Tarımsal Mekanizasyon 9. Ulusal Kongresi,20-22 Mayıs,Adana.