

## Erzurum Şartlarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Silaj Kalitelerinin Belirlenmesi

Erdal GÜNEY<sup>1</sup> Mustafa TAN<sup>2</sup> Zeynep DUMLU GÜL<sup>2</sup> İsmail GÜL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü, Erzurum

<sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum (zdumlu@hotmail.com)

<sup>3</sup>Tarım Kredi Kooperatifleri Erzurum Bölge Birliği Müdürlüğü, Erzurum

Geliş Tarihi : 11.02.2011

Kabül Tarihi : 25.03.2011

**ÖZET:** Bu araştırma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi arazisinde sulanan koşullarda 2005 ve 2006 yıllarında yürütülmüştür. 11 mısır çeşidi (*Arifiye*, *SZE TC-513*, *OSSK-596*, *OSSK-644*, *Karadeniz Yıldızı*, *TTM-813*, *Akpınar*, *Girona*, *Mataro*, *Epila* ve *Borja*) silajlık olarak ele alınmıştır. Araştırma Şansa Bağlı Tam Bloklar deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Bitkilerde gelişme derecesi, silajlık verim, bitki boyu, kuru madde, koçan, ham protein ve NDF oranı ile silaj fiziksel özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir. İncelenen bütün özellikler yönünden çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir. Mısır çeşitlerinin silajlık verimleri 5038 kg/da ile 7427 kg/da arasında değişmiştir. *SZE TC-513* ve *OSSK-596* mısır çeşitleri yüksek silajlık verime (7427 kg/da ve 7400 kg/da) sahip olmuşlardır. En yüksek kuru madde oranı (%31.58) *Girona* çeşidinde, en yüksek koçan oranı ise (%47.3) *Epila* çeşidinde belirlenmiştir. Silajların fiziksel değerlendirmesine göre *Epila* çeşidi *pekiyi* kalitede silaj üretirken, diğer çeşitlerin silaj kaliteleri *iyi* olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre Erzurum ve benzeri koşullar için *SZE TC-513* ve *OSSK-596* çeşitlerinin silajlık olarak yetiştiriciliği tavsiye edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır Çeşitleri, Silaj, Verim, Silaj Kalitesi

### Determination of Yield and Silage Quality of Some Maize Cultivars in Erzurum Conditions

**ABSTRACT:** This research was carried out in irrigated experiment field of Agriculture Faculty of Atatürk University in 2005 and 2006. 11 maize cultivars (*Arifiye*, *SZE TC-513*, *OSSK-596*, *OSSK-644*, *Karadeniz Yıldızı*, *TTM-813*, *Akpınar*, *Girona*, *Mataro*, *Epila* and *Borja*) were grown and used for making silage. The experiment was designed as randomized complete block design with three replicates. The growth degree of cultivars, green yield (silage material yield), dry matter ratio, plant height, ear ratio, crude protein ratios and NDF, and physical evaluation of silages were investigated in the study. The results can be summarized as follows. In terms of all observed characters, statistically significant differences were determined amongst the cultivars. The green yields of maize cv. were ranged from 5038 to 7427 kg da<sup>-1</sup>. *SZE TC-513* and *OSSK-596* maize varieties have high green yields (7427 and 7400 kg da<sup>-1</sup>). The highest dry matter ratio (31.58%) were found in *Girona* variety, the highest ear ratio (47.3%) was found in *Epila* variety. According to physical evaluation, the silage of *Epila* has *perfect*, while other varieties had *good* silage quality. According to the results, *SZE TC-513* and *OSSK-596* cultivars were suggested for silage under Erzurum and similar ecological conditions.

**Keywords:** Maize Cultivars, Silage, Yield, Silage Quality

### GİRİŞ

Ülkemizde son 15-20 yıldır kültür ırkı hayvanların yaygınlaşması ile birlikte silaj yapımı ve kullanımını konularında belirgin artışlar görülmüştür. Ancak silajın hızlı gelişmesi daha çok batı bölgelerimizde gerçekleşmiş olup, Doğu Anadolu'daki gelişmeler oldukça yavaştır. Bu durum mısırın bölgede yetiştiriciliğinin yaygın olmamasından ve üretiminde karşılaşılan bazı risklerden kaynaklanmaktadır. Bilindiği gibi, silaj yapımında kullanılan en önemli bitki mısır olup silaj tekniğinin gelişmiş olduğu yerlerde sorunsuz olarak mısır yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Mısır, bir sıcak mevsim bitkisi olup başarılı bir yetiştiricilik için en az üç aylık don olmayan güvenli bir döneme ihtiyaç duyulur. Erzurum, Bayburt, Ağrı, Kars ve Ardahan platosunda vejetasyon süresinin kısa olması ve ilkbaharın son donlarının geç, sonbaharın ilk donlarının ise erken gelmesi mısır tarımını zorlaştırmaktadır. Son zamanlarda erkenci mısır çeşitlerinin piyasaya sürülmesi ile birlikte vejetasyon süresinin kısa olduğu Erzurum ve benzeri

yerlerde de silajlık mısır tarımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Ancak piyasaya çıkan yeni çeşitlerin değişik ekolojilerde test edilmesi, adaptasyon çalışmalarının sürekli yapılması gerekmektedir.

Erzurum'da erkenci silajlık mısır çeşitlerinin belirlenmesi için yapılan araştırmalar oldukça eskilere dayanır. Tosun (1970), Doğu Anadolu'nun yüksek yerlerinde yetiştirilebilecek mısır çeşitlerinin tespitinde erkencilik özelliğinin ön planda olduğunu vurgulamıştır. Öztürk ve Akkaya (1996), Erzurum şartlarında ele aldıkları 25 mısır çeşidinden geç gelişen çeşitlerin riskli olduğunu, erkenci ve nispeten yüksek verimli olan *Inra-260*, *Inra-380* ve *Tortum-1* çeşitlerinin ümitvar olduklarını ileri sürmüşlerdir. Yine Erzurum'da 17 mısır çeşidini silajlık olarak inceleyen Bulut vd. (2008), *DK-440* ve *DK-585* çeşitlerinin Erzurum yöresi için önerilebileceğini bildirmişlerdir.

Mısır, kendine has aroması ve kimyasal kompozisyonu ile silaj yapımına uygunluk gösterir. Güney (2005), mısır, ayçiçeği, koca darı ve sudan otu

çeşitlerinden yapılan silajlarda en yüksek nitelik sınıfı değerlerinin ve en uygun silaj pH'larının mısır çeşitlerinde belirlendiğini bildirmiştir. Kolay silolanabilen bir bitki olduğundan mısırın silolanmasında katkı maddesine gerek duyulmaz (Denek vd., 2004). Fermente olma özelliği nedeniyle tek başına kolayca silolanabilir.

Bitkilerde genotipik özelliklerden dolayı aynı türün çeşitleri arasında besleme değeri farklılıkları olabilmektedir. Bu nedenle mısır çeşitleri arasında da silaj kalitesi farklılığı ortaya çıkmaktadır. İzmir şartlarında 6 mısır çeşidini inceleyen Geren vd. (2003), silaj rengi bakımından *Frassino* ve *Molto* çeşitlerinin, fleig değeri (99.8) bakımından *P-3223* çeşidinin en yüksek puanı aldığını, *Molto* çeşidinin ise en yüksek kuru madde oranına (%27.01) sahip olduğunu belirlemişlerdir. Yine farklı mısır çeşitlerinin silaj kalitesini inceleyen Kılıç ve Gül

(2007), silaj nitelik sınıfının çeşitlere göre *fena* ile *pekiyi* arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Erzurum ve çevre iller hayvancılığın çok yoğun olarak yapıldığı yerlerdir. Kış aylarında kaliteli kaba yem açığının ortaya çıktığı bu yörede silaj tekniği ve mısır tarımının geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Bunun için de yöreye uygun, hem verimli hem de silajlık değeri yüksek olan çeşitlerin belirlenmesi gerekir. Bu araştırma Erzurum ve benzeri bölgeler için verimi ve silaj kalitesi yüksek erkenci mısır çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla planlanmıştır.

#### MATERYAL ve METOT

Araştırma, 2005 ve 2006 yıllarında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğü sulu deneme alanında yürütülmüştür. Araştırmada değişik kaynaklardan sağlanan 11 mısır çeşidi kullanılmış olup bunlara ait kısa bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede ele alınan silajlık mısır çeşitleri ve bazı özellikleri

Çeşit	Temin Edildiği Yer	Bazı Özellikleri
Arifiye	Sakarya Tar. Arş. Enst.	Orta Geççi, Atdışi
Karadeniz Yıldızı	Karadeniz Tar. Arş. Enst.	Orta Erkenci, Yarı Sert
Akpınar	Karadeniz Tar. Arş. Enst.	Erkenci, Kompozit, Atdışi
TTM-813	Karadeniz Tar. Arş. Enst.	Erkenci, Sert, Tek Melez
SZE TC-513	Alp Tarım Tic. San. Ltd. Şti.	Orta Erkenci, Sert
OSSK-596	Tareks A.Ş.	Orta Erkenci, Atdışi
OSSK-644	Tareks A.Ş.	Orta Geççi
Mataro	Fito Tohumculuk Tic. Ltd. Şti.	Erkenci, Tek Melez
Epila	Fito Tohumculuk Tic. Ltd. Şti.	Orta Erkenci, Tek Melez
Borja	Fito Tohumculuk Tic. Ltd. Şti.	Orta Erkenci, Tek Melez
Gireno	Fito Tohumculuk Tic. Ltd. Şti.	Erkenci, Tek Melez

Araştırma 1869 m rakımlı Erzurum ilinde yürütülmüştür. Erzurum'da karasal iklim hâkim olup, kışlar soğuk ve kar yağışlı, yazlar ise serin ve kuraktır. Geçiş mevsimleri olan sonbahar ve ilkbahar kısa, kış dönemi ise uzun sürmektedir. Araştırmada tarla denemesinin yürütüldüğü aylarda (Nisan-Eylül) 2005, 2006 ve uzun yıllar ortalaması aylık ortalama sıcaklık sırasıyla 15.8, 15.3 ve 15.8 °C; toplam yağış miktarı 222.1, 164.7 ve 187.3 mm; aylık nispi nem ortalaması %61.8, 53.4 ve 52.6 olmuştur. Bu değerlere göre aylık sıcaklık, nispi nem ve toplam yağış değerleri 2005 yılında 2006 yılından daha yüksek gerçekleşmiştir. 2005 yılının sıcaklık ortalaması uzun yıllar ortalamasına eşit, toplam yağış miktarı ve ortalama nispi nemi daha yüksek olmuştur. Araştırmanın ilk yılında 6 Eylül 2005 tarihinde hava sıcaklığının -2 °C'ye düşmesi ile bitkilerde soğuk zararı meydana gelmiştir.

Deneme arazisinin toprakları tınlı bünye sınıfına girmektedir. Toprakların pH derecesi 6.9 ile nötr karakter göstermektedir. Kireç bakımından (%3.6) az kireçli, toplam azot (%0.05) yetersiz ve elverişli fosfor (13.7 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) zengin düzeydedir (Aydn ve Sezen, 1995).

Araştırma Şansa Bağlı Tam Bloklar deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ele alınan 11 mısır çeşidi toplam 33 parselde ekilmiştir. Ekimlerde sıra aralığı 70 cm, sıra üzeri 15 cm (Kara vd., 1999) olacak şekilde ayarlanmıştır.

Ekimler daha önceden hazırlanmış ve düzeltilmiş tohum yatağına ilk yıl 31 Mayıs, ikinci yıl ise 10 Mayıs tarihinde el ile yapılmıştır. Gübre olarak 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da ve 15 kg N/da verilmiştir (İptaş vd., 1997; Kara vd., 1999). Fosforlu gübrerin tamamı tohum yatağı hazırlığı sırasında parsellere serpilerek karıştırılmıştır. Azotlu gübre ise iki

parçaya ayrılarak yarısı ekim sırasında diğer yarısı ise bitkiler 40-50 cm boylandığında uygulanmıştır.

Ekimi yapılan bitkiler çıkışı tamamlandıktan sonra yaklaşık 20-25 cm boylandığında ilk yabancı ot mücadelesi çapalama şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bu çapalamada seyreltme de yapılmıştır. İkinci çapa bitkiler yaklaşık yarım metre boylandığında boğaz doldurma şeklinde yapılmıştır. Azotlu gübrenin ikinci parçası bu uygulamadan önce verilmiştir. Yağış ve bitkilerin morfolojik yapıları dikkate alınarak ihtiyaca göre Temmuz ve Ağustos ayları içerisinde 4-5 defa su verilmiştir.

Araştırmanın planlanması sırasında mısır çeşitlerinin hamur olum döneminde (Güçük ve Baytekin, 1999) hasat edilmesi hedeflenmiştir. Ancak ilk yıl 6 Eylül 2005 tarihinde meydana gelen don zararı nedeniyle bitkiler büyük oranda hasar görmüşlerdir. Bu nedenle silajlık olgunlaşma süresi belirlenememiş ve bütün çeşitler aynı tarihte hasat edilmiştir. İkinci yıl da aynı durum ile karşılaşmamak için olgunlaşma dönemi beklenmeden 8 Eylül 2006 tarihinde hasat yapılmıştır. Hasat sırasında her parselden şansa bağlı bitkiler seçilerek silaj makinesi ile parçalanmıştır. Kıyılmış materyal vakit kaybedilmeden 2.5 kg'lık cam kavanozlara doldurularak iyice sıkıştırılmış ve her bir örnekten 3 adet silaj yapılmıştır.

Denemeye alınan bitkilerin tarımsal ve morfolojik özelliklerini belirlemek üzere yapılan işlemler Güçük ve Baytekin (1999) ve Geren vd. (2003)'nin izlediği esaslar dahilinde yapılmıştır. Silaj kalite özellikleri ise Ak yıldız (1986) ve Kılıç (1986)'ın belirttiği yöntemlerle belirlenmiştir. Bitkilerde gelişme durumu, yaş verim (silajlık verim), kuru madde oranı, bitki boyu, koçan oranı, silajda ham protein ve NDF oranları ile silajın

fiziksel özellikleri incelenmiştir. Elde edilen veriler Şansa Bağlı Tam Bloklar deneme planına göre istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Aralarında farklılık olduğu belirlenen çeşitler LSD çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır (Yıldız ve Bircan, 1991).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Hasatta Gelişme Durumu

Araştırmada mısır çeşitlerinin silaj için hasat olgunluğuna kadar geçen gün sayısının belirlenmesi planlanmış, ancak ilk yıl meydana gelen don olayı nedeniyle bu tespit yapılamamıştır. Bu nedenle her iki yılda da Eylül ayının ilk yarısında yapılan hasatlarda çeşitlerin gelişme durumları tespit edilmiştir. İki yılda alınan gözlemler birleştirilerek Çizelge 2'deki sonuçlar bulunmuştur. Buna göre *Arifiye*, *Karadeniz Yıldızı* ve *TTM-813* çeşitleri silajlık olgunluğun alt sınırı olan süt oluma ulaşmamışlardır. *Akpınar* çeşidi ise süt olum başlangıcına gelmiştir. Diğer çeşitler silajlık hasat için alt sınır olan süt olum dönemine ulaşmışlar, *Girona* çeşidi her iki yılda da hamur oluma ulaşarak en erkenci çeşit olmuştur.

Bitkilerde erkencilik çeşit özelliğidir. Bu konuda yapılan çalışmalarda da farklı çeşitlerin silajlık olgunlaşma sürelerinin farklı olduğunu birçok araştırmacı ifade etmişlerdir (Tosun, 1970; Bulut vd., 2008; İptaş vd., 2002). Çeşitlerin Çizelge 1'de belirtilen erkencilik özelliklerinin Erzurum şartlarında büyük oranda ortaya çıktığı görülmektedir. Bazı çeşitler arasında beklenenden farklı sonuçların ortaya çıkması araştırma bölgesinin ekolojik özelliklerinden (yükselti veya gündüz-gece sıcaklık farkları gibi) ileri gelmiş olabilir.

Çizelge 2. Mısır çeşitlerinin hasatta gelişme durumları

Bitkiler	Hasatta Gelişme Durumu
Arifiye	Koçan oluşturma-tane dolun başlangıcı
Karadeniz Yıldızı	Koçan oluşturma-tane dolun başlangıcı
Akpınar	Süt olum başlangıcı
TTM-813	Tane dolun başlangıcı
SZE TC-513	Süt olum
OSSK-596	Süt olum
OSSK-644	Süt olum başlangıcı
Mataro	Süt olum-hamur olum
Epila	Süt olum-hamur olum
Borja	Süt olum-hamur olum
Girona	Hamur olum

### Silajlık Verim ve Kuru Madde Oranı

İncelemeye alınan çeşitlerin silajlık verimleri ilk yıl ortalama 6154 kg/da, ikinci yıl ise 6312 kg/da olmuştur. Muhtemelen bitkiler ikinci yılda yaklaşık 20 gün erken ekildikleri için daha uzun bir gelişme

süresi yakaladıklarından verimleri daha yüksek olmuştur. Fakat yıllar arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Çeşitlerin verimleri iki yıllık ortalamada önemli değişim göstererek 5038 kg/da ile 7427 kg/da arasında

değişmiştir. En yüksek verim *SZE TC-513* çeşidinden elde edilirken, bunu *OSSK-596*, *Karadeniz Yıldızı*, *OSSK-644* ve *Arifiye* izlemiştir. Genel olarak erkencilikte ön sıralarda yer alan *Mataro*, *Epila*, *Borja* ve *Girona* çeşitleri silajlık verimde en son sıralarda yer almışlardır (Çizelge 3, Şekil 1). Nitekim Tosun (1967) da erkenci çeşitlerde verimin düşük olduğunu ifade etmektedir. Çeşitlerin verimleri denemelerinin yürütüldüğü ekolojik şartlara

uyumlarına bağlı olarak ortaya çıkan bir sonuçtur. Yapılan diğer çalışmalarda da çeşitlerin farklı ekolojilerde farklı sonuçlar verdiği belirlenmiştir (Bulut vd., 2008; İptaş vd., 2002; Geren vd., 2003). Van şartlarında incelenen 13 silajlık mısır çeşidi arasında *OSSK-644* çeşidi iki yıllık ortalama 7842 kg/da silajlık verim ile en yüksek verimi vermiştir (Akdeniz vd., 2004).

Çizelge 3. Mısır çeşitlerinin silajlık verim ve kuru madde oranları.

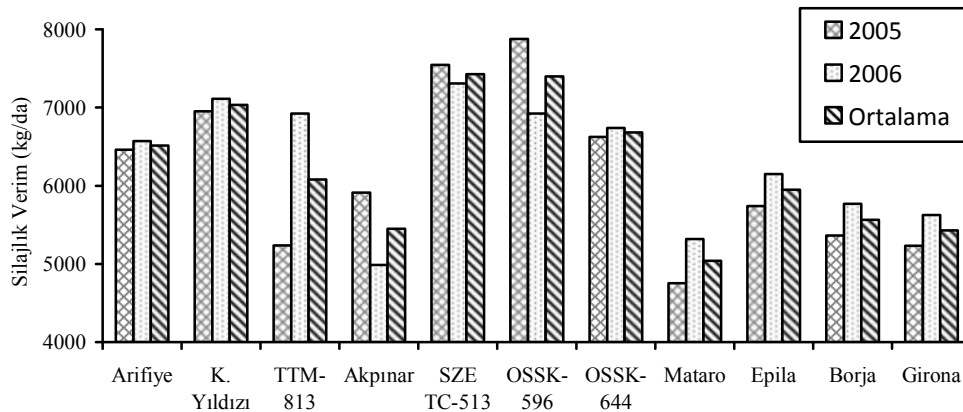
Çeşitler	Silajlık Verim (kg/da)			Kuru Madde Oranı (%)		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
Arifiye	6459	6571	6515 A-D	23.67	28.47	26.07 B
Karadeniz Yıldızı	6953	7112	7032 AB	24.83	25.77	25.30 B
TTM-813	5235	6923	6079 B-E	22.77	30.77	26.77 B
Akpınar	5913	4987	5450 EF	27.27	27.20	27.24 B
SZE TC-513	7544	7310	7427 A	22.53	28.37	25.45 B
OSSK-596	7876	6923	7400 A	21.77	28.97	25.37 B
OSSK-644	6626	6738	6682 ABC	20.93	31.30	26.12 B
Mataro	4755	5320	5038 F	27.78	27.77	27.78 B
Epila	5742	6151	5947 C-F	26.70	26.37	26.54 B
Borja	5362	5768	5565 DEF	25.77	25.50	25.63 B
Girona	5231	5626	5429 EF	32.00	31.17	31.58 A
Ortalama	6154	6312	6233	25.09 B	28.33 A	26.71
LSD (Yıl x Çeşit)	önemsiz			3.72**		

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık yoktur.

\*\* : 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Kuru madde oranı ilk yıl %25.09, ikinci yıl ise %28.33 olmuştur (Çizelge 3). Bitkilerin ikinci yılda olgunlaşma için daha fazla zamana sahip olmaları bu sonucu doğurmuştur. Çeşitler arasında da kuru madde oranları çok önemli farklılıklar göstermiştir. Erkenci çeşitlerden birisi olan *Girona*'da en yüksek kuru madde oranı (%31.58) bulunmuştur. Bunu *Mataro* (%27.78) ve *Akpınar* (%27.24) izlemiştir. Diğer çeşitlerin kuru madde oranları *Girona*'dan düşük ve birbirlerinden istatistiksel olarak farksız olmuştur. Kuru madde oranının çeşitler arasında

farklılık gösterdiği başka araştırmalarda da ortaya konmuştur. Genel olarak erkenci çeşitlerde kuru madde oranı yüksektir (Öztürk ve Akkaya, 1996). Araştırmamızdaki çeşitlerden *Arifiye* ve *TTM-813* çeşitlerini kullanan Kılıç ve Gül (2007) bu çeşitlerin kuru madde oranlarını sırasıyla %26.4 ve %29.8 olarak belirlemişlerdir. Kuru madde oranında yıl x çeşit etkisi çok önemli bulunmuştur. Bunun sebebi çeşitlerin kuru madde oranlarının yıllar arasında önemli değişiklikler göstermesidir.



Şekil 1. Mısır çeşitlerinin 2005, 2006 ve iki yıllık ortalama silajlık verimleri

### Bitki Boyu ve Koçan Oranı

Bitki boyları üzerine yılın ve çeşitlerin çok önemli etkisi olmuş, yıl x çeşit interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4). İlk yıl ortalama olarak 211.9 cm olan bitki boyu, ikinci yıl önemli bir artışla 282.0 cm olmuştur. İlk yıl bitkilerin don olayından dolayı daha erken hasat edilmeleri bitki boyunun kısa kalmasına neden olmuş olabilir. Yıl içerisinde ekolojik şartların farklılığı bitki boyu gibi bitkisel özelliklerde önemli farklılıklara yol

açabilmektedir. Benzer durum diğer araştırmalarda da görülmektedir (Akdeniz vd., 2004; Öztürk vd., 2008). İki yıllık ortalama en uzun boylu (276.3 cm) çeşit *OSSK-644* olmuştur. Buna karşılık *TTM-813* ve *Girona* kısa boylu olan çeşitlerdir (sırasıyla 217.0 ve 218.7 cm). Genel olarak erkenci olan çeşitler daha çabuk olgunlaştıklarından boyları kısa kalmaktadır. Silajlık mısır çeşitlerinin bitki boyu farklılıkları başka çalışmalarda da rapor edilmiştir (Akdeniz vd., 2004; Bulut vd., 2008).

Çizelge 4. Mısır çeşitlerinin bitki boyu ve koçan oranları.

Çeşitler	Bitki Boyu (cm)			Koçan Oranı (%)		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
Arifiye	185.0	306.0	245.5 A-D	3.4	7.6	5.5 F
Karadeniz Yıldızı	237.0	302.3	269.7 AB	12.5	33.2	22.9 DE
TTM-813	188.3	245.7	217.0 D	20.7	35.9	28.3 CDE
Akpınar	220.0	285.7	252.8 ABC	29.2	40.6	34.9 BC
SZE TC-513	207.3	288.0	247.7 A-D	21.3	31.0	26.2 CDE
OSSK-596	224.7	306.3	265.5 AB	22.6	37.3	29.9 BCD
OSSK-644	234.3	318.3	276.3 A	12.5	24.6	18.6 D
Mataro	215.0	268.7	241.8 BCD	38.8	39.5	39.2 AB
Epila	230.0	293.7	261.8 AB	43.3	51.2	47.3 A
Borja	195.0	244.0	219.5 CD	33.7	22.1	27.9 CDE
Girona	194.0	243.3	218.7 D	44.6	22.6	33.6 BC
Ortalama	211.9 B	282.0 A	246.9	25.7 B	31.5 A	28.6
LSD (Yıl x Çeşit)	önemsiz			14.7 **		

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık yoktur.

\*\* : 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Bitkilerdeki koçan oranı üzerine hem yıl hem de çeşitlerin çok önemli etkisi görülmüş, bunun sonucu olarak da yıl x çeşit interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 4). 2005 yılında %25.7 olan koçan oranı ikinci yıl %31.5'e çıkmıştır. İkinci yılda bitkilerin daha uzun bir gelişme periyodu bulmaları daha fazla koçan oluşturmalarını sağlamıştır. Çeşitlerin koçan oranları ise %5.5 ile %47.3 arasında büyük bir değişim göstermiştir. Bitkilerin koçan oranları erkencilik özelliklerine paralel sonuçlar göstermektedir. Hasatlar Eylül ayının ilk haftasında yapıldığı için bütün çeşitler yeterli gelişme gösterememişlerdir. Orta geççi olan *Arifiye* (FAO: 650) ve *OSSK-644* (FAO: 640) çeşitlerinde en düşük koçan oranları belirlenmiştir (%5.5 ve %18.6). Buna karşılık daha erkenci olan çeşitlerin koçan oranları da yüksek bulunmuştur. İki yıllık ortalama erkenci olan *Epila* ve *Mataro* en yüksek koçan oranına sahip olan çeşitlerdir (%47.3 ve %39.2). Çeşitler arasında koçan oranı farklılığını Akdeniz vd. (2004) de ortaya koymuşlardır. Erkenci olan ve ikinci yılda (2006) daha fazla gelişme imkanı bulan *Epila* çeşidi bu yılda %51.2 oranında koçan oluşturmuştur. Orta geççi olan *Arifiye*, gelişmenin sınırlandığı ilk yılda (2005) %5.5

gibi düşük değerde koçan oluşturabilmiştir. Araştırmada orta geççi bir çeşit olan *OSSK-644*, yine orta geççi olan *Arifiye*'ye göre daha yüksek oranda koçan oluşturmuştur. Bu durum *OSSK-644*'ün ilk zamanlarda daha hızlı gelişmesinden kaynaklanmış olabilir.

### Ham Protein ve NDF Oranı

Araştırmanın ilk yılında %8.97 olan ham protein oranı küçük ve önemsiz bir değişim ile ikinci yılda %8.64 olmuştur (Çizelge 5). Araştırmada ham protein oranları mısır çeşitlerinden çok önemli seviyede etkilenecek %10.63 (*OSSK-596*) ile %7.71 (*Arifiye*) arasında değişmiştir. Yüksek ham protein oranları *OSSK-596*, *SZE TC-513* ve *Epila* çeşitlerinde belirlenmiştir. Ham protein oranı bitkilerin genetik ve morfolojik özelliklerinin sonucu olarak ortaya çıkan bir özelliktir. Bu nedenle farklı özelliklere sahip olan çeşitler arasında önemli farklılıkların olması beklenen bir sonuçtur. Benzer sonuçları kaydeden İptaş ve Acar (2006) *Arifiye* ve *Karadeniz Yıldızı* mısır çeşitlerinin ham protein oranlarının %8.0 ile %8.9 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 5. Mısır çeşitlerinin ham protein ve NDF oranları.

Çeşitler	Ham Protein Oranı (%)			NDF Oranı (%)		
	2005	2006	Ortalama	2005	2006	Ortalama
Arifiye	7.54	7.87	7.71 C	61.88	51.88	56.88 A
Karadeniz Yıldızı	7.58	7.92	7.75 C	57.21	47.21	52.21 ABC
TTM-813	7.70	8.03	7.87 C	54.86	48.19	51.53 ABC
Akpınar	8.84	8.87	8.66 C	57.14	53.68	55.41 AB
SZE TC-513	10.28	9.61	9.95 AB	58.37	48.36	53.37 AB
OSSK-596	11.13	10.13	10.63 A	48.31	41.64	44.98 D
OSSK-644	8.63	8.96	8.80 BC	52.75	46.08	49.41 BCD
Mataro	8.54	8.21	8.37 C	47.35	46.24	46.80 CD
Epila	11.29	9.29	10.29 AB	50.29	50.87	50.58 A-D
Borja	8.47	8.03	8.25 BC	50.20	50.77	50.49 A-D
Girona	8.66	8.07	8.37 C	55.32	48.32	51.82 ABC
Ortalama	8.97	8.64	8.80	53.97 A	48.48 B	51.23
LSD (Yıl x Çeşit)	önemsiz			2.76**		

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık yoktur.

\*\* : 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

NDF oranları üzerine hem yıllar hem de çeşitlerin çok önemli etkisi olmuş, bunlara ait interaksiyon da önemli bulunmuştur. İlk yıl %53.97 olan NDF oranı ikinci yılda önemli bir düşüş göstererek %48.48 olmuştur. Bu durum ikinci yılda silajlık verim içerisinde koçan oranının yüksek olmasından ileri gelmiş olabilir. Çeşitlerin NDF oranları %56.88 ile %44.98 arasında değişmiştir. Ham protein oranları gibi çeşitler arasında NDF oranlarının da önemli farklılıklar göstermesi doğaldır. İptaş ve Acar (2006) da mısır çeşitleri

arasında NDF oranlarının büyük farklılıklar gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ham protein oranı yüksek olan *OSSK-596* çeşidinin lif bakımından en düşük değerde kalması dikkat çekicidir (Çizelge 5).

#### Silajın Fiziksel Özellikleri

Mısır çeşitlerinden elde edilen silajların iki yıllık ortalama fiziksel özellikleri Çizelge 6'da verilmiştir. Silajların renk değerleri 1 ile 2, koku değerleri 8 ile 12 puan arasında değişmiş, strüktür puanları hepsinde 4 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 6. Mısır çeşitlerinden elde edilen silajların fiziksel değerlendirilmesi.

Çeşitler	Fiziksel Özellikler			Toplam	Nitelik Sınıfı
	Renk	Strüktür	Koku		
Arifiye	2	4	8	14	İyi
Karadeniz Yıldızı	2	4	8	14	İyi
TTM-813	2	4	8	14	İyi
Akpınar	1	4	8	14	İyi
SZE TC-513	2	4	8	14	İyi
OSSK-596	2	4	8	14	İyi
OSSK-644	2	4	8	14	İyi
Mataro	1	4	12	17	İyi
Epila	2	4	12	18	Pekiyi
Borja	1	4	12	17	İyi
Girona	1	4	12	17	İyi

Silajlar toplamda 14-18 puan almışlardır. *Epila* çeşidinden yapılan silaj, 18 toplam puan ile en yüksek puanı almış ve silaj nitelik sınıfı *pekiyi* olarak

belirlenmiştir. Diğer silajların hepsinin nitelik sınıfı iyi olarak bulunmuştur. Araştırmada *Epila* gibi erkenci grupta yer alan *Mataro*, *Borja* ve *Girona*

çeşitlerinin silajlarının aldığı toplam puan (17) diğerlerinden yüksektir. Bu durum bitkilerin daha erken olgunlaşmasından ve üretilen materyal içerisinde silaj kalitesini yükselten koçan oranının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır (Kılıç ve Gül, 2007). Nitekim *Epila*'da koçan oranı denemenin en yüksek değeri olan %47.3'tür. Güçük ve Baytekin (1999) de mısır çeşitlerinde inceledikleri silaj özelliklerinde araştırmamıza benzer sonuçlar bulunmuşlardır.

### SONUÇ

Mısır silajlık materyal üretimi için en önemli bitkidir. Bu nedenle bölgemizde silaj tekniğinin yaygınlaştırılabilmesi için mısır tarımındaki sorunların aşılması gerekir. Rakımı yüksek, yetiştirme periyodu kısa olan Erzurum ve benzeri yerler için erkenci mısır çeşitlerinin belirlenmesi ve bu çalışmaların düzenli olarak devam etmesi gerekir. Bu çerçevede yapılan bu araştırma uygun çeşitlerle Erzurum'da silajlık mısır tarımının yapılabileceğini ortaya koymaktadır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre silajlık verimi yüksek, silaj kalitesi iyi olan *SZE TC-513* ve *OSSK-596* gibi erkenci çeşitler Erzurum ve benzeri yerler için silajlık amacıyla kullanılabilir.

### KAYNAKLAR

- Akdeniz, H., Yılmaz, İ., Andiç, N., Zorer, Ş., 2004. Bazı mısır çeşitlerinde verim ve yem değerleri üzerine bir araştırma. Yüzyüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Derg., 14 (1): 47-51.
- Akyıldız, R., 1986. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi (İkinci Baskı). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 974, Ders Kitabı No: 286, Ankara.
- Araş. Bülteni, No: 21, Erzurum.
- Aydın, A., Sezen, Y., 1995. Toprak Kimyası Uygulama Kitabı. Atatürk Üniv. Ders Yayınları No:174, Erzurum.
- Bulut, S., Çağlar, Ö., Öztürk, A., 2008. Bazı mısır çeşitlerinin Erzurum Ovası koşullarında silaj amaçlı yetiştirilme olanakları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 39 (1): 83-91.
- Denek, N., Can, A., Tüfenk, Ş., 2004. Mısır, sorgum ve ayçiçeği hasıllarına değişik katkı maddeleri katılmasının silaj kalitesi ve in vitro kuru madde sindirimine etkisi. Harran Üniv. Ziraat Fak. Derg., 8 (2): 1-10.
- Geren, H., Avcıoğlu, R., Kır, B., Demiroğlu, G., 2003. İkinci ürün olarak yetiştirilen bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde ekim zamanlarının silaj özelliklerine etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kong., 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, s: 74-78.
- Güçük, T., Baytekin, H., 1999. Bozova sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj mısır, silaj sorgum ve sorgum-sudanotu melez çeşitlerinde hasat zamanının verim ve bazı silaj özelliklerine etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kong., 15-18 Kasım 1999, Adana, s: 178-183.
- Güney, E., 2005. Erzurum Şartlarında Silajlık Amacıyla Yetiştirilen Bazı Bitkilerin Verim, Bitkisel Özellikler ve Silaj Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- İptaş, S., Acar, A., 2006. Effects of hybrid and row spacing on maize forage yield and quality. Plant, Soil and Environment, 52(11): 515-522.
- İptaş, S., Öz, A., Boz, A., 2002. Tokat-Kazova koşullarında birinci ürün silajlık mısır yetiştirme olanakları. Tarım Bilimleri Derg., 8(4): 267-273.
- İptaş, S., Yılmaz, M., Aktaş, A., 1997. Tokat ekolojik koşullarında sorgum-sudanotu mezinde ekim normu ve azotlu gübre uygulamalarının verim ve kaliteye etkisi. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kong., 22-25 Eylül 1997, Samsun, s: 477-481.
- Kara, Ş. M., Deveci, M., Dede, Ö., Serdaroğlu, N., 1999. Farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının silaj mısırda yeşil ot verimi ve bazı özellikler üzerine etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kong., 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt: III, s: 172-1777.
- Kılıç, A., 1986. Silo Yemi Öğretimi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri), Bilgehan Basımevi, Bornova, İzmir.
- Kılıç, H., Gül, İ., 2007. Hasat zamanının Diyarbakır şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır çeşitlerinde verim ve bazı tarımsal karakterler ile silaj kalitesine etkileri üzerine bir araştırma. Harran Üniv. Ziraat Fak. Derg., 11(3-4): 43-52.
- Öztürk, A., Akaya, A., 1996. Erzurum yöresinde silaj amacıyla yetiştirilebilecek mısır çeşitleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 27 (4): 490-506.
- Öztürk, A., Bulut, S., Boran, E., 2008. Bitki sıklığının silajlık mısırda verim ve bazı agronomik karakterlere etkisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 39(2): 217-224.
- Tosun, F., 1967. Erzurum Ovası'nda ekşi silo ve kesif tane yemi olarak melez tarla mısırı yetiştirme imkanları üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ziraat Araşt. Enst., Erzurum.
- Tosun, F., 1970. Erzurum Ovasında tatlı mısır yetiştirme imkanları üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Derg., 1 (1): 16-25.
- Yıldız, N., Bircan, H., 1991. Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniv. Yay. No: 697, Zir. Fak. Yay. No: 305, Ders Kitapları Serisi No: 57, Erzurum, 277 s.