

**AYÇİÇEĞİ TARIMINDA ALTERNATİF
BİR ÇAPALAMA ÜNİTESİNİN
KULLANILMA OLANAKLARI**

Murat ÖZTAŞ

**Yüksek Lisans Tezi
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Cihangir SAĞLAM
Tekirdağ-2018**

**T.C.
TEKİRDAĞNAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AYÇİÇEĞİ TARIMINDA ALTERNATİF BİR ÇAPALAMA
ÜNİTESİNİN KULLANILMA OLANAKLARI**

MURAT ÖZTAŞ

BİYOSİSTEM MÜH. ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: DR. ÖĞR. ÜYESİ CİHANGİR SAĞLAM

TEKİRDAĞ - 2018

Her hakkı saklıdır

Dr. Öğr.Üyesi Cihangir SAĞLAM danışmalığında, Murat ÖZTAŞ tarafından hazırlanan “Ayçiçeği Tarımında Alternatif Bir Çapalama Ünitesinin Kullanılma Olanakları“ adlı bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı: Prof. Dr. İbrahim YALÇIN

İmza:

Üye: Doç. Dr. Fulya TAN

İmza:

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Cihangir SAĞLAM (Danışman)

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AYÇİÇEĞİ TARIMINDA ALTERNATİF BİR ÇAPALAMA ÜNİTESİNİN KULLANILMA OLANAKLARI

MURAT ÖZTAŞ

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Dr. Öğr.Üyesi Cihangir SAĞLAM

Ülkemiz bitkisel üretiminin oldukça önemli bir parçası olan Ayçiçeğinin üretim aşamasındaki en önemli aşamalardan biri olan çapalama işlemi, günümüz koşullarında kimyasal kullanımının minimuma indirilmesi çabaları ile daha da önem kazanmıştır. Buradan hareketle ayçiçeğinde yabancı ot mücadelesinde çapalama aletleri ve makinelerinin daha verimli kullanılması yönünde kullanılan çapalama ünitelerine alternatif oluşturabilmek ve çapalama etkinliğini arttırabilmek amacı ile geliştirilen bir ünitenin etkinliğini saptamak amacı ile bu çalışma yürütülmüştür.

Çalışma 2017-18 yıllarında Tekirdağ İlinin Hayrabolu İlçesinde oluşturulan deneme alanında gerçekleştirilmiştir. Çalışma; gübreleme düzeneğine sahip, standart ve geliştirilmiş üniteli iki farklı çapalama makinesinin, yabancı ot bertaraf başarısı, bitki gelişimi ve verim açısından karşılaştırılması şeklinde yürütülmüştür.

Yürütülen çalışma sonucunda geliştirilmiş üniteye sahip çapalama makinesi ile elde edilen sonuçlar pozitif yönde etkiler göstermiş, farklı ayak yüksekliğine bağlı olarak çapalama zamanı açısından, özellikle zorunlu koşullarda esneklik kazandırabilmesi ile dikkat çekmiştir.

Anahtar kelimeler: Yabancı ot , çapalama, ünite, ayçiçeği

2018, 35sayfa

ABSTRACT

M.Sc.Thesis

THE FACILITIES OF USING AN ALTERNATIVE HOEING UNIT IN SUNFLOWER PRODUCTION

Murat ÖZTAŞ

Namık Kemal University in Tekirdağ

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biosystem

Supervisor: Assoc. Prof. Cihangir SAĞLAM

Hoeing operation which is one of the most significant stages of sunflower production which is quite important in plant production in our country has gained importance with the effort of minimizing chemical use in present conditions. Thus this study was conducted to obtain the activity of a unit which was developed to ramp up the hoeing operations and to be an alternative to hoeing units which are used to increase the productivity of weed control in sunflower production.

The study was executed in Hayrabolu, Tekirdağ between 2017 and 2018. In this study two different hoeing machines which have fertilizer equipment with standard and enhanced units were compared in terms of success in weed combat, plant development and productivity.

At the end of the study the results obtained from the hoeing machine with enhanced unit have positive effects and drew attention in terms of the heights of the legs with regard to hoeing time especially making it flexible under difficult conditions.

Keywords: Weed, Hoeing, Unit, Sunflower

2018, 35Pages

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	ii
ÇİZELGE DİZİNİ	v
ŞEKİL DİZİNİ	vi
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ÖNSÖZ	viii
1.GİRİŞ	1
1.1 Ayçiçeği Bitkisi	1
1.2 Tarla Bitkileri Yetiştiriciliğinde Yabancı Otlar ve Mücadelesi.....	3
1.3 Tarla Bitkileri Yetiştiriciliğinde Çapalama ve Önemi.....	4
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3.MATERYAL VE YÖNTEMLER	9
3.1.Materyal.....	9
3.1.1 Kullanılan Ayçiçeği Tohumu	9
3.1.2.Deneme Alanı	9
3.1.3 Denemede Kullanılan Alet Ve Makineler	9
3.1.3.1 Standart Model Yaylı Araçapa Makinesi	10
3.1.3.2 Geliştirilmiş Model Yaylı Araçapa Makinesi.....	11
3.1.3.3 Diğer Makineler.....	13
3.1.3.4 Ölçüm Ve El Aletleri.....	14
3.2 Yöntem	16
3.2.1 Denemelerin Kurulması.....	16
3.2.2.Bitkiye İlişkin Vegetatif Özelliklerinin Saptanması.....	17
3.2.3. Bitkiye İlişkin Generatif Özelliklerinin Saptanması	18
3.2.4. İstatistiksel Analizler	18
4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI	19
4.1. Yabancı Ot Sayılarına İlişkin Araştırma Sonuçlar	19
4.2.Ayçiçeğinin Vegetatif Özellikleri.....	21
4.2.1.Bitki Boylarına İlişkin Araştırma Sonuçları.....	21

4.2.2.Sap Kalınlığına İlişkin Araştırma Sonuçları.....	23
4.2.3.Tabla Çaplarına İlişkin Araştırma Sonuçları	24
4.3.Ayçiçeğinin Generatif Özellikleri	26
4.3.1.Verime İlişkin Araştırma Sonuçları.....	26
4.3.2.Bindane Ağırlıklarına İlişkin Araştırma Sonuçları.....	27
5.TARTIŞMA VE SONUÇ	30
6.KAYNAKLAR.....	32
ÖZGEÇMİŞ	35

Çizelge 1.1 Dünya Ayçiçek Verileri.....	1
Çizelge1.2 Türkiye Yağlık Ayçiçek Tohumu Ekim Alanı Üretim Ve Verimi.....	2
Çizelge 1.3 Tekirdağ İli İlçeler Bazında Ayçiçeği Ekiliş Alanı Üretim Ve Verimi.....	3
Çizelge 3.1. Standart Model Yaylı Ara çapa Makinesi Teknik Özellikleri.....	10
Çizelge 3.2. Geliştirilmiş Model Yaylı Ara çapa Makinesi Teknik Özellikleri	11
Çizelge 3.3.İrtem 4 Sıralı Pnömatik Hassas Ekim Makinesi Teknik Özellikleri	14
Çizelge 3.4. Araştırmada Kullanılan Deneme Deseni.....	16
Çizelge 3.5. Araştırmanın Yapıldığı Yıllarda Bölgenin İklim Özellikleri	17
Çizelge 4.1Çapalama Sonrası Ortalama Yabancı Ot Sayıları	19
Çizelge 4.2. Çapalama Sonrası Ortalama Yabancı Ot Sayılarına Ait V.A.T	20
Çizelge 4.3Ortalama Bitki Boyları	21
Çizelge 4.4. Bitki Boylarına Ait V.A.T	22
Çizelge 4.5.Ortalama Sap Kalınlıkları.....	23
Çizelge 4.6. Sap Kalınlıklarına Ait V.A.T	23
Çizelge 4.7. Ortalama Tabla Çapı Değerleri	24
Çizelge 4.8. Tabla Çaplarına Ait V.A.T	25
Çizelge 4.9.Ortalama Verim Değerleri.....	26
Çizelge4.10.Verim Değerlerine Ait V.A.T.....	27
Çizelge 4.11. Ortalama Bindane Ağırlıkları	28
Çizelge 4.12. Bindane Ağırlıklarına Ait V.A.T.....	28

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Deneme Alanı	9
Şekil 3.2. Standart Model Yaylı Araçapa Makinesi	10
Şekil 3.3. Standart Model Araçapa Makinesi Ünite Genel Montaj Resmi.....	11
Şekil 3.4. Geliştirilmiş Model Yaylı Araçapa Makinesi	12
Şekil 3.5. Geliştirilmiş Model Araçapa Makinası Ayağı Teknik Resmi	12
Şekil 3.6. Newholland TD 85D Traktör Resmi	13
Şekil 3.7. İrttem 4 Sıralı Pnömatik Hassas Ekim Makinesi Resmi	13
Şekil 3.8. Ölçüm Aletleri	15
Şekil 4.1. Çapalama Sonrası Yabancı Ot Sayıları Grafiği.....	20
Şekil 4.2. Bitki boyu Ortalamalar Grafiği	22
Şekil 4.3. Sap Kalınlığı Ortalamalar Grafiği	24
Şekil 4.4. Tabla Çapı Ortalamalar Grafiği.....	25
Şekil 4.5. Verim Değerleri Ortalamalar Grafiği	27
Şekil 4.6. Bindane Ağırlıkları Ortalamalar Grafiği	29

KISALTMALAR DİZİNİ

LG 5580	: Limagrain 5580
Mak	: Makine
Min	: Minimum
Top	: Toplam
Ort.	: Ortalama
V.A.T	: Varyans Analiz Tablosu
Da	: Dekar
Kg	: Kilogram

ÖNSÖZ

Bu çalışma Trakya bölgesinde sıra bitkilerinde yaygın bir şekilde kullanılan yaylı çapa makinesini kapsamaktadır. Sıra bitkilerinin gelişiminde yabancı ot kontrolü oldukça önemli yere sahiptir. Ve çapalama işlemi yabancı otlarla mücadelede en yaygın işlemlerin başında gelmektedir. Çalışma sonunda farklı yapıdaki yaylı ara çapa makinesi ile standart model yaylı ara çapa makinesinin bitki üzerinde yabancı ot sayılarının durumunu, verim ve verim unsurları üzerine olan etkilerini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Yüksek lisans başlangıcımından itibaren tez çalışma planlanmasına, araştırmalar ile ilgili yönlendirmesine, bilgilerinden ve tecrübelerinden yararlandığım bana yol gösteren sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Cihangir SAĞLAM 'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yine yüksek lisans eğitimim boyunca her türlü bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım sayın hocalarım Prof .Dr. Bahattin AKDEMİR ,Prof. Dr. Yılmaz Bayhan , Doç. Dr. İlker CELEN , Prof. Dr. Tolga ERDEM ve Dr. Öğr.Üyesi Yahya Tuncay Tuna'ya teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, tez proje çalışmalarım boyunca her türlü alet, makine , işçi ve deneme alanı için imkan sağlayan ALTAYOĞLU TARIM MAKİNALARI Genel Müdürü Sayın Nurhan ALTAYOĞLUNA teşekkür etmeyi borç bilirim.

Eylül, 2018

Zir. Müh. Murat ÖZTAŞ

1.GİRİŞ

1.1 Ayçiçeği Bitkisi

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) soya, kolza ve yerfıstığı ile birlikte dünyanın en önemli yağ bitkilerinden birisidir. Anavatanı Peru ve Meksika olarak bilinmektedir. Arkeolojik veriler ayçiçeği tarımının M.Ö 3000’li yıllarda New Mexico ve Arizona’ da Kızılderililer kabileler tarafından yapıldığını göstermektedir (Putt1978). Ayçiçeği buralardan dünyanın diğer ülkelerine yayılmıştır. XVI. yüzyılda İspanyollar Avrupa’ya getirmişlerdir(İncekara1964). Ayçiçeğinden yağ elde etmek için ilk çalışmalar 18. Yüzyılda İngiltere’de yapılmıştır. Ayçiçeği Balkan ülkelerine 19. Yüzyılda girmiştir (Putt1978).

Ayçiçeğinin Türkiye’ye Birinci Dünya Savaşından sonra Romanya ve Bulgaristan’dan gelen göçmenler tarafından getirilip yayıldığı sanılmaktadır. İlk olarak Trakya Bölgesinde başlayan ayçiçeği tarımı daha sonra Anadolu’ya geçmiştir. Özellikle İstanbul, Kocaeli, Adapazarı, Balıkesir, Eskişehir illerinde yaygın olarak yetiştirilmeye başlanmıştır (İncekara 1964).

USDA 2016’ya göre, dünyada 2015/2016 sezonunda toplam 522 milyon ton yağlı tohum üretimi gerçekleştirilmiş ve bu üretimin %7,7’sini ayçiçeği tohumu oluşturmuştur. Aynı sezonda dünya toplam 23,5 milyon ha alanda ayçiçeği ekimi yapılmış ve hektara 1,72 ton verim alınmıştır. 2016/2017 sezonunda ise, talepte meydana gelen artış nedeniyle dünya ayçiçeği üretiminin bir önceki sezona göre %9,7 oranında artarak 44,3milyon tona, ekim alanının ise %5,6 oranında artarak 24,8 milyon hektara yükseleceği tahmin edilmektedir(USDA2016). Bu veriler Çizelge 1.1 ‘de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Dünya ayçiçeği verileri(bin ton) (03.01.2017)

	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	Değişim(%)
Alan(bin ha)	23.494	24.015	23.281	23.461	24.769	5.6
Verim(ton/ha)	1.49	1.73	1.69	1.72	1.79	4.1
Üretim	34.986	41.604	39.424	40.401	44.308	9.7
Tüketim	34.672	40.955	39.455	40.740	44.055	8.1
Yılsonu Stokları	2.767	2.997	2.783	2.108	2.066	-2.0
İthalat	1.322	1.537	1.480	1.662	1.341	-19.3
İhracat	1.453	1.956	1.663	1.998	1.636	-18.1

Ülkemizde ekimi yapılan yağlı tohumlu bitkiler içerisinde ekim alanı ve üretim bakımından birinci sırayı ayçiçeği almaktadır. Ülkemizde üretilen bitkisel yağların % 46’sı da ayçiçeğinden elde edilmektedir. Türkiye, son 8 yılın ortalamasına göre 1,2 bin tonluk ayçiçeği üretimi ile son on yıllık ortalaması 36 milyon ton olan dünya ayçiçeği üretiminin %3’ten fazlasını gerçekleştirmektedir. Türkiye’de yıllara göre değişimle beraber yaklaşık 530-690

bin hektar alanda ayçiçeği ekimi yapılmaktadır. Ayçiçeği tarımı daha çok Trakya Bölgesi'nde yapılmakta olup, genelde hububat (buğday-arpa) ile münavebeli ekim nöbeti hakimdir. Bu bölgede uygulanan fiyat politikalarına da bağlı olarak çiftçiler bazen uzun yıllar üst üste bir ürünü aynı tarlaya ekebilmektedir. Eğer çiftçilerin o yıl için genel tercihi aynı tarlaya üst üste hububat ekme yolunda ise, ayçiçeği ekim alanlarında o yıl için bir azalma gözlenebilmektedir. Özellikle ikinci ürün olarak ayçiçeği tarımı için Ege Bölgesinin çok uygun ve önemli bir potansiyele sahip olduğu dikkate alındığında, bu alanlarda buğday-arpa hasadını takiben ayçiçeği tarımının daha geniş olarak yer alması, ayrıca yine pamuk öncesi kolza üretimi ile şeker pancarı ve tütün üretim alanlarındaki muhtemel daralma ile ortaya çıkacak alanlarda ayçiçeği ve kolza üretimine önem verilmesi, 8 00-900 bin tonu aşan bitkisel yağ açığımızın kapatılmasına önemli katkılar sağlayacaktır (T.C Gümrük ve Tic. Bak. Koop. Genel Müd. 2016). Türkiye yağlık ayçiçeği tohumuyla ilgili ekim alanı , üretim ve verim değerleri Çizelge 1.2'de verilmiştir.

Çizelge 1.2. Türkiye yağlık ayçiçek tohumu ekim alanı, üretim ve verimi (TÜİK, 2016).

YILLAR	EKİM ALANI(ha)	ÜRETİM(Ton)	VERİM(Kg/ha)
2004/05	550.000	900.000	1.636
2005/06	566.000	975.000	1.722
2006/07	585.000	1.118.000	1.911
2007/08	555.000	854.407	1.538
2008/09	580.000	992.387	1.710
2009/10	584.000	1.057.125	1.809
2010/11	641.000	1.320.000	2.120
2011/12	655.000	1.335.000	2.038
2012/13	604.000	1.370.000	2.268
2013/14	609.700	1.523.000	2.500
2014/15	530.000	1.480.000	2.169
2015/16	569.000	1.500.000	2.640
2016/17	616.780	1.500.000	2.431

Yağlık ayçiçeği tohumları, %40-50 arasında yağ ve yaklaşık %20 civarında protein içermekte Ayçiçeği yağında yaklaşık %15 doymuş, %85 doymamış yağ asitleri bulunmaktadır. Çeşit özelliği ile yetiştiği iklim koşullarına bağlı olarak doymamış yağ asidinin yaklaşık %30'unu oleik asit, %70'ini linoleik asitler oluşturmaktadır. Ancak son yıllarda oleik yağ asidi oranı yüksek ayçiçeği çeşitleri geliştirilmiş ve ekimine başlanmıştır(Süzer, 2009). Çizelge 1.3'te Tekirdağ ili ilçeleri geneli ayçiçeği bitkisine ait üretim verileri verilmiştir.

Çizelge 1.3. Tekirdağ ili ilçeler bazında ayçiçeği ekiliş alanı üretim ve verimi (Tekirdağ İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2017)

İLÇE	Ekilen Alan(da)	Hasat Edilen Alan(da)	Üretim(ton)	Verim(kg/da)
HAYRABOLU	297.000	297.000	77.220.00	260
MALKARA	275.209	275.209	67.426.21	245
SÜLEYMANPAŞA	265.500	265.500	71.685.00	270
ERGENE	128.859	128.859	32.214.75	250
MURATLI	107.687	107.687	26.921.75	250
SARAY	104.500	104.500	20.900.00	200
ÇORLU	82.398	82.398	22.247.46	270
M.EREĞLİSİ	34.500	34.500	8.280.00	240
KAPAKLI	34.500	34.500	7.762.50	225
ŞARKÖY	21.840	21.840	5.460.00	250
ÇERKEZKÖY	10.900	10.900	2.071.00	190

Ayçiçeği üretiminde önemli bir yere sahip olan Trakya Bölgesi , özellikle Tekirdağ ilinde birçok yetiştirme sorunu bulunmaktadır. Makineleşmenin en iyi olduğu bölge olmasına rağmen makinelerin tam kapasitesi ve özelliklerinin kullanılmaması ve özellikle çapa bitkisi olan ayçiçeğinde çapalamanın yapılmaması veya bir kez yapılması bu sorunların başında gelmektedir. Ayrıca mekanizasyon sorunları dışında yabancı ot kontrolü kimyasal mücadele ile yaygın olarak yapılmaktadır. Bu da fazla ilaç kullanımı ile toprağın yapısının bozulmasına ve yer altı sularının kirlenmesine neden olmaktadır.

1.2 Tarla Bitkileri Yetiştiriciliğinde Yabancı Otlar Ve Mücadelesi

Yabancı otlar; kültür bitkilerinin verim ve kalitesini düşüren, kültürel işlemleri zamanında ve istenilen etkinlikte yapılmasını engelleyen, zehirli tohumlarını ürüne karıştırarak insan ve hayvan sağlığını olumsuz etkileyen, hastalık ve zararlılara konukçuluk yapan bitkilerdir. Bu nedenle tarım yapılan alanların tamamına yakınında yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır. Yabancı otların neden olduğu zararlardan en önemlisi, kültür bitkisi ile su, ışık, mineral besin maddeleri ve yer bakımından rekabetleridir. Özellikle kültür bitkisi henüz yeterli büyümeyi gerçekleştirmeden, yabancı otlar kısa zamanda gelişmekte ve mücadele edilmediklerinde hızla tarlaya yayılarak verimi önemli oranlarda azaltmaktadır (Anonim 1995).

Yabancı ot mücadelesindeki başlıca amaç, yabancı otların oluşturdukları olumsuz etkileri ekonomik zarar seviyesinin altında tutmaktır. En başta kültürel, mekanik, fiziksel ve biyolojik yöntemlerle, zorunlu durumlarda ise kimyasal yöntemle yabancı otlar kontrol altına alınmalıdır. En önemli kültürel, mekanik ve fiziksel mücadele yöntemleri; toprak işlemeyi

zamanında ve tekniğine uygun olarak yapmak, ekim nöbeti uygulamak, solarizasyon ve malçlama yapmak, tarla kenarındaki yabancı otları temizlemek, yabancı otları tohum dökmeden önce biçmek veya söküp atmak, yabancı otların toprakaltı rizom, stolon ve kök parçalarını toplayıp imha etmektir. Tarlada çıkıştan sonra sıra aralarının kazayağı veya rotavatör gibi aletlerle sürülmesi, sıra üzerindeki yabancı otların ise çapayla alınması, yoğun yabancı ot saldırısı altında olan tarlaları nadasa bırakmak, örtücü bitkilere yer vermek, karışık ekim yapmak, anız yakmak veya alevle yakmak gibi yöntemler de yabancı otlarla mücadelede uygulanan yöntemlerdir (Anonim 2018).

1.3 Tarla Bitkileri Yetiştiriciliğinde Çapalama ve Önemi

Çapalamanın amacı yabancı otları yok etmek, toprağın havalanmasını sağlamak, kılcal sistemi kırarak toprak suyunun buharlaşmasını azaltmak ve böylece bitkiye uygun toprak ortamı hazırlamaktır. Yabancı otlar görünmeye başladığında çapalamaya başlanır. Çapalama genellikle ekilen kültür bitkisinin toprak yüzeyine çıkmasından sonra yapılmaktadır(Anonim 2018).

Günümüz koşullarında bitkisel üretimde hem insan hem de çevre sağlığı açısından kimyasal kullanımını azaltmak oldukça önem kazanmıştır. Buradan hareketle ayçiçeğinde yabancı ot mücadelesinde çapalama aletleri ve makinelerinin daha verimli kullanılması yönünde kullanılan çapalama ünitelerine alternatif oluşturabilmek ve çapalama etkinliğini arttırabilmek amacı ile geliştirilen bir ünitenin etkinliğini saptamak amacı ile bu çalışma yürütülmüştür.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Farklı toprak işleme yöntemleri ve iki farklı çapalama yöntemini karşılaştırmışlar ve sonuç olarak, tohum yatağı hazırlama ve çapalama yöntemleri arasında verim açısından önemli fark olmadığı belirtilmiştir.Frezeli ara çapalama makinesinin kullanıldığı çapalama yönteminde daha az oranda yabancı olduğu saptanmıştır (Kayışoğlu 1990).

1990-1991 yıllarında Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanları ve laboratuvarında, tarla ve laboratuvar denemeleri şeklinde yürütülen bu çalışmada iki farklı tırmıklama yöntemi ve beş farklı çapalama yöntemi kullanılmıştır.Çapalama yöntemleri içerisinde en iyi sonucu frezeli çapa mak. vermiştir. Tırmıklamanın ayçiçeğinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi saptanmamıştır(Sağlam 1992).

Kültür bitkileri yabancı otlardan daha önce toprak alanını işgal ederse, kültür bitkileri ile olan rekabeti büyük ölçüde kazanırlar. Yabancı otlar tarlayı iyice kaplarsa bitki gelişimi yavaşlar veya güçleşir. Böyle olunca bitkiler zayıflar, güçsüzleşir ve inceliyorlar, herhangi bir çevre koşulu veya bitki yetiştirme yönteminin önemi de etkisiz kalır (Crafts ve ark. 1952).

Sıra üzerine mekaniksel yabancı ot kontrolünde döner tırmığın geliştirilmesi için yapılan çalışmada, yeni geliştirilen döner başlıklı tırmıkta, sivri olan uçlu dişler bulunmaktadır , döner tırmığın geliştirilmesinde etkilidir. Bu sistem sıra üzerinde mekanik olarak yabancı ot kontrolüne olanak sağlar. Üretim girdi maliyetlerini oldukça azaltmakta, ayrıca universal uygulamalarda çok etkili olup, yüksek çalışma hızına sahiptir. Diğer parmak çapalara göre daha etkilidir. İlk çalışmalar papatya, kekik otu, melisa otu, kimyon gibi bitkilerde denenmiştir. Tıbbi bitkilerin üretiminde hem döner tırmıklar hem de konvansiyonel çapalama aletleri birlikte kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir (Kierzek ve ark. 2008).

Comba ve ark.2010 ,Robotik sistemlerin tanıtımı ve bu sistemlerin tarım içerisine geçişinin gelecekte tarım için önemli bir fırsat teşkil edeceğini ortaya koymuştur. Tarım işletmelerinin birçoğunda robot sistemlerinin istihdamının yükselmesi ile üretim maliyetlerinin azaltılması yanında sürdürülebilirlik ve iş güvenliğinin de artmasını öne sürmüşlerdir. Organik tarım uygulamaları için fiziksel yabancı ot kontrolü gibi çevre dostu uygulamaların ekonomik olarak diğer uygulamalara göre daha düşük maliyetli olduğu ortaya koymuşlardır.

Tarımsal üretimde yabancı otlar genellikle herbisitler ile kontrol edilmekte bunun yanında organik tarımda herbisit kullanımına izin verilmemektedir. Mekanik yabancı ot kontrol yöntemlerinin bu nedene bağlı olarak daha fazla gelişim göstereceğini ortaya koymuşlardır(Comba ve ark. 2010).

AYALA, (2010) yapmış olduğu çalışmasında, herbisitlerin yan etkileri ve organik tarımın giderek yaygınlaşması ile mekanik yabancı ot kontrolünde gelişmelere gerek duyduğunu ortaya koymuştur. Gelişmekte olan bitkilere tırmık, çapa ve fırça gibi kültüvasyon işlemleri sıra üzeri yabancı ot kontrolünde uygulandığını saptamıştır. Sıra üzeri bitkilerinin kültüvasyonu çok uzun yıllardır uygulanmakta olduğunun ve genel olarak gelişme bu yöntemlerde çeşitli gelişmelerin olduğunu açıklamıştır. Kapasiteyi ve doğruluğu arttırmak amacıyla çapalama aletini kumanda etmeyi sağlayacak olan yönlendirme sistemlerinin bu gelişimlerde önem taşıdığını belirtmiştir.

Arazi robotları yarışması için otomasyonlu bir robot olan DEMETER'ı geliştirmişlerdir. RC- platformunun modifiye edilmesi ile dört tekerlekli yönlendirilebilir bir robot ortaya çıkarmışlardır. Robotu alüminyumdan üretmişler ve batarya ile çalıştırmışlardır. Amortisör ile orta aks değiştirmişlerdir. Robot ağırlık merkezi ortada olacak şekilde imal edilmiştir. Robot iki adet mikro denetleyici yardımı ile kontrol edilmiş ve kontrol paneli olarak laptop kullanmışlardır. Robotun esas amaçları olarak, belli bir yol doğrultusunda ilerlemek, sıra üzerindeki bitkilerin aralarındaki boşlukları belirlemektir. Robot bunları yapay görüntüleme ve ultrasonik sensörleri kullanarak başarmıştır(Telama ve ark. 2006).

TURSUN ve ark.(2017) Ayçiçeğinde çapalama ile kombine edilen propan gazlı alevlemenin yabancı otlarla mücadelede alternatif bir kontrol metodu olduğunu ortaya koymuşlardır. Denemelerini yabancı ot mücadelesinde alevleme ve çapalamanın ayçiçeği dane verimi ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla oluşturmuşlardır. Yaptıkları denemelerde yabancı otlu ve yabancı otsuz kontrollerini alevleme ve mekanik mücadelenin farklı kombinasyonları ile birlikte uygulamışlardır. Deneme sonuçlarında ayçiçeği dane verimi , tabla çapı ve bitki boyu değerlerini belirlemişlerdir. En yüksek dane verimini sürekli otsuz kontrolden , en yüksek tabla çapını da sürekli otsuz bölgeden elde ettiklerini ortaya koymuşlardır. Bitki boylarında ise en yüksek değeri iki kez çapalama ve alevleme uygulamasından elde etmişlerdir. Tursun ve ark.(2017)En düşük verim ve verim unsurları değerlerini ise sürekli yabancı otlu olan bölgede olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Yaptıkları bu çalışmada ; yabancı ot mücadelesinde alevleme ile çapalamanın birlikte kullanımının verim ve verim unsurları üzerinde olumlu etki yarattığını saptamışlardır.

Ayçiçeğinde yabancı otlarla mücadelenin yanında toprağın havalanması v.b. için çıkıştan sonra 2-3 kez çapalama işlemi yapılması gerektiğini bildirmiştir (Atakişi ve Turan, 1989).

Ayçiçeklerinde erken gelişme döneminde tarlada yabancı ot bulunduğu zaman erken yabancı ot mücadelesi yapmak, en önemli yetiştirme teknikleri arasında kabul edilmektedir. Çünkü yabancı otların en önemli zararı bu dönemde olmaktadır. Tarlada yabancı otların varlığı durumunda ayçiçeği için çıkışı takiben ilk 4-5 hafta çok önemlidir. Çünkü mücadele başarısız olursa üründe %60'a varan oranda azalma meydana gelebilir. Ayçiçeği başarılı bir şekilde yetiştirilirse yabancı otlarla daha başarılı rekabet etme eğiliminde olur. Ayçiçeklerindeki yabancı ot mücadelesi araştırmalarındaki en iyi yönelme ise herbisit kullanımını azaltmak amacıyla çevrenin etkisini en aza indirmeye ve entegre mücadele sistemlerinin uygulanması yönündedir(D Alessandro ve ark. 1952).

Ayçiçeğinde verim açısından en iyi sonucu 60 cm sıra arasında saptamıştır. Bununla birlikte sıra arasındaki değişimlerin verim değişimi üstündeki etkisi %5'i geçmemektedir. Ancak, bitkinin vegetatif ve generatif yapısında önemli farklılıklar meydana gelmektedir. Gövde ile tabla çapı daha geniş sıra aralıklarında önemli ölçüde artmaktadır. Ayçiçeğinde en uygun ekim aralığı 40-100 cm arasında olmaktadır(Khalifa, 1984).

Ayçiçeği tarımında en önemli bakım işlemini oluşturan yabancı ot mücadelesi için kullanılan kimyasal ilaç maliyetlerinin her geçen gün artması, bunla birlikte ilaçların çevre kirlenmesine yaptığı etkiler bizlerin bu araştırmayı yürütmemizde ana çıkış noktası olmuştur.

Bu amaçla; yabancı ot mücadelesinde uygulanan kimyasal ve mekanik yöntemlerle bunların kombinasyonları araştırmamıza katarak, birim alandaki yabancı ot sayısı açısından en iyi sonucu veren kimyasal kullanımını en aza indiren mücadele yönteminin hangisi olduğu saptanmaya çalışılmıştır.

Bölünen bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak yürütülen denemeler sonucunda tüm parsellerde üç tekrarlı olarak birim alandaki yabancı ot sayıları saptanmış ve elde edilen sonuçlar istatistiki analize tabi tutulmuştur. Analiz sonuçlarına göre en iyi sonucu tüm tarla ilaç+şeritilaç+çapalama kombinasyonu vermiştir (Sağlam ve Ülger, 1996).

Güner, (1984)' e göre ayçiçeği topraktan fazla besin almaktadır. Aynı tarlaya üst üste ekilmesi sonucu toprağı fakirleştirmekte ve verim düşüklüğüne neden olmaktadır. Ayrıca aynı tarlaya üst üste ekim sonucu ayçiçeği hastalık ve zararlıları ile paraziti olan verem otu(orabaş) çoğalmaktadır. Bundan dolayı Trakya bölgesinde genellikle Buğday-Ayçiçeği ekim nöbeti uygulandığını ifade etmiştir.

Bitki boyu, tabla çapı ve kalınlığı kantitatif bir karakter olup çeşide ve yetiştirme koşullarına göre değişmektedir (Atakişi, 1991).

Zali. Ve Samadi, 1978 ,Yapılan bir çalışmada , bitki boyu ile tabla çapı tohum verimi arasında olumlu ilişki tohum verimi ile bin dane ağırlığı arasında olumlu ilişki olduğunu , ayrıca tabla çapı , tohum verimi ve bin dane ağırlığı arasında olumlu ilişki bulmuşlardır.

Lakshmanrao ve ark. (1985) tarafından yapılan araştırmada ise bin dane ağırlığı, tabla çapı ile verim arasında önemli ilişki saptamışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu bölümde denemede kullanılan materyallerden , ayçiçeği tohumluğu , deneme alanı , kullanılan makineler ve ölçüm aletleri hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1.1Kullanılan Ayçiçeği

Deneme alanında hibrit ayçiçeği tohumluğu olan Limagrain 5580 çeşidi tohumluk olarak kullanılmıştır. Bu tohumluk %97 çimlenme gücüne sahiptir. Bin dane ağırlığı ise 70 gr'dır.

3.1.2 Deneme Alanı

Deneme alanı TEKİRDAĞ ilinin HAYRABOLU ilçesinde tarım arazilerinde yürütülmüştür. Deneme parselinin büyüklüğü 3 da'dır.

Deneme alanı toprak yapısı kireçsiz kahve rengi toprak grubunda olup 3. Sınıf tarım arazisidir. Kumlu killi toprak bünyesine sahiptir(Hayrabolu Ticaret Borsası Toprak-Bitki Analiz Laboratuvarı 2018). Şekil3.1'de deneme alanı gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme alanı

3.1.3 Denemede Kullanılan Alet Ve Makineler

Denemede kullanılan alet ve makinelerin seçiminde bölgemizde ve ülkemizde üretimi yapılan ve yaygın bir şekilde kullanılan alet ve makineler olmasına özen gösterilmiştir.

Denemede kullanılan alet ve makineler ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

Denemede çapalama amacıyla iki farklı tip makine kullanılmıştır.(Standart model yaylı ara çapa makinesi ve geliştirilmiş model yaylı ara çapa makinesi olmak üzere)

3.1.3.1 Standart Model Yaylı Ara apa Makinesi

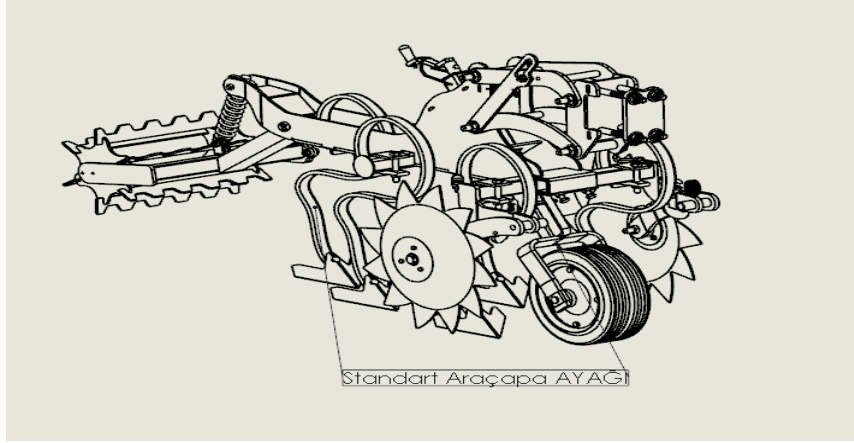
Ekimden sonra bitkinin gelişmesi amacıyla toprağın kabartılması ve yabancı otlarla mücadelesinde kullanılan standart bir çapalama makinesidir. Denemede kullanılan standart model yaylı ara çapa makinesi gübre atım düzeneğine sahiptir. Standart model yaylı ara çapa makinesinin teknik özellikleri izelge 3.1 'de makinenin resmi Şekil 3.2. 'de, ünitenin genel montaj resmi ise Şekil 3.3 'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Standart model yaylı ara çapa makinesi teknik zellikler

Teknik zellik	Miktar	Birim
İş genişliği	3000	mm
Yükseklik	1500	mm
nite sayısı	5	adet
İş derinliği	10-150	mm
nite iş genişliği	450	mm
Uzunluk	2200	Mm
Ağırlık	820	kg
Gübre sandığı hacmi	400	lt



Şekil 3.2. Standart model yaylı ara çapa makinesi



Şekil 3.3. Standart yaylı ara çapa makinesi ünite genel montaj resmi

3.1.3.2 Geliştirilmiş Model Yaylı Ara Çapa Makinesi

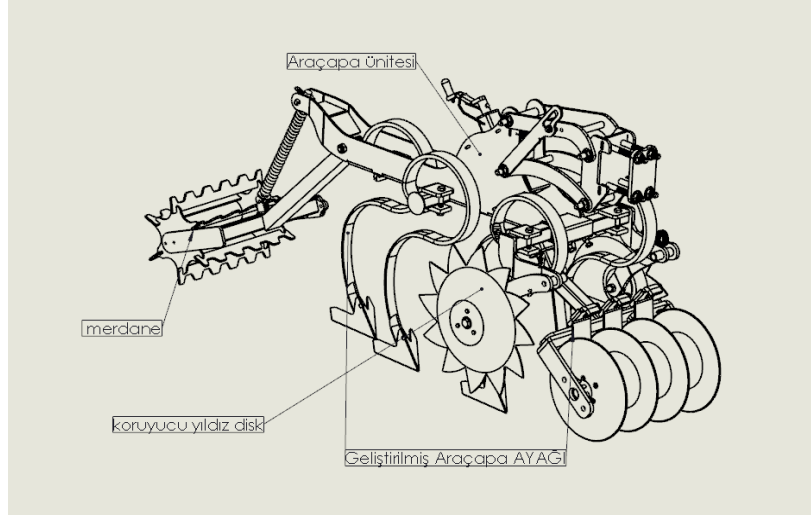
Standart model yaylı ara çapa makinesi tarladaki yabancı ot kontrolünün artırılması ve verim üzerinde pozitif etki yaratması düşüncesiyle oluşturulmuş üzerinde kesici diskler bulunan standart model yaylı ara çapa makinesine göre 10-15 cm şase yüksekliğine sahip bir prototip makinedir. Geliştirilmiş model yaylı ara çapa makinesi teknik özellikleri Çizelge 3.2 'de makinenin resmi Şekil 3.4 'te ve çapalama ünitesi genel montaj resmi ise Şekil 3.5 'te verilmiştir.

Çizelge 3.2. Geliştirilmiş model yaylı ara çapa makinesi teknik özellikler

Teknik Özellik	Miktar	Birim
İş genişliği	3000	mm
Yükseklik	1550	mm
Ünite sayısı	5	adet
İş derinliği	10-150	mm
Ünite iş genişliği	450	mm
Uzunluk	2200	Mm
Ağırlık	920	kg
Gübre sandığı hacmi	400	lt



Şekil 3.4. Geliştirilmiş model yaylı ara çapa makinesi



Şekil 3.5. Geliştirilmiş model yaylı ara çapa makinesi ünite genel montaj resmi

Standart ve Geliştirilmiş Model Ara çapa Makinesinde;

Standart modelde dolgu tekerlek mevcuttur. Gelişmiş modele ait olan ünite de mevcut parça çelik disk ve flanstan oluşturulmuş düzenekten oluşturulmuştur. Bu farklılık yabancı otların kırılmasında büyük rol oynaması beklenmektedir.

Ayak yapısı olarak, standart modelde 32x10 60SinMn5 yay çeliğinden oluşan yaylı ayak kullanılmaktadır. Gelişmiş modelde bu yapı 45x12 güçlendirilmiş yay çeliğinden meydana gelmektedir. Ayrıca ayak yüksekliği standart modeldekine göre 10 cm yüksektir. Bu da bitkinin gelişmesiyle birlikte birden fazla kez çapalama işlemine olanak sağlamaktadır

3.1.3.3 Diğer Makineler

Deneme alanını toprak işleme ve ekim işlemlerinde 85 beygir motor gücünde TD 85D Newholland traktörden faydalanılmıştır. Toprak işlemede çizel , ağır tip diskli tırmık(goble) ve dişli tırmık kullanılmıştır. Ekim işlemi için ise İRTEM marka 4 sıralı pnömatik hassas ekim makinesinden yararlanılmıştır. Toprak işleme ve ekimde kullanılan traktöre ilişkin resim Şekil 3.6 'da ekimde kullanılan pnömatik hassas ekim makinesine ilişkin resim Şekil 3.7 'de ve ekim işleminde kullanılan İRTEM 4 sıralı pnömatik ekim makinesine ilişkin teknik özellikler ise Çizelge 3.3 'te verilmiştir.



Şekil 3.6. Newholland TD 85D traktör



Şekil 3.7. İrtem 4 sıralı pnömatik hassas ekim makinesi

Çizelge 3.3. İrtem 4 sıralı pnömatik hassas ekim makinesi teknik özellikler

Teknik özellikler	Miktar	Birim
Genişlik	2980	mm
Yükseklik	1730	mm
Uzunluk	2150	mm
Tohum depo hacmi	4x42	lt
Gübre depo hacmi	400	lt
Gerekli güç	70+	bg
Ağırlık	920	kg

3.1.3.4 Ölçüm Ve El Aletleri

Denemede ayçiçeği vegetatif ve generatif özelliklerinin belirlenmesinde, deneme parsellerinin boyutlandırılmasında ve yabancı ot sayımında farklı aletlerden faydalanılmıştır.

Yabancı ot sayımında 50cmx50cm kare şeklinde ahşap çubuklardan yapılan bir ölçüm çemberi kullanılmıştır (Durutan 1987).

Deneme parsellerinin boyutlandırılmasında 5m'lik şerit metreden ve işaret kazıklarından yararlanılmıştır. Ayçiçeği sap uzunluklarının toprak yüzeyinden tablaya kadar ölçülmesinde 5m'lik şerit metreden, ayçiçeklerinin sap kalınlıklarını ölçmekte digital kumpastan , ayçiçeği tablalarının sap kısmından ayrılmasında bağ makasından ve 1000 dane ağırlıklarının ölçülmesinde hassas teraziden yararlanılmıştır (Şekil 3.8).



a



b



c



d

Şekil 3.8. Ölçüm ve el aletleri (a) şerit metre , (b) dijital kumpas , (c) 50x50cm çerçeve , (d) bağ makası

3.2 Yöntem

3.2.1 Denemelerin Kurulması

Tarla denemeleri, Tekirdağ İli Hayrabolu ilçesinde yer alan 3 dekar deneme parselinde 2017-18 yıllarında yürütülmüştür. Tarla denemeleri tekerrürlü tesadüf parsellerinde 2x2 faktöriyel deneme desenine göre yürütülmüştür. Deneme alanının her bir tekerrürü yatayda dört eşit parsel bölünmüştür. Yatay parsellerden ikisine çapalama ile birlikte gübre verilmiştir. Ve her bir parsel içerisinde üç eşit parçaya bölünerek her biri için çapalama işlemi gerçekleştirilmiştir. Denemede oluşturulan deneme deseni Çizelge 3.4 'te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Araştırmada kullanılan deneme deseni

		1. Tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür
A1	Geliştirilmiş model Gübreli yaylı araçapa makinesi			
A2	Geliştirilmiş model Gübresiz yaylı araçapa makinesi			
A3	Standart model gübreli Yaylı araçapa makinesi			
A4	Standart model gübresiz Yaylı araçapa makinesi			

Deneme alanındaki ön bitki olan buğday hasadından sonra Ekim ayında 7 sıralı çizel ile derin sürülmüş, Nisan ayında ise kültivatör ile toprak işlenmiş ve ardından tırmık çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Mayıs ayında ise 4 Sıralı pnömatik ekim makinesi yardımıyla sıra arası mesafe 70cm sıra üzeri mesafe 31cm ve dekara 300gr LG 5580 çeşidi tohumu

gelecek şekilde ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Denemelerin yürütüldüğü zamana ilişkin iklim verileri Çizelge 3.5 'te verilmiştir.

Deneme alanına ekilen ayçiçeği filizlendikten sonra ilk olarak çapalama işleminden önce yabancı ot sayımı yapılmıştır. Sonrasında sırasıyla gübreli ve gübresiz olmak üzere standart ve geliştirilmiş model yaylı araçpa makinesi ile çapalama işlemleri uygulanmıştır. Son olarak çapalamanın ardından yabancı ot sayımı tekrar yapılarak sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 3.5. Araştırmanın yapıldığı yıllarda bölgenin iklim özellikleri ve uzun yıllar ortalaması

AYLAR	Uzun Yıllar Ortalaması		
	Yağış(mm)	Sıcaklık(°C)	N.Nem (%)
OCAK	68.3	4.7	82
ŞUBAT	54.3	5.4	79
MART	54.7	7.3	79
NİSAN	40.7	11.8	78
MAYIS	36.9	16.8	77
HAZİRAN	37.9	21.3	73
TEMMUZ	22.5	23.8	71
AĞUSTOS	13.2	23.8	72
EYLÜL	33.9	20.0	75
EKİM	61.7	15.4	79
KASIM	75.3	11.0	81
ARALIK	81.4	7.1	82

3.2.2 Ayçiçeği Bitkisine İlişkin Vegetatif Özelliklerin Saptanması

Her parselden 2 metrelik mesafelerde rastgele alınan bitki örneğinde bitki yüksekliği ,sap kalınlığı ve tabla çapı ölçümleri yapılmıştır.Ayrıca çapalama işlemlerinden sonra bölgede oluşan yabancı ot sayıları da ortaya konulmuştur. Bitki yüksekliğini toprak yüzeyinden tablaya kadar olan mesafe cm olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınarak tüm incelenen parametreler için değerlendirilmiştir.

Sap kalınlığı belirlenmesi , bitkilerin dip , orta ve üst kısımlarındaki gövde çapları ölçülmüş ve her bitkide ortalamalar alınarak parsel ortalaması hesaplanmıştır. Tabla çapının belirlenmesi , her parselde 2 metrelik mesafelerde bitkinin tabla çapları ölçülerek ortalamaları alınarak değerlendirilmiştir.

3.2.3 Ayçiçeği Bitkisine İlişkin Generatif Özelliklerin Saptanması

Bin dane ağırlığı ve parsel verimi değerlerleri ölçümleri Yılmaz, (1989),’a göre yapılmıştır. Bin dane ağırlığı belirlenmesi, her parselde 100 ‘erli gruplar halinde üç sayım yapılmış, ağırlıkları ortalaması alınarak on ile çarpılıp hesaplanmıştır.

Parsel veriminin belirlenmesi, her parselde kenar bölgelerin etkisinin olmadığı sıralar üzerinde min. 2 m’lik uzunluklarda parselin farklı yerlerinden 3 tekerrürlü örnekler alınmış , bunlar el ile hasat edilerek tartılmış bulunan sonuçlar dekara verim değerlerine çevrilerek top. ortalamaları alınarak oluşturulmuştur (Zeren ve ark. 1986, Eker, 1988).

3.2.4 İstatistiksel Analizler

Ayçiçeği verim ve verim unsurları üzerine yapılmış olan tüm ölçümlerin değerleri arasındaki istatistiksel farklılıklar SPSS 18 İstatistik Paket Programı kullanılarak test edilmiştir(Soysal 2010).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1 Yabancı Ot Sayılarına İlişkin Sonuçlar

Yabancı otlar açısından yöntemler karşılaştırılırken, yabancı ot sayımları hemen işlem sonrasında yapılmasından dolayı, gübreli ya da gübresiz uygulamaların bu işlemler üzerinde etkisi olmamasına rağmen, tablo ve grafiklerde bütünlüğü bozmamak adına gösterim ve tablolarda gübreli gübresiz ifadelerine yer verilmiştir.

Çapalama yöntemlerinden elde edilen çapalama sonrası yabancı ot sayıları varyans analizi ile değerlendirilmiş ve Çizelge 4.1’de çapalama öncesi ve çapalama sonrası yabancı ot sayıları ve yüzde değişim oranları, Çizelge 4.2’de çapalama sonrası yabancı ot sayılarına ait V.A.T. ve Şekil 4.1’de çapalama sonrası yabancı ot sayılarına ilişkin yüzde değişim oranları verilmiştir.

Çizelge 4.1. Ortalama çapalama sonrası yabancı ot adetleri

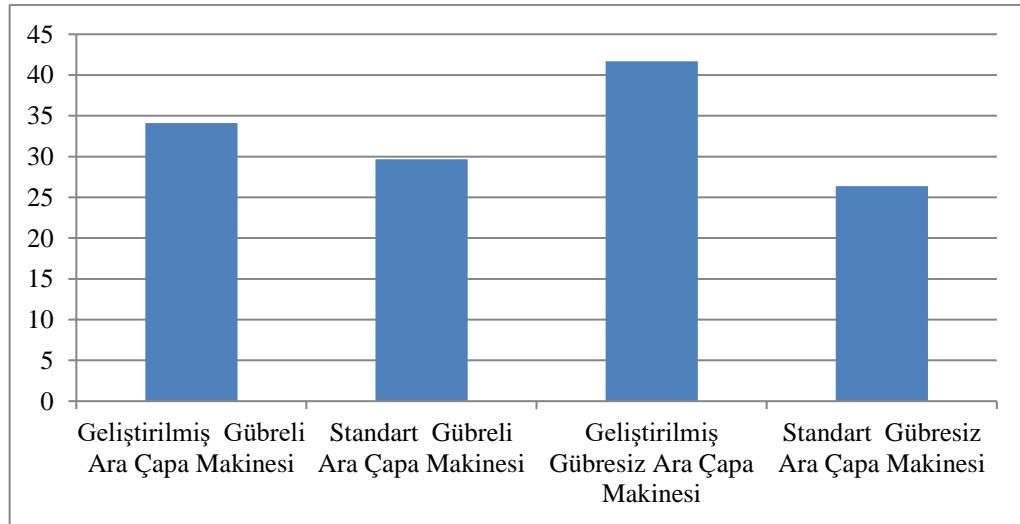
	Model	Çapalama Öncesi Yabancı Ot Sayısı	Çapalama Sonrası yabancı Ot sayısı Ort.	Değişim(%)
Gübreli	Geliştirilmiş Üniteli	8.5	5.6	%34.12
	Standart Üniteli	6.4	4.5	%29.69
Gübresiz	Geliştirilmiş Üniteli	6.0	3.5	%41.67
	Standart Üniteli	7.2	5.3	%26.39

Çizelge 4.1’den de anlaşılacağı gibi çapalama sonrası yabancı ot sayılarında yüzde olarak en büyük değişim %41.67 ile geliştirilmiş üniteli gübresiz ara çapa makinesiyle işlenmiş bölgede saptanırken, en az değişim gözlenen bölge %26.39 ile standart üniteli gübresiz ara çapa makinesiyle işlenmiş bölgede saptanmıştır.

Çizelge 4.2. Çapalama sonrası yabancı ot sayılarına ait varyans analiz tablosu

KAYNAK	S.D	H.K.O	F	P
Ayak tipi	1	0.000	0.000	0.995
Gübre	1	4.877	1.009	0.323
ÜniteTipi x Gübre	1	11.960	2.474	0.126
Hata	32	4.835		
Genel	36			

Çizelge 4.2 incelendiğinde, çapalama ünitesi gübre uygulaması ve interaksyonunun yabancı ot sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.



Şekil 4.1. Çapalama sonrası yabancı ot sayıları ortalamaları (% değişim)

4.2 Ayçiçeğinin Vegetatif Özelliklerine İlişkin Araştırma Sonuçları

Bu bölümde standart model ara çapa ve geliştirilmiş model ara çapa makineleriyle yapılan işlemlerin sonucunda ortaya çıkan vegetatif özellikler verilmiştir.

4.2.1 Bitki Boyuna İlişkin Araştırma Sonuçları

Denemede uygulanan yöntemlerden elde edilen bitki boyları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Ortalama bitki boyu üzerine ünite tipi ve gübrelili-gübresiz uygulamalarının etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.4'te verilmiştir. Yöntemler arası bitki boyuna ilişkin sonuçlar Şekil 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Ortalama bitki boyları (cm)

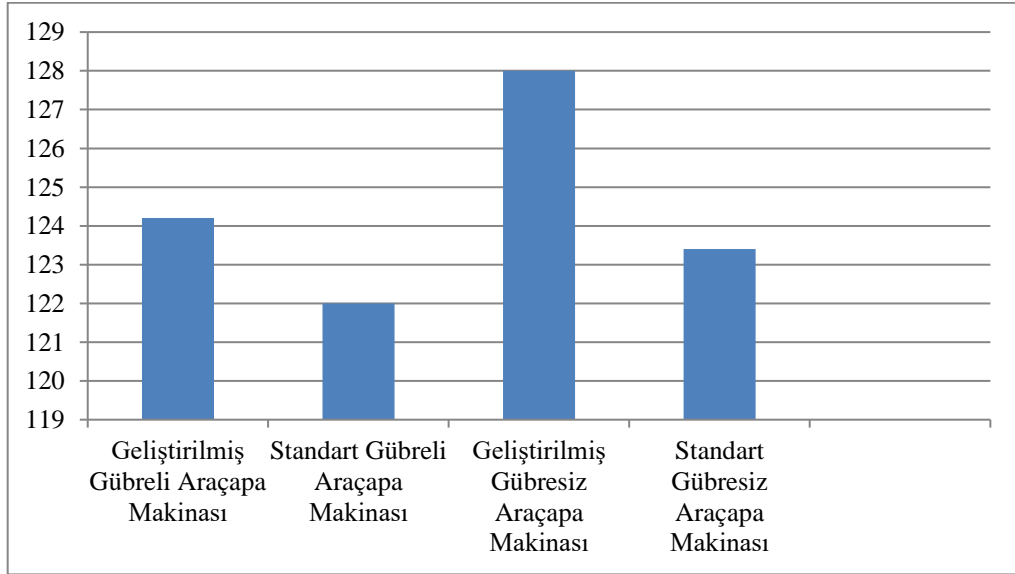
	Model	Ortalama
Gübreli	Geliştirilmiş Üniteli	124.2
	Standart Üniteli	122.0
Gübresiz	Geliştirilmiş Üniteli	128.0
	Standart Üniteli	123.4

Ortalamalar tablosundan da anlaşılacağı gibi en uzun bitki boyu 128 cm ile geliştirilmiş üniteli gübresiz araçapa makinesiyle işlenmiş alanda , en kısa bitki boyu ise 122 cm ile standart üniteli gübreli araçapa makinesiyle işlenmiş alanda ölçülmüştür.

Çizelge 4.4. Bitki boyları için varyans analiz tablosu

KAYNAK	S.D	H.K.O	F	P
Ayak tipi	1	124.694	2.689	0.111
Gübre	1	71.684	1.546	0.223
Ünitetipi x gübre	1	19.654	0.424	0.520
Hata	32	46.369		
Genel	36			

Varyans analiz tablosu değerlendirme sonucunda, bitki boylarına ait yöntemler ve sonuçları incelendiğinde gübre , ünite tipi ve ikili interaksiyonunda istatistiki açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır.



Şekil 4.2. Bitki boyu ortalamalar grafiği(cm)

4.2.2 Sap Kalınlığına İlişkin Araştırma Sonuçları

Çapalama yöntemlerinden elde edilen ortalama sap kalınlıkları Çizelge 4.5'te varyans analizi ile değerlendirilerek elde edilen sonuçlar varyans analiz tablosu Çizelge 4.6'da ve sap kalınlıkları ortalamaları grafiği ise Şekil 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Ortalama sap kalınlıkları(mm)

	Model	Ortalama
Gübreli	Geliştirilmiş Üniteli	12.8
	Standart Üniteli	11.0
Gübresiz	Geliştirilmiş Üniteli	11.7
	Standart Üniteli	11.8

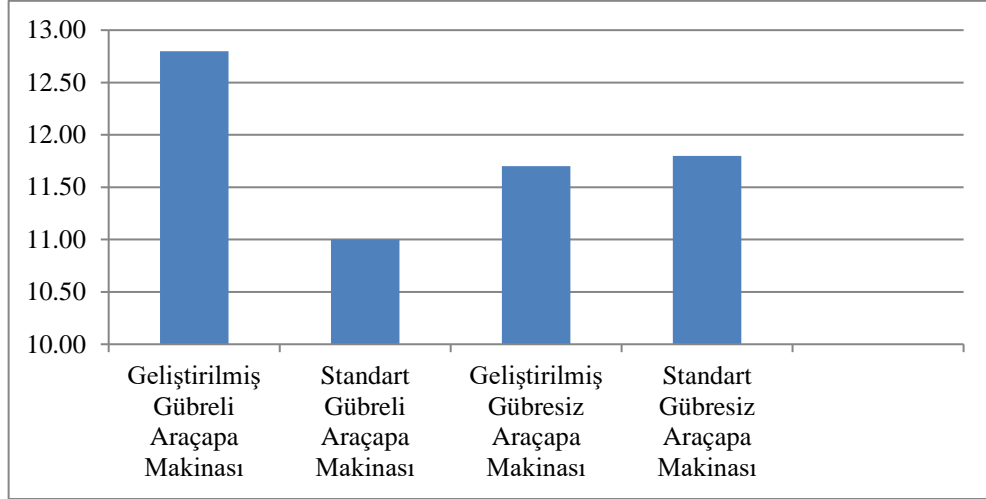
Ortalamalar tablosundan da anlaşılacağı gibi en büyük sap kalınlığı 12,8 mm ile geliştirilmiş üniteli gübreli makine ile işlenmiş alanda ölçülürken en küçük sap kalınlığı ise 11 mm ile standart üniteli gübreli makine ile işlenmiş ortamda ölçülmüştür.

Çizelge 4.6. Sap kalınlıklarına ait varyans analiz tablosu

KAYNAK	S.D	H.K.O	F	P
Ayak tipi	1	7.563	3.504*	0,070
Gübre	1	0.267	0.124	0.727
Ünite tipi x gübre	1	8.507	3.942*	0.056
Hata	32			
Genel	36			

* $p < 0.05$ seviyesinde önemli

Varyans analiz tablosu incelenmesi sonucunda, ünite tipi arasındaki fark ($F=3.504^*$) istatistiki açıdan önemli ve ünite tipi x gübre etkileşimleri arasındaki fark ($F=3.942^*$) istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Ayrıca Gübre bakımından fark ($F=0.727$) istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.



Şekil 4.3.Sap kalınlığı ortalamalar grafiği(mm)

4.2.3 Tabla Çaplarına İlişkin Araştırma Sonuçları

Çapalama yöntemlerinden elde edilen ortalama tabla çapı değerleri Çizelge 4.7’de sonuçlar varyans analizi ile değerlendirilerek varyans analiz tablosu Çizelge 4.8’de ve tabla çapları ortalamalar grafiği ise Şekil 4.4’te verilmiştir.

Çizelge 4.7. Ortalama tabla çapı değerleri (cm)

	Model	Ortalama
Gübreli	Geliştirilmiş Üniteli	15.0
	Standart Üniteli	13.7
Gübresiz	Geliştirilmiş Üniteli	13.9
	Standart Üniteli	14.9

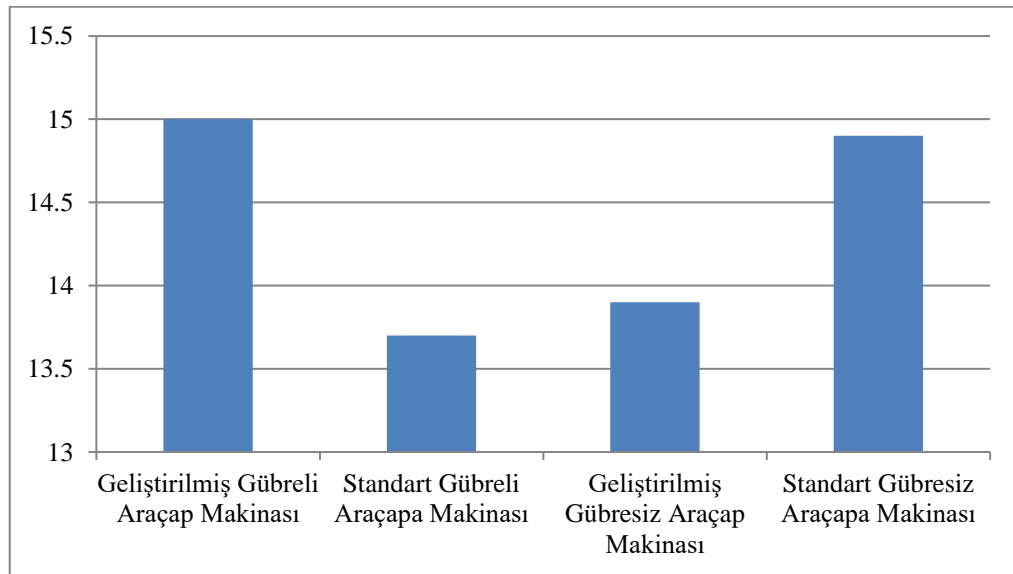
Ortalamlar tablosundan da anlaşılacağı gibi en büyük tabla çapı değeri 15cm ile geliştirilmiş üniteli gübreli araçpa aletiyle işlenmiş alanda en küçük tabla çapı değeri ise 13,7cm ile standart üniteli gübreli araçpa makinesiyle işlenmiş alanda ölçülmüştür.

Çizelge 4.8. Tabla çaplarına ait varyans analiz tablosu

KAYNAK	S.D	H.K.O	F	P
Ayak tipi	1	0.302	0.111	0.741
Gübre	1	0.002	0.001	0.976
Ünite tipi x gübre	1	12.367	4.557*	0.41
Hata	32	2.714		
Genel	36			

* $p < 0.05$ seviyesinde önemli

Tabla çaplarına göre varyans analiz tablosu incelendiğinde, ünite tipleri arasındaki fark ($F=0,111$) istatistiki açıdan önemsiz ve gübre yöntemleri arasındaki fark ($F=0,001$) istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Ünite tipi x gübre etkileşimleri arasındaki fark ($F=4,577*$) istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.



Şekil 4.4. Tabla çapı ortalamalar grafiği(cm)

4.3 Ayçiçeğinin Generatif Özellikleri

Bu bölümde standart model araçpa ve geliştirilmiş model araçpa aletleriyle yapılan işlemlerin sonucunda ortaya çıkan generatif özelliği olan verim ve bindane ağırlığına ait araştırma sonuçları verilmiştir.

4.3.1 Verime İlişkin Araştırma Sonuçları

Çapalama yöntemlerinden elde edilen verim değerleri varyans analizi ile değerlendirilerek Çizelge 4.9'da ortalama verim değerleri Çizelge 4.10'da varyans analiz tablosu ve Şekil 4.5'te ortalama verim değerleri grafiği verilmiştir.

Çizelge 4.9. Ortalama verim değerleri (kg/da)

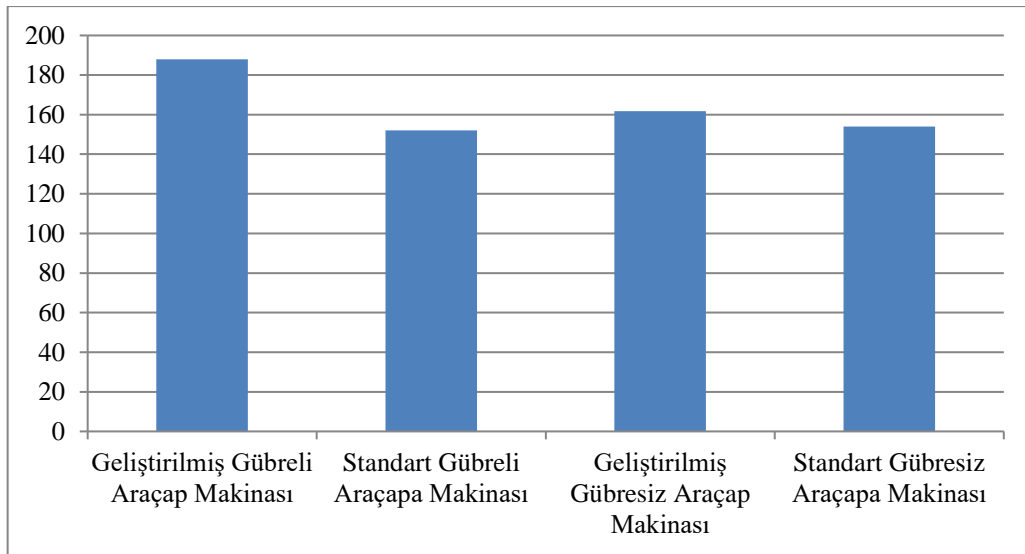
	Model	Ortalama
Gübreli	Geliştirilmiş Üniteli	188.0
	Standart Üniteli	152.0
Gübresiz	Geliştirilmiş Üniteli	161.8
	Standart Üniteli	154.0

Ortalamalar tablosundan da anlaşılacağı gibi en yüksek verim değeri 188kg/da ile geliştirilmiş üniteli gübreli araçpa makinesi ile işlenen alanda en düşük verim değeri ise, 152 kg/da ile gübreli standart üniteli araçpa makinesi ile işlenmiş kısımda ölçülmüştür.

Çizelge 4.10. Verim değerlerine ait varyans analiz tablosu

KAYNAK	S.D	H.K.O	F	P
Ayak tipi	1	4240.180	1.258	0.270
Gübre	1	1263.803	0.375	0.545
Ünite tipi x gübre	1	1859.047	0.552	0.463
Hata	32			
Genel	36			

Varyans analiz tablosu değerlendirme sonucunda , verim değerlerine ait yöntemler ve sonuçları incelendiğinde gübre , Ünite tipi ve ikili interaksiyonunda istatistiki açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır.



Şekil 4.5. Verim değerleri ortalamalar grafiği(kg/da)

4.3.2 BindaneAğırlığına İlişkin Araştırma Sonuçları

Çapalama yöntemlerinden elde edilen sonuçlar değerlendirilerek ortalama bindane ağırlıkları Çizelge 4.11’de varyans analizi ile değerlendirilerek elde edilen sonuçlar Çizelge 4.12’ de varyans analiz tablosunda ve ortalama bindane ağırlıklarına ilişkin grafik Şekil 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.11. Ortalama bindane ağırlıkları (gr/1000 dane)

		Genel Ort.
Gübreli	Geliştirilmiş Üniteli	75.0
	Standart Üniteli	67.3
Gübresiz	Geliştirilmiş Üniteli	73.3
	Standart Üniteli	57.3

Ortalamalar tablosundan da anlaşılacağı gibi bindane ağırlığı en yüksek olan 75 gr/1000dane ile geliştirilmiş üniteli gübreli araçpa makinesi ile işlenmiş alanda en düşük bindane ağırlığı ise 57,3gr/1000 dane ile standart üniteli gübresiz araçpa makinesiyle işlenmiş alanda ölçülmüştür.

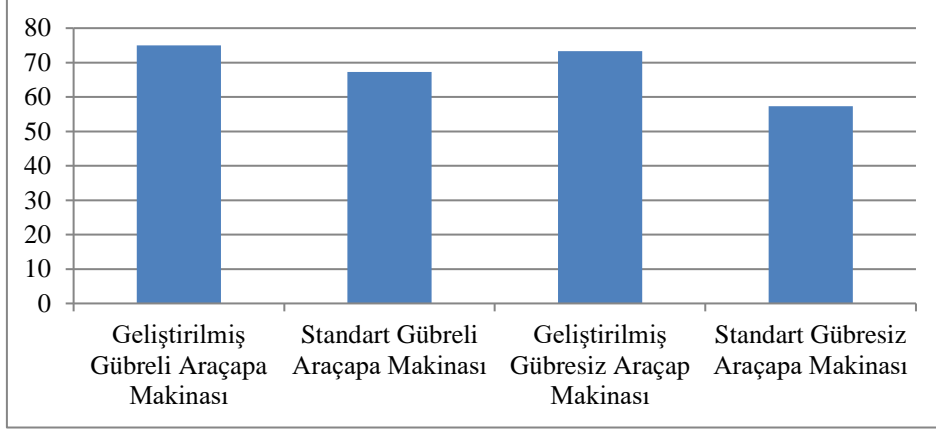
Çizelge 4.12.Bindane ağırlıklarına ait varyans analiz tablosu

KAYNAK	S.D	H.K.O	F	P
Ayak tipi	1	711.111	6.481**	0.016
Gübre	1	100.000	0.911	0.347
Ünite tipi x gübre	1	400.000	3.646*	0.065
Hata	32	109.722		
Genel	36			

* $p < 0.05$ seviyesinde önemli

** $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Varyans analiz tablosu incelenmesi sonucunda, ünite tipleri arasındaki fark ($F=6,481^{**}$) istatistikî açıdan önemli ve ünite tipi x gübre etkisi arasındaki fark ($F=3,646^*$) istatistikî açıdan önemli bulunurken , gübreli yöntemler arasındaki fark ($F=0,911$) istatistikî açıdan önemsiz bulunmuştur.



Şekil 4.6. Bindane Ağırlığı ortalamalar grafiği (gr/1000dane)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma sonuçları incelendiğinde, uygulanan yöntemler arasında yabancı otların yok edilme oranları açısından istatistiksel olarak bir farklılık görülememiştir. Bu sonuç yabancı otların yok edilmesi açısından ünitelerin etkinliklerinin benzer düzeyde olması ve ünite yapısında yükseklik farkının dışında farklılık olmaması ile açıklanabilir.

Bitki boyları açısından yöntemler arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık görülememesine rağmen geliştirilmiş üniteli yöntemlerde bitki boyları standart üniteye oranla daha uzun tespit edilmiştir. İstatistiki açıdan önemli bulunmaması (Atakişi , 1991) tarafından da bildirildiği gibi bitki yüksekliği üzerinde çok çeşitli faktörlerin etkili olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca bu geliştirilmiş ünite yapısının etkinliğinin ve bitkinin kök bölgesinin nispeten daha uygun şekilde işlenmiş olduğundan kaynaklanması ile de değerlendirilebilir.

Sap kalınlıkları incelendiğinde ünite yapısının etkisinin istatistiki olarakta %5 seviyesinde önem kazandığı tespit edilmiştir. Geliştirilmiş ünite ile işlem yapılan parsellerde bitki boyunun daha fazla olduğu gözlemlenmiş bu ise geliştirilmiş ayağın tarafında bulunan baskı tekerleği yerine kullanılan disklerin karıştırma etkinliğini arttırarak etki ettiği şeklinde açıklanabilir.

Tabla çapı değerleri incelendiğinde ünite tipi ve gübrelemenin birlikte etkisinin istatistiki olarak ta %5 seviyesinde önemli olduğu gözlemlenmiştir. Bu etki geliştirilmiş ünite yapısının gübrenin toprağa karıştırılması üzerinde daha başarılı olması ve dolayısı ile tabla gelişimi üzerinde etkili olması ile değerlendirilmiştir.

Verim değerleri istatistiki olarak değerlendirildiğinde yöntemler arasında önemli bir fark görülememiştir. Yapılan analiz sonucunda istatistiki açıdan farklılık tespit edilememiş olmasına rağmen geliştirtmiş ünite uygulamalarının olduğu parsellerde verim daha yüksek tespit edilmiştir. Parseller arasındaki verim değerlerinin istatistiksel olarak farklı olmamasının sebepleri arasında çapalama işleminden sonra bölgelerdeki yabancı ot sayılarında yüksek oranda bir farklılık olmamasıyla açıklanabilir. Bitkilerinin kök, gövde ve tabla gelişimi açısından bölgedeki yabancı otların sayıları oldukça önemli yere sahiptir. Shabana (1974). Tohum veriminde bin dane ağırlığının esas rolü oynadığını belirtmiştir.

Bin tane ağırlığına ait sonuçlar istatistiki olarak değerlendirildiğinde ünite tipleri arasındaki farklılıklar %1 seviyesinde ve ünite tipi gübre x interaksyonu ise %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ünite yapısının etkisi gübrenin de toprağa karıştırılması açısından etkili

olması bitki gelişimini ve bitkinin tane dolumunu olumlu yönde etkilemiştir.Lanksmanrao vd. (1985), bin dane ağırlığı , tabla çapı ve verim arasında olumlu ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

A1 bölgesinde(geliştirilmiş üniteli model gübreli ara çapa makinesi) ile yapılan çapalama işleminin etkisiyle verim değeri ort.(188kg/da) gözlenirken A3 bölgesinde (standart üniteli model gübreli ara çapa makinesi) ile yapılan çapalama işlemi sonucunda ort.(152 kg/da) 'lık bir verim değeri bulunmuştur. Bu aradaki fark istatistiki açıdan önemsiz bulunması sebepleri arasında arazi yapısının kumlu toprak yapısına sahip olması ile ve bitki üzerinde hastalık etmenlerinin boy göstermesiyle açıklanabilir.

Sonuç olarak, geliştirilen ve denemeye alınan ünitenin bitkinin gelişimine yabancı otların yok edilmesine olumlu etkileri olmuş, geliştirilen ünite yapısının standart üniteye göre daha yüksek yapılı olması çapalama zamanı açısından da olumlu olarak değerlendirilmiştir. Geç dönemde yapılmak zorunluluğunun doğabileceği koşullarda yüksek ayak yapısı ile tarlaya girilebilmesi ve çapalamanın yapılmasına olanak tanıdığından önerilebilecek bir ünite tipi olduğu ayrıca geliştirilmiş model ünite yapısında bulunan kesici özelliğe sahip olan disklerin yabancı ot üzerindeki etkisi çapalama sonrası yabancı ot sayılarının azalmasıyla da açıklanabilmektedir. Böylece konu ilgili olarak geliştirme çalışmalarına devam edilmesinin uygun olacağı sunucuna varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Alessandro D. F, Bacch, M, and Roynar R.N (1952). Effects on the Productive Response of the Sunflower to different Preparation Time Of The Seedbed and to Chemical Weed Control. Preeseding of the 13th. International Sunflower Conference, Vol I. Pisa (Italy), 7-11 September
- Anonim(1995),(<https://www.tarimdanhaber.com/haber/tarim-ve-ziraat-bilgi-bankasi/tarla-bitkilerinde-yabanci-ot-hastalik-ve-zararlılarla-mucadele/>) Erişim Tarihi: 02.06.2018
- Anonim(2018),[HTTP://FORUM.SARAYTARİM.GOV.TR/?PART=FORUM&GOREV=OK U&İD=4486&CAT=5&Tİ=%C7APALAMA](http://forum.saraytarim.gov.tr/?part=forum&gorev=ok_u&id=4486&cat=5&ti=%C7APALAMA) Erişim Tarihi: 02.06.2018
- Atakişi İ, Turan M (1989). Marmara Bölgesinde Endüstri Bitkileri Üretimi ve Verimlilik Sorunları, Marmara Bölgesinde Tarımın Verimlilik Sorunları Sempozyumu. 25-27 Eylül, Yayın No:387, Bursa.
- Atakişi , İ., 1991. Yağ Bitkileri Yetiştirme Ve Islahı , T.Ü. Ziraat Fakültesi , Ders Kitabı , No:10, Tekirdağ.
- Ayala, V.R. ,Rasmussen, j. , Gerhards, R. , Chapter 17 Mechanical Weed Control Precision Crop. Protection – The Challenge And Use Of Heterogeneity, Springer Science + Business Media B.V. (2010), Pp:279
- Comba, L. ,Gay, P. , Piccarolo, P. , Ricauda, A. D. , Work Safety and Risk Prevention in Gro-Food and Forest Systems, International Conference Ragusa SHWA2010 – September 16-18, Ragusa Ibla Campus- Italy,(2010), Pp:476
- Crofts A.S, Robins W.W, and Roynar R.N (1952). Weed Control. Mc. Graw Hill Back Company Inc. New York 503.
- Durutan N (1987). Orta Anadolu Bölgesi Koşullarında Entegre Yabancı Ot Kontrolü Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, Bursa, 211s.
- Güner, H., 1984. Ayçiçeği Tarımı, Aymar Yağ Sanayi A.Ş., Çiftçi Yayınları, No:1 , Çorlu. S.7.
- HTB (2018). Hayrabolu Ticaret Borsası Toprak-Bitki Analiz Laboratuvarı
- İncekara, F., 1964. Endüstri Bitkileri ve Islahı, Yağ Bitkileri ve Islahı, E.Ü Ziraat Fakültesi , İzmir , S.157
- Kayısoğlu B (1990). Trakya Bölgesinde Ayçiçeğinin Mekanizasyonu ile Bitkinin Mekanizasyonuna yönelik Özelliklerin Saptanması üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, T.Ü. Fen bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Khalifa, F. M. , 1984. Effect Of Spacing on Growth and Yield of Sunflower (Halianthus annuus) Under Two Systems of Dry Farming in Sudan, J. Agric.Science, Cambridge, England. S.213

- Kierzeg R, Gowackj G, Kaczmarek S, (2008). Devolopment Of RotaryharrovForMechanicalWeed Control WithingthePlantRow- PracticalEsperiances of the Application in MinorCrops. LandesanstaltfurLandwirtschaft, ForstenundGartenbauSachsenAnhalt, StrenzfelderAlle 22, 06406 bernburg, Germany.
- Lankshmanrao,N.G , Shambulingaappa,K.G , Kusumakumari,P,. 1985. Sutudies on Path- Coefficient Analysis on Sunflower. Proc. The XI Int. SunflowerConf. 10-13 March1985, Mar Del PlataArgentina.
- Putt , E:D., 1978. SunflowerScienceandTechnology ,HistoryandPresent World Status, AmericanSociety of AgronomyCrop., Wisconsin, USA. S.1-4
- Sağlam C (1992). Farklı Çapalama Yöntemlerinin Ayçiçeğinin Verim ve Verim Unsurları Üzerindeki Etkilerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü tarım Makinaları Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
- Sağlam C. , Ülger P (1996). , Ayçiçeği Tarımında Farklı Mücadele Yöntemlerinin Birim Alandaki Yabancı Ot Sayısına Etkisinin Saptanması , 6. Uluslar arası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi 2-6 Eylül, Syf:370, Ankara.
- Shabana, M.R. (1974). GeneticVariability Of TheYield Components Of Oil İn DifferentSunflowerVarietiesAndİnbredLines, DoctorThesis, Novi Sad. UljarstvoVol. 25. br.1 Juli1988 Beograd -Yugoslavia
- Soysal Mİ (2010). BiometrininPrensibleri. Ders Notu, Yayın Yeri: NKÜ Ziraat Fakültesi Yayınları
- Süzer S(2009). Hasat Yayıncılık Bitkisel Üretim Dergisi, Nisan, sayı:287
- T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Koperatifçilik Genel Müdürlüğü , 2016 . yılı Ayçiçeği Raporu
- Tagem (2017). Tarım Ürünleri Piyasaları Ayçiçeği Ürün No:02
- Telama, M., Turtiainen, J. ,Viinanen, P. , Kostamo, J. , Mussalo, V., Virtanen, T. , Oksanen, T. , Tiusanen, J. , Demeter , (2006). AutonomousField Robot, Field Robot Event, Hofenheim.
- Tursun N, Karaat E, Kutalmış K, Işık R, Arslan S, Tursun A, 2017. Ayçiçeği Üretiminde Alevleme ve Çapalamanın Yabancı Ot Mücadelesinde Etkilerinin Araştırılması. TurkishJournal Of WeedScience 20(1) S.10-17
- TÜİK, (2016). Türkiye İstatistik Kurumu
- USDA, (2016) Agricultural Statistics Annual
- Yılmaz, A., 1989. Orobanşa Dayanımlı Ayçiçeği Hatları İle Erkek Kısır Hatların Açıkça Tozlanmış Melezleri ve Heterosis, Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Zali. A.A. AND SAMADI, B.Y . 1978. Association of SeedYieldandSeedOil Content With Other Plantand Seed Characteristics in Helianthusannus L. Proc. 8th International SunflowerConf. July 23-27 1978, Minneapolis , Minsesota – U.S.A.
- Zeren, Y., Işık, A., Karaman, Y., 1986. İkinci Ürün Soyanın Ekim ve Harmanlanmasına Yönelik Bazı Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Türkiye Zirai Donatım Kurumu Mesleki Yayınları, Yayın No:43, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Murat ÖZTAŞ, 18.09.1992 yılında Edirne ili Merkez ilçesinde dünyaya geldi. İlköğretimini merkez Tayakadın Köyü İlkokulu ve Vali Fahri Yücel İlköğretim Okulunda tamamladı. 2010 yılında Edirne Kız Teknik Anadolu Meslek Ve Meslek Lisesinde ortaöğretimini tamamlayarak mezun oldu. 2011 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri bölümünde lisans eğitimine başladı. 2015 yılında lisans eğitimini bölüm birinciliğiyle tamamlayarak aynı yıl içerisinde Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.2016-18 yılları arasında Altayoğlu Mühendislik Tarım Makineleri firmasında üretim sorumlusu olarak görev yaptı.