

## Sumbas İlçesi Koşullarında Yetiştirilen Yerel Cin Mısır (*Zea mays everta*) Popülasyonlarının Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi

Leyla İDİKUT<sup>1</sup>, Mustafa ÖNEM<sup>2</sup>, Gülay ZULKADIR<sup>3\*</sup>

<sup>1,2</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 46100, Kahramanmaraş, Türkiye-<sup>3</sup>Mersin Üniversitesi, Silifke Uygulamalı Teknolojik ve İşletmecilik Yüksekokulu, Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü, 33940, Mersin, Türkiye  
<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-0685-7158>,<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0003-2971-2055>,<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0003-3488-4011>

✉: [gulayzulkadir@gmail.com](mailto:gulayzulkadir@gmail.com)

### ÖZET

Bu araştırma yerel cin mısır popülasyonlarının Osmaniye ili Sumbas ilçesi koşullarında verim performanslarının araştırılarak bu ekolojiye uygun yüksek verimli ve kaliteli cin mısır çeşitlerini belirlemek amacıyla 2014 yılında yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulan bu çalışmada 2 adet yerel cin mısır çeşidi ve 15 adet yerel cin mısır popülasyonu kullanılmıştır. Araştırmada incelenen popcorn genotiplerinin kalite özelliklerinin en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla bin tane ağırlığının 128.79 - 181.06 g, patlamayan tane oranının % 0.02 - 0.08, patlama oranının % 0.93 - 0.98, 50 g tanenin patlama hacminin 15.55 - 21.78 cm<sup>3</sup> g<sup>-1</sup>, protein oranının % 8.44 - 16.65, yağ oranının % 3.003 - 6.65), kuru madde oranının % 86.65 - 88.003, nişasta oranının % 76.76 - 80.17 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak en yüksek protein ve yağ değeri Sakarya Han köyünden toplanan popülasyondan elde edildiği ve patlama oranının da iyi olduğu kaydedilmiştir. Yerel cin mısırı popülasyonlarından Bafra Koşuköy, Çanakkale Patlak, Balıkesir Beyaz Cin ve Çanakkale Beyaz Cin mısır popülasyonları 1000 tane ağırlığı; Samsun Beyaz Cin ve Kadirli Cin mısır popülasyonları patlama oranları; Çanakkale Sarı Cin, Samsun Merkez ve Bafra Koşuköy mısır popülasyonları patlama hacmi; Sakarya Hanköyü protein, yağ ve nişasta oranları bakımından ve Edirne Beyaz Cin, Kadirli Cin ve Çanakkale Patlak mısır popülasyonları kuru madde oranı yönünden ticari çeşit olan Nermin Cin ve Ant Cin 98'den daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

### Araştırma Makalesi

#### Makale Tarihi

Geliş Tarihi : 08.05.2020

Kabul Tarihi : 04.07.2020

#### Anahtar Kelimeler

Yerel patlak mısır

Patlama oranı

Protein oranı

Nişasta oranı

Yağ oranı

## Determination of Quality Criteria of Local Popcorn (*Zea mays everta*) Populations Grown in Sumbas District Conditions

### ABSTRACT

This research was conducted in 2014 in order to determine the high-yielding and quality popcorn varieties by investigating the yield performances of landraces popcorn populations in Sumbas district conditions of Osmaniye province. This study was designed as a randomized block with four replications. Plant materials used in the trials were 2 local popcorn varieties and 15 local popcorn populations. The lowest and highest values of the quality characteristics of popcorn genotypes examined in the study were 128.79-181.06 g, 0.02-0.08%, 0.93-0.98 %, 15.55-21.78 cm<sup>3</sup> g<sup>-1</sup>, 8.44-16.65%, 3.003-6.65%, 86.65-88.003%, and 76.76-80.17% for one thousand grain weight, unpopped kernel rate, popping rate, the popping volume of 50 g grains, protein ratio, oil ratio, dry matter ratio, and starch ratio, respectively. As a result, it was recorded that the highest protein and oil ratio was obtained from the population collected from Sakarya Hankoyu. It was determined that landraces popcorn populations sustained higher values than the commercial variety Nermin pop and Ant pop 98, Bafra Koşuköy, Çanakkale Patlak, Balıkesir White Gin and Çanakkale White Cin maize populations in terms of 1000 grain weight; Samsun

### Research Article

#### Article History

Received : 08.05.2020

Accepted : 04.07.2020

#### Keywords

Landraces popcorn

Popping rate

Protein ratio

Starch ratio

Oil ratio

White Cin and Kadirli Cin corn populations in terms of popping rates; Çanakkale Sarı Cin, Samsun Merkez and Bafra Koşuköy corn populations in terms of popping volume; Sakarya Hanköyü in terms of protein, oil and starch ratios and Edirne White Cin, Kadirli Cin and Çanakkale Popcorn populations in terms of dry matter ratio.

**Atf İçin:** İdikut L, Önem M, Zülkadir G 2021. Sumbas İlçesi Koşullarında Yetiştirilen Yerel Cin Mısır (*Zea mays everta*) Popülasyonlarının Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 24(1): 122-129. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.734355>.

**To Cite:** İdikut L, Önem M, Zülkadir G 2021. Determination of Quality Criteria of Local Popcorn (*Zea mays everta*) Populations Grown in Sumbas District Conditions. KSU J. Agric Nat 24(1): 122-129. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.734355>.

## GİRİŞ

Mısır (*Zea mays* L.), Türkiye’de buğday ve arpadan sonra en çok üretilen tahıl bitkisidir (TÜİK 2020). Çoğunlukla yüksek protein ve özellikle A vitamini yönünden zengin olan danenin % 82.5 gibi büyük oranını endosperm oluşturarak iyi bir konsantre gıda olarak kullanılan (Tekçe ve Gül 2014) ve yetiştirilen cin mısırı, son yıllarda biyoyakıt kaynağı olarak da giderek önemi artmaktadır (Lana ve ark. 2017).

Dünya’da mısır üretimi 2014 yılında 1.039.226.655 ton olup, bu değer Türkiye’de 5.950.000 ton’dur. Aradan geçen dört yılda bu değerler sırasıyla 1.147.689.084 ve 5.700.000 ton olmuştur (FAOSTAT 2020). Türkiye’de üretilen mısırın ekim alanları incelendiğinde ise en fazla ekim yapılan illerin Kahramanmaraş- Elbistan, Çukurova (Adana-Mersin), Aydın, Denizli, Kayseri, Konya, Karaman ve Kırşehir olduğu görülmüştür (Öztürk ve ark. 2016).

Dünyada mısır üretim ve tüketimi kullanım amacına bağlı olarak alt varyetelerde farklılık göstermektedir. Tüm varyeteler arasında patlak mısır bitki ve tohum özellikleri bakımından ayırt edici özelliği bulunmaktadır. Patlak mısır ısıtma işlemi maruz bırakıldığında genişleyen endosperm içeriği, sert tohum kabuğunu yırtarak patlar ve hacmi genişler. Ayrıca içerdiği yüksek lif, vitamin ve mineraller gibi besin içeriği (Öztürk ve ark. 2016), mide asidi emilimi ile sağlıklı ve besleyici bir aperatif ürün olması, açlık hissini azaltıp tokluk hissi vermesi ve bütün tahıl olarak kalori miktarının da düşük (Jele ve ark. 2014) olması nedenleri ile atıştırmalık yiyecek olarak patlamış mısır (*Zea mays everta* Sturt.) kullanımı dünya çapında sürekli artmaktadır.

Mısır bitkisinin açık tozlaşan bir tür olması, geniş morfolojik farklılıklara ve daha geniş coğrafik şartlara adaptasyonunun daha kolay olmasını sağlamaktadır. Mısırın bu özelliği sadece adaptasyonu kolaylaştırmamış ayrıca araştırmacılar tarafından genetik yapısının daha kolay ve yoğun olarak değiştirilmesine neden olmuştur.

Hem araştırmacıların hem de tohum firmalarının en temel amacı üreticilerin daha yüksek verim ile elde edebilecekleri yüksek kar oranı olmuştur. Bu durum ise hibrit tohum üretimi ve kullanımını artırmıştır. Ancak ticari hibrit çeşitlerin artması ve yaygınlaşması

zaman içerisinde genetik çeşitliliği yüksek olan doğal populasyonların azalmasına neden olmuştur. Yerel populasyonlar hibritlere kıyasla daha az verim vermekte (Özkaynak ve Samancı 2003) fakat olumsuz koşullara karşı daha dayanıklı (Dwivedi ve ark. 2016) olmaktadır.

Yerel populasyonların biyotik ve abiyotik streslere karşı dayanıklılığı dikkate alınarak, yerel çeşitlerin korunması ve tarımın sürdürülmesi gerekmektedir. Yerel çeşit kullanımının özendirilmesi ile adaptasyon yeteneği yüksek, strese dayanıklı genetik materyalin devamlılığının sağlanması sağlanacak, ticari tohum için harcama yapmasının önüne geçilecek, ülke ekonomisine de katkı sağlanmış olacaktır. Ayrıca yerel çeşitler ıslah çalışmalarında vazgeçilemez genetik materyal çeşitliliğini taşımaktadır.

Bu çalışmada, Sumbas ve Kadirli yöresinde cin mısır ekimini geliştirmek için, Türkiye genelinden toplanan 17 adet yerel cin mısırı popülasyonu ekilerek bitkisel ve verim yönünden üstün özelliklere sahip genotiplerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOD

### Materyal

Araştırma, 2 adet yerli ticari çeşit ve 15 adet yerel popülasyon olmak üzere, toplam 17 adet cin mısır genotipi, 2014 yılı Mart- Temmuz ayları arasında Osmaniye ili Sumbas ilçesi koşullarında gerçekleştirilmiştir. Denemede kullanılan materyaller, Türkiye’nin farklı bölgelerinden temin edilmiş ve elde edildikleri yörelere göre aşağıda belirtildiği gibi adlandırılmıştır (Çizelge 1).

### Deneme yerine ait iklim ve toprak özellikleri

Denemenin yürütüldüğü yöreye ve yetiştirildiği sezona ait bazı iklim değerleri Çizelge 2’de verilmiştir (Anonim 2017a). Osmaniye İli Sumbas İlçesinde 2014 yılındaki ortalama yağış miktarı 61.0 mm iken uzun yıllarda yetişme dönemindeki yağış ortalaması 65.1 mm’dir. Denemenin yürütüldüğü sezona ait yağış miktarı uzun yıllar ortalamasında düşük olduğu gözlenmiştir. Ayrıca vejetasyon periyodu içerisindeki dağılımı da yıllar arasında farklılıklar göstermiştir. Araştırmanın yapıldığı 2014 yılında bitkinin gereksinim duyduğu su yağışla karşılanmayacak

kadar düşük olduğundan, bitki ve toprak durumu gözlenerek 6 kez salma sulama yapılmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan yerel cin mısır genotipler

Table 1. Landraces popcorn genotypes used in the experiment

No (No)	Materyal Adı (Material Name)
1	Tokat Erbağ
2	Samsun Merkez
3	Samsun Cin
4	Samsun Beyaz Cin
5	Sakarya Hanköyü
6	Nermincin
7	Konya Patlak
8	Kadirli Cin
9	Edirne Beyaz Cin
10	Çanakkale Sarı Cin
11	Çanakkale Patlak
12	Çanakkale Kırmızı Patlak
13	Çanakkale Beyaz Cin
14	Balıkesir Cin
15	Balıkesir Beyaz Cin
16	Bafra Koşuköy
17	Ant Cin98

Çizelge 2. Denemenin yürütüldüğü yöreye ve yetiştirildiği sezona ait bazı iklim değerleri

Table 2. Some climate values belonging to Osmaniye-Sumbas region in the season of the trial.

Aylar Months	Yıllar Years	Sıcaklık (°C) (Temperature (°C))			Ortalama Nem(%) Average Humidity (%)	Toplam Yağış(mm) Total Rainfall (mm)	
		En Düşük Minimum	En Yüksek Maximum	Ort. Aver.		Total	Rainfall
Mart	2014	0.5	29.1	14.7	58.7	93.3	
	Uzun Yıllar	-4	32.0	12.7	57.4	123.1	
Nisan	2014	3.7	34.9	18.6	56.6	25.5	
	Uzun Yıllar	0.1	36.5	16.8	52.3	84.6	
Mayıs	2014	11.9	34.3	21.5	59.1	52.8	
	Uzun Yıllar	4.6	41.7	21.2	56.4	71.2	
Haziran	2014	15.4	40.1	25.0	58.9	72.4	
	Uzun Yıllar	11.5	42.6	25.2	62.8	35.2	
Temmuz	2014	18.7	44.0	27.4	66.3	60.8	
	Uzun Yıllar	15	42.8	27.9	60.6	11.3	
Ortalama Average	2014	10.0	36.5	21.4	59.9	61.0	
	Uzun Yıllar	5.4	39.1	20.8	57.9	65.1	

### Ekim öncesi ve ekimden sonra yapılan işlemler:

Deneme arazisinde cin mısır bitkisinden önce ıspanak bitkisi yetiştirilmiştir. Ispanak hasadından sonra deneme alanı pulluk ve diskaro işlenerek, üzerine tırmık çekilerek toprak ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim işlemi 26 Mart 2014 tarihinde el yapılmıştır. Ekimle birlikte tarlaya 6 kg da<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (DAP) uygulaması yapılmıştır. Bitki 50 cm iken 15 kg da<sup>-1</sup> N (Amonyum sülfat) hesabı ile fosforlu gübrenin tamamı ve azotun % 40 'ı ekimle birlikte azotun geriye kalan % 60'ı ise bitkiler 50 cm olduğundasıra aralarına uygulanmıştır(Can ve Akman 2014). Deneme alanı

Uzun yıllar ortalamasına göre, yıllık ortalama sıcaklık 20.8 °C iken yetiştirme döneminde 21.4 °C olmuştur. Bu sonuçtan da anlaşılacağı üzere uzun yıllar ortalaması yetiştirme döneminde daha yüksektir.

Uzun yıllar ortalamasına göre, yetiştirme sezonu için ortalama nispi nem %57.9 olarak belirlenirken, 2014 yılı yetiştirme sezonu ortalama nispi nem % 59.9 olduğu belirlenmiştir.

### Araştırma yerinin toprak özellikleri

Denemenin yürütüldüğü tarlaya ilişkin 0-30 cm derinlikten alınan toprak örnekleri Kadirli İlçesi Ticaret Borsası Laboratuvarında analiz edilerek, sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir (Anonim 2017b). Deneme alanının toprağı killi-tınlı bünyeye sahip olup, hafif alkali, orta kireçli, tuzsuz, fosfor bakımından yüksek, potasyumca orta ve organik maddece orta seviyede olduğu tespit edilmiştir.

### Metot

Deneme 4 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme deseninde, 70 x 20 cm ekim sıklığında, her parsel 4 sıra ve her sıra 5 metre uzunluğunda olacak şekilde düzenlenmiştir. Parsellerin büyüklüğü 14 m<sup>2</sup>'den oluşmuştur.

hava sıcaklığı, toprak ve bitki durumu göz önünde bulundurularak çıkıştan sonra 6 kez sulama yapılmıştır.Yabancı ota karşı bir kez,çizgili yaprak kurdu, sap kurdu ve koçan kurdu içinde iki kez ilaçlama uygulanmıştır.Hasat 10 Ağustos 2014 gerçekleştirilmiştir.

### Gözlemler ve ölçümler:

Araştırmada, genotiplere ait bin tane ağırlığı (g), patlamayan tane oranı (%), patlama oranı (%), patlama hacmi (cm<sup>3</sup> g<sup>-1</sup>), protein oranı (%), yağ oranı (%), kuru madde oranı (%) ve nişasta oranı (%)

özellikleri incelenmiş olup, gözlem ve ölçümler İdikut ve ark. (2015)'nin çalışmalarında belirttikleri üzere yapılmıştır.

Verilerin istatistiksel analizleri, deneme planına uygun olarak SAS paket programında Anova prosedürü kullanılarak yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

Çizelge 3. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 3. Some physical and chemical properties of the trial area soils

Özellikler Features	Doygunluk (%) Saturation (%)	Tuz (%) Salt (%)	pH	Kireç (%) Lime (%)	Fosfor (kg da <sup>-1</sup> ) Phosphorus (kg da <sup>-1</sup> )	Potasyum (kg da <sup>-1</sup> ) Potassium (kg da <sup>-1</sup> )	Organik madde (%) Organic matter (%)
Analiz sonuçları Analysis results	48.4	0.22	8.15	14.9	10.28	26.38	1.9

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Bin tane ağırlığı (g):

Çizelge 4'de görüldüğü üzere bin tane ağırlığı özelliği bakımından genotipler arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). Yerel cin mısır genotiplerinin bin tane ağırlıkları 181.06-127.12 g arasında değişiklik gösterdiği, en yüksek değer

181.06 g ile 16 nolu genotipte ve en düşük değer ise 127.12 g ile 12 nolu genotipte olduğu belirlenmiştir. Nermin Cin ve Ant Cin 98 yerel ticari çeşitlerde ise bin tane ağırlığı 161.54 ve 166.17 g olmuştur. Yerel cin mısırı popülasyonundan bazılarının bin tane ağırlıkları tescilli yerel çeşitlerden yüksek değerler göstermiştir.

Çizelge 4. Yerel cin mısır genotiplerinin bin tane ağırlığı, patlamayan tane oranı, patlama oranı ve patlama hacmine ait ortalamalar ve grupları

Table 4. Averages and groups of Landraces popcorn genotypes for one thousand grain weight, non-burst grain rate, burst rate and burst volume

Genotipler Genotypes	Bin Tane Ağırlığı (g) One Thousand Grain Weight (g)	Patlamayan Tane Oranı (%) Unpopped Kernel Ratio (%)	Patlama Oranı (%) PoppingRatio (%)	Patlama Hacmi (cm <sup>3</sup> g <sup>-1</sup> ) PoppingVolume (cm <sup>3</sup> g <sup>-1</sup> )			
1-Tokat Erbağ	128.79±0.63	e	0.028±0.01	bc	0.973±0.01	ab	20.25±0.68a-c
2-Samsun Merkez	163.25±4.35	bc	0.035±0.01	bc	0.965±0.01	ab	21.70±1.68a
3-Samsun Cin	162.03±6.10	bc	0.028±0.02	bc	0.973±0.02	ab	18.63±0.84b-d
4-Samsun Beyaz Cin	143.98±5.90	d	0.018±0.01	c	0.983±0.01	a	15.50±1.83e
5-Sakarya Hanköyü	151.08±10.61	cd	0.030±0.01	bc	0.970±0.01	ab	17.15±2.72de
6-Nermincin	161.54±2.42	bc	0.028±0.01	bc	0.973±0.01	ab	20.25±1.89a-c
7-Konya Patlak	153.68±3.27	cd	0.028±0.01	bc	0.973±0.01	ab	18.95±1.05b-d
8-Kadirli Cin	156.11±12.06	cd	0.023±0.01	bc	0.978±0.01	ab	20.10±0.78a-c
9-Edirne Beyaz Cin	164.29±28.76	bc	0.053±0.02	ab	0.948±0.03	bc	15.55±2.91e
10-Çanakkale Sarı Cin	144.67±1.53	d	0.033±0.02	bc	0.968±0.02	ab	21.78±1.22a
11-Çanakkale Patlak	173.94±1.45	ab	0.030±0.01	bc	0.970±0.01	ab	16.63±3.15de
12-Çanakkale Kırmızı Patlak	127.12±3.78	e	0.045±0.03	a-c	0.955±0.03	a-c	17.85±2.09c-e
13-Çanakkale Beyaz Cin	167.03±14.49	a-c	0.043±0.01	a-c	0.958±0.01	a-c	18.90±2.36b-d
14-Balıkesir Cin	159.29±11.24	b-d	0.075±0.06	a	0.925±0.06	c	16.65±1.08de
15-Balıkesir Beyaz Cin	167.94±6.22	a-c	0.048±0.01	a-c	0.953±0.01	a-c	15.83±0.47e
16- Bafra Kosuköy	181.06±5.81	a	0.030±0.01	bc	0.970±0.01	ab	21.30±0.89ab
17-Ant Cin 98	166.19±9.11	a-c	0.045±0.02	a-c	0.955±0.02	a-c	21.00±0.93ab
Genel ortalama (General average)	157.174		0.387		0.964		18.71
F değeri (F value)	8.35**		1.85**		1.85**		6.79**

\*\* : p < 0.01; \* : p < 0.05.

Cin mısırının bin tane ağırlığı ile yapılan araştırmalardan; Özkaynak ve Samancı (2003) 15 cin mısırı hatlarında en yüksek 114.8 g, melezlerde ise 115.2 g, Marques ve ark. (2015) ise cin mısırı genotiplerinde bin tane ağırlığını 131.43-137.99 g arasında olduğunu bildirmişlerdir. Gökmen ve ark. (2001), bin tane ağırlığı ile patlayan tane oranı arasında doğru orantılı bir ilişki tespit etmiştir. Daha önceki araştırmacıların bulguları ile bu çalışmaya ait bulgular uyum içindedir.

### Patlamayan tane oranı (%):

Yerel cin mısır genotiplerinin patlamayan tane oranı % 0.018-0.075 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu genotiplerden patlamayan tane oranı en fazla olan 14 nolu genotip, en az olanın ise 4 nolu genotip olduğu kaydedilmiştir. Nermin Cin ve Ant Cin 98 yerel çeşitlerde ise patlamayan tane oranı % 0.03 ve 0.05 oranında gerçekleşmiştir. Yerel cin mısırı popülasyonunun bazılarının patlamayan tane ağırlığı yerel çeşitlerden yüksek değerler göstermiştir (Çizelge 4).

Özkaynak ve Samancı (2003), patlamamış tane oranını % 3.49-12.19 aralığında belirlerken, Güven (2006), 4 melez cin mısırdaki yaptığı çalışmada patlamamış tane oranını % 12.6-13.7 arasında bulmuşlardır. İdikut ve ark. (2015), Kahramanmaraş'ta 13 cin mısırdaki yaptığı çalışmada patlamayan tane oranını % 8-24 arasında, Öztürk ve ark. (2016), Antalya'nın Aksu ilçesinde 35 cin mısırdaki patlamayan tane oranını %1.8-35.4 arasında belirlemişlerdir. Bu bulgular elde edilen sonuçları desteklemektedir.

#### **Patlama oranı (%):**

Çizelge 4 incelendiğinde genotiplerin patlama oranının % 0.925-0.983 arasında değiştiği ve genotipler arasındaki farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir. Yerel cin mısırdaki genotiplerinden patlama oranı en fazla olan genotipin 4 nolu genotip, en az olan genotipin 14 nolu genotip olduğu kaydedilmiştir. Nermin Cin ve Ant Cin 98 yerel çeşitlerde ise patlama oranı % 0.97 ve 0.96 olmuştur. Yerel cin mısırdaki popülasyonundan bazılarının patlama oranı yerel çeşitlerden yüksek değerler gösterdiği belirlenmiştir.

Patlama oranı kullanılan genotiplere bağlı olarak değişiklik göstermesinin yanı sıra aynı zamanda tane nemi, tanede protein oranı ve tane büyüklüğü ile ilgili ilişkili olarak değişmektedir. Bununla ilgili olarak Nascimento ve Baiteux (1994), en iyi patlama hacmi ve en düşük patlamayan tane oranının % 10.2 nem oranının artmasıyla patlama hacminin arttığını belirtmişlerdir. Önceki çalışmalardan elde edilen bulguların, bu çalışmaya ait bulguları kısmen desteklemektedir.

#### **Patlama hacmi (cm<sup>3</sup> g<sup>-1</sup>):**

Patlama hacmi yönünden cin mısırdaki genotipleri arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu (p<0.01) belirlenmiş, genotiplere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4'de verilmiştir.

Araştırmada kullanılan yerel cin mısırdaki genotiplerinin patlama hacminin 15.55-21.78 cm<sup>3</sup>g<sup>-1</sup> arasında değiştiği, patlama hacmi en yüksek olan genotipin 10 nolu genotip ve en düşük genotipin 4 nolu genotip olduğu belirlenmiştir. Patlama hacmi yönünden genotipler arasındaki farklılıklar önemli olmuştur (Çizelge 4). Nermincin ve Ant Cin 98 yerel çeşitlerde ise patlama hacmi 20.25 ve 21.00 cm<sup>3</sup>g<sup>-1</sup> olmuştur. Yerel cin mısırdaki popülasyonundan bazılarının patlama hacmi tescilli yerel çeşitlere yakın değer göstermiştir.

Ziegler ve Ashman (1994), cin mısırdaki en iyi patlama hacmini %13-14 nem düzeyinde bulmuştur. Galvao ve ark (2000), Brezilya'da yaptıkları çalışmada ilk yıl patlama hacmini 36 ml g<sup>-1</sup> ikinci yıl 35.1 ml g<sup>-1</sup> olarak saptamışlardır. Gözübenli ve ark (2000), Ant Cin 98 mısırdaki 5.5-6 mm. tane iriliğinde ve %14 nem içeriğinde en yüksek patlama hacmini 32.81 cm<sup>3</sup> g<sup>-1</sup>

olarak bulmuştur. Özkaynak ve Samancı (2003), 15 cin mısırdaki hatta ile elde edilen melezlerde hatlarda en yüksek 3.48 cm<sup>3</sup> g<sup>-1</sup> iken melezlerde 2.84 cm<sup>3</sup> g<sup>-1</sup> olarak gerçekleştiğini belirtmiştir. Carpentieri-Pipolo ve ark. (2005), Brezilya'da 8 cin mısırdaki yaptığı çalışmada patlama hacmi 25.5-28.6 cm<sup>3</sup>g<sup>-1</sup> arasında, İdikut ve ark. (2015), Kahramanmaraş'ta 13 cin mısırdaki yaptığı çalışmada patlama hacmi 10-22 cm<sup>3</sup> g<sup>-1</sup> olarak bulmuştur. Öztürk ve ark. (2016), Antalya'nın Aksu İlçesinde 35 cin mısırdaki patlama hacmi 8.3 -29.3 cm<sup>3</sup> g<sup>-1</sup> arasında bulmuşlardır.

Katta ve Bullerman (1995), beyaz ve sarı cin mısırdaki depolama süresi arttıkça patlama hacminin düştüğünü, Sing ve ark. (1997), zarar gören tanelerde patlama hacmi tane hacmine bağlı olarak artmış olduğunu bulmuşlardır. Nascimento Baiteux (1994), en iyi patlama hacminin ve en düşük patlamayan tane oranının % 10.2 nem oranında bulunmuştur. Prophan ve Rai (2000), Hindistanda 154 cin mısırdaki yaptığı çalışmada patlama hacmi tane ağırlığı arasında olumsuz ilişki belirlenmiştir. Gökmen ve ark. (2001), patlama hacmi ile tane verimi ve bin tane ağırlığı arasında ters bir ilişki bulmuştur. Tian ve ark. (2001), ABD'de yaptığı çalışmada patlama hacmi ile fiziksel özellikler arasında doğrudan güçlü bir ilişki bulunmuştur. Reddy ve ark. (2003), patlama hacminin sadece patlama derecesi ile olumlu ve önemli ilişkisi olduğunu belirlemiştir. Cin mısırdaki patlama hacmine Gomes ve Gama (1990), iklim şartlarının, kullanılan gübre miktarının, ekim zamanının, yabancı otlar, böcek ve hastalıklarda kullanılan yöntemlerin, ekim derinlik ve sıklığının, hasat yönteminin ve saklanma şartlarının etkisi olduğunu belirtilmiştir. Daha önceki yapılan çalışmalardaki bulgular, bu araştırmada patlama hacminde kaydedilen farklılıkları açıklamaktadır.

#### **Protein oranı (%):**

Patlama oranı yönünden cin mısırdaki genotipleri arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu (p<0.01) kaydedilmiştir. Araştırmada kullanılan yerel cin mısırdaki genotiplerinin protein oranı % 8.44-16.65 arasında değişmiştir. Yerel cin mısırdaki genotiplerinin protein oranı en fazla olan genotipin 5 nolu genotip, en az olan genotipin ise 1 nolu genotip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5.). Nermin Cin ve Ant Cin 98 yerel çeşitlerde ise protein oranı %10.16 ve 8.73 olduğu belirlenmiştir. Yerel cin mısırdaki popülasyonundan bazılarının protein oranı tescilli yerel çeşitlerden çok daha yüksek değere sahip olduğu görülmüştür.

Banarjee ve ark. (2004), Hindistan'da yaptığı çalışmada protein içeriğini ortalama olarak % 9.19 bulmuşlardır. Önceki çalışmalarda elde edilen bulguların bu çalışmaya ait bulguları desteklediği gözlenmiştir.

### Yağ oranı (%)

Yağ oranı yönünden cin mısırı genotipleri arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu ( $p<0.01$ ) belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan yerel cin mısırı genotiplerini yağ oranı % 3.00-6.65 değerleri arasında değiştirmiştir.

Yerel cin mısırı genotiplerinin yağ oranı en fazla % 6.65 oranla 5 nolu genotipte gerçekleşmiştir. En az yağ oranı ise % 3.00 değerle 7 nolu genotipte görüldüğü

belirlenmiştir. Nermin Cin ve Ant Cin 98 yerel çeşitlerde ise yağ oranı değerleri % 4.86 ve 3.69 olarak gerçekleşmiştir. Yerel cin mısırı popülasyonunun bazılarının yağ oranı tescilli yerel çeşitlerden çok daha yüksek değere sahip olduğu kaydedilmiştir.

Ratkoviç ve Dumanoviç (1991), 6 hibrit mısırdan en düşük yağ oranını patlak mısırdan, en yüksek oranı ise standart tipte belirlemişlerdir.

Çizelge 5. Yerel cin mısırı genotiplerinin patlama hacmi, protein oranı, yağ oranı, nişasta oranı ve kuru madde oranına ait ortalamalar ve grupları

Table 5. Average values and groups of landraces popcorn genotypes for burst volume, protein ratio, oil ratio, starch ratio and dry matter ratio

Genotipler <i>Genotypes</i>	Protein Oranı (%) <i>Protein Ratio (%)</i>	Yağ Oranı (%) <i>Oil Ratio (%)</i>	Nişasta Oranı (%) <i>Starch Ratio (%)</i>	Kuru Madde Oranı (%) <i>Dry Matter Ratio (%)</i>
1-Tokat Erbağ	8.44±0.03 e	3.56±0.07 h	78.87±0.33 a-c	87.50±0.13 a-c
2-Samsun Merkez	9.88±0.10 b-d	4.01±0.07 e-h	77.77±0.61 bc	87.43±0.31 a-c
3-Samsun Cin	10.05±0.27 b	4.40±0.31 b-e	77.18±0.17 bc	87.45±0.87 a-c
4-Samsun Beyaz Cin	9.88±0.64 b-d	4.44±0.12 b-e	77.19±2.56 bc	87.75±0.64 ab
5-Sakarya Hanköyü	16.65±0.01 a	6.65±0.01 a	78.88±2.24 ab	86.65±0.01 c
6-Nermincin	10.16±1.46 b	4.86±0.45 b	76.83±1.22 c	87.85±0.19 a
7-Konya Patlak	8.68±0.10 de	3.00±0.02 ı	80.17±0.28 a	86.81±0.98 bc
8-Kadirli Cin	10.31±1.48 b	4.72±0.66 bc	76.90±1.62 c	88.00±0.27 a
9-Edirne Beyaz Cin	9.49±0.94 b-e	4.51±0.25 b-e	78.26±1.99 bc	88.48±0.76 a-c
10-Çanakkale Sarı Cin	9.93±0.36 bc	4.37±0.04 b-e	77.42±0.06 bc	87.73±0.19 ab
11-Çanakkale Patlak	10.14±0.97 b	4.06±0.04 d-f	77.69±0.54 bc	87.94±0.14 a
12-Çanakkale Kırmızı Patlak	9.88±0.98 b-d	4.50±0.34 b-e	77.21±1.40 bc	87.71±0.52 ab
13-Çanakkale Beyaz Cin	9.93±1.53 bc	4.22±0.20 c-f	76.76±1.23 c	87.88±0.48 a
14-Balıkesir Cin	9.55±0.92 b-e	4.58±0.29 bc	77.62±0.66 bc	87.03±1.46 a-c
15-Balıkesir Beyaz Cin	8.53±0.79 e	3.81±0.30 f-h	78.14±0.60 bc	87.69±0.20 ab
16-Bafra Kosuköy	9.29±0.10 b-e	4.53±0.01 b-d	77.75±0.12 bc	87.53±0.06 a-c
17-Ant Cin 98	8.73±1.23 de	3.69±0.72 gf	78.54±1.10 a-c	87.75±0.32 ab
Genel ortalama ( <i>General average</i> )	9.97	4.35	73.61	87.60
F değeri ( <i>F value</i> )	2507.62**	1.68**	2.44**	1.74**

\*\* :  $p < 0.01$ ; \* :  $p < 0.05$ .

### Nişasta oranı (%)

Nişasta oranı özelliği bakımından cin mısırı genotipleri incelendiğinde genotipler arasında farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu ( $p<0.01$ ) belirlenmiştir. Yerel cin mısırı genotiplerine ait önemlilik durumu, ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 5'de verilmiştir.

Araştırmada kullanılan yerel cin mısırı genotiplerinin nişasta oranı % 76.76 - 80.17 değerleri arasında değişmiştir. Nişasta oranı en yüksek olan genotipin 7 nolu genotip olurken, en düşük nişasta oranının 13 nolu genotipten elde edilmiştir. Nermin Cin ve Ant Cin 98 yerel çeşitlerde ise nişasta oranı %76.83 ve 78.54 olduğu belirlenmiştir. Yerel cin mısırı popülasyonunun bazılarının nişasta oranı tescilli yerel çeşitlerden daha yüksek değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Sweley ve ark. (2012) tanede nişasta oranlarının % 61.5-65.3 arasında, Aliu ve ark. (2012) tanede nişasta içeriğinin % 67.39-72.15 arasında varyasyon gösterdiğini bildirmişlerdir.

### Kuru madde oranı (%)

Kuru madde oranı yönünden cin mısırı genotipleri arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu ( $p<0.01$ ) görülmektedir. Araştırmada kullanılan yerel cin mısırı genotiplerini kuru madde oranı % 86.65-88.00 arasında değiştirmiştir. Yerel cin mısırı genotiplerinin kuru madde oranı en fazla % 88.00 değerle 8 nolu genotipte, en az kuru madde % 86.65 oranla 5 nolu genotipte olduğu belirlenmiştir. Nermin Cin ve Ant Cin 98 yerel çeşitlerde ise kuru madde oranı % 87.85 ve 87.75 olduğu belirlenmiştir. Yerel cin mısırı popülasyonunun bazılarının kuru madde oranı tescilli yerel çeşitlerle benzer değer gösterdiği tespit edilmiştir.

### SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak incelenen özelliklerden de görüldüğü gibi yerel cin mısırı popülasyonlarının bazı özellikleri yönünden yerel ticari çeşit olan Nermin Cin ve Ant Cin 98'den daha yüksek değerlere sahip olduğu kaydedilmiştir. Burada yerel genotiplerle yapılan

çalışmanın önemli olduğu ve genotip geliştirme ve ıslah çalışmalarına da öncülük etmesi açısından önem arz ettiği anlaşılmaktadır. Bölge çiftçisinin yerel çeşitler yanında yerel populasyonlarında kullanım amaçlarına (patlatma, yağ, nişasta protein gibi özelliklerine) göre tercih edebilecekleri görülmüştür.

### Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamıştır.

### Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

### TEŞEKKÜR

Bu makale Mustafa ÖNEM'in yüksek lisans tezinin bir kısmını kapsamaktadır.

### KAYNAKLAR

Aliu S, Rusinovci I, Fetahu S, Simeonovska E 2012. Genetic Diversity and Correlation Estimates for Grain Yield and Quality Traits in Kosovo Local Maize (*Zea mays* L.) Populations. Acta Agricultural Slovenica, 99 (2): 121-128.

Anonim 2017a. Osmaniye İli Genel İklim verileri. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=OSMANIYE>.

Anonim 2017 b. Kadirli Ticaret Borsası laboratuvarı.

Banerjee M, Singh SN 2004. Effect of Nitrogen and Plant Population on Yield Components and Yield of Popcorn Varieties of Maize. Annals of Agricultural Research, 24 (4) : 968-970.

Can M, Akman Z 2014. Uşak Ekolojik Şartlarında Farklı Azot Dozlarının Şeker Mısırın (*Zea mays* Saccharata Sturt.) Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 9 (2):93-101.

Carpentieri-Pipolo V, Rinaldi DA, Lima VEND 2005. Adaptability and Stability of Popcorn Populations. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, 40 (1) : 87-90.

Dwivedi SL, Ceccarelli S, Blair MW, Upadhyaya HD, Are AK, Ortiz R 2016. Landrace Germplasm for Improving Yield and Abiotic Stress Adaptation. Trends in Plant Science, 21 (1) : 31-42.

Echarte L, Andrade FH, Vega CRC, Tollenaar M 2004. Kernel Number Determination in Argentinean Maize Hybrids Released Between 1965 and 1993. Crop Science, 44(5): 1654-1661.

FAOSTAT 2020. Food and Agriculture Organization of The United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> adresinden ulaşılmıştır.

Galvao EF, Plenio MB, Virmani S 2000. Tripartite Entanglement and Quantum Relative Entropy. Journal of Physics A: Mathematical and General, 33(48): 8809-8816.

Gomes E, Gama EE 1990. Popcorn. Informe Agropecuario (BeloHorizonte) 14 (165) : 12-16.

Gökmen S, Sencar Ö, Sakin MA 2001. Response of Popcorn (*Zea mays* everta ) to Nitrogen Rates and Plant Densities. Türk J. Agric. For., 25:15-23.

Gözübenli H, Şener O, Konuşkan Ö 2000. Farklı Tane İrilikleri ve Nem İçeriklerinin Cin Mısırının Patlama Özelliklerine Etkileri. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 5(1-2): 149-158.

Güven B 2006. Mikrodalga Fırın Gücü ve Ürün Miktarının Cin Mısırında (*Zea mays* everta Sturt.) Patlama Karakterlerine Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 53 sy.

İdikut L, Yürürdurmaz C, Zulkadir G, Çölkesen M 2015. Yerel Cin Mısır Genotiplerinin Kahramanmaraş Koşullarında Tarımsal Özelliklerinin Araştırılması. KSÜ Doğa Bil. Dergisi, 18 (3): 1-8.

Jele P, Derera J, Siwela M 2014. Assessment of Popping Ability of New Tropical Popcorn Hybrids. Australian Journal of Crop Science, 8(6): 831-839.

Katta SK, Bullerman LB 1995. Effects of High Temperature and Relative Humidity on Mold Content and Quality of Stored Popcorn. Journal of Food Protection, 58 (9) : 1018-1022.

Lana MA, Eulenstein F, Schindwein SL, Graef F, Sieber S, Von Hertwig Bittencourt H 2017. Yield Stability and Lower Susceptibility to Abiotic Stresses of Improved Open-Pollinated and Hybrid Maize Cultivars. Agronomy for Sustainable Development, 37(4): 30-41.

Marques OJ, Filho PSV, Scapim CA, Bonato CM, Okumura RS, Luciano Ivano da Silva L, Soares de Souza R 2015. Sowing Time of Popcorn During the Summer Harvest Under Supplemental Irrigation in Ferralic Nitisol and Subtropical Climate. Australian Journal of Crop Science, 9(5): 413-423.

Nascimento WM, Boiteux LS 1994. Effect of Moisture Content of Kernels on the Popping Expansion of Popcorn. Horticultura Brasileira 12 (2) : 179-180.

Özkaynak E, Samancı B 2003. Cin Mısır (*Zea mays* everta Sturt.) Hatlarının ve Yoklama Melezlerinin Verim ve Verimle İlgili Özellikler Bakımından Karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16 (1): 35-42.

Öztürk A, Erdal Ş, Pamukcu M, Boyacı HF 2016. Cin Mısır Hatlarının Bazı Kalite Özellikleri ve Özellikler Arası İlişkilerin Belirlenmesi. Derim, 33(1):119-130

Prodhan HS, Rai R 2000. Character Association in Popcorn. Indian Agriculturist 44 (1-2) : 101-103.

Ratkovic S, Dumanovic J 1991. Distribution of Oil Content in the Maize Ear. Savremena Poljoprivreda, 39 (3) : 19-25.

Reddy VS, Chandramohan Y, Rao NV, Krishna L 2003. Character Association and Path Analysis in Popcorn (*Zea mays* var. everta). Crop Research (Hisar) 25 (2) : 297-300.

- SAS 1997. SAS Conference Proceedings: Western Users of SAS Software.
- Singh V, Barreiro NL, Mckinstry J, Burak P, Eckhoff SR 1997. Effect of Kernel Size, Location, and Type of Damage on Popping Characteristics of Popcorn. *Cereal – Chemistry*, 74(5) : 672-675.
- Sweley JC, Rose DJ, Jackson DS 2012. Hybrid and Environment Effects on Popcorn Kernel Physiochemical Properties and Their Relationship to Microwave Popping Performance. *Journal of Cereal Science*, 55(2) : 188-194.
- Tekçe E, Gül M 2014. The Importance of NDF and ADF in Ruminant Nutrition. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 9(1) : 63 -73.
- Tian Y, Buriak P, Eckhoff SR 2001. Effect of Hybrid and Physical Properties of Individual Popcorn Kernels on Expansion Volume. *Cereal Chemistry* 78 (5) : 578-582.
- TÜİK 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001adr](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001adr) esinden erişildi.
- Ziegler K, Ashman B 1994. Popcorn. (In A. Hallauer, & A. Hallauer (Ed.), *Specialty Corns* Boca Raton: CRC Press), 189-223.