

## Nitelikli Saf Hatlardan Elde Edilen Silajlık Hibrit Mısır Çeşit Adaylarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

\*Erkan ÖZATA, Halil KAPAR

Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun

\*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): erkan\_ozata@yahoo.com

### Öz

Bu çalışma, bazı tek melez çeşit adaylarının silajlık verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla; 2013 ve 2014 yıllarında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemenin ilk yılında 19 çeşit adayı dört standart, ikinci yılında birinci yıldan ümitvar olarak seçilen 9 çeşit adayı dört standart kullanılmıştır. Denemenin ilk yılında yaş ot verimleri 3512–6128 kg da<sup>-1</sup> ikinci yılında 3241–7164 kg da<sup>-1</sup> arasında, kuru ot verimleri birinci yıl 1460–2528 kg da<sup>-1</sup>, ikinci yıl 1083–2607 kg da<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiştir. Deneme de kullanılan çeşit ve çeşit adaylarının kalite özelliklerindeki değişim aralıkları, ağırlık esasına göre; ADF (%), NDF (%) ve ham protein oranı (%), sırasıyla, birinci yıl ortalama %32.5, %51.6 ve %6.08 ikinci yıl %30.2, %52.0 ve %6.08 olarak ölçülmüştür. Kuru madde içerisinde mineral madde içeriği, ağırlık esasına göre değişim Ca, K, Mg ve P oranları (%) her iki yılda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Deneme sonucunda standartların ortalamasını geçen üç çeşit adayı (SASA-40, TTM2012-11 ve TTM2012-21), çoklu lokasyonlarda denenmek üzere Ülkesel Silajlık mısır ıslah denemelerine gönderilmiştir. Ayrıca, her iki yılda yaş ot, kuru ot ve kalite yönünden öne çıkan SASA-40 çeşit adayı tescile sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, silaj, verim, kalite, mineral madde

### Determination of the Yield and Quality Characteristics of Promising Silage Hybrid Maize Varieties Obtained From Inbred Lines

#### Abstract

This research was carried out with 19 candidate species and 4 standard varieties in 2013, and 9 candidates and 4 standards in 2014 in order to determine silage yield and quality characteristics of some single hybrid candidates, and it was performed according to randomized block design techniques. The green biomass yield was ranged between 3512 and 6128 kg da<sup>-1</sup>, in the first year 3241 and 7164 kg da<sup>-1</sup> in the second year. The dry matter was ranged between 1460 and 2528 kg da<sup>-1</sup> in the first year and in the second year 1083 and 2607 kg da<sup>-1</sup>. The quality characteristics of variety candidates and varieties used in the experiment were determined by weight basis, ADF (%), NDF (%) and crude protein ratio (%). Following results were recorded respectively: in first year 32.5%, 51.6% and 6.08% and in the second year 30.2%, 52.0% and 6.08%. Similar results were obtained for the content of mineral matter in dry matter (% change by weight basis) Ca, K, Mg and P ratio in both years. As a result of the experiment, 3 types of candidates (SASA-40, TTM2012-11 and TTM2012-21) were found over the average regarding the standards, and sent to the National Silage corn breeding project to be tested in multiple locations. SASA-40 was prominent regarding it is green and dry herb yield and registered as a cultivar.

**Keywords:** Maize, forage yield, quality, mineral matter

#### Giriş

Mısır, insan ve hayvan beslenmesinde kullanımının yanı sıra, son yıllarda endüstriyel kullanım alanları oldukça genişleyen bir sıcak iklim tahılı olup, tahıllar içerisinde en yüksek verime sahip olması, güneş enerjisini en etkin şekilde kullanabilmesi (C4 bitkisi) ve birim alandan en fazla kuru madde üretmesi nedenleriyle, bir milyar tonun üzerinde üretimle,

son beş yılda Dünyada en fazla üretilen tahıl konumuna gelmiştir (FAO, 2017).

Mısır (*Zea mays* L.), günümüzde ılıman bölgelerde insan beslenmesinde geleneksel olarak kullanılmakla birlikte, gelişmiş ülkelerde büyük oranda hayvan yemi olarak tüketilmektedir. Mısır hayvan beslenmesinde tane ve silaj olarak tüketilmekte, tane mısır

özellikle kümes hayvanlarının tüketiminde, silaj ise büyük baş hayvancılıkta kullanılmaktadır. Silajlık mısır; yüksek enerji değeri, ekimden hasada kadar makineli tarıma uygun olması, saklama ve kullanım kolaylığı, kayıp oranının az olması, yüksek kuru madde içermesi, sindirilme oranının yüksekliği, kaliteli ve lezzetli bir silaj yemi olması, birim alandan yüksek verim alınabilmesi, tohumluğunun kolay bulunması, herhangi bir katkı maddesine gereksinim duyulmadan silolanabilmesi nedeniyle, hem dünyada hem de ülkemizde silajlık olarak en fazla tercih edilen bitkidir (Açıkgöz ve ark., 2002).

Türkiye, hayvan varlığı yönünden büyük bir potansiyele sahip olmakla birlikte, arzu edilen hayvansal üretimi gerçekleştirememektedir. Bunun başlıca nedenlerinden birisi, hayvancılık sektöründe yem ihtiyacını karşılayacak kaynakların yeterince geliştirilememiş olmasıdır. Çiftçilerimiz, kaba yem sıkıntısının yaşandığı dönemlerde, çoğunlukla bu açığı besin değeri düşük olan tahıl samanı ile kapatmaya çalışmaktadırlar. Ancak, tarımı gelişmiş birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de, bilinçli hayvancılık yapılan işletmelerde silo yemi kullanımı, özellikle kış aylarında yem açığını kapatmada ve hayvansal ürün veriminin artmasında önemli bir kaynak oluşturmaktadır (Özata ve ark., 2013).

Türkiye'de hayvansal üretimin artırılması açısından hayvan yeminin önemi büyüktür. Ülkemizde kaliteli hayvan yemi sağlanması önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Hayvan yemi açığının kapatılmasında silajlık mısır üretimi önemli yer tutmaktadır (Özata ve ark., 2012). Türkiye'de silajlık mısır üretimi, son on yılda hızlı bir artış göstermiş olup, 2016 yılı verilerine göre 413.826 ha alanda yaklaşık 20 milyon ton silajlık mısır üretimi yapılmış, dekardan 4868 kg/da verim alınmıştır (TÜİK, 2016). Diğer taraftan, Karadeniz bölgesinin en yoğun hayvansal üretimin yapıldığı Samsun ilinde silajlık mısır üretimi 197.520 da alanda 741.639 ton ve dekara verim de 3755 kg/da olarak tespit edilmiştir (TÜİK, 2016).

Günümüzde gelişmiş ülkelerde silajlık amaçlı yüzlerce çeşit geliştirilmesine karşın, Türkiye'de silajlık olarak tescil edilmiş çeşit sayısı oldukça azdır. Türkiye'de milli çeşit listesinde üretim izinli ve tescilli 320 mısır

çeşidi olmasına karşın, bunların sadece 15 tanesi silajlık amaçlı tescil edilmiştir (TTSM 2016). Silajlık ekim alanı ve üretimi her geçen gün artmasına karşın, silaj amaçlı ekilen tohumlukların büyük çoğunluğu tane amaçlı tescil edilen çeşitlerden karşılanmaktadır. Silaj veriminde yüksek enerji, koçan ve yaprak oranı ile doğrudan ilişkili olup, sap oranı düşük çeşitlerin tercih edilmesi gerekmektedir.

Bu araştırma, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Mısır Islahı Projesi çerçevesinde geliştirilen nitelikli genitor saf hatlardan elde edilen silajlık mısır çeşit adaylarının silajlık verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2013 ve 2014 yıllarında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Çarşamba Deneme İstasyonu'nda ana ürün koşullarında yürütülmüştür. Denemenin ilk yılında 19 çeşit adayı dört standart, ikinci yılında birinci yıldan ümitvar olarak seçilen 9 çeşit adayı dört standart kullanılmıştır. Çalışma, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede parseller, sıra arası 70, sıra üzeri 15 cm olan dört sıradan oluşmuş olup, parsel alanı 14 m<sup>2</sup>'dir. Ekimler, birinci yıl 5 Mayıs 2013 tarihinde, ikinci yıl 12 Mayıs 2014 tarihinde yapılmıştır.

Denemenin yürütüldüğü Samsun ili 2013, 2014 yılı ve uzun yıllara ait iklim verileri Çizelge 1'de ve deneme alanının toprak özellikleri ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Sıcaklık Ortalamaları, silajlık mısır yetiştirme sezonunda, birinci yıl uzun yıllar ortalamasına benzer, ikinci yıl yaklaşık 1°C daha yüksek ölçülmüş olup, aylara dağılım bakımından ise büyük farklılıklar yaşanmıştır. Uzun yıllar yağış toplamı 239 mm olup, birinci yıl 192.9 mm ikinci yıl 499.4 mm yağış düşmüştür. Sıcaklığa benzer olarak, aylara göre yağış dağılımı da büyük farklılıklar ölçülmüştür. Denemenin ikinci yılında, özellikle Haziran ve Ağustos aylarında, yağış toplamı uzun yıllara göre 2.5–5 kat olmuştur. Deneme dönemi boyunca, birinci yıl yağış miktarının az olmasından dolayı beş sefer sulama tamburlu sulama sistemi ile, ikinci yıl ise üç sefer sulama yapılmıştır. Ayrıca, her

Çizelge 1. 2013–2014 yılları ve uzun yıllar mısır yetiştirme sezonunda Samsun iline ait bazı meteorolojik veriler

Table 1. 2012–2013 years and for many years some corn during the growing season meteorological data of Samsun

AYLAR	Sıcaklık Ortalama (°C)			Yağış Toplamı (mm)		
	Uzun Yıllar	2013	2014	Uzun Yıllar	2013	2014
NİSAN	11.1	12.7	14.7	58.3	64.2	37.7
MAYIS	15.3	18.7	16.9	50.6	8.9	74.5
HAZİRAN	20.0	21.6	20.4	47.9	49.7	206.4
TEMMUZ	23.1	23.2	22.5	31.3	43.6	55.7
AĞUSTOS	23.2	23.6	21.6	50.9	26.5	125.1
ORTALAMA	18.5	18.7	19.2	-	-	-
TOPLAM	-	-	-	239.0	192.9	499.4

Çizelge 2. Deneme yerinin topraklarının bazı özellikleri

Table 2. Some properties of study area

Deneme Yeri	Samsun-Çarşamba 2013	Samsun-Çarşamba 2014	
Bünye	66.0	65.0	Killi-Tınlı
pH	7.86	7.82	Hafif Alkali
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	2.52	3.06	Çok az/yüksek
K <sub>2</sub> O (kg/da)	94.0	97.5	Fazla
Organik Madde (%)	1.76	1.82	Az/Orta
CaCO <sub>3</sub> (%)	6.76	6.50	Kireçli
EC (%)	0.054	0.068	Tuzsuz

türlü yabancı ot kontrolü ve bakım işlemleri düzenli olarak yapılmıştır (Kırtok, 1998).

Deneme alanından alınan toprak örneklerinin tahlili sonucuna göre, dekara saf 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 18 kg N/da olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Fosforlu gübrelerin tamamı, azotlu gübrelerin 8 kg/da'ı ekimle birlikte taban gübresi olarak, azotun geri kalan kısmı bitkiler 4–6 yapraklı olduğu dönemde (40–50 cm) uygulanmıştır (Kırtok, 1998).

Denemelerde yeşil ot verimi için orta iki sıra hasat edilmiş olup hasat, süt çizgisinin 2/3 olduğu dönemde, bir başka ifadeyle hamur olum döneminde (birinci yıl 22–27 Ağustos 2013 tarihleri arasında, ikinci yıl 27 Ağustos 5 Eylül 2014 tarihleri arasında) yapılmıştır. Kuru madde oranları için, 500 g bitki örneği 70°C'de 48 saat etüvde bekletilip sabit ağırlığa ulaştığında tartılarak, kuru madde oranlarına göre kuru madde verimi değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca, %50 çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, yaprak/bitki, sap/bitki oranı ve koçan/bitki oranı incelenmiştir (Anonim, 2010). Kalite özellikleri olarak ise ADF, ADP, NDF, Ca, K, Mg, P ve protein oranları % olarak belirlenmiştir. Kalite özellikleri, öğütülmüş örnekte NIRS cihazında mısır silajı kalibrasyon seti kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen

bulgular SAS bilgisayar paket programında varyans analizine tabi tutulmuş, istatistiksel olarak önemli olan özellikler LSD testi ile karşılaştırılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Silajlık mısır verim ve verim ögeleri ile kalite yönünden çeşit ve çeşit adayları arasında istatistiksel olarak farklılıklar önemli bulunmuştur (Çizelge 3 ve 4).

Silajlık mısır ıslahı araştırmalarında da yaş ot verimi ana seleksiyon kriteridir. Araştırmanın birinci yılında yeşil ot verimleri 3512.5–6128 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en yüksek yaş ot verimi SASA-40 çeşit adayından elde edilmiştir (Çizelge 3). Bunun yanında yedi çeşit adayından deneme ortalamasının (4838.8) üzerinde verim elde edilmiş, ikinci yıl denemeye alınmasına karar verilmiştir. Denemenin ikinci yılında yeşil ot verimleri 3141.5–7164.3 kg/da arasında değişim göstermiş olup, ilk üç sırayı çeşit adayları (SASA-40, TTM 2012-21 ve TTM2012-11) almıştır (Çizelge 4). Yeşil ot verimi üretici açısından en önemli gösterge olması nedeniyle, standart çeşitlere benzer veya üzerinde verim alınması ıslahçıların temel amacını oluşturmaktadır. Denemede

Çizelge 3. Silajlık çeşit ve çeşit adaylarına ait verim ve verim öğeleri ortalamaları (2013)  
Table 3. Some yield and yield characteristics of the silage maize genotypes (2013)

Çeşit	Yeşil Ot Verimi (kg/da)	Kuru Ot Verimi (kg/da)	Çiçek. Gün sys. (gün)	Bitki Boyu (cm)	Koçan Yük (cm)	Sap (%)	Yaprak (%)	Koçan (%)		
SASA-40*	6128.0	a	2454.7	ab	63.0 c-f	285.0 ef	121.7 cde	38.7 be	17.5 cde	43.7 de
SAMADA-07 (st)	5977.2	ab	2430.6	ab	69.3 a	318.3 ab	108.3 ef	37.9 cde	17.3 cde	44.8 cde
KİLOWATT (st)	5786.4	abc	2528.9	a	64.0 b-e	303.3 def	133.3 bcd	38.2 cde	18.3 ab	43.6 de
TTM2012-21*	5635.8	a-d	2413.4	ab	66.0 b	321.7 a	133.3 bcd	36.8 def	18.0 abc	45.2 cde
TTM2012-11*	5565.1	a-e	2170.3	a-e	64.7 bcd	308.3 cde	141.7 abc	37.9 cde	17.4 cde	44.8 cde
P31Y43 (st)	5551.3	a-e	2392.3	abc	64.3 b-e	290.0 ef	110.0 ef	34.2 ef	16.6 e	49.2 ab
BURAK (st)	5488.1	a-f	2306.0	a-d	70.0 a	305.0 def	125.0 cde	45.5 a	17.5 cde	37.0 f
TTM2012-32*	5312.6	a-g	2123.9	a-e	65.0 be	321.7 a	81.7 f	37.9 cde	18.0 abc	44.1 cde
TTM2012-6*	5253.5	c-g	1929.3	d-g	63.6 c-f	305.0 cde	123.3 cde	35.6 def	18.1 abc	46.3 bcd
TTM2012-43*	5018.3	c-h	2012.8	b-g	62.6 def	292.5 ef	122.5 cde	35.9 def	17.5 cde	46.6 bcd
TTM2012-26*	5018.3	ch	2164.2	a-e	65.7 c-f	310.0 be	141.7 abc	40.5 abc	17.8 b-e	41.7 cde
TTM2012-37*	4842.6	d-ı	1925.0	d-g	65.0 b-f	308.3 cde	126.7 cd	37.6 cde	19.0 a	43.4 de
TTM2012-46*	4718.8	e-ı	1963.6	c-g	63.0 c-f	306.7 def	126.7 cd	39.6 bc	17.8 b-e	42.6 de
TTM2012-2	4654.5	f-k	1816.2	e-h	62.7 def	311.7 be	148.3 ab	33.7 ef	17.8 b-e	48.4 abc
TTM2012-19	4626.9	f-k	2090.9	a-f	63.0 c-f	234.7 f	108.3 ef	32.9 e	16.4 e	50.7 a
TTM2012-40	4606.4	g-k	2026.2	b-g	62.3 ef	310.0 be	118.3 def	32.7 e	18.3 abc	49.0 ab
TTM2012-22	4540.5	g-k	1909.8	d-h	62.0 f	285.0 ef	125.0 cde	39.8 bc	17.7 cde	42.6 de
TTM2012-13	4459.1	g-k	1815.2	e-h	63.3 d-f	311.7 be	136.7 bcd	35.5	17.8 b-e	46.7 bcd
TTM2012-31	4315.8	h-l	1756.3	e-h	64.3 b-e	313.3 bd	141.7 abc	39.8 bc	17.6 cde	42.7
TTM2012-25	4126.1	ı-l	1657.1	fgh	62.7 def	301.7 ef	120.0 de	38.3 be	17.6 cde	44.1 cde
TTM2012-4	3865.0	j-l	1568.0	gh	63.5 c-f	302.5 ef	117.5 def	38.4 be	19.0 a	42.6 de
TTM2012-45	3832.6	kl	1626.4	gh	67.0 b	317.5 abc	157.5 a	42.5 ab	17.1 de	40.5 ef
TTM2012-50	3512.5	l	1460.6	h	67.0 b	318.3 ab	136.7 bcd	38.0 cde	18.1 abc	43.9 de
ORTALAMA	4838.8	2027.1	63.9	313.6	121.5	35.8	17.6	46.6		
DK (0.05)	10.7	12.8	1.89	9.94	10.21	2.77	3.14	2.28		
AÖF (%)	894.0	506.8	2.01	24.52	10.11	1.68	0.91	1.72		
ÖD	**	**	**	*	*	**	**	*		

(\* ve \*\*) Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında kendi grubu içinde %1 ve %5 önemlilik düzeyinde fark yoktur.

(\* and \*\*) There is no difference in the significance level between the groups indicated by the same letter within 1% of their group.

elde edilen sonuçlar, Akdemir ve ark. (1997); Geren ve ark. (2003); Akdeniz ve ark. (2004); Olgun ve ark. (2012) sonuçlarından düşük bulunmuş, İptaş ve ark. (2002), Eralp (2007), Budaklı (2009), Öner ve ark. (2011), Özata ve ark. (2013) sonuçları ile uyum göstermiştir. Sonuçlardaki farklılıkların, genotiplerin farklı olmasından ve iklim faktörlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Silajlık mısır üretiminde ıslahçıların üzerinde önemle durduğu bir diğer kıstas da kuru ot verimidir. Denemenin birinci yılında genotiplerin kuru ot verimleri 1460–2528.9 kg/da arasında değişim göstermiş, en yüksek kuru ot verimi Kilowatt standart çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Denemenin ikinci yılında verim 1083.1–2607.0 kg/da arasında değişmiş, en yüksek kuru ot verimi SASA-40 çeşit adayından ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar, Olgun ve ark. (2012) sonuçlarından düşüktür ve diğer çalışmalarla benzerlik

göstermektedir (İptaş ve ark., 2002; Akdeniz ve ark., 2004; Eralp, 2007; Budaklı, 2009; Öner ve ark., 2011; Özata ve ark., 2013).

Silajlık mısır ıslahı çalışmalarında genotiplerin erkenci veya geççi olması, çeşit adayının farklı alanlarda üreticiler tarafından benimsenmesi açısından büyük önem arz etmektedir. Denemenin birinci yılında çiçeklenme gün sayısı 62.0–70.0 gün arasında değişim göstermiş olup, en erken çiçeklenme TTM2012-22 çeşit adayından, en geç Burak standart çeşidinden ölçülmüştür. İkinci yılda çiçeklenme gün sayıları 68–73 gün aralığında gözlemlenmiş, en erken çiçeklenme TTM2012-43 çeşit adayından, en geç –birinci yıla benzer olarak– Burak standart çeşidinden gözlemlenmiştir. Çiçeklenme, bitki boyu ve ilk koçan yüksekliği genetik özellikler olup, genotiplerin olum gruplarını belirlemede büyük önem arz etmektedir. Genel olarak, genotiplerle standartlar arasında beş günlük fark bulunmaktadır. Bu farklılık, genotiplerin



Çizelge 4. Silajlık çeşit ve çeşit adaylarına ait verim ve verim öğeleri ortalamaları (2014)  
Table 4. Some yield and yield characteristics of the silage maize genotypes (2014)

Çeşit	Yeşil Ot Verimi (kg/da)	Kuru Ot Verimi (kg/da)	Çiçek. Gün sys. (gün)	Bitki Boyu (cm)	Koçan Yük (cm)	Sap (%)	Yaprak (%)	Koçan (%)
SASA-40	7164.3 a	2607.0 a	69.0 d-g	283.3 cd	110.0 de	37.8	19.5	42.7
TTM. 2012-21	7082.8 ac	2388.0 a-e	72.0 abc	295.0 bcd	115.0 cde	38.8	22.8	38.4
TTM. 2012-11	6975.7 abc	2415.1 abc	69.3 a-f	303.3 abc	130.0 abc	34.9	20.3	44.9
BURAK (st)	6835.6 abc	2552.0 ab	73.0 a	310.0 a	151.7 a	49.3	24.0	26.7
TTM2012-37	5191.9 b-h	1731.0 d-ı	69.3 c-g	290.0 bcd	108.3 de	34.7	20.2	45.1
SAMADA-07 (st)	5177.0 c-h	1837.0 b-ı	72.3 ab	303.3 abc	118.3 bcd	41.6	19.5	38.9
KİLOWATT (st)	5141.6 c-h	1940.6 a-f	70.3 a-g	293.3 a-e	106.7 de	35.7	20.7	43.6
TTM. 2012-32	4917.5 d-h	1759.0 c-ı	72.7 ab	283.3 cd	120.0 bcd	46.2	20.8	33.0
TTM2012-46	4813.9 d-ı	1611.3 e-ı	70.3 d-g	308.3 ab	118.3 bcd	45.7	18.3	35.9
P31Y43 (st)	4441.7 e-ı	1480.0 e-ı	70.3 a-g	306.3 abc	136.7 ab	37.5	20.7	41.8
TTM. 2012-43	3885.7 f-ı	1356.7 fgı	68.0 g	286.7 cd	118.3 bcd	42.2	20.3	37.5
TTM. 2012-26	3240.4 ı	1083.1 ı	70.0 a-f	278.3 d	110.0 de	45.2	18.6	36.2
TTM. 2012-6	3141.5 hı	1182.2 hı	72.0 ac	283.3 cd	88.3 e	36.8	20.5	42.7
ORTALAMA	5231.5	1841.8	70.8	295.6	116.6	40.0	20.3	39.7
DK (0.05)	11.1	12.6	2.55	5.61	7.61	6.90	7.92	6.52
AÖF (%)	1384.3	609.1	4.43	30.02	22.61	-	-	-
Ö. D.	*	*	*	**	**	ÖD	ÖD	ÖD

(\*\*) Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında kendi grubu içinde %1 önemlilik düzeyinde fark yoktur.

(\*) There is no difference in the significance level between the groups indicated by the same letter within 1% of their group.

olum gruplarının birbirlerine yakın olduklarını göstermektedir. Deneme sonucundaki bulgular literatürlerle uyum içerisindedir (Öz ve ark., 2003; Erdal ve ark., 2009; Öner ve ark., 2011; Özata ve ark., 2013).

Denemedeki silajlık mısır çeşit ve çeşit adaylarının bitki boyu ortalamaları, 2013 yılında 234.7–321.7 cm arasında, 2014 yılında 278.3–310.0 cm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). Birinci yıl en yüksek bitki boyu TTM 2012-32 çeşit adayından, en düşük TTM 2012-19 çeşit adayından ölçülmüştür. Denemenin ikinci yılında en yüksek bitki boyu Burak standart çeşidinden, en düşük ise TTM 2012-26 genotipinden ölçülmüştür. Çalışma sonucunda elde edilen bitki boyları Özata ve ark. (2013) uyum gösterirken, diğer çalışmalardan daha yüksek boylar elde edilmiştir (Sade ve ark., 2002; Bulut ve ark., 2008; Bolat ve ark., 2011; Öner ve ark., 2011; Olgun ve ark., 2012). Bitki boylarındaki farklılıkların, kullanılan genotiplerin farklı olması ve iklimsel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Denemedeki silajlık mısır çeşit/çeşit adaylarının ilk koçan yüksekliği ortalamaları, birinci yıl 81.7–157.5 cm arasında, ikinci yıl 88.3–157.7 cm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). Birinci yıl, en yüksek ilk koçan yüksekliği TTM 2012-45, en düşük TTM 2012-

32 çeşit adayından ölçülmüştür. Denemenin ikinci yılında, en yüksek ilk koçan yüksekliği Burak standart çeşidinden, en düşük TTM 2012-6 genotipinden ölçülmüştür. Çalışma sonucunda, bitki boylarına benzer olarak, ilk koçan yükseklikleri Özata ve ark. (2013)'nın sonuçları ile uyum gösterirken, diğer araştırma sonuçlarından daha fazla yükseklik elde edilmiştir (Sade ve ark. 2002; Öner ve ark. 2011; Bolat ve ark. 2011; Olgun ve ark. 2012). İlk koçan yüksekliklerindeki farklılıkların, bitki boylarına benzer olarak, kullanılan genotiplerin farklı olması ve iklimsel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çeşit veya çeşit adaylarının sap/bitki, yaprak/bitki ve koçan/bitki, oranlarının ortalamaları, sırasıyla, birinci yıl %35.8 ve %17.6 ve %46.6, ikinci yıl %40.0 ve %20.3 ve %39.7 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4 ve 5). Silajlık mısır ıslahı araştırmaları yürüten ıslahçılar, ideal bir silajlık genotipin yaprak ve koçan oranı yüksek, sap oranının ise düşük olmasını istemektedirler. Özellikle de ideal oran olan %18–22 yaprak, %38–42 koçan, %36–44 sap oranına sahip genotipleri seçmeye dikkat ederler. Sonuçlar, diğer araştırmacıların bulguları ile uyum içerisindedir (İptaş ve ark., 2002; Bulut ve ark., 2008; Öner ve ark., 2011; Özata ve ark., 2013).

Çizelge 5. Genotiplerin kalite ortalamaları ve Duncan gruplandırmaları (2013)  
Table 5. Some quality belong to silage maize genotypes (2013)

Genotipler	Ham Protein Oranı (%)	ADF (%)	NDF (%)	Ca (%)	K (%)	Mg (%)	P (%)
SASA-40	7.70 b	31.6 gh	50.9 h	0.21 eh	0.90 ij	0.18 gh	0.12 ij
Samada-07 (st)	6.08 c	29.2 j	50.0 ab	0.26 bc	1.27 c	0.21 cg	0.14 gh
Kilowatt (st)	7.51 b	34.6 cd	56.1 be	0.24 ce	1.01 f	0.20 dg	0.10 j
TTM2012-21	5.5 eg	31.5 gh	50.8 gh	0.20 fh	1.33 b	0.17 h	0.12 ij
TTM2012-11	5.3 fg	31.8 fh	55.0 df	0.25 cd	1.31bc	0.2 dg	0.19 bc
P31Y43 (st)	5.8 cd	29.6 ij	47.5 ı	0.17 h	1.27 c	0.19 eg	0.15 eg
Burak (st)	7.81 b	30.9 hı	53.0 fg	0.37 a	1.20 d	0.26 a	0.18 sd
TTM2012-32	5.49eg	31.7 gh	54.4 ef	0.23 cf	1.09ef	0.19 eg	0.16 de
TTM2012-6	5.3 fg	32.4 eh	54.6 ef	0.25 ce	1.19 d	0.2 cg	0.16 de
TTM2012-43	5.71 de	34.0 de	57.2 ad	0.18 gh	0.82 k	0.18 gh	0.13 hj
TTM2012-26	5.7 de	26.1 k	47.5 ı	0.35 ab	1.38 a	0.21 ce	0.22 a
TTM2012-37	6.08 c	29.1 j	58.6 a	0.22 cf	0.96 h	0.19 eg	0.19 bc
TTM2012-46	5.22 fg	34.9 a	58.4 ab	0.19 fh	0.89 j	0.19 fh	0.16 ef
TTM2012-2	5.53 df	33 dg	55.0 df	0.18 fh	1.12 e	0.18 gh	0.18 cd
TTM2012-19	9.06 a	24.1 k	40.8 j	0.33 ab	0.88 j	0.28 a	0.16 de
TTM2012-40	5.71 de	35.9 a	57.5 ac	0.19 fh	1.05 f	0.19 eg	0.18 cd
TTM2012-22	5.20 g	31.4 gh	54.4 ef	0.21 dg	0.84 k	0.22 c	0.14 fh
TTM2012-13	5.38 fg	33.4 df	55.6 ce	0.20 fh	0.92 hı	0.17 h	0.13 hj
TTM2012-31	5.36 fg	34.1 b	58.4 ab	0.31 b	1.32 b	0.24 c	0.20 ab
TTM2012-25	5.47eg	31.8 gh	54.0 ef	0.21 cf	1.06 f	0.19 eg	0.16 de
TTM2012-4	5.48 eg	30.9 gh	50.6 gh	0.20 fh	1.31 b	0.18 gh	0.15 de
TTM2012-45	5.8 cd	29.6 ij	47.5 ı	0.17 h	1.27 c	0.19 eg	0.15 eg
TTM2012-50	5.62 e	36.2 bc	54.8 df	0.18 fh	1.02 f	0.22 c	0.20 ab
Ortalamalar	6.08	32.5	51.4	0.22	1.05	0.21	0.15
DK (%)	2.96	1.85	3.21	3.82	1.86	4.9	4.2
AÖF	0.3**	0.03**	2.64**	0.04**	0.04**	0.03**	0.001**

(\*\*) Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında kendi grubu içinde %1 önemlilik düzeyinde fark yoktur.

(\*) There is no difference in the significance level between the groups indicated by the same letter within 1% of their group.

Mısır silajı besin içeriği, ham protein, ADF, NDF, kalsiyum, fosfor, potasyum ve magnezyum için rasyon hazırlamada önemli bir etkindir. Araştırmada ham protein oranı, birinci yıl %5.62–9.06 ikinci yıl %5.22–7.81 arasında değişmiş, birinci yıl en yüksek TTM2012-19 çeşit adayından, ikinci yıl ise SASA-40 çeşit adayından elde edilmiştir. Birinci yıl ortalama ADF oranı %32.5 ve ikinci yıl %30.2 elde edilmiştir. NDF oranı, birinci yıl %40.8–58.6 arasında değişim göstermiş olup, en düşük TTM 2012-19 melezinden en yüksek %NDF TTM 2012-37 aday melezinden elde edilmiştir. Denemeden elde edilen sonuçlar literatürle benzerlikler göstermektedir (Hutjens, 1998; Öner ve ark., 2011; Özata ve ark., 2013)

Kuru madde içerisindeki mineral madde oranları incelendiğinde; birinci yıl kalsiyum oranı %0.17–0.37 arasında, potasyum oranı %0.84–1.38 arasında, magnezyum oranı %0.17–0.28 arasında, fosfor oranı ise %0.10–0.22 arasında değişim göstermiştir. Denemenin ikinci yılında,

kalsiyum oranının %0.17–0.36 arasında, potasyum oranının %0.824–1.40 arasında, magnezyum oranının %0.17–0.26 arasında, fosfor oranının ise %0.11–0.21 arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Mısır silajı, baklagil silajına oranla daha düşük mineral madde içermektedir. Kalite analizleri sonucunda elde edilen sonuçlar, Öner ve ark. (2011) ve Özata ve ark. (2013)'nin bulguları ile uyum göstermektedir.

## Sonuç

Silajlık mısır, kaliteli kaba yem üretiminde Türkiye de büyük bir önem arz etmektedir. Son on yılda büyük bir üretim artışı olmuş ve kaliteli kaba yem üretiminin yaklaşık yarısı silajlık mısırdan elde edilir olmuştur. Bu çalışmada yer alan genotipler, uzun yıllar farklı seleksiyon aşamalarından geçirilmiş, nitelikli saf hatlardan elde edilen melez kombinasyonlar olup verim ve kalite yönünden test edilmiştir. Çalışmada yer alan SASA-40,

Çizelge 6. Genotiplerin kalite ortalamaları ve Duncan gruplandırmaları (2014)  
Table 6. Some quality belong to silage maize genotypes (2014)

Genotipler	Ham Protein Oranı (%)	ADF (%)	NDF (%)	Ca (%)	K (%)	Mg (%)	P (%)
SASA-40	7.81 a	31.7 gh	54.4 ef	0.25 cd	1.09ef	0.19 eg	0.18 sd
TTM. 2012-21	7.51 b	40.9 a	52.4 fg	0.23 cf	0.89 j	0.19 fh	0.11 j
TTM. 2012-11	5.7 de	34.0 de	50.9 h	0.19 fh	1.20 d	0.18 gh	0.12 ij
Burak (st)	5.3 fg	30.9 hi	50.0 ab	0.18 gh	1.31bc	0.2 dg	0.19 bc
TTM2011-37	5.49eg	34.6 cd	55.0 df	0.35 ab	1.40 a	0.20 dg	0.16 de
P31Y43 (st)	5.22 g	31.6 gh	50.8 gh	0.36 a	1.27 c	0.18 gh	0.16 ef
Kilowatt (st)	5.71 de	31.8 fh	47.8 i	0.24 ce	0.82 k	0.21 cg	0.13 hj
TTM. 2011-32	7.70 b	29.2 j	53.0 fg	0.20 fh	1.19 d	0.21 ce	0.21 a
TTM2011-28	5.5 eg	32.4 eh	58.1 a	0.26 bc	1.01 f	0.17 h	0.12 ij
Samada-07 (st)	6.08 c	26.1 k	57.2 ad	0.17 h	0.90 ij	0.26 a	0.14 gh
TTM. 2012-43	5.3 fg	31.5 gh	54.6 ef	0.21 eh	1.33 b	0.2 cg	0.16 de
TTM. 2012-26	5.8 cd	29.6 ij	47.5 i	0.25 ce	1.27 c	0.19 eg	0.15 eg
TTM. 2012-6	5.5 eg	32.4 eh	56.1 be	0.26 bc	1.01 f	0.17 h	0.12 ij
Ortalamalar	6.08	30.2	52.0	0.23	1.02	0.19	0.16
DK (%)	2.9	1.81	3.14	3.74	1.88	4.46	4.2
AÖF	0.3**	0.03**	2.64**	0.04**	0.04**	0.03**	0.001**

(\*\*) Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında kendi grubu içinde %1 önemlilik düzeyinde fark yoktur.

(\*) There is no difference in the significance level between the groups indicated by the same letter within 1% of their group.

TTM2012-11 ve TTM2012-21 çeşit adayları, yaş ot ve kuru ot verimleri ile silaj kalitesi (% ADF ve NDF) birlikte değerlendirildiğinde, her iki yılda standartların ortalamasının üzerinde yer almıştır. Orta Karadeniz Bölgesi silajlık mısır verim ortalaması yaklaşık 4 ton/da olup, denemede kullanılan tüm hibrid mısır genotiplerinden ortalamanın üstünde verim alınmıştır. Standartların üzerinde verim alınan genotiplerin stabilitelelerinin belirlenebilmesi için çoklu lokasyonlarda test edilmesi, daha

doğru sonuçların alınmasını sağlamakta ve karar vermeyi kolaylaştırmaktadır. Deneme sonucunda, standartların ortalamasını geçen üç çeşit adayının (SASA-40, TTM2012-11 ve TTM2012-21) çoklu lokasyonlarda denenmek üzere Ülkesel Silajlık mısır ıslah denemesine alınmasına karar verilmiştir. Ayrıca, SASA-40 çeşit adayı daha sonraki yıllarda diğer lokasyon sonuçları birlikte değerlendirilmiş ve tescile sunulmuştur.

## Kaynaklar

- Açıkgöz E., Turgut İ. ve Filya İ., 2002. Silaj Bitkileri Yetiştirme ve Silaj Yapımı. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., 86 s
- Akdeniz H., Yılmaz İ., Andiç N. ve Zorer Ş. 2004. Bazı Mısır Çeşitlerinde Verim ve Yem Değerleri Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (1):47-51
- Anonim, 2010. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. Silajlık Mısır Teknik Talimatnamesi. Ankara
- Bolat A., Sarıhan H., Karağaç H.A. ve Cerit İ., 2011. Çukurova'da Kimyasal ve Mikrobiyal gübre Uygulamalarının Silajlık Mısır Bitkisinde Verim ve Bazı Agronomik Özelliklere Etkisinin Belirlenmesi. IX. Tarla Bitkileri Kongresi s. 469-472. 12-15 Eylül, Bursa
- Budaklı Çarpıcı E., 2009. Bitki Yoğunluğu ve Farklı Miktarlarda Azot Uygulamalarının Stres Fizyolojisi Açısından Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Değerlendirilmesi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 300s
- Bulut S., Çağlar Ö. ve Gençtürk F., 2008. Erzurum Ovası Koşullarına Uygun Silaj Amaçlı Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi. II. Verim ve Verim Unsurları. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya, 674-680
- Eralp Ö., 2007. Menemen Koşullarında İkinci Ürün Tarımına Uygun Silajlık Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü ZTB - YL - 2007 - 0002, Yüksek Lisans Tezi, 61 s
- Erdal Ş., Pamukçu M., Ekiz H., Soysal M., Savur O. ve Toros, A., 2009. Bazı silajlık mısır çeşit adaylarının silajlık verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 22(1): 75-81
- FAO, 2017. <http://www.fao.org/faostat/en/#data> Erişim tarihi; 01.09.2017

- Geren H., Avcıoğlu R., Kır B., Demircioğlu G., Yılmaz M., ve Cevheri A.C., 2003. İkinci Ürün Silajlık Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergi, 40(3): 57-64
- Hutjens, F.M., 1998. Positioning Corn Silage in Dairy Ration. Available at: <http://livestocktrail.illinois.edu/dairynet/paperDisplay.cfm?ContentID=157>
- İptaş S., Öz A. ve Boz A., 2002. Tokat-Kazova Koşullarında 2. ürün silajlık mısır yetiştirme olanakları, AÜ. Tarım Bilimleri Dergisi, 8(3): 185-191
- Kırtok Y., 1998. Mısır Üretimi-3, Cine Tarım Dergisi, Aylık Tarım Dergisi, 1(11): 24-25
- Olgun N., Kutlu İ., Ayter N.G., Başçıftçı Z.B. ve Kayan N., 2012. Farklı Silajlık Mısır Genotiplerinin Eskişehir Koşullarında Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi 5(1); 93-97
- Öner F., Aydın İ., Sezer İ., Gülümser A., Özata E. ve Algan D., 2011. Bazı Silajlık Mısır (Zea mays L.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. IX. Tarla Bitkileri Kongresi. 12-15 Eylül, Bursa
- Öz A. ve Kapar H. 2003. Bazı Mısır Çeşitlerinin Orta Karadeniz Bölgesinde Performanslarının Belirlenmesi OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(2):147-153
- Özata, E., Geçit, H.H., Öz, A., ve Ünver İkcinkarakaya, S., 2013. Atdışı Hibrit Mısır Adaylarının Ana Ürün Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi. İğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Derg., 3(1): 91-98
- Sade B., Akbudak N.A., Acar R. ve Arat E., 2002. Konya ekolojik şartlarında silajlık olarak uygun mısır hibritlerinin belirlenmesi. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 12 (1): 17-22
- TTSM, 2016. Milli Çeşit Listesi. <http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfald=85> E. Tarihi: 15/10/2017.
- TÜİK, 2016. Bitkisel üretim istatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> E. Tarihi: 15/10/2017.