

## **Mısırın Fiziksel Özellikleri ile Patlama Kalitesi Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma**

Nilgün Ertaş<sup>1\*</sup>, Süleyman Soylu<sup>2</sup>, Nermin Bilgiçli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

### **Özet**

Bu çalışmada, üç farklı mısır çeşidi (Nermin Cin, Koç Cin ve Ant Cin-98), farklı nem seviyeleri (%10, 12 ve 14) ve farklı patlatma (geleneksel ve mikrodalga) metodları kullanılarak patlatılmıştır. Mısır tanesinin, uzunluk, genişlik, kalınlık, küresellik, çap oranı, yoğunluk, 1000 tane ağırlığı ve renk (L, a ve b) gibi fiziksel özellikleri ile patlamış mısır kalite özelliklerinden patlama hacmi, patlamış tane büyüklüğü ve patlamamış tane oranı arasındaki ilişkiler belirlenmiştir. Farklı mısır çeşitleri ve nem içeriklerinin patlama kalitesi üzerinde etkili ( $p<0.05$ ) bulunmuştur. En yüksek patlama hacmi Nermin Cin mısır çeşidinde, % 12 nemdeki geleneksel yöntemlerle patlatılan tanelerde belirlenmiştir. Optimum nem içeriği farklı mısır çeşitlerinde farklı patlama hacimleri vermiş, en yüksek patlama hacimleri % 12 nem içeriğinde saptanmıştır. Geleneksel metot mikrodalga metoda göre daha yüksek patlama hacmi, daha düşük patlamamış tane sayısı vermiştir. Tane fiziksel özelliklerinden genişlik, küresellik, L ve a değerleri ile patlama hacimleri arasında önemli korelasyonlar bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Mısır, Patlama hacmi, Mikrodalga, Nem

### **Giriş**

Patlamış mısır dünya üzerinde en yaygın tüketilen çerez gıdalardan biri olup, en önemli kalite parametreleri arasında mısır tanesinin patlama hacmi ve patlamamış tane oranı gelmektedir. Patlama hacmi; mısır çeşidi, mısırın boyutları, nem içeriği ve patlatma metoduna bağlı olarak değişim gösterir. Çeşit farklılığı; patlama hacmini, patlama boyutunu, patlamamış tane oranını, protein içeriğini, tane boyutunu, ağırlığını ve 1000 tane ağırlığını önemli derecede etkilemektedir (1). Mısır tanelerinin nem içeriği yüksek patlama hacmi için önemli bir kriterdir. Mısır tanelerine ısı uygulandığı zaman, tane bünyesinde bulunan su buharlaşır ve nişasta taneciklerinin içerisine geçer ve belirli bir basınca ulaştıktan sonra kabuk parçalanır, böylece mısır danesi patlar, açılır (2). (3) geleneksel yöntemle patlayan mısırların mikrodalga patlatmaya göre daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir. (4), 18 cin mısır hibritinde ve 2 patlama yöntemi (geleneksel ve mikrodalga ) kullanarak yaptıkları çalışmada, kabuk kalınlığı, tane hacmi, küresellik, çap oranı, 1000 tane ağırlığı, sertlik ve yoğunluğunun mısırın patlama kalitesi üzerine etkisini

incelemişler ve kabuk kalınlığının hem mikrodalga, hem de geleneksel metotta patlama hacmi ile en yüksek korelasyon verdiğini bulmuşlardır. Bu çalışmada, üç farklı mısır çeşidi, farklı nem seviyeleri (%10, 12 ve 14) ve farklı patlatma (geleneksel ve mikrodalga) metotları kullanılarak patlatılmış ve kalite özellikleri belirlenmiştir.

### **Materyal ve Yöntem**

İç Anadolu’da yetişen 3 farklı cin mısırı çeşidi (Nermin Cin, Koç Cin ve Ant Cin-98) kullanılmıştır. Başlangıç nem seviyeleri % 6.42 – 7.98 olan mısır örneklerinin nem seviyelerinin % 10, 12 ve 14’e ayarlanması için, distile su ile spray tabancası kullanılarak ıslatılmış ve 5° C de 30 gün cam kavanozlarda bekletilmiştir. Dijital kumpas kullanılarak (Mutitoyo 0.001mm, Japan), mısır tanelerinin en, boy, kalınlık, küresellik ve çap oranları belirlenmiştir. Yoğunluk (5)’e göre; 1000 tane ağırlıkları ise (1)’e göre yapılmıştır. Mısır örneklerinin renkleri L, a ve b değerleri cinsinden Minolta CR-300 cihazı kullanılarak ölçülmüştür (6). Geleneksel patlatma; 50g mısır örneğini Arçelik mısır patlatma makinesi kullanılarak (230 V, 1200 W; model ARK 77 MP), mikrodalga patlatma ise; 50g mısır Arçelik ARMD-580 mikrodalga fırında (Arçelik Inc., 2750W 50Hz. 2450MHz. İstanbul, Turkey) 750W güçte patlatılmıştır. İstatistiksel analizlerde Tarist (Version 4,0, İzmir) yazılımı kullanılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş, Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmış ve path analizi uygulanmıştır (7).

### **Sonuçlar ve Tartışma**

Mısır örneklerinin fiziksel analiz değerleri Çizelge1’de verilmiştir. Nermin Cin mısır çeşidi diğerlerinden daha yüksek genişlik, kırmızılık ve sarılık, daha düşük parlaklık değerine sahiptir. Ant Cin-98 mısır çeşidi ise düşük genişlik, bin tane ağırlığı, sarılık ve kırmızılık, yüksek parlaklık değerleri ile dikkat çekmektedir (Tablo 1).

**Çizelge1. Mısır örneklerine ait fiziksel analiz sonuçları\***

Mısır çeşidi	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Kalınlık (mm)	Küresellik	Çap oranı	Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )	1000 tane ağırlığı (g)	Color		
								L	a	b
Koç Cin	7.86 <sup>a</sup>	5.59 <sup>b</sup>	3.98 <sup>a</sup>	0.710 <sup>a</sup>	1.44 <sup>a</sup>	750 <sup>a</sup>	134.46 <sup>a</sup>	59.75 <sup>b</sup>	3.54 <sup>b</sup>	22.85 <sup>b</sup>
Nermin Cin	7.92 <sup>a</sup>	6.24 <sup>a</sup>	3.83 <sup>a</sup>	0.723 <sup>a</sup>	1.28 <sup>a</sup>	752 <sup>a</sup>	131.82 <sup>ab</sup>	54.87 <sup>c</sup>	6.46 <sup>a</sup>	24.12 <sup>a</sup>
Ant Cin-98	7.97 <sup>a</sup>	5.37 <sup>b</sup>	4.09 <sup>a</sup>	0.702 <sup>a</sup>	1.49 <sup>a</sup>	777 <sup>a</sup>	124.38 <sup>b</sup>	64.61 <sup>a</sup>	1.61 <sup>c</sup>	17.63 <sup>c</sup>

\*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir (p<0.05)

Farklı nem seviyeleri ve patlatma metotları kullanılarak elde edilen patlamış mısır örneklerinin patlama özellikleri Çizelge2. de verilmiştir. Nermin Cin mısır çeşidi diğer çeşitlerden daha yüksek patlama hacmi, patlamış tane büyüklüğü ve patlamamış tane sayısı vermiştir. (8) kullanılan mısır çeşidine bağlı olarak patlama

hacminin çok değişebildiğini bildirmiştir. % 12 nem seviyesi en yüksek patlama hacmi, % 14 nem seviyesi de en düşük patlamamış tane sayısı vermiştir. (9) en yüksek patlama hacminin % 12-14 nem seviyesinde olduğunu bildirmiştir. (10, 11, 12, 13 ve 14) maksimum patlama hacminin, sırasıyla %14.0, %13.5 – 14.0, %15.5, %15.7 – 16.3 and %13.0 – 14.5 nem seviyelerinde elde edildiğini bulmuşlardır. Geleneksel patlatma metodu daha yüksek patlama hacmi ve daha düşük patlamamış tane sayısı vermiştir. Literatürde geleneksel patlatma metodunun, mikrodalga patlatma metoduna göre, daha yüksek hacim artışı değeri verdiği rapor edilmiştir (3,4).

Çizelge 2. Farklı nem seviyeleri ve patlatma metotlarının mısırın patlama özelliklerine etkisi \*

Faktör			Patlama hacmi (cm <sup>3</sup> /g)	Patlamış tane büyüklüğü (cm <sup>3</sup> )	Patlamamış tane sayısı (%)
Çeşit	Koç Cin	12	20,09 <sup>b</sup>	3,11 <sup>ab</sup>	14,03 <sup>b</sup>
	Nermin Cin	12	22,92 <sup>a</sup>	3,70 <sup>a</sup>	12,43 <sup>c</sup>
	Ant Cin-98	12	19,79 <sup>b</sup>	3,01 <sup>b</sup>	16,91 <sup>a</sup>
Nem miktarı (%)	10	12	20,69 <sup>b</sup>	3,075 <sup>a</sup>	15,65 <sup>a</sup>
	12	12	21,74 <sup>a</sup>	3,329 <sup>a</sup>	14,10 <sup>b</sup>
	14	12	20,38 <sup>b</sup>	3,421 <sup>a</sup>	13,62 <sup>c</sup>
Patlatma metodu	Geleneksel	18	23,09 <sup>a</sup>	3,568 <sup>a</sup>	12,97 <sup>b</sup>
	Mikrodalga	18	18,78 <sup>b</sup>	2,982 <sup>a</sup>	15,94 <sup>a</sup>

\* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklı değildir (p<0.05)

Her iki patlatma metodu için de, fiziksel tane özellikleri ile mısır patlama hacmi arasında direkt ve indirekt etkinin belirlenmesi için Path analizi uygulanmıştır. Mikrodalga patlatma metodu geleneksel patlatma metoduna göre daha yüksek korelasyon katsayıları vermiştir. Mikrodalga patlatma metodunda, özellikle genişlik, küresellik, kırmızılık ve sarılık değerleri ile mısır patlama hacmi arasında önemli korelasyon katsayıları belirlenmiştir. (15) mikrodalga patlatma metodunda tane küreselliği ile patlama hacmi arasında yüksek korelasyon olduğunu bildirmiştir. (4) perikarp kalınlığının patlama hacmi üzerinde önemli bir parametre olduğunu belirtmişlerdir. Kırmızılık renk değeri hem mikrodalga hem de geleneksel patlatma metodunda patlama hacmi üzerinde direk önemli etkide bulunmuştur. Yine iki patlatma metodunda da mısırların parlaklık değeri ile patlama hacmi arasında negatif ilişki belirlenmiştir.

Sonuç olarak, mısır çeşitlerinin, geleneksel patlatma yöntemi ve % 12 nem oranında patlatma özellikleri gelişmiş ve patlatma özelliklerinin tahmininde, tane genişliği, küreselliği ve renk değerlerinin önemli olduğu bulunmuştur.

**Kaynaklar**

1. Tekkanat A, Soylu S. 2005. Cin Mısırını Çeşitlerinin Tane Verimi Ve Önemli Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 19 (37): (2005) 51-60
2. Hoseney RC, Zeneznak K, Abdelrahman A. 1983. Mechanism of Popcorn Popping. Journal of Cereal Science. 1.43-52.
3. Dofing SM, Thomas-Compton MA, Buck JS. 1990. Genotype x popping method interaction for expansion volume in popcorn. Crop Sci. 30, 62-65.
4. Mohamed AA, Ashman RB, Kirleis AW. 1993. Pericarp thickness and other kernel physical characteristics relate to microwave popping quality of popcorn. J Food Sci 58(2) 342-346.
5. Paksoy M, Aydin C. 2004. Some physical properties of edible squash (Cucurbita pepo L.) seeds. J of Food Eng 65 (2) 225-231.
6. Francis FJ. 1998. Colour analysis. In S.S. Nielson (Ed.), Food Analysis. Maryland:Chapm
7. Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistiksel Metodları-II), Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 1021, Ankara.
8. Allred-Coyle TA, Toma R, Reiboldt W, Thakur M. 2000. Effects of moisture content, hybrid variety, kernel size, and microwave wattage on the expansion volume of microwave popcorn. Int. J. Food Sci. Nutri.51, 389-394.
9. Lyerly PJ. 1940. Some Factors Affecting the Quality of Popcorn. M.S. thesis. Park Library, Iowa State University, Ames.
10. Gökmen S. 2004. Effects of moisture content and popping method on popping method on popping characteristics of popcorn. J. Food Eng. 65, 357-362.
11. Metzger DD, Hsu HK, Ziegler KE, Bern CJ. 1989. Effect of moisture content on popcorn popping volume for oil and hot air popping. Cereal Chem. 66, 247-248.
12. Shimoni E, Dirks EM, Labuza TP. 2002. The relation between final popped volume of popcorn and thermal-physical parameters. Lebensm.- Wiss. U.-Tech 35, 93-98.
13. Stewart FC. 1923. The relation of moisture content and certain other factors to the popping of popcorn Bulletin No. 505. New York State Agric. Exp. Station Geneva NY., U.S.A.
14. Ziegler KE, Ashman RB. 1994. Popcorn, in Specialty Corns, Ed by Hallaue AR, CRC Pres s, Boca Raton, FL, pp 189-214
15. Pordesimo LO, Anantheswaran RC, Fleischmann AM, Lin YE, Hanna MA. 1990. Physical properties as indicators of popping characteristics of microwave popcorn. J Food Sci 55(5) 1352-1355.