

Seyithan SEYDOŞOĞLU<sup>1</sup>  
Veysel SARUHAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, 21000, Diyarbakır / Türkiye

<sup>2</sup> Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 21000 Diyarbakır /Türkiye

sorumlu yazar: seyithan.seydosoglu@tarim.gov.tr

## Mısır Bitkisinde (*Zea mays* L.) Ekim Zamanı ve Çeşidin Silaj Kalitesi Üzerine Etkisi\*

Effect of Sowing Time and Variety on Silage Quality of Maize

\*Bu çalışma ilk yazarın doktora tezinin bir kısmından özetlenmiştir.

Alınış (Received): 21.03.2017

Kabul tarihi (Accepted): 10.04.2017

### Anahtar Sözcükler:

Silaj kalitesi, adf, ekim zamanı, ikinci ürün, mısır çeşitleri

### Key Words:

Silage quality, adf, sowing time, second crop, maize variety

### ÖZET

**B**u çalışmanın amacı, ikinci ürün silajlık olarak yetiştirilecek bazı silajlık mısır çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının silaj kalitesi üzerine etkilerini belirlemektir. Bu amaçla, araştırma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak 2014 ve 2015 yıllarında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Denemede ekim zamanı ana parseller (15 Haziran, 30 Haziran ve 15 Temmuz) çeşitler (Burak, Samada-07, DKC 7211, Ada 523 ve 31Y43) ise alt parselleri oluşturmuştur. Elde edilen sonuçlara göre silaj kuru madde oranı, silaj ham protein oranı, silaj ham kül oranı, silaj NDF oranı, silaj ADF oranı ve laktik asit oranı bakımından ekim zamanları ve mısır çeşitleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Silaj kalitesi yönünden Diyarbakır ve benzer ekolojilerde en uygun ekim zamanı 15 Temmuz, en uygun çeşit ise Samada-07 çeşidi olarak önerilebilir.

### ABSTRACT

**T**he aim of this research was to determine the effects of different sowing time on silage quality of some silage maize varieties under second crop conditions. For this purpose, the research was carried out for two years in 2014 and 2015 according to the splitplot randomised complete block design with 4 replications. Sowing times (15 June, 30 June and 15 July) were main parcels and varieties (Burak, Samada-07, DKC 7211, Ada 523 and 31Y43) were sub-parcels. According to the obtained results, significant differences observed between maize varieties and sowing times in terms of silage dry matter ratio, silage crude protein ratio, silage raw ash ratio, silage NDF ratio, silage ADF ratio and lactic acid ratio. In terms of silage quality, the most appropriate sowing time in Diyarbakır and similar ecologies can be suggested as 15 July, and the most suitable variety is Samada-07 variety.

### GİRİŞ

Bir çeşidin verim potansiyelini ortaya koymada ekim zamanı en belirleyici faktördür. Genel olarak yurdumuzda da optimum ekim zamanı yükseltiyle değişmekte, düşük yükseltilerde, örneğin Güneydoğu'da, Nisan ortası mısır için en iyi ekim zamanı olmaktadır. Orta Anadolu ve Doğu Anadolu'da daha geç tarihlerdeki ekim, genellikle iyi sonuç vermiştir. Silajlık mısırdaki birim alanda bitki sayısı, tane mısıra bakarak %10 daha fazla olmalıdır (Kırtok, 1998). Mısır için en uygun ekim zamanı; toprağın, tohumun hızla çimlenebileceği sıcaklık ve tav koşullarına ulaştığı tarihtir. Mısırın ikinci ürün olarak yetiştirileceği bölgelerde ekim, ön bitkinin tarlayı boşaltmasına bağlıdır (Geren ve ark., 2003). Türkiye'de

tarla tarımı içinde önemli bir paya sahip olan mısır, geniş adaptasyon yeteneği ve çeşit zenginliği ile ülkemizin hemen her bölgesinde tarımı yapılan bir kültür bitkisidir (Geren ve ark., 2003). Vejetasyon süresinin yeterli olduğu ve sulama olanaklarının bulunduğu bölgelerde ikinci ürün silajlık mısır yetiştiriciliği kolaylıkla yapılabilmektedir (Geren ve Kavut, 2009). En kaliteli silaj mısırdan yapılır. Silaj yapılarak değerlendirildiğinde bu bitkinin bütün toprak üstü aksamlarından yararlanılmış olur. Mısır çeşitleri içinde dane ve sap verimi yüksek herhangi biri silajlık olarak yetiştirilebilir (Gözügül ve Öztürk, 2008). Silajlık çeşitlerde bitki aksamındaki nemi yavaş kaybeden, yumuşak daneli, düşük nötral deterjan fiber (NDF) içerikli ve yüksek sindirilebilirliğe (ADF) sahip

çeşitler tercih edilmektedir (Dwyer ve ark., 1998). Mısır ıslahçıları mısır silajı için erkenciden geççiye farklı tipte çeşitler geliştirmiştir (Barriere ve ark., 2006). Bu çalışmanın amacı, ikinci ürün silajlık olarak yetiştirilecek bazı silajlık mısır çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının silaj kalitesi üzerine etkilerini belirlemektir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Deneme, 2014 ve 2015 yıllarına ait yaz yetiştirme sezonunda, ikinci ürün olarak GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi'ne ait deneme arazisinde yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü aylara ait bazı iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Deneme tarlasında 0-30 cm'lik toprak tabakası; killi-

tinli bünye olup pH değeri, deneme yerlerinin hafif alkali özellikte olduğu, suda eriyebilir tuz değerinin ise bitki yetiştiriciliğinde herhangi bir sorun yaratmayacağını göstermektedir. Organik maddece ve toplam azotça fakir, toplam potasyumca zengin bir yapı göstermektedir. Araştırma materyali olarak; Burak (FAO 750 olum grubu), 31Y43 (FAO 690 olum grubu), Ada 523 (FAO 650-700 olum grubu), Samada-07 (FAO 700 olum grubu) ve DKC 7211 (FAO 700 olum grubu) çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Deneme, ekim zamanları (15 Haziran, 30 Haziran ve 15 Temmuz) ana parselleri, çeşitler ise alt parselleri oluşturacak şekilde düzenlenmiştir.

**Çizelge 1.** Deneme yerinin 2014/2015 yıllarına ait yağış, nem ve sıcaklık değerleri

**Table 1.** Rainfall, humidity and temperature values of experiment site for 2014/2015

| Meteorolojik Parametreler        | Yıllar    | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim |
|----------------------------------|-----------|---------|--------|---------|-------|------|
| Ortalama Sıcaklık ( °C)          | 2014      | 26.6    | 31.6   | 31.1    | 24.7  | 17.5 |
|                                  | 2015      | 26.1    | 31.7   | 30.9    | 27.4  | 18.4 |
|                                  | U. yıllar | 26.3    | 31.2   | 30.3    | 24.8  | 17.2 |
| Ortalama Maksimum Sıcaklık ( °C) | 2014      | 34.1    | 39.3   | 39.6    | 32.2  | 24.2 |
|                                  | 2015      | 34.4    | 40.0   | 39.3    | 36.2  | 25.1 |
|                                  | U. yıllar | 33.7    | 38.4   | 38.1    | 33.2  | 25.2 |
| Aylık Toplam Yağış (mm)          | 2014      | 21.4    | 0.6    | 0.0     | 27.4  | 34.2 |
|                                  | 2015      | 7.4     | 0.0    | 0.0     | 0.0   | 84.2 |
|                                  | U. yıllar | 7.9     | 0.5    | 0.4     | 4.1   | 34.7 |
| Ortalama Nispi Nem (%)           | 2014      | 29.2    | 22.2   | 21.3    | 35.5  | 61.5 |
|                                  | 2015      | 34.5    | 21.8   | 25.5    | 25.7  | 58.1 |
|                                  | U. yıllar | 31.0    | 27.0   | 28.0    | 32.0  | 48.0 |

\* 2014/2015 yıllarına ait veriler Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtlarından temin edilmiştir.

\* Data for 2014/2015 were obtained from the Diyarbakır Regional Directorate of Meteorology

Denemede her bir parselin alanı 6 m x 2.8 m= 16.8 m<sup>2</sup> (Parsel boyu 6 m, sıra arası mesafe 70 cm ve sıra üzeri mesafe 15 cm olacak şekilde) olup her parselde 4 bitki sırası bulunmaktadır. Denemenin toplam parsel sayısı 60 olmuştur. Yapılan ölçümlerde her parselin kenarlarındaki iki sıra ve sıra başlarından 50'şer cm kenar tesiri olarak gözlem dışı bırakılmıştır. Vegetasyon süresi boyunca mısıra verilecek gübre miktarları saf olarak 30 kg/da azot ve 8 kg/da fosfora tamamlanmıştır. Son toprak işleme uygulamasından önce fosforun tamamı ve azotun bir kısmı taban gübresi olarak toprağa karıştırılarak verilmiştir. Azotlu gübrenin geri kalan kısmı ise üst gübre olarak üre formunda mısır bitkileri 30–40 cm boylandığında verilmiştir.

### Silaj örneklerinin hazırlanması ve fiziksel ile kimyasal analizlerin yapılması

Hasatta, silaj olum döneminin tespiti için koçandaki danenin süt çizgisi kesilerek kontrol edilmiş ve süt çizgisinin 2/3 olduğu dönemde el makasları yardımıyla toprak yüzeyinden kesilerek hasat edilmiştir. Mısır parsellerinden hasat edilen bitkilerin yeşil aksamı traktörün kuyruk mili ile çalışan silaj parçalama

makinasıyla kıyılmış ve gölgede 4-5 saat bekletilerek kuru madde içerikleri %30-35 ulaşıncaya kadar soldurulduktan sonra 3 litrelik plastik kavanozlar içerisine hava kalmayacak şekilde preslenerek iyice sıkıştırılmıştır. Silaj basılmadan önceki kuru madde oranları ortalama %17-24 arasında değişim göstermiştir. Hava izolesinin sağlanması için kapak içleri silikonladıldıktan sonra ağızları sıkıca kapatılan kavanozların üzerine de 3-4 tur kalın koli bantları yapıştırılmış ve karanlık ortamda mayalanmaya bırakılmıştır. Silaj olgunluğuna geldiğinde (her iki yılda da 60-70 gün), kavanozların ağız seviyesinden 4-5 cm'lik kısım atıldıktan sonra geriye kalan silaj örnekleri analize alınmıştır (Geren ve Avcioglu, 2000). Açılan silajlardan karıştırılarak alınan 10 g örnek ile 90 ml su karıştırılarak pH ölçümü yapılmıştır. Yine taze silaj örneklerinden alınan 250 g örnek 70 °C'de 48 saat etüvde kurutulmuş ve kuru madde oranı belirlenmiştir. Kurutma tamamlandıktan sonra yem örnekleri 1 mm'lik elekleri olan değirmende öğütülerek kimyasal analizlere hazırlanmıştır (Kaplan, 2016). Kuru madde, ham protein ve ham kül analizleri AOAC (1990)'da belirtilen yöntemlerle yapılmıştır. Hücre duvarını oluşturan NDF ve ADF gibi unsurların analizi sırasıyla Van Soest and

Wine, (1967) ve Van Soest (1963)'de belirtilen yöntemle ANKOM 200 Fiber Analyzer (ANKOM Technology Corp. Fairport, NY, USA) cihazı kullanılarak yapılmıştır. Laktik asit analizi ise sperofotometrik yöntemle belirlenmiştir (Barker, Summerson, 1941).

#### **İstatistik analiz**

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular JUMP istatistik paket programında analiz edilmiş, hesaplanan LSD (0.05) değerleri her çizelgenin alt bölümünde verilmiştir.

### **ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA**

#### **Silaj kuru madde oranı**

Bu karakter yönünden iki yıllık ortalamalara göre, yıl, ekim zamanı, çeşitler, yıl x çeşit interaksyonu, ekim zamanı x çeşit interaksyonu ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonu silaj kuru madde oranına etkisi istatistiksel olarak önemli iken, yıl x ekim zamanı interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Yılların silaj kuru madde oranına etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. 2014 yılında silaj kuru madde oranı %24.3 iken, 2015 yılında %25.4 olarak saptanmıştır. Çizelge 2'de izleneceği gibi ekim zamanının silaj kuru madde oranına etkisi istatistiksel olarak önemli belirtilmiştir. En yüksek silaj kuru madde oranı %26.2 ile 15 Temmuz ekimlerinden elde edilirken, en düşük ise istatistiksel olarak aynı gruba giren %23.8 ile 15 Haziran ve %24.5 ile 30 Haziran ekimlerinden elde edilmiştir (Çizelge 2). Çeşitlerin silaj kuru madde oranı istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek silaj kuru madde oranı istatistiksel olarak aynı gruba giren %28.1 ile Burak ve %27.5 ile Samada-07 çeşitlerinden elde edilirken, en düşük ise %20.3 ile Ada 523 çeşidinden elde edilmiştir. Bitkilerin farklı ekolojilerdeki performanslarını, çevre koşullarından kaynaklanan etkilerden arındırarak, biyomas üretimleri açısından saptanmada güvenilir bir ölçüt olan ve daha kesin bir sonuç elde edebilmek amacıyla incelenen kuru madde oranı karakteri; özellikle silajlık mısırdaki, taze olarak hayvan beslemede ve silaj yapımında çok büyük önem taşımaktadır. Yem bitkilerinde hasat ve sonrasında hücreler canlı olduğu için solunum ve birçok enzim aktiftir. Yüksek bir silaj kalitesi için etkili bir unsur olan silo yeminin uygun miktarda kuru madde içeriği bitkinin hasat edildiği olgunluk dönemlerine göre değişmektedir. Silolanacak bitkinin çok yüksek seviyedeki nem içeriği silo içi laktik asit fermantasyonunu negatif etkilemekte ve tereyağı asidi oluşumunu arttırmaktadır (Filya, 2002). Bu sebeple, silaj materyalinde birim kuru maddede yüksek oranda çözünebilir karbonhidrat bulunması gerekmektedir (Kavut, 2009). Bulgularımız, Kavut ve Soya (2012), Korkmaz ve ark. (2016)'nın değerlerinden daha düşük, Çeçen ve ark. (2007)'nin değerleriyle benzerlik

göstermiştir. Bitkide silaj kuru madde oranının farklı olması, denemelerin kurulduğu bölgenin ekolojik koşullarının ve denemede kullanılan çeşitlerin farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

#### **Silaj pH Değeri**

Mısırın hamur olum döneminde yapılan hasatlarından elde edilen ürünün silolanması sonucu oluşan silaj pH değerine uygulanan istatistik analiz sonucuna göre; ekim zamanı, çeşitlerin ve yıl x ekim zamanı interaksyonunun silaj pH değerine etkisi istatistiksel olarak önemli iken, yıl, yıl x çeşit interaksyonu, ekim zamanı x çeşit interaksyonu ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonu ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Ekim zamanı silaj pH değerine etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. En yüksek silaj pH değeri 3.8 ile 15 Haziran ekimlerinden elde edilirken, en düşük ise 3.7 ile 15 Temmuz ekimlerinden elde edilmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, çeşitlerin silaj pH değerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek silaj pH değeri istatistiksel olarak aynı gruba giren sırasıyla 3.8 ile Samada-07, DKC 7211 ve 31Y43 çeşitlerinden elde edilirken, en düşük ise 3.7 ile Burak çeşidinden elde edilmiştir. Yemlerin yeteri kadar ekşiyip-ekşimediklerini belirleyen önemli özelliklerden olan silajın pH değeri, fermantasyon kalitesini belirleyen özelliklerdendir (İptaş ve Avcioğlu, 1996). Siloda iyi bir sıkıştırma işleminin yapılmaması pH değerini yükseltir, bu durum ortamda anaerobik koşulların ortadan kalktığını ve bunun sonucunda silo içinde yer alan oksijenin aerob bakteriler tarafından kullanıldığını ve ortamdaki şekerlerin ve laktik asidin bu mikroorganizmalarca metabolize edildiklerini ifade etmektedir (McDonald ve ark., 1991). Bulgularımız, Tantekin (2016)'nin değerleriyle uyum içerisinde bulunmuştur.

#### **Silaj Ham Protein Oranı**

Uygulanan istatistiksel analiz sonuçları, ham protein oranına etkisi yıl, ekim zamanı, çeşitler, ekim zamanı x çeşit interaksyonu ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonu arasında önemli farklılıklar bulunurken, yıl x ekim zamanı interaksyonu ve yıl x çeşit interaksyonu ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yılların silaj ham protein oranına etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. 2014 yılında silaj ham protein oranı %7.5 iken, 2015 yılında ise %7.9 olarak bulunmuştur. Çizelge 2'de görüleceği gibi ekim zamanı silaj ham protein oranına etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek silaj ham protein oranı istatistiksel olarak aynı gruba giren %7.8 ile 15 Haziran ve 15 Temmuz ekimlerinden elde edilirken, en düşük ise %7.5 ile 30 Haziran ekimlerinden elde edilmiştir. Çeşitlerin silaj ham protein oranına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

**Çizelge 2.** Ekim zamanı ve çeşidin silaj kalitesi üzerine etkisi  
**Table 2.** Effect of Sowing Time and Variety on Silage Quality

| Çeşit                              | 2014    |         |         |              | 2015        |         |         |            | 2 Yıl Ortalaması |                  |         |       |
|------------------------------------|---------|---------|---------|--------------|-------------|---------|---------|------------|------------------|------------------|---------|-------|
|                                    | 15.Haz  | 30.Haz  | 15.Tem  | Ort.         | 15.Haz      | 30.Haz  | 15.Tem  | Ort.       | 15.Haz           | 30.Haz           | 15.Tem  | Ort.  |
| <b>Silaj Kuru Madde Oranı (%)</b>  |         |         |         |              |             |         |         |            |                  |                  |         |       |
| Burak                              | 25.1f-h | 28.8a-c | 30.6a   | 28.2a        | 27.0c-f     | 27.2b-e | 30.3a   | 28.1a      | 26.0cd           | 28.0b            | 30.4a   | 28.1a |
| Samada-07                          | 28.7a-c | 28.1b-d | 26.5d-f | 27.7a        | 25.6e-g     | 27.0c-f | 29.0ab  | 27.2ab     | 27.2bc           | 27.5b            | 27.7b   | 27.5a |
| DKC 7211                           | 22.5i-k | 22.6i-k | 24.1g-j | 23.1d        | 23.2h-k     | 24.4g-i | 26.4d-f | 24.6c      | 22.8ef           | 23.5e            | 25.2d   | 23.8b |
| 31Y43                              | 22.2j-l | 21.5k-m | 23.3h-k | 22.3d        | 25.5e-g     | 25.8e-g | 28.3b-d | 26.5b      | 23.8ef           | 23.6e            | 25.8cd  | 24.4b |
| Ada 523                            | 18.5o   | 20.5l-n | 21.4k-n | 20.1e        | 19.5n-o     | 19.8m-o | 21.9kl  | 20.4e      | 19.0g            | 20.2g            | 21.7f   | 20.3c |
| Yıl x EZ                           | 23.4    | 24.3    | 25.2    | 24.3b        | 24.1        | 24.8    | 27.2    | 25.4a      | 23.8b            | 24.5b            | 26.2a   |       |
| LSD (0.05)                         | Y:0.65  | Ç: 0.82 | EZ:0.81 | EZ x Ç:1.38  | Y x EZ: Ö.D |         |         | Y x Ç:1.12 |                  | Y x EZ x Ç: 1.96 |         |       |
| <b>Silaj pH Değeri</b>             |         |         |         |              |             |         |         |            |                  |                  |         |       |
| Burak                              | 3.8     | 3.6     | 3.7     | 3.7          | 3.8         | 3.8     | 3.7     | 3.7        | 3.8              | 3.7              | 3.7     | 3.7b  |
| Samada-07                          | 3.9     | 3.8     | 3.7     | 3.8          | 3.9         | 3.8     | 3.7     | 3.8        | 3.9              | 3.8              | 3.7     | 3.8a  |
| DKC 7211                           | 3.9     | 3.7     | 3.7     | 3.8          | 3.8         | 3.8     | 3.7     | 3.8        | 3.8              | 3.9              | 3.8     | 3.8a  |
| 31Y43                              | 3.9     | 3.7     | 3.7     | 3.8          | 3.8         | 3.8     | 3.7     | 3.8        | 3.8              | 3.8              | 3.7     | 3.8a  |
| Ada 523                            | 3.9     | 3.6     | 3.7     | 3.8          | 3.8         | 3.8     | 3.7     | 3.7        | 3.8              | 3.7              | 3.7     | 3.7ab |
| Yıl x EZ                           | 3.9a    | 3.7c    | 3.7c    | 3.8          | 3.8b        | 3.8ab   | 3.7c    | 3.8        | 3.8a             | 3.8b             | 3.7c    |       |
| LSD (0.05)                         | Y: Ö.D  | Ç:0.04  | EZ:0.03 | EZ x Ç: Ö.D  | Y x EZ:0.07 |         |         | Y x Ç:Ö.D  |                  | Y x EZ x Ç: Ö.D  |         |       |
| <b>Silaj Ham Protein Oranı (%)</b> |         |         |         |              |             |         |         |            |                  |                  |         |       |
| Burak                              | 7.5f-k  | 7.1k-m  | 7.6e-k  | 7.4          | 7.9b-f      | 7.7d-j  | 8.1b-d  | 7.9        | 7.7c-f           | 7.4f-h           | 7.8b-e  | 7.7c  |
| Samada-07                          | 7.9b-h  | 7.3j-l  | 7.5g-l  | 7.6          | 9.2a        | 7.4i-l  | 7.9b-f  | 8.2        | 8.5a             | 7.4gh            | 7.7c-f  | 7.9ab |
| DKC 7211                           | 7.5g-l  | 7.4h-l  | 7.6e-j  | 7.5          | 8.3b        | 7.7d-j  | 7.7d-j  | 7.9        | 7.9b-e           | 7.6e-g           | 7.7d-g  | 7.7bc |
| 31Y43                              | 8.0b-e  | 8.0b-e  | 7.6e-j  | 7.9          | 8.3b        | 7.9b-g  | 7.8c-i  | 8          | 8.1b             | 7.9b-d           | 7.7c-f  | 7.9a  |
| Ada 523                            | 6.8m    | 7.0lm   | 7.8c-j  | 7.2          | 7.0lm       | 7.4h-l  | 8.2bc   | 7.6        | 6.9i             | 7.2hi            | 8.0bc   | 7.4d  |
| Yıl x EZ                           | 7.5     | 7.4     | 7.6     | 7.5          | 8.1         | 7.6     | 8       | 7.9        | 7.8              | 7.5              | 7.8     |       |
| LSD (0.05)                         | Y:0.14  | Ç:0.18  | EZ:0.16 | EZ x Ç: 0.32 | Y x EZ: Ö.D |         |         | Y x Ç: Ö.D |                  | Y x EZ x Ç:0.46  |         |       |
| <b>Silaj Ham Kül Oranı (%)</b>     |         |         |         |              |             |         |         |            |                  |                  |         |       |
| Burak                              | 6.7d-f  | 7.0c    | 7.1bc   | 6.9          | 7.6a        | 7.0cd   | 7.1bc   | 7.2        | 7.1a             | 7.0a             | 7.1a    | 7.1a  |
| Samada-07                          | 6.0i-l  | 5.7n-p  | 6.0j-m  | 5.9          | 6.3g-i      | 6.2h-j  | 6.6e-g  | 6.4        | 6.2b             | 5.9c             | 6.3b    | 6.1c  |
| DKC 7211                           | 6.9c-e  | 6.1h-l  | 6.1h-l  | 6.4          | 7.3ab       | 6.3g-j  | 6.5fg   | 6.7        | 7.1a             | 6.2b             | 6.3b    | 6.5b  |
| 31Y43                              | 6.0j-n  | 5.2r    | 5.4p-r  | 5.5          | 6.3g-l      | 5.5o-q  | 5.7op   | 5.8        | 6.2b             | 5.4e             | 5.5de   | 5.7e  |
| Ada 523                            | 5.7m-p  | 5.3qr   | 6.1h-k  | 5.7          | 5.8k-o      | 5.8l-o  | 6.4f-h  | 6          | 5.8cd            | 5.5de            | 6.3b    | 5.9d  |
| Yıl x EZ                           | 6.3     | 5.8     | 6.1     | 6.1          | 6.7         | 6.1     | 6.5     | 6.4        | 6.5              | 6.0              | 6.3     |       |
| LSD (0.05)                         | Y:0.07  | Ç:0.14  | EZ:0.09 | EZ x Ç: 0.24 | Y x EZ: Ö.D |         |         | Y x Ç:Ö.D  |                  | Y x EZ x Ç: 0.32 |         |       |
| <b>Silaj ADF Oranı (%)</b>         |         |         |         |              |             |         |         |            |                  |                  |         |       |
| 2014                               |         |         |         |              |             |         |         |            |                  |                  |         |       |
| Çeşit                              | 15.Haz  | 30.Haz  | 15.Tem  | Ort.         | 2015        |         |         |            | 2 Yıl Ortalaması |                  |         |       |
| 2015                               |         |         |         |              |             |         |         |            |                  |                  |         |       |
| <b>Silaj NDF Oranı (%)</b>         |         |         |         |              |             |         |         |            |                  |                  |         |       |
| Burak                              | 33.4e-h | 33.2f-h | 38.2a   | 34.9c        | 37.7ab      | 38.3a   | 36.5bc  | 37.5a      | 35.5b            | 35.7b            | 37.3a   | 36.2a |
| Samada-07                          | 26.9lm  | 28.9k   | 34.4d-g | 30.1f        | 35.8cd      | 36.6bc  | 30.6ij  | 34.3c      | 31.4g            | 32.7fr           | 32.5d-f | 32.2c |
| DKC 7211                           | 33.5e-h | 29.7i-k | 34.2e-g | 32.5e        | 37.0a-c     | 36.6bc  | 34.3e-g | 35.9b      | 35.2bc           | 33.2d            | 34.3c   | 34.2b |
| 31Y43                              | 29.5i-k | 26.1m   | 28.2kl  | 28.0h        | 33.8e-h     | 32.5h   | 34.1e-g | 33.5d      | 31.6fg           | 29.3h            | 31.2g   | 30.7d |
| Ada 523                            | 29.2jk  | 27.3lm  | 30.8i   | 29.1g        | 34.8de      | 34.6d-f | 33.0gh  | 34.2cd     | 32.0e-g          | 31.0g            | 31.9e-g | 31.6c |
| Yıl x EZ                           | 30.5    | 29      | 33.2    | 30.9         | 35.8        | 35.7    | 33.7    | 35.1       | 33.2             | 32.4             | 33.4    |       |
| LSD (0.05)                         | Y:0.40  | Ç:0.62  | EZ:0.48 | EZ x Ç:1.05  | Y x EZ:0.68 |         |         | Y x Ç:0.86 |                  | Y x EZ x Ç:1.50  |         |       |
| <b>Silaj NDF Oranı (%)</b>         |         |         |         |              |             |         |         |            |                  |                  |         |       |
| Burak                              | 46.7cd  | 45.2de  | 54.2a   | 48.7a        | 46.6cd      | 49.3b   | 45.1d-f | 47.0b      | 46.7b            | 47.3b            | 49.6a   | 47.9a |
| Samada-07                          | 37.7l-m | 40.6i-k | 45.7cd  | 41.3d        | 42.2g-i     | 43.4e-g | 40.4i-k | 42.0d      | 40.0f-h          | 42.0de           | 43.1cd  | 41.7c |
| DKC 7211                           | 46.5cd  | 39.4kl  | 47.1c   | 44.3c        | 42.1g-j     | 43.1gh  | 40.5i-k | 41.9d      | 44.3c            | 41.2ef           | 43.8c   | 43.1b |
| 31Y43                              | 43.3fg  | 34.0n   | 37.2m   | 38.1e        | 37.4m       | 37.6lm  | 40.4jk  | 38.5e      | 40.3fg           | 35.8i            | 38.8h   | 38.3e |
| Ada 523                            | 38.3lm  | 36.9m   | 41.4h-j | 38.8e        | 41.4h-j     | 41.7g-j | 41.0i-k | 41.4d      | 39.8gh           | 39.3gh           | 41.2ef  | 40.1d |
| Yıl x EZ                           | 42.5bc  | 39.2d   | 45.1a   | 42.3         | 42.0c       | 43.0b   | 41.5c   | 42.2       | 42.2b            | 41.1c            | 43.3a   |       |
| LSD (0.05)                         | Y:Ö.D   | Ç:0.76  | EZ:0.74 | EZ x Ç:1.30  | Y x EZ:1.05 |         |         | Y x Ç:1.06 |                  | Y x EZ x Ç:1.83  |         |       |
| <b>Laktik Asit Oranı (%)</b>       |         |         |         |              |             |         |         |            |                  |                  |         |       |
| Burak                              | 9.4f-k  | 7.9n-p  | 7.9o    | 8.4ef        | 8.2i-o      | 8.6k-o  | 7.3p    | 8.0f       | 8.8f-h           | 8.3h             | 7.6i    | 8.2c  |
| Samada-07                          | 9.0i-m  | 8.1m-p  | 8.9j-m  | 8.7de        | 8.3i-o      | 9.0h-l  | 7.8op   | 8.4ef      | 8.6gh            | 8.6gh            | 8.3h    | 8.5c  |
| DKC 7211                           | 10.4c-e | 9.9e-g  | 9.8e-h  | 10.1b        | 9.4f-k      | 9.0g-l  | 8.4i-o  | 9.0cd      | 9.9cd            | 9.5de            | 9.1e-g  | 9.5b  |
| 31Y43                              | 9.3f-k  | 10.9bc  | 9.8e-i  | 10.0b        | 9.6e-j      | 9.3f-k  | 8.8j-n  | 9.2c       | 9.5de            | 10.1c            | 9.3ef   | 9.6b  |
| Ada 523                            | 12.3a   | 11.0bc  | 10.8b-d | 11.3a        | 12.3a       | 11.5ab  | 9.9d-f  | 11.2a      | 12.3a            | 11.2b            | 10.4c   | 11.3a |
| Yıl x EZ                           | 10.1a   | 9.6b    | 9.4b    | 9.7a         | 9.6b        | 9.5b    | 8.5c    | 9.2b       | 9.8a             | 9.5a             | 8.9b    |       |
| LSD (0.05)                         | Y: 0.23 | Ç:0.34  | EZ:0.28 | EZ x Ç:1.54  | Y x EZ:0.41 |         |         | Y x Ç:0.48 |                  | Y x EZ x Ç:0.86  |         |       |

\* Bir faktör içinde (aynı sütunda) değişik harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05)

\*Means with different letter within factors are significantly different (P<0.05)

En yüksek silaj ham protein oranı %7.9 ile 31Y43 çeşidinden elde edilirken, en düşük ise %7.4 ile Ada 523 çeşidinden elde edilmiştir. Bitkilerin yapısına katılan ve birçok durumda aminoasitlerin kondensasyonu sonucu yedek besin olarak depo edilen ve yem bitkilerinde önemli kalite kriterlerinin başında gelen ham protein içeriği özelliği (Kaya, 1997), araştırmaların yürütüldüğü yıllar arasındaki iklim farklılıklarından dolayı değişkenlik göstermiştir. Bulgularımız, Küçük (2011), Korkmaz ve ark. (2016)'nın değerleriyle uyum içinde tespit edilmiştir.

#### **Silaj Ham Kül Oranı**

Bu karakter açısından iki yıllık ortalamalara göre yıl, ekim zamanı, çeşit ve ekim zamanı x çeşit etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Yılların silaj ham kül oranına etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. 2014 yılında silaj ham kül oranı %6.1 iken, 2015 yılında ise %6.4 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2). Ekim zamanlarının silaj ham kül oranına etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek silaj ham kül oranı %6.5 ile 15 Haziran ekimlerinden elde edilirken, en düşük ise %6.0 ile 30 Haziran ekimlerinden elde edilmiştir. Çeşitlerin silaj ham kül oranına etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur. En yüksek silaj ham kül oranı %7.1 ile Burak çeşidinden elde edilirken, en düşük ise %5.7 ile 31Y43 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek silaj ham kül oranı Burak çeşidinin 15 Haziran ekimlerinden elde edilirken, en düşük ise 31Y43 çeşidinin 15 Temmuz ekimlerinden elde edilmiştir.

Ham kül içeriği gerek kuru ot gerekse de silaj yapılacak olan yem bitkisinin içerdiği makro ve mikro mineral madde içeriği konusunda fikir vermekte ve çiftlik hayvanları için daha uygun bir rasyon hazırlamasında yardımcı olmaktadır (Kavut, 2009). Bulgularımız, Okan (2015)'nin değerlerinden daha yüksek, Çiğdem ve Uzun (2006)'un değerlerinden daha düşük, Aydınoglu ve ark. (2007)'nin değerleriyle benzerlik göstermiştir. Bitkide silaj ham kül oranı değerinin farklı olması, kullanılan çeşitlerin genetik yapılarına, çeşit sayısına, çevre faktörlerine ve ekim zamanına göre değişebilmektedir.

#### **Silaj ADF Oranı**

Tüm parametreler silaj ADF oranına etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Yılların ADF oranlarına etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. 2014 yılında ADF oranı %30.9 iken, 2015 yılında ise %35.1 olarak bulunmuştur. Çizelge 2'de izleneceği gibi ekim zamanlarının ADF oranına etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek ADF oranı istatistiksel olarak aynı gruba giren sırasıyla %33.2 ile 15 Haziran ve %33.4 ile 15 Temmuz ekimlerinden elde edilirken, en düşük ise %32.4 ile 30 Haziran ekimlerinden elde edilmiştir. Çeşitlerin ADF oranına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur

(Çizelge 2). En yüksek ADF oranı %36.2 ile Burak çeşidinden elde edilirken, en düşük ise %30.7 ile 31Y43 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. İki yıllık ortalamaya göre en yüksek ADF oranı Burak çeşidinin 15 Temmuz ekimlerinden elde edilirken, en düşük ise 31Y43 çeşidinin 30 Haziran ekimlerinden elde edilmiştir. Bitki hücre duvarının yapısında selüloz, lignin ve çözülmeyen protein miktarını ifade etmektedir. ADF değerinin bir yemdeki oranı arttıkça o yemin sindirim oranı düşmektedir. ADF rasyonlar da %16-20 geçmemelidir. ADF yemin sindirilebilirliği hakkında ve hayvanın enerji alımı hakkında fikir veren iyi bir göstergedir. Bulgularımız Bayram (2010), Tantekin (2016)'ın bulgularıyla paralellik göstermiştir. Araştırmamızda elde edilen ADF oranlarının farklı olması çeşitlerin olum grubunun farklı olması, ekim zamanından hasada kadar geçen süredeki sıcaklık, nem ve gübrelerden yararlanma durumlarının farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

#### **Silaj NDF Oranı**

Çizelge 2'de de izleneceği gibi yıllar hariç diğer tüm parametreler arasında fark önemli bulunmuştur. Ekim zamanı NDF oranlarına etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. En yüksek NDF oranı %43.3 ile 15 Temmuz ekimlerinden elde edilirken, en düşük ise %41.1 ile 30 Haziran ekimlerinden elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İki yıllık ortalamaya göre en yüksek NDF oranı %49.6 ile Burak çeşidinin 15 Temmuz ekimlerinden elde edilirken, en düşük ise %35.8 ile 31Y43 çeşidinin 30 Haziran ekimlerinden elde edilmiştir. NDF hem selüloz, selüloz ve lif dahil olmak üzere bitkideki tüm lifi ifade eder. NDF, ineğin 'doymuş' ve daha fazla yiyemeyeceğini hissetmeden önce ne kadar yiyebileceğini gösterir. %27-30 rasyondaki doğru NDF miktarıdır.

Bulgularımız Özata ve ark. (2012), Okan (2015), Korkmaz ve ark. (2016), Varoğlu ve ark. (2016) Tantekin (2016)'nin değerlerinden daha düşük bulunmuştur. Bitkide silaj NDF oranının farklı olması, ekim zamanından hasada kadar geçen süredeki sıcaklık ve nemden kaynaklandığı söylenebilir.

#### **Laktik Asit Oranı**

Analiz sonuçları, laktik asit oranı tüm parametreler arasında önemli farklılıklar elde edilmiştir. Yıllar laktik asit oranına etkisi istatistiksel olarak önemli olduğunu belirtmiştir (Çizelge 2). 2014 yılında laktik asit oranı %9.73 iken, 2015 yılında ise %9.21 olarak saptanmıştır. Çizelge 2 incelendiğinde ekim zamanı laktik asit oranına istatistiksel olarak önemli olduğu belirtilmiştir. En yüksek laktik asit oranı %9.86 ile 15 Haziran ekimlerinden elde edilirken, en düşük ise %8.98 ile 15 Temmuz ekimlerinden elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. En yüksek laktik asit oranı

%12.33 ile Ada 523 çeşidinin 15 Haziran ekimlerinden elde edilirken, en düşük ise %7.64 ile Burak çeşidinin 15 Temmuz ekimlerinden elde edilmiştir. Kaliteli bir silajda laktik asit oranının %2'nin üzerinde olması gerektiği pek çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Kılıç, 1986; Alçıçek ve Özkan, 1996; Geren ve Kavut, 2009).

## KAYNAKLAR

- Alçıçek, A. ve Özkan, K. 1996. Silo Yemlerinde Fiziksel Ve Kimyasal Yöntemlerle Silaj Kalitesinin Saptanması. Türkiye I. Silaj Kongresi (16- 19 Eylül 1996, İstanbul) Bildirileri, s.241-246.
- AOAC. (1990). Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DfcomC.US.
- Aydınoğlu, B., Çakmakçı, S., Çürek, M., Özen, N. 2007. Antalya Ekolojik Koşullarında Farklı Biçim Dönemlerinin Bazı Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) ve sudanotu (*Sorghum sudanense* L.) Çeşitlerinin Verim Ve Ham Besin Maddeleri Üzerine Etkileri. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi (25-27 Haziran 2007 Erzurum), s. 161-164.
- Barker SB, Summerson WH 1941. The colorimetric determination of lactic acid in biological material. *Journal of Biological Chemistry*, 138, 535-554.
- Barriere, Y., Alber, D., Dolstra, O., Lapierre, C., Motto, M., Ordás Pérez, A., Welcker, C. 2006. Past and Prospects Of Forage Maize Breeding In Europe. II. History, germplasm evolution and correlative agronomic changes.
- Bayram, M. 2010. İkinci Ürün Silajlık Mısır Tarımında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Mısır Çeşitlerinin Verim Ve Kalitelerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Çeçen, S., Öten, M., Erdurmuş, C. ve Işık, M. 2007. Antalya İlinde Altı Sorgum Çeşidinin Silaj Kalite Özelliklerinin Beş Farklı Ekim Zamanında Belirlenmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi (25-27 Haziran 2007 Erzurum), s. 316-319.
- Çiğdem, S. ve Uzun F. 2006. Samsun İli Taban Alanlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Silajlık Sorgum ve Mısır Çeşitleri Üzerine Bir Araştırma. On Dokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1): 14-19
- Dwyer, L. M., Stewart, D. W., Glenn, F. 1998. Silage Yields Of Leafy And Normal Hybrids. In Proceedings of the 53rd Annual Corn & Sorghum Research Conference (Vol. 193).
- Filya, İ. 2002. Laktik Asit Bakteri İnokulantlarının Mısır Ve Sorgum Silajlarının Fermantasyon, Aerobik Stabilitate Ve İn Situ Rumende Parçalanabilirlik Özelliklerine Etkileri. TUBİTAK Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi. 26, 815-823.
- Geren, H. ve Avcıoğlu, R. 2000. Ana ve İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde Ekim Zamanlarının Hasıl Verimleri İle Silaja İlişkin Tarımsal Özelliklere Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir. 251.
- Geren, H. ve Kavut, Y.T. 2009. İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Sorgum (*Sorghum* spp.) Türlerinin Mısır (*Zea mays* L.) İle Verim ve Silaj Kalitesi Yönünden Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 46(1): 9-16.
- Geren, H., Avcıoğlu, R., Kur, B., Demirođlu, G., Yılmaz, U., Cevheri, A.C. 2003. İkinci Ürün Silajlık Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40 (3): 57- 64.
- Gözügül, A., ve Öztürk. İ. 2008. Silajlık Mısır Tarımı Ve Silaj Yapımı. T.C. Samsun Valiliği, İl Tarım Müdürlüğü, Samsun.
- İptaş, S. ve Avcıoğlu, R. 1996. Silajda Fermantasyon Ürünleri İle Nitelik Belirleme Yöntemleri Arasındaki İlişkiler. Türkiye III. Çayır-Mer'a ve Yem bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum, 775-781.
- Kaplan, M., Baran, Ö., Unlukara, A., Kale, H., Arslan, M., Kara, K., Buyukkalıç, B., Konca, Y., Ulas, A. 2016. The effects of different nitrogen doses and irrigation levels on yield, nutritive value, fermentation and methane characteristics of corn silage. *Turk J Field Crops*. 21(1), 101-109
- Kavut, T. 2012. Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Kimi Mısır Ve Sorgum X Sodonotu Melez Çeşitlerinin Verim Ve Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 149.
- Kavut, Y.T., Soya, H. 2012. Ege Bölgesi Koşullarında Bazı Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Silaj Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 49(3): 223-227.
- Kirtok, Y. 1998. The production and use of corn (Mısır üretimi ve kullanımı). Kocaelik Yayinevi, İstanbul.
- Korkmaz, Y. Aykanat, S. Yücel, H. Avcı, M. Yücel, C. Hatipođlu, R. 2016. Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim Ve Silaj Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Sonuç Raporu, Adana.
- Küçük, B. 2011. Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinde Morfolojik Özelliklerin ve Yem Verimlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- McDonald P, Henderson AR, Heron SJE (1991) The Biochemistry of Silage. Second Edition. 340 p. Chalcombe Publication.
- Okan, M. 2015. Diyarbakır Bismil Koşullarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bingöl.
- Özata, E., Öz, A., Kapar, H. 2012. Silajlık Hibrit Mısır Çeşit Adaylarının Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5(1): 37-44.
- Tantekin, G. 2016. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Ana Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Siirt
- Van Soest P.J. (1963). The use of detergents in the analysis of fibre feeds. II. A rapid method for the determination of fibre and lignin. *Journal of the Association of Official Analytical Chemists*, 46, 829-835.
- Van Soest P.J. and Wine R.H. (1967). The use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell wall constituents. *Journal of the Association of Official Analytical Chemists*, 50, 50-55.
- Varoğlu, H. Değirmenci, R. Korkmaz, Y. İnal, İ. Aykanat, S. 2016. KKTC Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Mısır Çeşitlerinin, Verim Ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Sonuç Raporu, Kıbrıs.