

Derleme

Türkiye’de Özel Mısır Tiplerinin Kullanımı ve Geleceği

Ahmet ÖZTÜRK^{1*}, Erkan ÖZATA², Şekip ERDAL¹, Mehmet PAMUKÇU¹

¹Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM), Antalya

²Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Samsun

*Sorumlu yazar: ozturkahmet@tarimorman.gov.tr

Geliş Tarihi: 27.03.2019 / Kabul Tarihi: 25.04.2019

Özet

Mısır bitkisi yedi varyeteye ayrılmıştır. Mısırın en önemli varyetelerinden olan atdışi ve sert mısır yoğun bir şekilde insan ve hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca, özel mısır tiplerinden olan patlak mısır (*Zea mays L. everta*), şeker mısır (*Zea mays L. Saccharata sturt.*) ve waxy mısır (*Zea mays ceratina*) patlatılarak aperatif, haşlanarak veya konserve olarak kullanılabilir.

Ülkemizde geleneksel aperatif bir atıştırma yiyerek olan patlak mısır, son yıllarda yaklaşık 9000-10.000 hektar alanda yetiştirilmekte ve özellikle çocuklar tarafından sevilerek tüketilmektedir. Şeker mısır özellikle Akdeniz ve Ege başta olmak üzere esas olarak kıyı bölgelerde haşlanarak ve konserve halinde tüketilmektedir. Waxy mısıra olan talep de ülke genelinde günden güne artmaktadır.

Bu çalışmada; özel mısır tiplerinin ülkemizdeki mevcut durumu, kullanımı ve gelişimi irdelenmiştir. Özel mısır tiplerindeki yeni çeşit geliştirme ve tarımsal çalışmalar, ülkemizde özel mısır tiplerine (patlak mısır, şeker mısır ve waxy mısır) olan talebi karşılamaya ve ülkemizin tohum ihtiyacının dışa bağımlılığının azaltılmasına yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Patlak mısır, Şeker mısır, Çeşit, Waxy mısır

Utilization and Future of Special Corn Types in Turkey

Abstract

The corn plant is divided into seven types. The dent corn and flint corn, being the most common varieties of corn are intensively used as feed and silage. Besides, popcorn (*Zea mays L. everta*), sweet corn (*Zea mays L. Saccharata sturt.*) and waxy corn (*Zea mays ceratina*) being from special corn types are used as cooked as snack, fresh and canning using and sauce as appetizer respectively.

Popcorn, which has become a traditional snack food in the country in the recent years is cultivated about 10.000 ha and consumed especially lovingly by children. Sweet corn is consumed as a fresh and canned food in the coastal areas, especially in the Aegean and Mediterranean regions. The demand for waxy corn consumption is increasing day by day throughout the country.

In this research, the current status, use and development of specialized corn types in our country have been investigated. Increasing of new varieties developing and agriculture studies to meet demand for specialized corn types in our country (popcorn, sweet corn and waxy corn) will help to reduce the foreign dependency of our country's corn seed needs.

Keywords: Popcorn, Sweet corn, Varitety, Waxy corn

1. Giriş

Mısır buğdaygiller familyası içerisinde yer alan, yedi alttürden oluşan; atdişi mısır (*Zea mays indendata*), sert mısır (*Zea mays indurata*), patlak mısır (*Zea mays everta*), seker mısır (*Zea mays saccharata sturt*), mumsu mısır (*Zea mays ceratina*), unlu mısır (*Zea mays amylaceae*) ve kavuzlu mısır (*Zea mays tunicata*) bir tahıl türüdür. Farklı alttürlerle ayrılan mısır bitkisi, bu özelliği sayesinde de tarih boyunca farklı kullanım alanları bulmuştur. Mısır, Türkiye'de tahıllar içinde 2015 yılı itibari ile sırasıyla buğday ve arpanın arkasında yer alarak ekim alanı bakımından 688 bin hektar alan ile üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Ülkemizde 1970-2015 yılları arasındaki mısır ekim alanı, üretimi ve verimi

Yıllar	Ekim Alanı (bin ha)	Üretim (bin ton)	Verim (ton/ha)	Yıllar	Ekim Alanı (bin ha)	Üretim (bin ton)	Verim (ton/ha)
1970	648	1009	1.60	2007	518	3530	6.83
1980	583	1240	2.12	2008	595	4274	7.20
1990	515	2100	4.43	2009	592	4250	7.18
2000	555	2300	4.14	2010	594	4310	7.26
2001	550	2200	4.00	2011	589	4200	7.13
2002	525	2100	4.20	2012	623	4600	7.39
2003	550	2800	5.09	2013	660	5900	8.95
2004	545	3000	5.50	2014	659	5950	9.07
2005	600	4200	7.00	2015	688	6400	9.33
2006	536	3810	7.11				

Toplam 688 bin ha mısır ekim alanının % 68'ini tanelik , % 32'sini ise silajlık mısır oluşturmaktadır. Türkiye'de mısır ekiminin en fazla olduğu bölge 207 bin ha alan ile

Akdeniz Bölgesi olup, 185 bin ha alan ile Güneydoğu Anadolu ve 81 bin ha ile Ege Bölgeleri takip etmektedir.

Mısırın kullanım alanlarının başında insan gıdası ve endüstri hammaddesi gelmektedir. Mısırın sap ve yaprakları özellikle silaj şeklinde hayvan yemi olarak değerlendirilmekte, yine sap ve yaprakları sanayide kâğıt yapımı ve küçük çapta hasır el işleri yapımında da değerlendirilmektedir. Mısır ana kullanım alanlarının yanı sıra özel varyete gruplarında çerezlik olarak da tüketilmektedir. Mısırın özel kullanım alanları içerisinde yağ ve tatlandırıcı sektörü ile biyoyakıt-biyoetanol üretimi de bulunmaktadır.

Genel mısır tarımı içerisinde patlak mısır, şeker mısır ve waxy mısır alttürleri genel itibari ile insan beslenmesinde özel kullanım amacına sahiptir. Bu çalışmada; Ülkemizde özel kullanım alanına sahip bu alt türlerin durumu ve gelecekteki kullanım potansiyelleri değerlendirilmeye çalışılmıştır.

2. Patlak Mısır (*Zea mays everta*)

Patlak mısır (*Zea mays everta*) diğer mısır varyetelerinden kolaylıkla ayırt edilebilmektedir, en belirgin özellikleri morfolojik ve tane yapılarındadır. Cin mısır bitkisini bitki görünüşü ve tane yapısı itibari ile diğer mısır tiplerinden ayıran belli başlı özellikler bulunmaktadır.

- ✓ Cin mısır bitkisi atdışi mısıra göre daha kısa boyludur. Cin mısır bitkisinin sapı atdışinin sapından daha ince ve daha az sağlam olma eğilimindedir.
- ✓ Cin mısırın yaprak şekli ve büyüklüğü at dişindekiler gibi farklılıklar göstermektedir, cin mısır yaprağı genellikle daha dik bir yönlendirme ile dardır (Öztürk ve Sade, 2014).
- ✓ Cin mısır tepe püskülleri, atdışi mısır tepe püsküllerinden daha büyüktür ve tepe püskülleri dallarının uçlarının aşağı doğru olması ile birlikte “ağlayan söğüt” görünümünü vermektedir.
- ✓ Cin mısırın koçan püskülleri ve koçanları atdışi mısırdan daha küçüktür. Cin mısır bitkisinde genelde birden fazla koçan oluşmaktadır. Oluşan koçanlardan birinci koçan üstteki koçan olup altta oluşan ikinci bazen üçüncü koçanlar şekil itibari ile daha küçüktür. Cin mısırdaki koçanlar genelde tepe püskülüne yakın oluşmaktadır.

- ✓ Tanelerinin renkleri beyaz, sarı, kırmızı ve siyah gibi değişiklik gösterebilmektedir. Ticarete konu olanlar genelde sarı ve beyaz renkli olanlardır. Cin mısır tohumları atdışine göre daha küçük ve daha serttir.
- ✓ Sert endosperm oranı yumuşak endosperme göre çok daha fazladır (Brunson ve Richardson, 1958). Merkezindeki bulunan yumuşak nişastayı çevreleyen az miktarda da sert bir endosperm bulunmaktadır (Erdal ve ark. 2012).
- ✓ Cin mısır tanesinin dış gövdesi hem güçlü hem de nem geçirmez bir tabakadan oluşmaktadır. Aynı zamanda endosperm tabakasının nerdeyse tamamı serttir. Ayrıca cin mısır tohumu daha kalın bir perikarp tabakasına sahiptir (Tracy ve ark., 1987).
- ✓ Cin mısır tanelerinin pirinç ve inci tipi olmak üzere iki tipi vardır. Pirinç tipleri uzun ve üzerlerinde sivri bir çıkıntılar olma eğilimindedir; inci tipleri de pürüzsüz bir top gibi ve daha yuvarlaktır (Dickerson, 2003). Ticari melezlerin büyük çoğunluğu inci tipleridir (Öztürk ve Sade, 2014).

Cin mısırın kendisini diğer mısır alttürlerinden ayıran en karakteristik özelliği, daha geniş yongalar halinde patlayarak patlak mısır haline getirilebilmesi ve bu sayede çerez olarak kullanılabilmesidir. Cin mısır olarak da bilinen patlak mısır özellikle insan beslenmesinde kullanılır. Patlak mısır vitamin ve mineral içeriği başta olmak üzere zengin besin içeriği sayesinde beslenme açısından önemli bir yerde olup, tok tutması ve mide asidini emmesi sayesinde de iyi bir diyet ürünüdür. Ayrıca kalori değerleri düşük, tam tahıllı mısır enerjisi sağlaması ile de açlık duygusunu azaltması ile vücut kilo kontrolünde tercih edilmesi sebebiyle de diğer mısır alttürleri arasında özel bir yere sahiptir.

Ziegler (2001)'e göre, cin mısırın başlangıçta ilk kullanım alanları sadece sinema salonlarında film izlerken aperatif bir gıda olarak tercih edilmekteydi. Ancak sinema salonları yerine sinemaların evlerde kişisel televizyonlar vb izlenmeye başlanması ile birlikte cin mısırın sinema salonlarında tüketimi azalmıştır. Bu durum karşısında ilgili firmaların reklamları sayesinde tüketicilere patlak mısırın sadece sinemada film izlerken değil, evde televizyon izlerken de tüketilebileceği benimsetilmiştir.

Patlak mısır tarımı diğer mısır varyetelerinden ayrı olarak dünyada olduğu gibi ülkemizde de büyük oranda sözleşmeli olarak yapılmaktadır. Ülkemizde sinema ve

AVM kültürünün artışı ile de birlikte artan patlak mısır ihtiyacını karşılayabilmek için patlak mısır üretim alanı ve miktarı da artışa geçmiştir. Ülkemizde cin mısır ekim alanı yaklaşık olarak 8-10 bin ha'dır. Cin mısır yüksek bir adaptasyon kabiliyetine sahiptir. Ülkemizde hemen hemen her bölgede yetiştirilebilmektedir. Daha önceki yıllarda cin mısır tarımının yoğun olarak Ege ve Akdeniz bölgelerinde yapılmasına rağmen son birkaç yılda cin mısır tarımı yapılan iller sıralaması değişmiş, ülkemiz üretiminin yaklaşık yarısı Kahramanmaraş-Elbistan'da, sonra Çukurova (Adana-Mersin), Ege (Aydın, Denizli), Kayseri, Konya, Karaman, Kırşehir illerinde cin mısır tarımının yapıldığı tespit edilmiştir (Öztürk ve Sade, 2014). Ülkemizde tescilli patlak mısır çeşitleri Tablo 2'de verilmiştir.

Cin mısır özel olarak aperatif bir atıştırılabilirlik olarak kullanılmaktadır, diğer aperatif yiyeceklerden farkı düşük kalori ve yağ oranı, yüksek karbonhidrat oranı içermesidir (Hansen, 2012). Özkan (2007) Cin mısırın beslenmede tercih edilme sebeplerinden birisi olarak da içeriğindeki vitamin ve mineralleri göstermiştir.

Tablo 2. Türkiye' de Tescilli Patlak Mısır Çeşitleri (Anonim. 2018)

Çeşit Adı	Tescil Yılı	Tescil Sahibi
Ant.Cin 98	1998	BATEM
Nermin-Cin	2002	BATEM
Koçcin	2005	BATEM
SH 9201	2006	Poltar Tarım Ürünleri San. Ve Ticaret Ltd. Şti.
Baharcin	2013	Bahar Gıda İç ve Dış Tic. Ltd. Şti.
Elacin	2013	Bahar Gıda İç ve Dış Tic. Ltd. Şti.
Lider	2016	Tareks Tarım Tic. A.Ş.
VYP315	2017	Üçel Tarım Tic. Ltd. Şti
Bulut	2017	Tareks Tarım Tic. A.Ş.
R427	2017	Aybaklar Tar. San. Tic. A.Ş.
R997	2017	Aybaklar Tar. San. Tic. A.Ş.
R128YH	2017	Poltar Tarım Ürünleri San. Ve Ticaret Ltd. Şti.
SH 3077	2017	Poltar Tarım Ürünleri San. Ve Ticaret Ltd.

Tok tutması ve mide asidini emmesi sayesinde de iyi bir diyet ürünü olduğu bildirilmiştir (Ülger, 1998). Patlak mısırın enerji değeri incelendiğinde ortalama iki yumurtaya eşdeğer olduğu bildirilmiştir. Nguyen ve ark. (2012) yaptıkları bir çalışmada

cin mısırın kalori değerinin düşük olması ve tam tahıllı mısır enerjisi sağlaması sayesinde tokluk hissi sağladığı, bu özelliği sayesinde de vücut kilo kontrolünde önemli bir tercih olabileceğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar patlak mısırın besleyici ve zengin içeriğe (ham protein ve methionin) sahip olması sayesinde hayvan yemi olarak da tercih edildiğini bildirmişlerdir. Hansen (2002)'e göre Amerika Dış Hekimleri Birliği (ADA) şekerli aperatif yiyecekler arasında patlak mısır tavsiye etmiş ve Amerikan Kanser Derneği (ACS) patlak mısırın lif içerikleri sayesinde yararlı olduğunu bildirmiştir. Bir porsiyon (yaklaşık yüz gram) patlamış cin mısır yaklaşık 382 kcal içermektedir ve besin değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

Patlak mısır diğer varyete gruplarında ayıran en önemli tane özelliği kalın ve sert bir endosperm tabakasına sahip olmasıdır. Diğer mısır alttürlerinde olduğu gibi patlak mısır tanelerinde de bir miktar nem ve içeriğinde yağ bulunmaktadır. Patlak mısır tane içeriğindeki yağ ve nem ısıtıldığında, kalın ve su geçirmez endosperm tabakası basınçlı buhar kazanına benzeyen bir sistemle nemi tane içinde hapseder. Tane ısıtmaya devam edildiğinde endospermdeki nem buhar haline dönüşerek genişler. Aynı zamanda tanede bulunan jelatinindeki nişasta yumuşayarak esnek hale gelir. Kalın endosperm tabakası sayesinde tane içinde oluşan basınç etkisi tanenin patlama anına kadar artarak çoğalmaya devam eder. Artan basınç yaklaşık 180°C (356 °F) ve yaklaşık 135 psi (930 kPa) kadar ulaşır. Endosperm içinde köpüğümsü bir yapıda bulunan nişasta ve proteinler genişledikçe tane içinde oluşan basıncın ani artmasına sebep olur ve gövde aniden patlar. Patlayan yongalar soğuduğunda bilinen patlak mısır oluşur (Anonymous 2018b). Patlak mısır tanesinde bulunan endosperm veya yumuşak nişastada patlama sırasında oluşan tek fark, hacim olarak biraz daha büyümeleridir, yapılarında çok az değişiklik meydana gelmektedir.

Patlak mısır taneleri patlatıldığında kelebek "Butterfly" ve mantar tip "mushroom" olarak isimlendirilmektedir. Kelebek tip patlayanlarda patlayan kanat şekilleri düzensiz şekilde açılmaktadırlar. Mantar tip patlayanlarda ise, patlayan kanatlar birkaçı bir araya gelerek top şeklini alırlar. Patlak mısırın genel patlama eğilimi kelebek tiptir. Mantar tip patlayan çeşitleri daha çok gıda sanayinde şekerleme ürünleri için tercih edilmektedir (Carter ve ark., 1989).

3. Şeker Mısır (*Zea mays saccharata sturt*)

Şeker mısır mısıra ait yedi alttürden birisi olup, bitkisel ve tohum özellikleri ile diğer varyetelerden kolaylıkla ayrılabilir. Bitki boyu 160-220 cm ile atdışi mısır ile kıyaslandığında daha kısa boyludur. Bitki sapı atdışine göre daha ince ve daha az sağlam olma eğilimindedir. Diğer varyetelerde olduğu gibi nötr gün bitkisi olması sebebiyle ortalama 8-10 saat gün uzunluğuna ihtiyacı vardır. 13 saatin üzerindeki gün uzunlukları çiçeklenmede problemler ortaya çıkarmaktadır. Taze olarak tüketim için yaklaşık hasat süresi 80-90 gündür. Şeker mısırın özellikle tohumları diğer varyetelerden kolaylıkla ayrılabilir. Süt olum dönemine kadar çok fark olmamakla birlikte fizyolojik olumdan sonra su kaybı ile birlikte olgun daneler buruşuk yapı ve saydam renk kazanmaktadır. Ticari tohumlar genellikle sarı beyaz ya da iki rengin karışımından oluşmaktadır. Tohumlarının bin dane ağırlığı 250-300 gramdır.

Ülkemizde özellikle Akdeniz bölgesi ve turizm yörelerinde hızla artan bir kullanım alanı bulmuştur. Özellikle Akdeniz ve Ege bölgesindeki yüksek tüketim sebebiyle de şeker mısır yetiştiriciliği bu bölgelerde artış göstermektedir. Atdışi, ve cin mısıra göre daha hassas adaptasyon yeteneğine sahip olması ile de yetiştiriciliğinde daha fazla özen gösterilmelidir. Tatlı mısır taze olarak hasat edildikten sonra suda haşlanarak ya da közde pişirilerek taze olarak tüketilebildiği gibi, konserve yapılarak ya da dondurularak tüketilmektedir. Ülkemizin özellikle büyük kentlerimizde tek olarak ya da diğer yiyecekler ile karıştırılarak konserve veya salata garnitürleri tüketimi de hızlı bir artış göstermektedir. 110-120 g tatlı mısırdaki ortalama besin içeriği Tablo 4’de verilmektedir. Bu sayede yılın bütün sezonunda kullanım olanağı bulmaktadır. Özellikle süt olum döneminde hasat edildiği takdirde diğer varyete gruplarına göre yaklaşık iki kat şeker oranı ve embriyosunun iriliğine bağlı olarak yüksek yağ ve protein oranı ile son yıllarda taze tüketimde hızlı bir artışı söz konusudur (Erdal ve Pamukçu, 2005).

Şeker mısır gıda endüstrinde de işlenerek tüketime konu olabilmektedir. Gıda endüstrisinde işlenecek ürünlerde önemli kalite parametrelerinin başında tanedeki şeker oranı, tane rengi ve tane randımanı gibi özellikler gelmektedir. Standart şeker mısırları ‘su’ geni içermekte ve bu türlerin içeriğinde bulunan şeker süt olum döneminden sonra hızla nişasta ve fitoglikojene dönüşmektedir.

Bu özelliğinden ötürü, ‘su’ geni içeren standart şeker mısırları tiplerinin yerini şeker içeriği daha yüksek olan ‘se’ ve ‘sh-2’ tipi çeşitler almaya başlamıştır. Bu tip mısırlarda

süt olum döneminde yapılan hasattan sonra şekerin nişastaya dönüşümü daha yavaş olmaktadır (Başçiftçi ve ark., 2013). Ülkemizde tarımı yapılan şeker mısır çeşit sayısı sınırlı sayıdadır. Genel itibari ile özel sektöre ait olan çeşitler arasında BATEM'e ait "Batem Tatlı" çeşidi 2013 yılında ülkemizde tescil ettirilen ilk yerli çeşit olma özelliğine de sahiptir. Ülkemizde tarımı yapılan bazı çeşitler Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 3. Patlamış Mısır için besin değerleri (100 gramda) (Anonymous, 2018a)

Besin İçeriği	Birim	Değer/ 100 g
Karbonhidrat	g	77.9
Lif Toplam Diyet	g	15.1
Protein	g	12
Toplam Yağ	g	4.2
Su	g	4.1
Mineral		
Potasyum	mg	301
Fosfor	mg	300
Magnezyum	mg	131
Kalsiyum	mg	10
Sodyum	mg	4
Çinko	mg	3.4
Demir	mg	2.67
Vitamin		
Vitamin A. IU	IU	27
Folate. DFE	µg	23
Niacin	mg	1.94
Vitamin A. RAE	µg	1
Riboflavin	mg	0.28
Vitamin B-6	mg	0.25
Thiamin	mg	0.20
Vitamin C. Toplam ascorbic acid	mg	0
Vitamin B-12	µg	0
Lipid		
Yağ asitleri. toplam çoklu doymamış yağ	g	1.9
Yağ asitleri. toplam tekli doymamış yağ	g	1.1
Yağ asitleri. toplam doymuş yağ	g	0.57
Kolesterol	mg	0

Tablo 4. 110-120 g tatlı mısırdaki ortalama besin içeriği (Cengiz ve ark., 2015)

Özellik	Taze tatlı mısır	Dondurulmuş tatlı mısır	Piştirilmiş tatlı mısır	Konserve
Kalori	66	67	89	79
Karbonhidrat (g)	14	16	20	18
Yağ (g)	0.9	0.06	1	0.5
Protein (g)	2.4	2.4	2.7	2.4
Sodyum (mg)	11.7	4	11.7	11.7
A vitamini*	4	4	2	2
C vitamini*	8	2	8	10
Thiamin*	10	2	10	2

** ABD’de tavsiye edilen günlük vitamin alımının yüzdesi

4. Waxy mısır (*Zea mays ceratina*)

Waxy mısır (*Zea mays L. ceratina*), mısır bitkisine ait yedi alt türden birisi olup ilk defa Çin’de keşfedildiği bilinmektedir. İçeriğindeki yüksek moleküler ağırlığa sahip olan nişasta diğer karbonhidratlara oranla daha hızlı şekilde sindirilebilir. Yaş öğütme prosesleri sayesinde içeriğindeki nişastaya ulaşılabilir. Normal mısır nişastasını ısı işlem sırasında viskozitesini büyük oranda kaybetmesine rağmen waxy mısır nişastasının amilaz içermemesinden dolayı yapışkanlığını koruyucu özelliği vardır. Bu özelliği sayesinde waxy mısır nişastasını modifiye edilerek başta soslu mısır çerez üretim olmak üzere gıda endüstrisinde kullanılmaktadır (Cengiz ve ark., 2015).

Tablo 5: Türkiye’de tarımı yapılan bazı tatlı mısır çeşitleri

Çeşit adı	Tatlı mısır tipi	Renk	Olgunlaşma gün sayısı
Batem Tatlı	Standart (Su-1)	Sarı	75-85
Jubilee	Standart (Su-1)	Sarı	80-85
Merit	Standart (Su-1)	Sarı	90-100
Vega	Süper Tatlı (Sh2)	Sarı	70-80
Challenger	Süper Tatlı (Sh2)	Sarı	80-85

Waxy mısır Çin, Kore, Tayvan, Vietnam, Laos, Myanmar ve Tayland başta olmak üzere Asya ülkelerinde sevilerek taze ve bütün koçan halinde tüketilmekte ve üretim alanı hızla artmaktadır (Harakotr ve ark., 2014) . Dondurulmuş waxy mısır

ürünleri şu anlarda ve yakın geçmişte Asya ve Amerika Birleşik Devleti süpermarketlerinde ve pazarında yer bulmaktadır (Ketthaisong ve ark., 2014; Lertrat ve ark., 2008). Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri son yıllarda bölgelerinde gen kaynağı olmamalarına rağmen mor waxy mısırla fazla miktarda ilgilenmiştir (Simla ve ark., 2016). Ülkemiz diğer ülkelerden waxy mısır çeşitleri ithal eden ithalatçı ülke konumundadır. Dünyada özellikle Uzakdoğu ve Güney Amerika'da bol miktarda yetiştirilen ve hibrit çeşitleri bulunan waxy mısırdaki, ülkemizde 2018 yılı itibari ile henüz tescilli bir waxy mısır çeşidi bulunmamaktadır. Ülkemizde yüksek özellikli waxy mısır çeşitlerinin geliştirilebilmesi için ilk ve en önemli aşama genetik kaynağın oluşturulmasıdır.

Şeker mısıra benzer bir tüketim şekline sahip olan waxy mısır haşlanarak ve közde pişirilerek taze olarak tüketilmektedir. Waxy mısır orijinal besin içeriğinden tamamen faydalanmak ve lezzetini arttırmak için atdığı mısırın hasat olgunluğa gelmeden taze şekilde hasat edilir ve tüketilir (Harakotr ve ark., 2014). Kullanılacağı şekle göre değişmekle birlikte farklı nem değerlerinde hasat edilebilmektedir (Hu ve Xu, 2011).

Waxy mısırdaki beyaz, sarı, mor ve siyaha kadar renk değişimleri fotokimyasal içerik ve yoğunluğu ile ilişkilidir. Renkli mısır tohumları renkli olmayanlara göre daha yüksek fotokimyasallara sahiptir (Lopez-Martinez ve ark., 2009; Harakotr ve ark., 2014). Bu yüzden tüketicilerin renkli waxy mısırın sağlığa olan faydasına olan farkındalığından dolayı renkli waxy mısıra olan ilgi son yıllarda yükselmektedir (Harakotr ve ark., 2014). Waxy mısır alt türünün içinde önemli bir yer tutan mor waxy mısırdaki yer alan pigmentler sağlık ürünleri endüstrisinde önemli bir potansiyele sahip olabilir (Limsitthichaikoon ve ark., 2014). Mor mısırların en büyük özelliği antosiyonini yüksek şekilde biriktirebilmeleridir (Cevallos-Casals ve ark., 2003). Harakotr ve ark., (2014) Cyanidin, delphinidin, pelagonidin mor waxy mısırdaki en önemli üç antosiyonin olduğunu bildirmiştir. Dünyada özellikle uzak doğu ülkelerinde yetiştirilen siyah ve mor waxy mısır çeşitleri vardır (Tuan ve ark., 2016). Özellikle son yıllarda yüksek antioksidan içeriğine sahip mor waxy mısır çeşitleri geliştirilmektedir (Ji ve ark., 2010). Ancak waxy mısırdaki antioksidan içeriği konusunda hala yeterli tam ve net bilgi bulunmamaktadır (Simla ve ark., 2016).

Genellikle renkli sebze, meyve ve tahıllar renksiz olanlara göre daha kalitelidir (Kim, 2010). Renkli mısırlara ilgi son yıllarda hızla yükselmektedir. Bu yüzden yüksek fotokimyasal içeriklere sahip koyu renkli waxy mısırların geliştirilmesi waxy mısır ıslah çalışmalarının asıl amacı olmuştur (Simla ve ark., 2016). Mısırdaki antosiyonin pigmentleri yüksek antosiyonin aktivitesinden sorumludur ve kolon kanserinin riskinin azaltılmasına yardımcı olduğu tespit edilmiştir (Hagiwara ve ark. 2001). Bu tarımsal ürünler yaşlanma ve çeşitli hastalıklara karşı antioksidan aktivitelere sahiptir (Simla ve ark., 2016).

Mor mısır antosiyonin ve biyoaktif fenolikler açısından zengindir ve başlıca Peru ve Bolivya olmak üzere Güney Afrika'da yüzyıllardır tatlı ve içecek için yetiştirilmekte ve tüketilmektedir (Jing ve ark., 2005). Son zamanlarda antosiyoninlerin antioksidan, antianflimatuar, antimutajenik ve antikanser gibi çeşitli biyolojik aktivitelere sahip olduğu bildirilmiştir (Hagiwara ve ark. 2001; Tsuda ve ark. 1996; Tsuda ve ark. 1998; Yoshimoto ve ark., 1999). Ayrıca, antosiyonin bakımından zengin mor mısır ekstratının diabet komplikasyonlarının iyileştirmeye yardımcı olduğu bildirilmiştir [Tsuda ve ark. 200; Li ve ark. 2012). Renkli antosiyonin içerikleri mor mısıрын bütün kısımlarında bulunmakla birlikte önemli bir içeriği koçanında bulunmaktadır (Li ve ark. 2012). Mor mısırdaki bulunan antosiyoninler ve karotenoidler gibi pigmentler hayvan ve insan beslenmesinde sayısız fonksiyonlara sahiptir. Mısırdaki bu komponentlerin geliştirilerek artırılması mısıрын besin kalitesini arttırmaktadır (Li ve ark., 2008).

Mor waxy mısır koçanları sağlık kullanımında potansiyel değerli içeriklere sahip olması nedeniyle insan sağlığı için en ilginç tarımsal ürünlerden birisidir (Limsitthichakoon ve ark., 2014). Mor waxy mısır koçan ve tohumları diğer fotokimyasal bitkiler ile karşılaştırıldığında düşük fiyata ana antosiyonin kaynağıdır (Abdel-Aal ve ark. 1999). Mor mısırdaki antosiyonin sağlık faydaları onların yüksek antioksidan aktiviteleri ve insan kolon kanserini azaltan komponentlerin varlığı diğer mekanizmaları varlığına atfedilmiştir (Hagiwara ve ark., 2001; Fukamachi ve ark., 2001). Bu komponentler ayrıca kalp hastalıkları serbrevasküler hastalıklar diabet ve obezite hastalıklarının tedavisinde de yardımcı oldukları tespit edilmiştir (Tsuda ve ark., 2003). Farklı fotokimyasal içeriğe sahip diğer diyet kaynaklarının aksine mısır temelli fotokimyasallar özellikle gelişmekte olan ülkelerin kırsal kesimlerinde başta olmak üzere beslenme yetersizliği ve düşük gelirli tüketiciler arasında daha kolay pazar

bulabilmektedir (Chander ve ark., 2008). Bu yüzden sağlığa faydasından dolayı modern çağın tüketicileri için mor waxy mısır çeşitlerinin geliştirilmesi pazar payında hızlı bir şekilde yükselmektedir (Amnueysit ve ark., 2010).

5. Sonuç

Cin mısır patlama özelliği ile patlak mısır haline getirilerek çerez olarak kullanılabilmesi ve zengin besin içeriği ile diğer mısır varyete grupları arasında özel bir yere sahiptir. Ülkemizde özellikle çocuklar tarafından sevilerek tüketilmesinden ve sinema izleyicileri tarafından atıştırmalık bir aperatif olarak tercih edilmesinden dolayı patlak mısıra talep giderek artmaktadır.

Şeker mısır özel mısır tipleri arasında yer almakta ve besin içeriği, lezzeti ve farklı kullanım alanları olması sebebiyle üretimi ve tüketimi hızlı bir şekilde artmaktadır.

Sağlığa faydasından dolayı dünyada modern çağın tüketicileri için tüketim trendi hızla yükselen mor waxy mısırın ülkemizde de talep ve tüketimi hızlı bir şekilde yükselmektedir.

Üreticilerin özel mısır tipleri (patlak mısır, şeker mısır, waxy mısır) hakkında daha detaylı bilgileri edinmeleri özel tip mısırların üretimini arttıracaktır. Ayrıca tüketicilerin de özel mısır mısır tipleri hakkında daha geniş bilgiye sahip olması da, bu ürünlerin daha fazla tüketilmesini arttıracaktır. Ayrıca ülke genelinde özel mısır tiplerinde artan talebi karşılayabilmek için verimli, adaptasyon kabiliyeti yüksek, kaliteli besin değerlerine sahip yeni çeşitlerin geliştirilmesi ülkemiz için bir ihtiyaçtır.

Ülkemizde her üç özel mısır tipine ait yerli çeşitlerin yetersizliği önemli bir eksikliklerdir. Bu sebeple ülkemiz özel mısır tiplerinde hem ürün hem de tohum olarak ithalatçı bir ülke konumundadır. Mevcut çeşit eksikliğine rağmen ülkemizde özel mısır tipleri üretimi için yeterli alan ve potansiyel bulunmaktadır. Mevcut potansiyel değerlendirilerek ithalatçı bir ülke konumundan ihracat yapan bir ülke konumuna gelebilmemiz için özel mısır tipleri ıslah ve yetiştirme teknikleri konusundaki çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Kaynaklar

Abdel-Aal, E.S., Hucl, P. (1999). A rapid method for quantifying total anthocyanins in blue aleurone and purple pericarp wheats. *Cereal Chemistry* 76(3):350–354.

Amnueysit, P., Tatakul, T., Chalermnan, N., Amnueysit, K. (2010). Effects of purple field corn anthocyanins on broiler heart weight. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 3: 319-327.

Anonim (2018).
<https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=86> (Erişim Tarihi: 25.10.2018).

Anonymous (2018a). <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/6284> . (Erişim tarihi:25.10.2017).

Anonymous (2018b.)
<http://www.wikizeroo.com/index.php?q=aHR0cHM6Ly9lbi53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvUG9wY29ybg> (Erişim tarihi:25.10.2018).

Başçiftçi Z.B., Alan, Ö., Kınacı E., Kınacı G., Kutlu İ, Sönmez K., Evrenosoğlu Y., (2013). Bazı Şeker Mısır Çeşitlerinin (*Zea mays saccharata* Sturt) Teknolojik ve Kalite Özellikleri, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 27(2), 84-91.

Brunson, A. M. and Richardson, D. L., (1958). Popcorn, *USDA Farmers' Bulletin* No. 1679

Carter, P.R., Hicks, D.R. Doll, J.D., Schulte, E.E., Schuler, R., Holmes, B., (1989). Popcorn, *Alternative Field Crops Manuel*.

Cengiz, R., Cengiz, B., Esmeray, M., Sezer, C., Akarken, N., Özbey, E., (2015). Waxy Mısır (*Zea mays ceratina*) Çeşitlerinin Geliştirilmesi, 11. Tarla Bitkileri Kongresi Poster Bildiri Kitabı-1: 259-261.

Cevallos-Casals, B.A., Cisneros-Zevallos, L. (2003). Stoichiometric and kinetic studies of phenolic antioxidants from Andean purple corn and red-fleshed sweet potato. *Journal Agricultural and Food Chemistry* 51:3313–3319.

Chander, S., Meng, Y., Zhang Y, Yan, J., Li, J., (2008). Comparison of nutritional traits variability in selected eighty-seven inbreds from Chinese maize (*Zea mays* L.) germplasm. *Journal Agricultural and Food Chemistry*. 56:6506-6511.

Dickerson G.W., (2003). Specialty corns, http://aces.nmsu.edu/pubs/_h/h-232.pdf, Alıntı tarihi: Ocak 2014.

Erdal Ş., Özata E., Pamukçu M., Savur O., Tezel M., Cenciz R., (2012). Additive main effects and multiplicative interactions analysis of yield in popcorn (*Zea mays everta* L.) hybrids. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 25(2): 117-121.

Erdal Ş., Pamukçu M., (2005). Tatlı mısır. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Derim Dergisi*. 22- 2.

Fukamachi, K., Imada, T., Ohshima, Y., Xu, J., Tsuda, H. (2001). Purple corn color suppresses Ras protein level and inhibits 7, 12-dimethylbenz[a]anthracene-induced mammary carcinogenesis in the rat. *Cancer Science*, 99, 1841–1846.

Hagiwara, A., Miyashita, K., Nakanishi, T., Sano, M., Tamano, S., Kadota, T., Koda, T., Nakamura, M., Imaida, K., Ito, N., Shirai, T. (2001). Pronounced inhibition by a natural anthocyanin, purple corn color, of 2-amino-1-methyl-6-phenylimidazo[4,5-b]pyridine (PhIP)-associated colorectal carcinogenesis in male F344 rats pretreated with 1,2-dimethylhydrazine. *Cancer Letters* 171:17–25.

Hansen, R., (2012). Popcorn Profili, a national information resource for value-added agriculture.

Harakotr, B., Suriharn, B., Tangwongchai, R., Scott, M.P., Lertrat, K., (2014). Anthocyanins and antioxidant activity in coloured waxy corn at different maturation stages. *Journal of Functional Foods*. 9: 109-118.

Hu, Q.P., Xu, J.G., (2011). Profiles of carotenoids, anthocyanins, phenolics, and antioxidant activity of selected color waxy corn grains during maturation. *Journal Agricultural and Food Chemistry*. 59:2026-2033.

Ji, H.C., Lee, H.B., Takeo, Y. (2010). Major Agricultural Characteristics and Antioxidants Analysis of the New Developed Colored Waxy Corn Hybrids. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*, 55(1): 55-59.

Jing, P., Giusti, M.M. (2005). Characterization of anthocyanin-rich waste from purple corncobs (*Zea mays* L.) and its application to color milk. *Journal Agricultural and Food Chemistry*. 22:8775-81.

Ketthaisong, D., Suriharn, B., Tangwongchai, R., Lertrat, K., (2014). Changes in physicochemical properties of waxy corn starches at different stages of harvesting. *Carbohydr Polym*. 98:241-248.

Kim, H.Y. (2010). Identification of the Maize R Gene Component Responsible for the Anthocyanin Biosynthesis of Kernel Pericarp. *Korean Journal of Breeding Science*. 42(1): 50-55.

Kuhn, G.D., (1995). Let's Preserve Sweet Corn. <http://www.wvu.edu/exten/infores/pubs/fypubs/wp392-99.pdf>.

Lertrat, K., Thongnarin, N., (2008). Novel approach to eating quality improvement in local waxy corn: Improvement of sweet taste in local waxy corn variety with mixed kernels from super sweet corn. *Acta Horticulturae*. 769:145-150.

Li, C.Y., Kim, H.W., Won, S.R., Min, K.J., Park, J.Y., Ahn, M.S., Rhee, H.I. (2008). Corn husk as a potential source of anthocyanins. *Journal Agricultural and Food Chemistry* 56:11413–11416.

Li, J., Kang, M.K., Kim, J.K., Kim, J.L., Kang, S.W., Lim, S.S., Kang, Y.H. (2012). Purple corn anthocyanins retard diabetes-associated glomerulosclerosis in mesangial cells and db/db mice. *European Journal of Nutrition*. 51:961–73.

Lilburn, M. S., (1994). Research Note: The Use of Popcorn in Diets for Growing, Turkeys. *Maize Abstracts*, January 1994, Volume:10, No:1, p.83

Limsitthichaikoon, S., Khampaenjiraroach, B., Saodaeng, K., Rimdusit, T., Thapphasaraphong, S., (2014). Quality evaluation of purple waxy corn cobs for health use. *Journal of Asian Association of Schools of Pharmacy* 3:326-332.

Lopez-Martinez, L.X., Oliart-Ros, R.M., Valerio-Alfaro, G., Lee, C.H., Parkin, K.L., (2009). Garcia HS Antioxidant activity, phenolic compounds and anthocyanins content of eighteen strains of Mexican maize. *LWT-Food Science Technology* 42(6):1187–1192.

Nguyen, V., Cooper, L., Lowndes, J., Melanson, K., Angelopoulos, T.J., Rippe, J.M., Reimers, K., (2012). Popcorn is more satiating than potato chips in normal-weight adults, *Nutrition Journal*, 11-71, 1-6.

Özkan A. (2007). Çukurova koşullarında değişik azot dozu uygulamalarının iki cin mısırı (*Zea mays everta* Sturt.) çeşidinde tane verimi, tarımsal özellikler ve bazı kalite özelliklerine etkisi, Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

Öztürk A., Sade B., (2014). Cin Mısırın İnsan Beslenmesindeki Önemi, *Harmantime*, 2(20). 80-84.

Si Hwan Ryu, M.S. (2010). Genetic Study of Compositional and Physical Kernel Quality Traits in Diverse Maize (*Zea mays* L.) Germplasm Thesis for the Degree Doctor of Philosophy in the Graduate School of The Ohio State University.

Simla, S., Boontang, S., Harakotr, B., (2016). Anthocyanin content, total phenolic content, and antiradical capacity in different ear components of purple waxy corn at two maturation stages, *Australian Journal of Crops Science*. 10(5):675-682.

Tracy, W. F., Galinat, W. C. (1987). Thickness and cell layer number of the pericarp of sweet corn and some of its relatives, *Horticultural Science*, 22, 645.

Tsuda, T., Horio, F., Osawa, T. (1998). Dietary cyanidin 3-O-beta-D-glucoside increases ex vivo oxidation resistance of serum in rats. *Lipids* 6:583-8.

Tsuda, T., Horio, F., Uchida, K., Aoki, H., Osawa, T.. (2003). Dietary cyanidin 3-O-beta-D-glucoside-rich purple corn color prevents obesity and ameliorates hyperglycemia in mice. *Journal of Nutrition* 133:2125–2130.

Tsuda, T., Shiga, K., Ohshima, K., Kawakishi, S., Osawa, T. (1996). Inhibition of lipid peroxidation and the active oxygen radical scavenging effect of anthocyanin pigments isolated from *Phaseolus vulgaris* L. *Biochemical Pharmacology*. 7:1033-9.

Tuan, P.Q., Hung, N., Long, N.V., Anh, N.T.N., Liet, V.V.. (2016). Evaluation Of Purple Waxy Corn Lines For Hybrid Variety Development. *Vietnam Journal of Agricultural Science* 14(3): 328-337.

Ülger A.C. (1998). Farklı azot dozu ve sıra üzeri mesafelerinin patlak mısırdada (*Zea mays everta* Sturt.) tane verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisi; Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 (1): 155-164.

Yoshimoto, T., Tsutsui, H., Tominaga, K., (1999). IL-18, although anti-allergic when administered with IL-12, stimulates IL-4 and histamine release by basophils. *Proc Natl, Acad. Sci. USA*. 96:13962-13966.

Ziegler K.E., (2001). Specialty Corn, Popcorn, Ed: Hallauer A.R. pp:206.