

## Bingöl İli Ekolojik Koşullarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitleri İçin Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi\*

Erdal ÇAÇAN<sup>1\*\*</sup>, Sibel İŞİKTEN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bingöl Üniversitesi, Genç Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Bingöl, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bingöl, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 31.07.2018

Kabul Tarihi/Accepted: 30.01.2019

ORCID ID (Yazar sırasına göre / by author order)

[orcid.org/0000-0002-9469-2495](https://orcid.org/0000-0002-9469-2495) [orcid.org/0000-0002-7141-5911](https://orcid.org/0000-0002-7141-5911)

\*\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: erdalcacan@gmail.com

**Öz:** Bu çalışma; Bingöl ekolojik koşullarında ana ürün olarak yetiştirilen bazı silajlık mısır çeşitleri için uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla, 2016 ve 2017 yılları yetiştirme dönemlerinde yürütülmüştür. Araştırmada tarla denemeleri; tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş olup, iki adet silajlık mısır çeşidi (30B74 ve Burak) ana parsellere, 6 farklı ekim zamanı ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Araştırmada; bitki boyu, bitki sap çapı, bitkide koçan oranı, bitkide yaprak oranı, bitkide sap oranı, yeşil ot verimi ve kuru ot verimine ilişkin veriler ele alınmıştır. Araştırmada incelenen özellikler açısından istatistiki olarak önemli farklılıklar elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre; bitki boyu 248.7-282.7 cm, bitki sap çapı 19.9-22.6 mm, bitkide koçan oranı % 30.3-35.1, bitkide yaprak oranı % 15.2-18.1, bitkide sap oranı % 48.8-53.1, yeşil ot verimi 7110-9987 kg da<sup>-1</sup> ve kuru ot verimi 2078-2514 kg da<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiştir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda; yeşil ot verimi ile bitki boyu ve bitkide yaprak oranı arasında, kuru ot verimi ile bitki boyu, bitki sap çapı, bitkide yaprak oranı ve yeşil ot verimi arasında, bitki boyu ile bitkide yaprak oranı arasında çok önemli ve pozitif korelasyonlar olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda; Bingöl ekolojik koşullarında, ana ürün olarak silajlık mısır yetiştiriciliğinde, en uygun ekim tarihinin Nisan ayının ikinci yarısı olabileceği ve bitki çeşidi olarak 30B74 silajlık mısır çeşidinin kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ekim zamanı, silajlık mısır, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, korelasyon

## Determination of the Proper Sowing Time for Some Silage Corn Varieties under the Ecological Conditions of Bingöl Province

**Abstract:** This study was carried out to determine appropriate sowing time for some silage maize varieties grown as the main product in Bingöl ecological conditions in 2016 and 2017 cultivation seasons. In the study, field trials were established according to divided parcels in randomized blocks design with 3 replications. Two silage maize cultivars (30B74 and Burak) were placed on main parcels, and 6 different sowing dates were placed on sub-parcels. In the study, data for plant height, plant stalk diameter, cob ratio, leaf ratio, and stalk ratio in plant, green herbage yield and dry herbage yield were investigated. Significant differences were obtained in terms of the traits examined in the study. According to two-year averages; plant height 248.7-282.7 cm, plant stalk diameter 19.9-22.6 mm, cob ratio 30.3-35.1%, leaf ratio 15.2-18.1%, stalk ratio 48.8-53.1%, green herbage yield 7110-9987 kg da<sup>-1</sup> and dry herbage yield were changed between 2078-2514 kg da<sup>-1</sup>. As a result of the correlation analysis; important and positive correlations, between green herbage yield and plant height and leaf ratio; between dry herbage yield and plant height, stalk diameter, leaf ratio and green herbage yield; between plant height and leaf ratio, were determined. As a result of the research, it was concluded that the most suitable sowing date could be the second half of April in silage corn cultivation as the main product in Bingöl ecological conditions, and 30B74 silage corn variety could be suggested for cultivation.

**Keywords:** Sowing time, silage corn, green herbage yield, dry herbage yield, correlation

\*: Bu çalışmanın ilk yılına ait veriler; Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından kabul edilen ikinci yazara ait "Bingöl Koşullarında Silajlık Mısır İçin Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi" isimli Yüksek Lisans Tez çalışmasından üretilmiştir.

## 1. Giriş

İnsanların sağlıklı beslenmesi yeterli ve kaliteli hayvansal gıdaları tüketmelerine bağlıdır. Kaliteli hayvansal gıdalar da yeterli ve nitelikli yemlerle beslenen hayvanlardan sağlanabilir. Hayvansal açıdan dengeli besleme, hayvanlara kaba ve kesif yemlerin belirli oranlarda verilmesi ile olur (Avcioğlu ve ark., 2009).

Kaba yem % 14'ten daha fazla nem içeriğine sahip (veya kuru maddede % 16 daha fazla selüloz oranına sahip) ve enerji değeri düşük her türlü organik madde olarak tanımlanmaktadır (Akyıldız, 1983). Kaliteli kaba yemler, belli başlı iki ana kaynaktan karşılanmaktadır. Bunlardan ilki, hayvan beslenmesinde çok önemli yeri olan çayır mera alanlarıdır. İkincisi ise, tarla tarımı içerisinde yetiştiriciliği yapılan yem bitkileridir. Türkiye'de yem bitkileri arasında yetiştiriciliği en fazla yapılan bitki; 6.594.319 dekar ekim alanı ile yonca (*Medicago sativa* L.) olurken, yoncaı yaklaşık 4.745.905 dekar ekim alanı ile silajlık mısır izlemektedir (Anonim, 2018a).

Birim alanda çok fazla yeşil aksam üretmesi, silaj yapımına uygunluğu, silajın besleme değerinin ve lezzetliliğinin yüksekliği gibi değişik nedenler ile mısır bitkisi, en önemli silaj bitkilerinden birisi haline gelmiştir. Silajlık mısır tarımı özellikle Avrupa'da hızla gelişmektedir. Türkiye'de esas olarak tane üretimi için yetiştirilen mısırın silaj bitkisi olarak kullanımı da giderek artmakta; hemen her bölgede mısır, silaj üretiminde en çok kullanılan bitki durumundadır (Açıkgöz, 2011). Üreticilerin, silajlık mısır yetiştirmeye başlaması ve bu anlamda gün geçtikçe ciddi ilerlemeler sağlanması, hayvanların ihtiyacı olan kışık kaba yem ihtiyacına önemli katkı sağlamıştır (Yolcu ve Tan, 2008).

Türkiye'de, silajlık mısır üretimi 23.152.841 ton olup ortalama verim 4.885 kg da<sup>-1</sup>'dir. Bingöl ilinde 2017 yılına ait toplam silajlık mısır ekiliş alanı 3.140 da, toplam üretimi 13.993 ton ve ortalama verimi ise 4.463 kg da<sup>-1</sup>'dir (Anonim, 2018a). Silajlık mısırın verim ve kalitesi; iklim ve toprak, rakım, ekim zamanı, ekim sıklığı, sulama ve hasat dönemi gibi birçok ekolojik ve kültürel faktörler yanında, hiç şüphe yok ki genotiple de çok önemli derecede ilişkilidir (Cusicanqui ve Lauer, 1999; İptaş ve ark., 2002; Kuşvuran ve ark., 2015).

Silajlık mısır ile ilgili yürütülen bazı çalışmalara bakıldığında, İzmir koşullarında ana ürün yetiştiriciliğinde bitki boyu 236-202 cm, sap çapı 21.3-28.3 mm, yaprak oranı % 15.5-23.2, koçan oranı % 23.2-40.1, sap oranı % 41.9-57.6, yeşil ot verimi 4429-6545 kg da<sup>-1</sup> ve kuru ot verimi 1530-3232 kg da<sup>-1</sup> arasında (Ayaz ve ark., 2013); Orta

Kızılırmak ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada, bitki boyu 246 cm, sap çapı 21.9 mm, yaprak oranı % 14.1, koçan oranı % 42.9, hasıl verimi 10.955 kg da<sup>-1</sup> ve kuru madde verimi 3552 kg da<sup>-1</sup> olarak (Kuşvuran ve ark., 2015); Kayseri ekolojik koşullarında bitki boyu 192.7 cm, bitki çapı 24.6 mm ve hasıl verimi 6382 kg da<sup>-1</sup> olarak (Bulut, 2016); Iğdır ekolojik koşullarında çeşitlerin ortalama bitki boyu 250.2 cm, yeşil ot verimi 9170 kg da<sup>-1</sup>, kuru ot verimi 3190 kg da<sup>-1</sup>, yaprak oranı % 16.4, sap oranı % 46.3 ve koçan oranı % 41.0 olarak (Keskin ve ark., 2017); İzmir ekolojik koşullarında, bitki boyu 392-323 cm, yeşil ot verimi 13.477-10.632 kg da<sup>-1</sup> ve kuru ot verimi 3608-2479 kg da<sup>-1</sup> olarak (Yıldız ve ark., 2017); Van ekolojisinde yürütülen çalışmada ise, bitki boyu 350 cm, yeşil ot verimi 6586 kg da<sup>-1</sup>, kuru madde verimi 1796 kg da<sup>-1</sup>, yaprak oranı % 17.8, sap oranı % 45.1 ve koçan oranı % 37.1 olarak (Yıldız ve Erdoğan, 2018) tespit edildiği rapor edilmiştir.

Diyarbakır ekolojik koşullarında mısır çeşitleri ile yapılan bir çalışmada da, çeşitler ile ekim zamanları arasında önemli farklılıkların belirlendiği ve iki yılın ortalaması olarak bitki boyunun 277.9 cm, bitki sap çapının 23.4 mm, yaprak oranının % 21.9, sap oranının % 47.2, koçan oranının % 30.9, yeşil ot veriminin 7975 kg da<sup>-1</sup> ve kuru ot veriminin ise 2031 kg da<sup>-1</sup> olarak elde edildiği bildirilmiştir (Seydoşoğlu ve Saruhan, 2017).

Bu çalışma, ana ürün olarak yetiştirilen silajlık mısırın verimi üzerinde etkili olan faktörlerden biri olan uygun ekim zamanını, karasal iklimin hüküm sürdüğü Bingöl koşullarında bazı silajlık mısır çeşitlerinde tespit etmek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma; 2016 ve 2017 yılları yetiştirme sezonunda, Bingöl Üniversitesi, Genç Meslek Yüksekokulu Araştırma ve Uygulama Alanı'nda yürütülmüştür. Çalışmada, bitkisel materyal olarak, Pioneer Tohumculuk A.Ş. firmasından temin edilen "30B74" ve Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen "Burak" olmak üzere iki adet tescilli silajlık mısır çeşidi kullanılmıştır.

30B74 çeşidi; olum müddeti bölgelere göre değişmekle birlikte ortalama 135-140 gün, FAO (The Food and Agriculture Organization of the United Nations, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü) olum grubu 750-800 arasında yer alan bir çeşittir. Tescil denemelerinde ortalama yeşil ot verimi 8405.5 kg da<sup>-1</sup>, kuru madde verimi ise 3119.3 kg da<sup>-1</sup> olarak elde edilmiştir (Anonim, 2017a).

Burak çeşidi; olum müddeti bölgelere göre değişmekle birlikte ortalama 95-98 gün olup, FAO

olum grubu 700-750 arasında yer almaktadır (Anonim, 2017b).

Bingöl Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü'nden temin edilen ve çalışmanın yürütüldüğü aylara ait uzun yıllar (1990-2015) ve araştırma yılları iklim verileri Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde; Bingöl ilinin uzun yıllar aylık ortalama sıcaklığının 19.9 °C, toplam yağış

miktarının 288.4 mm ve ortalama nispi nem değerinin ise % 47.7 olduğu görülmektedir. Araştırma alanının, 2016 ve 2017 yıllarında uzun yıllar ortalamasına göre daha sıcak olduğu (20.3 °C) ve daha düşük nispi nem değerine (% 41.9 ve % 40.4) sahip olduğu, yağış bakımından ise sadece 2016 yılının uzun yıllar ortalamasına göre daha az yağış aldığı (179.3 mm) görülmektedir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Bingöl ili uzun yıllar (1990-2015) ve araştırma yılları (2016 ve 2017) vejetasyon dönemini kapsayan bazı iklim verileri

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)			Toplam yağış (mm)			Nispi nem (%)		
	Uzun yıllar	2016	2017	Uzun yıllar	2016	2017	Uzun yıllar	2016	2017
Nisan	10.9	13.9	10.8	103.8	45.5	166.4	61.2	48.4	58.8
Mayıs	16.2	16.3	16.4	66.8	62.2	92.4	55.8	57.4	56.2
Haziran	22.6	22.2	22.6	18.4	34.6	9.6	42.5	43.5	39.0
Temmuz	27.0	26.9	28.0	7.3	3.5	0.0	36.7	33.3	28.1
Ağustos	26.8	28.0	27.6	5.4	0.0	2.5	36.8	27.9	26.0
Eylül	21.3	19.9	23.5	16.4	29.1	0.0	42.2	40.2	26.4
Ekim	14.2	15.2	13.4	70.3	4.4	25.8	58.9	42.9	48.6
Toplam/Ortalama	19.9	20.3	20.3	288.4	179.3	296.7	47.7	41.9	40.4

Araştırma alanına ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ise Tablo 2'de sunulmuştur. Tablo 2 incelendiğinde; kumlu-killi-tın bünyeli ve hafif alkalın karakterli olan toprakların tuzluluk durumunun hafif tuzlu, az kireçli, organik madde ve alınabilir fosfor içeriğinin az, alınabilir potasyum içeriğinin ise fazla düzeyde olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 2.** Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-20 cm)\*

Toprak özelliği	Değer
Kil, %	26.7
Silt, %	24.7
Kum, %	48.6
pH	7.54
Elektriksel iletkenlik, $\mu\text{S cm}^{-1}$	180.9
Kireç, %	3.48
Organik madde, %	1.68
Alınabilir fosfor, $\text{kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$	3.6
Alınabilir potasyum, $\text{kg K}_2\text{O da}^{-1}$	76

\*:Analizler; Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak-Bitki Analiz Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

Çalışmada; 6 farklı ekim zamanı ve çeşitler araştırma konusu olarak ele alınmış olup, iki farklı mısır çeşidinde ekimler Nisan ayının ilk haftasında başlamak üzere 15 gün aralıklarla olacak şekilde ekim zamanı planlanmıştır (Tablo 3). Buna göre, çeşitler ana parsellere, ekim zamanları ise alt parsellere gelecek şekilde denemeler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemelerde parsel boyu 5 m tutulmuş olup; sıra arası mesafe 65

cm, sıra üzeri mesafe 15 cm ve her parselde 4 sıra olacak parseller planlanmıştır.

Yetiştirme sezonu boyunca toprak analiz sonuçlarına göre (Tablo 2), saf madde üzerinde 15  $\text{kg da}^{-1}$  azot (Kalsiyum amonyum nitrat, % 26 N) ve 8  $\text{kg da}^{-1}$  fosfor (Triple süper fosfat, % 43-44  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Fosforun tamamı ekim ile birlikte; N ise üçte biri ekim ile birlikte, üçte biri bitki 50-60 cm boya ulaştığında ve geriye kalan üçte biri ise tepe püskülü çıkarma aşamasında olmak üzere üç seferde verilmiştir (Küçük, 2011; Okan, 2015). Bitkiler 50-60 cm boylandığında el çapası ile boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Çalışmada, yabancı ot mücadelesi el çapası yardımıyla; sulamalar ise özellikle çiçeklenme öncesi ve süt olum devrelerinde dikkat etmek koşuluyla bitkinin yetiştirme dönemi boyunca ihtiyaç duyuldukça yapılmıştır (Anonim, 2018b). Bitkilerin hasadı süt-hamur olum döneminde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada her parselden rastgele seçilen 5 bitkide olmak üzere; bitki boyu, bitkinin toprak yüzeyinden en üst noktasına kadar olan kısmı cm cinsinden ölçülmüş ve ortalaması alınarak; bitki sap çapı, bitkinin toprak üstünden I. boğum ile II. boğum arası mm cinsinden el kumpası yardımıyla ölçülmüş ve ortalaması alınarak; her parselden seçilen bitkilerin bitki koçanları, yaprakları ve sapları ayrılarak tartılmış ve tüm bitki ağırlığına oranlanarak koçan, yaprak ve sap oranları

**Tablo 3.** Silajlık mısır çeşitlerine ait ekim ve hasat tarihleri

Ekim zamanı	2016 yılı ekim tarihleri	2016 yılı hasat tarihleri	2017 yılı ekim tarihleri	2017 yılı hasat tarihleri
1. Ekim	08.04.2016	23.08.2016	11.04.2017	25.08.2018
2. Ekim	22.04.2016	05.09.2018	24.04.2017	12.09.2018
3. Ekim	09.05.2016	09.09.2018	09.05.2017	19.09.2018
4. Ekim	23.05.2016	22.09.2018	24.05.2017	26.09.2018
5. Ekim	07.06.2016	06.10.2016	07.06.2017	16.10.2018
6. Ekim	22.06.2016	20.10.2016	21.06.2017	23.10.2018

hesaplanmıştır (Seydoşoğlu ve Saruhan, 2017; Anonim, 2018b). Her parselden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra geriye kalan alandan biçilen yeşil aksamın tartımları yapılmış ve elde edilen değerler dekara çevrilerek yeşil ot verimi hesaplanmıştır. Her parselden yeşil ot için hasat edilen bitkilerden parseli temsil edecek şekilde bir adet bitki alınarak 1-2 cm boyutlarında parçalanmış ve kurutma fırınında 105 °C’de 48 saat süreyle kurutulmuştur. Elde edilen kuru madde oranı ile yeşil ot verimi çarpılarak dekara kuru ot verimi hesaplanmıştır (Anonim, 2018b).

Elde edilen veriler, JMP istatistik paket programı yardımıyla “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine” uygun olarak varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testi ile gruplandırılmıştır. Aynı program ile araştırmada incelenen özellikler arasındaki ilişkiyi belirlemek için korelasyon analizi de yapılmıştır (Kalaycı, 2005).

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Bitki boyu

Çalışmada elde edilen bitki boylarına ait ortalama değerleri Tablo 4’te verilmiştir. İstatistiksel açıdan bakıldığında bitki boyu üzerinde yıl, çeşit, ekim zamanı faktörleri ile yıl x ekim zamanı interaksyonunun etkili olduğu ( $p \leq 0.01$ ), yıl x çeşit, çeşit x ekim zamanı ile yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonlarının ise bitki boyu üzerindeki etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Araştırmada, 2016 yılında bitki boyu ortalaması 286.3 cm, 2017 yılında ise 242.0 cm olarak elde edilmiştir. Ekim zamanlarına göre en yüksek bitki boyu değeri 280.5 cm ile 30B74 çeşidinden elde edilirken, Burak çeşidinin bitki boyu 247.9 cm olarak bulunmuştur. Çeşitler açısından bakıldığında, en yüksek bitki boyu üçüncü (282.7 cm) ekim zamanından elde edilmekle birlikte, ikinci (279.1 cm) ekim zamanı ile aralarındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Yıl x ekim

**Tablo 4.** Silajlık mısır çeşitlerine ait bitki boyu değerleri (cm)\*

Ekim zamanı	30B74		Burak		Yıl ortalamaları		Çeşit ortalamaları		Genel ortalama
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	30B74	Burak	
1. Ekim	275.4	262.3	240.7	235.7	258.0 d	249.0 de	268.9	238.2	253.5 c
2. Ekim	316.9	270.3	280.0	249.2	298.4 a	259.8 d	293.6	264.6	279.1 ab
3. Ekim	318.5	280.9	292.1	239.4	305.3 a	260.2 cd	299.7	265.8	282.7 a
4. Ekim	324.4	259.1	286.8	219.2	305.6 a	239.2 e	291.8	253.0	272.4 b
5. Ekim	291.1	233.9	262.1	208.0	276.6 b	220.9 f	262.5	235.0	248.8 c
6. Ekim	291.4	242.2	256.8	204.2	274.1 bc	223.2 f	266.8	230.5	248.7 c
Ortalama	302.9	258.1	269.8	226.0	286.3 A	242.0 B	280.5 A	247.9 B	264.2

LSD<sub>0.05</sub> değerleri: Yıl (Y)= 5.81, Çeşit (Ç)= 5.81, Ekim zamanı (EZ)= 10.06, YxÇ= Ö.d., YxEZ= 14.23, ÇxEZ= Ö.d., YxÇxEZ= Ö.d.

\*: Aynı sütunda, aynı grupta ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $p \leq 0.01$ ), Ö.d.: Önemi değil

zamanı interaksyonuna bakıldığında, en yüksek bitki boylarının 2016 yılının ikinci, üçüncü ve dördüncü ekim zamanlarından elde edildiği görülmektedir (Tablo 4).

Birçok araştırmacı tarafından farklı ekolojik koşulların bitki boyu üzerinde önemli farklılıklara neden olduğu bildirilmiştir (Güney ve ark., 2010; Kuşvuran ve ark., 2015; Seydoşoğlu ve Saruhan, 2017). Bu çalışmada, bitki boyu ikinci ve üçüncü ekim zamanlarında daha yüksek olarak elde

edilmiştir. Bu ekim zamanlarında yüksek bitki boyu elde edilmesinin iki farklı ekolojik nedeni bulunmaktadır. Bunlardan ilki bölgenin aldığı yağış miktarıdır. İkinci ve üçüncü ekim zamanları 22 Nisan ve 09 Mayıs tarihlerinde yapılan ekimlerdir. Tablo 3’te görüldüğü gibi bu zaman dilimi, Bingöl ilinde yağışın düzenli alındığı dönemlere denk gelmektedir. Bu dönemlerde bitki ihtiyaç duyduğu suyu, doğal yollarla yeteri kadar alması bitki boyu üzerinde etkili olan asıl ekolojik faktör olduğu düşünülmektedir. İkinci faktör ise sıcaklıktır. Mısır

bitkisinin minimum çimlenme sıcaklığı 9-10 °C, optimum çimlenme sıcaklığı ise 18 °C üzerindedir (Geçit ve ark., 2011). Bingöl ilinde havanın Nisan sonu ve Mayıs ayında optimum sıcaklık değerlerine yakın seyretmesi bitki gelişimi üzerinde dolayısıyla bitki boyu üzerinde etkili olduğu öngörülmektedir.

Daha önce yapılan çalışmalarda bitki boyunu; Erdal ve ark. (2009) Antalya koşullarında 234-273 cm, Küçük (2011) Ankara koşullarında 254.0-293.3 cm, Özata ve ark. (2012) Samsun koşullarında 276.0-333.0 cm, Kabakcı (2014) Iğdır koşullarında 256.0-319.0 cm ve Seydoşoğlu ve Saruhan (2017) Diyarbakır koşullarında 248.8-291.6 cm arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Literatürlerdeki bu bulgular, çalışmamızdan elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir.

### 3.2. Bitki sap çapı

İstatistiki analizler sonucunda; yıl, çeşit, ekim zamanı faktörleri ile yıl x ekim zamanı interaksyonunun bitki sap çapı üzerindeki etkisinin önemli ( $p \leq 0.01$ ), yıl x çeşit, çeşit x ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonlarının ise bitki boyu üzerindeki etkisinin önemsiz olduğu görülmüştür. Bitki sap çapı ortalaması 2016 yılında 20.4 mm, 2017 yılında ise 21.4 mm olarak ölçülmüştür. Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek sap çapı değeri 22.2 mm ile Burak silajlık mısır çeşidinde elde edilirken, 30B74 çeşidinin ortalama sap çapı 19.6 mm olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek bitki sap çapı birinci ekimden (22.6 mm) elde edilmiş olup, diğer ekim zamanları istatistiki açıdan ikinci grubu oluşturmuştur. Yıl x ekim zamanı interaksyonuna bakıldığında; sap çapı yönünden en yüksek değer ilk yıl çeşitlerin ortalaması olarak ikinci ekimlerden elde edilirken, 2017 yılında en yüksek bitki sap çapı birinci ekimden elde edilmiştir. Bu nedenle yıl x ekim zamanı interaksyonu istatistiki açıdan önemli çıkmıştır (Tablo 5).

Bitki sap çapının yüksek olması istenilen bir özellik değildir. Kalın saplı silajlık mısırdan elde

edilecek otun sindirilebilirliği düşük olacağından, bitki sap çapının yüksek olması dolaylı olarak da silaj kalitesinin düşük olmasına sebebiyet vermektedir. Bitki sap çapının en yüksek değer verdiği birinci ekim zamanında bitki boyunun en düşük değerini verdiği ekim zamanlarından biri olduğu görülmektedir. Bu durum bitki boyu ile bitki sap çapı arasında ters orantılı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Yapılan korelasyon analizi de bu durumu doğrulamaktadır (Tablo 6). Bu durumu muhtemel nedeni ilk ekim zamanında bitki gelişimini tamamlamak için ihtiyaç duyduğu optimum sıcaklığın karşılanamamasıdır. Bitki ihtiyaç duyduğu sıcaklığı karşılayamadığından bitki boyu kısa kalmakta ve bitki sap çapı kalınlaşmaktadır.

Bitki sap çapını Konya koşullarında Ergül (2008) 22.89-29.62 mm, Olgun (2011) 27.22-30.36 mm; Çankırı koşullarında Kuşvuran ve ark. (2015) 20.05-24.54 mm ve Diyarbakır koşullarında Okan (2015) 22.03-29.03 mm arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

### 3.3. Bitkide koçan oranı

Farklı zamanlarda ekilen silajlık mısır çeşitlerinden elde edilen koçan oranları ve ortalamaları incelendiğinde; yıl faktörü ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonu ( $p \leq 0.05$ ) ile çeşit, ekim zamanı faktörleri ve yıl x ekim zamanı interaksyonunun bitkide koçan oranına olan etkisinin önemli ( $p \leq 0.01$ ), yıl x çeşit ile çeşit x ekim zamanı interaksyonları etkisinin ise önemsiz olduğu görülmektedir. Bitkide koçan oranı ekim zamanı ve çeşitlerin ortalaması olarak 2016 yılında % 31.3, 2017 yılında ise % 32.9 olarak elde edilmiş; ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek koçan oranı 30B74 çeşidinde (% 34.4) belirlenirken, Burak çeşidinde % 29.8 olarak elde edilmiştir. Çeşitlerin iki yıllık ortalamasına bakıldığında, en yüksek bitkide koçan oranı (% 35.1) beşinci ekim zamanından elde edilirken, koçan oranı yönünden altıncı ekim zamanı (% 33.5) ile aralarındaki farklılık istatistiki açıdan

**Tablo 5.** Silajlık mısır çeşitlerine ait bitki sap çapı değerleri (mm)\*

Ekim zamanı	30B74		Burak		Yıl ortalamaları		Çeşit ortalamaları		Genel ortalama
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	30B74	Burak	
1. Ekim	20.6	22.9	21.1	25.7	20.9 bcd	24.3 a	21.8	23.4	22.6 a
2. Ekim	20.4	19.3	23.7	21.1	22.1 b	20.2 cde	19.9	22.4	21.1 b
3. Ekim	17.6	20.1	18.9	23.1	18.3 f	21.6 bcd	18.9	21.0	19.9 b
4. Ekim	16.8	21.0	21.1	21.3	19.0 ef	21.2 bcd	18.9	21.2	20.1 b
5. Ekim	20.7	17.4	22.9	22.5	21.8 bc	20.0 de	19.1	22.7	20.9 b
6. Ekim	19.2	19.3	22.1	22.9	20.7 b-e	21.1 bcd	19.3	22.5	20.9 b
Ortalama	19.2	20.0	21.6	22.8	20.4 B	21.4 A	19.6 B	22.2 A	20.9

LSD<sub>0.05</sub> değerleri: Yıl (Y)= 0.69, Çeşit (Ç)= 0.69, Ekim zamanı (EZ)= 1.20, YxÇ= Ö.d., YxEZ= 3.22, ÇxEZ= Ö.d., YxÇxEZ= Ö.d.

\*: Aynı sütunda, aynı grupta ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ( $p \leq 0.01$ ), Ö.d.: Önemli değil

**Tablo 6.** Silajlık mısır çeşitlerine ait incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları (r)

Parametreler	Sap çapı	Koçan oranı	Yaprak oranı	Sap oranı	Yeşil ot verimi	Kuru ot verimi
Bitki boyu	-0.412**	-0.149	0.720**	-0.309**	0.549**	0.442**
Sap çapı	1	-0.387**	-0.271*	0.515**	0.079	0.334**
Koçan oranı		1	-0.160	-0.772**	-0.199	-0.261*
Yaprak oranı			1	-0.448**	0.513**	0.436**
Sap oranı				1	-0.146	-0.027
Yeşil ot verimi					1	0.665**

\*: p<0.05, \*\*: p<0.01 düzeyinde önemli

önemsiz çıkmıştır. Yıl x ekim zamanı interaksiyonunda, en yüksek bitkide koçan oranının 2017 yılının beşinci ekiminde; yıl x çeşit x ekim zamanı interaksiyonunda ise en yüksek bitkide koçan oranının 30B74 çeşidinin 2017 yılına ait beşinci ekim zamanından elde edildiği belirlenmiştir (Tablo 7).

Bitkide en yüksek koçan oranlarının beşinci ve altıncı ekim zamanlarından elde edilmesinin muhtemel nedeni, bu ekim zamanlarının Bingöl

koşullarında Ekim ayına denk gelmesidir. Bingöl ilinde Ekim ayında sıcaklık, bitkinin ihtiyaç duyduğu optimum sıcaklığın altına düşmektedir. Sıcaklık düştüğünde bitki neslini devam ettirmek için vejetatif gelişimini tam sağlayamadan, generatif gelişimini tamamlamaya çalışmaktadır. Dolayısıyla bu ekim zamanlarında bitki boyu daha kısa ama koçan ağırlığı ve oranı daha yüksek çıkmaktadır. Bitki boyu ve koçan oranı arasında negatif bir ilişki olduğu korelasyon analizi ile de doğrulanmıştır (Tablo 6).

**Tablo 7.** Silajlık mısır çeşitlerine ait bitkide koçan oranı değerleri (%)<sup>1</sup>

Ekim zamanı	30B74		Burak		Yıl ortalamaları		Çeşit ortalamaları		Genel ortalama
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	30B74	Burak	
1. Ekim	35.8 bc	32.6 b-f	33.1 bcd	26.5 gh	34.5 b	29.6 cd	34.2	29.8	32.0 bc
2. Ekim	33.6 bcd	32.5 b-f	30.6 d-g	28.4 efg	32.1 bc	30.5 cd	33.1	29.5	31.3 bc
3. Ekim	31.5 c-f	33.7 bcd	28.3 efg	28.0 fg	29.9 cd	30.9 cd	32.6	28.2	30.4 c
4. Ekim	34.0 bcd	32.4 b-f	22.4 h	32.3 b-f	28.2 d	32.4 bc	33.2	27.4	30.3 c
5. Ekim	32.8 b-e	42.7 a	28.4 efg	36.5 b	30.6 cd	39.6 a	37.8	32.5	35.1 a
6. Ekim	34.4 bcd	36.5 b	31.1 d-g	32.1 b-f	32.8 bc	34.3 b	35.5	31.6	33.5 ab
Ortalama	33.7	35.1	29.0	30.6	31.3 B	32.9 A	34.4 A	29.8 B	32.1

LSD<sub>0.05</sub> değerleri: Yıl (Y)= 1.34\*, Çeşit (Ç)= 1.34\*\*, Ekim zamanı (EZ)= 3.04\*\*, YxÇ= Ö.d., YxEZ= 3.28\*\*, ÇxEZ= Ö.d., YxÇxEZ= 4.64\*

<sup>1</sup>: Aynı sütunda, aynı grupta ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir, \*: p<0.05 düzeyinde önemli farklılık, \*\*: p<0.01 düzeyinde önemli farklılık, Ö.d.: Önemli değil

Koçan oranları; Kahramanmaraş koşullarında % 28.10-39.60 (Karayığit, 2005), Konya koşullarında % 28.6-38.2 (Ergül, 2008), Antalya koşullarında % 34.4-35.0 (Erdal ve ark., 2009), Iğdır koşullarında % 24.6-38.3 (Kabakçı, 2014) ve Diyarbakır koşullarında % 24.6-42.6 (Okan, 2015) arasında değişim gösterdiği; Olgun (2011) tarafından yine Konya koşullarında yapılan bir çalışmada ise ortalama % 32.87 olduğu belirlenmiştir. Önceki çalışmalarda belirlenen bu koçan oranı değerlerinin, araştırmamız bulguları ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

### 3.4. Bitkide yaprak oranı

Çalışmada yaprak oranı ile ilgili olarak elde edilen oranlar ve ortalamalar Tablo 8’de verilmiştir. İstatistiki açıdan bir değerlendirme yapıldığında; çeşit x ekim zamanı (p<0.05) ve yıl x ekim zamanı interaksiyonları ile yıl, çeşit ve ekim zamanı faktörlerinin bitkide yaprak oranına etkisinin önemli (p<0.01), yıl x çeşit ve yıl x çeşit x ekim

zamanı interaksiyonlarının ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Bitkide yaprak oranı 2016 yılında ortalama % 18.0, 2017 yılında ise % 14.6 olarak gerçekleşirken; ekim zamanlarının ortalaması olarak 30B74 çeşidinde % 17.4 ile en yüksek yaprak oranı, Burak çeşidinde % 15.1 ile en düşük yaprak oranı değerleri tespit edilmiştir. Ekim zamanları incelendiğinde; çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek bitkide yaprak oranının % 18.1 ile ikinci ekim zamanından elde edildiği, ancak yaprak oranı yönünden birinci ekim zamanı (% 17.4) ile aralarındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemsiz olduğu görülmüştür. Yıl x ekim zamanı interaksiyonunda; en yüksek yaprak oranının 2016 yılının ikinci ekim zamanından elde edildiği, yaprak oranı yönünden aynı yılın ikinci ekim zamanı ile birinci, üçüncü, dördüncü ve altıncı ekim zamanları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Çeşit x ekim zamanı interaksiyonunda ise en yüksek bitkide yaprak oranının 30B74 çeşidinin ilk iki ekim zamanından elde edildiği görülmektedir (Tablo 8).

**Tablo 8.** Silajlık mısır çeşitlerine ait bitkide yaprak oranları (%)<sup>1</sup>

Ekim zamanı	30B74		Burak		Yıl ortalamaları		Çeşit ortalamaları		Genel ortalama
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	30B74	Burak	
1. Ekim	19.0	18.3	16.7	15.6	17.9 abc	17.0 bc	18.7 a	16.2 c	17.4 ab
2. Ekim	21.0	17.7	17.5	16.0	19.3 a	16.9 bcd	19.4 a	16.8 bc	18.1 a
3. Ekim	20.7	15.9	16.1	14.7	18.4 ab	15.3 d	18.3 ab	15.4 cd	16.9 b
4. Ekim	17.7	15.6	18.2	15.0	18.0 abc	15.3 d	16.7 c	16.6 c	16.6 b
5. Ekim	17.1	15.0	16.3	12.2	16.7 cd	13.6 e	16.1 c	14.3 d	15.2 c
6. Ekim	20.1	10.9	15.3	8.1	17.7 abc	9.5 f	15.5 cd	11.7 e	13.6 d
Ortalama	19.3	15.6	16.7	13.6	18.0 A	14.6 B	17.4 A	15.1 B	16.3

LSD<sub>0.05</sub> değerleri: Yıl (Y)= 0.65\*\*, Çeşit (Ç)= 0.65\*\*, Ekim zamanı (EZ)= 1.13\*\*, YxÇ= Ö.d., YxEZ= 1.59\*\*, ÇxEZ= 1.59\*, YxÇxEZ= Ö.d.

<sup>1</sup>: Aynı sütunda, aynı grupta ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir, \*: p≤0.05 düzeyinde önemli farklılık, \*\*: p≤0.01 düzeyinde önemli farklılık, Ö.d.: Önemli değil

Bitkinin fotosentez yapan, karbonhidrat üreten asıl organı yapraklar olduğu için yaprak oranı, bitkide elde edilen yeşil aksam üzerinde oldukça etkili bir parametredir. Nitekim, korelasyon analizinde de görüldüğü üzere (Tablo 6), bitkide yaprak oranı ile yeşil ot ve kuru ot verimi arasında çok önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir.

Bitkide yaprak oranı yönünden elde edilen değerlerin; İptaş ve ark. (2002)'nin Tokat koşullarında % 15.3-21.2, Karayığit (2005)'in Kahramanmaraş koşullarında % 18.53-23.26, Ergül (2008)'ün Konya koşullarında % 12.7-20.5, Aydoğan (2010)'ın Ordu koşullarında % 13.01-17.34, Olgun (2011)'un Konya koşullarında % 8.4-20.0, Kuşvuran ve ark. (2015)'nin Çankırı koşullarında % 12.3-17.3 ve Seydoşoğlu ve Saruhan (2017)'in Diyarbakır koşullarında % 16.0-22.7 arasında değişen oranlarda elde ettikleri bulgular ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

### 3.5. Bitkide sap oranı

Farklı ekim zamanlarında ekilen silajlık mısır çeşitlerinde belirlenen sap oranlarına ait veriler incelendiğinde; yıl, çeşit, ekim zamanı faktörleri ile yıl x ekim zamanı interaksyonunun bitkide sap oranı üzerindeki etkisinin istatistiksel açıdan önemli (p≤0.01), yıl x çeşit, çeşit x ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonlarının ise önemsiz olduğu görülmüştür. Bitkide sap oranı 2016 yılında % 50.2, 2017 yılında ise % 52.6 olarak gerçekleşmiş; ekim zamanlarının ortalaması olarak 30B74 çeşidinde % 47.9 ile en düşük, Burak çeşidinde ise % 55.0 ile en yüksek sap oranı değerleri tespit edilmiştir. Çeşitlerin iki yıllık ortalamalarına göre, en yüksek bitkide sap oranı dördüncü (% 53.1) ve altıncı (% 52.9) ekim zamanlarında elde edilirken, üçüncü ekim zamanına ait sap oranı değeri (% 52.7) ile dördüncü ve altıncı ekim zamanlarına ait değerler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yıl x ekim zamanı interaksyonu açısından en yüksek bitkide

sap oranı 2016 yılının dördüncü, 2017 yılının ise birinci, üçüncü ve altıncı ekim zamanlarından elde edildiği görülmektedir. Genel olarak bu çalışmada bir mısır bitkisinin yaklaşık olarak % 20'sinin yaprak, % 30'unun koçan ve % 50'sinin ise saptan oluştuğu anlaşılmaktadır (Tablo 9).

Sap oranı yönünden literatürler incelendiğinde; Tokat koşullarında % 39.3-50.1 (İptaş ve ark., 2002), Kahramanmaraş koşullarında % 42.0-53.0 (Karayığit, 2005), Konya koşullarında % 44.9-56.2 (Ergül, 2008) ve % 47.6-55.9 (Olgun, 2011), Iğdır koşullarında % 38.8-57.6 (Kabakçı, 2014) ve Diyarbakır koşullarında % 43.1-59.0 (Okan, 2015) ve % 46.6-58.4 (Seydoşoğlu ve Saruhan, 2017) arasında değişiklik gösterdiği rapor edilmiştir. Literatürlerdeki bu bulguların, araştırmamız sonucunda elde edilen bulgular ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

### 3.6. Yeşil ot verimi

Tablo 10 istatistiki açıdan incelendiğinde; çeşit (p≤0.05), yıl ve ekim zamanı faktörleri ile yıl x ekim zamanı interaksyonunun yeşil ot verimine etkisinin önemli (p≤0.01), yıl x çeşit, çeşit x ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonlarının ise önemsiz olduğu görülmektedir. Araştırmada, 2016 yılında çeşit ve ekim zamanlarının ortalaması olarak 8335 kg da<sup>-1</sup>, 2017 yılında ise 7468 kg da<sup>-1</sup> yeşil ot verimi elde edilmiş; ekim zamanlarının ortalaması olarak 30B74 çeşidinden 8105 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek, Burak çeşidinden ise 7698 kg da<sup>-1</sup> ile en düşük yeşil ot verimi elde edilmiştir. Çeşitlerin iki yıllık ortalamalarına göre, en yüksek yeşil ot veriminin ikinci ekim zamanından (9987 kg da<sup>-1</sup>), en düşük verimin ise 7110 kg da<sup>-1</sup> ile son ekim zamanından elde edildiği görülmektedir. Yıl x ekim zamanı interaksyonuna bakıldığında ise en yüksek yeşil ot veriminin her iki yılın ikinci ekim zamanından elde edildiği belirlenmiştir (Tablo 10).

**Tablo 9.** Silajlık mısır çeşitlerine ait bitkide sap oranları (%)\*

Ekim zamanı	30B74		Burak		Yıl ortalamaları		Çeşit ortalamaları		Genel ortalama
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	30B74	Burak	
1. Ekim	45.1	49.0	49.7	57.9	47.4 e	53.5 ab	47.1	53.8	50.4 bc
2. Ekim	45.0	49.8	51.9	55.6	48.5 de	52.7 bc	47.4	53.8	50.6 bc
3. Ekim	47.8	50.4	55.1	57.3	51.5 bcd	53.9 ab	49.1	56.2	52.7 ab
4. Ekim	48.3	52.0	59.3	52.7	53.8 ab	52.4 bc	50.2	56.0	53.1 a
5. Ekim	46.3	42.3	55.2	51.3	50.8 bcd	46.8 e	44.3	53.3	48.8 c
6. Ekim	45.6	52.6	53.6	59.8	49.6 cde	56.2 a	49.1	56.7	52.9 a
Ortalama	46.4	49.4	54.1	55.8	50.2 B	52.6 A	47.9 B	55.0 A	51.4

LSD<sub>0.05</sub> değerleri: Yıl (Y)= 1.32, Çeşit (Ç)= 1.32, Ekim zamanı (EZ)= 2.28, YxÇ= Ö.d., YxEZ= 3.22, ÇxEZ: Ö.d., YxÇxEZ= Ö.d.

\*: Aynı sütunda, aynı grupta ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (p≤0.01), Ö.d.: Önemli değil

**Tablo 10.** Silajlık mısır çeşitlerine ait yeşil ot verimi değerleri (kg da<sup>-1</sup>)<sup>1</sup>

Ekim zamanı	30B74		Burak		Yıl ortalamaları		Çeşit ortalamaları		Genel ortalama
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	30B74	Burak	
1. Ekim	8089	7929	6465	6880	7277 efg	7405 ef	8009	6673	7341 bc
2. Ekim	9511	10524	10255	9658	9883 ab	10091 a	10018	9957	9987 a
3. Ekim	7852	8121	7548	7947	7700 def	8034 de	7987	7748	7867 b
4. Ekim	7852	7444	7446	6589	7649 def	7017 fg	7648	7018	7333 bc
5. Ekim	9443	6392	8698	6555	9071 bc	6474 gh	7918	7627	7772 b
6. Ekim	7988	6110	8868	5472	8428 cd	5791 h	7049	7170	7110 c
Ortalama	8456	7753	8213	7184	8335 A	7468 B	8105 A	7698 B	7902

LSD<sub>0.05</sub> değerleri: Yıl (Y)= 379.2\*\*, Çeşit (Ç)= 379.2\*, Ekim zamanı (EZ)= 656.8\*\*, YxÇ= Ö.d., YxEZ= 928.9\*\*, ÇxEZ= Ö.d., YxÇxEZ= Ö.d.

<sup>1</sup>: Aynı sütunda, aynı grupta ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir, \*: p≤0.05 düzeyinde önemli farklılık, \*\*: p≤0.01 düzeyinde önemli farklılık, Ö.d.: Önemli değil

Bu çalışmada, erken ve geç yapılan ekimlerden daha düşük verim elde edildiği görülmektedir. Geren ve ark. (2003) tarafından da geç yapılan ekimlerden daha düşük hâsil verimi elde edildiği bildirilmiştir. Silajlık mısırdaki farklı bölgelerde yürütülen çalışmalarda, örneğin; Tokat koşullarında 6723-8799 kg da<sup>-1</sup> (İptaş ve ark., 2002), İzmir koşullarında 7983-9013 kg da<sup>-1</sup> (Geren ve ark., 2003) ve 8717-9550 kg da<sup>-1</sup> (Geren ve Kavut, 2009), Konya koşullarında 6795-10348 kg da<sup>-1</sup> (Ergül, 2008), Ordu koşullarında 9066-11356 kg da<sup>-1</sup> (Aydoğan, 2010), İran koşullarında 7342-9757 kg da<sup>-1</sup> (Davani ve ark., 2010), Iğdır koşullarında 4673-8753 kg da<sup>-1</sup> (Kabakçı, 2014) ve Diyarbakır koşullarında 7945-17020 kg da<sup>-1</sup> (Okan, 2015) arasında değişen miktarlarda yeşil ot verimi elde edilmiştir. Daha önce elde edilen bu bulgular, çalışmamızdan elde edilen bulgular ile paralellik göstermektedir. Ancak araştırmamızda elde edilen bulguların, Oshita ve ark. (2007) ve Neumann ve ark. (2016)'nın bulgularından (sırasıyla, 5661-6524 kg da<sup>-1</sup> ve 6110 kg da<sup>-1</sup>) bir miktar yüksek olduğu görülmüştür. Literatür bulguları ile ortaya çıkan bu farklılığın nedeni olarak; araştırmada kullanılan çeşitlerin, ekim zamanlarının ve en önemlisi ekolojik koşulların farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Silajlık mısır için en önemli kriterlerin başında yeşil ot verimi gelmektedir. Yeşil aksamın fazlalığı, üreticinin elde edeceği silajın miktarını doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla bu çalışmada her iki çeşitte de ikinci ekim zamanlarında en yüksek değerlerin elde edilmiş olması, uygun ekim zamanının tespitinde belirleyici bir kriter olarak karşımıza çıkmaktadır.

### 3.7. Kuru ot verimi

Farklı zamanlarda ekilen silajlık mısır çeşitlerinden elde edilen kuru ot verimine ait ortalamalar Tablo 11'de verilmiştir. İstatistiki açıdan yapılan değerlendirmede; çeşit (p≤0.05), yıl ve ekim zamanı faktörleri ile yıl x ekim zamanı etkileşiminin kuru ot verimine etkisinin önemli (p≤0.01), yıl x çeşit, çeşit x ekim zamanı ve yıl x çeşit x ekim zamanı etkileşimlerinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, 2016 yılında çeşitlerin ve ekim zamanlarının ortalaması olarak 2462 kg da<sup>-1</sup>, 2017 yılında ise 2240 kg da<sup>-1</sup> kuru ot verimi elde edilmiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak 30B74 çeşidinde 2437 kg da<sup>-1</sup> ile en yüksek, Burak çeşidinde ise 2264 kg da<sup>-1</sup> ile en düşük kuru ot verimi elde edilmiştir. Çeşitlerin iki yıllık ortalamaları açısından bakıldığında, en yüksek kuru ot veriminin aralarındaki farklılığın



**Tablo 11.** Silajlık mısır çeşitlerine ait kuru ot verimi değerleri (kg da<sup>-1</sup>)<sup>1</sup>

Ekim zamanı	30B74		Burak		Yıl ortalamaları		Çeşit ortalamaları		Genel ortalama
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	30B74	Burak	
1. Ekim	2267	3001	1766	2884	2017 bcd	2943 a	2634	2325	2480 a
2. Ekim	2795	2464	2707	2089	2751 a	2277 b	2630	2398	2514 a
3. Ekim	2294	2699	1888	2660	2091 bc	2680 a	2497	2274	2385 a
4. Ekim	2200	2281	2145	1687	2173 b	1984 bcd	2241	1916	2078 b
5. Ekim	2856	1803	2924	1796	2890 a	1800 cd	2330	2360	2345 a
6. Ekim	2660	1927	3039	1586	2850 a	1757 d	2294	2313	2303 ab
Ortalama	2512	2363	2412	2117	2462 A	2240 B	2437 A	2264 B	2351

LSD<sub>0.05</sub> değerleri: Yıl (Y)= 136.5\*\*, Çeşit (Ç)= 136.5\*, Ekim zamanı (EZ)= 236.5\*\*, YxÇ= Ö.d., YxEZ= 334.4\*\*, ÇxEZ= Ö.d., YxÇxEZ= Ö.d.

<sup>1</sup>: Aynı sütunda, aynı grupta ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir, \*: p≤0.05 düzeyinde önemli farklılık, \*\*: p≤0.01 düzeyinde önemli farklılık, Ö.d.: Önemli değil

istatistiki olarak önemsiz olduğu dördüncü ekim zamanı dışındaki diğer ekim zamanlarından elde edildiği görülmektedir (Tablo 11).

Kuru ot verimi, yeşil ot veriminin kuru madde oranı ile çarpılması sonucu elde edilen bir parametredir. Bu nedenle, yeşil ot verimi ile kuru ot verimi arasında doğrudan bir ilişki vardır (Tablo 6). Yeşil ot veriminin yüksek olduğu ekim zamanlarında, kuru ot veriminin de yüksek çıkması beklenen bir durumdur. Ancak bu çalışmada bu açıdan bazı farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu farklılığın muhtemel nedeni, çeşitlerin kuru madde oranlarının farklı olmasıdır. Kuru madde oranının farklılığı elde edilen sonuçların farklılaşmasına ve birbirine yakın olarak çıkmasına sebebiyet verdiği öngörülmektedir.

Elde edilen kuru ot veriminin; İptaş ve ark. (2002)'nin Tokat koşullarında (2369 kg da<sup>-1</sup>), Erdal ve ark. (2009)'nin Antalya koşullarında (1877-2922 kg da<sup>-1</sup>), Geren ve Kavut (2009)'un İzmir koşullarında (2676 kg da<sup>-1</sup>) ve Seydoşoğlu ve Saruhan (2017)'in Diyarbakır koşullarında (1656-2556 kg da<sup>-1</sup>) elde ettikleri bulgular ile paralellik gösterdiği görülmüştür.

#### 4. Sonuçlar

Çalışmada, incelenen hemen hemen her özellikler yönünden; yıl, çeşit ve ekim zamanı faktörleri arasında istatistiksel olarak farklılıklar olduğu ve bu farklılığın yıl x ekim zamanı interaksyonuna da yansıdığı görülmüştür. Yıl ortalamaları arasında ortaya çıkan farklılığın yetiştirme tekniğinden, çeşitlerin ortalaması arasındaki farklılığın ise çeşitlerin genetik yapısından kaynaklandığı öngörülmektedir. Araştırmada ele alınan 30B74 silajlık mısır çeşidi, Burak çeşidine göre; bitki boyu, yaprak oranı, koçan oranı, yeşil ot verimi ve kuru ot verimi açısından daha yüksek, sap çapı ve sap oranı açısından ise daha düşük değerler vermiştir. Buna göre; yeşil ve kuru ot verimi ile verime etkili diğer parametreler de göz önüne alındığında, Bingöl ve

benzeri ekolojik koşullarda silajlık mısır olarak “30B74” çeşidinin ekilmesi tavsiye edilmektedir.

Silajlık ürün yetiştiriciliğinde, bol vejetatif aksam üretilmesi esastır. Bir başka ifade ile yeşil ot verimi, silajlık mısır tarımında üzerinde en çok durulması gereken önemli bir parametredir. Araştırmanın her iki yılına ve iki yıllık ortalama değerlere bakıldığında, yeşil ot verimi ile kuru ot verimi ve verime doğrudan etkili olan diğer özellikler de dikkate alındığında, Nisan ayının ikinci döneminde yapılan ekimlerin en iyi sonucu verdiği görülmüştür. Bu sonuçların ışığı altında, Bingöl ve benzeri ekolojik koşullarda, ana ürün silajlık mısır üretimi için en uygun ekim zamanının Nisan ayının ikinci yarısı olabileceği fikrine varılmıştır.

#### Teşekkür

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

#### Kaynaklar

- Açıkgöz, E., 2011. Yem Bitkileri Yetiştiriciliği. Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları, No: 8, Bursa.
- Akyıldız, R., 1983. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 868, Ankara.
- Anonim, 2017a. Çeşit Kataloğu-2015. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Ankara. (<https://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM>), (Erişim tarihi: 10.03.2017).
- Anonim, 2017b. Çeşit Kataloğu-2014. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya. (<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/batem/Belgeler>) (Erişim tarihi: 10.03.2017).
- Anonim, 2018a. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, (<http://www.tuik.gov.tr>), (Erişim tarihi: 10.03.2018).

- Anonim, 2018b. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R., Karadağ, Y., 2009. Yem Bitkileri, Genel Bölüm, Cilt-I. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir.
- Ayaz, M., Özpınar, H., Yaman, S., Acar, A.A., Aksu, Y., Yavrutürk, Y., Niksarlı İnal, F., Aksu, S., Aygün, Y., 2013. Ana ürün tarımında yaygın olarak kullanılan ve kullanılabilir olan silajlık mısır çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2): 23-35.
- Aydoğan, V., 2010. Ordu ilinde yetiştirilen bazı yerel ve melez mısır çeşitlerinin silaj kalitelerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Bulut, S., 2016. Bazı silajlık mısır çeşitlerinin Kayseri koşullarına adaptasyonu. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1): 117-126.
- Cusicanqui, J.A., Lauer, J.G., 1999. Plant density and hybrids influence on corn forage yield and quality. *Agronomy Journal*, 91(6): 911-915.
- Davani, D., Tajbakhsh, M., Zardashti, M.R., 2010. Effects of nitrogen on yield and nitrogen efficiency of silage corn hybrid SC.604 at different plant density. *Journal of Research in Agricultural Science*, 6(2): 121-129.
- Erdal, Ş., Pamukçu, M., Ekiz, H., Soysal, M., Savur, O., Toros, A., 2009. Bazı silajlık mısır çeşitlerinin silajlık verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1): 75-81.
- Ergül, Y., 2008. Silajlık mısır çeşitlerinin önemli tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Geçit, H.H., Çiftçi, C.Y., Emeklier, H.Y., İkincikarakaya, S., Adak, M.S., 2011. Tarla Bitkileri (Düzeltilmiş İkinci Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Yayınları, Yayın No: 1588, Ankara.
- Geren, H., Avcıoğlu, R., Kır, B., Demiroğlu, G., Yılmaz, M., Cevheri, A., 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.
- Geren, H., Kavut, T.Y., 2009. İkinci ürün koşullarında yetiştirilen bazı sorgum (*Sorghum* sp.) türlerinin mısır (*Zea mays* L.) ile verim ve silaj kalitesi yönünden karşılaştırılması üzerine bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 46(1): 9-16.
- Güney, E., Tan, M., Gül, Z.D., Gül, İ., 2010. Erzurum şartlarında bazı silajlık mısır çeşitlerinin verim ve silaj kalitelerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(2): 105-111.
- İptaş, S., Öz, A., Boz, A., 2002. Tokat-Kozova koşullarında birinci ürün silajlık mısır yetiştirme olanakları. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 8(4): 267-273.
- Kabakçı, S., 2014. Iğdır ekolojik şartlarına uygun silajlık mısır çeşitlerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Iğdır.
- Kalaycı, M., 2005. Örneklerle JUMP Kullanımı ve Tarımsal Araştırma İçin Varyans Analiz Modelleri. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 21, İzmir.
- Karayiğit, İ., 2005. Farklı olgunluk dönemlerindeki bazı melez mısır çeşitlerinin silaj kalitesi üzerine araştırmaları. Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Keskin, B., Temel, S., Eren, B., 2017. Determination of yield and plant characteristics of some silage corn varieties. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1): 347-351.
- 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. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Neumann, M., Horts, E.H., Figueira, D.N., Leao, G.F.M., Cecchin, D., 2016. Potential of corn silage production in different times in the Parana Midwest region. *Applied Research & Agrotechnology*, 9(1): 37-44.
- Okan, M., 2015. Diyarbakır Bismil koşullarında bazı silajlık mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl.
- Olgun, F., 2011. Silajlık melez mısır çeşitlerinin farklı hasat zamanının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Oshita, T., Takayama, H., Otsuka, H., Igarashi, H., Nonaka, K., Kume, S., 2007. Effect of maturing stage of corn hybrids on silage yield, feeding value for dairy cows and milk production in a cold region of Japan. *Asian-Australasian Journal Animal Sciences*, 20(4): 511-516.
- Özata, E., Öz, A., Kapar, H., 2012. Silajlık hibrit mısır çeşit adalarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(1): 37-4.
- Seydoşoğlu, S., Saruhan, V., 2017. Farklı ekim zamanlarının bazı silajlık mısır çeşitlerine verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54(4): 377-383.
- Yıldız, H., İlker, E., Yıldırım, A., 2017. Bazı silajlık mısır (*Zea mays*) çeşit ve çeşit adaylarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(2): 81-89.
- Yıldız, S., Erdoğan, S., 2018. Van koşullarında silajlık mısır (*Zea mays* L.) ve Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)'nin verim parametreleri ve besin madde

- kompozisyonuna ait kalite özellikleri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 5(3): 280-285.
- Yolcu, H., Tan, M., 2008. Ülkemizde yem bitkileri tarımına genel bir bakış. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(3): 303-312.