



## International Journal of Food, Agriculture and Animal Sciences (IJFAA)

e-ISSN : 2791-8807



### Variation of Some Quality Characteristics in Silage Corn According to Different Sowing Times

Erdal ÇAÇAN<sup>1\*</sup> Sibel İPEKEŞEN<sup>2</sup>

#### Article info:

Received: 19.08.2021  
Accepted: 24.09.2021

Article type: Research

#### Keywords:

Silage corn, quality, sowing  
time, roughage

#### Abstract

This study was performed to determine variation of some quality characteristics in silage corn according to different sowing times in Bingöl ecological conditions in 2016 cultivation seasons. In this study, two silage corn varieties (30B74 and Burak) were used and the experiment was established according to divided parcels in randomized blocks design with 3 replications. In the study; CP (crude protein), ADF (acid detergent fiber), NDF (neutral detergent fiber), DDM (digestible dry matter), DMI (dry matter intake), RFV (relative feed value), Ca (calcium), Mg (magnesium), P (phosphorus) and K (potassium) were investigated. In the study, it was found that sowing times had a significant effect on the rate of CP, ADF and DDM among the investigated properties ( $P \leq 0.05$ ). It was determined that the highest CP ratio was obtained from the third, fourth and fifth sowing times, the lowest ADF and the highest DDM ratios were obtained from the second, third and fifth sowing times. As a result, it is seen that the third sowing time is the co-sowing time that gives the most ideal value for crude protein, ADF and DDM ratios. Therefore, it is concluded that the third sowing time, the first half of May, is the ideal sowing time for Bingöl conditions in terms of current characteristics.

Citation: Çacan, E., İpekeşen, S. 2021. Variation of Some Quality Characteristics in Silage Corn According to Different Sowing Times. International Journal of Food, Agriculture and Animal Sciences, 1 (1): 37-45.

### Silajlık Mısırdaki Bazı Kalite Özelliklerinin Farklı Ekim Zamanlarına Göre Değişimi

#### Makale Bilgileri

Geliş Tarihi: 19.08.2021  
Kabul Tarihi: 24.09.2021

Makale türü: Araştırma

#### Anahtar kelimeler

Silajlık mısır, kalite, ekim  
zamanı, kaba yem

#### Öz

Bu araştırma Bingöl ili ekolojik koşullarında 2016 yılı yetiştirme sezonunda, silajlık mısır çeşitlerinde bazı kalite özelliklerinin farklı ekim zamanlarına göre değişimini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada iki adet silajlık mısır çeşidi (30B74 ve Burak) kullanılıp, deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada; HP (ham protein), ADF (asit deterjanda çözünmeyen lif), NDF (nötr deterjanda çözünmeyen lif), SKM (sindirilebilir kuru madde), KMT (kuru madde tüketimi), NYD (nispi yem değeri), Ca (kalsiyum), Mg (magnezyum), P (fosfor) ve K (potasyum) oranlarına ait veriler incelenmiştir. Araştırmada ekim zamanlarının incelenen özellikler arasında HP, ADF ve SKM oranı üzerinde önemli etkisinin olduğu bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ). En yüksek HP oranının üçüncü, dördüncü ve beşinci ekim zamanlarından, en düşük ADF ve en yüksek SKM oranlarının da ikinci, üçüncü ve beşinci ekim zamanlarından elde edildiği belirlenmiştir. Sonuç olarak üçüncü ekim zamanının ham protein, ADF ve SKM oranları için en ideal değeri veren ortak ekim zamanı olduğu görülmüştür. Dolayısıyla mevcut özellikler açısından üçüncü ekim zamanının, Mayıs ayının ilk yarısının, Bingöl koşulları için ideal ekim zamanı olduğu sonucuna varılmıştır.

Atf: Çacan, E., İpekeşen, S. 2021. Silajlık Mısırdaki Bazı Kalite Özelliklerinin Farklı Ekim Zamanlarına Göre Değişimi. Uluslararası Gıda, Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 1 (1): 37-45.

<sup>1</sup> \*Corresponding author, <https://orcid.org/0000-0002-9469-2495>, Bingöl Üniversitesi Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Bingöl, Türkiye, [ecacan@bingol.edu.tr](mailto:ecacan@bingol.edu.tr).

<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7141-5911>, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, [sibelisikten@gmail.com](mailto:sibelisikten@gmail.com)

## Giriş

Hızla artan dünya nüfusunun beslenme ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için hayvansal kaynaklara duyulan talep artarak devam etmektedir. Ancak bu kaynakların yeterli miktarda ve kalitede tüketilmesi insan sağlığı açısından oldukça önem taşımaktadır. Bu anlamda hayvan beslemesinde kullanılan kaba yemlerin kalitesi artıkça hayvanlardan elde edilen gıdaların kalitesinin de artması kaçınılmaz bir gerçektir. Kaliteli kaba yemler, çayır mera alanlarından ve üretim alanlarında yetiştirilen yem bitkilerinden karşılanabilmektedir.

Ülkemizde en fazla yetiştiriciliği yapılan yem bitkileri 6.628.887 da ekim alanıyla yonca olup (*Medicago sativa* L.), yoncayı takiben 5.262.613 da ekim alanıyla silajlık mısır (*Zea mays* L.) gelmektedir. Ülkemizde Ege Bölgesi 1.486.040 da ekim alanı ve 8.123.217 ton toplam üretim ile silajlık mısır yetiştiriciliği bakımından ilk sırada yer alırken, Batı Marmara Bölgesi 703.575 dekar ekim alanından 3.677.066 ton üretim sağlayarak ikinci, Doğu Marmara Bölgesi ise 608.017 dekar ekim alanı ve 3.078.546 ton üretim ile üçüncü sırada yer almaktadır. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde silajlık mısır yetiştiriciliği en fazla GAP sulama projesinin de etkili olduğu Şanlıurfa ilinde yapılmakta ve 123.882 dekar alandan 588.927 ton üretim gerçekleştirilmektedir. Bingöl ilinde ise 11.979 dekar alandan 53.882 ton üretim sağlandığı rapor edilmiştir (TUİK, 2020).

Mısır (*Zea mays* L.) bitkisinin diğer silaj materyallerine kıyasla, enerji içeriğinin yüksek ve lif oranının düşük olması, birim alandan elde edilen kuru madde oranının yüksek olması, iyi fermantasyon standardına sahip olması, katkı maddelerinin kullanımının zorunlu olmaması ve besleyiciliğinin yüksek olması nedeniyle üreticiler tarafından daha fazla tercih edilmektedir (Pereira et al. 2004; Safari et al. 2014).

Mısır yetiştirme döneminde bölgeden bölgeye değişen iklimsel farklılıklara bağlı olarak değişen çevresel koşullar bitkinin tüm fenolojik gelişimini oldukça fazla etkilemektedir. Bu nedenle kaliteli silaj ürünü elde edebilmek için ekim zamanı önemli bir kriter olarak ortaya çıkmaktadır. Ekim tarihinin yem kalitesi üzerinde etkili olduğu araştırmacılar tarafından da ortaya konulmuştur. Geren et al. (2003), ekim zamanının geciktirilmesinin silajın önemli kalite parametreleri arasında yer alan ham protein miktarını düşürdüğünü, en yüksek ham protein miktarının Haziran ayı ekiminden elde edildiğini, ancak ham kül oranının ekim zamanlarından etkilenmediğini bildirmişlerdir. Draper (2013), mısırın sıcak mevsim bitkisi olmasından dolayı çimlenme için toprak sıcaklığının gereken seviyede olması gerektiğini, fide döneminde düşük sıcaklıkların bitki gelişimini olumsuz etkilediğini, bu durumun üretim ve kalite açısından oldukça önem taşıdığını ve bu nedenle özellikle yüksek rakımlı bölgelerde çok erken ekim yapmaktan kaçınılması gerektiğini ifade etmiştir.

Silajlık mısır yetiştiriciliğinde istenilen verimi elde edebilmek için bölgeye uyumlu çeşit seçimi ile birlikte uygun ekim zamanının belirlenmesi oldukça önem arz etmektedir. Bu amaçla bu çalışmada; silajlık mısır çeşitlerinde bazı kalite özelliklerinin farklı ekim zamanlarına göre değişimi araştırılmaya çalışılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma 2016 yılında Bingöl Üniversitesi, Genç Meslek Yüksekokulu Uygulama ve Araştırma Arazisi'nde yürütülmüştür. Araştırmada, Pioneer Tohumculuk firmasından alınan "30B74" silajlık mısır çeşidi ile Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden alınan "Burak" tescilli silajlık mısır çeşidi araştırma materyali olarak kullanılmıştır. Bu iki çeşit, ülkemizin farklı bölgelerinde yapılan çalışmalar sonucunda öne çıkan çeşitler olduğu için tercih edilmiştir (Sarıyerli ve Soylu 2016; Seydoşoğlu ve Saruhan, 2017; Yılmaz et al. 2020).

Araştırma alanının yapılan analize göre toprak yapısının kumlu-killi-tın bünyeli (%48.6 kum, %26.7 kil, %24.7 silt), hafif alkalin karakterli (7.54), hafif tuzlu ( $180.9 \mu\text{S cm}^{-1}$ ), az kireçli (%3.48), organik madde (%1.68) ve alınabilir fosfor içeriğinin (3.6 kg/da) az, alınabilir potasyum içeriğinin ise (76 kg/da) yeterli olduğu belirlenmiştir.

Bingöl Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü'nden alınan verilere göre, Bingöl ilinin Nisan-Ekim ayları arasında uzun yıllar (1990-2015) aylık ortalama sıcaklığı  $19.9^{\circ}\text{C}$ , toplam yağış miktarı 288.4 mm, nispi nem değeri % 47.7 olarak gerçekleşmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü 2016 yılında ise Nisan-Ekim aylarının uzun yıllar ortalamasına göre daha sıcak ( $20.3^{\circ}\text{C}$ ), nispi nem değerinin (% 41.9) daha düşük ve daha az yağış aldığı (179.3 mm) görülmüştür.

Araştırmada 6 farklı ekim zamanı ve iki farklı mısır çeşidi kullanılarak ekimler, Nisan ayının ilk haftasında başlamak üzere 15 gün aralıklarla yapılmıştır. Çeşitler ana parsel, ekim zamanları alt parsel olacak şekilde deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı kurulmuştur. Denemede her parsel 4 sıradan oluşmuş olup, parsel boyu 5 m, sıra üzeri mesafe 15 cm, sıra arası mesafe ise 65 cm olarak ayarlanmıştır.

Saf madde üzerinden 15 kg da<sup>-1</sup> azot ve 8 kg da<sup>-1</sup> fosfor gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Ekim ile birlikte fosforun tamamı verilmiştir. Azot ise üçte biri ekim ile, üçte biri bitki 50-60 cm boya ulaştığında ve geriye kalan üçte biri ise tepe püskülü çıkarma aşamasında olacak şekilde üç defada verilmiştir (Küçük, 2011; Okan, 2015). Bitkiler 50-60 cm boya ulaştığında el çapası ile boğaz doldurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, el çapası ile yabancı ot mücadelesi yapılmış, sulamalar çiçeklenme öncesi ve süt olum devresi gibi bitki büyüme ve gelişimi açısından kritik olan dönemlerde daha sık, diğer gelişim dönemlerinde ise ihtiyaç duyuldukça yapılmıştır (Anonim, 2018).

Birinci ekim zamanı 08.04.2016 hasat zamanı 23.08.2016, ikinci ekim zamanı 22.04.2016 hasat zamanı 05.09.2016, üçüncü ekim zamanı 09.05.2016 hasat zamanı 09.09.2016, dördüncü ekim zamanı 23.05.2016 hasat zamanı 22.09.2018, beşinci ekim zamanı 07.06.2016 hasat zamanı 06.10.2016 ve altıncı ekim zamanı 22.06.2016 hasat zamanı 20.10.2016 tarihlerinde yapılmıştır.

Bitkilerin hasadı süt-hamur olum döneminde yapılmıştır. Her parselden parseli temsil edecek nitelikte bir adet bitki alınıp, 1-2 cm boyutlarında parçaladıktan sonra etüvde 105 °C'de 48 saat süreyle kurutulmuştur. Kurutulan bitki örnekleri öğütülerek NIRS cihazı yardımı ile analize tabi tutulmuştur. Analiz sonucunda ham protein (HP), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), fosfor (P) ve potasyum (K) oranları tespit edilmiştir. ADF ve NDF yardımıyla da sindirilebilir kuru madde (SKM= 88.9-(0.779 x ADF), kuru madde tüketimi (KMT = 120 / NDF) ve nispi yem değerleri ((NYD= SKM x KMT) / 1.29) hesaplanarak elde edilmiştir (Morrison, 2003).

Elde edilen verilere, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre JMP istatistik paket programı yardımıyla varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre ekim zamanı ve çeşitler arasındaki farklılıklar LSD testi, çeşit ve ekim zamanı arasındaki interaksiyon ise Tukey testi ile karşılaştırılmıştır (JMP, 2018).

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırmada silajlık mısırın incelenen özelliklerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Silajlık mısır çeşitlerinin incelenen özelliklerine ait varyans analizi

	SD	HP	ADF	NDF	SKM	KMT	NYD	Ca	Mg	P	K
<b>Çeşit</b>	1									*	
<b>Zaman</b>	5	*	*		*						
<b>Çeşit x Zaman</b>	5		**	**	**	**	**	**	*		**
<b>Tekerrür</b>	2										
<b>Hata</b>	22										

SD: Serbestlik derecesi, \*:P≤0.05, \*\*:P≤0.01

Ekim zamanlarının HP, ADF ve SKM, çeşit ve zaman interaksiyonunun ADF, NDF, SKM, KMT, NYD, Ca, Mg ve K, çeşitlerin ise sadece P üzerindeki etkisinin önemli olduğu görülmektedir.

### Ham Protein, ADF ve NDF Oranları (%)

Yem bitkilerinde önemli kalite parametrelerinden olan ham protein oranının, bitki yapısına katılarak yedek besin deposu olarak kullanılabilirdiği bilinmektedir (Kaya 1997). Silajlık mısır çeşitlerinin bazı kalite özelliklerinin farklı ekim zamanlarına göre değişiminin incelendiği araştırmanın ham protein oranına ait sonuçları Çizelge 2'de sunulmuştur.

**Çizelge 2.** Silajlık mısır çeşitlerine ait ham protein, ADF ve NDF oranları

Ekim Zamanı	Ham Protein Oranı (%)			ADF Oranı (%)			NDF Oranı (%)		
	30B74	Burak	Ortalama	30B74	Burak	Ortalama	30B74	Burak	Ortalama
1. Ekim	6.3	6.7	6.5 bcd*	29.7	29.5	29.6 abc*	50.6	49.9	50.2
2. Ekim	5.6	6.7	6.2 cd	28.3	26.6	27.4 c	47.3	45.1	46.2
3. Ekim	7.1	7.5	7.3 ab	30.7	28.1	29.4 bc	53.2	47.2	50.2
4. Ekim	6.6	7.1	6.8 abc	29.5	30.4	30.0 ab	49.9	51.9	50.9
5. Ekim	7.8	7.3	7.5 a	30.8	26.2	28.5 bc	55.1	42.8	48.9
6. Ekim	5.5	5.8	5.7 d	28.6	35.4	32.0 a	44.0	57.6	50.8
<b>Ortalama</b>	<b>6.5</b>	<b>6.9</b>	<b>6.7</b>	<b>29.6</b>	<b>29.4</b>	<b>29.5</b>	<b>50.0</b>	<b>49.1</b>	<b>49.5</b>
<b>LSD (0.05)</b>	Çeşit (Ç): öd, Zaman (Z): 0.9, ÇxZ: öd			Çeşit: öd, Zaman: 2.5 ÇxZ: 6.3			Çeşit: öd, Zaman: öd, ÇxZ:13.5		

\*:P≤0.05, öd: önemli değil

Çizelge 2 incelendiğinde; ham protein oranı üzerinde çeşitlerin ve interaksyonun etkisi önemli bulunmazken, ekim zamanlarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P≤0.05). Ham protein ortalamaları bakımından en yüksek değerler üçüncü, dördüncü ve beşinci ekim zamanlarından, en düşük değerlerin ise birinci, ikinci ve altıncı ekim zamanlarından elde edildiği görülmüştür. Erken yapılan ekimlerde ve geç yapılan ekimlerde ham protein oranının düştüğü görülmektedir.

Mevcut bulgular, ekim zamanlarının ham protein oranı üzerinde etkisinin olduğunu ancak çeşitlerin herhangi bir etkiye sahip olmadığını gösterirken, Geren et al. (2003) ekim zamanı ve çeşitlerin ham protein oranına etkisinin olumlu olduğunu bildirmişlerdir. Yine Soya et al. (2001) da silajlık mısırdaki ham protein oranının ekim zamanı ve çeşitlere bağlı olarak değişebileceğini belirtmişlerdir. Kuşvuran et al. (2015) tarafından Orta Kızılırmak Havzası'nda elde edilen % 4.8-7.2 ham protein oranı ile Ergül (2008) tarafından Konya ekolojisinde elde edilen % 4.6-6.8 ham protein oranları, mevcut çalışmadan elde edilen bulgular ile paralellik göstermektedir.

Selüloz ve ligninden oluşan ADF, bitki yapısına katılarak ruminant hayvanların beslemesinde önemli bir enerji kaynağını oluşturmaktadır (Craninx et al., 2008). Ruminant hayvanlarda verilen ADF miktarının önceden belirlenmesi hayvan sağlığı açısından önemli olmakla birlikte ekonomik açıdan da önem arz etmektedir. Hayvan beslenmesinde kullanılan yemlerde artan ADF oranı istenen bir durum değildir. Nitekim ADF oranı arttıkça hayvanın yemi sindirebilirliği de düşmektedir (Van Soest, 1994). Bitki türleri ve çeşitleri arasında sindirim düzeyleri açısından farklılıklar olduğu gibi, aynı bitkinin değişik organları (kök, sap, yaprak ve çiçek) arasında da sindirim değeri açısından farklılık olmaktadır. Bunun yanında bitkinin biçim zamanının da sindirim oranı üzerindeki etkisi oldukça önemli bir durumdur. Hasat dönemindeki yaşanan gecikmeler ADF değerini yükseltmekte ve yemin sindirilebilirliğini azaltarak yem kalitesini olumsuz etkilemektedir.

Silajlık mısır çeşitlerine ait ADF oranları Çizelge 2'de verilmiştir. Araştırmada ADF oranına ekim zamanı ile çeşit x ekim zamanı interaksyonunun etkisi önemli bulunmuştur. Ekim zamanı bakımından ADF oranına ait ortalamalar % 27.4-32.0 arasında değişim göstermiş ve ortalaması % 29.5 olarak tespit edilmiştir.

Ekim zamanları açısından bakıldığında en yüksek ADF oranının birinci, dördüncü ve altıncı ekim zamanlarından elde edildiği görülmektedir. İnteraksiyon açısından bakıldığında ise en yüksek ADF oranının Burak çeşidinin altıncı ekim zamanından elde edildiği, diğer ekim zamanlarının ise en düşük değeri veren grubu oluşturduğu görülmüştür. Roth ve Heinrichs (2001) ile Garcia et al. (2003), yemlerde ADF oranının % 23.6-33.2 arasında olmasının makul olduğunu bildirmişlerdir. Yine Bosworth (2005) yaptığı çalışmada ADF oranının % 20-32 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Bu sonuçlar, mevcut çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Genellikle bitkinin gelişmişlik ve olgunluk durumu hakkında bilgi veren NDF oranı, bitki hücre duvarı yapısında bulunan hemiselüloz selüloz, lignin, kütin ve çözünmeyen protein miktarı olarak tanımlanmaktadır.

Kaba yemlerde artan NDF oranı istenen bir durum değildir. Çünkü NDF oranı artıkça NDF içerisinde çözünebilir maddelerin oranı düşerek yemin sindirilmesi olumsuz etkilenmektedir. Araştırmadan elde edilen NDF oranları Çizelge 2’de verilmiştir. Ekim zamanları ve çeşitlerin NDF oranı üzerinde etkisi görülmemiştir. Ekim zamanı bakımından NDF oranlarına ait ortalamalar % 46.2-50.9 arasında değişim göstermiş ve ortalama % 49.5 olarak belirlenmiştir. NDF oranı üzerinde ekim zamanı x çeşit etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek değer Burak çeşidinin altıncı ekim zamanından, en düşük değer ise Burak çeşidinin beşinci ve 30B74 çeşidinin altıncı ekim zamanından elde edilmiştir. Özata et al. (2012), Samsun-Çarşamba ekolojisinde silajlık mısırdaki NDF oranının % 47.5-58.9 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Başka araştırmacılar da (Öz et al., 2012), NDF oranını % 43.0-57.6 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Mevcut bulgular, yapılan çalışmalarda elde edilen NDF oranları ile benzerlik göstermektedir.

### SKM ve KMT Oranları (%) ile Nispi Yem Değeri

Hayvan yemi olarak kullanılan materyallerdeki kuru maddenin hayvanlar tarafından sindirilebilirliği oranı olarak açıklanabilen ADF oranının kullanılmasıyla hesaplanan SKM oranına ait sonuçlar Çizelge 3’te yer almaktadır.

Araştırma sonuçlarına bakıldığında SKM oranı üzerinde ekim zamanı ve çeşit x ekim zamanı etkisinin istatistiksel olarak önemli bulunduğu görülmektedir. Ekim zamanı bakımından SKM değerine ait ortalamaların % 64.0-67.5 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. En yüksek SKM oranları birinci, ikinci, üçüncü ve beşinci ekim zamanlarından elde edilmiştir. Etki açısından bakıldığında en yüksek SKM oranlarının Burak çeşidinin ikinci, üçüncü ve beşinci ekim zamanları ile 30B74 çeşidinin ikinci ve altıncı ekim zamanlarından elde edildiği görülmüştür. Atasever et al. (2020), ekim zamanının mısır çeşitlerinin ot kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada ekim zamanının SKM oranı üzerinde etkide bulunduğunu ve bu oranın % 70.7-72.2 arasında değiştiğini, en yüksek SKM oranının 30 Mart, en düşük oranın ise 14 Mart tarihlerinden elde edildiğini rapor etmişlerdir. Atasever et al. (2020)’nin çalışmalarında elde ettikleri SKM oranının, mevcut çalışmadan elde edilen bulgulardan yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılıkların araştırmaların yürütüldüğü bölgelerin ekolojik durumları ve çeşit farkından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 3. Silajlık mısır çeşitlerine ait SKM ve KMT oranları ile nispi yem değerleri

Ekim Zamanı	SKM Oranı (%)			KMT Oranı (%)			NYD		
	30B74	Burak	Ortalama	30B74	Burak	Ortalama	30B74	Burak	Ortalama
1. Ekim	65.8	65.9	65.9 abc*	2.41	2.42	2.41	124	124	124
2. Ekim	66.9	68.2	67.5 a	2.54	2.69	2.62	132	143	137
3. Ekim	65.0	67.0	66.0 ab	2.27	2.55	2.41	115	133	124
4. Ekim	65.9	65.2	65.5 bc	2.42	2.33	2.37	124	118	121
5. Ekim	64.9	68.5	66.7 ab	2.18	2.81	2.50	110	149	129
6. Ekim	66.6	61.3	64.0 c	2.73	2.09	2.41	141	99	120
<b>Ortalama</b>	65.8	66.0	65.9	2.43	2.48	2.45	124	128	126
<b>LSD (0.05)</b>	Çeşit: öd, Zaman: 2.0, ÇxZ: 4.9			Çeşit: öd, Zaman: öd, ÇxZ: 0.7			Çeşit: öd, Zaman: öd, ÇxZ: 42.6		

\*:P≤0.05, öd: önemli değil

KMT oranı, NDF oranı üzerinden hesaplanarak elde edilen ve yemin hayvan ağırlığının yüzde değeri olarak tüketilme miktarını göstererek hayvanın tüketebildiği kuru madde oranını ifade eden parametredir. Dolayısıyla yemlerdeki KMT oranının NDF oranıyla yakından ilişkili olduğu söylenebilir. Çizelge 3 incelendiğinde; KMT oranı üzerinde çeşit ve ekim zamanı etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Ekim zamanı açısından KMT oranına ait ortalamalar % 2.37-2.62 arasında değişmiştir. KMT açısından çeşit x ekim zamanı etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek KMT oranı Burak çeşidinin beşinci, en düşük değer ise Burak çeşidinin altıncı ekim zamanından elde edilmiştir. Atasever et al. (2020), yaptıkları çalışmada KMT oranını % 2.23-2.69 aralığında elde etmişlerdir. Mevcut bulgular, Atasever et al. (2020)’nin elde ettiği bulgular ile uyumaktadır.

Nispi yem değerine ait ortalamalar Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3'e bakıldığında; çeşit ve ekim zamanı etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu görölmektedir. Ekim zamanı bakımından NYD'ne ait ortalamalar 120-137 arasında değişim göstermiştir. İnteraksiyonun etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek NYD Burak çeşidinin ikinci ve beşinci ekim zamanından, en düşük NYD ise Burak çeşidinin altıncı ekim zamanından elde edilmiştir. Okan (2015), farklı mısır çeşitlerinin verim ve kalitesini belirlemeye çalıştığı çalışmada en yüksek NYD'ni 131.8 olarak bildirmiştir. Başka bir araştırmacı ise (Bayram, 2010), en yüksek NYD'ni 122.96 olarak bulmuştur. Araştırmada NYD bakımından elde edilen sonuçların, araştırmacıların elde ettiği sonuçlara benzer olduğu görölmektedir.

### Ca ve Mg Oranları (%)

Hayvan beslenmesinde rasyonların kalsiyum içeriğinin % 0.21-1.00 olması istenmektedir. Eksikliğinde büyümede yavaşlamaya bağlı olarak süt ve et veriminde düşüşe, kemik ve diş sağlığında bozulmaya, hayvan tarafından yeterince karşılanamadığında ve absorbe edilemediğinde ise hipokalsemi olarak adlandırılan süt hummasının görölmeye sebep olabilmektedir (Anonim, 2021). Bu açıdan bakıldığında yemlerde Ca oranının yeterli ve dengeli olması hayvan sağlığı açısından oldukça önemlidir. Çalışmada ekim zamanı ve çeşitlerin Ca oranı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** Silajlık mısır çeşitlerine ait Ca ve Mg oranları

Ekim Zamanı	Ca Oranı (%)			Mg Oranı (%)		
	30B74	Burak	Ortalama	30B74	Burak	Ortalama
1. Ekim	0.34	0.40	0.37	0.15	0.15	0.15
2. Ekim	0.52	0.54	0.53	0.13	0.13	0.13
3. Ekim	0.21	0.39	0.30	0.17	0.14	0.16
4. Ekim	0.33	0.29	0.31	0.15	0.16	0.16
5. Ekim	0.08	0.48	0.28	0.20	0.12	0.16
6. Ekim	0.48	0.14	0.31	0.11	0.15	0.13
<b>Ortalama</b>	0.33	0.37	0.35	0.15	0.14	0.15
<b>LSD (0.05)</b>	Çeşit: öd, Zaman: öd, ÇxZ: 0.4			Çeşit: öd, Zaman: öd, ÇxZ: 0.1		

öd: önemli değil

Ekim zamanı bakımından Ca değeri ortalamaları % 0.28-0.53 arasında değişim göstermiş ve interaksiyonun etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek Ca oranları Burak çeşidinin ikinci ve 30B74 çeşidinin ikinci ekim zamanlarından, en düşük Ca oranı da 30B74 çeşidinin beşinci ekim zamanından elde edilmiştir. Özata ve Kapar (2017) yemlerde Ca değerinin % 0.23, Arslan ve Çakmakçı (2011) ise % 0.25-0.76 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Elde edilen bulgular, araştırmacıların bulgularıyla uyum göstermektedir.

Araştırmada; ekim zamanı ve çeşitlerin Mg oranı üzerindeki etkisi, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ekim zamanı bakımından Mg oranına ait ortalamalar % 0.13-0.16 arasında değişmiştir (Çizelge 4). İnteraksiyonun etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek Mg oranı 30B74 çeşidinin beşinci ekim zamanından, en düşük değerler ise Burak çeşidinin beşinci ile 30B74 çeşidinin altıncı ekim zamanlarından elde edilmiştir. Yapılan bir çalışmada Mg oranının % 0.14-0.51 (Eğrişaş ve Aşçı 2015) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu sonuç mevcut bulgular ile benzerlik göstermektedir.

### P ve K Oranları (%)

Nükleik asitlerin yapısına katılan ve yem kalitesinin değerlendirilmesinde önemli bir kriter olan fosfor, hayvanlarda büyüme, üreme ve süt sentezi gibi biyolojik aktivitelerin gerçekleşmesinde etkisi oldukça önemlidir. Hayvan rasyonlarında fosfor içeriğinin genellikle kuru maddede % 0.25-0.50 arasında olması istenmektedir. Araştırmada sadece çeşitlerin fosfor (P) oranını istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilediği görölmektedir ( $P \leq 0,05$ ). Burak çeşidinin fosfor oranı ortalaması, 30B74 çeşidinin fosfor oranı ortalamasından daha yüksek tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Silajlık mısır çeşitlerine ait P ve K oranları

Ekim Zamanı	P Oranı (%)			K Oranı (%)		
	30B74	Burak	Ortalama	30B74	Burak	Ortalama
1. Ekim	0.35	0.34	0.34	2.59	2.49	2.54
2. Ekim	0.35	0.37	0.36	2.63	2.87	2.75
3. Ekim	0.33	0.35	0.34	2.33	2.62	2.47
4. Ekim	0.32	0.34	0.33	2.41	2.61	2.51
5. Ekim	0.34	0.37	0.35	2.13	2.80	2.47
6. Ekim	0.35	0.37	0.36	2.66	2.15	2.41
<b>Ortalama</b>	0.34 B*	0.36 A	0.35	2.46	2.59	2.52
<b>LSD (0.05)</b>	Çeşit: 0.01, Zaman: öd, ÇxZ: öd			Çeşit: öd, Zaman: öd, ÇxZ: 0.7		

\*:P≤0.05, öd: önemli değil

Hayvan rasyonlarında potasyum içeriğinin % 1.70-3.00 olması yem kalitesi açısından idealdir. Hayvanlarda potasyum eksikliği kalp yetmezliğine, bağırsak florasının bozulmasına, solunumda güçlük çekilmesine, kas ve ayaklarda zayıflamaya yol açmaktadır (Anonim, 2021). Potasyum oranına ekim zamanı ve çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 5). Ekim zamanı ortalamaları bakımından potasyum oranları % 2.41-2.75 arasında değişmiştir. İntraksiyon önemli bulunmuştur. En yüksek K oranı Burak çeşidinin ikinci ekim zamanından, en düşük K oranı ise Burak çeşidinin altıncı ile 30B74 çeşidinin beşinci ekim zamanından elde edilmiştir. Seydoşoğlu (2018), silajlık mısırdaki kalite özelliklerini araştırdığı çalışmada potasyum oranının % 1.63-2.01 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmada potasyum oranı ile ilgili olarak elde edilen bulgular, araştırmacının elde ettiği bulgulardan daha yüksek çıkmıştır. Bu artışın çeşit ve çevresel faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

## Sonuç

Araştırmada incelenen özellikler açısından P oranının çeşitler üzerinde, HP, ADF ve SKM oranlarının ekim zamanları üzerinde, çeşit x ekim zamanı interaksiyonun ise ADF, NDF, SKM, KMT, NYD, Ca, Mg ve K üzerinde istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu görülmüştür. En yüksek ham protein oranı üçüncü, dördüncü ve beşinci ekim zamanlarından elde edilmiştir. En düşük ADF oranı ve en yüksek SKM oranı ikinci, üçüncü ve beşinci ekim zamanlarından elde edilmiştir. Mevcut bir yıllık çalışma sonuçlarına bakıldığında üçüncü ekim zamanının ham protein, ADF ve SKM oranları için en ideal değeri veren ortak ekim zamanı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla mevcut kalite özellikleri açısından üçüncü ekim zamanı yani Mayıs ayının ilk yarısının Bingöl koşullarında silajlık mısır yetiştiriciliği için ideal ekim zamanı olduğu sonucuna varılmıştır.

## Teşekkür

Bu araştırma; Bingöl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından (Proje No: BAP GMYO.2016.00.001) desteklenmiştir.

## Kaynaklar

Anonim, 2018. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.

- Anonim, 2021. Hayvan Beslemede Kalsiyum ve Fosfor. [http://www.tarimkutuphanesi.com/hayvanbeslemedemineral\\_madde\\_alimini\\_01544.html](http://www.tarimkutuphanesi.com/hayvanbeslemedemineral_madde_alimini_01544.html) (Erişim Tarihi: 03.08.2021).
- Arslan, M., Çakmakçı, S. 2011. Mısır (*Zea mays*) ve sorgumun (*Sorghum bicolor*) farklı bitkilerle birlikte yapılan silajlarının karşılaştırılmaları. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 24 (1): 47-53.
- Atasever, M., Yılmaz, Ş., Ertekin, İ. 2020. Ekim zamanının Amik Ovası koşullarında yetiştirilen bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde ot verimi ve kalitesine etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 25 (3), 326-340.
- 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.
- Bosworth, S. 2005. Corn Silage Forage Quality. <http://pss.uvm.edu/vtcrops/articles/ForTestLab/CornSilageQuality05> (Erişim Tarihi: 03.08.2021).
- Craninx M., Fievez V., Vlaeminck B., Baet B., 2008. Artificial neural network models of the rumen fermentation pattern in dairy cattle. Comput. Electron. Agr., 60: 226-238.
- Draper, S. 2013. Cold and wet-ideal conditions for maize again?, <http://www.maizegrowersassociation.co.uk/resources/agronomy>, Access date: May 10, 2019.
- Eğritaş, Ö., Aşçı, Ö.Ö. 2015. Yaygın fiğ-tahıl karışımlarının bazı mineral madde içeriğinin belirlenmesi. Akademik Ziraat Dergisi 4 (1): 13-18.
- Ergül, Y. 2008. Silajlık mısır çeşitlerinin önemli tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırma. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Garcia, A., Thiex, N., Kalscheur, K., Tjardes, K. 2003. Interpreting Corn Silage Analysis. [serv.sdstate.edu/downloads](http://serv.sdstate.edu/downloads).
- Geren, H., Avcıoğlu, R., Behçet, K. I. R., Demiroğlu, G., Yılmaz, M., 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.
- JMP Pro 14.0.0. (2018). A Business Unit of SAS.
- TÜİK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/> (Erişim tarihi:02.08.2021)
- Kaya, N., 1997. Biyokimya. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notları No: 54/1, EÜ Ofset Basımevi, Bornova-İzmir, 138 s.
- Kuşvuran, A., Kaplan, M., Nazlı, R.İ., Saruhan, V., Karadağ, Y. 2015. Orta Kızılırmak havzası ekolojik koşullarında bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin silajlık olarak yetiştirilme olanaklarının belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32 (1): 57-67.
- Küçük, B., 2011. Bazı silajlık mısır çeşitlerinde morfolojik özelliklerin ve yem verimlerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Morrison, J. A. (2003). Hay and Pasture Management. Chapter 6. In: Illinois Agronomy Handbook, 72.
- Okan, M. 2015. Diyarbakır Bismil koşullarında bazı silajlık mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bingöl.
- Öz, A., İptaş, S., Yavuz, M., Kapar, H. 2012. Silajlık hibrit mısır ıslahına uygun kendilenmiş hatların belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5 (1): 42-46.
- Özata, E., Öz, A., Kapar, H. 2012. Silajlık hibrit mısır çeşit adaylarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5 (1): 37-41.
- Özata, E., Kapar, H. 2017. Nitelikli saf hatlardan elde edilen silajlık hibrit mısır çeşit adaylarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26 (Özel Sayı): 161-168.
- Pereira, M.N., Von pinho, R.G., Bruno, R.G.D.S., Caletine, G.A. 2004. Ruminant degradability of hard or soft texture corn grain at three maturity stages. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz), 61 (4): 358-363.
- Roth, G.W and Heinrichs., 2001. [silagecropsoil.psu.edu/extension](http://silagecropsoil.psu.edu/extension).
- Sarıyerli, Ş., Soylu, S. 2016. Sivas koşullarında farklı bitki sıklıklarında silajlık mısır çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 5 (2): 77-88.



- Safari A.R, Hemayati S.S, Salighedar, F., Barimavandi, A.R. 2014. Yield and quality of forage corn (*Zea mays* L.) cultivar single cross 704 in response to nitrogen fertilisation and plant density. *Int. J. Biosci.* 4 (10): 146-153.
- Seydoşoğlu, S., Saruhan, V. 2017. Farklı ekim zamanlarının bazı silajlık mısır çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54 (4): 377-383.
- Seydoşoğlu, S. 2018. Farklı ekim zamanlarının ikinci ürün silajlık mısır çeşitlerinde mineral maddelerin etkisinin araştırılması. III. Uluslararası Mesleki ve Teknik Bilimler Kongresi, Mayıs 2018, Gaziantep.
- Soya, H., Avcıoğlu, R., Geren, H., ve Cevheri, A.C. 2001. Bazı Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde hasıl verimi ve diğer bazı verim özellikleri üzerine araştırmalar. *Ege Üniversitesi Araştırma Fon Saymanlığı*, 1999-ZRF-007 Nolu Proje. Bornova, İzmir, 65 p.
- Van Soest, P. J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. Cornell University Press.
- Yılmaz, N., Akman, O., Öner, F. 2020. Bazı silajlık mısır çeşitlerinde (*Zea mays* L.) bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergi*, 9 (1): 103-110.