



Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

Bazı Şeker Mısır Çeşitlerinin (*Zea mays saccharata* Sturt) Teknolojik ve Kalite Özellikleri

Zekiye Budak Başçıftı¹, Özlem Alan², Engin Kınacı¹, Gülcan Kınacı¹, İmren Kutlu³, Kenan Sönmez⁴, Yasemin Evrenosoğlu^{4*}

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir

²Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksek Okulu, İzmir

³Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Eskişehir

⁴Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 02 Şubat 2013

Kabul tarihi 13 Mart 2013

Anahtar Kelimeler:

Şeker mısır

Çeşit

Taze tane verimi

Kalite

ÖZET

Bu araştırma, şeker mısırı çeşitlerinin teknolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazi ve laboratuvarlarında, 2009 ve 2010 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada, 'Lumina', 'Merit', 'Sunshine', 'Jubile', 'Challenger' ve 'Yellow baby' ticari çeşitleri ile '2201' deneme çeşidi olmak üzere toplam 7 adet şeker mısır genotipi kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre, dört tekerlülük olarak kurulmuştur. Teknolojik ve kalite özellikleri bakımından çeşitler arasında istatistiki önemde farklılıklar belirlenmiştir. Elde edilen ortalama değerlere göre, koçan randımanı, %70.2 ('2201') ile %80.7 ('Sunshine', 'Challenger') arasında; tane sayısı 688 ('2201') ile 917 adet ('Lumina') arasında; taze tane verimi 1437 kg/da ('2201') ile 1756 kg/da ('Sunshine') arasında; kuru madde %34.2 ('2201') ile %39.5 ('Yellow baby') arasında; suda çözünür kuru madde %13.8 ('Challenger') ile %27.4 ('Yellow baby') arasında değişmiştir.

Technological and Quality Characteristics of Some Sweet Corn (*Zea mays saccharata* Sturt) Varieties

ARTICLE INFO

Article history:

Received 02February 2013

Accepted 13March 2013

Keywords:

Sweet corn

Variety

Fresh kernel yield

Quality

ABSTRACT

This research was carried out to determine technological and quality characteristics of some sweet corn varieties. The experiments were conducted during 2009 and 2010 at the Agricultural Faculty of Research Field, Eskişehir Osmangazi University. Seven sweet corn varieties ('Lumina', 'Merit', 'Sunshine', 'Jubile', 'Challenger' and Yellow baby cultivars and '2201' experimental variety) were used materials. The experiment was designed as a randomized complete block with four replications. There are statistically differences between varieties for technological and quality characteristics. Due to recorded average values; husk yield varied from 70.2% ('2201') to 80.7% ('Sunshine', 'Challenger'), number of kernels on ear from 688 ('2201') to 917 ('Lumina'), fresh kernel yield from 1437 kgda⁻¹ ('2201') to 1756 kg da⁻¹ ('Sunshine'). Dry matter was varied between 34.2% ('2201') and 39.5% ('Yellow baby'), soluble solid content varied from 13.8% ('Challenger') to 27.4% ('Yellow baby').

1. Giriş

Dengeli ve sağlıklı beslenmenin gittikçe daha fazla önem kazanması, beslenme kalitesi bakımından iyi özelliklere sahip ürün türlerinin tüketimini artırmaktadır. Bu

türler arasında yer alan şeker mısır, mısır alt türleri içerisinde en iri embriyoya sahip olduğu için aynı zamanda en yüksek yağ ve protein oranına sahiptir (Öktem ve Öktem 2006). Şeker mısır çeşitlerinin sahip oldukları 'su' geni (sugary gene) endosperme taşıyan sakkarozun nişastaya dönüşümünü engelleyerek tanelerin yüksek

*Sorumlu yazar email: yevrenosoglu@ogu.edu.tr

şeker içerikli olmasını sağlamaktadır (Pierce 1987). Şeker mısırın besin değeri ve nişastasının hazmolabilme derecesi diğer mısırlardan daha yüksektir (Koçak 1987). 100 g taze pişirilmiş şeker mısırında 120 mg vitamin A, 0.15 mg tiamin, 0.12 mg riboflavin, 1.7 mg niacin ve 2.0 mg askorbik asit bulunmaktadır (Sezer ve Köycü 1995).

Şeker mısırı koçanları suda kaynatılarak veya ateşte közlenerek taze olarak tüketildiği gibi koçanlarından ayrılan tanelerinden yapılan konserve şeklinde veya dondurulmuş gıda olarak tüketilebilmektedir. Bu sayede tüketimi geniş bir döneme yayılabilmekte ayrıca sanayiye hammadde sağlamaktadır (Erdal ve Pamukçu 2005).

Şeker mısırı tarımı geniş alanlara yayılmadığı için üretim ve tüketim miktarları ile ilgili olarak yeterli istatistikî bilgi bulunmamaktadır. Son zamanlara kadar yaşanan bu durumun nedenleri olarak düşük verimli çeşitlerin kullanılması, agronomik önlemlerin zamanında ve yeterince alınmaması, depolama ve pazarlama sorunları, üreticilerin şeker mısırını yeterince tanınamaması, tohumluk fiyatlarının yüksek olması, konserve ve dondurulmuş ürün olarak işleme teknolojisinin yaygın olmaması ve taze ürünün muhafazasının zor olması gösterilmektedir (Anıl 1999). Ancak son yıllarda özellikle gıda sanayiine hammadde sağlamak amacıyla Ege, Marmara ve Akdeniz bölgelerinde yetiştiriciliğinin arttığı bildirilmiştir (Turgut 2000).

Ülkemizde, açık tozlanan şeker mısır çeşitleri, yerini, verimli, daha tatlı ve hasat sonrası daha uzun süre muhafaza edilebilen hibrit çeşitlere bırakmaktadır. Şeker mısır çeşitleri genel olarak tohum rengi, olgunlaşma gün sayısı ve tatlılık derecesine göre sınıflandırılmaktadır. Renk bakımından çeşitler, sarı, beyaz veya iki renkli olabilmektedir. Olgunlaşma süresi yıllara ve iklime bağlı olarak değişebilecek birlikte erkenci, orta geçici ve geçici olarak nitelenebilecek çeşitleri mevcuttur. İçerdikleri şeker seviyelerine göre ise, standart, süper tatlı, şeker oranı arttırılmış ve sinerjistik olarak dört grupta toplanır. Şeker içerikleri, şeker oranı üzerine etkili olduğu belirtilen gen isimleriyle de ifade edilmektedir. Standart şeker mısır çeşitleri 'su' geni içermekte, süper tatlı şeker mısır çeşitleri 'sh-2' geni içermekte, şeker oranı arttırılmış şeker mısır çeşitleri 'se' geni içermektedir. Sinerjistik olarak belirtilenlerin ise diğer tipler kadar üretimi yapılamamakta ve fazla tanınmamaktadır (Dickerson 1996; Lerner ve Dana 2007; Syzmanek 2009).

Diğer türlerde olduğu gibi şeker mısırı yetiştiriciliğinde de birim alandan yüksek gelir elde etmek için, yetiştirilecek bölgenin ekolojik koşullarına uygun çeşitlerin belirlenmesi gerekmektedir. Çeşit seçimi, bölgenin ekolojik koşullarına, ürünün değerlendirme şekline ve tüketici tercihlerine bağlıdır (Sencar ve ark. 1992). Taze koçan tüketimi amacıyla yetiştirilecek şeker mısırında, koçanların iri olmasıpazarda aranan en önemli özellik olmasına rağmen konserve ve dondurma amacıyla yetiştirilecek sanayi tipi şeker mısırında ise koçan iriliğinden

ziyade taze koçanda tane verimi ve kalite özellikleri ön plana çıkmaktadır (Eşiyok ve ark. 2004).

Endüstride işlenecek ürünlerde tanenin şeker içeriği, tane rengi ve tane randımanı gibi özellikler, önemli kalite parametreleri arasında yer almaktadır. Süt olum döneminden sonra 'su' geni içeren standartşeker mısırlardaki şeker hızla fitoglikojen ve nişastaya dönüşmektedir. Bu nedenle, 'su'tipi mısırların yerini şeker oranı daha yüksek 'se' ve 'sh-2'tipi çeşitler almaya başlamıştır. Bu tip mısırlarda süt olum döneminde yapılan hasattan sonra şekerin nişastaya dönüşümü daha yavaş olmaktadır (Kleinhenz 2001).

Şeker mısırı çeşitleri arasında gıda endüstrisine uygunlukları açısından farklılıklar olduğu, konserve edilecek mısırlarda suda çözünür kuru maddenin ve şekerlerin mümkün olduğu kadar fazla, buna karşılık nişasta, selüloz ve alkolde çözülmeyen maddelerin düşük olması gerekmektedir (Anonim 1990).

Bu çalışma, Eskişehir ekolojik koşullarında, bölgenin tarımsal yapısında ekonomik öneme sahip olabilecek ve gıda sektöründe farklı şekillerde işlenen şeker mısırında bazı çeşitlerin teknolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Metot

Araştırma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama arazisi (39°45'K; 30°33'E; 801 metre yükseklik) ve laboratuvarlarında 2009 ve 2010 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak 'Lumina', 'Merit', 'Sunshine', 'Jubile', 'Challenger', 'Yellow baby' ticari çeşitleri ve '2201' deneme şeker mısırı çeşidi kullanılmıştır.

Deneme alanına ait toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Eskişehir Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü toprak analiz laboratuvarında belirlenmiştir (Tablo 1). Buna göre deneme alanı toprağı, nötreaksiyonlu, toplam tuz yönünden sorunsuz, organik maddece fakir, kireç açısından ise yeterlidir.

Tablo 1.

Deneme toprağına ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

PH	7.6	Yarayışlı P (kg/da)	0.087
Kireç (%)	5.44	Yarayışlı K (kg/da)	248.07
Total tuz (%)	0.05	Demir (mg/kg toprak)	3.4
Silt (%)	35.77	Bakır (mg/kg toprak)	1.74
Kil (%)	20.21	Mangan (mg/kg toprak)	8.5
Kum (%)	44.02	Çinko (mg/kg toprak)	0.4
Organik Madde	1.04		

Çalışmanın yürütüldüğü Eskişehir ili iklim verileri Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden sağlanmış olup, denemenin yürütüldüğü yıllara ve aylara ait iklim verileri Tablo 2'de belirtilmektedir.

Tarla denemeleri, tesadüf blokları deneme desenine göre, her bir parsel 7mx4.2m=29.4 m² olacak şekilde, 4 tekerrürlü olarak düzenlenmiş ve her bir parselde 168

adet bitki yer almıştır. Ekim, 70 x 25 cm sıklıkta, ilk yıl 29.04.2009, ikinci yıl 19.05.2010 tarihlerinde el ile yapılmıştır. Bitki çıkışları, ilk yıl 11.05.2009 tarihinde, ikinci yıl 26.05.2010 tarihinde tamamlanmıştır. Gübreleme, şeker mısır yetiştiriciliği için önerilen 28 kg/da, N, 10-12 kg/da, P₂O₅ ve 10-12 kg/da, K₂O hesabıyla yapılmıştır (Turgut 2000; Vural ve ark. 2000). Ekim öncesi tabana dekara 80 kg olmak üzere 15:15:15 kompoze gübresi verilmiştir. Bu şekilde gerekli fosfor ve potasyumun tamamı tabana verilmiştir. Azotun kalan miktarı için 50 kg/da Amonyum Nitrat gübresi ikiye bölünerek üsttenfertilizasyon ile verilmiştir. Yabancı ot mücadelesi, sıra aralarında makine ile sıra üzerlerinde elle yapılmıştır.

ve sulamada damla yöntemi kullanılmıştır. Her iki yetiştirme sezonu boyunca hastalık ve zararlı problemi ile karşılaşılmamıştır.

Hasat zamanının belirlenmesinde, koçan püskülleri- nin kahverengiye döndüğü ve bastırılan tanelerden sıvı çıktığı dönem esas alınmıştır (Çetinkol 1989; Koçak 1991). Çeşitlerin hasat olgunluğuna gelme dönemleri birbirine yakın olmuştur. İlk yıl 'Lumina', 'Merit' ve 'Sunshine' çeşitleri 18 Ağustos, 'Jubile' ve 'Challenger' çeşitleri 20 Ağustos ve 'Yellow baby' ve '2201' çeşitleri 22 Ağustos tarihlerinde hasat edilmiştir. İkinci yıl 'Sunshine' çeşidi 19 Ağustos, 'Merit' ve 'Lumina' çeşitleri 20 Ağustos, 'Jubile' ve 'Challenger' 23 Ağustos ve 'Yellow baby' ve '2201' çeşitleri 24 Ağustos tarihlerinde hasat edilmiştir.

Tablo 2.

Eskişehir ilinde uzun yıllar (1975-2010) ile 2009 ve 2010 yılına ait meteorolojik veriler (Anonim 2010)

2009	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Toplam
Yağış Miktarı (mm)	28.9	7.9	11.4	2.0	50.2
Ort. Sıcaklık (°C)	14.8	20.4	22.2	21.0	-
Mak. Sıcaklık (°C)	31.00	35.3	33.0	34.8	-
Min.Sıcaklık (°C)	0.4	5.0	8.9	6.7	-
Nisbi Nem (%)	50.7	41.0	42.9	42.2	-
2010	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Toplam
Yağış Miktarı (mm)	5.7	46.6	14.3	1.5	68.1
Ort. Sıcaklık (°C)	16.3	19.3	23.3	25.2	-
Mak. Sıcaklık (°C)	30.8	32.5	39.1	37.2	-
Min.Sıcaklık (°C)	6.3	12.3	15.4	15.5	-
Nisbi Nem (%)	55.3	59.8	59.7	52	-
UYO (1975-2010)	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Toplam
Yağış Miktarı (mm)	43.6	27.9	14.8	9.8	96.1
Ort. Sıcaklık (°C)	15.0	19.1	21.7	21.4	-
Mak. Sıcaklık (°C)	33.9	36.8	40.6	39.0	-
Min.Sıcaklık (°C)	-2.2	0.5	5.0	5.4	-
Nisbi Nem (%)	63.4	58.8	49.8	50.9	-

UYO: Uzun yıllar Ortalaması

Yapılan ölçümlerde ve hasatta, parselin iki dış sırası ve sıraların başı ve sonundaki birer bitki, kenar tesirini önlemek için değerlendirme dışı bırakılmıştır. Daha sonra her parselde tesadüfen seçilen 10 adet bitki incelenecek özellikler için örnek olarak alınmıştır. Aşağıda belirtilen ölçümler yapılmıştır;

Koçan randımanı (%): Kavuzlu koçan ağırlıklarının kavuzsuz koçan ağırlığına oranlanması ile elde edilmiştir (Tuncay ve ark. 2005).

Koçanda tane sayısı (adet): Koçanda bulunan sıra sayısı ile sırada bulunan tane sayısının çarpılmasıyla hesaplanmıştır.

Koçanda taze tane ağırlığı (g): 10 adet koçanın her birindeki taneler hasattan hemen sonra taneleme aleti yardımıyla ayrılmış ve hassas terazide (± 0.01) tartılarak ortalaması alınmıştır.

Taze tane verimi (kg/da): Ortalama taze tane ağırlıklarının dekara çevrilmesiyle hesaplanmıştır.

1000 tane ağırlığı (g): Her parselden alınan koçanlar kurutulmuş, kuru olarak alınan örneklerden 4'er adet 100 tanenin ortalaması 10 ile çarpılarak belirlenmiştir.

Hektolitre Ağırlığı (kg): Hektolitre ölçer aleti ile belirlenmiştir.

Kuru Madde Miktarı (%): Koçanlardan alınan tanelerden 100 g tartılarak 65 °C'lik etüvde sabit ağırlığa ulaşmaya kadar bekletilmiş, hava kurusu haline geldikten sonra tekrar tartılıp ilk tartım ile oranlanarak hesaplanmıştır (Tuncay ve ark. 2005).

Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (%): Taze koçanlardan alınan tanelerin suyu tülbent yardımıyla sıkılmış ve buradan alınan 15 ml örnek santrifüjde 10.000 devirde 20 dk tutularak elde edilen berrak süzüntüde, el refraktometresi ile ölçülmüştür (Eşiyok ve Bozokalfa 2005).

İstatistiki değerlendirmede, TARİST paket programı kullanılmıştır (Açıkgöz ve ark. 1994). Elde edilen veriler, tesadüf bloklarında, yıl bazında, ayrı ayrı analize tabi tutulmuş, daha sonra yıllar üzerinden birleştirilmiştir. Uygulamalar arasındaki farkları belirlemede, LSD testi kullanılmıştır.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Koçan Randımanı

Koçan randımanı üzerine, 2009 ve 2010 yılında çeşit, yılların birleştirilmiş analizinde çeşit ve yıl x çeşit interaksyonunun etkileri önemli olarak belirlenmiştir (Tablo 3). Yıl x çeşit interaksyonunun önemli çıkması, mısır çeşitlerinin çevre koşullarından etkilendiğini, koçan randımanındaki sıralamanın yıllara göre değiştiğini göstermektedir. Çeşitlerden üç tanesinin koçan randımanında artış, üç tanesinde azalış belirlenmesi yıl etkisinin önemsiz çıkmasına neden olmuştur. En düşük koçan randımanı 2009, 2010 ve yıllar ortalamasında '2201' çeşidinde (% 69.3, 71.0 ve 70.2) belirlenmiştir. En yüksek koçan randımanı çalışmanın ilk yılında % 82.6 ile 'Sunshine', ikinci yılında ve yıllar ortalamasında 'Challenger' (% 81.7 ve 80.7), 'Jubile' (% 79.7 ve 79.7) ve 'Sunshine' (%78.9 ve 80.7) çeşitlerinde belirlenmiştir. Koçan randımanının yüksek olması koçanda taneli kısmın daha yüksek bir paya sahip olması anlamına gelmektedir (Kul 2012). Taze tüketime yönelik olarak yapılan üretimlerde kavuzlu koçan ağırlığı önem aşırken, gıda sektörü için yapılan üretimlerde, kavuzlu koçan ağırlığının yüksek olması kadar kavuzsuz koçan ağırlığının da önem taşıdığı ve bu durumun koçan randımanını etkilediği ifade edilmiştir (Eşiyok ve Bozokalfa 2005). Tuncay ve ark. (2005) Ege bölgesi koşullarında yürüttükleri çalışmaları koçan randımanının çeşitlere göre % 63.55-80.83 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

3.2. Tane Sayısı

Koçanda tane sayısı üzerine, 2009 ve 2010 yılında ve yılların birleştirilmiş analizinde sadece çeşit faktörünün istatistiki düzeyde önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Çeşitlere ait koçanda tane sayısı değerlerinin her iki yılda da geniş bir aralıkta değişim göstermesi, çeşitler arasında bu özellik bakımından varyasyon olduğunu göstermektedir. İkinci yıl değerlerinin, bütün çeşitlerde ilk yıla göre azalış göstermesi ve sıralamanın her iki yılda da aynı olması yıl x çeşit interaksyonunun önemsiz olarak belirlenmesine neden olmuştur. 2009 yılı verilerine göre koçanda tane sayısı 712 ('2201') ile 923 adet ('Lumina') arasında; 2010 yılında ise 664 ('2201') ile 911 adet ('Lumina') arasında değişmiştir. İki yılın ortalamasında koçanda sıra sayısı ve sırada tane sayısı değerleri yüksek olan 'Lumina' 917 adet ile en yüksek koçanda tane sayısına sahip çeşit olurken, 703 adet ile 'Challenger', 688 adet ile '2201' en düşük koçanda tane sayısına sahip çeşitler olarak belirlenmiştir. Koçanda tane sayısı, koçan verimini dolayısıyla birim alan verimini etkileyen önemli bir özelliktir (Koçak 1991; Kul 2012; Başçıftçı 2012). Atakul (2011) Diyarbakır koşullarında (556-743 adet), Eşiyok ve Bozokalfa (2005) Ege bölgesi koşullarında (541-638 adet), Öktem ve Öktem (2006) Harran ovası koşullarında (531-750 adet) şeker mısır çeşitleri arasında koçanda tane sayısı bakımından önemli farklar belirlediklerini bildirmişlerdir.

3.3. Koçanda Taze Tane Ağırlığı

Bu karakter üzerine, 2009 ve 2010 yılında ve yılların birleştirilmiş analizinde sadece çeşit faktörünün istatistiki düzeyde önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Bu özellikte, değerlerin her iki yılda da geniş bir aralıkta değişim göstermesi, çeşitler arasında farklılığa neden olmuştur. 'Merit' çeşidi hariç diğer çeşitlerde ikinci yıl taze tane ağırlıklarının ilk yıla göre azalma göstermesi ve sıralamanın her iki yılda da aynı kalması yıl x çeşit interaksyonunun önemsiz olarak belirlenmesine neden olmuştur. 2009, 2010 ve yıllar ortalamasına göre en yüksek taze tane ağırlığı aynı istatistiki grupta yer alan 'Sunshine' (315, 298 ve 307 g), 'Merit' (290, 296 ve 293 g) ve 'Lumina' (299 g) çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük taze tane ağırlığı ise hem 2009 ve 2010 yıllarında hem de yıllar ortalamasında 'Yellow baby', 2201 ve 'Challenger' çeşitlerinde belirlenmiştir. Gıda sanayine yönelik yapılan üretimlerde, koçanda tane sayısı yüksek olduğunda elde edilecek verim ve gelir yükselecektir (Başçıftçı 2012). Tokat ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada, Küçükyacı (2010), taze tane ağırlığının 91.9-170.7 g arasında, Atakul (2011) Diyarbakır koşullarında yürütülen ekim zamanı çalışmada, şeker mısırın taze tane ağırlıklarının 64.63-190.83 g arasında değiştiğini ifade etmiştir. Çalışmamızda elde edilen bulgular, önceki çalışmalara göre daha yüksek olarak belirlenmiştir.

3.4. Hektolitre Ağırlığı

Tablo 3'de görüldüğü gibi, hektolitre ağırlığı üzerine, 2009 ve 2010 yılında ve yılların birleştirilmiş analizinde sadece çeşit faktörünün istatistiki düzeyde önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu özellik bakımından her iki yıldaki ortalamaların hemen hemen aynı olması yılların önemsiz olarak saptanmasına, çeşitlerin her iki yılda da aynı sıralama göstermesi yıl*çeşit interaksyonunun önemsiz olarak belirlenmesine neden olmuştur. Değerler ilk yılda 50.4 kg ('2201') ile 68.0 kg ('Lumina') arasında değişmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise, 68.1 kg ile 'Lumina' ve onu takiben 65.8 kg ile 'Sunshine', 64.7 kg ile 'Jubile' ve 64.1 kg ile 'Yellow baby' çeşitleri aynı istatistiki grupta yer almış ve en yüksek hektolitre ağırlığına sahip çeşitler olarak belirlenmiştir. İki yılın ortalamasına göre, yine 'Lumina' (68 kg) en yüksek, '2201' (48.9 kg) en düşük hektolitre değerine sahip çeşitler olmuşlardır. Fiziksel kalite kriteri olan hektolitre ağırlığı, çeşit, çevre şartları, kültürel uygulamalar, hastalık ve zararlılar gibi birçok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. Bu özellik, tanenin dolgunluğu, yoğunluğu, şekli, büyüklüğü, homojenliği ve içindeki yabancı madde oranına göre değişmektedir (Başçıftçı 2012).

3.5. 1000 Tane Ağırlığı

İstatistiki analiz sonuçlarına göre, 2009 ve 2010 yılında çeşit, yılların birleştirilmiş analizinde ise yıl ve çeşit faktörlerinin etkileri istatistiki açıdan önemli olarak belirlenmiştir (Tablo 3). Çeşitlere ait bin tane ağırlığı değerlerinin her iki yılda da geniş bir aralıkta değişim göstermesi çeşitler arasında önemlilik saptanmasına neden

olmuştur. Bu özellikte bütün çeşitlerin ikinci yıl değerlerinin ilk yıla göre artış göstermesi yıllarında önemli olarak belirlenmesine neden olmuştur. 2009, 2010 ve yıllar ortalamasına göre, 'Sunshine' (156.2, 183.6 ve 169.4 g) ve 'Yellow baby' (155.8, 167.6 ve 161.7 g) çeşitleri en yüksek bin tane ağırlığı değerini verirken, '2201' (125.2, 132.7 ve 128.9 g) çeşidi en düşük değere sahip olarak belirlenmiştir. Yıllar arasında da önemli etkiler görülmüş olup, ikinci yıla ait bin tane ağırlığının

(159.4 g) ilk yıldan (138.7 g) daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Şeker mısırın bin tanesinin 'g' cinsinden ağırlığını gösteren bin tane ağırlığı çeşide, iklim koşullarına değişmektedir (Başçıftçı 2012). Tuncay ve ark.(2005) Ege bölgesi koşullarında bin tane ağırlığının 122-190 g arasında, Koçak (1991) Samsun koşullarında 169-195 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Tablo 3.

Şeker mısır çeşitlerinin tane verim ve bazı teknolojik özellikleri

	2009	2010	Ortalama	2009	2010	Ortalama
Çeşitler	Koçan randımanı (%)			Tane sayısı (adet/koçan)		
'Lumina'	78.5 b	76.1c	77.3 bc	923 a	911 a	917 a
'Merit'	72.6 c	78.4 bc	75.5 c	819 b	758 b	789 b
'Sunshine'	82.6 a	78.9 abc	80.7 a	792 bc	720 bc	756 bc
'Jubile'	79.8 b	79.7 ab	79.7 a	730 cd	693 c	712 cd
'Challenger'	79.7 b	81.7 a	80.7 a	719 d	687 c	703 d
'Yellow baby'	78.2 b	77.2 bc	77.7 b	742 cd	697 c	720 cd
'2201'	69.3 d	71.0 d	70.2 d	712 d	664 c	688 d
Ortalama	77.3	77.6		777	734	
LSD(%5)Yıl			ö.d.			ö.d.
LSD(%5)Çeşit	2.50**	2.97**	1.87**	72.86**	58.06**	44.97**
LSD(%5)Yıl x Çeşit			2.65**			ö.d.
Çeşitler	Taze tane ağırlığı (g/koçan)			Hektolitire ağırlığı (kg)		
'Lumina'	299 a	299 a	299 a	68.0 a	68.1 a	68.0 a
'Merit'	290 a	296 a	293 a	64.0 bc	62.1 b	63.0 b
'Sunshine'	315 a	298 a	307 a	64.5 bc	65.8 ab	65.1 b
'Jubile'	261 bc	252 b	257 c	65.5 b	64.7 ab	65.1 b
'Challenger'	288 ab	258 b	273 b	51.7 d	54.3 c	53.0 c
'Yellow baby'	251 c	252 b	252 c	62.9 c	64.1 ab	63.5 b
'2201'	258 c	244 b	251 c	50.4 d	47.5 d	48.9 d
Ortalama	281	272		61	60.9	
LSD(%5)Yıl			ö.d.			ö.d.
LSD(%5)Çeşit	28.74**	15.86**	15.85**	2.17**	4.37**	2.36**
LSD(%5)Yıl x Çeşit			ö.d.			ö.d.
Çeşitler	1000 tane ağırlığı (gr)			Taze tane verimi (kg/da)		
'Lumina'	130.4 b	155.5 b	142.9 b	1711 a	1709 a	1710 a
'Merit'	128.5 b	165.2 ab	146.9 b	1661 a	1696 a	1679 a
'Sunshine'	156.2 a	183.6 a	169.4 a	1804 a	1707 a	1756 a
'Jubile'	135.8 b	158.2 b	146.9 b	1496 bc	1444 b	1470 c
'Challenger'	139.1 ab	152.5 bc	145.8 b	1651 ab	1474 b	1563 b
'Yellow baby'	155.8 a	167.6 ab	161.7 a	1436 c	1444 b	1440 c
'2201'	125.2 b	132.7 c	128.9 c	1476 c	1398 b	1437 c
Ortalama	138.7 b	159.4 a		1605	1553 b	
LSD(%5)Yıl			9.21**			ö.d.
LSD(%5)Çeşit	18.33**	20.66**	13.33**	164.02**	90.65**	90.47**
LSD(%5)Yıl x Çeşit			ö.d.			ö.d.

Y: Yıllar, Ç: Çeşit, ö.d. Önemli değil, **: %1 seviyesinde, *: %5 seviyesinde önemlidir.

3.6. Taze Tane Verimi

Dekara taze tane verimi üzerine, 2009 ve 2010 yılında ve yılların birleştirilmiş analizinde sadece çeşit faktörünün etkisi önemli olarak belirlenmiştir (Tablo 3). Yıl ortalamalarının birbirine yakın olması ve çeşitlerin yıllar içinde bu özellik yönünden paralel etki göstermeleri yıl ve yıl x çeşit etkisinin önemsiz olarak belirlenmesine neden olmuştur. Çalışmanın ilk yılında, taze verim değerleri, 1436 kg/da ('Yellow baby') ile

1804 kg/da ('Sunshine') arasında; denemenin ikinci yılında, 1709 kg/da ('Lumina') ile 1398 kg/da ('2201') arasında değişmiştir. Yıllar ortalamasında, 1756 kg/da ile 'Sunshine' ve onu takiben 'Lumina' (1710 kg/da) ve 'Merit' (1679 kg/da) çeşitleri en yüksek taze tane verimine sahip çeşitler olarak saptanmıştır. En düşük taze tane verimi ise, aynı istatistiki grupta yer alan '2201' (1437 kg/da), 'Yellow baby' (1440 kg/da) ve 'Jubile' (1470 kg/da) çeşitlerinde izlenmiştir. Diyarbakır koşullarında yürütülen

ekim zamanı çalışmasında, şeker mısırın taze tane veriminin 402-955 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir (Atakul 2011). Bulgularımızda, önceki çalışmalarda bölgelere ve çeşitlere göre değişen verim değerlerinden daha yüksek verimlerin elde edildiği görülmüştür. Bunda, bakım koşullarının, damlama sulama yönteminin ve ekolojinin etkili olduğu düşünülmektedir.

3.7. Kuru Madde Miktarı (KM)

KM üzerine, 2009 ve 2010 yılında ve yılların birleştirilmiş analizinde sadece çeşit faktörünün istatistiki düzeyde önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Bu özellik bakımından her iki yıldaki ortalamasının hemen hemen aynı olması yılların önemsiz olarak saptanmasına, çeşitlerin yıllar içinde bu özellik yönünden paralel etki göstermeleri yıl ve yıl x çeşit etkisiyle önemsiz olarak belirlenmesine neden olmuştur. KM değerleri, 2009 yılında %33.6 ('Merit' ve '2201') ile %39.1 ('Yellow baby') arasında; 2010 yılında %34.7 ('2201') ile %39.9 ('Yellow baby') arasında değişmiştir. İki yılın ortalamalarına göre en yüksek KM değerine, 'Yellow baby' (%39.5) ulaşırken, en düşük değere de, %34.2 ile '2201' çeşidi sahip olmuştur. Benzer şekilde, Samsun ekolojik koşullarında yapılan bir çalışmada, KM değerinin %24.9-43.9 arasında değiştiği belirtilirken (Koçak 1991), Ege bölgesi koşullarında yürütülen bir çalışmada, ana ürün (%20.72) ve ikinci ürün (%25.03) yetiştiriciliğine göre KM oranlarının değişkenlik gösterdiği ve çeşitlere ait değerlerin %20.38-28.80 arasında olduğu ifade edilmiştir (Bozokalfa ve ark. 2004).

3.8. Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (SÇKM)

Bu karakter üzerine, 2009 ve 2010 yılında çeşit, yılların birleştirilmiş analizinde ise çeşit ve 'yıl x çeşit' etkisiyle önemsiz olarak belirlenmiştir (Tablo 4). Yıl ortalamalarının birbirine yakın olması, yıl faktörünün önemsiz olarak belirlenmesine neden olmuştur. Yıl x çeşit etkisiyle önemsiz olarak belirlenmesinin nedeni, mısır çeşitlerinin çevre koşullarından etkilendiğini, SÇKM'de sıralamanın yıllara göre değiştiğini göstermektedir. 2009, 2010 ve iki yılın ortalamasında, en düşük SÇKM değeri 'Challenger' (%15.2, 12.4 ve 13.8) çeşidinde belirlenmiştir. 2009 yılında en yüksek SÇKM değeri 'Yellow baby' (%27.2) çeşidi sahip olmuştur. 2010 yılında ise aynı istatistiki grupta yer alan 'Yellow baby' (%27.7), 'Sunshine' (%26.2) ve 'Jubile' (%25.4) çeşitleri sahip olmuştur. Yıllar ortalamasında da yine %27.4 ile 'Yellow baby' çeşidi en yüksek SÇKM değerini göstermiştir. Suda çözünür kuru maddenin büyük kısmını şekerler oluşturduğundan şeker mısırda tadın karşılaştırılmasında suda çözünür kuru madde miktarının kullanılabileceği belirtilmiştir (Flora and Wiley 1974). Eşiyok ve ark. (2004)'de farklı lokasyonların, yetiştirme döneminin (ana ürün-ikinci ürün) ve çeşitlerin SÇKM değerleri üzerine etki ettiği ifade etmişlerdir. Atakul (2011)'de Diyarbakır koşullarında, çeşitlerin SÇKM değerlerinin %16.55-26.36 arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmasında kullandığı 'Lumina', 'Merit' ve 'Jubile' çeşitlerinin SÇKM değerleri bizim elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Hale ve ark. (2005)'de çeşitlere göre %14.7-25.7 arasında değişen SÇKM değerleri bildirmişlerdir.

Çizelge 4.

Şeker mısır çeşitlerinin bazı kalite özellikleri

Çeşitler	2009 KM (%)	2010	Ortalama	2009 SÇKM (%)	2010	Ortalama
'Lumina'	34.3 cd	35.4 bc	34.9 cd	23.7 bc	24.1 b	23.9 b
'Merit'	33.6 d	36.7 abc	35.2 cd	22.5 cd	24.8 b	23.7 b
'Sunshine'	35.7 bc	38.9 ab	37.3 b	21.3 d	26.2 ab	23.8 b
'Jubile'	36.2 bc	36.0 bc	36.1 bc	24.3 b	25.4 ab	24.8 b
'Challenger'	35.9 bc	34.9 c	35.4 bcd	15.2 f	12.4 d	13.8 d
'Yellow baby'	39.1 a	39.9 a	39.5 a	27.2 a	27.7 a	27.4 a
'2201'	33.6 d	34.7 c	34.2 d	17.6 e	15.0 c	16.3 c
Ortalama	35.5	36.7		21.7	22.2	
LSD(%) Yıl			ö.d. 1.89**			ö.d. 1.34**
LSD(%) Çeşit	1.72**	3.51*	1.89**	1.53**	2.33**	1.34
LSD(%) Yıl x Çeşit			ö.d.			1.90

Y: Yıllar, Ç: Çeşit, ö.d. Önemli değil, **: %1 seviyesinde, *: %5 seviyesinde önemlidir.

4. Sonuç

Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, Eskişehir ekolojik koşullarında, kaliteli ve yüksek tane verimli şeker mısır yetiştiriciliğinin yapılabileceği görülmektedir. Gıda sanayi için yapılan şeker mısırı

üretimlerinde, hasat sonrası kalite kayıplarının önlenmesi için, hasatlar akşamüzeri ve nakliyat ise gece yapılmaktadır. Şeker mısır işleme fabrikalarının yoğun olduğu Marmara bölgesine yakınlığı nedeni ile bölgemizin gıda sanayi için yapılacak şeker mısır üretimlerinde önemli bir potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada, çeşitlerin teknolojik ve kalite özellikleri bakımından farklı performansta olduğu sonucuna varılmıştır. Taze tane verimi, koçan randımanı ve koçanda tane sayısı dikkate alındığında yetiştiriciye öncelikle 'Sunshine', 'Lumina' ve 'Merit' çeşitleri önerilebilir. Diğer kalite özellikleri göz önüne alındığında, 'Yellow baby' çeşidi en yüksek KM, SÇKM içeriği ile diğerlerinin önüne geçmektedir.

5. Teşekkür

Bu çalışma, Eskisehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu (200823026 nolu bu proje) tarafından desteklenmiştir.

6. Kaynaklar

- Açıkgöz N, Akbaş ME, Moghaddam A, Özcan K(1994). PC'ler İçin Veritabanı Esaslı Türkçe İstatistik Paketi: TARİST, 1. Tarla Bitkileri Kongresi, 24-28.04.1994, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova, İzmir, s:264-267.
- Anıl H(1999). Çarşamba Ovasında Şeker Mısırın Verim, Verim Unsurları ile Bazı Kalite Karakterlerine Şaşırtmanın ve Farklı Ekim Zamanlarının Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, (Basılmamış), Türkiye.
- Anonim(1990). 1990 yılı Araştırma Proje Raporları. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı. Bursa Gıda Teknolojisi Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Bursa.
- Anonim 2010. Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, 2009-2010 ve uzun yıllar Meteorolojik Verileri.
- Atakul Ş(2011). Diyarbakır Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Beş Şeker Mısırı (*Zeamays L. saccharata* Sturt.) Çeşidinde Taze Koçan ve Tane Verimi İle Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, (Basılmamış), Türkiye.
- Başçıftçı ZB(2012). Şeker Mısır ve Bodur Fasulyenin Karışık Ekiminde Ekim Düzenlemeleri ve Bazı Agronomik Özelliklerin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, (Basılmamış), Türkiye.
- Bozokalfa KM, Eşiyok D, Uğur A(2004). Ege Bölgesi Koşullarında Ana ve İkinci Ürün Bazı Hibrit Şeker Mısır (*Zeamays L. var. saccharata*) Çeşitlerinin Verim, Kalite ve Bitki Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 41(1):11-19.
- Çetinkol M(1989). Tatlı Mısır Üretimi. *Hasad Aylık Tarım ve Hayvancılık Dergisi* 4(46):20-23.
- Dickerson WG(1996). Home and Market Sweet Corn Production. <http://www.cahe.nmsu.edu/pubs/h/h223.html> (Erişim tarihi: Temmuz 2012).
- Erdal Ş, Pamukçu M (2005). Tatlı Mısır (*Zeamays L. var. saccharata* Sturt.). *Derim* 22(2): 41-46.
- Eşiyok D, Bozokalfa KM, Uğur A (2004). Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Şeker Mısır (*Zeamays L. var. saccharata*) Çeşitlerinin Verim, Kalite ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 41(1):1-9.
- Eşiyok D, Bozokalfa KM(2005). Ekim ve Dikim Zamanlarının Tatlı Mısırdaki (*Zeamays L. var. saccharata*) Verim ve Koçanın Bazı Agronomik Karakterleri Üzerine Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 42(1):35-46.
- Flora LF, Wiley RC (1974). Sweet Corn Aroma, Chemical Components and Relative Importance in the Overall Flavor Response. *Journal of Food Science* 39:770-773.
- Hale TA, Hassell RL, Phillips T(2005). Refractometer Measurements of Soluble Solid Concentration Do not Reliably Predict Sugar Content in Sweet Corn. *HortTechnology* 15(3):668-672.
- Kleinhenz MD(2001). Sweet Corn Quality -- What is it? Excerpts from the Proceedings of the Ohio Fruit and Vegetable Growers Congress, February 7-9, 2001, Toledo, OH. <http://www.oardc.ohio-state.edu/kleinhenz> (Erişimtarihi: Temmuz 2012).
- Koçak AN(1987). Mısırın İnsan Gıdası Olarak Önemi ve Gıda Endüstrisindeki Yeri. Türkiye'de Mısır Üretiminin Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu. TARM, Ankara.
- Koçak M(1991). Samsun Ekolojik Şartlarında Bazı Şeker Mısır Çeşitlerinde Verim, Verim Öğeleri Ve Bazı Kalite Özelliklerine Azotlu Gübrelemenin Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, (Basılmamış), Türkiye.
- Kul EM (2012). Eskişehir Koşullarında Sıra Arası Mesafe ve Ekim Zamanının Şeker Mısırın Bazı Tarımsal Özelliklerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, (Basılmamış), Türkiye.
- Küçükyağcı Ş(2010). Bazı Yeni Şeker Mısırı Tiplerinin Tokat - Kazova Koşullarında Bazı Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, (Basılmamış), Türkiye.
- Lerner BR, Dana MN(2007). Growing Sweet Corn. HO-98.pdf. Purdue University Cooperative Extension Service, <http://www.ces.purdue.edu/extmedia/hort/hort.htm#9> (Erişimtarihi: Temmuz 2012).
- Öktem A, Öktem GA(2006). Bazı Şeker Mısır Genotiplerinin (*Zeamays L. var. saccharata* Sturt.) Harran Ovası Koşullarında Verim Karakteristiklerinin Belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 20(1):33-46.
- Pierce CL(1987). Vegetable Characteristics Production and Marketing. New York, p:167-175.
- Sencar Ö, Gökmen S, Koça H, Okutan M, (1992). Tokat Ekolojik Koşullarında II. ürün olarak Şeker Mısır Yetiştirme Olanaklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi* 9(1):242-257.
- Sezer İ, Köycü C(1995). Samsun İlinde Ana ve İkinci Ürün Olarak Şeker Mısır Yetiştirme ve Değerlendirilmesi. *Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler Kongresi*, 9-11 Ocak 1995, Samsun.

- Szymanek M(2009). Influence of Sweet Corn Harvest Date on Kernel Quality. *Journal of Agricultural Engineering* 55(1): 10-17.
- Tuncay Ö, Bozokalfa KM, Eşiyok D(2005). Ana Ürün ve İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Tatlı Mısır Çeşitlerinde Koçanın Agronomik ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 42(1):47-58.
- Turgut İ(2000). Bursa Koşullarında Yetiştirilen Şeker Mısırında (*Zeamays L. var. saccharata*Sturt.) Çeşitlerinin Taze Koçan Verimi ile Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*24:341-347.
- Vural H, Eşiyok D, Duman İ(2000). Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir.