

Erdal KARADENİZ<sup>1a\*</sup>

Veysel SARUHAN<sup>2a</sup>

<sup>1</sup>Mardin Artuklu Üniversitesi,  
Kızıltepe MYO, Bitkisel Hayvansal  
Üretim Bölümü

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

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0001-6873-7066

<sup>2a</sup>ORCID: 0000-0002-4906-8917

\*Sorumlu yazar:

erdalkaradeniz@artuklu.edu.tr

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv  
015iss2pp275-289](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss2pp275-289)

**Alınış (Received):** 11/02/2021

**Kabul Tarihi (Accepted):** 16/03/2021

#### **Anahtar Kelimeler**

Silajlık mısır çeşitleri, ekim zamanı,  
verim, kalite, Güneydoğu Anadolu

#### **Keywords**

Silage maize varieties, planting time,  
yield, quality, Southeastern Anatolia

## **Mardin Ekolojik Koşullarında Farklı Zamanlarda Ekilen İkinci Ürün Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Silaj Özelliklerinin Araştırılması**

### **Özet**

Bu çalışma Mardin/Kızıltepe ikinci ürün koşullarında, farklı ekim zamanlarında yetiştirilen beş farklı silajlık mısır çeşidinden elde edilmiş biyomasın silaj kalitesini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Köprübaşı Köyü'nde 2018-2019 yıllarında, çiftçi tarlasında ikinci ürün şartlarında yürütülmüş denemelerde 25 Haziran, 5 Temmuz, 15 Temmuz, 25 Temmuz tarihlerinde ekim yapılmıştır. Araştırmada, silaj kuru madde oranı (%26.2-30.0), silaj kuru madde verimi (1.8-2.9 t/da), silaj ham protein oranı (%7.4-8.2), silaj ham protein verimi (126-193 kg/da), silaj ham kül oranı (%6.8-7.7), silaj ham kül verimi (108-220 kg/da), silaj pH değeri (3.96-4.06), silaj DLG puanı (15.9-17.6), silaj Fleig puanı (98.5-103.0), silaj sindirilebilir kuru madde oranı (%61.8-66.1), silaj kuru madde alımı oranı (%2.34-2.91), silaj nispi yem değeri (112-149), ADF oranı (%29.3-34.7), NDF oranı (%41.6-51.5), silaj laktik asit oranı (%9.8-10.1) tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Mardin/Kızıltepe koşullarında silaj kalitesi açısından DKC6442 çeşidinin 15 Temmuz ekimleri tavsiye edilmektedir.

## **Investigation of the Quality of Silages Prepared from Second Crop Maize (*Zea mays* L.) Planted at Different Times Under Mardin Ecological Conditions**

### **Abstract**

This study was carried out to investigate the silage quality of biomass obtained from five different maize varieties grown in different sowing times under Mardin / Kızıltepe second crop conditions. In the trials carried out in the farmer's field in the second crop conditions in 2018-2019 in Köprübaşı Village, sowing was carried out on 25 June, 5 July, 15 July and 25 July. In the research, silage dry matter ratio (26.2-30.0%), silage dry matter yield (1.8-2.9 t da<sup>-1</sup>), silage crude protein ratio (7.4-8.2%), silage crude protein yield (126-193 kg da<sup>-1</sup>), silage crude ash ratio (6.8-7.7%), silage crude ash yield (108-220 kg da<sup>-1</sup>), silage pH value (3.96-4.06), silage DLG score (15.9-17.6 point), silage Fleig score (98.5-103.0 point), silage digestible dry matter ratio (61.8-66.1%), silage dry matter consumption rate (2.34-2.91%), silage relative feed value (112-149), ADF ratio (29.3-34.7%), NDF ratio (41.6-51.5%), silage lactic acid rate (9.8-10.1%) values were determined. According to the results of the research, 15 July planting of DKC6442 variety is recommended for silage quality in Mardin/Kızıltepe conditions.

## GİRİŞ

Mısır silajı, yüksek kuru madde içeriği, sindirilebilirlik, enerji değeri, süt sığırları tarafından sevilerek tüketilmesi, rasyonlara kolayca karıştırılabilmesi, kolay silolanabilir olması ve mekanizasyona uygun olması gibi birçok avantaja sahiptir. Dolayısıyla yüksek enerji değerine sahip ve güvenilir bir kaba yem kaynağı olan mısır silajı yem rasyonlarının önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Fernandez ve ark., 2004). Silajlık mısır düşük kuru madde içeriğiyle hasat edilirse siloda fermantasyon süresinin uzamasına ve sızıntıyla birlikte besin maddelerinin kaybına neden olmaktadır (Cammell ve ark., 2000). Kaliteli bir mısır silajı için hasat zamanının doğru belirlenmesi, parça büyüklüğü, çeşit, ekim zamanı, silo şekli, sıkıştırma derecesi gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.

Ülkemizde 2019 yılı verileri değerlendirildiğinde silajlık mısır ekim alanı 500 bin ha, ortalama verim 5.1 t/ha, toplam üretim 25 milyon ton'dur. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ekim alanı 38 bin ha, ortalama verim 4.6 t/da, toplam üretim ise 1,8 milyon ton'dur. Mardin ilinde ise ekim alanı 1750 da, ortalama verim 3,9 t/da ve toplam üretim 6.850 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2019).

Seydoşoğlu ve Saruhan (2017) tarafından Diyarbakır koşullarında ikinci ürün koşullarında bazı silajlık mısır çeşitlerinde farklı ekim zamanının silaj kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, 15 Haziran, 30 Haziran ve 15 Temmuz tarihlerinde beş farklı çeşitle en uygun ekim zamanını 15 Temmuz, en uygun çeşidi ise "Samada 07" çeşidinde tespit etmişlerdir.

Yürekli (2017), Tokat/Kazova ekolojik şartlarında I. Ürün döneminde ekilebilecek bazı mısır çeşitlerinde verime etki eden unsurların saptanması amacıyla 2016 yılı vejetasyon döneminde 16 farklı mısır çeşidini kullanarak yaptığı çalışmada; ham protein oranı %8.1-9.4, ADF oranı %12.9-33.5, NDF oranının ise %28.8-61.0 arasında olduğunu tespit etmiştir.

Altınkaya (2019) Kocaeli/Kandıra ekolojik şartlarında 2016 yılı ana ürün yetiştirme döneminde yetiştirilebilecek 11 farklı silajlık mısır çeşidi ile yaptığı çalışmada; kuru madde verimi 812.0-945.3 kg/da, ham protein oranı %7.54-10.1, ADF oranı %21.83-35.76, NDF oranı %40.03-52.81 aralığında olduğunu bildirmiştir.

Tanrıkulu ve ark. (2020) Kahramanmaraş ekolojik şartlarında 2016 yılında 3 farklı ekim zamanda (1 Temmuz, 11 Temmuz, 22 Temmuz) ekilen ikinci ürün silajlık mısırdaki verim-kalite özelliklerini saptamak için yürüttükleri çalışmada; silaj pH değeri 3.85-3.91, silaj kuru madde oranı %35.09-36.70, kuru madde alım oranı %2.468-2.530, sindirilebilir kuru madde oranı %64.9-65.4, nispi yem değeri 125.46-128.85, ADF oranı %30.21-30.83, NDF oranının ise %47.77-48.81 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışma, Mardin/Kızıltepe ikinci ürün koşullarında, farklı ekim zamanlarında yetiştirilmiş olan beş farklı silajlık mısır çeşidinden elde edilmiş biyomasın silaj kalitesini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Denemede kullanılan mısır çeşitlerinin teknik özellikleri, özel tohumculuk şirketlerinden alınmıştır. Buna göre Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü'nün çeşidi ADA523, FAO 650 grubundan, yaprakları dik ve geniş, sarı at dişi dane yapısında, boyu 265-310 cm, silaj verimi 9-9.5 ton olan bir çeşittir. Tareks Tohumculuk çeşidi olan TK6063, FAO 650 grubundan, 90-100 günde hasat olgunluğuna gelen ve ham protein oranı %7.5 olan bir çeşittir. Tareks Tohumculuk çeşidi olan OSSK644 çeşidi, FAO 650 grubundan, 90-100 günde hasat olgunluğuna gelen, protein ve şeker oranı yüksek, uzun boylu (4.5m boylanabilir) ve yüksek miktarda yeşil ot verimine sahip bir çeşittir. Limagrain Tohumculuk çeşidi olan İNDACO çeşidi, FAO 650 grubundan, 90-100 günde hasat olgunluğuna gelen, koçanı aşağıda

bağlayan, yatmaya dayanıklı, yüksek verimli bir çeşittir. Monsanto Tohumculuk çeşidi olan DKC6442 çeşidi, FAO 650 grubundan, 95-100 günde hasat olgunluğuna gelen, uzun boylu, kök ve gövde yapısı çok güçlü, yatmaya dayanıklı bir çeşittir.

Araştırma, Mardin ili Kızıltepe ilçesine bağlı Köprübaşı mahallesinde, 2018 ve 2019 yıllarında II. ürün yetiştirme döneminde çiftçi arazisinde yürütülmüştür. Deneme yeri, Kızıltepe ilçesinin 23 km güneyinde Suriye sınırında yer almaktadır. Analiz sonuçlarına göre; toprak yapısı killi-tınlı, organik maddece fakir, potasyumca zengin bir yapıya sahip olduğu, pH değerlerine bakıldığında ise hafif alkali özellik gösterdiği tespit edilmiştir. Deneme, çiftçi arazisinde tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim zamanları (25 Haziran, 5 Temmuz, 15 Temmuz, 25 Temmuz) ana parselleri, çeşitler ise (ADA523, OSSK644, TK6063, İNDACO, DKC6442) alt parselleri oluşturacak şekilde düzenlenmiştir. Deneme parsel boyutları  $6\text{m} \times 2.8\text{m} = 16.8\text{m}^2$ , olarak toplamda 80 parselden oluşan denemede, parseller 6 m uzunluğunda, her parselde 4 bitki sırası mevcut olup, sıra üzeri bitkiler arası mesafe 15 cm, sıraları arasında ise 70 cm mesafe olacak şekilde tesis edilmiştir (Anonim, 2008).

Çalışmanın yapıldığı 2018 ve 2019 yıllarında, deneme alanından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları baz alınarak, verilecek gübre miktarları belirlenmiştir. Ekimle birlikte besin elementi olarak her yıl için 30 kg/da saf N ve 8 kg/da saf  $\text{P}_2\text{O}_5$  kullanılması uygun görülmüştür.  $\text{P}_2\text{O}_5$ 'un tamamı ve N'un bir kısmı 20.20.0 kompoze gübre formunda ekimle beraber, N'un kalan kısmı da bitkiler 30-40 cm boylandığında, %46 N içerikli üre formunda üst gübre olarak verilmiştir. Boğaz doldurma işleminden sonra, ihtiyaca göre su verilmiştir. Her parselin ilk ve son sırası ile her sıranın ilk ve son 50 cm' lik kısımları kenar tesiri olarak atılıp geriye kalan alan, hasat alanı olarak belirlenmiş ( $5\text{m} \times$

$1.4\text{m} = 7\text{m}^2$ ) ve karakterlere ilişkin gözlem ve ölçümler bu alanda yapılmıştır. Bitkilerin olum dönemini tespit etmek için parselden alınan koçanların süt çizgilerine göre karar verilmiş olup, süt çizgisi 2/3 olduğu dönemde orakla biçilerek hasadı yapılmıştır. Her parselden biçilen yeşil otlar tartıldıktan sonra silajlanmak üzere kıyılmıştır. Yeşil ot verimi için, hasat olgunluğuna gelen parsellerde, kenar tesiri çıkarılarak geriye kalan alan orakla biçilip hasadı gerçekleştirilmiştir.

Her parselden hasat edilen bitkiler dal kırma makinesi (Marka: GARDOL, Model: LH260A) ile kıyıldıktan sonra  $28 \times 40$  cm ebadındaki gofrajlı poşetlere doldurulmuştur (her poşette 750-850 g silaj). Doldurulan poşetlerin içerisindeki hava, Lavion marka mutfak tipi vakum makinesi ile alınarak hava girişi olmayacak şekilde kapatılmıştır (poşetlerin ağzı vakum makinesi ile otomatik olarak ısı bandı yardımıyla yapıştırılmaktadır). Hazırlanan silaj örnekleri fermentasyon için 60-70 gün boyunca karanlık bir ortama bırakılmış, fermentasyon sürecinden sonra poşetler açılarak silaj ile ilgili fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır.

Silaj kuru madde oranı hesaplaması için silaj poşetlerinden alınan 30 g'lık yaş numuneler fırında  $105\text{ }^\circ\text{C}$ 'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş, kurutulan numunelerin tartımı yapılarak silaj kuru madde oranı (%) hesaplanmıştır. Kuru madde verimi (kg/da) hesabı "kuru madde oranı (%)" x "yeşil ot verimi (kg/da)" formülü kullanılarak yapılmıştır. Silaj pH'sının tespiti için her bir silaj poşetinden alınan 10 gr örneğe 90 ml saf su ilave edilerek iyice karıştırılmış ve dijital pH metre ile ölçüm yapılmıştır. Fleig puanı, silaj kalitesini belirlemek amacıyla pH ve kuru madde oranı arasındaki ilişkiden yararlanılarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır:

$$\text{FP} = 220 + (2 \times \% \text{ Kuru Madde} - 15) - (40 \times \text{pH})$$

DLG puanı, silajın fiziksel özelliklerine (renk, strüktür, koku) ait puanların toplanması ile hesaplanmış olup Çizelge

1'deki puanlamaya göre silajların nitelik sınıfı belirlenmiştir (DLG, 1987). Silaj kokusu değerlendirmeleri için, silaj poşetlerinden alınan örneklerin kokusu beş hakem tarafından Çizelge 1'deki DLG standartlarına göre puanlandırılmıştır (DLG, 1987). Silaj strüktürü değerlendirmeleri için silaj poşetlerinden

alınan örneklerin strüktürü beş hakem tarafından Çizelge 1'deki DLG standartlarına göre puanlandırılmıştır (DLG, 1987). Silaj rengi değerlendirmeleri için silaj poşetlerinden alınan örneklerinin rengi yine beş hakem tarafından Çizelge 1'deki DLG standartlarına göre puanlandırılmıştır (DLG, 1987).

**Çizelge 1.** Silo yemlerinin DLG standartlarına göre fiziksel özellikleri ve değerlendirilmesi

Özellikler	Gözlem	Puan
<b>KOKU</b>	Tereyağ asidi kokusu yok, sadece hafif ekşimsi koku, hafif meyvemsi veya ekmeğimsi koku	14
	Çok az miktarda tereyağ asidi, kuvvetli ekşi koku veya hafif kızışma ya da küf kokusu	8
	Orta derecede tereyağ asidi kokusu, kuvvetli küf kokusu	4
	Kuvvetli tereyağ asidi kokusu ve amonyak kokusu	2
	Çürük veya pis ve kuvvetli küf kokusu	0
<b>STRÜKTÜR</b>	Yaprak ve sap strüktürü normal	4
	Yaprakların strüktürü biraz bozulmuş	2
	Yaprak ve sapların strüktürü belirgin derecede bozulmuş, hafif küflü veya kirlili	1
	Yapraklar ve saplar çürümüş, aşırı küflü ve fazla kirlili	0
<b>RENK</b>	Yeşil yem renginde (Soldurulmuş silajda hafif esmerce)	2
	Sarı veya esmer kahverengi	1
	Renk çok değişmiş açık sarı veya çok koyu	0

Silaj ham protein oranı tespiti için, kurutulmuş olan örnek bitkiler öğütülerek 1 mm'lik elekten geçirilmiş ve analiz için hazırlanmış; hazırlanan örneklerin azot oranlarının belirlenmesinde Kjeldahl yöntemi kullanılmış; bulunan azot oranları 6.25 katsayısı ile çarparak silaj ham protein oranı (%) hesaplanmıştır (AOAC, 1995). Silaj ham protein verimi (kg/da) hesaplaması için ham protein oranı (%), kuru ot verimi (kg/da) ile çarpılmıştır. Silaj ham kül oranının tespiti için kurutulmuş örnek bitkiler öğütülmüş, 1 mm'lik elekten geçirilmiş, içerisinden 0.5 gr alınarak kül krezellerine konulmuş, 550°C'ye ayarlanmış fırında beyazımsı-gri renge dönüşüncüye kadar yakılmış, oranlamayla ham kül oranı saptanmıştır. Silaj ham kül verimi (kg/da): Ham kül oranı ve kuru madde verimi arasındaki ilişkiden yararlanılarak hesaplanmıştır.

Silaj ADF (Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif) ve NDF (Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif) Oranı (%): Analize hazır hale getirilen kuru ot örneklerinin, selüloz, hem selüloz, ve lignin miktarlarının

toplamı; Ankom Technology (Ankom 220 Fiber Sistem) tarafından geliştirilmiş olan ADF ve NDF analiz yöntemleri ile hesaplanmıştır.

Nispi yem değeri (NYD) yem kalitesinin belirlenmesi ve pazarlanmasında çok önemlidir (Seydoşoğlu ve Gelir, 2019; Karadeniz ve ark. 2020; Dunlu-Gül ve Tan, 2020). NYD tam çiçeklenme döneminde hasat edilmiş olan yonca kuru otunda bulunan %41 ADF ve %53 NDF oranlarını baz alarak hesaplanan 100 endeksini esas almaktadır. Bu değer altına inildikçe kaba yem kalitesi düşmekte, üstüne çıkıldığında ise kaba yem kalitesi artmaktadır. Bu sınıflandırmada nispi yem değeri; indeks değeri 150 üzerinde olanlar en iyi kalite, 125-150 arası olanlar 1. kalite, 103-124 arası olanlar 2. kalite, 87-102 arası olanlar 3. kalite, 75-86 arası olanlar 4. kalite ve 75 altında olanlar ise 5. kalite olarak değerlendirilmektedir (Rohweder ve ark., 1978). Kaba yemlerin NYD oranları hesaplanırken ADF ve NDF oranlarına ihtiyaç duyulmaktadır. ADF oranı ile sindirilebilir kuru madde (SKM) oranı,

NDF oranı ile kuru madde alımı (KMT) oranı, nispi yem değeri ise SKM'nin 1.29 katsayısı ile çarpılıp KMT oranına bölünmesiyle hesaplanmaktadır. ADF ve NDF oranları yardımıyla SKM, KMT ve NYD aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır.

$$SKM = 88.9 - (0.779 \times \%ADF)$$

$$KMT = 120 / \%NDF$$

$$NYD = (SKM \times KMT) / 1.29 \text{ (Morrison, 2003).}$$

Laktik asit tayini için, öğütülmüş silaj örneklerinden alınan 1 g'lık örnekler, 20 ml ultra saf su ile seyreltikten sonra 20 dakika bekletilmiş ve titrasyon işlemi yapılmıştır. Titrasyon işleminden sonra 1 damla fenolftalein indikatör damlatılmış daha sonra NaOH ile titre edilmiştir. Renk pembeleşince akıtılan miktar yazılarak aşağıda gösterildiği gibi formüle edilmiştir.

$$A \text{ (Laktik Asit)} = V \cdot M \cdot 0.09 / m \cdot 100$$

V=NaOH hacmi

M= Molar NaOH

m=Kütle

Araştırmanın sonuçları SPSS 22.0 istatistik analiz programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklar Duncan testine göre belirlenmiştir (AOAC. 1995).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Silaj kuru madde oranı

Ortalama silaj kuru madde oranı 2018 yılında %28.2, 2019 yılında ise %27.9 olarak belirlenmiştir. Ekim zamanları bakımından, ortalamalar arasında en yüksek değer 05 Temmuz ekimlerinden (%29.2), en düşük değer ise 25 Temmuz ekimlerinden (%26.5) elde edilmiştir. Yıl x ekim zamanı bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%29.3), 2019 yılı 05 Temmuz ekimlerinden, en düşük değer ise (%25.5) 2019 yılı 25 Temmuz ekimlerinden elde edilmiştir. Çeşitler arasında ortalamalar bakımından en yüksek değer (%30.0), DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (%26.2) ADA523 çeşidinden elde edilmiştir. Yıl x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%30.2), 2019 yılında DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (%25.0)

2019 yılında ADA523 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%33.5), 05 Temmuz ekimlerinde DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (%24.1) 25 Temmuz ekimlerinde İNDACO çeşidinden elde edilmiştir. Yıl x ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%36.7), 2018 yılı 05 Temmuz ekimlerinde DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (%21.3) 2018 yılı 25 Temmuz ekimlerinde DKC6442 çeşidinden elde edilmiştir.

Yüksek kaliteli silaj için kuru madde oranının %27-32 arasında olması gerekmektedir. %35 ve daha yüksek oranlarda kuru madde içeriğine sahip materyalin elastik yapısından dolayı yeterince sıkıştırılmaması sonucu siloda kalan hava aneorobik fermantasyonun oluşmasını zorlaştırmaktadır. Kuru madde oranı %20-25'den daha düşük ise silo içerisinde *Clostridium* spp. bakterileri gelişerek baskın hale gelmektedir. Bu bakteriler proteinleri parçalayarak bütrik asit ve amonyak gibi maddelerin ortaya çıkmasına ve silaj kalitesinin bozulmasına neden olmaktadır. Ayrıca kuru madde oranının düşük olması sonucu siloda oluşan sızıntı ile önemli miktarda kuru madde ve besin kayıpları oluşturabileceğini (Morgan ve Elzey, 1964) bildirmektedir.

### Silaj pH değeri

Silaj pH değerlerine ait varyasyon açısından, çeşitler istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli, yıl x ekim zamanı ve yıl x çeşit interaksyonu  $p \leq 0.05$  düzeyinde önemli, yıl, ekim zamanı, ekim zamanı x çeşit ve yıl x ekim zamanı x çeşit interaksyonunun ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Yıl x ekim zamanı bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (4.04), 2018 yılı 05 Temmuz ekimlerinden, en düşük değer ise (3.96) 2018 yılı 15 Temmuz ekimlerinden elde edilmiştir. Çeşitler arasında ortalamalar bakımından en yüksek değer (4.06), DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (3.96) OSSK644 ve TK6063 çeşidinden elde edilmiştir. Yıl x

çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (4.09), 2018 yılında İNDACO çeşidinden, en düşük değer ise (3.91) 2018 yılında TK6063 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (4.14), 05 Temmuz ekimlerinde DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (3.91) 05 Temmuz ekimlerinde OSSK644 çeşidinden elde edilmiştir.

Bazı araştırmacılara göre; pH değerleri, Geren ve Kavut (2009), 3.80-5.17 ve Akyıldız (2018), Diyarbakır'da 4.05-4.28 olarak tespit etmişlerdir.

İyi bir silo yeminin pH değeri 3.8-4.2 arasında olmalıdır. Yüksek pH değeri silo içerisinde yeterli sıkıştırma yapılamaması nedeniyle ortamda hava kaldığını, anaerobik bakterilerin ortamdaki oksijeni kullanarak şeker ve laktik asidi metabolize ettiğini göstermektedir. Silajın pH değeri, silo doldurma hızına, silajın kuru madde oranına ve hasat dönemi gibi faktörlere bağlıdır (Kavut ve Soya, 2012).

Diğer ham protein oranları ile ilgili çalışmalarda Kabakçı (2014), Iğdır'da %5.2-7.0, Budaklı (2016), Bursa'da %7.61 ve Akyıldız (2018) Diyarbakır'da %6.52-7.48 olarak saptamışlardır. Bulguların araştırmacıların bulgularıyla uyumludur.

#### **Silaj ham protein oranı**

Silaj ham protein oranına ait varyans analizine göre, yıl, ekim zamanı, çeşit ve ekim zamanı x çeşit etkisi istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu, yıl x ekim zamanı, yıl x çeşit ve yıl x ekim zamanı x çeşit etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Silajlarda ham protein oranının yüksek olması silaj kalitesini artırıcı etki etmektedir (Seydoşoğlu, 2019b). Ortalama silaj ham protein oranı 2018 ve 2019 yılında %7.84 olarak belirlenmiştir. Ekim zamanları bakımından, ortalamalar arasında en yüksek değer 25 Temmuz ekimlerinden (%7.96), en düşük değer ise 15 Temmuz ekimlerinden (%7.76) elde edilmiştir. Çeşitler arasında ortalamalar bakımından en yüksek değer (%8.18), İNDACO çeşidinden, en düşük değer ise (%7.36)

OSSK644 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%8.63), 25 Haziran ekimlerinde İNDACO çeşidinden, en düşük değer ise (%7.10) 15 Temmuz ekimlerinde TK6063 çeşidinden elde edilmiştir.

#### **Silaj ham kül oranı**

Silaj ham kül oranına ait varyans analiz sonuçlarına göre, ekim zamanı, çeşit ve ekim zamanı x çeşit etkisi istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu, yıl, yıl x ekim zamanı, yıl x çeşit ve yıl x ekim zamanı x çeşit etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Ortalama silaj ham kül oranı 2018 yılında %6.72, 2019 yılında ise %6.76 olarak belirlenmiştir. Ekim zamanları bakımından, ortalamalar arasında en yüksek değer 15 Temmuz ekimlerinden (%6.95), en düşük değer ise 25 Temmuz ekimlerinden (%6.58) elde edilmiştir. Çeşitler arasında ortalamalar bakımından en yüksek değer (%7.68), OSSK644 çeşidinden, en düşük değer ise (%6.08) TK6063 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%8.10), 15 Temmuz ekimlerinde OSSK644 çeşidinden, en düşük değer ise (%6.08) 25 Temmuz ekimlerinde TK6063 çeşidinden elde edilmiştir.

#### **ADF oranı**

Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranına ait varyans analiz sonuçları incelenince, çeşit, ekim zamanı, yıl x ekim zamanı, ekim zamanı x çeşit ve yıl x ekim zamanı x çeşit etkisi istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde, yıl  $p \leq 0.05$  düzeyinde önemli olduğu, yıl x çeşit etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

Ortalama ADF oranı, 2018 yılında %31.9, 2019 yılında ise %31.3 olarak belirlenmiştir. Ekim zamanları bakımından, ortalamalar arasında en yüksek değer 15 Temmuz ekimlerinden (%33.1), en düşük değer ise 25 Haziran ekimlerinden (%30.5) elde edilmiştir. Yıl x ekim zamanı

bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%33.9), 2018 yılı 15 Temmuz ekimlerinden, en düşük değer ise (%30.4) 2019 yılı 25 Haziran ekimlerinden elde edilmiştir. Çeşitler arasında ortalamalar bakımından en yüksek değer (%34.7), OSSK644 çeşidinden, en düşük değer ise (%29.3) DKC6442 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%37.5) 15 Temmuz ekimlerinde OSSK644 çeşidinden, en düşük değer ise (%27.9) 15 Temmuz ekimlerinde DKC6442 çeşidinden elde edilmiştir. Yıl x ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%37.9), 2018 yılı 15 Temmuz ekimlerinde OSSK644 çeşidinden, en düşük değer ise (%27.6) 2019 yılı 15 Temmuz ekimlerinde DKC6442 çeşidinden elde edilmiştir.

Araştırmada elde edilen ADF oranı değerleri, Karagöz ve ark. (2019) ve Öztürk ve Çarpıcı (2019) değerlerinden daha yüksek, Şen (2017) ve Seydoşoğlu ve Saruhan (2017)'in bulgularından düşük, Öner ve Güneş (2019) ve Tanrikulu ve ark. (2020)'nin değerleriyle paralellik göstermiştir.

#### **NDF oranı**

Nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, ekim zamanı, yıl x ekim zamanı, çeşit, ekim zamanı x çeşit ve yıl x ekim zamanı x çeşit interaksyonu istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu, yıl ve yıl x çeşit interaksyonu ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

Ortalama NDF oranı 2018 yılında %47.4, 2019 yılında ise %47.1 olarak belirlenmiştir. Ekim zamanları bakımından, ortalamalar arasında en yüksek değer 05

Temmuz ekimlerinden (%48.4), en düşük değer ise 25 Haziran ekimlerinden (%45.8) elde edilmiştir. Yıl x ekim zamanı bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%49.7), 2018 yılı 05 Temmuz ekimlerinden, en düşük değer ise (%45.2) 2019 yılı 25 Haziran ekimlerinden elde edilmiştir. Çeşitler arasında ortalamalar bakımından en yüksek değer (%51.5), OSSK644 çeşidinden, en düşük değer ise (%41.6) DKC6442 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%53.6), 15 Temmuz ekimlerinde OSSK644 çeşidinden, en düşük değer ise (%38.9) 25 Haziran ekimlerinde DKC6442 çeşidinden elde edilmiştir. Yıl x ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%55.1), 2019 yılı 15 Temmuz ekimlerinde OSSK644 çeşidinden, en düşük değer ise (%37.6) 2019 yılı 25 Haziran ekimlerinde DKC6442 çeşidinden elde edilmiştir.

Araştırmada elde edilen NDF oranı değerleri, Altinkaya (2019) ve Akman (2019) değerlerinden daha düşük, Karagöz ve ark. (2019) ve Tanrikulu ve ark. (2020) değerleriyle paralellik göstermiştir.

#### **SKM oranı**

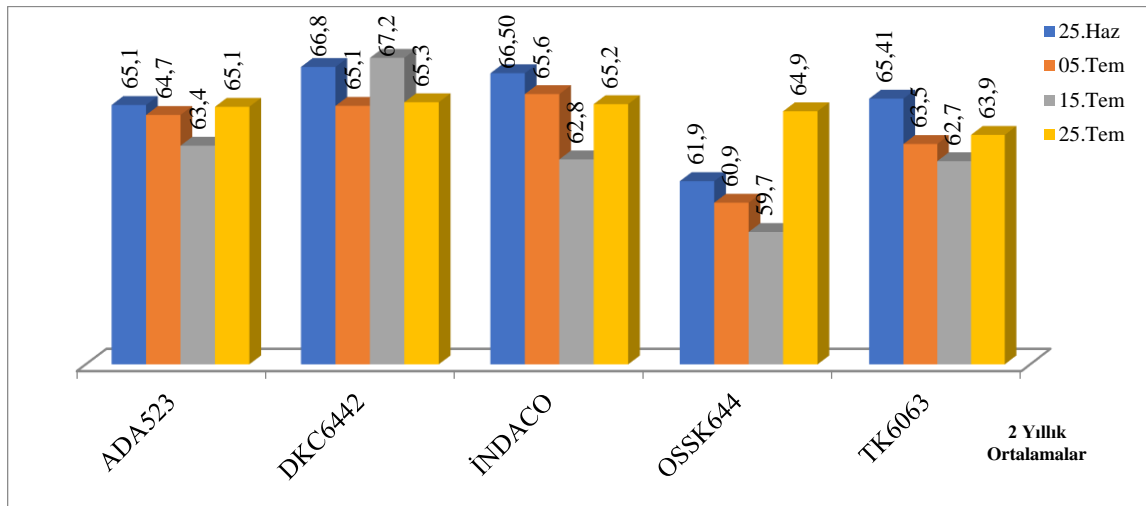
Sindirilebilir kuru madde (SKM) oranına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, yılların istatistiksel olarak  $p \leq 0.05$  düzeyinde önemli olduğu, ekim zamanı, yıl x ekim zamanı, çeşit, ekim zamanı x çeşit ve yıl x ekim zamanı x çeşit interaksyonunun  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu, yıl x çeşit interaksyonunun ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

Ortalama SKM oranı, 2018 yılında %64.1, 2019 yılında ise %64.5 olarak belirlenmiştir (Çizelge 2 ve Şekil 1).

**Çizelge 2.** Farklı ekim zamanları ve bazı ikinci ürün silajlık mısır (zea mays l.) çeşitlerinde SKMO (%) ortalamaları ve oluşan gruplar

Varyasyon Kaynağı		Çeşit					ORT.	
		ADA523	DKC6442	İNDACO	OSSK644	TK6063		
Yıl x Çeşit	2018	64.5	66.2	64.8	61.7	63.2	64.1 ö.d	
	2019	64.7	66.0	65.2	62.0	64.6	64.5 ö.d	
Yıl x Ekim Zamanı x Çeşit	2018	1. Ez	66.2 a-e	67.2 ab	66.2 a-e	61.0 m-o	65.0 b-ı	65.1 A
		2. Ez	64.5 d-j	65.8 a-h	65.2 a-ı	60.1no	61.9 k-n	63.5BC
		3. Ez	63.1 ı-m	66.9 a-c	61.8 l-n	59.4 o	61.1 m-o	62.5 C
		4. Ez	64.1 e-k	64.9 c-j	66.1 a-e	66.2 a-e	64.6 d-j	65.2 A
	2019	1. Ez	64.1 e-j	66.4 a-d	66.9 a-c	62.7 j-m	65.8 a-g	65.2 A
		2. Ez	64.9 c-j	64.4 d-j	66.0 a-f	61.8 l-n	65.0 b-ı	64.4 AB
		3. Ez	63.7 g-l	67.4 a	63.8 f-l	60.0no	64.4 d-j	63.8 A-C
		4. Ez	66.1 a-e	65.6 a-h	64.3 d-j	63.6 h-l	63.1 ı-m	64.5 AB
Ekim Zamanı x Çeşit	1. Ez	65.1 b-f	66.8 ab	66.5 a-c	61.9j	65.4 b-e	65.1 A	
	2. Ez	64.7 d-g	65.1 b-f	65.6 a-d	60.9jk	63.5 f-ı	64.0 B	
	3. Ez	63.4 g-ı	67.2 a	62.8hı	59.7 k	62.7hı	63.2 C	
	4. Ez	65.1 b-g	65.3 b-e	65.2 b-f	64.9 c-g	63.9 e-h	64.8 A	
Ortalama		64.6 B	66.1 A	65.0 B	61.8 D	63.9 C		

1.E.Z.: 25 Haziran 2.E.Z.: 05 Temmuz 3. E.Z.: 15 Temmuz 4. E.Z.: 25 Temmuz E.Z.: Ekim Zamanı

**Şekil 1.** SKM ait deneme yılları ve ortalamaları

Araştırmanın sürdürüldüğü her iki yılda da sindirilebilir kuru madde oranının ekim zamanları ve çeşitler arasında istatistikî olarak önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Ekim zamanları bakımından, ortalamalar arasında en yüksek değer 25 Haziran ekimlerinden (%65.1), en düşük değer ise 15 Temmuz ekimlerinden (%63.25) elde edilmiştir. Yıl x ekim zamanı bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%65.2), 2018 yılı 25 Temmuz ekimlerinden, en düşük değer ise (%62.5) 2018 yılı 15 Temmuz ekimlerinden elde edilmiştir. Çeşitler arasında ortalamalar bakımından en yüksek değer (%66.1), DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise

(%61.8) OSSK644 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%67.2), 15 Temmuz ekimlerinde DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (%59.7) 15 Temmuz ekimlerinde OSSK644 çeşidinden elde edilmiştir. Yıl x ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%67.4), 2019 yılı 15 Temmuz ekimlerinde DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (%59.4) 2018 yılı 15 Temmuz ekimlerinde OSSK644 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 2 ve Şekil 1). Araştırmanın birinci ve ikinci yılında DKC6442 çeşidi



sindirilebilir kuru madde oranı bakımından ilk sırada yer almıştır.

Bu karakterle ilgi yapılan bazı çalışmalarda, Bayram (2010), %63.06 ve Atasever (2018), Hatay'da %70.79-72.28, değerleriyle kısmen uyumaktadır.

#### KMT oranı

Kuru madde alımı toplam hücre duvarı bileşenlerini ifade eden NDF üzerinden hesaplanarak o yemi hayvanın teorik olarak canlı ağırlığının yüzdesi olarak ne kadar alınabileceğini (tüketebileceğini) gösteren bir değerdir. Kuru madde tüketim (KMT)

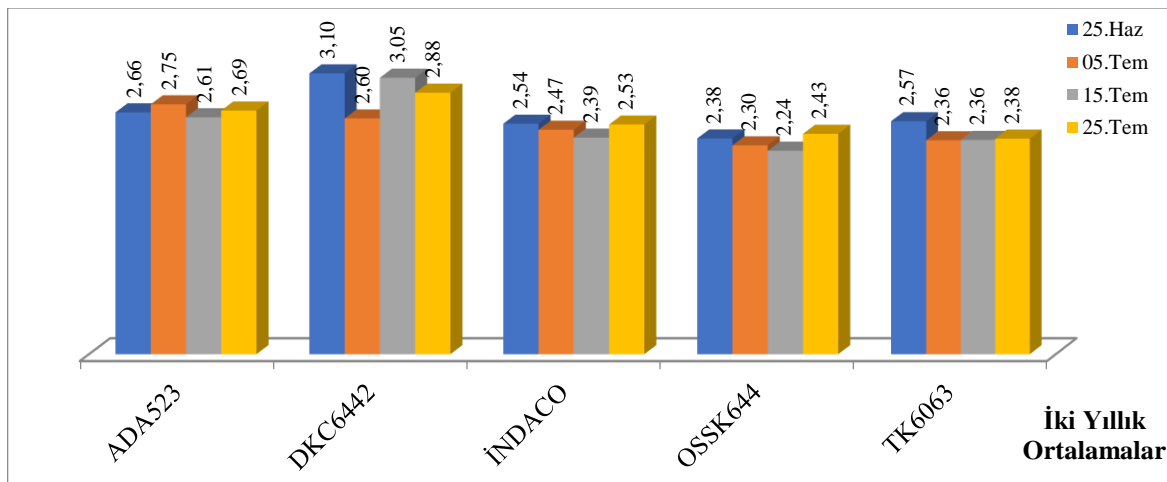
oranına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, ekim zamanı, yıl x ekim zamanı, çeşit, ekim zamanı x çeşit ve yıl x ekim zamanı x çeşit etkisi istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu, yıl ve yıl x çeşit etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

Ekim zamanları bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer, 25 Haziran ekimlerinden (%2.65), en düşük değer ise 05 Temmuz ekimlerinden (%2.50) elde edilmiştir (Çizelge 3 ve Şekil 2).

**Çizelge 3.** Farklı ekim zamanları ve bazı ikinci ürün silajlık mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde KMT (%) ortalamaları ve oluşan gruplar

Varyasyon Kaynağı		Çeşitler					ORT.	
		ADA523	DKC6442	İNDACO	OSSK644	TK6063		
Yıl x Çeşit	1.Yıl	2.70	2.91	2.47	2.32	2.38	2.56	
	2.Yıl	2.66	2.90	2.49	2.36	2.45	2.57	
Yıl x Ekim Zamanı x Çeşit	1. Yıl	1. Ez	2.76ef	2.99bc	2.49 h-l	2.26 no	2.58 g-j	2.62 AB
		2. Ez	2.59 g-ı	2.70 e-g	2.44 ı-m	2.21 o	2.22 o	2.43 C
		3. Ez	2.80 de	3.11 ab	2.39 k-n	2.30 m-o	2.29 m-o	2.58 A-C
		4. Ez	2.63 f-h	2.82 de	2.58 g-j	2.49 h-l	2.44 ı-m	2.59 A-C
	2. Yıl	1. Ez	2.57 g-j	3.20 a	2.59 g-ı	2.49 h-l	2.55 g-k	2.68 A
		2. Ez	2.92 cd	2.50 h-l	2.51 h-l	2.39 l-n	2.50 h-l	2.56 A-C
		3. Ez	2.42 j-m	2.98bc	2.38 l-n	2.18 o	2.43 ı-m	2.48 B-C
		4. Ez	2.74ef	2.94 cd	2.49 h-l	2.37 l-n	2.31 m-o	2.57 A-C
Ekim Zamanı x Çeşit	1. Ez	2.66 c-e	3.10 a	2.54 d-g	2.38 h-j	2.57 d-g	2.65 A	
	2. Ez	2.75bc	2.60 d-f	2.47 f-h	2.30ij	2.36 h-j	2.50 C	
	3. Ez	2.61 d-f	3.05 a	2.39 h-j	2.24 j	2.36 h-j	2.53 C	
	4. Ez	2.69 cd	2.88 b	2.53 e-g	2.43 g-ı	2.38 h-j	2.58 B	
Ortalama		2.68 B	2.91 A	2.48 C	2.34 E	2.42 D		

1.E.Z.: 25 Haziran 2.E.Z.: 05 Temmuz 3. E.Z.: 15 Temmuz 4. E.Z.: 25 Temmuz E.Z.: Ekim Zamanı



**Şekil 2.** Deneme yıllarına ait kuru madde tüketim oranı (KMT) ortalamaları

Yıl x ekim zamanı bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%2.68), 2019 yılı 25 Haziran ekimlerinden, en düşük değer ise (%2.43) 2018 yılı 05 Temmuz ekimlerinden elde edilmiştir. Çeşitler arasında ortalamalar bakımından en yüksek değer (%2.91), DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (%2.34) OSSK644 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%3.10), 25 Haziran ekimlerinde DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (%2.24) 15T ekimlerinde OSSK644 çeşidinden elde edilmiştir. Yıl x ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%3.20), 2019 yılı 25 Haziran ekimlerinde DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (%2.18) 2019 yılı 15 Temmuz ekimlerinde OSSK644 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3 ve Şekil 2).

Çalışmamda elde ettiğim KMA oranı değeri Atasever (2018), Hatay'daki çalışmasındaki %2.23-2.69 değerinden yüksek çıkmıştır. Bunun sebebi, ekolojik ve çeşit farklılığı olabilir.

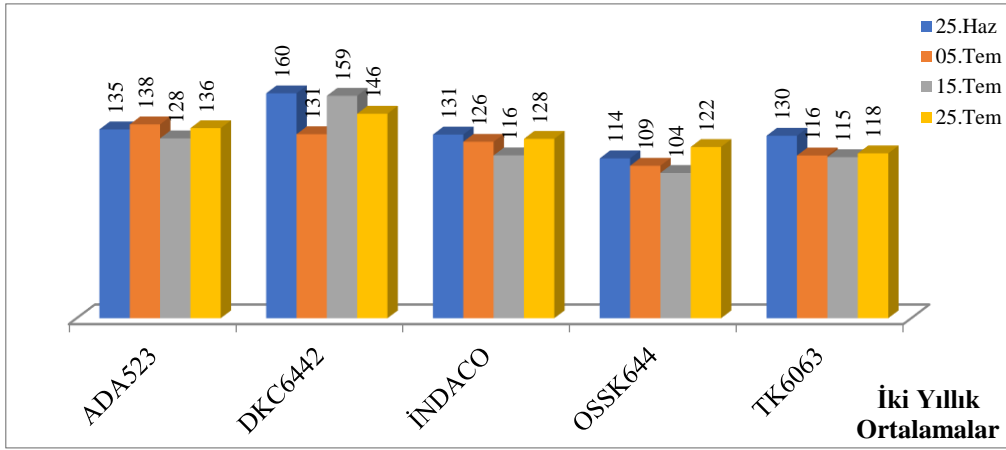
#### NYD değeri

Yem kalitesini belirlemede kullanılan bir diğer kimyasal analiz yöntemi de Nispi Yem Kalitesi (NYK) değeridir. Nispi yem değerine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, ekim zamanı, yıl x ekim zamanı, çeşit, ekim zamanı x çeşit ve yıl x ekim zamanı x çeşit etkisi istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu, yıl ve yıl x çeşit etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

Ortalama nispi yem değeri 2018 yılında 127, 2019 yılında ise 129 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4 ve Şekil 3).

**Çizelge 4.** Farklı ekim zamanları ve bazı ikinci ürün silajlık mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde NYD değeri ortalamaları ve oluşan gruplar

Varyasyon Kaynağı		Çeşit					ORT.
		ADA523	DKC6442	İNDACO	OSSK644	TK6063	
Yıl x Çeşit	1.Yıl	135	149	124	111	117	127
	2.Yıl	134	149	126	113	123	129
1. Yıl	1. Ez	142 d-f	156bc	128 i-m	107st	130 h-l	133 AB
	2. Ez	130 h-l	138 e-h	123 k-o	103 t	106st	120 C
	3. Ez	137 f-i	161 ab	115 o-s	106st	109 r-t	126 AC
	4. Ez	131 h-l	142 d-f	132 g-k	128 i-m	122 k-o	131 AC
Yıl x Ekim Zamanı x Çeşit	1. Ez	128 i-m	165 a	134 f-j	121 l-p	130 h-l	136 A
	2. Ez	147 de	125 j-n	129 h-m	114 o-s	126 j-n	128 AC
	3. Ez	119 m-p	156bc	118 n-p	101 t	121 l-p	123BC
	4. Ez	140 e-g	150 cd	124 k-o	117 n-r	113 p-s	129 AC
Ekim Zamanı x Çeşit	1. Ez	135 c-e	160 a	131 c-f	114hı	130 c-f	134 A
	2. Ez	138bc	131 c-f	126 e-g	109ij	116hı	124 C
	3. Ez	128 d-f	159 a	116hı	104 j	115hı	124 C
	4. Ez	136 cd	146 b	128 d-f	122 f-h	118 g-i	130 B
Ortalama		134 b	149 a	125 c	112 e	120 d	
1.E.Z.: 25 Haziran	2.E.Z.: 05 Temmuz	3. E.Z.: 15 Temmuz	4. E.Z.: 25 Temmuz	E.Z.: Ekim Zamanı			



Şekil 3. Deneme yıllarına ait nispi yem değerleri ortalamaları

Ekim zamanları bakımından, ortalamalar arasında en yüksek değer 25 Haziran ekimlerinden (134), en düşük değer ise 05 Temmuz ve 15 Temmuz ekimlerinden (124) elde edilmiştir. Yıl x ekim zamanı bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (136), 2019 yılı 25 Haziran ekimlerinden, en düşük değer ise (120) 2018 yılı 05 Temmuz ekimlerinden elde edilmiştir. Çeşitler arasında ortalamalar bakımından en yüksek değer (149), DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (112) OSSK644 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (160), 25 Haziran ekimlerinde DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (104) 15 Temmuz ekimlerinde OSSK644 çeşidinden elde edilmiştir. Yıl x ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (165), 2019 yılı 25 Haziran ekimlerinde DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (101) 2019 yılı 15 Temmuz ekimlerinde OSSK644 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4 ve Şekil 3).

Bulgularım; Atasever (2018), Hatay'da 108.3-157.7 değeriyle uyumaktadır.

#### Fleig puanı

Fleig puanı (FP) olarak adlandırılan ve kısıtlı parametreler (yemin kuru madde içeriği ve pH) kullanılarak hesaplanan analiz yöntemidir. Fleig puanına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, ekim zamanı, yıl x ekim zamanı, çeşit, yıl x çeşit,

ekim zamanı x çeşit ve yıl x ekim zamanı x çeşit interaksyonunu istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu, yılların ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Ekim zamanları bakımından, ortalamalar arasında en yüksek değer 05 Temmuz ekimlerinden (103 puan), en düşük değer ise 25 Temmuz ekimlerinden (98.4 puan) elde edilmiştir. Yıl x ekim zamanı bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (105 puan), 2019 yılı 05 Temmuz ekimlerinden, en düşük değer ise (96 puan) 2019 yılı 25 Temmuz ekimlerinden elde edilmiştir. Çeşitler arasında ortalamalar bakımından en yüksek değer (103 puan), DKC6442 ve OSSK644 çeşidinden, en düşük değer ise (98.5 puan) İNDACO çeşidinden elde edilmiştir. Yıl x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (105 puan), 2018 yılında TK6063 çeşidinden, en düşük değer ise (96.9) 2019 yılında ADA523 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (108 puan), 05 Temmuz ekimlerinde OSSK644 çeşidinden, en düşük değer ise (91.2) 25 Temmuz ekimlerinde İNDACO çeşidinden elde edilmiştir. Yıl x ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (115 puan), 2019 yılı 05 Temmuz ekimlerinde OSSK644 çeşidinden, en düşük değer ise (86.6) 2018 yılı 15 Temmuz

ekimlerinde DKC6442 çeşidinden elde edilmiştir.

Silajın yem değerinin belirlenmesinde kullanılan bu puanlama sisteminde silaj pH değeri ve kuru madde oranı arasındaki ilişkiyi yararlanılmaktadır. Kuru madde

oranındaki artış Fleig puanını artırırken pH değerindeki artış ise puanın düşmesine neden olmaktadır. Puan ve silaj kalite sınıflandırması Çizelge 5'te hakemlerin koku değerlendirme sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir.

**Çizelge 5.** Silaj kuru madde oranı ve pH değerine göre silaj kalitesinin belirlenmesi

Not	Puan	Silaj Kalitesi
I	81-100	Çok İyi
II	61-80	İyi
III	41-60	Memnuniyet Verici
IV	21-40	Orta
V	0-20	Kötü

**Çizelge 6.** Deneme yıllarına ait puanı değerlendirmesi ile kalite sınıfları

Çeşit	2018 yılı silaj kokusu puanları					2019 yılı silaj kokusu puanları				
	EZ1	EZ2	EZ3	EZ4	Ortalama	EZ1	EZ2	EZ3	EZ4	Ortalama
İNDACO	9.5	11.0	12.0	10.5	10.8	11.5	12.0	13.0	13.0	12.4
TK6063	11.0	11.5	12.0	10.5	11.3	13.0	13.0	14.0	12.5	13.1
OSSK644	11.5	12.0	11.5	13.0	12.0	12.5	11.5	12.0	14.0	12.5
DKC6442	10.5	9.5	10.0	11.0	10.3	10.5	11.5	12.0	12.5	11.6
ADA523	11.5	10.8	10.0	12.0	11.1	12	12.8	13	11.5	12.3

### Laktik asit oranı

Laktik asit oranına ait varyasyon açısından, yıl x çeşit ve ekim zamanı x çeşit etkisi istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu, yıl ve ekim zamanı ise  $p \leq 0.05$  düzeyinde önemli olduğu, yıl x ekim zamanı, çeşit ve yıl x ekim zamanı x çeşit etkisi istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Laktik asit bakterileri, silaj fermentasyon sürecindeki en önemli mikroorganizmalardır (Seydoşoğlu, 2019a). Kaliteli bir silajda laktik asit oranının %2'nin üzerinde olması gerekmektedir (Seydoşoğlu ve Saruhan, 2017). Laktik asit oranı 2018 yılında %9.8; 2019 yılında ise %10.1 olarak elde edilmiştir. Ekim zamanları bakımından, ortalamalar arasında en yüksek değer 05 Temmuz ekimlerinden (%10.9), en düşük değer ise 15 Temmuz ekimlerinden (%9.605) elde edilmiştir. Yıl x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek

değer (%10.43), 2019 yılında İNDACO çeşidinden, en düşük değer ise (%9.353) 2018 yılında İNDACO çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit bakımından ortalamalar arasında en yüksek değer (%10.71), 25 Haziran ekimlerinde İNDACO çeşidinden, en düşük değer ise (%8.938) 15 Temmuz ekimlerinde ADA523 çeşidinden elde edilmiştir.

Farklı ekim zamanları ve bazı ikinci ürün silajlık mısır (zea mays l.) çeşitlerinde laktik asit oranına ait elde ettiğim değerler, Geren ve Kavut (2009), İzmir'de %0.67-2.35 değerinden yüksek çıkmıştır. Bu farklılığın oluşması bölgelerin iklim şartları, toprak özellikleri, farklı ekim zamanı, kullanılan gübre çeşit ve dozu ile çeşit farklılığı sebep gösterilebilir.

### AÇIKLAMA

Bu çalışma, ilk yazarın doktora tezinin bir kısmından özetlenmiştir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Ortalama silaj kuru madde oranı, ekim zamanları bakımından, ortalamalar arasında en yüksek değer 05 Temmuz ekimlerinden (%29.2), en düşük değer ise 25 Temmuz ekimlerinden (%26.5) elde edilmiştir. Çeşitler arasında ortalamalar bakımından en yüksek değer (%30.0), DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (%26.2) ADA523 çeşidinden elde edilmiştir.

Ortalama pH değerleri en yüksek değere (4.04), 2018 yılı 05 Temmuz ekimlerinden, en düşük değer ise (3.96) 2018 yılı 15 Temmuz ekimlerinden elde edilmiştir. Çeşitler arasında ortalamalar bakımından en yüksek değer (4.06), DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (3.96) OSSK644 ve TK6063 çeşidinden elde edilmiştir.

Ekim zamanı bakımından ham protein oranı ortalamaları arasında en yüksek değer (%7.96) 25 Temmuz ekim zamanında, en düşük değer ise (%7.76) 15 Temmuz ekim zamanında elde edilmiştir. Çeşitler arasında en yüksek ham protein oranı (%8.18) İNDACO çeşidinden, en düşük değer ise (%7.36) OSSK644 çeşidinden elde edilmiştir.

Ortalama ADF oranı ekim zamanları bakımından, en yüksek değere 15 Temmuz ekimlerinden (%33.1), en düşük değer ise 25 Haziran ekimlerinden (%30.5) ulaşmıştır. Çeşitler arasında ortalamalar bakımından en yüksek değer (%34.7), OSSK644 çeşidinden, en düşük değer ise (%29.3) DKC6442 çeşidinden elde edilmiştir.

Ortalama NDF oranı ekim zamanları bakımından en yüksek, 05 Temmuz ekimlerinden (%48.4), en düşük değer ise 25 Haziran ekimlerinden (%45.8) elde edilmiştir. Çeşitler arasında ortalamalar bakımından en yüksek değer (%51.5), OSSK644 çeşidinden, en düşük değer ise (%41.6) DKC6442 çeşidinden elde edilmiştir.

Ortalama NYD ekim zamanları bakımından, en yüksek, 25 Haziran ekimlerinden (134), en düşük değer ise 05 Temmuz ve 15 Temmuz ekimlerinden (124) elde edilmiştir. Çeşitler arasında

ortalamalar bakımından en yüksek değer (149), DKC6442 çeşidinden, en düşük değer ise (112) OSSK644 çeşidinden elde edilmiştir.

Felig puanı, ekim zamanları bakımından, ortalamalar arasında en yüksek değer 05 Temmuz ekimlerinden (103 puan), en düşük değer ise 25 Temmuz ekimlerinden (98.4 puan) elde edilmiştir. Çeşitler arasında ortalamalar bakımından en yüksek değer (103 puan), DKC6442 ve OSSK644 çeşidinden, en düşük değer ise (98.5 puan) İndaco çeşidinden elde edilmiştir.

Ortalama laktik asit oranı, ekim zamanları bakımından, ortalamalar arasında en yüksek 05 Temmuz ekimlerinden (%10.9), en düşük değer ise 15 Temmuz ekimlerinden (%9.605) elde edilmiştir.

Kuru madde verimi açısından en iyi sonucun OSSK644 çeşidinin ikinci ekim zamanı (05 Temmuz) uygulamasından elde edildiği söylenebilir. Ham protein oranı açısından en iyi sonuç İNDACO çeşidinin birinci ekim zamanında elde edilmiştir. Silajda ADF ve NDF oranı açısından en iyi sonucun DKC6442 ve İNDACO çeşitlerinden elde edildiği söylenebilir. Silaj Fleig puanı açısından en iyi sonucun OSSK644 çeşidinin ikinci ekim zamanı (05 Temmuz) uygulamasından elde edildiği söylenebilir. Silaj NYD oranı açısından en iyi sonucun DKC6442 çeşidinin birinci ekim zamanı (25 Haziran) uygulamasından elde edildiği söylenebilir. Silaj laktik asit oranı açısından en iyi sonucun DKC6442 çeşidinin üçüncü ekim zamanı (15 Temmuz) uygulamasından elde edildiği söylenebilir. Mardin/Kızıltepe koşullarında silaj kalitesi açısından da DKC6442 çeşidinin 15 Temmuz ekimlerinin uygun olabileceği sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKÇA

Akman, O. 2019. Bazı silajlık mısır çeşitlerinde (*Zea mays* L.) agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, 52.

Akyıldız, İ.M. 2018. Bazı mısır çeşitlerinin tane verimleri ile silaj ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır.

Altinkaya, T. 2019. Kocaeli kandıra ekolojik koşullarında ana ürün olarak yetiştirilebilecek silajlık mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

Ankom Technology Corporation, 1997. Operator's manual. Ankom 200/220 Fiber Analyzer. Ankom Thec. Corp.

Anonim, 2008. Sıcak iklim tahılları tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü. Ankara.

AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. Assoc. of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.

Atasever, M. 2018. Ekim zamanının amik ovası koşullarında yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde silaj ve tane verimine etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Hatay.

Bayram, M. 2010. İkinci ürün silajlık mısır tarımında farklı toprak işleme yöntemlerinin mısır çeşitlerinin verim ve kalitelerine etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

Budaklı, Ç. 2016. Bursa koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek baz silajlık mısır çeşitlerinin ot verimi ve kalitesi üzerine bir araştırma. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa Araştırma Makalesi, 33(2): 299.

Cammell, S.B., Sutton, J.D., Beaver, D.E., Humphries, D.J., Phipps R.H. 2000. The effect of crop maturity on the nutritional value of maize silage for lactating dairy cows: 1. Energy and nitrogen utilization. Anim. Sci. (71): 381-390.

DLG, 1987. Bewertung von Grünfütter, Silage und Heu, Merkblatt, No:224, DLG-Verlag, Deutschland.

Dumlu-Gül, Z., Tan, M. 2020. The effect of the harvest stages and additives on the silage value of the different sunflower populations. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 5(1): 57-72.

Fernandez, I., Martin, C., Champion, M., Michalet-Doreau, B. 2004. Effect of corn hybrid and chop length of whole-plant corn silage on digestion and intake by dairy cows. J. Dairy Sci. (87): 1298-1309.

Geren, H., Kavut, Y. 2009. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanlarında ikinci ürün olarak baz mısır ve sorgum türlerinin silaj verimi ve kalitesinin karşılaştırılması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 46 (1): 9-16.

Kabakçı, S. 2014. Iğdır ekolojik şartlarına uygun silajlık mısır çeşitlerinin belirlenmesi, I.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Iğdır.

Karagöz, Ş., Uzun, S., Özaktan, H., Uzun, O., Güneş, A. 2019. Kayseri yeşilhisar ekolojik koşullarında farklı azotlu gübre kaynakları ve dozlarının silajlık mısırın bazı verim ve kalite özelliklerine etkisi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(2):349-356.

Karadeniz, E., Eren, A., Saruhan, V. 2020. Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) ve tritikale (*xTriticosecale* Wittmack) karışımlarının silaj kalitesinin belirlenmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(2): 249-259.

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.

Morgan, F.B., Elzey, H.D. 1964. Silage for Higher Milk Production, Louisiana Agriculture, U.S.A p: 3-11.

Morrison, J. A. 2003. Hay and pasture management, Chapter 8. Extension educator, crop systems rockford extension center.

Öner, F., Güneş, A. 2019. Determination of silage yield and quality characteristics of some maize (*Zea mays* L.) Varieties. Journal Of Tekirdağ Agricultural Faculty, 16(1):36-44

Öztürk, Y., Çarpıcı, E. 2019. Bazı silajlık mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin silaj kalite özelliklerinin belirlenmesi. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(2):227-233.

Rohweder, D.A., Barnes, R.F., Jorgensen, N., 1978. Proposed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality. Journal of Animal Science, (47): 747-759.

Sas, S. 2003. Institute Inc. SAS/IML Software: Usage and Reference, Version, 6.

Seydoşoğlu, S. 2019a. Effects of different mixture ratios of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) and barley (*Hordeum vulgare*) on quality of silage. Legume Research-An International Journal, 42(5): 666-670.

Seydoşoğlu, S. 2019b. Farklı oranlarda karıştırılan yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) hâsıllarının silaj ve yem kalitesine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 56(3): 297-302.

Seydoşoğlu, S., Gelir, G. 2019. Farklı oranlarda karıştırılan mürdümük (*Lathrus*

*sativus* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) hâsıllarının silaj özellikleri üzerinde bir araştırma. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(1): 397-406.

Seydoşoğlu, S., Saruhan, V. 2017. Mısır bitkisinde (*Zea mays* L.) ekim zamanı ve çeşidin silaj kalitesi üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 54(3): 361-366

Şen, H. 2017. Küçük menderes havzasında bazı silajlık mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin adaptasyon, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, 48.

Tanrıkulu, A., Dokuyucu, T., Sürme, M. 2020. Mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının silaj verimi, verim unsurları ve kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 9(1):43-52.

TÜİK, 2019. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=kategorist>. (Erişim Tarihi: 01.08.2020).

Yürekli, S. 2017. Tokat kazova ekolojik koşullarında yetiştirilebilecek silajlık mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 73.