

Cin mısır hatlarının bazı kalite özellikleri ve özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi

Ahmet ÖZTÜRK^{1*} Şekip ERDAL¹ Mehmet PAMUKÇU¹
Hatice Filiz BOYACI¹ Bayram SADE²

¹ Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

² Karatay Üniversitesi, Konya

Alınış Tarihi: 11 Kasım 2015 Kabul Tarihi: 06 Nisan 2016

Öz

Cin mısır patlayabilme yeteneği ile diğer mısır tiplerinden farklıdır. Besin içeriği, içerdiği vitamin ve mineraller sayesinde insan beslenmesinde önemlidir. Ayrıca düşük kalorisi ve tam tahıllı mısır enerjisi alımı ile açlık duygusunu azaltması, tok tutucu ve mide asidini emici özelliğiyle de iyi bir diyet ürünüdür. Bu araştırma, 2014 yılında Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM), Aksu Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazisinde tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve otuz beş adet cin mısır hattının bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Araştırmada incelenen; tane nemi %14.97-%17.63, patlama hacimleri $8.3 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$ - $29.3 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$, patlamayan tane oranları %1.8-%35.4, tane irilikleri 58.3 adet 10 g^{-1} - $102.3 \text{ adet } 10 \text{ g}^{-1}$, lezzet testleri 1.4-3.6, ağızda sakızlaşma 1.5-4.0 arasında değişmiştir. Çalışma sonucunda 5, 6, 7, 10, 13, 16, 17, 24 ve 26 nolu hatlar arasındaki korelasyon incelenen kriterler yönünden ön plana çıkmışlardır. Kalite özellikleri arasındaki korelasyon incelendiğinde; sırasıyla ağızda sakızlaşma ile lezzet, patlama hacmi ile tane iriliği, lezzet ve tane nemi arasında pozitif, patlamayan tane oranı ile patlama hacmi, patlamayan tane oranı ve tane iriliği, patlama hacmi ve lezzet arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Cin mısır, Kalite, Patlama hacmi, Lezzet, Ağızda sakızlaşma

Determination of some quality traits and relationships among traits in popcorn inbred lines

Abstract

Popcorn is different from other maize types with its popping ability. Popcorn has a special place in human nutrition of nutrient content, vitamins and minerals it

* Sorumlu yazar (Corresponding author): aozturk20@gmail.com

contains. It is also a good diet product with the stomach acid absorption, reducing the feeling of hunger, giving the feeling of satiety and being low in calories as a whole grain. This study was carried out in Batı Akdeniz Agricultural Research Institute's (BATEM) Field Crops Department in 2014. The experiment was conducted as a randomized complete block design with three replications. Some quality traits of thirty five popcorn inbred lines were examined. In the research, kernel moisture value 14.97-17.63%, popping volume 8.3-29.3 cm³ g⁻¹, rate of unpopped kernels 1.8-35.4%, kernel size 58.3-102.3 number 10 g⁻¹, flavor test 1.4-3.6, gumminess 1.5-4.0 were found. As a result of the research 5, 6, 7, 10, 13, 16, 17, 24 and 26 lines came into prominence from the point of quality. When the relationships between quality traits were investigated, significant and positive correlations were determined between gumminess and flavor, popping volume and kernel size as well as flavor and grain moisture. Also, significant and negative correlations were determined between rate of unpopped kernels and popping volume, rate of unpopped kernels and kernel size, as well as popping volume and flavor.

Keywords: Popcorn, Quality, Popping volume, Flavor, Gumminess

1. Giriş

Cin mısır dünyadaki en önemli aperatif yiyeceklerden birisi durumundadır. Ülkemizde 1980'li yıllardan sonra, alışveriş merkezlerinin artmasına paralel olarak, sinema kültürünün artması, cin mısırın temel kullanım şekli olan patlamış mısır tüketiminde hızlı bir artışa sebep olmuştur. Cin mısırın tarımı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de genellikle sözleşmeli üretim şeklinde yapılmaktadır.

Cin mısırdaki üretici ve tüketiciler bir takım farklı kalite özelliklerini aramalarına karşılık cin mısır patlaklarının en önemli kalite kriteri patlama hacmidir. Cin mısır patlaklarında tüketicilerin istedikleri özelliklerin başında patlama hacmi yüksek, patlamayan tane oranı düşük, lezzetli, ağızda sakızlaşmama gibi özellikler gelmektedir. Üreticiler ise yüksek verimli, hasatta tane nemi optimum ve iri taneli çeşitleri tercih etmektedir. Bu durum üretilecek olan cin mısır çeşitlerinin hem üreticilerin hem de tüketicilerin istedikleri özelliklere sahip olmaları gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

Cin mısır yabancı döllenen bitkiler sınıfına girmekte olup, hibrit tohum kullanımı yaygındır. Hibrit tohum üretiminde kullanılan ebeveyn saf hatların özelliklerinin bilinmesi, istenilen özelliklerde hibrit tohum üretme olanağını yükseltilecektir. Bu durumda cin mısır ıslahında kullanılacak materyalin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada yeni cin mısır çeşitlerinin geliştirilmesine esas teşkil edecek olan saf hatların bazı kalite özellikleri incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışmada bitkisel materyal olarak Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) ve Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde (KTAE) yürütülen mısır ıslah çalışmaları kapsamında geliştirilen 35 adet kendilenmiş ve durulmuş cin mısır hattı kullanılmıştır. Denemede yer alan 35 adet materyalden 27 adedi BATEM, 8 adedi KTAE tarafından geliştirilmiştir.

2.2. Yöntem

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazisinde 2014 yılında yürütülen araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede parseller 0.7 m x 5 m = 3.5 m² ebadında tertiplenmiştir. Her parselde tek sıra olacak şekilde, sıra arası ve sıra üzeri 0.7 m x 0.18 m olarak planlanmıştır.

Bütün deneme parsellerine ekimle birlikte 8 kg da⁻¹ P₂O₅ ve 3 kg da⁻¹ N hesabı ile DAP (%18 N ve % 46 P₂O₅) formunda gübre verilmiştir. Denemede öngörülen toplam 15 kg da⁻¹ azotun geri kalan kısmı damla sulama sistemi ile 4 eşit miktarda uygulanmıştır. Denemenin yapıldığı arazinin toprak yapısı siltli killi tınlı bünyeye sahiptir. Organik madde içeriği % 1.0 olup düşük sınırlar içerisindedir. Kireç içeriği (% 22.7) ve pH seviyesi yüksek (8.4) olup alkali reaksiyon göstermektedir. Deneme alanı toprağı 94 EC cm micromhos⁻¹ (25°C) ile tuzsuz sınıfta olup, tuzluluk problemi bulunmamaktadır. Deneme arazisinde bir önceki yıl mısır tarımı yapılmış olup, sonbaharda pullukla derin sürüm yapılmış, ilkbaharda kültivatör çekilmiş ve sırt yapma makinesi ile sırtlar yapılarak ekime hazır hale getirilmiştir.

Denemede 2 Nisan 2014'te viyollere tohumlar ekilmiş, elde edilen fideler 24 Nisan 2014'te araziye şaşırtılmıştır. Dikim işlemi sıra arası ve üzeri mesafelerine bağlı kalınarak her aralığa bir fide gelecek şekilde gerçekleştirilmiştir. Cin mısır fideleri 5-6 yapraklı iken 1. çapa, 25-30 cm olduğu dönemde 2. çapa el ile yapılmıştır. Bitkiler 40 cm olduğu dönemde boğaz doldurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Deneme parselleri damla sulama

sistemi ile sulanmıştır. Deneme süresince deneme arazisinde ekonomik zarar yapacak hastalık ve zararıya rastlanılmamıştır. Hasat işlemi 01-05/09/2014 tarihleri arasında hatların fizyolojik olum evresine gelmesine bağlı olarak kademeli olarak el ile yapılmıştır.

Araştırmada tane nemi, tane iriliği Ziegler vd., (1984)'e göre, patlama hacmi Tekkanat ve Soylu (2005)'e göre, patlamayan tane oranı Dofing vd., (1990)'e göre, lezzet testi ve ağızda sakızlaşma oranı Anonim (2010)' e göre yapılmıştır. Tane nemi ölçümü için dijital tahıl nem ölçüm aleti kullanılmıştır. Tane iriliği, Ziegler ve Ashman (1994)'e göre tane irilikleri belirlenmiştir. Patlatmak için tartılan 50 g üründen üç adet 10 g tartılarak bunlardaki tane sayılarının ortalaması alınarak belirlenmiştir. On gramdaki tane sayısı 52-67 olanlar iri taneli, 68-75 arasında olanlar orta taneli, 76'dan büyük olanlar küçük taneli olarak sınıflandırılmıştır. Patlama hacmi, Tekkanat ve Soylu (2005)'nin çalışmalarındaki yöntem modifiye edilerek ölçülmüştür. Bahsedilen çalışmada iki adet 75 g örnek tartılmış ve patlatılmış, patlayan ürünlerin hacmi 75'e bölünerek patlama hacmine ulaşılırken, çalışmamızda iki adet 50 g örnek alınmış ve patlatılmış, patlayan ürünler 50'ye bölünmüş ve patlama hacmi belirlenmiştir. Patlamayan tane oranı (PTO), Doffing vd. (1990) tarafından kullanılan ve aşağıda belirtilen formüle göre patlamayan tane oranları belirlenmiştir.

$$PTO = (\text{Patlamamış tane sayısı} / \text{Toplam tane sayısı}) \times 100$$

Patlamış mısır örnekleri lezzet ve ağızda sakızlaşma analizleri için için panelistlere tesadüfi olarak ve oda sıcaklığında servis edilmiştir. Patlamış mısır numuneleri BATEM Tarla Bitkileri Bölümünden 6 panelist tarafından lezzet ve ağızda sakızlaşma kriterleri açısından 1-5 skalasına göre (1 en iyi, 5 en kötü) puanlandırılmıştır.

Araştırmadan elde edilen değerler JMP istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Farklılıkları tespit edilen özelliklere ait ortalamaların karşılaştırılmasında LSD testi kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. İncelenen kalite özellikleri

Antalya ekolojik koşullarında denemeye alınan 35 adet cin mısır hattının kalite özellikleri incelenmiş ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de, elde edilen ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Cin mısır hatlarında belirlenen kalite özelliklerine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VK	SD	Tane nemi	Tane iriliği	Patlama hacmi	Patlamayan tane oranı	Lezzet	Ağızda sakızlaşma
Genel	104	44.26	17825.60	4348.24	10011.66	54.36	99.54
Blok	2	0.10	0.99	28.10	8.32	0.99	2.66
Hat	34	30.50	14086.30	3352.24	9481.19	27.49	46.69
		**	**	**	**	**	*
Hata	68	13.7	3738.30	967.90	522.08	25.87	50.20

** ve *, sırasıyla 0.01 ve 0.05 düzeyinde önemli.

Cin mısırdaki tane nemi patlama hacmi gibi bazı diğer kalite kriterlerini doğrudan etkileyen özelliklerden birisidir. Çizelge 2 incelendiğinde; tane nemi bakımından hatlar arasındaki farklılık % 1 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada 35 hatta ait ortalama tane nemi % 16.17 olarak ölçülmüştür. En düşük tane nemi 14.97 ile 16 nolu hatta ölçülürken, en yüksek tane nemi % 17.63 ile 1 nolu hatta ölçülmüştür (Metzger vd., 1989; Gözübenli vd., 2000; Ceylan ve Karababa, 2001; Dickerson, 2003; Ertaş vd., 2008, Ertaş vd., 2009) yaptıkları çalışmalarda ideal patlama hacmi için tane neminin % 12-14 arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Gökmen (2004), patlama hacminin % 14 tane nemi içeriğine kadar artış gösterdiğini daha sonrasında azalma gösterdiğini bildirmiştir.

Denemeye alınan cin mısır hatlarının tane irilikleri arasındaki farklılık % 1 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Denemede kullanılan 35 hattın ortalama tane iriliği 81.2 10 g adet⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Araştırmada 12 nolu hat, 58.3 10 g adet⁻¹ ile en iri taneli, 9 nolu hat ise 102.3 10 g adet⁻¹ ile en küçük taneli hat olarak tespit edilmiştir. Ölçüm sonuçlarına göre 3, 11, 12, 13, 30 ve 31 nolu hatlar iri taneli, 1, 4, 10,14, 19, 21, 22, 24 ve 34 nolu hatlar orta taneli, diğer hatlar da küçük taneli gruba girmiştir. Cin mısırdaki tane büyüklüğü kullanım amacını belirlemektedir. Çalışmada kullanılan büyük taneliler ticari olarak orta büyüklükte tane iriliğine sahip cin mısırlar ise hem ticari hem de evde tüketime uygundur.

Denemeye alınan cin mısır hatları patlama hacmi kriterine göre incelendiğinde hatlar arasındaki farklılık % 1 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Patlama hacmi değerleri ortalama 19.00 cm³ g⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Araştırmada 22 nolu hat 8.31 cm³ g⁻¹ ile en düşük patlama hacmine sahip olurken, 5 nolu hat 29.30 cm³ g⁻¹ ile en yüksek patlama hacmine sahip olmuştur. Çizelge 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi denemeye alınan cin mısır hatları arasındaki patlamayan tane oranları yönüyle farklılık %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 2. Cın mısır hatlarında belirlenen kalite özellikleri

Hatlar	Tane nemi (%)	Tane iriliği (adet 10g ⁻¹)	Patlama hacmi (cm ³ g ⁻¹)	Patlamayan tane oranı (%)	Lezzet (1-5)	Ağızda sakızlaşma (1-5)
1	17.63 a	74.0 im	16.0 gk	20.8 io	2.4 bf	2.4 ah
2	16.16 dk	78.7 gl	28.0 a	2.7 ab	2.6 bg	4.0 ı
3	15.89 fk	65.3 mn	15.7 gk	14.6 fl	1.9 ac	3.2 cı
4	16.31 cj	70.0 kn	21.3 bg	12.0 cl	3.3 eg	2.3 ag
5	16.21 cj	85.7 bı	29.3 a	7.7 ag	2.1 ad	2.3 ag
6	16.56 bg	94.0 ae	24.3 ae	13.8 fl	2.3 ae	2.2 ae
7	15.38 jl	94.3 ad	24.3 ae	2.4 ab	2.0 ac	2.7 ai
8	16.13 dk	84.7 cı	24.0 af	12.6 dj	2.6 bf	2.3 ag
9	---	102.3 a	15.7 gk	16.8 hm	3.3 eg	2.3 ag
10	15.60 il	71.7 jm	26.7 ab	8.5 ah	2.2 ad	1.5 a
11	15.99 ek	66.0 mn	12.7 il	23.9 lo	2.4 bf	2.6 ah
12	16.48 bg	58.3 n	15.0 hk	18.9 in	2.6 bg	3.5 dı
13	15.86 gk	63.3 mn	26.0 ac	11.4 bl	3.4 fg	3.8 hı
14	16.72 be	75.3 hm	19.7 dh	4.6 ae	2.6 bf	2.8 ai
15	16.09 dk	91.0 af	18.0 fı	27.8 mp	2.0 ac	2.6 ah
16	14.97 l	97.0 ab	23.3 af	2.2 a	1.9 ac	2.0 ac
17	16.34 cı	95.3 ac	26.0 ac	18.5 im	2.3 ad	1.9 ac
18	15.43 kl	79.0 fl	10.0 kl	22.7 ko	2.6 bg	2.0 ac
19	16.86 bd	69.0 ln	15.3 gk	17.2 hm	2.4 bf	3.1 bı
20	16.83 ag	92.7 ae	17.0 gj	3.5 ac	3.1 dg	3.8 hı
21	16.63 bf	74.3 im	11.0 jl	21.9 jo	2.3 ae	1.9 ac
22	16.40 ch	75.3 hm	8.33 l	28.3 np	3.6 g	3.7 gı
23	16.39 ch	86.7 bh	12.0 il	34.3 p	2.1 ad	2.7 ai
24	15.92 fk	75.3 hm	26.0 ac	16.6 gm	1.7 ab	1.7 a
25	16.09 dk	90.0 bg	25.7 ad	1.8 a	2.8 cg	3.6 fi
26	16.51 bg	97.0 ab	26.7 ab	2.8 ab	1.9 ac	3.5 ei
27	15.52 jl	82.0 ek	12.7 il	13.7 ek	2.4 bf	3.1 bı
28	16.15 ck	93.7 ae	21.3 bg	6.7 af	2.9 cg	2.5 ah
29	15.61 il	97.7 ab	23.7 af	3.9 ad	2.4 bf	3.6 fi
30	16.17 dk	67.7 ln	20.0ch	27.6 mp	2.2 ad	2.4 ah
31	15.97 ek	66.0 mn	19.0 eh	7.7 ag	1.4 a	1.8 ab
32	17.24 ab	83.0 dj	14.3 hl	18.1 im	1.6 ab	2.4 ah
33	15.68 hl	83.0 dj	14.7 hk	35.4 p	1.7 ab	2.3 af
34	16.96 ac	75.3 hm	19.3 eh	24.9 lo	2.0 ac	2.1 ad
35	15.41 kl	89.0 bg	19.3 eh	25.1 lo	2.4 bf	2.6 ai
Ort.	16.17	81.25	19.49	15.19	2.38	2.7
LSD	0.77**	11.80**	6.16 **	9.04**	1.00	1.40*
CV(%)	2.9	9.1	19	18	25	31

** ve *, sırasıyla 0.01 ve 0.05 düzeyinde önemli. Aynı harfle gruplandırılan örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur.

Patlamayan tane oranı değerleri ortalama % 15.2 olarak tespit edilmiştir. Araştırmada 25 nolu hat % 1.8 ile en düşük, 33 nolu hat % 35.4 ile en yüksek patlamayan tane oranına sahip olmuştur. Patlamayan tane

oranının % 5'ten düşük olması istenir. Çalışmada % 5'ten düşük oranda patlamayan taneye sahip hatların (2, 7, 14, 16, 20 ve 26 nolu hatlar) olması yapılacak islah çalışmaları açısından ümit vericidir. Denemeye alınan cin mısır hatlarının patlatılmış numuneleri sabit deneklere test ettirilmiş ve 1-5 skalasına göre puanlandırılmıştır. Puanlamada 1 en lezzetli, 5 lezzetsiz olarak değerlendirilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde lezzet testi kriterine göre cin mısır hatları arasındaki farklılık % 5 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada 31 nolu hat 1.4 puanla en lezzetli, 22 nolu hat ise 3.6 puanla en lezzetsiz hat olarak tespit edilmiştir. Çalışmada 3, 16, 24, 26, 31, 32, 33 nolu hatlar lezzet kriteri bakımından ön plana çıkmıştır.

Denemeye alınan cin mısır hatlarının patlatılmış numuneleri sabit deneklere test ettirilmiş ve 1-5 skalasına göre puanlandırılmıştır. Ağızda sakızlaşma kriteri bakımından hatlar 1 en gevrek 5 ağızda sakızlaşma oranı yüksek olarak puanlandırılmıştır. Duyusal analiz sonucu alınan puanlarla yapılan varyans analiz sonucu Çizelge 2'de verilmiştir. Ağızda sakızlaşma testi kriterine göre cin mısır hatları arasındaki farklılık % 5 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Denemede kullanılan hatlar arasında ağızda sakızlaşma değerleri ortalama 2.7 olarak tespit edilmiştir. En gevrek (ağızda sakızlaşması en az olan) hat 1.5 puan ile 10 nolu hat, en yumuşak (ağızda sakızlaşan) 4.0 puanla 2 nolu hat seçilmiştir. Elde edilen veriler ışığında çalışılan materyaller arasında skalaya göre 10, 16, 17, 18, 21, 24 ve 31 nolu hatlar, 2 ve daha az puan alarak gevrek yapıya sahip hatlar olarak tespit edilmiştir.

3.2. Özellikler arası ilişkiler

Denemede ele alınan kalite kriterleri arası ilişkiler korelasyon analizi ile araştırılmıştır ve Çizelge 3' de verilmiştir.

Çizelge 3. Kalite özelliklerinin korelasyon değerleri

Özellik	Tane nemi	Tane iriliği	Patlama hacmi	Patlamayan tane oranı	Lezzet	Ağızda sakızlaşma
Tane nemi	1.0000					
Tane iriliği	-0.1605	1.0000				
Patlama hacmi	-0.1879	0.2762*	1.0000			
Patlamayan tane oranı	0.1895	-0.2150*	-0.6724**	1.0000		
Lezzet	0.2278*	-0.0564	-0.1894*	0.0520	1.0000	
Ağızda sakızlaşma	0.1913	-0.0562	-0.0502	-0.0918	0.5547**	1.0000

** ve *, sırasıyla 0.01 ve 0.05 düzeyinde önemli.

Çizelge 3'de değerlendirilmiş sonuçlara göre tane patlamayan tane oranı ile tane iriliği (-0.2150*), lezzet ile patlama hacmi (-0.1894*), arasında % 5 seviyesinde önemli ve negatif bir korelasyon tespit edilmiştir. Patlama hacmi ile tane iriliği (0.2762*), lezzet ile tane nemi (0.2278*), ağızda sakızlaşma ile lezzet arasında (0.5547**) pozitif ve istatistiki olarak önemli bir korelasyon tespit edilmiştir.

Patlama hacmi ile tane iriliği arasında önemli ve pozitif korelasyon ele alındığında; tane iriliği arttıkça patlama hacminin de yükseldiği anlaşılmaktadır. Bu konuda (Sing vd., 1997) patlama hacmi ile tane iriliği arasında benzer şekilde pozitif ilişki belirlemiş, tane iriliği arttıkça patlama hacminin arttığını ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde Soylu ve Tekkanat (2007) çalışmalarında patlama hacmi ile tohum iriliği arasında pozitif bir ilişki tespit etmişlerdir. Ancak, Özkan ve Ülger (2008) farklı araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda (Pajic ve Babic, 1991; Chen vd., 1994; Gözübenli vd., 2000, Ceylan ve Karababa, 2001) tane iriliği ile patlama hacmi arasında ters bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Pordesimo vd. (1990) patlamada tane iriliği arttıkça patlama hacminin ve patlamamış tane sayısının azaldığını tespit etmişlerdir. Dofing vd. (1990) ise tane iriliğinin patlama hacmi üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Song vd., (1991) yaptıkları çalışmada orta tane iriliğine sahip mısırların en yüksek patlama hacmini ve en düşük patlamamış tane sayısını verdiklerini belirtirken; en yüksek patlama hacmine 5.5-6.0 mm tane iriliğinde ulaştıklarını ortaya koymuşlardır. Wang vd. (1999) tohum iriliğini ve patlama hacmini değerlendirmişler ve 5-6 mm iriliğindeki tanelerde en yüksek patlama hacmine, 7 mm iriliğindeki tanelerde ise en düşük patlama hacmine ulaştıklarını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalara bakıldığında tane iriliği belirli bir noktaya kadar patlama hacmi üzerine pozitif etki yaparken, belirli bir tane iriliğinden sonra negatif bir etki göstermektedir. Bu çalışma sonucunda iri taneli gruba giren hatların bulunması ıslah çalışmalarında irilik kriteri bakımından bu hatların değerlendirilebileceğini göstermektedir.

Lezzet ile tane nemi arasında pozitif önemli bir ilişki (0.2278*) tespit edilmiştir. Bu durum tane nemi arttıkça lezzet de yükselmektedir şeklinde yorumlanabilmektedir. Lezzet ile ağızda sakızlaşma arasındaki önemli ve pozitif korelasyon değerlendirildiğinde, patlakları lezzetli olan tanelerin aynı zamanda gevrek bir mısır patlağı yapısına sahip oldukları şeklinde yorumlanmaktadır. Çalışmada kullanılan 5, 6, 7, 10, 11, 15, 16, 17, 21, 23, 24,30, 31, 32, 33 ve 34 nolu hatlar hem lezzetli hem gevrek hatlar olarak seçilmiş ve iki kriter birlikte değerlendirildiğinde ümitvar hatlar olarak değerlendirilmiştir.

Patlamayan tane oranı ile tane iriliği arasında önemli negatif bir ilişki (-0.2150*) tespit edilmiştir. Bu durum tane iriliği arttıkça patlamayan tane oranı düşmektedir şeklinde yorumlanabilmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda da, tane iriliği arttıkça patlamamış tane sayısının azaldığını ve patlamayan tane sayısının cin mısırları genotiplerine göre değiştiği tespit edilmiştir (Dofing vd., 1990; Pordesimo vd., 1990; Song vd., 1991). Bu çalışmada kullanılan materyal içerisinde iri taneye sahip olan aynı zamanda düşük patlamayan tane oranına sahip 13 ve 31 nolu hatlar ümitvar hatlar tespit edilmiştir.

Lezzet ile patlama hacmi arasında önemli ve negatif bir ilişki (-0.1894*) tespit edilmiştir. Çalışmada genelde patlama hacmi düşük olan hatların daha lezzetli oldukları belirlenmiştir. Bu sonuç, Tekkanat ve Soylu (2005)'nin çalışmalarındaki sonuç ile de örtüşmektedir. Tüketiciler açısından lezzet en az patlama hacmi kadar önemli bir kalite kriteridir. Bu durumda negatif korelasyon göz ardı edilmeyip, yeni geliştirilecek olan çeşitlerin bu iki parametre açısından birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.

Patlamayan tane oranı ile patlama hacmi arasında önemli negatif bir ilişki (-0.6724**) tespit edilmiştir. Bu durum patlama hacmi arttıkça patlamayan tane oranı düşmekte diye yorumlanabilmektedir. Hem patlama hacmi yüksek hem de patlamayan tane oranı düşük olan çeşitler üreticiler ve tüketiciler tarafından tercih edilebileceklerdir. Bu durumda iki özellik arasındaki negatif ilişki cin mısırları için istenilen bir durumdur. Bulunan sonuç önceki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Benzer şekilde Song vd. (1991), Ceylan ve Karababa (2002) ve Özkan (2007)'a göre patlama hacminin artmasıyla patlamamış tane sayısında azalma olduğunu bildirmektedirler.

4. Sonuç

Cin mısırları yabancı döllenmiş ve yüksek heterosis gösteren bir bitkidir. Cin mısırları tarımında hibrit tohum kullanıldığından dolayı ebeveyn olarak kullanılacak hatların pozitif özellikleri genelde hibrit tohumların özelliklerini olumlu yönde etkilemektedir. Bu çalışma sonucunda elde edilen veriler ışığında ümitvar hatlar ile yapılacak olan melezleme çalışmaları sayesinde üretici ve tüketicilerin isteklerini karşılayabilecek melezler elde edilmeye çalışılacaktır. Bu araştırma sonucunda çalışmada kullanılan materyallerin arasından 5, 6, 7, 10, 13, 16, 17, 24 ve 26 nolu hatlar, incelenen kalite özellikleri yönünden ön plana çıkmışlardır. Özellikle cin mısırları

açısından önemli bir kalite kriteri olan patlama hacmi açısından yüksek değere sahip olan bu hatların aynı zamanda orta lezzetli, gevrek (ağızda sakızlaşmayan) bir yapıya sahip oldukları tespit edilmiştir.

Aynı hatlardan 13 iri taneli (68-75 adet 10 g^{-1}) sınıfına, 10 ve 24 nolu hatlar orta taneli (76-105 adet 10 g^{-1}) sınıfına 5, 6, 7, 16 ve 17 nolu hatlar ise küçük taneli (105'den fazla adet 10 g^{-1}) sınıfına girmişlerdir. Ayrıca çalışma sonucunda küçük, orta ve büyük taneli gurubuna giren hatların var olması hem ticari üretim hem de evsel tüketim için ümitvar çeşitlerin mevcut hatlar arasından geliştirilebileceğini göstermektedir. Ayrıca çalışma sonucunda; cin mısırdaki kalite özelliklerinin korelasyonları bakımından önemli sonuçlar elde edilmiştir. Sonuçlara göre; patlama hacmi arttıkça patlamayan tane oranının düştüğü ve lezzeti fazla olan mısır patlaklarının da ağızda gevrek bir yapı aldığı istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olarak tespit edilmiştir.

Teşekkür

Bu araştırma, "Kendilenmiş Cin Mısır Hatlarının Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu" isimli ve 114 O 039 nolu proje kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Anonim, (2010). Tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı: Mısır (*Zea mays* L.). [http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/ Teknik% 20 Talimatlar/S%C4%B1cak%20%C4%B0klim%20Tah%C4%B1llar%C4%B1/m%C4%B1s%C4%B1r.pdf](http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/S%C4%B1cak%20%C4%B0klim%20Tah%C4%B1llar%C4%B1/m%C4%B1s%C4%B1r.pdf). Erişim tarihi: 15 Eylül 2015.
- Ceylan, M., & Karababa, E. (2001). Tane rutubet miktarının cin mısırdaki teknolojik özellikleri üzerine etkisi. *Gıda Dergisi*, 26(2):75-82.
- Ceylan, M., & Karababa, E., (2002). Comparison of sensory properties of popcorn from various types and sizes of kernel. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82(1):127-133.
- Chen, H., Zhang, J., Jing, X., & He, Y. (1994). Studies on seed puffiness character and its structure of popcorn. *Journal of Shanghai Agricultural College*, 12(3):157-160.
- Dickerson, GW. (2003). Specialty corns. http://aces.nmsu.edu/pubs/_h/H232.pdf Erişim tarihi: 29 Aralık 2014.
- Dofing, S.M., Compton, M.A., & Buck, J.S. (1990). Genotype x popping method interaction for expansion volume in popcorn. *Crop Science*, 30(1):62-65.

- Ertas, N., Soylu, S., & Bilgiçli, N. (2008). Mısırın fiziksel özellikleri ile patlama kalitesi arasındaki ilişkilerin belirlenmesi üzerine bir araştırma *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, s. 467-470.
- Ertas, N., Soylu, S., & Bilgiçli, N., (2009). Effects of kernel properties and popping methods on popcorn quality of different corn cultivars. *Journal of Food Process Engineering*, 32(4):478-496.
- Gökmen, S. (2004). Effects of moisture content and popping method on popping characteristics of popcorn. *Journal of Food Engineering*, 65(3):357-362.
- Gözübenli, H., Şener, O., & Konuşkan, Ö. (2000). Farklı tane irilikleri ve nem içeriklerinin cin mısırının patlama özelliklerine etkileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1-2):149-158.
- Metzger, D.D., Hsu, H.K., Ziegler, K.E., & Bern, C.J. (1989). Effect of moisture content on popcorn popping volume for oil and hot air popping. *Cereal Chemistry*, 66(3):247-248.
- Özkan, A. (2007). Çukurova koşullarında değişik azot dozu uygulamalarının iki cin mısır (*Zea mays everta* Sturt.) çeşidinde tane verimi, tarımsal özellikler ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi (Basılmamış), Adana.
- Özkan, A., & Ülger, A.C. (2008). Çukurova koşullarında değişik azot dozu uygulamalarının iki cin mısır (*Zea mays everta* Sturt.) çeşidinde tane verimi, tarımsal özellikler ve bazı kalite özelliklerine etkisi. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(7):114-125.
- Pajic, Z., & Babic, M. (1991). Interrelation of popping volume and some agronomic characters in popcorn hybrids. *Genetika*, 23(2):137-144.
- Pordesimo, L.O., Anantheswaran, R.C., Fleischmann, A.M., Lin, Y.E., & Hanna, M.A. (1990). Physical as indicators of popping characteristics of microwave popcorn. *Journal of Food Science*, 55(5):1352-1358.
- Sing, V., Barretro, N.L., Mckinstry, J., Burak, P., & Eckhoof, S.R. (1997). Effect of kernel size, location, and type of damage on popping characteristics of popcorn. *Cereal Chemistry*, 74(5):672-675.
- Song, A., Eckhoff, S.R., Paulsen, M., & Litchfield, J.B. (1991). Effects of kernel size and genotype on popcorn popping volume and number of unpopped kernels. *Cereal Chemistry*, 68(5):464-467.
- Soylu, S., & Tekkanat, A. (2007). Interactions amongst kernel properties and expansion volume in various popcorn genotypes. *Journal of Food Engineering*, 80(1):336-341.
- Tekkanat, A., & Soylu, S. (2005). Cin mısır çeşitlerinin tane verimi ve önemli kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(37):51-60.
- Wang, S.Y., Song, J.C., Jiang, L.J., Guo, F.F., & Wang, O.B. (1999). Studies on popping characteristics of popcorn. *Journal of Shandong Agricultural University*, 30(2):147-150.
- Ziegler, K.E., & Ashman, B. (1994). Popcorn In "Speciality Corns". Edited By Hallauer, A.R. Crc Press, p: 189-21, London.

Ziegler, K.E., Ashman, P.B., White, G.M., & Wysong, D.S. (1984). Popcorn production and marketing. <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/nch/nch-5.html>. Erişim tarihi: 29 Ekim 2015.