



Yozgat Ekolojisinde Bazı Mısır Çeşitlerinin Morfolojik Özellikleri, Verim ve Silaj Kaliteleri

Orhan YOZGATLI¹, Uğur BAŞARAN², Erdem GÜLÜMSER³, Hanife MUT⁴, Medine Çopur DOĞRUSÖZ⁵

¹Yozgat İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Yozgat, ^{2,5}Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Yozgat, ^{3,4}Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bilecik,

¹<https://orcid.org/0000-0001-9362-6376>, ²<https://orcid.org/0000-0002-6644-5892>, ³<https://orcid.org/0000-0001-6291-3831>

⁴<https://orcid.org/0000-0002-5814-5275>, ⁵<https://orcid.org/0000-0002-9159-1699>

✉: erdem.gulumser@bilecik.edu.tr

ÖZET

Bu araştırma 9 silajlık mısır çeşidinin (Arifiye, BC 678, Cadız, Colonia, DS 0224, Sakarya, Sy Lucrosa, OSSK 596 ve Truva) Yozgat ekolojik koşullarında morfolojik özellikleri, ot verimi, silaj verimi ve kalitesini belirlemek amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında yürütülmüştür. Çalışma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Hamur olum döneminde hasat edilen mısır çeşitlerinde bitki boyu, gövde çapı, yaprak eni ve boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, koçan sayısı, kuru madde verimi, ham protein oranı ile silaj verimi, laktik asit, asetik asit ve bütürik asit içerikleri incelenmiştir. Sonuçlara göre; bitki boyu 2.17-2.73 m, gövde çapı 17.21-23.23 mm, yaprak eni 8.46-9.70 cm, yaprak boyu 70.46-91.17 cm, yaprak sayısı 10.41-14.25 adet, ilk koçan yüksekliği 0.88-1.62 m, koçan uzunluğu 26.08-35.46 cm, koçan sayısı 1.00-1.40 adet arasında değişmiştir. Kuru madde ve silaj verimi en yüksek Arifiye (24.66 t ha⁻¹ ve 89.32 t ha⁻¹), en düşük Truva çeşidinde (18.44 t ha⁻¹ ve 76.88 t ha⁻¹) belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalama laktik ve asetik asit içerikleri ise sırasıyla % 1.504 - 2.571 ve % 0.308 - 0.691 arasında değişmiştir. Çalışma sonucunda, Yozgat koşullarında silajlık mısır yetiştiriciliğinde genotip seçiminin önemli olduğu, Arifiye ve Sakarya çeşitlerinin verim ve silaj kalitesi ile daha üstün performans ortaya koydukları belirlenmiştir.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 04.08.2018

Kabul Tarihi : 24.12.2018

Anahtar Kelimeler

Silajlık mısır
Morfolojik özellik
Verim
Silaj kalitesi

Morphological Traits, Yield and Silage Qualities of Some Corn Varieties Under Yozgat Ecological Condition

ABSTRACT

The study was conducted to determine dry matter yield and some quality characteristics of 9 silage corn varieties in the ecological conditions of Yozgat during 2013 and 2014. The experiment was arranged in randomized blocks design with three replications. The corn varieties harvested at dough stage were investigated for plant height, stem diameter, leaf width and height, first ear height, ear length, number of ears, dry matter yield, crude protein ratio, silage yield, lactic, and acidic and butyric acid contents. According to results; mean plant height, stem diameter, leaf width and length, number of leaves, first ear height, ear length, number of ears were ranged between 2.17 and 2.73 m, 17.21 and 23.23 mm, 8.46 and 9.70 cm, 70.46 and 91.17 cm, 10.41 and 14.25, 0.88 and 1.62 m, 26.08 and 35.46 cm, 1.00 and 1.40, respectively. The highest dry matter and silage yield were determined in Arifiye (24.66 t ha⁻¹ and 89.32 t ha⁻¹) while the lowest was in Truva (18.44 t ha⁻¹ and 76.88 t ha⁻¹). Lactic and acetic acid among corn varieties were ranged between 1.504- 2.571% and 0.308-0.691%, respectively. Arifiye and Sakarya varieties showed better performance with yield and silage quality in Yozgat conditions. It was concluded that genotype selection is important in silage corn cultivation.

Research Article

Article History

Received : 04.08.2018

Accepted : 24.12.2018

Keywords

Silage corn
Morphological traits
Yield
Silage quality

GİRİŞ

Türkiye’de hayvansal üretimin en önemli sorunlarından biri girdi maliyetlerinin yüksek oluşudur. Hayvancılıkta girdi maliyetlerinin yaklaşık % 70’ini yemler oluşturmaktadır. Yemler içerisinde ise özellikle kaba yemler önemli bir yer tutmaktadır. Son yıllarda Türkiye’de kaba yem üretiminde önemli artışlar gerçekleşmiştir. Ancak bu gelişmeler ihtiyacı karşılama noktasında halen yersizdir ve halen büyük oranda kaliteli kaba yem açığı mevcuttur (Özkan ve Demirbağ, 2016). Diğer taraftan Türkiye’de hayvan varlığının artması, ırk temelinde değişmesi ve yerel ırkların yerini yüksek yem tüketimine sahip kültür ırklarının alması, kaba yem ihtiyacının çok daha hızlı bir şekilde atmasına neden olmaktadır. Bu süreç yem bitkileri ekilişinin arttırılmasını ve bu alanda daha verimli ve kaliteli bitkilerin yetiştirilmesini gerektirmektedir.

Kaba yem ihtiyacının karşılanmasında büyük katkı sağlayacak bitkilerden biri de mısır (*Zea mays L.*)’dir. Mısır, insan beslenmesinde geleneksel kullanımı yanında, son yıllarda hayvan beslenmesi alanında yeşil ot, tane ve silaj yem amaçlı yetiştiriciliği ile büyük bir öneme sahip olmuştur ve bu önemi de günden güne artarak devam etmektedir (Yıldız ve ark., 2017). Nitekim günümüzde dünyada silaj amaçlı en fazla yetiştiriciliği yapılan bitki mısırdır. Mısır verimli, sindirilebilirliği yüksek ve lezzetli bir yem bitkisi olmakla birlikte kuru madde verimi, enerji içeriği ve silaja işleme yeteneği de çok iyi olan bir bitkidir. Bunun yanında mısır tarımının tüm aşamalarında makine kullanımı mümkündür. Bu durum bitkinin büyük alanlarda ve düşük maliyetle üretimine imkan sağlamaktadır. Bütün bu üstün özellikleri sayesinde mısır hem dünyada hem de Türkiye’de silaj amaçlı en fazla tercih edilen bitkilerden biri olmuştur (Özata ve ark., 2012).

Diğer bitkilerde olduğu gibi mısır yetiştiriciliğinde de verim ve kalite genotip x çevre uyumuna bağlıdır. Bu nedenle belirli ekolojik koşullarda yürütülecek uyum çalışmaları ile koşullara en uygun genotip veya genotiplerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Zira mısır çeşitlerinin farklı koşullarda büyüme özellikleri ve besleme değerleri değişkenlik gösterebilir (Argillier ve ark., 2000). Mısır, üzerinde çeşit geliştirme çalışmalarının çok yoğun yürütüldüğü bitkilerden birisidir. Dolayısıyla piyasada çok fazla sayıda mısır çeşidi bulunmakta ve bu sayı her yıl geliştirilen yeni çeşitlerle artmaktadır. Mısır çeşitleri arasında da verim, protein, kuru madde, NDF içeriği ve fermantasyon kalitesi açısından önemli farklılıklar bulunmaktadır (Gökkuş ve ark., 2016; Loucka ve ark., 2018). Bu gelişmeler mısırla ilgili uyum çalışmalarının sürekliliğini ve yeni çeşitleri de içerecek şekilde belirli aralıklarla tekrarlanmasını gerekli kılmaktadır. Diğer taraftan, Türkiye’de ekolojik koşulların yüksek oranda

değişkenlik gösterdiği ve bölgeler arasında toprak, iklim ve rakım gibi özelliklerin çok farklı olduğu dikkate alındığında, söz konusu uyum çalışmalarının belirli koşulları temsil edecek düzeyde çeşitlendirilmesi de faydalı olacaktır.

Silajlık mısır denemelerinde çoğunlukla hasat esnasındaki ot verimi ve kalitesi ile bunlara etki eden morfolojik özelliklerin ADF, NDF ve protein gibi kimyasal içeriklerin (Güney ve ark., 2010; Özata ve ark., 2012; Gökkuş ve ark., 2016) veya yetiştiricilikle ilişkili uygulamaların (Taş ve ark., 2016; Arslan, 2016; Seydoşoğlu ve Saruhan 2017) ele alındığı, silaja ait verim ve kalite özelliklerinin ise daha az sayıda çalışmada konu edildiği görülmektedir. Kaliteli bir silaj için verim değerleri yanında, hayvan tüketimi, verimi ve sağlığını direk olarak etkilediği için, fermantasyon özelliklerinin de ele alınması önemlidir (Zurak ve ark., 2018).

Mevcut çalışma 9 farklı silajlık mısır çeşidinin bazı morfolojik özellikleri ile kuru madde verimi, silaj verimi ve silajın fermantasyon kalitesine yönelik organik asit içeriklerini belirlemek amacıyla Yozgat ekolojik koşullarında 2 yıl süreyle yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOT

Çalışma 2013 ve 2014 yıllarında Yozgat ili Merkez ilçesinde bağlı Baltasarılar Köyü’nde 1200 m rakımlı çiftçi arazisinde (39° 56’ kuzey: 34° 42’ doğu) yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan mısır çeşitleri ve özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı Yozgat ili meteorolojik verileri Çizelge 2’de verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü lokasyonda, mısır bitkisinin yetiştirme dönemine ait uzun yıllar ortalaması, 2013 ve 2014 yılları ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 15.48-16.31 ve 16.96 °C olmuştur. Çalışmaya ait alanın uzun yıllar yağış toplamı 210.0 mm iken, 2013 ve 2014 yıllarına ait yağış miktarı ise 125.4 ve 330.6 mm olmuştur. Deneme lokasyonunda uzun yıllar ortalama nem miktarı 60.31 mm iken, 2013 ve 2014 yıllarında ise 50.05 ve 51.81 mm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Deneme alanında 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin, tınlı bünyeye sahip, pH bakımından hafif alkali (8.21), fazla kireçli (16.03) ve tuzsuz (0.0121) olduğu, fosfor içeriği çok az (1.77 kg/da), potasyum içeriği çok fazla (168.71 kg/da) ve organik madde içeriğinin ise orta düzeyde (% 2.90) olduğu belirlenmiştir.

Denemeler Yozgat ekolojik koşulları dikkate alınarak birinci yıl 02.05.2013, ikinci yıl ise 24.04.2014 tarihlerinde Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre, 3 tekrarlı olarak kurulmuştur.

Ekim işlemi sıra arası 70 cm, sıra üzeri 17 cm olacak şekilde, 5 m uzunluğunda ve 4 sıradan oluşan parsellere elle yapılmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan mısır çeşitlerine ait bazı bilgiler

No	Çeşit adı	Çeşit sahibi	FAO olum grubu
1	Cadız	Fito Tohumculuk Ticaret Ltd. Şti.	700
2	Colonia	Agromar San. ve Tic. A. Ş.	650
3	Sakarya	Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü	700
4	SY Lucrosa	Sygenta Tohumculuk Ticaret Ltd. Şti.	600
5	OSSK 596	Tareks Tohumculuk Tic. A.Ş.	550-600
6	Arifiye	Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü	650-700
7	BC 678	BC Institut	600
8	DS 0224	Agromar San. ve Tic. A. Ş.	600
9	Truva	Limagrain Tohum Islah ve Üretim San. Tic. A.Ş	700

Çizelge 2. Deneme alanı meteorolojik verileri

Aylar	Uzun Yıllar			2013			2014		
	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)
Nisan	8.3	66.6	62.3	9.9	61.3	35.9	10.8	53.4	31.6
Mayıs	13.0	64.2	65.0	16.3	47.8	22.0	13.6	60.4	121.8
Haziran	16.8	60.5	43.5	18.2	46.1	35.6	16.8	56.0	79.8
Temmuz	19.7	56.8	12.3	19.2	46.6	3.7	21.8	43.2	3.7
Ağustos	19.6	55.7	8.90	19.8	45.4	0.0	22.4	43.5	27.1
Eylül	15.5	58.1	18.0	14.5	53.1	28.2	16.4	54.4	66.6
Ortalama	15.48	60.31		16.31	50.05		16.96	51.81	
Toplam			210.0			125.4			330.6

Parseller arasında 1 m, bloklar arasında ise 2 m mesafe bırakılmıştır. Ekim ile birlikte 8 kg P₂O₅/da (DAP) ve yarısı ekimle diğer yarısı da bitkilerin 40-50 cm boylandıklarında (Kırtok, 1998), toplam 20 kg/da azotlu gübre (Amonyum Nitrat % 33N) uygulanmıştır. Bitkiler vejetasyon süresi boyunca toplamda 5 kez sulanmış ve yabancı ot mücadelesi için 1 kez de el çapası yapılmıştır.

Hasat işlemi hamur olum döneminde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bitki boyu, gövde çapı, yaprak eni ve boyu, yaprak sayısı, ilk koçan yüksekliği, koçan sayısı, koçan uzunluğu, kuru madde verimi, ham protein oranı ve silaj verimi ile laktik asit, bütirik asit ve asetik asit içerikleri incelenmiştir. Yeşil ot verimi her parselden rastgele alınan 10 bitkinin ortalama ağırlığı ile parseldeki bitki sayısı çarpılarak belirlenmiştir. Yeşil ot örnekleri etüvde 60 °C'de 48 saat kurutulmuş ve ağırlıkları yaş ağırlığa oranlanarak kuru madde verimi hesaplanmıştır (Baturca ve ark., 2017). Kurutulan örnekler laboratuvarında 1 mm elek çapına sahip değirmende öğütülerek analize hazır duruma getirilmiştir. Öğütülen materyallerin ham protein oranları Foss NIR Systems Model 6500 Win ISI II v1.5 cihazında IC-0904FE kalibrasyon programı kullanılarak belirlenmiştir (Gülümser ve ark., 2017). Silaj verimi hasat, silolama ve yemleme aşamalarındaki muhtemel kayıplar dikkate alınarak, yeşil ot veriminin % 25 azaltılması ile belirlenmiştir (Kutlu ve ark., 2005).

Silaj örneklerinde organik asitlerin tayini için her parselden alınan taze ot örnekleri 2 cm boyutunda

parçalandıktan sonra 2 kg'lık plastik kaplarda iyice sıkıştırılıp, ağızları hava almayacak şekilde kapatılmış ve 25±2 °C'de 45 gün süre ile muhafaza edilmiştir. Kırk beş günlük fermantasyon dönemi sonrasında açılan silajlardan 20 g örnek alınarak üzerine 100 ml saf su ilave edilmiş ve blender yardımı ile iyice karıştırılarak filtre kâğıdından süzümüştür (Başaran ve ark., 2018). Örneklerin pH'sı dijital pH metre ile ölçümüştür. Laktik asit, asetik asit ve bütirik asit analizleri, yüksek performanslı sıvı kromatografi (HPLC) cihazı ile (Shimadzu, Kyoto, Japonya, kılcal sütun 5µm×4.6 mm×250 mm, Japon ve 40°C sıcaklıkta) (Başaran ve ark., 2018) Bozok Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarlarında yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre analiz edilmiştir. İşlemler arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur.

BULGULAR ve TARTIŞMA

2013 ve 2014 yıllarında 9 silajlık mısır çeşidiyle yürütülen çalışma sonucunda bitki boyu üzerinde yılların ve çeşitlerin etkisi önemli (p<0.01) olmuştur. Yıllar ortalamasında en uzun bitki boyu 2.73 m ile Arifiye, en kısa ise 2.17 m ile Cadız çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 3). Benzer şekilde, Van ekolojik koşullarında farklı çeşitlerle yürütülen çalışmada da en yüksek bitki boyu Arifiye çeşidinden elde edilmiştir (Yılmaz ve Akadeniz, 2000).

Çizelge 3. Silajlık mısır çeşitlerine ait bitki boyu ve gövde çapı değerleri.

Çeşitler	Bitki boyu (m)			Gövde çapı (mm)		
	I. yıl**	II. yıl**	Ort. **	I. yıl	II. yıl*	Ort. **
Arifiye	2.93 a	2.53 a	2.73 a	20.71	25.75 a	23.23 a
BC 678	2.49 c	2.23 b	2.36 c	18.98	20.36 ab	19.67 bc
Cadız	2.17 d	2.18 b	2.17 d	18.82	24.46 ab	21.64 b
Colonia	2.52 c	1.92 c	2.22 cd	19.55	17.12 c	18.33 bc
DS 0224	2.52 c	2.08 bc	2.29 cd	15.32	19.11 bc	17.21 c
SY Lucrosa	2.61 bc	2.17 b	2.39 b	17.40	17.18 c	17.29 c
Sakarya	2.18 d	2.45 a	2.31 cd	18.87	21.35 ab	20.11 b
OSSK 596	2.59 bc	2.20 b	2.39 b	22.23	23.33 ab	22.78 a
Truva	2.79 ab	2.07 bc	2.42 b	16.02	19.60 bc	17.80 bc
Ortalama	2.53 A**	2.20 B		18.65 B	20.92 A*	

*:p<0.05, **:p<0.01, Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (p<0.05).

Daha önce farklı ekolojiler ve farklı çeşitlerin konu edildiği çalışmalarda silajlık mısırın bitki boyu; 241-303 cm (Erdal ve ark., 2009), 168-279 cm (Cengiz ve ark., 2011), 215.4-315.4 cm (Özata ve Kapar, 2011) aralığında belirlenmiştir. Bu sonuçlar silajlık mısırın bitki boyu üzerinde genotip ve ekolojinin etkisini ve yöreye uygun genotip seçiminin önemini açıkça ortaya koymuştur. Bitki boyu çalışmanın birinci yılında ikinci yıla oranla daha yüksek olmuştur.

Denemenin birinci yılında gövde çapı bakımından çeşitler arasında farklılık olmazken, ikinci yıl önemli düzeyde (p<0.05) farklılık tespit edilmiştir. İki yıllık ortalamaya sonuçlara göre, Arifiye çeşidi en kalın gövdeye (23.23 mm) sahip olmuş, ancak OSSK 596 çeşidi de Arifiye ile aynı grupta yer almıştır (Çizelge 3). Bu sonuçlara göre, özellikle Arifiye çeşidinin, bitki boyundaki üstünlüğü de dikkate alındığında, güçlü bir habitusa sahip olduğu görülmektedir. Silajlık mısırdaki bitki boyu ve gövde çapı ile yeşil ot verimi arasında yüksek ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Kılıç ve Gül, 2007). Demiray (2013), Bingöl ekolojik şartlarına uygun dane tipi mısırlarda gövde çapını 24.8-28.3 mm, Moralar (2011) ise Tekirdağ koşullarında silajlık mısır çeşitlerinde gövde çapını 30.3-32.6 mm arasında ve bu araştırma bulgularından daha yüksek olarak belirlemiştir.

Yaprak eni ve boyu çeşitler arasında birinci yıl benzer, ikinci yıl ise önemli düzeyde farklılık göstermiştir (Çizelge 4). Yıllar ortalamasında en yüksek yaprak enini Arifiye çeşidi (9.70 cm) sergilemiş ancak, BC 678 ve Sakarya çeşitleri ile aynı grupta yer almıştır. Yaprak boyuna ait en yüksek değer Arifiye (91.17 cm) ve aynı grupta yer alan DS 0224, SY Lucrosa ve Sakarya, en düşük ise OSSK 596 (73.64 cm) ve Colonia (70.46 cm) çeşitlerinde belirlenmiştir. Yaprak fotosentez yüzeyi olarak kaliteyi etkileyebilir ancak, Kılıç ve Gül (2007) mısırdaki yaprak oranı ile verim arasında olumsuz bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Yaprak sayısı çeşitler arasında birinci yılda farklılık göstermezken, ikinci yılda ve yıllar ortalamasında çok önemli (p<0.01) düzeyde farklılık göstermiştir (Çizelge 5).

Birleştirilmiş yıllarda en yüksek yaprak sayısı 14.25 adet ile Arifiye, en düşük 10.41 ile Truva çeşidinde belirlenmiştir. İlk koçan yüksekliği ise yıllar ortalamasında en yüksek Arifiye (1.63 m), en düşük SY Lucrosa (0.88 m) çeşidinde ölçülmüştür. Arifiye çeşidi birleştirilmiş yıllarda olduğu gibi denemenin yürütüldüğü yıllarda da en yüksek ilk koçan yüksekliğine sahip olmuştur.

Çizelge 4. Silajlık mısır çeşitlerine ait yaprak eni ve yaprak boyu değerleri.

Çeşitler	Yaprak eni (cm)			Yaprak boyu (cm)		
	I.Yıl	II. yıl*	Ort. *	I.Yıl	II. yıl**	Ort. **
Arifiye	10.20	9.21 a	9.70 a	94.33	88.02 b	91.17 a
BC 678	10.30	8.75 a	9.52 ab	78.67	71.48 de	75.07 c
Cadız	8.97	8.70 a	8.83 bc	73.33	80.13 bcd	76.73 bc
Colonia	9.20	8.29 a	8.74 bc	72.60	68.33 e	70.46 c
DS 0224	9.13	8.55 a	8.84 bc	80.83	90.45 ab	85.64 ab
SY Lucrosa	9.83	7.09 b	8.46 c	87.00	84.48 bc	85.74 ab
Sakarya	10.20	8.97 a	9.58 ab	70.33	99.37 a	84.85 ab
OSSK 596	8.63	9.08 a	8.85 bc	75.00	72.28 de	73.64 c
Truva	9.37	8.34 a	8.85 bc	78.00	76.31 cde	77.15 bc
Ortalama	9.54 A**	8.55 B		78.90	81.21	

*:p<0.05, **:p<0.01, Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (p<0.05).

Çizelge 5. Silajlık mısır çeşitlerine ait yaprak sayısı ve ilk koçan yüksekliği değerleri.

Çeşitler	Yaprak sayısı (adet)			İlk koçan yüksekliği (m)		
	I. yıl	II. yıl**	Ort. **	I. yıl*	II. yıl**	Ort. **
Arifiye	9.17	15.67 a	14.25 a	1.37 a	1.89 a	1.63 a
BC 678	9.67	13.50 bc	11.58 bc	1.06 ab	1.39 bc	1.22 bc
Cadız	10.63	11.83 cde	11.41 bc	0.91 b	1.18 d	1.04 cde
Colonia	11.00	13.00 bcd	12.41 b	1.16 ab	1.18 d	1.17 bcd
DS 0224	11.00	12.00 cde	11.31 bc	1.19 ab	1.50 b	1.34 b
SY Lucrosa	11.17	11.00 e	11.41 bc	0.86 b	0.90 f	0.88 e
Sakarya	11.83	13.83 b	12.41 b	0.96 b	1.22 cd	1.08 cd
OSSK 596	11.83	12.83 bcd	12.00 b	0.98 b	1.11 de	1.04 cde
Truva	12.83	11.67 de	10.41 c	1.10 ab	0.97 ef	1.03 de
Ortalama	11.02 B	12.81 A**		1.07 B	1.26 A**	

*:p<0.05, **:p<0.01, Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (p<0.05).

İncelenen 9 adet silajlık mısır çeşidinin koçan sayısı ve koçan uzunluğuna ilişkin değişime bakıldığında, her iki özelliğin de birinci yıl çeşitler arasında farklılığın istatistiksel olarak önemsiz, ikinci yıl koçan sayısının önemli, ikinci yıl ve yıllar ortalamasında ise çok önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 6). Koçan uzunluğu yıllar ortalamasında 26.08 cm (DS 0224) ile 35.46 cm (Sakarya) arasında değişmiştir. Koçan sayısı bakımından Sakarya çeşidi birleştirilmiş yıllarda 1.38, 2. yılda 1.77 adet ile öne çıkmış ancak, bu yıllarda BC 678 de Sakarya çeşidi ile aynı grupta yer almıştır. Koçan uzunluğu ve koçan sayısı birlikte değerlendirildiğinde Sakarya çeşidi diğerlerine oranla daha üstün performans sergilemiştir. Morfolojik özellik olarak yaprak sayısı, ilk koçan yüksekliği, koçan uzunluğu ve koçan sayısı üzerinde genotip ve yılların etkisi önemli olmuştur. Mısır genotipleri arasında morfolojik özellikler bakımından önemli düzeyde varyasyon görülmekte ve bu varyasyon ekolojik koşullardan etkilenmektedir. Monrique ve Hodges (1991) mısırdaki koçan sayısı üzerinde hem genetik yapının hem de çevre faktörlerinin etkili olduğunu bildirmektedir. Nitekim daha önce farklı ekolojilerde yürütülen çalışmalarda silajlık mısır çeşitlerinin yaprak sayısı 13.00 - 18.46 (Ergül, 2008),

12.5 - 15.3 (Gürel, 2007) ve 12.33 - 14.68 adet (Balmuk, 2012) arasında belirlenmiştir. Benzer şekilde ilk koçan yüksekliği daha önce yapılan çalışmalarda 65.55 - 83.20 cm (Gül ve ark., 1998), 105.22 - 120.64 cm (Konak ve ark., 1998) ve 89.6 -117.9 cm (Kabakcı ve Tanrıverdi, 2000) arasında; koçan uzunluğu ise 14.7-18.4 cm (Çölkesen ve ark.,1997) ve 18.1-21.3 cm (Gözübenli ve ark.,1997) arasında değişim göstermiştir. Emeklier (1990) ise bitkide koçan sayısını bu araştırma bulgularını içine alan bir aralıkta ve 1.00-1.95 adet arasında belirlemiştir.

Silajlık mısır çeşitlerinin hamur olum dönemine ait kuru madde verimleri ve ham protein oranları Çizelge 7'de görülmektedir. Kuru madde verimi bakımından çeşitler arasında çalışmanın birinci yılında ve yılların ortalamasında bir farklılık görülmezken, ikinci yılında önemli düzeyde (p<0.05) farklılık ortaya çıkmıştır. İki yıllık ortalama sonuçlara göre kuru madde verimi 18.44 t ha⁻¹ (Truva) – 24.66 t ha⁻¹ (Arifiye) arasında değişmiştir.

Kuru madde verimi bakımından yıllar arasında da çok önemli düzeyde farklılık ortaya çıkmıştır. Bütün tarımsal üretim dallarında olduğu gibi silajlık mısır yetiştiriciliğinde de nihai hedef mevcut ekolojik koşullarda en yüksek verim ve kaliteye ulaşmaktır.

Çizelge 6. silajlık mısır çeşitlerine ait koçan uzunluğu ve koçan sayısı değerleri.

Çeşitler	Koçan uzunluğu (cm)			Koçan sayısı (adet)		
	I. yıl	II. yıl**	Ort. **	I. yıl	II. yıl*	Ort. **
Arifiye	29.83	31.87 b	30.85 bc	1.00	1.11 bc	1.05 c
BC 678	31.70	29.88 bc	30.80 bc	1.00	1.55 ab	1.28 ab
Cadız	29.50	27.35 cd	28.43 bcd	1.00	1.33 bc	1.16 bc
Colonia	28.35	26.87 cd	27.61 cd	1.00	1.22 bc	1.11 bc
DS 0224	26.50	25.65 cd	26.08 d	1.00	1.00 c	1.00 c
SY Lucrosa	33.67	26.23 cd	29.95 bcd	1.00	1.00 c	1.00 c
Sakarya	33.83	37.10 a	35.46 a	1.00	1.77 a	1.38 a
OSSK 596	37.87	26.82 cd	32.35 ab	1.00	1.11 bc	1.05 c
Truva	32.52	24.42 d	28.48 bcd	1.00	1.22 bc	1.00 c
Ortalama	31.53 A**	28.04 B		1.00 B	1.26 A**	

*:p<0.05, **:p<0.01, Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (p<0.05).

Çizelge 7. Silajlık mısır çeşitlerine ait kuru madde verimi ve ham protein oranları

Çeşitler	Kuru madde verimi (t ha ⁻¹)			Ham protein oranı (%)		
	I. yıl	II. yıl*	Ort.	I. yıl**	II. yıl*	Ort. **
Arifiye	26.49	22.82 a	24.66	6.25 e	7.94 bc	7.09 e
BC 678	24.20	21.81 a	23.00	7.60 c	7.95 bc	7.77 c
Cadız	22.23	20.47 abc	21.35	7.81 bc	7.67 bc	7.73 cd
Colonia	22.78	16.20 c	19.49	6.84 d	7.78 bc	7.31 cde
DS 0224	21.48	21.03 ab	21.25	6.68 d	7.56 c	7.12 de
SY Lucrosa	21.57	23.50 a	22.54	9.46 a	9.61 a	9.53 a
Sakarya	26.64	21.42 ab	24.03	7.49 c	7.49 c	7.48 cde
OSSK 596	24.15	22.16 a	23.16	9.15 a	7.67 bc	8.41 b
Truva	19.89	17.00 bc	18.44	8.06 b	8.88 ab	8.47 b
Ortalama	23.27 A*	20.71 B		7.70B	8.06 A*	

*:p<0.05, **:p<0.01, Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (p<0.05).

Nitekim benzer denemelerin farklı ekolojilerde yürütülmesindeki amaçta budur. Zira verim ve kalite üzerinde genotip, çevre ve genotip x çevre interaksiyonu önemli düzeyde etkilidir (Turgut, 2000). Denemenin yürütüldüğü Yozgat ekolojisi mısırın optimum yetiştirme koşulları dikkate alındığında bazı kısıtlar içermektedir. Bölgenin yüksek rakımı ve buna bağlı özellikle düşük gece sıcaklıkları bir sıcak iklim bitkisi olan mısırın tarımında bazı yıllar sorunlara ve verimin düşmesine yol açmaktadır. Dolayısı ile denemenin yürütüldüğü koşullara uygun çeşitlerin belirlenmesi oldukça önemlidir. Farklı ekolojilerde ve farklı mısır çeşitleriyle yürütülen denemelerde ot verimi bakımından değişik sonuçlara ulaşılmıştır. Silajlık mısırın yeşil ot verimi Amik Ovası koşullarında 4000-6305 kg/da (Yılmaz ve ark., 2003), Bursa bölgesinde 4834-6706 kg/da (Akdemir ve ark., 1997), Tokat-Kazova şartlarında 10558.3 - 7720.0 kg/da (İptaş ve ark., 2002), Konya koşullarında 6255 - 7477 kg/da (Sade ve ark., 2002) arasında değişmiştir.

Ham protein üzerinde çeşitlerin ve yılların etkisi önemli olmuş ve çeşitler arasında ham protein oranı her iki yılda ve yıllar ortalamasında önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Ham protein oranına bakıldığında yıl ve genotipin etkisinin önemli olduğu, ayrı ve birleştirilmiş yıllarda SY Lucrosa çeşidinin sırasıyla % 9.46, 9.61 ve 9.53 ile diğer çeşitlerden üstün olduğu görülmüştür. En düşük protein oranı ise birinci

yılda ve yıllar ortalamasında Arifiye (sırasıyla % 6.25 ve % 7.09), ikinci yılda ise DS 0224 (% 7.56) ve Sakarya (% 7.49) çeşitlerinde kaydedilmiştir (Çizelge 7). Ham protein içeriği genetik kontrol düzeyi yüksek bir özellik olmakla birlikte iklim, ekim zamanı, hasat zamanı, yetiştirme tekniği ve gübreleme gibi birçok çevre faktöründen de büyük ölçüde etkilenmektedir. Buna bağlı olarak daha önce yürütülen çalışmalarda silajlık mısırdaki farklı protein oranları bildirilmiştir. A.B.D. koşullarında iki yıllık sonuçlara göre silajlık mısırdaki ortalama protein oranı % 8.6 olarak belirlenmiştir (Kurle ve ark., 1998). Protein oranı Antalya koşullarında 10 adet genotip arasında ortalama % 7.5 (Erdal ve ark., 2009), Van koşullarında ise 13 genotip arasında % 6.74 (Akdeniz ve ark., 2003) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 8'de Silajlık mısır çeşitlerinin silaj verimleri, laktik asit, asetik asit, bütürik asit içerikleri ile laktik asit/asetik asit oranı verilmiştir. Buna göre çeşitler arasında laktik asit bakımından fark önemli, laktik asit/asetik asit oranı çok önemli, silaj verimi, asetik asit ve bütürik asit içeriği ise önemsiz olmuştur. En yüksek silaj verimi 89.32 t ha⁻¹ ile Arifiye, en düşük ise 76.88 t ha⁻¹ ile Truva çeşidinde belirlenmiştir. Silajlık mısır çeşitlerinin laktik ve asetik asit içerikleri ile laktik asit/asetik asit oranı sırasıyla % 1.504 - 2.571, % 0.308 - 0.691 ve % 2.276 - 5.501 arasında değişmiştir.

Çizelge 8. Silajlık mısır çeşitlerine ait silaj verimi ve organik asit içerikleri

Çeşitler	Silaj verimi (t ha ⁻¹)	Laktik asit* (%)	Asetik asit (%)	LA/AA** (%)	Bütürik asit (%)
Arifiye	89.32	2.001 abc	0.396	5.501 a	-
BC 678	86.00	2.236 ab	0.497	4.153 abc	-
Cadız	82.70	1.568 bc	0.691	2.337 c	-
Colonia	88.98	1.619 bc	0.632	2.789 c	-
DS 0224	82.50	1.604 bc	0.537	3.146 bc	-
SY Lucrosa	85.08	1.504 c	0.544	4.180 abc	-
Sakarya	88.06	2.571 a	0.380	5.336 a	-
OSSK 596	86.32	2.237 ab	0.483	5.069 ab	-
Truva	76.88	1.611 bc	0.685	2.276 c	-

*:p<0.05, **:p<0.01, Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (p<0.05). (-): tespit edilemedi

Silaj organik asitleri değerlendirildiğinde, Arifiye, BC 678, Sakarya ve OSSK 599 çeşitlerden elde edilen silajlar diğer mısır çeşitlerine oranla daha kaliteli olmuştur. Nitekim kaliteli bir silajda laktik asit değerinin % 2'nin üzerinde, asetik asitin % 0.8'nin altında olması gerekmektedir (Alçıçek ve Özkan, 1996). Bütürik asit ise silajda hiç istenmeyen bir organik asittir (Woolford, 1984). Diğer taraftan fermantasyon gelişiminin uyarıcısı olan ve homofermantatif karakteri ortaya koyan (Stokes ve Chen, 1994) laktik asit/asetik asit oranının en yüksek değeri Arifiye, BC 678, Sakarya ve OSSK 599 çeşitlerinden elde edilmiştir.

SONUÇ

Sonuç olarak, hem tarımsal özellikler hem de silaj verimi ve kalitesi göz önüne alındığında, Yozgat ve benzer ekolojik koşullarda silajlık mısır yetiştiriciliğinde genotip seçiminin önemli olduğu, Arifiye ve Sakarya çeşitlerinin diğer mısır çeşitlerine oranla daha üstün performans ortaya koydukları belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Orhan Yozgatlı'nın yüksek lisans çalışmasının bir bölümünü kapsamaktadır.

KAYNAKLAR

- Argillier O, Méchin V, Barrière T 2000. Inbred line evaluation and breeding for digestibility-related traits in forage maize Crop. Sci., 40:1596-2000.
- Arslan M 2016. Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Organik Gübre Kullanımının Verim ve Bazı Verim Özelliklerine Etkisi Research Journal of Agricultural Sciences, 9(2):37-44.
- Akdemir H, Alçıçek A, Erkek, R 1997. Farklı Mısır Varyetelerinin Agronomik Özellikleri, Silolanma Kabiliyeti ve Yem Değeri Üzerine Araştırmalar. Türkiye Birinci Silaj Kongresi, 16-19 Eylül, Bursa.
- Akdeniz H, Yılmaz İ, Antiç N, Zorer Ş 2003. Bazı Mısır Çeşitlerinde Verim ve Değerleri Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(1):47-51.
- Alçıçek A, Özkan K 1996. Silo Yemlerinde Destilasyon Yöntemi ile Süt Asidi, Asetik Asit ve Bütürik Asit Tayini. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Derg., 3(2-3):191-198.
- Balmuk Y 2012. Konya Yunak Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Mısır (*Zea mays*L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. GOP Fen Bil. Ens., Tarla Bitkileri ABD, Yüksek Lisans Tezi, 54s.
- Başaran U, Gülümser E, Mut H, Çopur Doğrusöz M 2018. Mürdümük +Tahıl Karışımlarının Silaj Verimi ve Kalitesinin Belirlenmesi. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6(9): 1237-1242.
- Batırca M, Alatürk F, Gökkuş A 2017. Gübrelemenin

- Sakız Fasulyesinin (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub) Ot Verimi ve Bazı Özelliklerine Etkisi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 4(1):79–87.
- Cengiz R, Sezer MC, Duman A, Doğru Ö, Özbey AE, Akarken N, Esmeray M, Hanoğlu H 2011. Bazı Kendilenmiş Mısır Hatlarının Silajlık Mısır Islahında Değerlendirilmesi. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-14 Eylül, Bursa.
- Çölkesen M 1997. Şanlıurfa Ekolojik Koşullarında Yüksek Verimli İkinci Ürün Hibrit Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi. Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya.
- Demiray YG 2013. Bingöl İli Ekolojik Şartlarına Uygun Tane Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi. BÜ Fen Bil. Ens., Tarla Bitkileri ABD, Yüksek Lisans Tezi, 68s.
- Emeklier HY 1990. Yabancı Menşeli Erkençi Mısır Çeşitlerinin Tane Verimi ve Diğer Özellikleri Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 13:107-119.
- Erdal Ş, Pamukçu M, Ekiz H, Soysal M, Savur O, Toros A 2009. Bazı Silajlık Mısır Çeşit Adaylarının Silajlık Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1):75–81.
- Ergül Y 2008. Silajlık Mısır Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. SÜ Fen Bil. Ens., Tarla Bitkileri ABD, Yüksek Lisans Tezi, 65s.
- Gökkuş A, Kahrıman F, Alatürk F, Ali B 2016. Variation of Nutritional Values in Leaves and Stalks of Different Maize Genotypes Having High Protein and High Oil During Vegetation.Agriculture and Agricultural Science Procedia, 10: 18 – 25.
- Gözübenli H, Ülger AC, Kılınç M, Şener O, Karadavut U 1997. Hatay Koşullarında İkinci Ürün Tarımına Uygun Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun.
- Gül İ, Akıncı C, Baytekin H 1998. Diyarbakır Koşullarında ikinci Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinde Verim Ve Bazı Tarımsal Karakterler ile Karakterler Arasındaki İlişkilerin Saptanması. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(3): 31-40.
- Gülümser E, Mut H, Çopur Doğrusöz M, Başaran U 2017. Baklagil Yem Bitkisi Tahıl Karışımların Ot Kalitesi Üzerinde Ekim Oranlarının Etkisi. Selcuk J Agr Food Sci., 31(3):37-45.
- Güney E, Tan M, Dumlu Gül, Z, Gül, İ. 2010. Erzurum Şartlarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim Ve Silaj Kalitelerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41(2): 105-111.
- Gürel F 2007. Kastamonu Ekolojik Şartlarına Uygun Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. GOP Fen Bil. Ens., Tarla Bitkileri

- ABD, Yüksek Lisans Tezi, 60s.
- İptaş S, Öz A, Boz A 2002. Tokat Kazova Koşullarında Birinci Ürün Silajlık Mısır Yetiştirme Olanakları. Tarım Bilimleri Dergisi, 8(4): 267-273.
- Kabakçı Y, Tanrıverdi M 2000. Harran Ovasında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi Harran Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Faaliyet Raporu, Akçakale, Şanlıurfa.
- Kılıç H, Gül İ 2007. Hasat Zamanının Diyarbakır Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinde Verim Ve Bazı Tarımsal Karakterler İle Silaj Kalitesine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Harran Üniv. Ziraat Fak. Derg., 11(3-4):43-52.
- Kırtok Y 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaelik Basım ve Yayınevi. İstanbul, 445s.
- Konak C, Turgut İ, Serter E 1998. Büyük Menderes Vadisinde II. Ürün Koşullarında Yetiştirilen Melez Mısır Çeşitlerinin Verim ve bazı Agronomik Özellikleri. Akdeniz ÜZF Dergisi, 11(1):11-20.
- Kurle JE, Sheaffer CC, Crookston RK 1993. Popcorn, Sweetcorn and Sorghum as Alternative Silage Crop. Herbage Abstracts., 063:00783.
- Kutlu HR, Görgülü M, Çelik LB 2005. Genel hayvan besleme ders notu. <http://muratgorgulu.com.tr/ckfinder/userfiles/files/GENEL%20HAYVAN%20BESLEME.pdf>. (Edinme tarihi 27.01.2018).
- Loucka R, Tyrolová Y, Jančík F, Kubelková P, Homolk P, Jambor V 2018. Variation for In Vivo Digestibility in Two Maize Hybrid Silages. Czech J. Anim. Sci., 63(1):17-23
- Manrique LA, Hodges T 1991. Development and Growth of Tropical Maize Two Elevations in Hawaii. Agron.J., 83:305-310.
- Moralı E 2011. Tekirdağ İlinde Yetiştirilen Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinde Gelişme Sürecini Belirlenmesi Ve Verimliliklerinin Tespiti. NKÜ Fen Bil. Ens., Tarla Bitkileri ABD, Yüksek Lisans Tezi, 64s.
- Özata E, Kapar H 2011. Atışı Mısır Yoklama Melezlerinin Verim Ve Bazı Verim Ögeleri. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-14 Eylül, Bursa.
- Özkan U, Nurdan Şahin Demirbağ N. 2016. Türkiyede Kaliteli Kaba Yem Kaynaklarını Mevcut Durumu, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 9(1): 23-27.
- Sade B, Akbudak NA, Acar R, Arat E 2002. Konya Ekolojik Şartlarında Silajlık Olarak Uygun Mısır Hibritlerinin Belirlenmesi. Hayvancılık Araştırma Derg., 12(1):17-22.
- Seydoşoğlu S, Veysel Saruhan V 2017. Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinde Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisinin Belirlenmesi, Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 54 (4):377-383.
- Stokes MD, Chen J 1994. Effects Of An Enzyme-Inoculant Mixture On The Course of Fermentation of Corn Silage. J. Dairy Sci., 77:3401.
- Taş T, Öktem AG, Öktem A, Sürücü A 2016. Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilen Mısır Bitkisinde (*Zea Mays* L. *İndentata*) Farklı Ekim Sıklığının Silaj Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25:64-69.
- Turgut İ 2000. Bursa Koşullarında Yetiştirilen Şeker Mısırında (*Zea mays saccharata* Sturt.) Bitki Sıklığının ve Azot Dozlarının Taze Koçan verimi İle Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. Turk. J. Agric. For., 24:341-347.
- Woolford MK 1984. The Silage Ferment. Grassland Research Institute, Hurley, England, 350p.
- Yıldız H, Emre İlker H, Aliye Yıldırım A. 2017. Bazı Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşit Ve Çeşit Adaylarının Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(2):81-89.
- Yılmaz Ş, Gözübenli H, Can E, Atış I 2003. Amik Ovası Koşullarında Yetiştirilen Bazı Mısır (*Zea Mays* L.) Çeşitlerinin Silaj Verimi Ve Adaptasyonu. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır.
- Yılmaz İ, Akdeniz H 2000. Van Merkezde Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Silajlık Verimi ve Silaj Verimine Etkili Karakterlerin Saptanması. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 31:23-29.
- Zurak D, Darko Grbeša D, Kljak K. 2018. Physical Properties And Fermentation Profile of Maize Silage On Large Farms in Croatia Journal Of Central European Agriculture, 19(1):126-141.