

## Trakya Bölgesinde Silajlık Mısır ve Ayçiçeği Üretiminde Uygulanabilecek Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Mehmet Fırat BARAN<sup>1</sup>, Başak AYDIN<sup>2</sup>, İlker KURŞUN<sup>2</sup>, İ. Engin KAYHAN<sup>2</sup>,  
Yılmaz BAYHAN<sup>3</sup>, M. Recai DURGUT<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Adıyaman Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

<sup>2</sup>Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kırklareli

<sup>3</sup>Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ  
mbaran@adiyaman.com

Geliş Tarihi (Received): 06.05.2016 Kabul Tarihi (Accepted): 27.07.2016

**Özet:** Araştırma Kırklareli ilinde; Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Merkez İstasyonunda 2009-2015 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada, ikinci ürün ayçiçeği ve silajlık mısırdaki farklı toprak işleme yöntemlerinin, bitki gelişimine ve verime etkileri karşılaştırılmıştır. Ayrıca, makinelerin yakıt tüketimi ve iş başarısı, bitki ile ilgili tarla filiz çıkış derecesi, sap kalınlığı, bitki boyu ve verim, toprak ile ilgili nem değerleri belirlenmiştir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda; silajlık mısır denemesinde T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> ve T<sub>4</sub> uygulamalarında elde edilen efektif iş başarıları sırası ile 0.341 ha h<sup>-1</sup>, 0.337 ha h<sup>-1</sup>, 0.262 ha h<sup>-1</sup> ve 0.252 ha h<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Aynı uygulamalara ait yakıt tüketimi değerleri ise sırası ile 28.12 L ha<sup>-1</sup>, 26.26 L ha<sup>-1</sup>, 36.63 L ha<sup>-1</sup> ve 49.04 L ha<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Ayçiçeği denemesinde T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> ve T<sub>4</sub> uygulamalarında elde edilen efektif iş başarıları sırası ile 0.349 ha h<sup>-1</sup>, 0.357 ha h<sup>-1</sup>, 0.267 ha h<sup>-1</sup> ve 0.284 ha h<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Aynı uygulamalara ait yakıt tüketimi değerleri ise sırası ile 28.59 L ha<sup>-1</sup>, 26.96 L ha<sup>-1</sup>, 34.86 L ha<sup>-1</sup> ve 42.11 L ha<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir.

Silajlık mısır denemesinde T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> ve T<sub>4</sub> uygulamalarında elde edilen verim değerleri sırası ile 60.06 t ha<sup>-1</sup>, 60.10 t ha<sup>-1</sup>, 64.69 t ha<sup>-1</sup> ve 66.36 t ha<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Ayçiçeği denemesinde T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> ve T<sub>4</sub> uygulamalarında elde edilen verim değerleri sırası ile 2.28 t ha<sup>-1</sup>, 2.31 t ha<sup>-1</sup>, 2.33 t ha<sup>-1</sup> ve 2.55 t ha<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ayçiçeği, farklı toprak işleme, ikinci ürün, silajlık mısır, yakıt tüketimi

**Abstract:** This research has been carried out in Atatürk Soil Water and Agricultural Meteorology Research Station Directory Central Station between 2009-2015 years. In the research, different soil tillage systems applied in second crop sunflower and maize for silage have been compared in terms of plant development and yield. Besides, fuel consumptions and labor successes of the machines, seedling emergence, stalk thicknesses, plant lengths, grain yield and moisture values of the soil have been determined.

As a result of the evaluations, in maize for silage trial, the labor successes of T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> and T<sub>4</sub> methods have been determined as 0.341 ha h<sup>-1</sup>, 0.337 ha h<sup>-1</sup>, 0.262 ha h<sup>-1</sup> and 0.252 ha h<sup>-1</sup> respectively. The fuel consumptions of T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> and T<sub>4</sub> methods have been determined as 28.12 L ha<sup>-1</sup>, 26.26 L ha<sup>-1</sup>, 36.63 L ha<sup>-1</sup> and 49.04 L ha<sup>-1</sup>, respectively.

In sunflower trial, the labor successes of T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> and T<sub>4</sub> methods have been determined as 0.349 ha h<sup>-1</sup>, 0.357 ha h<sup>-1</sup>, 0.267 ha h<sup>-1</sup> and 0.284 ha h<sup>-1</sup> respectively. The fuel consumptions of T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> and T<sub>4</sub> methods have been determined as 28.59 L ha<sup>-1</sup>, 26.96 L ha<sup>-1</sup>, 34.86 L ha<sup>-1</sup> and 42.11 L ha<sup>-1</sup>, respectively.

In maize for silage trial, the average yields of T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> and T<sub>4</sub> methods have been determined as 60.06 t h<sup>-1</sup>, 60.10 t ha<sup>-1</sup>, 64.69 t ha<sup>-1</sup> and 66.36 t ha<sup>-1</sup> respectively. In sunflower trial, the average yields of T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> and T<sub>4</sub> methods have been determined as 2.28 t ha<sup>-1</sup>, 2.31 t ha<sup>-1</sup>, 2.33 t ha<sup>-1</sup> and 2.55 t ha<sup>-1</sup> respectively.

**Key words:** Sunflower, different soil tillage, second crop, maize for silage, fuel consumption

## GİRİŞ

Dünya üzerinde yaşayan insanların enerji ve protein ihtiyaçlarının büyük bir kısmı hububatla karşılanmakta ve hububat insanlar için en ucuz enerji kaynağı olmaktadır. Dünya hububat üretiminde mısır önemli bir yer tutmaktadır. Dünyada üretilen mısırın %27'si insan gıdası ve sanayi hammaddesi, %73'ü ise hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Bu oran ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre değişim göstermektedir (Cerit ve ark, 2002).

Ülkemizde mısır yetiştiriciliği yapılan alanlar her yıl önemli derecede artmaktadır. Hayvan beslenmesinde olduğu kadar önemli bir sanayi bitkisi olan mısır, ülkemizin hemen hemen her yöresinde sulu tarım koşulları altında yetiştirilebilmektedir. Birinci ürün ve ikinci ürün olarak yetiştirilme imkânına sahip olan mısır bitkisi diğer tarla bitkilerine özellikle pamuk bitkisine oranla daha kısa gelişme dönemine sahip çeşitlerle dane mısır olarak yetiştirilebildiği gibi, silajlık mısır olarak da hayvan yemi olarak yetiştirilebilmektedir (Anonim, 2015).

Ülkemizde üretilen yağlı tohumlu bitkiler içerisinde ayçiçeğinin payı yüksektir. Ülkemiz ekolojik olarak ayçiçeği üretimine uygun ülkelerden birisidir. Bununla birlikte, ayçiçeği üretimimiz ülke ihtiyacını karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Üretim açığı ithalat yapılarak karşılanmaktadır. İthalatımız daha çok ayçiçeği tohumu ve ham yağ ithalatı şeklinde yapılmaktadır. Ancak, yetersiz üretim nedeniyle, yıldan yıla artış gösteren bitkisel yağ açığımız önemli düzeylere ulaşmıştır. Bu açığın kapatılabilmesi için, yağlı tohumlu bitkilerin mevcut potansiyel alandaki veriminin artırılması ve ayrıca ikinci ürün tarımına daha fazla yer verilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada; Kırklareli yöresinde ikinci ürün silajlık mısır ve ikinci ürün ayçiçeği üretiminin yaygınlaştırılmasını sağlamak, buğday hasadından ayçiçeği ekim dönemine kadar nadas olarak geçen süreyi kaldırarak, toprağın sürdürülebilirliğini bozmadan, en uygun toprak işleme ve ekim yöntemlerini belirlemek, yörede tarla tarımı yapan üreticinin gelirini arttırmaya yönelik öneriler geliştirmek amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

#### Araştırma yerinin genel tanımı

Araştırma, Kırklareli ilinde Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Merkez Araştırma İstasyonunda yürütülmüştür. Araştırma Enstitüsü Kırklareli-Babaeski karayolunun 3.kilometresinde 41°41' kuzey enlem ve 27°12' doğu boylamında yer almakta olup, denizden yüksekliği ise 174 m dir.

#### Araştırma yerinin genel iklim özellikleri

Kırklarelinde iklim yörelere göre farklılık göstermektedir. Yıldız Dağları'nın kuzeye bakan kesimlerinde Karadeniz iklimi görülür. Buna bağlı olarak yazlar serin, kışlar ise soğuktur. Bu kesimde, yaz ve kış mevsimleri arasındaki sıcaklık farkı az olup, m<sup>2</sup>'ye düşen yıllık ortalama yağış miktarı 800-900 mm. dolaylarındadır. Denizden uzak iç kesimlerde ise karasal iklim görülmektedir. Yazlar sıcak, kışlar soğuk ve zaman zaman kar yağışlı geçmektedir. Yaz ve kış mevsimleri arasında sıcaklık farkı yüksektir. İç kesimlerde m<sup>2</sup>, ye düşen yıllık ortalama yağış oranı 600-700 mm dolayındadır. Yıldız Dağları'nın güney eteğinde yer alan Kırklareli merkezinde de karasal iklim hâkimdir. Her mevsim yağış almakla birlikte, yıllık yağış miktarı kıyı kesimlere göre oldukça azdır (TÜİK, 2012).

#### Araştırma yerinin toprak özellikleri

Kırklareli'de Ergene ve Karadeniz Havzasında altı büyük toprak grubu bulunmaktadır. Bunlar Ergene Nehri boyunca kolüvyal topraklar, kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi topraklar ve vertisollerdir. Bunların yanında diğer alanlarda rendzinalar, alüvyal sahil bataklıkları, sahil kumulları, çiplak kaya ve molozlar, ırmak taşkın yatakları bulunmaktadır (Anonim, 2014).

### Denemede kullanılan bazı Araçlar

Araştırmada kullanılan tarım alet makineleri ve bunlara ait teknik özellikler Çizelge 1’de verilmiştir. Denemede güç kaynağı olarak MF-365 traktörü (60 kW) kullanılmıştır. Bitki boyu ve tabla çapı ölçümlerinde şerit metre kullanılmıştır. Denemede toprak neminin tayininde toprak burgusu, nem tutucu kaplar, hassas terazi ve toprak kurutucu (etüv) kullanılmıştır. Her parselden hasat edilen bitkilerin

tartılması 150 kg tartım yapabilen kantar ile yapılmıştır. Zaman ölçümlerinde kronometre kullanılmıştır. Denemede güç kaynağı olarak MF-365 traktörü (60 kW) kullanılmıştır. güç kaynağı olarak kullanılmıştır. Araştırmada ikinci ürün ayçiçeğinin su ihtiyacı otomatik sulama makinesi ile ihtiyaç duyulan su miktarı saptanarak homojen bir şekilde verilerek karşılanmıştır.

**Çizelge 1. Araştırmada kullanılan tarım alet ve makinelerin teknik özellikleri**

Table 1. Characteristics of the agricultural machinery used in research

Alet veya Makine	Gövde disk, bıçak, ayak sayısı	Teorik iş gen.(cm)	Makine ağırlığı(kg)
Kulaklı pulluk	3	90	325
Ağır yaylı kültivatör	13	250	475
Rototiller	32	220	1040
Çizel	7	185	350
Goble diskharrow	26	275	750
Pnomatik ekim makinesi	4	210	725
Sap parçalayıcı (çekmiş kesikli)	32	210	420

### YÖNTEM

Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olmak üzere toplam 12 parselde yürütülmüştür. İkinci ürün silajlık mısır ve ayçiçeği ürün münavebesine alınmıştır. Altı yıl boyunca çakılı olarak yürütülen denemelerde; her bir deneme parseli 40 metre uzunluğunda ve 6 metre genişliğinde kurulmuştur. Kullanılan toprak işleme makinelerinin iş başarılarının uygulamaya yönelik olarak daha iyi saptanabilmesi için parseller mümkün olduğu kadar büyük tutulmuştur. Parseller arasında 2 m, bloklar arası 3 metre boşluk bırakılarak çeşitli toprak işleme aletlerinin yandaki parsellere olan etkileri örtülmeye çalışılmıştır. Denemede 4 farklı toprak işleme yöntemi karşılaştırılmıştır. Bu yöntemlerden ilk üç yöntemde koruyucu toprak işleme ve ekim yöntemleri (azaltılmış toprak işleme), T<sub>4</sub> yönteminde ise Trakya Bölgesinde ikinci ürün ekimlerinde üreticiler tarafından uygulanan geleneksel toprak işleme yöntemi ele alınmıştır.

### Toprak işleme sistemleri kombinasyonu

T<sub>1</sub>: Sap Parçalayıcı+Ağır Yaylı Kültivatör + Ekim Makinesi

T<sub>2</sub>: Sap Parçalayıcı+ Rototiller +Ekim Makinesi

T<sub>3</sub>: Sap Parçalayıcı + Çizel + Goble diskharrow + Ekim Makinesi

T<sub>4</sub>: Pulluk+Goble diskharrow+Ekim Makinesi

Araştırmada ikinci ürün silajlık mısır ekimi öncesi, fiğ ekimi yapılmış olup, 10 kg/da fiğ tohumu ile 4 kg/da arpa tohumu karıştırılarak uygulanmıştır. Fiğ tohumu olarak Altınova (Çepelli) çeşidi kullanılmıştır. Silajlık mısır tarımında hibrit çeşidi ekim normu 8000 adet/da, sıra arası 70 cm, sıra üzeri mesafe 18 cm olacak şekilde ekilmiştir (Kırtok, 1998). Ekimle beraber, 15 kg/da üre gübresi uygulanmıştır. 3-4 yapraklı dönemde 25 kg/da A.N. (%33) uygulaması yapılmıştır. Dar ve geniş yapraklıklar için yabancı ot ilacı 100 gr/da olarak uygulanmıştır.

Silajlık mısır bitkisinin hasadı hamur veya sert hamur döneminde morfolojik gözlemler alınarak yapılmıştır.Kuru madde miktarı %27-32 arasında iken yani koçandaki tanelerin üst kısımlarının içe doğru çökmeye başladığı dönemde (kuru madde yaklaşık %30 civarında) hasat yapılmıştır (Okan, 2015).

Araştırmada ikinci ürün ayçiçeği ekimi öncesi, 4 sıralı Sladoran arpa çeşidi 17 kg/da olacak şekilde ekimi yapılmıştır. Ayçiçeği tarımında Pioneer P64LL05 çeşidi ekim normu 400 gr/da, sıra arası mesafe 70 cm,

sıra üzeri mesafe 25 cm tohum olacak şekilde ekilmiştir. Ekimle beraber, 15 kg/da üre gübresi, ekim sonrası ise 25 kg/da A.N. (%33) gübre uygulaması yapılmıştır. Dar ve geniş yapraklılar için yabancı ot ilacı 125 lt/da olarak kullanılmıştır.

Ayçiçeği hasadı çiçeklenmeden yaklaşık 60 gün sonra bitki tablasındaki nemin yaklaşık olarak %9'lara düştüğü dönemde yapılmıştır (Süzer, 2002).

Denemede; 1. sulama miktarı elverişli nem kapasitesinin %75'lik kısmı tüketildiğinde, 2. 3. ve 4. sulamalar ise elverişli nem kapasitesinin %50 'si tüketildiğinde otomatik sulama makinesi ile toplamda 4 defada verilmiştir. Ekim işlemi yapılmadan önce ve ekimden sonra ikinci sulamaya kadarki zaman diliminde üç kez toprak nemi tayini yapılmıştır. Deneme alanındaki her parselden üç farklı derinlikten (0-10, 10-20 ve 20-30 cm) 100 cm<sup>3</sup> hacimli standart silindirelerle alınan bozulmamış toprak örneklerinin nem içerikleri, kuru baza göre gravimetrik yöntemle 1 numaralı eşitlikten yararlanılarak hesaplanmıştır (Bahtiyar, 1996; Korucu ve ark. 2007).

$$w = \frac{M_w}{M_s} * 100 \quad (1)$$

Bu eşitlikte;

- w : Toprak nem içeriği (kuru baza göre) (%)
- M<sub>w</sub> : Toprakta uzaklaştırılan nem miktarı (g)
- M<sub>s</sub> : Kurutulmuş toprak kütlesi (g) dir.

Tarla filiz çıkışını belirlemek için her bir parselde tesadüfi olmak üzere, 10 m'deki bitki ayları, bitki vejetasyon dönemini tamamladıktan sonra 2-3 gün ara ile bitki çıkış sayısında değişiklik olmayana kadar tespit edilmiştir. Bu sayıların ekim sırasındaki ekim makinesinin bıraktığı tohum sayısına oranlanması ile (Eşitlik 2) tarla filiz çıkış oranı (%) bulunmuştur. (Erbach, 1982; Korucu ve Kirişçi, 2003; Barut ve Çağırğan, 2006).

$$TFÇD = \frac{CBS}{ETS} * 100 \quad (2)$$

Bu eşitlikte;

- TFÇD : Tarla filiz çıkış derecesi (%)
- CBS : Çıkan bitki sayısı (10 m)
- ETS : Ekilen tohum sayısı (10 m)

Efektif iş zamanı, efektif iş başarısı, çalışma hızı, yakıt tüketim değerleri, toplam yakıt gideri aşağıda belirtildiği şekilde bulunmuştur.

$$\begin{aligned} \text{Efektif iş zamanı} &= \text{net iş zamanı} \\ &+ (\text{kaçınılmaz imkansız kayıp zaman} \\ &+ \text{tedarik ikmal zamanı} \\ &+ \text{tarla hazırlık zamanı}) \end{aligned}$$

$$\text{Efektif iş başarısı} = \frac{(\text{parsel eni} \times \text{parsel boyu})}{\text{efektif iş zamanı}}$$

$$\text{Çalışma hızı} = \frac{(\text{standart parsel boyu})}{\text{standart esas zamanı}}$$

$$\text{Yakıt tüketim değerleri} = \text{depo tamamlama yöntemi}$$

$$\begin{aligned} \text{Toplam yakıt gideri (TL/h)} \\ &= \text{saatlik yakıt gideri (L} \\ &/\text{h)} \times \text{birim yakıt fiyatı (TL/L)} \end{aligned}$$

Madeni yağ fiyat

$$= (\% 4.5 \times \text{yakıt tüketim miktarı}) \times \text{madeni yağ birim fiyatı (TL)}$$

**Verilerin Değerlendirilmesi:** Elde edilen verilerin varyans analizi tesadüf blokları deneme deseni esas alınarak yapılmıştır. İstatistiki olarak önemli bulunan parametrelerin ortalamaları LSD çoklu karşılaştırma testi ile istatistiki olarak değerlendirilmiştir (Yurtsever, 1984).

## BULGULAR

### Ön Bitkilerle İlgili Bulgular

Çalışmada 2008-2009, 2010-2011 ve 2012-2013 üretim sezonunda ön bitki olarak fiğ ekilmiş olup; mayıs aylarında yapılan hasatta yağ ağırlık ortalaması sırasıyla 13.39 t ha<sup>-1</sup>, 14.93 t ha<sup>-1</sup> ve 14.93 t ha<sup>-1</sup> kuru ağırlık ortalaması ise 2.36 t ha<sup>-1</sup>, 2.26 t ha<sup>-1</sup> ve 2.26 t ha<sup>-1</sup> olarak saptanmıştır. 2009-2010, 2011-2012 ve 2013-2014 üretim sezonunda ön bitki olarak arpa ekilmiş olup; haziran aylarında yapılan hasatta; ortalama dane verimi sırasıyla 4.94 t ha<sup>-1</sup>, 4.12 t ha<sup>-1</sup> ve 4.91 t ha<sup>-1</sup> olarak saptanmıştır.

### Toprak Nem İçeriği Değerleri

Mısır ve ayçiçeği denemelerinde toprak işleme sırasında ölçülen toprak nem içeriği değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Toprak işleme sırasında toprak nem içeriğinin, tarla kapasitesinin %60-70 nem içeriği düzeylerinde olması tercih edilmiş, bu işlem için ardışık günlerde gerekli nem örnekleri alınmıştır.

### Yakıt Tüketimi ve İşgücü Değerleri

Mısır denemesinde kullanılan toprak işleme ve ekim makinelerinin ortalama işletme değerleri (sap parçalayıcı, ağır yaylı kültüvatör, rototiller, çizelge, pulluk, gobledisk ve ekim makinesi) Çizelge 3'te verilmiştir.

**Çizelge 2. Toprak nem içeriği değerleri (%)**

Table 2. Moisture content of the soil

Konular	Derinlik (cm)	Toprak nem içeriği (%)	
		Mısır	Ayçiçeği
T <sub>1</sub>	0-10	11.28	14.57
	10-20	13.25	13.58
	20-30	12.81	13.71
T <sub>2</sub>	0-10	10.53	12.72
	10-20	11.40	13.23
	20-30	12.54	13.69
T <sub>3</sub>	0-10	11.02	13.25
	10-20	11.18	14.39
	20-30	11.86	13.18
T <sub>4</sub>	0-10	11.52	13.40
	10-20	11.20	13.84
	20-30	13.63	14.70

En yüksek efektif iş başarısının T<sub>1</sub> konusuna ait olduğu, bunu sırasıyla T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> ve T<sub>4</sub> konularının takip ettiği belirlenmiştir. En düşük yakıt tüketiminin T<sub>2</sub> konusuna ait olduğu, bunu sırasıyla T<sub>1</sub>, T<sub>3</sub> ve T<sub>4</sub> konularının takip ettiği belirlenmiştir.

Ayçiçeği denemesinde kullanılan toprak işleme aletlerinin ortalama işletme değerleri Çizelge 4'te verilmiştir.

En yüksek efektif iş başarısının T<sub>1</sub> konusuna ait olduğu, bunu sırasıyla T<sub>2</sub>, T<sub>4</sub> ve T<sub>3</sub> konularının takip ettiği belirlenmiştir. En düşük yakıt tüketiminin T<sub>2</sub> konusuna ait olduğu, bunu sırasıyla T<sub>1</sub>, T<sub>3</sub> ve T<sub>4</sub> konularının takip ettiği belirlenmiştir.

**Çizelge 3. Silajlık mısır denemesinde kullanılan toprak işleme aletlerinin ortalama işletme değerleri**

Table 3. The average values of the tillage equipment used in silage maize cultivation

Konular	Ekipmanlar	Çalışma hızı (km h <sup>-1</sup> )	Efektif iş başarısı (ha h <sup>-1</sup> )	Yakıt tüketimi (L ha <sup>-1</sup> )	Efektif iş başarısı toplamı (ha h <sup>-1</sup> )	Yakıt tüketimi toplamı (L ha <sup>-1</sup> )
	A.yaylı kült.	6.89	0.96	18.50		
	Ekim makinesi	7.10	1.22	5.93		
T <sub>2</sub>	Sap parçalayıcı	9.75	0.93	3.69	0.337	26.26
	Rototiller	6.77	0.93	16.63		
	Ekim makinesi	7.10	1.22	5.93		
T <sub>3</sub>	Sap parçalayıcı	9.75	0.93	3.69	0.262	36.63
	Çizel	7.11	0.87	16.00		
	Goble diskharrow	9.07	1.29	11.05		
	Ekim makinesi	7.10	1.22	5.93		
T <sub>4</sub>	Pulluk	4.82	0.42	32.10	0.252	49.04
	Goble diskharrow	9.07	1.29	11.05		
	Ekim makinesi	7.10	1.22	5.93		

**Çizelge 4. Ayçiçeği denemesinde kullanılan toprak işleme aletlerinin ortalama işletme değerleri**

Table 4. The average values of the tillage equipment used in sunflower cultivation

Konular	Ekipmanlar	Çalışma hızı (km h <sup>-1</sup> )	Efektif iş başarısı (ha h <sup>-1</sup> )	Yakıt tüketimi (L ha <sup>-1</sup> )	Efektif iş başarısı toplamı (ha h <sup>-1</sup> )	Yakıt tüketimi toplamı (L ha <sup>-1</sup> )
	A.yaylı kült.	5.56	1.05	19.97		
	Ekim makinesi	7.07	1.34	4.98		
T <sub>2</sub>	Sap parçalayıcı	9.15	0.86	3.65	0.357	26.96
	Rototiller	4.17	1.12	18.33		
	Ekim makinesi	7.07	1.34	4.98		
T <sub>3</sub>	Sap parçalayıcı	9.15	0.86	3.65	0.267	34.86
	Çizel	5.45	0.91	14.13		
	Goble diskharrow	6.07	1.36	12.10		
	Ekim makinesi	7.07	1.34	4.98		
T <sub>4</sub>	Pulluk	5.35	0.49	25.03	0.284	42.11
	Goble diskharrow	6.07	1.36	12.10		
	Ekim makinesi	7.07	1.34	4.98		

**Çizelge 5. Silajlık mısır bitkisine ait bazı parametre değerleri**

Table 5. Some parameters for silage maize

Konular	Yıllar	Koçan boyu (cm)	Bitki boyu (cm)	Sap kalınlığı (cm)
T <sub>1</sub>	1. yıl	20.00	267.50	2.37
	2. yıl	22.11	270.83	2.50
	3. yıl	30.27	255.30	2.91
	Ortalama	24.13	264.54	2.59
	1. yıl	20.62	261.60	2.10
T <sub>2</sub>	2. yıl	21.25	268.97	2.37
	3. yıl	30.13	260.47	3.00
	Ortalama	24.00	263.68	2.49
	1. yıl	21.16	278.93	2.33
	2. yıl	21.92	275.53	2.63
T <sub>3</sub>	3. yıl	32.77	267.13	3.07
	Ortalama	25.28	273.86	2.68
	1. yıl	21.53	272.47	2.37
	2. yıl	23.56	285.63	2.73
	3. yıl	33.70	276.93	3.13
T <sub>4</sub>	Ortalama	26.26	278.34	2.74

**Çizelge 6. Silajlık mısır bitkisine ait verim ve tarla filiz çıkış derecesi değerleri**

Table 6. The yield and seedling emergence degree of the silage maize

Konular	Yıllar	Verim (t/ha)	TFÇ (%)
T <sub>1</sub>	1. yıl	60.43	88.0
	2. yıl	61.41	88.0
	3. yıl	58.36	85.0
	Ortalama	60.06	87.0
	1. yıl	59.04	87.0
T <sub>2</sub>	2. yıl	60.22	86.9
	3. yıl	61.04	87.0
	Ortalama	60.10	87.0
	1. yıl	63.17	85.0
	2. yıl	65.51	90.3
T <sub>3</sub>	3. yıl	65.39	89.4
	Ortalama	64.69	88.2
	1. yıl	65.00	89.0
	2. yıl	66.58	91.1
	3. yıl	67.49	90.0
T <sub>4</sub>	Ortalama	66.36	90.0

**Bitki Gelişim Değerlerinin Belirlenmesi**

Silajlık mısır bitkisinde ortalama bitki boyu, koçan boyu ve sap kalınlığı gibi vegetatif aksam gelişim özellikleri saptanmıştır. Araştırmada her blokta bulunan parsellerin sağ ve sol taraftaki iki sıradan ve parsel başı, parsel sonu (5 m içerden) alınmamak suretiyle ölçümler yapılmıştır (Çizelge 5). Ayrıca tarla

filiz çıkış dereceleri de hesaplanmış olup, verim değerleri ile birlikte Çizelge 6'da verilmiştir.

Ayçiçeği bitkisinde ortalama bitki boyu ve tabla çapı gibi vegetatif aksam gelişim özellikleri saptanmıştır. Ayrıca tarla filiz çıkış dereceleri de hesaplanmış olup, verim değerleri ile birlikte Çizelge 7'de verilmiştir.

**Çizelge 7. Ayçiçeği bitkisine ait bazı parametre değerleri**

Table 7. Some parameters of the sunflower

Konular	Yıllar	Verim (t/ha)	Tabla çapı (mm)	Bitki boyu (cm)	TFÇ (%)
T <sub>1</sub>	1. yıl	1.78	229.22	264.33	88.2
	2. yıl	2.47	252.50	161.30	88.4
	3. yıl	2.60	245.33	174.67	88.1
	Ortalama	2.28	242.35	200.10	88.2
T <sub>2</sub>	1. yıl	2.07	228.33	262.00	87.3
	2. yıl	2.35	240.89	161.43	86.7
	3. yıl	2.50	229.33	171.33	87.0
	Ortalama	2.31	232.85	198.25	87.0
T <sub>3</sub>	1. yıl	1.72	242.56	273.20	85.4
	2. yıl	2.58	259.22	176.50	88.8
	3. yıl	2.68	264.67	186.67	88.4
	Ortalama	2.33	255.48	212.12	87.4
T <sub>4</sub>	1. yıl	2.10	251.22	283.00	89.1
	2. yıl	2.74	271.78	173.53	89.3
	3. yıl	2.82	283.33	188.67	89.2
	Ortalama	2.55	268.78	215.07	89.2

**Çizelge 8. İkinci ürün silajlık mısır verim değerlerinin toplu varyans analizi ve ortalama karşılaştırma sonuçları**

Table 8. Analysis of variance and mean of the after crop silage maize yield

Varyasyon Kaynakları		Varyans Analizi P Değerleri
Yıl		0.4950
Konu		0.0233*
Yıl*Konu		0.9775
Ortalamaların Karşılaştırılması		Verim (t ha <sup>-1</sup> )
Konular	T <sub>4</sub>	66.36 a <sup>1</sup>
	T <sub>3</sub>	64.69 ab
	T <sub>2</sub>	60.10 b
	T <sub>1</sub>	60.06 b
	LSD (0.05)	4.75
	P (%)	5

\* %5 önem seviyesinde (P<0.05) <sup>1</sup> Her sütun için aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir.

#### Silajlık Mısır Analiz Sonuçları

Konulara yıllar itibariyle yapılan ki kare homojenlik kontrolü testinde verim değerlerinin homojen olduğu görülmüş ve toplu varyans analizi yapılmıştır. Yapılan varyans analizinde verim değerleri bakımından konular ile yıllar arasındaki etkileşimde fark çıkmamış, konular arasında %5 önem seviyesinde fark belirlenmiştir (Çizelge 8).

Verim bakımından yapılan çoklu karşılaştırma (LSD) testine göre, T<sub>4</sub> konusu 1. grupta, T<sub>3</sub> konusu 1. ve 2. grupta, T<sub>1</sub> ve T<sub>2</sub> konuları ise 2. grupta yer almıştır. En yüksek verim 66.36 t ha<sup>-1</sup> ile T<sub>4</sub> konusundan elde edilmiştir. En düşük değer ise 60.06 t ha<sup>-1</sup> verim ile T<sub>1</sub> konusundan elde edilmiştir (Çizelge 8).

#### Ayçiçeği analiz sonuçları

Konulara yıllar itibariyle yapılan ki kare homojenlik kontrolü testinde verim değerlerinin homojen olduğu görülmüş ve toplu varyans analizi yapılmıştır. Yapılan varyans analizinde verim değerleri bakımından konular arasında ve konular ile yıllar arasındaki etkileşimde fark çıkmamış, yıllar arasında %1 önem seviyesinde fark belirlenmiştir.

En yüksek verim 2.55 t ha<sup>-1</sup> ile T<sub>4</sub> konusundan elde edilmiştir. En düşük değer ise 2.28 t ha<sup>-1</sup> verim ile T<sub>1</sub> konusundan elde edilmiştir (Çizelge 9).

**Çizelge 9. İkinci ürün ayçiçeği verim değerlerinin toplu varyans analizi ve ortalama karşılaştırma sonuçları****Table 9.** Analysis of variance and mean of the after crop sunflower yield

Varyasyon Kaynakları		Varyans Analizi P Değerleri
Yıl		0.0001**
Konu		0.1589
Yıl*Konu		0.6003
Ortalamaların Karşılaştırılması		Verim (t ha <sup>-1</sup> )
	T <sub>4</sub>	2.55
	T <sub>3</sub>	2.33
	T <sub>2</sub>	2.31
	T <sub>1</sub>	2.28
	P (%)	5

\*\* %1 önem seviyesinde (P<0.01)

Konulara yıllar itibariyle yapılan ki kare homojenlik kontrolü testinde tabla çapı değerlerinin homojen olduğu görülmüş ve toplu varyans analizi yapılmıştır. Yapılan varyans analizinde tabla çapı değerleri bakımından konular ile yıllar arasındaki interaksiyonda fark çıkmamış, konular arasında %1, yıllar arasında %5 önem seviyesinde fark belirlenmiştir (Çizelge 9).

#### TARTIŞMA ve SONUÇ

Silajlık mısır ve ayçiçeği üretiminde bitki çıkış oranlarının T<sub>4</sub> konusunda en yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, Ayhan (2014)'te elde edilen sonuçla benzerlik göstermektedir. Silajlık mısır üretiminde geleneksel toprak işleme ile elde edilen verim ve bitki boyu değerlerinin (66.36 t ha<sup>-1</sup>; 278.34 cm) diğer konulara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, Chaudhary ve ark.(1985), Videnovic ve ark.(1986), Materechera ve Mloza-Banda (1997) ve Yalçın ve Çakır (2006) tarafından elde edilen araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Yapılan birleşik analizde silajlık mısır verim değerleri bakımından konular ile yıllar arasındaki interaksiyonda fark çıkmamış, konular arasında %5 önem seviyesinde fark belirlenmiştir. Buna göre T<sub>4</sub> konusu en iyi sonucu vermiş, bunu benzer etkiyle T<sub>3</sub> konusu takip etmiştir. T<sub>2</sub> ve T<sub>1</sub> konuları ise benzer etkiye sahip olmuşlardır. Korucu ve ark.(2005) ve Yalçın ve ark. (2009), araştırma sonuçlarında toprak işleme yöntemlerinin konular üzerinde etkisi olduğunu belirlemişlerdir.

Ayçiçeği üretiminde geleneksel toprak işleme ile elde edilen verim, tabla çapı ve bitki boyu değerlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, Kayışoğlu ve ark.(1997) ve Bulut ve Altuntaş

(2015) tarafından elde edilen araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Yapılan birleşik analizde ayçiçeğinde verim değerleri bakımından konular arasında ve konular ile yıllar arasındaki interaksiyonda fark çıkmamış, yıllar arasında %1 önem seviyesinde fark belirlenmiştir. Çıkman ve ark.(2012), yaptıkları çalışmada verim değerleri bakımından konular arasında %1, yıllar arasında ise %5 önem seviyesinde fark belirlemişlerdir.

Silajlık mısır ve ayçiçeği üretiminde en fazla yakıt tüketimi T<sub>4</sub> konusunda ve en düşük yakıt tüketimi T<sub>2</sub> konusunda ortaya çıkmıştır. Elde edilen bu bulgular ışığında; Toprak işleme konularından pulluğun kullanıldığı T<sub>4</sub> konusu efektif iş başarısı ve yakıt tüketiminde tercih edilmemesine rağmen elde edilen verim parametrelerine dayanarak mısır ve ayçiçeği en iyi sonucu oluşturmuştur. Silajlık mısırdaki toprağı devirmeden yırtarak işleyen çizelin yer aldığı T<sub>3</sub> konusu ile ayçiçeğinde toprağı daha yüzeyden işleyen ve pulluğa göre toprak nemini muhafaza edebilen T<sub>2</sub> konusu en iyi ikinci sonucu vermiş olup, özellikle yağışın veya sulama suyunun yetersiz olduğu bölgelerde pulluğun içinde bulunduğu konuya alternatif olarak bu iki konu önerilebilir.

#### Teşekkür

Bu çalışma, TAGEM desteğiyle yürütülen TAGEM-BB-080210L1 nolu "İkinci Ürün Ayçiçeği ve İkinci Ürün Silajlık Mısır Üretiminde Uygulanabilecek Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Teknik ve Ekonomik Olarak Araştırılması" başlıklı projeden elde edilen verilerden yararlanılarak hazırlanmıştır.



## LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonim (2014). Trakya Kalkınma Ajansı, Kırklareli Mevcut Durum Raporu.
- Anonim (2015). Balıkesir.tarim.gov.tr/.../misir%20bitkisinde%20gubrelem e. doc
- Ayhan B (2014). Aydın Yöresinde II. Ürün Dane Mısır Üretiminde Geleneksel Toprak İşleme İle Toprak İşlemesiz Tarım Yöntemlerinin Bazı Toprak ve Bitki Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı.
- Bahtiyar M (1996). Toprak Fiziği. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No: 260, Ders Kitabı No:31, Tekirdağ.
- Barut ZB ve Çağırğan İM (2006). Effect of Seed Coating Accuracy of Single Seed Sowing of Sesame Under Field Conditions. Australian Journal of Experimental Agriculture 46(1), 71-76.
- Bulut ON ve Altuntaş E (2015). Sivas Yöresinde Buğday Tarımında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Toprak Fiziksel Özellikleri, Bitki Gelişimi ve Ürün Verimi Üzerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. (2014) 32 (3), 39-51.
- Cerit İ, Turkay MA, Saruhan H, Şen HM, Ülger AC, Kirişçi V, Korucu T ve Say S (2002). İkinci Ürün Mısır Yetiştiriciliğinde Ekim Öncesi Buğday Anızının Yakılmasına Alternatif Bazı Toprak İşleme Metotlarının Belirlenmesi. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü.
- Chaudhary MR, Garji PR, Prihar SS and Khara R (1985). Effect of Deep Tillage on Soil Physical Properties and Maize Yields on Coarse Textured Soils. Soil and Tillage Research, 6:31-44.
- Çıkman A, Monis T, Vurarak Y, Sağlam R, Atay Ü ve Tobi İ (2012). GAP Bölgesi Harran Ovasında Kışlık Kanola Tarımında Farklı Ekim Yöntemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Şanlıurfa.
- Erbach DC (1982). Tillage for Continuous Corn and Soybean Rotation. Transaction of the ASAE, Vol (25/4), USA.
- Kayısoğlu B, Bayhan Y ve Gönülol E (1997). Trakya Bölgesinde Ayçiçeği Tarımında Anızlı ve Anızsız Toprak İşlemenin Toprak ve Bitki Özelliklerine Etkisinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı 1. S: 329-336, Tokat.
- Kırtok Y (1998). Mısır Üretimi ve Kullanımı. Akoluk Yayınları, İstanbul.
- Korucu T ve Kirişçi V (2003). Çukurova Bölgesinde İkinci Ürün Mısırın Doğrudan Ekim Olanaklarının Araştırılması: Teknik Yönden. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt: 18, Sayı: 2, S: 91-100, Adana, Türkiye
- Korucu T, Say SM, Cerit İ, Ülger AC, Kirişçi V, Turkay MA, Saruhan H ve Şen HM (2005). Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Toprak Sıkışıklığı ve Verim Üzerindeki Etkileri. Tarım Makineleri Bilimi Dergisi, 1 (1), 77-83.
- Korucu T, Arslan S, Dikici H ve Tanrıverdi Ç (2007). Hasat Sonrası Dönemin ve Anız Yakmanın Toprak Penetrasyonu ve Nem İçeriği Değişimine Etkisi. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi. Cilt: 3, Sayı: 1, ss: 41-49
- Materechera SA ve Mloza-Banda HR (1997). Soil Penetration Resistance Root Growth and Yield of Maize As Influenced by Tillage System on Ridges in Malawi. Soil and Tillage Research 41: 13-24.
- Okan M (2015). Diyarbakır Bismil Koşullarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Bingöl.
- Süzer S (2002). Ayçiçeği Tarımı, CİNİETARIM, Yıl 5, Sayı: 3938-41
- TUİK (2012). "İstatistik Göstergeler", Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara (www.tuik.gov.tr)
- Videnovic Z, Vasic G and Kolcar F (1986). Effect of Fertilizers and Soil Tillage on Corn Yield Under Dry Farming and Irrigated Conditions. ARTICLE, Soil and Tillage Research, Volume 8, Pages 113-118.
- Yalçın H ve Çakır E (2006). Tillage Effects and Energy Efficiencies of Subsoiling and Direct Seeding in Light Soil on Yield on Second Crop Corn for Silage in Western Turkey. Soil and Tillage Research 90: 250-255.
- Yalçın İ, Topuz N, Yavaş İ ve Ünay A (2009). İkinci Ürün Mısırdaki Sırtta Ekim Yönteminin Uygulanabilirliğinin Belirlenmesi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi; 6(1): 35-40.
- Yurtsever N (1984). Deneysel İstatistik Metotlar. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 121. Ankara.