



## Farklı Ön Bitki ve Ekim Zamanı Uygulamalarının Silajlık Mısırın (*Zea mays* L.) Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri

Yaşar Tuncer KAVUT\*, Hakan GEREN  
Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova/İzmir

\*Sorumlu yazar: tuncer.kavut@ege.edu.tr

Geliş Tarihi: 15.12.2014 Düzeltme Geliş Tarihi: 23.01.2015 Kabul Tarihi: 26.01.2015

### Özet

İzmir’de 2013 ve 2014 yıllarının ana ürün periyodunda sürdürülen bu çalışmada, kışlık ara ürün baklagil yem bitkilerinden sonra yetiştirilen mısır bitkisinin silaj verimi ve kalitesi üzerine farklı ekim zamanlarının etkisi üzerinde durulmuştur. Şansa bağlı tam bloklar deneme deseninde bölünmüş parseller düzenlemesine göre planlanan denemede, ana parsellere ekim tarihleri (erken ilkbahar, ilkbahar ortası ve geç ilkbahar) alt parsellere ise 5 kışlık ara ürün olarak yetiştirilen ön bitkiler (*Vicia sativa*, *Vicia villosa*, *Lathyrus sativus*, *Trifolium resupinatum* ve *Pisum arvense*) yerleştirilmiştir. Mukayese amaçlı olarak, 0, 10 ve 20 kg N da<sup>-1</sup> uygulamaları ön bitkisiz olarak kurulmuş ve sıfır dozu da kontrol olarak ele alınmıştır. İki yıllık ortalama sonuçlar, ön bitki ve ekim zamanlarının mısırın bitki boyu, hasıl verimi, kuru madde ve ham protein oranını etkilediğini göstermiştir. En yüksek hasıl verimleri Nisan sonu ekimlerinden (8460 kg/da) ve ön bitkisiz N<sub>20</sub> (9537 kg/da) ile ön bitkisi *Vicia villosa* (9244 kg/da) ve *Vicia sativa* (9114 kg/da) olan mısır parsellerinden elde edilmiştir. Bu ön bitkiler, N<sub>0</sub> ve N<sub>10</sub> uygulamalarına göre verimleri sırasıyla, %172, %169 ve %9, %7 oranında yükseltmişlerdir. Silajlık mısır yetiştiriciliğinde özellikle tüylü veya adi fiğ gibi baklagiller ön bitki olarak yetiştirilerek, mısırın verimini düşürmeden kimyasal gübre kullanımı sınırlanabilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** ekim zamanı, ön bitki, silaj verimi, *Zea mays*.

### The Effects of Different Previous Crop and Sowing Date on the Yield and Some Quality Characteristics of Silage Corn (*Zea mays* L.)

#### Abstract

This study was conducted in order to determine the effect of different sowing dates on the silage yield and quality of corn grown after forage legumes as winter second crop in the course of main crop growing season in Izmir during 2013 and 2014. The experiment laid out in a split-plot design in the form of randomized complete blocks with three replications, main plots were sowing dates (early spring, mid spring and late spring) and sub plots were previous crops (*Vicia sativa*, *Vicia villosa*, *Lathyrus sativus*, *Trifolium resupinatum* and *Pisum arvense*). The treatments with 0, 100 and 200 kg N ha<sup>-1</sup> application were aimed for comparison, zero dose being control. Two years average results showed that, previous crop and sowing dates significantly affected plant height, green herbage yield, dry matter and crude protein content of corn. The highest green silage yields were obtained from late spring sowing date (84600 kg/ha) and traditional-N<sub>20</sub> treatment (95370 kg/ha) and maize plots with previous crop of *Vicia villosa* (92440 kg/ha) and *Vicia sativa* (91140 kg/ha). Both previous crops increased the silage yield in the plots with N<sub>0</sub> and N<sub>10</sub> treatments by 172%, 169% and 9%, 7%, respectively. Inorganic fertilizer use can be limited by growing previous legume crops such as *Vicia villosa* and *Vicia sativa*, without losing any yield performance of maize in silage crop production.

**Key words:** sowing date, previous crop, silage yield, *Zea mays*.

## Giriş

Tarımsal üretimde birim alanda yüksek verim hedefine ulaşmak için gübre, ilaç vb. girdilerin yoğun olarak kullanılması kaçınılmazdır. Bu yaygın yetiştiricilik tekniğinin uzun süre geniş alanlarda uygulanması, bitkisel üretimin sürdürülebilirliği üzerinde olumsuz etkiye neden olması muhtemeldir. Zira yoğun girdi kullanımının, başta toprak olmak üzere çevre üzerine olumsuz etkileri söz konusudur. Nitekim bu olumsuzlukların bir sonucu olarak tarımda ekolojik tarım, sürdürülebilir tarım gibi yeni tarım teknikleri üzerindeki arayışlar hız kazanmıştır (Ak, 2002). Özellikle, azotlu gübreye alternatif olarak baklagil yem bitkilerinin ekim nöbeti içerisinde ana veya ara ürün olarak kullanılmasına ilgi her geçen gün artmaktadır (Svubure ve ark., 2010). Gerçekleştirmiş oldukları simbiyotik azot fikasyonu sayesinde toprak verimliliği üzerinde önemli etki sağlayan bu bitkiler (Erkovan, 2007; Adesoji ve ark., 2013) kendinden sonra gelen ürünün verimini artırdığı (Uzun ve ark., 2005; Kara ve ark., 2011) gibi aynı zamanda insan veya hayvan gıdası olarak da kayda değer üretim yeteneğine sahiptirler (Avcioğlu ve ark., 2000; Soya ve ark., 2003).

Ekim nöbeti uygulamaları içersine baklagil yem bitkilerinin katılması, topraktan yüksek miktarda besin maddesi kaldıran bir bitki olan mısırın verimini önemli derecede arttırabilmektedir (Kün, 1994). Aita ve ark. (1990), nohut mürdümünü, mavi lüpen, yem bezelyesi, bakla ve siyah yulaf'tan sonra yetiştirilen mısırın hasıl veriminin, kontrol parseline göre sırasıyla, %111, 105, 98, 97 ve 51 oranlarında arttığını kaydetmişlerdir. Özyazıcı ve Manga (2000), Anadolu üçgülü, mürdümük, koca fiğ, acı bakla, yem bezelyesi ve adi fiğ hasadını takiben ekilen mısırın bitki boyunun kontrole göre sırasıyla %8, 12.8, 6.6, 2.2, 5.1 ve 8.1 daha uzun olduğunu kaydetmişlerdir. Neticede ön bitki olarak baklagil kullanılması durumunda takip eden bitkide kayda değer bir verim artışı gözlenmektedir (Uzun ve ark., 2005; Ailincâi ve ark., 2008; Gül ve ark., 2008).

Diğer bitkilerde olduğu gibi mısır bitkisinde de ekim zamanı bitkide verim ve verim unsurları üzerine etkili olmaktadır. Nitekim Kahramanmaraş'ta İdikut ve ark. (2005) tarafından yürütülen bir çalışmada 15 Mart, 30 Mart ve 15 Nisan ekilen şeker mısırın sırasıyla bitki boyunun 124.5, 122.2 ve 114.9 cm, verimin ise (yaprak+sap+koçan) 2767.7, 2762.0 ve 2650.8 kg/da olduğu kaydedilmiştir. Geren ve ark. (2003) mısırdaki ekim zamanının ilerlemesiyle hasıl ve kuru madde verimleri ile kuru madde ve ham protein oranlarının azaldığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, Akdeniz iklim koşullarında kışık ara ürün olarak yetiştirilen bazı tek yıllık baklagil yem bitkilerini takiben farklı tarihlerde ekilen silajlık mısırın verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi ve bu yetiştirme tekniği ile yaygın yetiştiricilik tekniğinin mukayesesi hedeflenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2013 ve 2014 yıllarında 2 yıl süre ile Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün Bornova/İzmir'de bulunan deneme tarlalarında yürütülmüştür.

Denemenin yürütüldüğü döneme ait bazı iklim verileri Çizelge 1'de sunulmuştur (Anonim, 2014). Denemenin yürütüldüğü araziden 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin analizi sonuçlarına göre, deneme alanı toprakları killi-tınlı bünye sınıfında, pH'sı 7.6, organik madde kapsamı %1.15 olup fosforca orta, potasyum bakımından zengin, tuz sorunu olmayan bir yapıya sahiptir. Gerek iklim ve gerekse toprak özellikleri, ana ürün mısır tarımı açısından kısıtlayıcı herhangi bir etki göstermemektedir.

Araştırmada, 3 farklı ekim zamanı ile birlikte farklı baklagil ön bitkisi uygulamalarının mısır bitkisinin silajlık verim potansiyeline etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, ön bitki olarak kullanılan Adi Fiğ (*Vicia sativa*)'in Kubilay-82, Tüylü Fiğ (*Vicia villosa*)'in Efes-79, Mürdümük (*Lathyrus sativus*)'ün Gürbüz-2001, Anadolu Üçgülü (*Trifolium resupinatum*)'nün Demet-82 ve Yem Bezelyesi (*Pisum arvense*)'nin Ulubatlı çeşitleri, ilk yıl 11.10.2012, ikinci yıl 10.10.2013 tarihinde ekimleri yapılmıştır. Ön bitkiler, her iki yetiştirme periyodunda da 3 farklı tarihte, 5 cm anız yüksekliğinden yeşil ot üretimi amacıyla biçilmişler ve alandan uzaklaştırılmışlardır. Ön bitkilerin biçim tarihleri, I. Yıl ve II. Yıl için sırasıyla; 1. biçimler, 25.03.2013 ve 24.03.2014; 2. biçimler 15.04.2013 ve 14.04.2014 ve 3. biçimler de 29.04.2013 ve 29.04.2014 olarak kaydedilmiştir. Mısır ekimi için toprak hazırlığı, ön bitkilerin hasat sonrası anız ve kök kalıntılarının parsel tipi toprak işleme alet-ekipmanlarıyla işlenmesi ile yapılmıştır. Ön bitki ve yaygın yetiştiriciliği mukayese etmek için kışın boş bırakılan alana ekim yapılmış ve bu ekimde gübresize ilaveten dekara 10 ve 20 kg azot uygulamalarına yer verilmiştir. Ön bitki + azotlu gübreleme denemelerindeki literatürlerde bildirilen ve klasik silajlık mısır tarımında uygulanan azot dozunun yarısı olan toplam 10 kg/da'lık azot uygulanmıştır (Stanger ve Lauer, 2008; Yusuf vd., 2009; Adeleke ve Haruna, 2012). Denemede kontrol olarak ön bitkisiz, sadece azotlu gübrenin uygulandığı

3 parsel de oluşturulmuş ve bunlar, yaygın-N<sub>20</sub> (20 kg/da N), yaygın-N<sub>10</sub> (10 kg/da N) ve kontrol-N<sub>0</sub> (0 kg/da N) olarak isimlendirilmişlerdir. Her bir parselin gübrenmesi toplam azot dozunun yarısı ile fosfor ve potasyumun tamamının ekimle birlikte (10 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 10 kg/da K<sub>2</sub>O), kalan azot dozunun ise bitkiler 50-60 cm boyda iken yapılmasıyla sağlanmıştır (Yılmaz ve Sağlamtimur, 1996). Bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulan denemede, iki faktör ele alınmış (ön bitki türleri ve ekim zamanları), ana parselleri ekim zamanları, alt parselleri de ön bitki grupları yerleştirilmiş, en küçük parsel boyutu da 2.8 m x 4 m = 11.2 m<sup>2</sup> olarak ayarlanmıştır. “Colonia”

(FAO 650) mısır çeşidinin kullanıldığı denemede, mısır ekim tarihleri, I. Yıl ve II. Yıl için sırasıyla; 1. Ekim Zamanı (EZ<sub>1</sub>=Erken İlkbahar): 08.04.2013 ve 09.04.2014; 2. Ekim Zamanı (EZ<sub>2</sub>=İlkbahar Ortası): 25.04.2013 ve 24.04.2014 ve 3. Ekim Zamanı (EZ<sub>3</sub>=Geç İlkbahar): 08.05.2013 ve 09.05.2014 olmuştur. 70 cm x 15 cm olarak yapılan ekimlerde, her iki araştırma yılında da herhangi bir hastalık ve zararlı savaşımına gerek duyulmamıştır. Hamur olum dönemine ulaşan parsellerde yanlardan birer sıra ve kenarlardan da 50 cmlik kenar tesiri etkisi atıldıktan sonra, biçimler yapılmıştır (Geren ve Avcioğlu, 2000).

**Çizelge 1.** Araştırma yerine ait bazı meteorolojik veriler

Aylar	Ortalama Hava Sıcaklığı (°C)			Toplam Yağış (mm)		
	2013	2014	UYO	2013	2014	UYO
Nisan	17.3	17.0	15.9	30.2	132.2	48.3
Mayıs	22.7	20.8	20.9	43.7	15.3	26.9
Haziran	25.7	24.7	25.6	27.1	48.5	8.3
Temmuz	28.4	27.5	28.0	0.0	1.0	2.0
Ağustos	28.7	28.1	27.6	20.2	3.8	2.2
Eylül	24.0	23.5	23.6	5.1	10.6	15.7
<b>X – Σ</b>	24.5	23.6	23.6	126.3	211.4	103.4

UYO: uzun yıllar ortalaması, X: ortalama, Σ: toplam

. Mısırdaki hasat tarihleri, I. Yıl ve II. Yıl için sırasıyla; 1. Ekim zamanında 17.07.2013 ve 17.07.2014; 2. Ekim zamanında 28.07.2013 ve 31.07.2014 ve 3. Ekim zamanında ise 09.08.2013 ve 10.08.2014 olarak kaydedilmiştir. Denemede; bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru madde ve ham protein oranları ile silaj pH'sı, DLG ve Fleig puanları incelenmiştir (Geren, 2001). Silo yeminin fiziksel değerlendirilmesinde kullanılan DLG puanı; Alman Tarım Örgütü (DLG)'nün silajın renk, koku ve strüktür özellikleri gibi duyu organlarıyla saptanabilen sınıflamasına göre, incelenmiş ve “20-18: Çok İyi, 17-14: İyi, 13-10: Orta, 9-5: Düşük ve 4-0: Bozulmuş” skolasına göre değerlendirilme yapılmıştır. Silajın Fleig puanı değeri, “FP = 220 + (2 x kuru madde oranı(%) - 15) - 40 x pH” formülü kullanılarak belirlenmiş ve çıkan sonuç, “100-81: Çok İyi, 80-61: İyi, 60-41: Memnuniyet Verici, 40-21: Orta ve 20-0: Kötü” olarak değerlendirilmiştir.

Araştırmadan elde edilen veriler, hazır paket program (TOTEM-STAT) kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuşlardır (Açıkgöz, 1993). Sonuçlar, iki yıllık ortalama değerlere göre düzenlenen Çizelge 2'nin alt bölümünde, En Küçük Önemli Fark (LSD, %5) değerleri verilerek sunulmuştur.

## Sonuçlar ve Tartışma

### Bitki boyu

İncelenen karakterde, ön bitki ve ekim zamanı faktörleri ile bunların interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). En yüksek bitki boyu (254.92 cm), ilk ekim zamanında ön bitkisiz ekilen ve yaygın silajlık mısır yetiştiriciliğinde kullanılan 20 kg/da'lık N verilen parsellerde kaydedilmiştir. En düşük bitki boyu değeri ise üçüncü ekim zamanındaki kontrol-N<sub>0</sub> uygulamasında (187.91) ölçülmüştür. Farklı ön bitkiyi takip eden parsellerde yetişen bitkiler kontrol ve 10 kg/da N verilen parsellerdeki bitkilerden daha uzun boylu olmuştur. Ön bitkilerden tüylü fiği takip eden mısır bitkileri diğer ön bitkileri takip edenlere göre nispeten daha uzun boylu olmuş ve yaygın yetiştirme tekniği ile yetiştirilen ve 20 kg/da N uygulanan parsellerdekine yakın sonuç vermiştir. Araştırma sonuçları, baklagillerden sonra yetiştirilen mısırdaki bitki boyunun arttığını bildiren bazı araştırmacıların bulgularıyla uyum içersindedir (Özyazıcı ve Manga, 2000; Uzun ve ark., 2005). Nitekim bu artışın, baklagil + *Rhizobium* sp. bakterileri ile biyolojik yolla bağlanan simbiyotik azottan ileri geldiği bir çok araştırmacı tarafından ifade edilmektedir (Werner, 1987; Adeleke ve Haruna, 2012).

Çalışmada ekim zamanı ilerledikçe bitki boylarının kısaldığı saptanmıştır. Bulgularımız, ekim zamanının ilerlemesiyle bitki boyunun kısalacağını bildiren İdikut ve ark. (2005)'nin sonuçlarıyla paralellik göstermiştir. Bitki boyu üzerinde mısır çeşitlerinin vejetasyon sürelerinin de önemli olduğu Kün (1994) tarafından belirtilmekte olup, çalışmamızda kullanılan FAO 650 grubundaki “yarı geçici” mısır çeşidinin, “orta erkenciden geç” (FAO400-499) ve “yarı geçiciden daha erkenci” (FAO 500-599) grubundan daha yüksek boyda olduğu saptanmıştır.

#### **Hasıl verimi**

Ön bitki türü ile ekim zamanı faktörlerinin, mısırın hasıl verimini istatistiki olarak önemli derecede etkilediği saptanmıştır (Çizelge 2). Yaygın yetiştirme tekniği ile yetiştirilen ve 20 kg/da N uygulanan parsellerden en yüksek hasıl verimi alınmıştır. Bununla birlikte bu parsellerde kaydedilen 9537 kg/da'lık hasıl verimi ön bitki olarak tüylü fiğ ve adi fiğın kullanıldığı parsellerden elde edilen sırasıyla, 9244 kg/da ve 9114 kg/da'lık verim değerleri istatistiki olarak diğer uygulamalardan daha yüksek grupta yer almışlardır. En düşük hasıl verimi ise beklenildiği gibi kontrol uygulamasından (3395 kg/da) elde edilmiştir.

Ekim zamanları bakımından da üç farklı istatistiki grup oluşmuş ve bunlar da sırasıyla, EZ<sub>3</sub> (8460 kg/da), EZ<sub>2</sub> (8343 kg/da) ve EZ<sub>1</sub> (7848 kg/da) olarak sıralanmışlardır.

Deneme sonuçları yaygın mısır tarımında dekara 20 kg N verilerek elde edilen hasıl veriminin, kışık ara ürün olarak ekilen tüylü veya adi fiği takiben ekilen mısıra 10 kg/da N verilerek de alınabileceğini göstermiştir. Tarım alanlarında aşırı azotlu gübre kullanımının ileriki süreçte tarımsal üretimin sürdürülebilirliği üzerindeki olumsuz etkide bulunacağı konu uzmanları tarafından dile getirilmektedir (Sönmez ve ark., 2008; Çullu, 2012). Konuya bu açıdan bakıldığında, ana ürünün verimini düşürmeden başta azotlu gübreler olmak üzere tarımda kimyasal kullanımını azaltmak kaçınılmazdır. Verimi düşürmeden azotlu gübreyi azaltmanın en kolay ve etkin yolu, ön bitki olarak baklagillerin kullanılması aklı gelmektedir. Nitekim bu çalışmada olduğu gibi, diğer çalışmalarda da (Özyazıcı ve Manga, 2000; Adesoji ve ark., 2013) baklagili takiben yaygın yetiştiricilikteki azotlu gübrenin yarısı kadar azotlu gübre kullanılarak, yüksek verim alınabildiğine vurgu yapılmıştır. Çalışmada ekim zamanı ilerledikçe hasıl verimlerinin yükseldiği saptanmıştır. Zira, denemenin erken ilkbahar dönemindeki ekim

zamanında, mısır parsellerinde çimlenme sorunları gözlenmiştir. Bu durum, normal ve geç ekimlere oranla birim alandaki bitki sıklığında az miktarda düşüşe neden olmuş ve hasıl veriminin de azalmasına yol açmıştır. Sonuçlarımız, ekim zamanının ilerlemesiyle mısırdaki hasıl verimlerinin düştüğünü bildiren Geren ve ark. (2003) ile İdikut ve ark. (2005)'nin bulgularıyla tezat bir durum ortaya koyarken, bu farklılıkların denemelerin yürütüldüğü yıllara ait farklı iklim koşullarından ve kullanılan materyallerin farklılığından kaynaklanabileceği ifade edilebilmektedir.

#### **Kuru madde oranı**

Kuru madde oranında, ön bitki ve ekim zamanı uygulamalarıyla bunların etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Mısır parsellerindeki en yüksek kuru madde oranı, üçüncü ekim zamanında ekilen, Anadolu üçgülünden %26.84 ile elde edilmiştir. Ancak, Yem bezelyesi, Adi fiğ, Mürdümük ve Tüylü fiğ de aynı istatistiki grupta yer almışlar ve sırasıyla, %26.74, %26.61, %26.60 ve %26.39'lık kuru madde oranlarına sahip olmuşlardır. En düşük kuru madde oranı ise %20.29 ile ilk ekim zamanındaki kontrol-No uygulamasından alınmıştır.

Ön bitkiyi takip eden mısır bitkileri yaygın yetiştirme teknikleri ile yetiştirilenlere göre daha yüksek kuru madde oranına sahip olmuşlardır. Bu bulgular ön bitki olarak kullanılan baklagillerin kendilerinden sonra yetiştirilen mısırın kuru madde oranına olumlu yönde etkide bulduklarını bildiren Gül ve ark. (2008) ile İdikut ve ark. (2009)'nin ifadeleriyle örtüşmektedir.

Çalışmada, ekim zamanı ilerledikçe mısır bitkisinin kuru madde oranlarının yükseldiği saptanmıştır. Bulgularımız, ekim zamanının ilerlemesiyle mısırdaki kuru madde oranının azaldığını bildiren Geren ve ark. (2003) ile uyumsuz bulunmuştur Söz konusu farklılıklar, araştırmaların yürütüldüğü yıllara ait iklimsel faktörler, ekolojik yapının farklılığı, kullanılan mısır çeşitlerinin FAO olum süreleri ve bitki sıklıkları gibi faktörlerin farklılığı ile açıklanmaktadır.

#### **Ham protein oranı**

Ham protein oranı bakımından etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Mısır parsellerinden kaydedilen en yüksek ham protein oranı (%7.87), ilk ekim zamanında yaygın-N<sub>20</sub> parsellerinden elde edilmiştir. Denemedeki en düşük oran ise son ekim zamanındaki kontrol-No uygulamasından %6.06 olarak kaydedilmiştir.

**Çizelge 2.** Farklı Ön Bitki ve Ekim Zamanlarının Mısırın Silaj Verimi ile Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Ön Bitki	Ekim Zamanı	Bitki Boyu (cm)	Hasıl Verimi (kg/da)	Kuru Madde Oranı (%)	Ham Protein Oranı (%)	DLG Puanı (puan)	Fleig Puanı (puan)	Silaj pH'sı
<i>Vicia sativa</i>	EZ <sub>1</sub>	243.26 d-f	8725	21.66 ij	7.47 b	18.45	98.97	3.94
	EZ <sub>2</sub>	241.80 e-g	9238	24.28 d	7.18 e-g	18.21	98.45	3.99
	EZ <sub>3</sub>	240.57 g-i	9378	26.61 a	6.86 kl	18.07	98.69	3.99
	Ortalama	241.88	9114 ab	24.18	7.17	18.24	98.70	3.98
<i>Vicia villosa</i>	EZ <sub>1</sub>	245.02 cd	8975	22.30 f-i	7.45 bc	18.03	96.00	4.04
	EZ <sub>2</sub>	243.49 de	9418	24.32 d	7.18 e-g	18.53	97.84	3.99
	EZ <sub>3</sub>	240.62 g-i	9338	26.39 a	6.86 kl	18.60	94.90	4.05
	Ortalama	243.04	9244 a	24.34	7.16	18.38	96.25	4.03
<i>Lathyrus sativus</i>	EZ <sub>1</sub>	243.02 d-f	8185	22.39 f-h	7.37 b-d	18.47	97.73	3.97
	EZ <sub>2</sub>	240.73 gh	8863	24.63 cd	7.01 h-k	18.40	95.66	4.01
	EZ <sub>3</sub>	238.50 h-k	8878	26.60 a	6.87 j-l	18.15	97.83	3.99
	Ortalama	240.75	8642 c	24.54	7.08	18.34	97.07	3.99
<i>Trifolium resupinatum</i>	EZ <sub>1</sub>	241.27 e-g	8373	22.25 g-i	7.44 bc	17.91	95.43	4.00
	EZ <sub>2</sub>	241.30 e-g	8725	24.33 cd	7.11 f-h	17.82	99.39	3.93
	EZ <sub>3</sub>	238.64 h-k	8770	26.84 a	6.84 lm	18.25	94.41	4.01
	Ortalama	240.40	8623 c	24.47	7.13	17.99	96.41	3.98
<i>Pisum arvense</i>	EZ <sub>1</sub>	241.18 e-g	8267	22.50 fg	7.37 b-d	18.28	95.11	4.03
	EZ <sub>2</sub>	237.99 jk	8908	24.44 cd	7.03 g-j	18.32	97.34	3.99
	EZ <sub>3</sub>	233.01 l	8855	26.74 a	6.87 i-l	18.35	94.92	4.02
	Ortalama	237.39	8677 bc	24.56	7.09	18.32	95.79	4.02
Yaygın (N <sub>10</sub> )	EZ <sub>1</sub>	239.96 g-j	8075	21.92 g-j	7.30 c-e	18.47	96.35	3.99
	EZ <sub>2</sub>	237.24 k	8652	23.20 e	7.03 g-i	18.39	97.47	3.97
	EZ <sub>3</sub>	234.39 l	8782	25.00 bc	6.76 lm	18.51	98.11	3.98
	Ortalama	237.20	8503 c	23.37	7.03	18.46	97.31	3.98
Yaygın (N <sub>20</sub> )	EZ <sub>1</sub>	254.92 a	9080	21.71 ij	7.87 a	17.89	97.74	3.95
	EZ <sub>2</sub>	249.58 b	9586	24.13 d	7.27 d-f	18.41	95.98	4.04
	EZ <sub>3</sub>	246.95 c	9944	25.35 b	7.01 h-k	17.66	95.51	4.03
	Ortalama	250.48	9537 a	23.73	7.38	17.99	96.41	4.01
Kontrol (N <sub>0</sub> )	EZ <sub>1</sub>	198.13 m	3103	20.29 l	7.23 d-f	17.70	94.47	4.01
	EZ <sub>2</sub>	194.17 n	3352	21.22 k	6.70 m	17.83	93.17	4.01
	EZ <sub>3</sub>	187.91 o	3732	22.95 ef	6.06 n	17.91	91.81	4.03
	Ortalama	193.40	3395 d	21.49	6.66	17.82	93.15	4.02
Ortalama	EZ <sub>1</sub>	238.35	7848 c	21.88	7.44	18.15	96.48	3.99
	EZ <sub>2</sub>	235.79	8343 b	23.82	7.07	18.24	96.91	3.99
	EZ <sub>3</sub>	232.57	8460 a	25.81	6.77	18.19	95.78	4.01
	Ortalama	235.57	8217	23.84	7.09	18.19	96.39	4.00
LSD (%5)	ÖB: 1.07	ÖB: 442	ÖB: 0.55	ÖB: 0.10	ÖB: ö.d.	ÖB: ö.d.	ÖB: ö.d.	ÖB: ö.d.
	EZ: 0.85	EZ: 106	EZ: 0.24	EZ: 0.06	EZ: ö.d.	EZ: ö.d.	EZ: ö.d.	EZ: ö.d.
	ÖBxEZ: 2.41	ÖBxEZ: ö.d.	ÖBxEZ: 0.67	ÖBxEZ: 0.16	ÖBxEZ: ö.d.	ÖBxEZ: ö.d.	ÖBxEZ: ö.d.	ÖBxEZ: ö.d.

EZ: Ekim zamanı, ÖB: ön bitki.

Baklagil yem bitkilerinin ön bitki olarak kullanıldığı parsellerdeki ham protein oranları da, istatistiksel olarak yaygın-N<sub>10</sub> ile yaygın-N<sub>20</sub> arasındaki grupta yer alarak, %7.37 ile %7.47 arasında bir değere sahip olmuşlardır. Bir başka ifadeyle, ön bitkinin anız ve kök kalıntıları, kendisinden sonra gelen mısır hasılına ham protein oranını N<sub>0</sub> ve N<sub>10</sub> uygulamalarına göre yükseltmiş ancak, N<sub>20</sub> uygulamasının seviyesine ulaştıramamıştır. Bulgularımız, farklı ön bitkilerin, toprağa uygulanacak farklı organik materyallerin ve baklagil+mısır birlikte yetiştirilme sistemlerinin, kullanılan baklagillerin de etkisiyle mısır hasılına ham protein oranının yükseldiğini bildiren, Eskandari ve Ghanbari (2009); İdikut ve ark. (2009); Kara ve ark. (2011); Kardeşin (2014) ile uyumludur.

Denemeden alınan bir diğer bulgu da, ekim zamanının ilerlemesiyle, silajlık mısırın ham protein içeriğindeki düşüştür. Bu durum, mısırın son ekim zamanında artan toprak sıcaklığı nedeniyle, bir önceki bitkisel materyalin anız ve kök kalıntılarının hızlı bir şekilde parçalanıp, dekompozasyonu nedeniyle, daha sonraki sulama sularıyla yıkanıp gitmesi ve yarayışlılığını uzun süre gösterememesiyle açıklanabilir. Nitekim bulgularımız da, ekim zamanının ham protein oranı üzerinde önemli etkide bulunduğunu bildiren, Soya ve ark. (2001); Geren ve ark. (2003)'ün sonuçları ile paralellik göstermiştir.

#### **DLG puanı**

DLG puanı yönünden ön bitki, ekim zamanı ve ön bitki x ekim zamanı interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Mısır silajına ait en yüksek DLG puanı rakamsal olarak, yaygın-N<sub>10</sub> parselinden elde edilirken (18.46 puan), en düşük puan da kontrol-N<sub>0</sub> parselinden (17.82 puan) kaydedilmiştir.

Çalışmada, klasik mısır tarımında uygulanan 20 kg/da N dozu ile diğer ön bitki gruplarının farklılığın bulunmadığı, benzer şekilde ekim zamanının da önemli bir etkisinin olmadığı kaydedilmiştir. DLG puanının hesaplanmasında yararlanılan “silaj kokusu” karakteri, silo materyalindeki protein miktarından etkilenmekte ve fazlalığında oluşan kötü koku, bu puanı düşürmektedir. Oysa, bir önceki karakterde de ifade edildiği üzere, tüm ön bitki uygulamalarından sonraki mısırın ham protein oranı, kontrol uygulaması ile aynı istatistiksel etkiye sahip olmuştur. Bu ifadelerin yanı sıra, silaj hazırlama işleminin optimum koşullar altında hazırlandığı da dikkate alındığında, incelenen uygulamaların, mısır silajındaki DLG puanını

etkilemediği, ancak “Çok İyi” sınıfında yer alan bir silaj yemi elde edildiği ifade edilebilmektedir. Bulgularımız, Wilhelm ve Wurm (1999); Geren (2000); Geren ve Avciöğlü (2000) ile uyum içersindedir.

#### **Fleig puanı**

Fleig puanı yönünden tüm faktörler ile bunların interaksyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). En yüksek Fleig puanı rakamsal olarak, *Vicia sativa*'dan sonra yetiştirilen mısır parselinden elde edilirken (98.70 puan), en düşük puan da kontrol-N<sub>0</sub> parsellerinden (93.15 puan) kaydedilmiştir.

Mısır silajında başlangıç materyali en uygun dönemde biçilmiş, silolama işlemi ve süreci de optimum koşullarda gerçekleştirilmiştir. Bunun sonucunda, ekim zamanı ve ön bitki gibi uygulamalar, mısır silajının Fleig puanında etkili olmamış ve tüm uygulamalardan da “Çok İyi” sınıfında silaj yemi elde edilmiştir. Bulgularımız, İptaş ve Avciöğlü (1993); Geren (2000); Geren ve Avciöğlü (2000) ve ile uyum içersindedir.

#### **Silaj pH'sı**

Silaj pH'sı yönünden ön bitki, ekim zamanı ve ön bitki x ekim zamanı interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Mısır silajına ait en yüksek pH rakamsal olarak, 4.03 ile *Vicia villosa*'dan sonra yetiştirilen mısır parselinden elde edilirken, en düşük değerler de 3.98'lik pH ile *Vicia sativa*, *Trifolium resupinatum* ve yaygın-N<sub>10</sub> parsellerinden kaydedilmiştir.

Çalışmamızda kaydedilen silaj pH'sı değerleri, silajdaki fermentasyon işleminin sağlıklı koşullarda gerçekleştiğini göstermiş ve yalın mısır silajının pH değerinin 3.81-4.23 arasında değiştiğini bildiren bazı araştırmacılarla benzer sınırlar arasında gerçekleşmiştir (Geren, 2001; Karayiğit ve Kızılsimşek, 2005).

#### **Sonuç**

Elde edilen sonuçlar, tek yıllık baklagillerin kış döneminde ön bitki olarak yetiştirilmesi ve yaygın yetiştiricilikte kullanılan azotun yarıya indirilmesi durumunda, silajlık mısırdaki bitki boyu, hasıl verimi, kuru madde oranı ve ham protein oranında önemli artışlar sağlayabileceğini göstermiştir. Özellikle tüylü fiğ ve adi fiğ bu konuda, diğer tek yıllık baklagillere göre daha tatminkar sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak, Akdeniz iklim kuşağında silajlık mısır yetiştiriciliğinde, tüylü veya adi fiğin ön bitki olarak yetiştirilmesi suretiyle, azotlu gübre

kullanımının yarı yarıya azaltılmasının mümkün olabileceği ve mısır ekiminin de Nisan sonu veya Mayıs başında olabileceği ifade edilebilmektedir.

#### Kaynaklar

- Açıkgöz, N., 1993. *Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları* (III.Basım). Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 478, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Bornova/İzmir, 202s.
- Adeleke, M.A. and Haruna, I.M., 2012. Residual Nitrogen Contributions from Grain Legumes to the Growth and Development of Succeeding Maize Crop. *International Scholarly Research Network*, <http://dx.doi.org/10.5402/2012/213729>.
- Adesoji, A.G., Abubakar, I.U. and Labe, D.A., 2013. Contributions of Short Duration Legume Fallow to Maize (*Zea mays* L.) Varieties Under Different Nitrogen Levels in a Semi-Arid Environment. *American Journal of Experimental Agriculture*, 3(3), p: 542-556.
- Ailincâi, C., Ailincâi, D., Zbant, M., Mercus, A. and Topa, D., 2008. Influence of Crop Rotation and Long-Term Fertilization on Wheat and Maize Yield and Soil Fertility in the Moldavian Plain. *Cercetri Agronomice in Moldova* Vol. XLI, 3(135): 23-32.
- Aita, C., Ceretta, C.A., Fries, M.R. and Konzen, J.M., 1990. *Maize Cultivation after Winter Cover Crops*. In Brazilian Meeting of Soil Fertility and Plant Nutrition, University of Santa Maria, Santa Maria, RS, Brazil, 19, p:10.
- Ak, İ., 2002. Ekolojik Tarım ve Hayvancılık. *Bursa Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enst. Gıda ve Yem Bilimi - Teknolojisi Dergisi*, 2(1), s: 31-39.
- Anonim, 2014. Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2. Bölge Müdürlüğü, İzmir.
- Avcıoğlu, R., Soya H. ve Geren, H., 2000. *Ege Bölgesinde Kışlık İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Yembitkilerinin Verim ve Silolanma Olanakları Üzerine Araştırmalar*. Ege Üniv. Bil. Araş. Projesi No: 1998-ZRF-042, Kesin Sonuç Raporu, 72s.
- Çullu, M.A., 2012. Toprak Etüt Haritalama ve Toprak Yönetimi Gerekliği. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 1(1), s: 23-25.
- Erkovan, H.İ., 2007. Baklagil-Buğdaygil Yembitkileri Karışımlarında Simbiyotik Azot Fiksasyonu ve Transferinin Tespiti. 7. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt:2, s: 268-271.
- Eskandari, H. and Ghanbari, A., 2009. Intercropping of Maize (*Zea mays* L.) and Cowpea (*Vigna sinensis*) as Whole-Crop Forage: Effect of Different Planting Pattern on Total Dry Matter Production and Maize Forage Quality. *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj* 37(2), p: 152-155.
- Geren, H. ve Avcıoğlu, R., 2000. *Ana ve İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinde Ekim Zamanlarının Hasıl Verimleri ile Silaja İlişkin Tarımsal Özelliklere Etkisi Üzerinde Araştırmalar*. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), İzmir, 251s.
- Geren, H., 2001. Bornova Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Farklı Mısır Çeşitlerinde Ekim Zamanlarının Silaj Özelliklerine Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38 (2-3), s: 47-54.
- Geren, H., Avcıoğlu, R., Kır, B., Demiroğlu, G., Yılmaz, M. ve 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), s: 57-64.
- Gül, İ., Yıldırım, M., Akinci, C., Doran, I. and Kilic, H., 2008. Response of Silage Maize (*Zea mays* L.) to Nitrogen Fertilizer after Different Crops in a Semi Arid Environment. *Turkish Journal Agric. For.*, 32, p: 513-520.
- İdikut, L., Boğa, M., Atalay, A.I. Kara, S.N. and Kamalak, A., 2009. Effect of Previous Plant on Chemical Composition of Sweet Corn Grain. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8 (10), p: 1979-1981.
- İdikut, L., Cesur, C. ve Tosun, S., 2005. Şeker Mısırdaki Ekim Zamanı ve Yetiştirme Tekniğinin Hasıl Verimi ve Bazı Özelliklere Etkileri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8 (1), s: 91-100.
- İptaş, S. ve Avcıoğlu, R., 1993. *Tokat Şartlarında I. Ürün Silajlık Mısır (*Zea mays*), Sorgum (*Sorghum vulgare*), Sudanotu (*Sorghum sudanense*) ve SorgumxSudanotu Melezinin Değişik Olgunluk Devrelerinde Yapılan Hasatların Verim ve Silajlık Özelliklere Etkileri Üzerinde Araştırmalar*. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), Bornova-İzmir.
- Kara, B., Kara, N., Akman, Z. ve Balabanlı, C., 2011. Tarla Bitkilerinde Ekim Nöbetinde Ön Bitki Değeri ve Etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 28 (1), s: 12-24.
- Karaşahin, M., 2014. effects of Cultivar and Fertilization on Plant and Silage Crude Protein

- Contents in Maize. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31(2), s: 98-104.
- Karayiğit, İ. ve Kızılsımşek, M., 2005, *Farklı Olgunluk Dönemlerindeki Bazı Melez Mısır (Zea Mays L.) Çeşitlerinin Silaj Kaliteleri Üzerine Araştırmalar*, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Fen Bil. Enst. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş, 36 s.
- Kün, E., 1994. *Sıcak İklim Tahırları*. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları Ders Kitabı no: 394, s: 141-206.
- Özyazıcı, M.A. ve Manga, İ., 2000. Çarşamba Ovası Sulu Koşullarında Yeşil Gübre Olarak Kullanılan Bazı Baklagil Yembitkileri ile Bitki Artıklarının Kendilerini İzleyen Mısır ve Ayçiçeğinin Verim ve Kalitesine Etkileri. *Turkish J. Agric. For.*, 24: 95-103.
- 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 Bilimsel Araştırma Projesi No: 1999-ZRF-007, Kesin Sonuç Raporu, 65s.
- Soya, H., Geren H. ve Avcıoğlu, R., 2003. *İtalyan Çimi ve Tüylü Fiğ Karışımlarında Hasat Zamanlarının Verim ve Bazı Verim Özelliklerine Etkisi Üzerinde Araştırmalar*. Ege Üniv. Bil. Araş. Projesi No: 2001-ZRF-010 Kesin Sonuç Raporu, 28s.
- Sönmez, İ., Kaplan, M. ve Sönmez, S., 2008. Kimyasal Gübrelerin Çevre Kirliliği Üzerine Etkileri ve Çözüm Önerileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 25(2), s: 24-34.
- Stanger T.F. and Lauer, J.G., 2008. Corn Grain Yield Response to Crop Rotation and Nitrohen over 35 Years. *Agronomy Journal*, Vol. 100(3), p: 643-650.
- Svubure, O., Mpeperekı, S. and Makonese, F., 2010. Sustainability of Maize-based Cropping Systems in Rural Areas of Zimbabwe: an Assessment of the Residual Soil Fertility Effects of Grain Legumes on Maize (*Zea mays L.*) under Field Conditions. *International Journal of Engineering, Science and Tecnology*, 2(7), p: 141-148.
- Uzun, A., Karasu, A., Turgut, İ., Çakmak, F. ve Turan, Z.M., 2005. Bursa Koşullarında Ekim Nöbeti Sistemlerinin Mısırın Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(2), s: 61-68.
- Yusuf, A.A., Iwuafor, E.N.O., Abaidoo, R.C., Olufajo, O.O. and Sanginga, N., 2009. Effect of Crop Rotation and Nitrogen Fertilization on Yield and Nitrogen Efficiency in Maize in the Northern Guinea Savana of Nigeria. *African Journal of Agricultural Research*, Vol.4(10), p: 913-921.
- Yılmaz, Ş. ve Sağlamtimur, T., 1996. Ana Ürün Mısırdı Üst Gübre Olarak Uygulanan Farklı Form ve Dozlarda Azot Gübresinin Hasıl Verimi ve Kalitesine Etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt: I, Sayı: 1, s: 113-114.
- Werner, D., 1987. *Pflanzliche und mikrobielle Symbiosen*. George Thime Verlag-Stuttgart, 241 p.
- Wilhelm, H. und Wurm, K., 1999. *Futterkonservierung und–qualitaet*. Leopold Stocker Verlag, Graz-Stuttgart, 143 p.