

**AYÇİÇEĞİ TARIMINDA YABANCI OT
KONTROLÜNDE İLAÇLI ÇAPALAMA
UYGULAMALARI**

Aygün YÜCEL

Yüksek Lisans Tezi

Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Cihangir SAĞLAM

2011

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AYÇİÇEĞİ TARIMINDA YABANCI OT KONTROLÜNDE İLAÇLI
ÇAPALAMA UYGULAMALARI**

Aygün YÜCEL

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: YRD. DOÇ. DR. CİHANGİR SAĞLAM

TEKİRDAĞ-2011

Her hakkı saklıdır

Yrd. Doc. Dr. Cihangir SAĞLAM danışmanlığında, Aygün YÜCEL tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tarım Makinaları Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof. Dr. Poyraz ÜLGER

İmza :

Üye : Doç. Dr. İsmail KAVDIR

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Cihangir SAĞLAM

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 28/01/2011 tarih ve 04/33 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Fatih KONUKCU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AYÇİÇEĞİ TARIMINDA YABANCI OT KONTROLÜNDE İLAÇLI ÇAPALAMA UYGULAMALARI

Aygün YÜCEL

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Makineleri Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Cihangir SAĞLAM

Bu araştırma, 2009-2010 yıllarında Tekirdağ iline bağlı Banarlı kasabasında tarla denemeleri şeklinde yürütülmüştür. Araştırmanın amacı; Sıra arası çapalama ve sıra üzeri bant ilaçlaması yapan bir makina ile yabancı ot kontrolünü sağlamak, kullanılan kimyasal miktarını azaltarak geleneksel ilaçlama yöntemlerine oranla aynı miktarda zirai ilaçlı sıvı ile daha fazla alanda mücadele etmek ve böylelikle sürdürülebilir tarım ortamının korunmasına katkıda bulunmaktır. Ayrıca yöntemlerin verim ve verim unsurları üzerindeki etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Kuşkusuz ki tüm işletmelerin amacı an az girdi ile en kaliteli ve en fazla üretimi elde etmektir. Bu çalışma; çapalama ve ilaçlama kombinasyonunu tek seferde uygulamayla, kimyasal yabancı ot kontrolünün tüm yüzeye değil sadece sıra üzerine uygulamayı, kullanılan ilaç miktarını azaltmayı, verim ve verim unsurlarındaki değişimi kapsamaktadır.

Deneme parsellerinin hepsinde, toprak işleme, tohum yatağı hazırlama, ekim ve gübreleme işlemleri aynı yöntemler ve oranlarda uygulanmıştır. Yabancı ot kontrolünden önce parsellerdeki yabancı ot miktarları $\frac{1}{4}$ m² lik ölçüm çemberi yardımı ile belirlenmiştir. İlaçlı çapalama uygulamalarında, 1,33 m/sn ilerleme hızı ile 80 ml/da dozunda ilaç uygulanmış ve dönüme en az 13,16 lt ilaçlı sıvı kullanılmıştır. Yüzey ilaçlama yöntemlerinde ise 2m/sn ilerleme hızı ile 80 ml/da dozunda ilaç uygulanmış ve dönüme en az 20 lt ilaçlı sıvı kullanılmıştır. Kimyasal mücadele yapılan parsellerden, en iyi yabancı ot kontrolü % 95,83 ile 3. (ilaçlı çapalama) parselde, en düşük kontrolü ise %87,50 ile 1. (ilaç) parselde tespit edilmiştir. Yine kimyasal mücadele yapılan parsellerden, en iyi verim değeri 311,40 kg/da değeri ile 4. (Tırmık+ilaçlı çapalama) parselde iken, en düşük verim değeri 282,09 kg/da ile 2. (Tırmık+ilaç) parselde tespit edilmiştir.

İlaçlı çapalama uygulamalarında en düşük ilerleme hızı ile, yüzey ilaçlama yöntemlerine oranla dönüme %34,2 daha az ilaçlı sıvı kullanılmıştır. İlerleme hızı arttırılarak ve düşük dereceli memeler kullanılarak bu değer daha da arttırılabilir. Verim ve verim unsurları değerlerinde ise yapılan varyans analizi sonucunda, guruplar arasında, tabla çapı dışındaki tüm unsurlar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, Yabancı ot kontrolü, Çapalama, Bant ilaçlaması, Çapa ve ilaç kombinasyonu

2011, 60 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

HOEING-SPRAYING APPLICATION FOR WEED CONTROL IN SUNFLOWER

Aygün YÜCEL

Namık Kemal Universty

Institute of Science

Department of Agrigulturel Machinery

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Cihangir SAĞLAM

This project was carried out as a field experiment in Banarlı village of Tekirdag between 2009-2010. The objective of this study is to control the weeds using machine that hoeing between rows and band spraying above the rows, to obtain more sprayed areas with use of reduced amount of chemical than traditional methods, thus contributing the protection os sustainable agricultural lands. Also the effects of the applications on yield and quality were tried to evaluate

The aim of all enterprises are higher amount of good quality production with lesser input. This study targets on to above row spraying with application of hoeing and spraying together, to reduce the amount of chemicals applied and differences on quality and yield parameters.

Tillage, seed bed preparation, planting and fertilization was applied with the same method and amount to all selected experimental areas. Before the applicaitons the number of weeds in the areas were determined using the chamber with $\frac{1}{4}$ m² diameter. 13,16 lt acre pesticide was applied in hoeing-spraying method applying 80 ml/da pesticide with 1,33 m/sec movement speed. 20 lt acre pesticide was applied in surface spraying method applying 80 ml/da pesticide with 2 m/sec movement speed. The highest weed control rate with 95,83% was obtained in chemical applied third plot (spraying-hoeing) and the lowest rate was in first plot with %87,50 (spraying). On the other hand the highest yield was counted in fourth plot (harrow+ spraying-hoeing) with the total amount of 311,40 kg/da and the lowest was in second plot (harrow+spraying) with amount of 282,09 kg/da

34,2% less chemical than surface spraying was applied per acre in hoeingspraying method. This amount may be increased with the utilisation of lower level nozzles and higher movement speed. According to varience analysis all characteristics except head diameter were found important in the point of quality and yield

Keywords: Sunflower, Weed control, hoeing, Band spraying, the combination of hoe and pesticide

2011, 60 pages

KISALTMALAR DİZİNİ

Ark.	:Arkadaşlar
CO ²	:Karbondioksit
Fao	:Birleşmiş milletler gıda ve tarım örgütü
GPS	:Küresel konum belirleme sistemi
Haz.	:Hazırlama
İMİ	:Clearfielt teknolojisi ile üretilmiş ayçiçeği gurubu
Lpg	:Likit petrol gazı
Mak	:Makine
Max	:Maksimum
Mee	:Mikro element
Min	:Minimum
Mr	:Mildiyö ya dayanıklı ayçiçeği
Ph	:Asitlik veya bazlık ölçüm birimi
RTK	:Gerçek zamanlı kinematik ölçme
Top	:Toplam
V.B.	:Ve benzerleri
V.D.	:Ve diğerleri

SİMGE ve SEMBOLLER

SİMGELER

Ca	:Kalsiyum
Cu	:Bakır
cm	:Santimetre
da	:Dekar
d/dk	:Dakikadaki devir
Fe	:Demir
g	:Gram
g/lt	.Litredeki gram cinsinden madde miktarı
Ha	:Hektar
Hp	:Beygir gücü
K	:Potasyum
Kg	:Kilogram
Km ²	:Kilometre kare
Km/h	:Saatte kat ettiği yol
Lt	:Litre
m	:Metre
m ²	:Metre kare
mg	:Magnezyum
mg	:Miligram
ml/da	:Dönüme kullanılan sıvı
mn	:Mangan
mm	:Milimetre
m/sn	:Saniyede kat edilen yol
N	:Azot
P	:Fosfor
sn	:saniye
t	:Ton
Tl/da	:Dönüme maliyet
Zn	:Çinko

SEMBOLLER

%	:Yüzde
°C	:Santigrat Derece

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTARACT.....	ii
KISALTMALAR DİZİNİ, SİMGE VE SEMBOLLER.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	11
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal	17
3.1.1. Kullanılan ayçiçeği tohumluğu.....	17
3.1.2. Deneme alanı.....	17
3.1.3. Denemede kullanılan alet ve makinalar.....	18
3.1.3.1. Toprak işleme makinaları.....	19
3.1.3.2. Tohum yatağı hazırlama makinaları.....	20
3.1.3.3. Ekim makinaları	21
3.1.3.4. Yabancı ot kontrol makinaları	24
3.1.3.5. Diğer makinalar.....	27
3.1.3.6. Ölçü aletleri ve el aletleri	27
3.2. Yöntem.....	29
3.2.1. Denemelerin düzenlenmesi ve yürütülmesi	29
3.2.1.1. Yüzey ilaçlama yöntemi.....	31
3.2.1.2. Tırmık + Yüzey ilaçlama yöntemi.....	31
3.2.1.3. İlaçlı çapalama yöntemi.....	32
3.2.1.4. Tırmık + İlaçlı çapalama yöntemi	32
3.2.1.5. Çapalama yöntemi.....	33
3.2.1.6. Kontrol	33
3.2.2. Generatif özelliklerin saptanması.....	33
3.2.2.1. Ürün veriminin saptanması	34
3.2.2.2. Bin dane ağırlığının saptanması.....	34
3.2.3. Vejetatif özelliklerinin saptanması.....	34
3.2.3.1. Bitki boyunun saptanması.....	34

3.2.3.2. Bitki gövde kalınlıklarının saptanması.....	34
3.2.3.3. Bitki tabla çapının saptanması.....	35
3.2.4. Yabancı ot miktarının belirlemesi.....	35
3.2.5. Uygulanan ilaçlı sıvı miktarlarının belirlenmesi	35
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	36
4.1. Ürün verim değerleri.....	36
4.2. Ürün 1000 dane ağırlıkları.....	37
4.3. Bitki boyları.....	39
4.4. Bitkilerin sap kalınlıkları.....	41
4.5. Bitkilerin tabla çapı genişlikleri.....	43
4.6. Uygulamalardan önceki yabancı ot miktarları	45
4.7. Uygulamalar sonrası yabancı ot miktarları	47
4.8. Uygulanan ilaçlı sıvı miktarları	49
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	51
5.1. Tartışma	51
5.1.1. İlaçlı çapalama yönteminin ayçiçeğinin vegetatif ve generatif özellikleri üzerine etkisi.....	51
5.1.2. İlaçlı çapa yönteminin yabancı otlar üzerindeki etkisi	53
5.2. Sonuç	54
6.KAYNAKLAR.....	56
TEŞEKKÜR.....	59
ÖZGEÇMİŞ.....	60

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Deneme alanı.....	17
Şekil 3.2. Spiral yaylı kültüvatör (çizel).....	19
Şekil 3.3. Yaylı döner tırmık kombinasyonu	20
Şekil 3.4. 6 Sıralı pnomatik ayçiçeği ekim makinası	21
Şekil 3.5. 4 Sıralı Pnomatik ayçiçeği ekim makinası	22
Şekil 3.6. Pnömatik ekim makinası tohum atma mekanizması.....	22
Şekil 3 7. Geleneksel yöntem deneme parsellerinde kullanılan pülverizatör.....	24
Şekil 3.8. İlaçlı çapalama makinasının önden görünüş.....	25
Şekil 3.9. İlaçlı çapalama makinasının yandan görünüşü	25
Şekil 3.10. İlaçlı çapalama makinası	25
Şekil 3.11. Ölçüm aletleri	27-28

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1.	Ayçiçeği Üretim Faaliyetlerinde Tarımsal İlaç Kullanımının Ekonomik Ölçütleri.....	3
Çizelge 1.2.	Dünyada yağlı tohumlar üretimi.....	5
Çizelge 1.3.	Trakya bölgesindeki arazilerin illere göre dağılımı.....	5
Çizelge 1.4.	Ayçiçeğinde herbisit kullanımı	6
Çizelge 1.5.	Ayçiçeğinde yabancı ot kontrolünde çıkış sonrası kullanılan bazı ilaçlar ve kullanım miktarı.....	6
Çizelge 1.6.	Tekirdağ ili 2008 yılı ayçiçeği ekilişi (ha) ve verimi (kg/da).....	7
Çizelge 1.7.	Tekirdağ ili 2007 yılı ayçiçeği ekilişi (ha) ve verimi (kg/da).....	7
Çizelge 1.8.	Tekirdağ ili 2006 yılı ayçiçeği ekilişi (ha) ve verimi (kg/da).....	8
Çizelge 1.9.	2008 Yılında Tekirdağ ilinin pülverizatör ve ara çapa makinası varlığı.....	9
Çizelge 1.10.	2007Yılında Tekirdağ ilinin pülverizatör ve ara çapa makinası varlığı.....	9
Çizelge 1.11.	2006 Yılında Tekirdağ ilinin pülverizatör ve ara çapa makinası varlığı.....	9
Çizelge 3.1.	Deneme Alanının Toprak Analizi Sonuçları.....	18
Çizelge 3.2.	Spiral yaylı kültüvatör (çizel) teknik özellikleri.....	19
Çizelge 3.3.	Tırmık teknik özellikler	20
Çizelge 3.4.	Pnömatik ekim makinası teknik özellikleri	23
Çizelge 3.5.	Pülverizatör teknik Özellikler	24
Çizelge 3.6.	İlaçlı çapalama makinasının teknik özellikleri	26
Çizelge 3.7.	Denemelerde uygulanan mekanizasyon işlemlerinin akış şeması.....	30
Çizelge 4.1.	Dekara ürün verim değerleri.....	36
Çizelge 4.2.	Dekara ürün verim değerleri ortalamaları grafiği	36
Çizelge 4.3.	Ortalama ürün verim değerleri SPSS anova varyans analizi	37
Çizelge 4.4.	Ortalama ürün verim değerleri duncan çoklu karşılaştırma testi.....	37
Çizelge 4.5.	Ürün 1000 dane ağırlıkları.....	38
Çizelge 4.6.	Ortalama ürün 1000 dane ağırlıkları grafiği.....	38
Çizelge 4.7.	Ortalama ürün 1000 dane ağırlıkları SPSS anova varyans analizi	38
Çizelge 4.8.	Ürün 1000 dane ağırlıkları ortalamalarının duncan çoklu karşılaştırma testi...39	
Çizelge 4.9.	Bitkilerin ortalama boy uzunlukları grafiği.....	39
Çizelge 4.10.	Bitkilerin boy uzunlukları	40
Çizelge 4.11.	Ortalama bitki boy uzunlukları SPSS anova varyans analizi.....	40
Çizelge 4.12.	Ortalama bitki boy uzunlukları duncan çoklu karşılaştırma testi	40

Çizelge 4.13. Bitkilerin ortalama sap kalınlıkları grafiği.....	41
Çizelge 4.14. Bitkilerin alt, orta ve üst kısımlarının sap kalınlıkları.....	42
Çizelge 4.15. Ortalama bitki sap kalınlıklarının SPSS anova varyans analizi	43
Çizelge 4.16. Ortalama bitki sap kalınlıklarının duncan çoklu karşılaştırma testi.....	43
Çizelge 4.17. Bitkilerin tabla çapı genişlikleri	44
Çizelge 4.18. Bitkilerin ortalama tabla çapı genişlikleri grafiği	44
Çizelge 4.19. Ortalama bitki tabla çaplarının SPSS anova varyans analizi	45
Çizelge 4.20. Ortalama bitki tabla çaplarının duncan çoklu karşılaştırma testi.....	45
Çizelge 4.21. Uygulamalardan önceki yabancı ot miktarları	46
Çizelge 4.22. Uygulamalardan önceki ortalama yabancı ot miktarları grafiği	46
Çizelge 4.23. Uygulamalar sonrası yabancı ot miktarları	47
Çizelge 4.24. Uygulamalar sonrası ortalama yabancı ot miktarları grafiği	48
Çizelge 4.25. Uygulamalar ile yabancı otların yok edilme oranları	48
Çizelge 4.26. Uygulamalar ile yabancı otların ortalama yok edilme oranları grafiği.....	49
Çizelge 4.27. Uygulanan ilaçlı sıvı miktarları	49
Çizelge 4.28. Uygulanan ortalama ilaçlı sıvı miktarları grafiği	50

1. GİRİŞ

Dünya nüfusu gün geçtikçe artış göstermekte ve buna paralel olarak insanların besin ihtiyacı da artmaktadır. Sınırlı olan üretim alanlarımızı en iyi şekilde kullanarak, bitkisel ve hayvansal üretimi kalite ve verim değeri olarak en üst seviyede tutarak, minimum çevre kirliliği ve maximum sürdürülebilir tarıma yönelik çalışmalarla bu ihtiyaç karşılanmalıdır. Bu nedenlerle tarımsal üretim, dünya nüfusu için büyük önem taşımaktadır. Bitkisel üretimin her aşamasında mümkün olduğu kadar en iyi teknikler kullanılmalı ve maksimum verim elde edilmelidir. Tohum yatağı hazırlamadan hasada kadar tüm aşamalarda verim değerini düşürecek etmenler oluşmaktadır. Verim değerinin ve kalitenin düşmesinde hastalık ve zararlıların etkisi oldukça büyüktür. Bu bağlamda bitkisel üretimde sorun olan hastalık ve zararlılarla mücadelede en çok tercih edilen mücadele yöntemi kimyasal mücadele yöntemidir. Bu yöntemin kullanım zamanı kısa olup, etkili bir yöntem olmasına karşın, ilaçlama sırasında püskürtülen ilacın hedef yüzeyler üzerinde toplanmasını etkileyen nedenler ile ilacın büyük bir kısmı ya doğrudan toprak yüzeyine yada rüzgarla tarla dışına sürülebilmektedir. Topraktan akarsulara, yer altı sularına, denizlere ve göllere kadar ulaşan kimyasal maddeler hem bu ortamlarda yaşayan canlıları hem de insan sağlığını tehdit etmektedir. Bu problemi ortadan kaldırmak veya en aza indirmek için özellikle çapa bitkilerinde yabancı otlar ile mücadelede kimyasal mücadelenin yanında değişik yöntemlere başvurulmaya başlanmıştır.

Tarımsal mücadele çalışmalarının temel hedefi, ürünleri hastalıklar, zararlılar ve yabancı otların etkilerinden ekonomik ölçüler içinde korumak, ürün kayıplarının minimum düzeye indirilmesi ve kalitenin yükseltilmesidir. Bunun için mevcut ve geleceğe yönelik tarımsal mücadele politikalarının bir bütün olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Ekim alanlarından birim alandan elde edilen ürün miktarını arttırmak için yapılan toprak hazırlığı, gübreleme, ekim nöbeti, sulama ve uygun tohumluk kullanımı yanında, yabancı ot sorununun da çözüme ulaştırılması durumunda istenen düzeyde verim alınması mümkün olacaktır.

Ülkemizde hastalık, zararlılar ve yabancı otlara karşı uygulanan tarımsal mücadelenin en önemlilerinden biri kimyasal mücadeledir. Bununla birlikte kimyasal mücadeleye ilave olarak kültürel, mekanik, biyolojik, genetik, entegre ve biyoteknolojik mücadele gibi yeni yaklaşımların uygulanabilme olanaklarına gereksinim duyulmaktadır. Kimyasal mücadele ile üretici daha fazla verim alabilmekte, ancak tarım ilaçlarından beklenen faydayı elde etmek

için ilacın, uygulama zamanı ve uygulama dozunun iyi ayarlanması gerekmektedir. Bu işlemlerin istenen şekillerde uygulanması ile iyi bir verimin yanında, en az çevre kirlenmesi elde etmek ile birlikte uygulanan tekniğin ekonomikliği de göz ardı edilmemelidir.

Özellikle çapa bitkilerindeki zararlılar ve yabancı otlarla mücadele de çapalama ile birlikte farklı yöntemleri bir arada kullanarak bu sorunlarla mücadele etme yoluna gidilmektedir. Bunların başında çapalama ve ilaç kombinasyonu, çapalama ve alevle yakma kombinasyonu, RTKGPS'li kendinden hareket eden insana gereksinimi olmayan çapalama sistemi, geliştirilmiş döner tırmık ve konvansiyonel çapalama aletleri, bilgisayar destekli sıra arası ve sıra üzeri çapalama yapan makinalarla yabancı ot mücadele yöntemleri denenmeye ve kullanılmaya başlanmıştır.

Dünyada ve ülkemizde yabancı ot kontrolünde kimyasal bulaşmışlığın minimuma indirilmesi, girdi maliyetlerinin azaltılması, birim alandan alınan ürün miktarını ve kalitesini arttırmak için alternatif yöntemler aranmaktadır. Özellikle şekerpancarı, ayçiçeği, pamuk, mısır, gibi çapa bitkilerinde birçok araştırmalar yapılmakta , özellikle çapalamanın çok önemli olduğu bu bitkilerde, yabancı ot kontrolünde çapalama ve kombinasyonları tercih edilmektedir. Bu yöntemler yıllar içinde ekim öncesi bant ilaçlama ve sonrasında çapalama, ekim ile birlikte bant ilaçlama ve sonrasında çapalama, çıkış sonrası sıra üzeri ilaçlama sıra arası çapalama kombinasyonu, ekim öncesi alevli mücadele, çıkış sonrası banda alevli mücadele ve ara çapası ile üzerinde son yıllarda çalışılan bilgisayar destekli sıra arası ve üzeri çapalama gibi yöntemlerdir. D. Alessandro vd. (1992), Ayçiçeğinde yaptığı araştırmada erken gelişme dönemlerinde tarlada yabancı ot bulunduğu zaman erken yabancı ot mücadelesi yapmak, en önemli yetiştirme teknikleri arasında kabul edilmekte ve yabancı ot mücadelesi araştırmalarındaki en son eğilim ise herbisit kullanımını azaltmak için çevrenin etkisini en aza indirmek ve entegre mücadele sistemlerinin uygulanması yönünde olmuştur.

Karlıoğlu A. (2008), yapmış olduğu çalışmada Kırklareli iline bağlı Lüleburgaz ilçesindeki çapa bitkisi olan ayçiçeğinde tarımsal ilaç politikasının çiftçi üzerindeki etkisini saptamaya çalışmıştır.

Çizelge 1.1. de ayçiçeği üretim faaliyetlerinde tarımsal ilaç kullanımını ekonomik ölçütleri gösterilmiştir. Buğday ve Arpa üretiminde olduğu gibi tarım işletmelerinde ilaç kullanımının ekonomik yönden değerlendirilebilmesi için üretimde kullanılan ilaç bedelinin

ve ilaçlama işçiliğinin çeşitli giderler, giderler toplamı, giderlerin genel toplamı, üretim maliyeti içerisindeki payları ayrı ayrı gösterilerek, tarımsal ilaç kullanımının üretim maliyeti içerisindeki payı saptanmıştır.

Çizelgeden de anlaşılacağı üzere, ayçiçeği üretiminde tarımsal ilaç bedelinin çeşitli girdiler içerisindeki payı % 10,47 olarak göze çarpmaktadır. Üretim maliyeti içerisindeki payı ise % 2,77 olarak belirlenmiştir. İlaçlama işçiliğinin işçilik içerisindeki payı her iki üründe de olduğu gibi oldukça yüksek olup oranı % 16,33 olarak görülmektedir. İlaçlama işçiliğinin üretim maliyeti içerisindeki payı % 1,69 olarak belirlenmiştir. Ayçiçeği üretiminde tarımsal ilaç kullanımının üretim maliyeti içerisindeki payı ise % 4,45 olarak tespit edilmiştir (Kırlıoğlu 2008)

Çizelge 1.1. Ayçiçeği üretim faaliyetlerinde tarımsal ilaç kullanımının ekonomik ölçütleri

Ekonomik Ölçütler	Değer (TL/ Da)	Oran (%)
Tarımsal ilaç bedelinin çeşitli girdiler içerisindeki payı	25,13	10,47
Tarımsal ilaç bedelinin giderler toplamı içerisindeki payı	43,23	6,09
Tarımsal ilaç bedelinin giderlerin genel top. içindeki payı	94,90	2,78
Tarımsal ilaç bedelinin üretim maliyeti içerisindeki payı	94,90	2,78
İlaçlama işçiliğinin toplam işçilik giderleri içerisindeki payı	9,80	16,33
İlaçlama işçiliğinin giderler toplamı içerisindeki payı	43,23	3,71
İlaçlama işçiliğinin giderler genel toplamı içerisindeki payı	94,90	1,69
İlaçlama işçiliğinin üretim maliyeti içerisindeki payı	94,90	1,69
Tarımsal ilaç kullanımının üretim maliyeti içerisindeki payı	94,90	4,45

Kimyasal mücadele ile yabancı ot kontrol yöntemi, çevresel etkileri, ekonomikliği, sürdürülebilir tarıma etkileri ve çabuk sonuç veren kolay uygulanan bir yöntem olduğu için çiftçiler tarafından benimsenmiş bir yöntem olduğunu da göz önünde bulundurarak, revizyona uğratılmalıdır. Yapılacak olan çalışma Türkiye ekonomisinde büyük yer tutan ve Trakya bölgesinde en çok ekilen ürünlerden biri olan ayçiçeği bitkisi üzerinde denenecektir. Yalnız kullanılacak makina sadece ayçiçeği bitkisinde değil diğer çapa bitkilerinde ve diğer ilaçlama çeşitlerinde de kullanılabilir.

Banda ilaçlama yapan ünitelerle sıra veya bir hat boyunca tarla yüzeyinin bir kısmı hedef alınarak ilaçlama yapılmaktadır. Bu nedenle klasik ilaçlama ünitesine göre kullanılan pestisit maliyeti azalmakta, aynı zamanda pestisit tüm alana uygulanmadığı için hem ekonomik bir ilaçlama yapılmış olmakta hem de ilaçların çevreye ve canlı organizmalara olan olumsuz etkileri azalmış olmaktadır (Grisso ve ark. 2004, Matthews 2004).

Ayçiçeği dünyada birçok ülkede iklim şartlarına uyum sağlamış geniş ölçüde üretilen bir yağ bitkisidir. Ayçiçeği bitkisi olgunlaşma evresinde sıcak, kuru, oransal nemi düşük bir iklim ister. Ayçiçeğinden yukarıda saymış olduğumuz kullanım alanlarından başka, siloda yeşil yem olarak ta faydalanılmaktadır.

Ayçiçeği, ülkemizde en fazla tarımı yapılan yağ bitkilerinden birisidir. Yağlık ayçiçeği tohumları, % 40-50 arasında yağ ve yaklaşık % 20 civarında protein içermektedir. 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).

FAO (2007) yılı istatistik verilerine göre dünyada ayçiçeği ekilişi 2.002.657 ha, üretimi 26.958.205 ton, dekara verimi 122 kg/da iken Türkiye'de yaklaşık 500.000 ha alanda ekilmekte, 1.030.823 ton üretim ve dekara 206 kg verim alınmaktadır. Türkiye'deki ayçiçeği ekiliş alanlarının % 73'ü Trakya-Marmara, % 13'ü İç Anadolu, % 19'u Karadeniz, % 3'ü Ege ve % 1'i Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindedir. Ülkemizin ortalama ayçiçeği verimi dünya ortalamasına göre yaklaşık % 69 daha fazla olmasına rağmen, ekim alanlarının yetersizliğinden gerçekleştirilen düşük üretim miktarı, kişi başına yaklaşık 17.6 kg bitkisel sıvı yağ ihtiyacımızın ancak 1/3'ünü karşılamaktadır. Yetersiz ayçiçeği üretimi sonucu, bitkisel yağ açığını kapatmak için her yıl ülkemiz, yurt dışından önemli miktarda ham yağ ve yağlı tohum ithali yapmaktadır.

Dünyanın yağlı tohumlar üretimi yaklaşık 400 milyon ton civarındadır. Bu üretimin % 55'lik kısmını soya fasulyesi oluşturmaktadır. Ayçiçeğinin üretimi ise kanola ve pamuktan sonra gelmektedir (Üstünkaya 2009).

Çizelge 1.2. Dünyada yağlı tohumlar üretimi (Üstünkaya 2009)

Yağlı tohum	2009-10 Tahmini (Milyon ton)	2008-2009 (Milyon ton)	2007-2008 (Milyon ton)	2006-2007 (Milyon ton)	2005-2006 (Milyon ton)
Soya	242	213	221	237	221
Fasulyesi					
Kanola	56	58	48	47	49
Pamuk	41	41	44	45	43
Ayçiçeği	32	33	29	30	30
Diğer	51	49	48	46	48
Dünya Toplamı	422	394	390	405	391

Türkiye 6.115.000 ha araziye sahiptir. Trakya bölgesi bu arazinin % 3,6'sına sahiptir. Toplam arazinin % 87'sini tarım arazileri oluşturmaktadır. Çizelge 1.3'te Trakya bölgesinde ki arazilerin illere göre dağılımı verilmiştir. Buradan da anlaşılacağı gibi tarla tarımının en fazla alana sahip olan ili Tekirdağ'dır. Toplam arazi varlığı sıralamasında Kırklareli ve Edirne'den sonra gelmektedir. Özellikle denemenin yapıldığı ilin ve Trakya bölgesinin ekimi yapılan ana ürünleri ayçiçeği ve buğdaydır. Trakya bölgesi genelinde tarla arazisinin payı % 48,7, orman arazisinin payı % 26,4, çayır-mera arazisinin payı % 8,8, bağ-bahçe arazisinin payı % 1,8 ve tarım dışı arazinin payı da % 14,3 oranındadır.

Çizelge 1.3. Trakya bölgesindeki arazilerin illere göre dağılımı

	Tarla arazisi	Bağ- bahçe arazisi	Çayır- mera arazisi	Orman arazisi	Tarım dışı arazi	TOPLAM (ha)
Tekirdağ	389 457	16 345	33 000	95 751	87 145	621 788
Edirne	364 703	110 877	81 279	104 228	66 508	627 595
Kırklareli	261 640	6 671	73 853	239 350	73 486	655 000
Çanakkale	57 414	380	3 583	56 602	31 830	147 909
İstanbul	84 972	8 798	18 437	132 515	77 450	322 172
TOPLAM	1 158 276	43 071	210 152	628 446	336 419	2 376 364

Tarım kredi kooperatifleri VI. olağan genel kurul raporu, 1990-1993

Şentürk (1997), yapmış olduğu çalışmada İMİ gurubu ayçiçeği dışındaki ayçiçeklerinde kullanılan herbisitler üzerine araştırmalar yapmış ve kullanımda ilk sırayı, Triflin almıştır. Bunu Treflen, Tefralin, Bayer Tref gibi herbisitlerin kullanımı takip etmiştir. Bu pestisitler ve kullanım değerleri aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Çizelge 1.4. Ayçiçeğinde herbisit kullanımı (Şentürk 1997)

	Kişi Sayısı	Oran (%)
Triflin	66	50.0
İsmi bilmiyor	15	11.4
Treflan	12	9.1
Tefralin	10	7.6
Bayer tref	9	6.8
Pestisit kullanmamış	8	6.1
Ateflo	6	4.5
Gesegard	3	2.3
Challenge	1	0.8
Asert	1	0.8
Grasp	1	0.8
TOPLAM	132	100.0

Çizelge 1.5'te 2010 yılında tarım il müdürlüğü koruma kontrol şubesinden alınan verilere göre Tekirdağ ilinde çıkış sonrası kullanılan bazı zirai mücadele ilacının son dört yıllık kullanım miktarları görülmektedir.

Çizelge 1.5. Ayçiçeğinde yabancı ot kontrolünde çıkış sonrası kullanılan bazı ilaçlar ve kullanım miktarı

İlaç (etkili madde)	2006 (lt)	2007 (lt)	2008 (lt)	2009 (lt)
İmazamox + imazapyr	3411	32488	21277	20892
Aclonifen	2747	18493	6656	3677

Tarım il müdürlüğü koruma kontrol şubesi verileri (2010).

Çizelge 1.6, 1.7, 1.8’de denemenin yapıldığı il ve bu ile bağlı ilçelerdeki ayçiçeği ekiliş alanları ve verim değerlerinin son üç yıllık değerleri verilmiştir. Bu tablolardan da görüldüğü gibi 2007 yılındaki verim değerleri diğer yıllara göre çok daha az gözükmektedir. Çünkü 2007 yılındaki aşırı yağış nedeni ile toprak işleme ve tohum yatağı hazırlamada problemler olmuştur. Bu da ayçiçeklerinde özellikle denemenin yapıldığı yörede mildiyö hastalığına neden oldu ve verim değerleri oldukça düşük elde edildi. Özellikle Tekirdağ ili ayçiçeği üretimi için çok önemli bir ildir. Normal koşullarda Tekirdağ ilinin ortalama ayçiçeği verimi dünya ortalamasının üzerindedir (Dünya ort.122kg/da, Türkiye ort. 206 kg/da, FAO 2007).

Çizelge1.6. Tekirdağ ili 2008 yılı ayçiçeği ekilişi (ha) ve verimi (kg/da)

Ürün cinsi	Merk.	Çköy	Çorlu	H.bolu	Malkara	Marmara Ereğlisi	Muratlı	Saray	şarköy	Top. (1000 da)
Ayçiçeği ekilişi (ha)	22650	4200	20500	28550	31000	4700	13976	9500	26300	1417
Ayçiçeği verimi (kg/da)	250	220	260	250	250	250	270	250	200	252

Tarım il müdürlüğü proje istatistik şubesi verileri (2009).

Çizelge1.7. Tekirdağ ili 2007 yılı ayçiçeği ekilişi (ha) ve verimi (kg/da)

Ürün cinsi	Merk.	Çköy	Çorlu	H.bolu	Malkara	Marmara Ereğlisi	Muratlı	Saray	şarköy	Top. (1000 da)
Ayçiçeği ekilişi (ha)	29100	4400	21500	26945	33000	4800	12936	9300	28800	1448
Ayçiçeği verimi (kg/da)	160	115	110	140	160	100	160	130	140	143

Tarım il müdürlüğü proje istatistik şubesi verileri (2009).

Çizelge1.8. Tekirdağ ili 2006 yılı ayçiçeği ekilişi (ha) ve verimi (kg/da)

Ürün cinsi	Merk.	Çköy	Çorlu	H.bolu	Malkara	Marmara Ereğlisi	Muratlı	Saray	şarköy	Top. (1000 da)
Ayçiçeği ekilişi (ha)	28500	4300	21200	28539,7	30100	4640	13249,7	9977	2900	1417
Ayçiçeği verimi (kg/da)	250	220	240	270	260	240	250	250	250	253

Tarım il müdürlüğü proje istatistik şubesi verileri (2009).

Ayçiçeği üretiminde önemli bir yere sahip olan Trakya bölgesi, özellikle Tekirdağ ilinde, üretimde karşılaşılan önemli mekanizasyon sorunları bulunmaktadır. Bunların başında ilaçlamada kullanılan pülverizatörlerin kalibrasyonunun iyi yapılmaması ile dengesiz ilaçlama veya fazla ilaç kullanımı gelmektedir. Makinalaşmanın en iyi olduğu bölge olmasına rağmen makinaların tam kapasitesi ve özelliklerinin kullanılmaması ve özellikle çapa bitkisi olan ayçiçeğinde çapalamanın yapılmaması veya bir kez yapılması gelmektedir. Yabancı ot kontrolü kimyasal mücadele ile ve de genellikle tüm satıh ilaçlanması ile yapılmaktadır. Bu da fazla ilaç kullanımı ile toprağın yapısının bozulmasına ve yer altı sularının kirlenmesine neden olmaktadır.

Çizelge 1.9, 1.10, 1.11’de ise değişik yıllarda Tekirdağ ili ve ilçelerinde kullanılan pülverizatör ve ara çapa makinalarının varlıkları görülmektedir. Tablodan da anlaşılacağı üzere en fazla Pülverizatöre sahip ilçe merkez ilçedir. Merkez ilçeyi Malkara ilçesi takip etmektedir. Yine tablolardan anlaşılacağı üzere en fazla çapalama makinasına sahip ilçe merkez ilçedir, yıllar itibarı ile merkez ilçe makinalaşmaya giderken diğer ilçeler genellikle bu eğilimde bulunmamışlardır. Özellikle Çorlu ilçesinin ara çapa makinasında 2008 yılında azalma olmuştur. Bunun da nedeni bu ilçe ve civarında, ayçiçeğinin yerini kanolanın almaya başlaması ve organize sanayi bölgesinde olmasından dolayı tarım arazilerinin yerini fabrika ve binaların alması gelmektedir. Ayrıca tüm yılların ortalamaları incelendiğinde pülverizatörün çapalama makinasından yaklaşık dört kat daha fazla olduğu görülmektedir.

Çizelge 1.9. 2008 Yılında Tekirdağ ilinin pülverizatör ve ara çapa makinası varlığı

Ürün cinsi	Merk.	Ç.köy	Çorlu	H.bolu	Malkara	Marmara Ereğlisi	Muratlı	Saray	Şar köy	Top.
Pülverizatör	4.573	852	1.990	3.305	4.371	420	1.575	1.372	1.090	19.550
Çapalama makinası	1.320	155	700	910	275	215	702	590	50	4.917

Tarım il müdürlüğü proje istatistik şubesi verileri (2009).

Çizelge 1.10. 2007 Yılında Tekirdağ ilinin pülverizatör ve ara çapa makinası varlığı

Ürün cinsi	Merk.	Ç.köy	Çorlu	H.bolu	Malkara	Marmara Ereğlisi	Muratlı	Saray	Şar köy	Top.
Pülverizatör	4.567	850	2.046	3.305	4.358	420	1.575	1.372	1.147	19.640
Çapalama makinası	1.200	155	750	910	275	215	702	590	50	4.847

Tarım il müdürlüğü proje istatistik şubesi verileri (2009).

Çizelge 1.11. 2006 Yılında Tekirdağ ilinin pülverizatör ve ara çapa makinası varlığı

Ürün cinsi	Merk.	Ç.köy	Çorlu	H.bolu	Malkara	Marmara Ereğlisi	Muratlı	Saray	Şar köy	Top.
Pülverizatör	4.306	740	2.046	3.305	4.355	405	1.575	1.374	1.031	19.137
Çapalama makinası	1.096	155	750	910	269	215	702	584	44	4.725

Tarım il müdürlüğü proje istatistik şubesi verileri (2009).

Günümüzde tarımsal mekanizasyon, diğer tarım uygulamalarının etkinliğini arttırmak, ekonomiklik sağlamak, ve çalışma konularını iyileştirmek yönünden tamamlayıcı bir girdidir. Ülke tarımının halkı besleyici seviyeye gelmesi, sağlanan üretim fazlalıklarının değerlendirilebilmesine, ürün çeşidinin artırılmasına, teknolojideki gelişimlerin tarıma girmesine bağlıdır. Bu gelişme atılımlarında, tarım sektöründe birim alandan elde edilen verimi nitelik ve nicelik yönünden arttırmak, tarımsal potansiyeli etkin bir şekilde kullanabilmek asıl amaç olmalıdır. Birim alandan alınan ürünü arttırmada en önemli yeri, hastalık ve zararlılarla savaşım alır. Tarımsal ilaçlardan beklenen faydayı elde etmek için

ilacın, bitkinin uygun yerlerine etkili dozlarda dağıtılması yanında, bu işlemlerin en az çevre kirlenmesi ile en ekonomik şekilde uygulanması gelir (Kama 2008).

Herbisitlerin belirtilen dozlarda kullanılması toprakta kalıcılıkları ve fitotoksiteleri açısından önemli sorun oluşturmamaktadır. Ancak kullanılan doz ve uygulama sayısı arttıkça, doğal ortam hızlılıkla zirai ilaç kalıntılarının yok olmasını sağlayamamaktadır. Sonuç olarak herbisitler veya bozunma türevleri toprakta daha uzun süre kalabilmektedir. Özellikle trifluralin gibi dinitroanalin gurubu bileşikler, iklim ve toprak koşullarına bağlı olarak uzun süre etkinliğini sürdürebilmekte ve kullanılan miktara bağlı olarak sonraki bitkiye zarar verebilmektedir (Şalk 1990).

Bu çalışma da sıra arası çapalama ve sıra üzeri bant ilaçlaması yapan bir makine ile yabancı ot kontrolünü sağlamak, kullanılan kimyasal miktarını azaltarak geleneksel ilaçlama yöntemlerine oranla aynı miktarda ilaçla daha fazla alanda mücadele etmek ve böylelikle sürdürülebilir tarım ortamının korunmasına katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Ayrıca kullanılan yöntemin, yöntemler bölümünde bahsedilen diğer yöntemlere göre ekonomiklik, verim ve verim unsurları yönünden uygun olup, olmadığı tespit edilmeye çalışılacaktır.

Kuşkusuz ki tarımsal üretimde birim alandan en yüksek verimi elde edebilmek için alınması gereken önlemlerden biride yabancı ot kontrolüdür. Yabancı ot kontrolünde insan gücü, mekanik ve kimyasal mücadele yöntemleri kullanılmaktadır. En çok tercih edileni ise kimyasal mücadele yöntemleridir. Kullanılan ilaçların maliyetlerinin yüksek olması ve yıllardır yoğun olarak uygulanan zirai ilaçlar topraklarımızın yapısını bozarak olumsuz sonuçlar doğurmasına neden olmaktadır. Yapılacak olan bu çalışmada istediğimiz verileri ortaya koyabilirsek, bilimsel ve ekonomik anlamlarda büyük öneme sahip bir çalışma olacağı düşünülmektedir.

Bu araştırma; Giriş, kaynak özetleri, materyal ve yöntem, araştırma bulguları, tartışma ve sonuç olmak üzere beş bölümden oluşmaktadır. Türkçe özet ve yabancı dilde özet eserin baş kısmında sunulmuştur. Ayrıca kaynaklar, teşekkür ve özgeçmiş eklenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde konu ile ilgili görülen daha önceki zamanlarda yapılmış çalışmalar incelenerek özetlenmiştir.

Bant ilaçlama yapan ünitelerle sıra veya bir hat boyunca tarla yüzeyinin bir kısmı hedef alınarak ilaçlama yapılmaktadır. Bu nedenle klasik ilaçlama ünitesine göre kullanılan pestisit maliyeti azalmakta, aynı zamanda pestisit tüm alana uygulanmadığı için hem ekonomik bir ilaçlama yapılmış olmakta hem de ilaçların çevreye ve canlı organizmalara olan olumsuz etkileri azalmış olmaktadır (Grison ve ark. 2004, Matthews 2004).

Çıkış sonrası genel-kontakt herbisit uygulamasının, çapa bitkilerinin gövde kısımlarına gelecek şekilde, sıra üzerinde yapılabileceğini, kimyasal mücadele sonrasında, sıra üzerinde kalan yabancı otların el çapası ile temizlenmesi gerektiğini bildirmektedir. Herbisit ile yabancı ot mücadelesinin yabancı otların aktif büyüme zamanlarında yani çok küçük iken (2,5-5 cm yükseklik) yapılması gereklidir. Bitki büyümüş ise karın yüksekliği fazla olan traktörlerle herbisit, bitkinin yapraklarına gelmeyecek şekilde, yabancı otlara püskürtülmesi gerekmektedir (Önal 1995).

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

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 kritiktir. 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 son eğilim ise herbisit kullanımını azaltmak için çevrenin etkisini en aza indirme ve entegre mücadele sistemlerinin uygulanması yönündedir (D Alessandro vd.1992).

Araştırma; çapalama, şerit ilaç ile birlikte çapalama ve farklı bakım sistemlerinin yabancı otlar üzerindeki etkisinin saptanması amacı ile üç ayrı denemeden oluşmaktadır. Çapalama denemesinin araştırma sonuçları değerlendirildiğinde ayçiçeğinin veriminde 10 kg/da'lık bir artış sağlandığı gözlenmiştir. Bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak kurulan, şerit ilaç ile birlikte çapalamanın uygulandığı denemede, önceden hazırlanan deneme alanına 150 cc/da normunda trifluralin uygulanmış ve tırmık ile toprağa karıştırılmıştır. Ekim makinasına konulan düzenek yardımıyla ekim ile birlikte, 20 cm bant genişliğinde aclonifen etkin maddeli (challenge 600) herbisit ile 300 cc/da normunda ilaçlanarak, ayçiçekleri gerekli olgunluğa ulaştığında çapalama aleti ile çapalanmıştır. En yüksek verim 324,8 kg/da ile bu denemede elde edilmiştir. En düşük değeri ise şerit ilaç ve çapanın uygulandığı yöntemle 273,9 kg/da olarak bulunmuştur. Şerit ilaç atma düzeneğinin yabancı otlar üzerindeki etkisini saptamak için yapılan denemede en fazla yabancı ot 5,24 adet/m² ile hiçbir işlemin uygulanmadığı yöntemde, en az yabancı ot ise 0,56 adet/m² ile trifluralin etken maddeli, şerit ilaçlı ve çapalı yöntemde elde edilmiştir (Sağlam 1996).

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

Çukurova'da yapılan bir araştırmada pamuktan sonra ekilen buğdayın çimlenme ve büyümesinde görülen anormalliklerin pamuk tarımında trifluralin terkipli herbisitlerin aşırı miktarda kullanımlarından ileri geldiğini saptamışlardır. Bu nedenle toprağa verilen ve etkisi uzun süren herbisitlerin değişik iklim ve toprak koşulları için öğütlenen miktarda kullanılmasına özen gösterilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Genç ve Gencer 1976).

Ayçiçeği ekim alanlarında bulunan yabancı ot türleri genellikle ayçiçekleri ile beraber veya sonradan çimlenmekte ve ayçiçeği ile yabancı otlar su, ışık, mineral besin maddeleri ve CO² den faydalanma bakımından bir yarış halinde bulunmaktadır. Asıl rekabet ilk 1-1.5 ayda gerçekleşmekte ve bu dönemde yapılacak bir mekanik ve kimyasal mücadele ürünü güven altında tutmaktadır. Zamanında yabancı ot alımı yapılmadığı takdirde tarlaların çoğu kez bozulduğu saptanmıştır. Hiç yabancı ot alımı yapılmamış bir tarlada zarar derecesi yabancı ot çeşitleri ve bunların yoğunluklarına göre değişmekle beraber genellikle % 15-100 arasında olmaktadır (Anonim 1995c).

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

Bu çalışmada amaç; sıra arası yabancı ot kontrolünde gerçek zamanlı kinematik RTKGPS’li kendinden hareket eden, insana gereksinimi olmayan çapa sistemi geliştirmek ve bunun arazi şartlarındaki performansını belirlemektir. Bu sistem; RTKGPS’li bir traktör ve yana yerleştirilmiş çatı ve buna eklenmiş 8 sigmoit şekilli dişliden oluşan sigloit çapadan oluşmaktadır. Bu sistem sıra üzerinde paralel gitmektedir ve yandaki kültür bitkisine zarar vermeden yabancı otu kontrol etmektedir. 0,2 mm sıra içi mesafeye kültür bitkisi yerine plastik yapışkanlar kullanılarak yapılan denemede 0,52 m/s’de bu yapışkanlara zarar vermeden sıra üzerini çapaladığı tespit edilmiştir. Bu yana yerleştirilmiş çatı, sigloid çapanın yönünü ayarlama etkilidir (Rumpler ve Reichardt 2008).

Bu projede hassas sıra rehber teknolojisi oluşturularak, daha az bir girdi ile kimyasal kullanımını azaltarak, yabancı ot kontrolüne imkan tanınmaktadır. Ayrıca bu teknoloji bilgisayar destekli olup, sıra üzerindeki kültür bitkilerini direk kontrol edebilmektedir. 160 mm genişlikteki bıçakların geçişlerini kolaylaştırabilmek için sıra arası 260 mm ye ayarlanmıştır. Bu çapa aleti üç kısımdan oluşmaktadır ve bu kısımların her birinde kendi kamerası sensörü bulunmaktadır. Lateral hata 10 kph hızda 25 mm yi geçmemektedir. Bu ürünün performansı bir çok bitkinin değişik gelişme dönemlerinde oldukça başarılı ve güvenilir bulmaktadır (Barbeau ve ark. 2005).

Bu çalışma Danimarka’da şekerpancarında yapılmıştır. Amaç; bant uygulaması ve sıra çapalamasının yabancı ot kontrolündeki etkilerini belirlemektir. Bu projede iki önemli aktivite bulunmaktadır. Birincisi, artıklar ile ilgili problemleri çözmektir. Bant uygulaması ve çapalama kombine olarak yapılırken herbisit etkisini azaltmamak için bu çevresel artıklar ile ilgili probleme çözüm aranmaktadır. İkinci aktivitede ise meme seçimi, bant genişliği seçimi, memenin yerleştirilmesi gibi biyolojik etkinliklerin ölçülmesi ve tespiti yer almaktadır (Blair ve ark. 2003).

1993-94 yılında Kuzey Yorkshire İngiltere’de yapılan çalışmada, konvansiyonel herbisit uygulaması, kültür bitkileri üzerine bant halinde herbisit uygulaması, artı olarak

mekanik sıra üzeri kültivasyondan oluşan entegre yabancı ot kontrol sistemi ile karşılaştırılmıştır. Yabancı ot kontrolü uygulamaları řu şekilde yapılmıştır; tüm yatağa herbisit uygulaması, bant halinde herbisit uygulamasına (15 cm iş genişliği) ilaveten hafif çapalama ve 15 cm genişlikte banda herbisit uygulaması ile derin çapalamanın birlikte uygulamaları denenmiştir. Herbisit uygulamasında ise çıkış öncesi, propachlor (4.32 kg/ha) ve chlortal dimethyl (4,5 kg/ha) uygulanmıştır. 26 Mayıs tarihinde chlorbufam uygulanmış (0,68 kg/ha) ve cloridazon (0,85 kg/ha) uygulanmıştır. Yzlek ve derin apa 14-30 Haziranda ve 13 Temmuzda yapılmıştır. En düşük yabancı ot populasyonuna Mayıs sonunda tüm yatağa uygulanan herbisit uygulamasında rastlanılmıştır. Yzlek apa, diğerine yani derin apalamaya göre daha etkili olmuştur. Bant herbisit ve derin çapa (48 t/ha) uygulamasında en fazla pazara sunulabilir ürün elde edilmiştir. 1994 yılında başka bir çalışma yapılmıştır. Burada iki değişik genişlikte bant herbisit uygulaması 10 ve 20 cm denenmiştir. Bunlarla birlikte farklı kültüvasyon (yüzey çapa) zamanları (% 50 kültür bitkisi çıkışından 3,5 ve 8 hafta sonra ya da alanı otsuz bırakmak için gerektiğinde uygulama) denenmiştir. Kontrol nitesi; hiç uygulama yapılmayan alan, elle apalanan alan ve tüm yatağa herbisit uygulanan alan olarak oluşturulmuştur. Bu alışmalar havuç ve pırasada denenmiştir. Pırasa uygulaması için 23 Haziranda ıkış sonrası 158 g/ha ioxynil uygulanmış ve bir önceki deneme ile aynı sonuçlar alınmıştır. Havuta ıkış öncesi ve sonrası uygulanan herbisitler linuron (559 g/ha) ve metoxurondur (2 kg/ha). Bant uygulamasının sıra üzeri yabancı otları iyi bir şekilde kontrol ettiği belirlenmiştir. Pırasada % 50 çıkıştan 3-5 hafta sonra yapılan yüzlek apalamada yabancı ot populasyonun da azalma görülmüş ancak 3 hafta kontrol ertelenirse pazara sunulabilir ürün miktarında azalma olduğu grlmştir. Havuta 10 cm lik banda % 50 çıkıştan 8 hafta sonra yapılan herbisit uygulamasında pazara sunulabilir ürün, 20 cm lik bant uygulamasına göre daha az olmuştur. Bu sıra genişliği uygulamalarında verim miktarında fazla bir fark olmamıştır. Fakat bant uygulaması ile herbisit masrafında % 40 azalma sağlanmıştır (Inoue ve ark. 2000).

şekerpancarında bant spreyci aletlerinin etkinliğinin denenmesi için çalışmalar yapılmıştır. Her sıra için iki meme uygulamasının, bir memeye oranla avantajları olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte içi boş konik memeler kullanılarak düz flat memelere oranla herhangi bir avantaj sağlanamamıştır. Seralarda ve tarla denemelerinde herbisit uygulamalarında çok farklı sonuçlar alınmıştır. Bunun sebebi de tozun herbisit aktivitesi üzerine etkisi olarak açıklanmıştır. Bant spreyleme ve çapalama kombinasyonunun pratikte bir avantajının olduğu belirlenememiştir (Anaele ve ark. 1991).

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 saptanmıştır. Frezeli ara çapalama makinasının kullanıldığı çapalama yönteminde daha az otlama olduğu gözlenmiştir (Kayışoğlu 1990).

Banda ilaçlama ünitesi ve klasik ilaçlama ünitesinin tüketilen pestisit miktarı açısından karşılaştırılan araştırmada, farklı tip püskürtme açısına sahip memelerle 94 l/ha ilaç normunda, sıra üzerine yapılan ilaçlamanın tutunma miktarı tespit edilmiştir. Laboratuarda rüzgarsız şartlarda huzme açısı 65⁰ olan içi boş konik huzmeli meme ile hacimsel ortanca çapı 110 µm olarak bulunmuştur. % 37'lik band ilaçlaması ile en iyi yüzey kaplama oranı elde edilmiştir. Tarla denemelerinde klasik ilaçlama ünitesiyle huzme açısı 80⁰ olan yelpaze huzmeli meme ile üst bölgede elde edilen iz maddesi tutunma miktarı 7.5 ng/cm² olmuştur. Fakat bu sonucun huzme açısı 40⁰ olan yelpaze huzmeli meme kullanılarak yapılan band ilaçlama ile farklı olmadığı belirtilmiştir. Çift orifisli ve üç adet içi boş konik huzmeli meme ile yapılan banda ilaçlama ile yaprak üstünde elde edilen iz maddesi tutunma miktarı 3 ng/cm² den az olmuştur. Bant ilaçlama ünitesi ile püskürtme kollarının bitki sıra aralarına kolayca ulaşabilmesi nedeniyle yaprakların üst yüzeylerinde en fazla iz maddesi tutunma miktarının bu ilaçlama ünitesiyle sağlandığı belirtilmiştir. Huzme açısı 40⁰ olan yelpaze huzmeli memelerin kullanıldığı denemenin, üçlü meme ünitesi ile yapılan uygulamaya göre daha etkili olmuştur (Womac ve ark. 2004).

Sıra üzerine mekaniksel yabancı ot kontrolünde döner tırmığın geliştirilmesi için yapılan çalışmada, yeni geliştirilen döner başlıklı tırmıkta, sivri uçlu dişler mevcuttur ve sıra üzerinde etkilidir. Bu sistem sıra üzerinde mekanik olarak yabancı ot kontrolüne izin vermektedir. Üretim girdi maliyetlerini oldukça düşürmekte, 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 kullanılabilir (Kierzek, R ve ark. 2008).

Çevresel ve ticari faktörlerden dolayı sebze üreticileri herbisit kullanımına daha az önem vermekte ve başka yöntemler aramaktadır. Burada sıra arası kültüvasyon etkili bir yabancı ot kontrolü sağlamaktadır, fakat bu işlemde sürekli olarak işçilik gerekmektedir. Bu

sorunu çözmek için makineli sistem denemeleri yapılmıştır. Bu makine ; ticari olarak satın alınabilen storage çapa ve buna bağlı konvansiyonel sıra arası kültüvasyon bıçaklarından oluşmaktadır. Ayrıca bunun sıra arası çalışan iki adet yüzeysel kültüvasyon modülü bulunmaktadır. Her diskin hidrolik diski vardır ve dikey olarak işlem yönüne sahiptir. Her diskin iç bölmesi vardır ve bu bölme kültür bitkisine zarar vermeden üzerinden geçmesini sağlamaktadır. Bu görüş sistemi, gelişmekte olan bitkinin dönemini tespit ederek, elde edilen bu tespit sonucu, disk rotasyonu ile kombine edilmekte ve disk ile diğer bitkinin etkileşimindeki hata ölçülebilmektedir. Bu hata hidrolik sürücünün iyileştirilmesi ile çözülmüştür. Lahanada yapılan çalışmada 240 mm yarıçap alanda % 62-87 yabancı ot azalışı tespit edilmiştir. Ayrıca bu uygulamanın kültür bitkisine herhangi bir zararının olmadığı görülmüştür (Neumann, H ve ark. 2008).

İtalya Pisa Üniversitesinde alev makinası geliştirilmiş ve bu makinenin prototipi hem çıkış öncesi hem de çıkış sonrası kullanılabilir. Ayrıca bu makine başka aletlerle kombine edilerek, sıra arasını da çapalamak mümkündür. Bu alev makinesindeki elektronik kontrol sistemi ile traktör sürücüsünün LPG düzeyini oturduğu yerden ayarlamasına imkan tanımaktadır. İki yıl süren çalışmalarda dört farklı LPG basıncı ve ilerleme hızı denenmiştir. İki farklı çapalama metodu kullanılmıştır. Fiziksel yabancı ot kontrol uygulaması; Konvansiyonel herbisit uygulaması ve hiç mücadele yapılmayan kontrol ünitesi ile karşılaştırılmıştır. Hasatta, her alanda bitki verimi ve yabancı ot kütlesi belirlenmiştir. Her iki yılda da bu makine ile yapılan yabancı ot mücadelesinde başarı elde edilmiştir. Ayçiçeği veriminde bu uygulama ile herbisit kullanımı arasında verim açısından bir fark oluşmamıştır (Galal, A.H 2002).

Günümüzde, tarımsal mekanizasyon, diğer tarım uygulamalarının etkinliğini arttırmak, ekonomiklik sağlamak, ve çalışma konularını iyileştirmek yönünden tamamlayıcı bir girdidir. Ülke tarımının halkı besleyici seviyeye gelmesi, sağlanan üretim fazlalıklarının değerlendirilebilmesine, ürün çeşidinin artırılmasına, teknolojiye gelişimlerin tarıma girmesine bağlıdır. Bu gelişme atılımlarında, tarım sektöründe birim alandan elde edilen verimi nitelik ve nicelik yönünden arttırmak, tarımsal potansiyeli etkin bir şekilde kullanabilmek asıl amaç olmalıdır. Birim alandan alınan ürünü arttırmada en önemli yeri, hastalık ve zararlılarla savaşım alır. Tarımsal ilaçlardan beklenen faydayı elde etmek için ilacın, bitkinin uygun yerlerine etkili dozlarda dağıtılması yanında, bu işlemlerin en az çevre kirlenmesi ile en ekonomik şekilde uygulanması gelir (Kama 2008).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

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

3.1.1. Kullanılan ayçiçeği tohumluğu

Deneme alanında hibrit ayçiçeği tohumluğu olan Sanay IMI MR çeşidi tohumluk olarak kullanılmıştır. Tohumluğun MR çeşidini kullanmakta amaç bölgede mildiyö probleminin görülüyor olmasıdır. Bu tohumluk % 97 çimlenme gücüne sahip olup, tohumlukların irilik derecesi 2 numaradır. Bin dane ağırlığı yaklaşık olarak 63 g'dır.

3.1.2. Deneme alanı

Deneme alanı Tekirdağ ilinin merkez ilçesine bağlı Banarlı beldesindedir. Deneme parselinin büyüklüğü yaklaşık 10 da dır. Deneme alanı genellikle % 1 meyilli iken ufak bir kısmında % 2 meyil mevcuttur. Deneme alanının toprak özelliklerini belirlemek amacıyla arazinin farklı yerlerinden toprak örnekleri alınmış ve alınan bu örnekler Tekirdağ ticaret borsasının tarımsal amaçlı analiz laboratuvarlarında analiz ettirilmiştir. Toprak numuneleri 0-30 cm derinlikten alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre deneme alanının toprakları kili tınlı olup, organik madde, N (Azot), kireç ve Zn (çinko) bakımından az olarak belirlenmiştir. N veZn dışındaki birincil ve ikincil bitki besin elementleri yeterli bulunmuştur. Ph seviyesi nötr kabul edilebilecek düzeyde olup hafif alkalilik göstermektedir. Bir önceki sene yetiştirilen ürün buğdaydır. Yapılan analiz sonuçlarına göre deneme alanına, tohum yatağı hazırlama esnasında dekara 15 kg gelecek şekilde % 46 üre gübresi uygulanmıştır. Ekimle birlikte ise 15 kg/da 20.20.0.+ ME (zn) gübresi uygulanmıştır. Deneme alanına buğday hasadı sonrası dekara 2-2,5 t hayvan gübresi serilmiş ve ekim ayında derin sürümle birlikte toprağa karıştırılmıştır. Toprak analizi mikro element düzeyinde ve nisan ayı başında yapılmıştır.

Şekil 3.1. Deneme alanı



Çizelge3.1. Deneme alanının toprak analizi sonuçları

Parametre	Analiz sonucu	Birim	Metod
Ph	7,05		Saturasyon
Tuz	0,063	%	E. İletkenlik
Kireç	0,01	%	Kalsimetre
Doygunluk	50	%	Saturasyon
Organik madde	1,48	%	Walkley Black
Toplam N	0,074	%	Kjeldahi
P	22,6	ppm	Olsen
K	281	ppm	Amonyum Asetat
Ca	3991	ppm	Amonyum Asetat
Mg	441	ppm	Amonyum Asetat
Fe	17	ppm	DTPA
Cu	0,8	ppm	DTPA
Zn	0,4	ppm	DTPA
Mn	13,5	ppm	DTPA

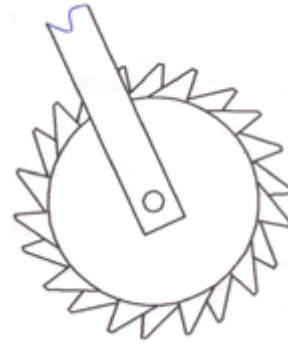
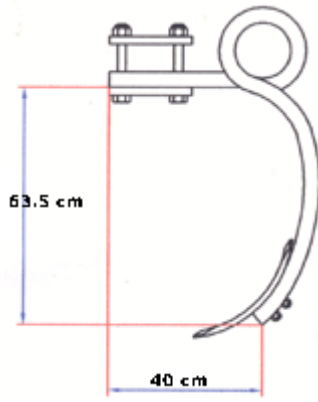
3.1.3. Denemede kullanılan alet ve makinalar

Denemenin değişik aşamalarında (toprak işleme, tohum yatağı hazırlama, ekim) genellikle denemenin yapıldığı arazi sahibinin makinaları kullanılmış olup, bu makinalar ülkemizde imalatı yapılan ve yaygın olarak kullanılan makinalardır. Bin dane ağırlığı ölçümünde de yöremiz kuyumcularının 0,01g'a duyarlı elektronik terazisi kullanılmıştır. Denemede kullanılan alet ve makinalar ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

- 1-Toprak işleme aleti
- 2-Tohum yatağı hazırlama aleti
- 3-Ekim makinası
- 4-Yabancı ot kontrol makinaları
- 5-Diğer makinalar
- 6-Ölçü ve el aletleri

3.1.3.1. Toprak işleme makinaları

Şekil 3.2.Spiral yaylı kültüvator (çizel)



Ø540 mm silindir merdane

Çizelge 3.2. Spiral yaylı kültüvator (çizel) teknik özellikleri

Ayak adeti	İş genişliği (m)	Taşıma genişliği (m)	Şase profil ölçüleri (mm)	Makine ağırlığı (kg)	Makine merdaneli ağırlığı (kg)
13	3.70	3.70	100x100x8	1223	1465

Spiral yaylı kültüvator, sürme derinliğinde toprağı devirmeden kabartır, karıştırır. Anız ve bitki artıklarını en uygun şekilde toprağı karıştırır. Ayrıca bunlar kısmen toprak yüzeyinde kaldıklarından, su ve rüzgar erozyonuna karşı iyi bir koruyucu görevi görürler.

Tüm deneme parsellerinde toprak işleme makinası olarak çizel pulluk kullanılmış olup, tüm parsellerde aynı standartta uygulanmıştır. Makine üç koldan askı sistemi ile traktöre bağlanmaktadır. Toprağı devirmeden yaklaşık 35-40 cm derinlikte işleme yapılmıştır, makinanın diğer özellikleri yukarıdaki tabloda verilmiştir. Toprak işleme ekim ayı başı ve

kasım ayı sonu olmak üzere iki kere uygulanmıştır. Ayrıca toprak işleme için 220 beygirlik traktör kullanılmıştır.

3.1.3.2. Tohum yatağı hazırlama makinaları

Şekil 3.3. Yaylı döner tırmık kombinasyonu



Çizelge 3.3. Tırmık teknik özellikleri

Ayak adedi	Ağırlık (kg)	İş genişliği (cm)	Traktör gücü (hp)
21	570	260	60

Yaylı döner tırmık ile deneme parsellerinin toprak yüzeyi ekimden birkaç gün önce 25 nisanda 10-12 cm derinlikte işlenerek, ekime hazır hale getirilmiştir. Bu makine üç koldan askı sistemi ile traktöre bağlanarak, tarla yüzeyini kabartır. Düzgün bir yüzeyle işler, kaymak tabakasını kırar, yabancı otları söker ve neticede tohum yatağının hazırlanmasını sağlar. Tırmıklar pullukla işlenmiş toprak katının yeniden kabartılmasında, tarla yüzeyinin düzeltilmesinde, yabancı ot köklerinin yüzeye çıkartılıp, toplanmasında, kaymak kırmada, güzlük ekinlerin, yoncalık ve çayırların bakımında, serpme olarak ekilen tohumların ve dağıtılan gübrelerin kapatılmasında kullanılır.

3.1.3.3.Ekim makinaları

Şekil 3.4. 6 Sıralı pnömatik ayçiçeği ekim makinası



Pnömatik hassas ekim makinası, sıra boyunca yüksek hassasiyetli ekim sağlamaktadır. Traktöre üç nokta askı sistemi ile bağlanmakta ve hava emişi için gerekli hareketi, traktörün 540 d/dak. ile dönen kuyruk milinden alarak, paslanmaya karşı dayanıklı ekici plakalar sayesinde hassas ekim imkanı sağlamaktadır. Markör hareket düzeni, isteğe bağlı olarak mekanik veya hidrolik sistemli olarak seçilebilmektedir.

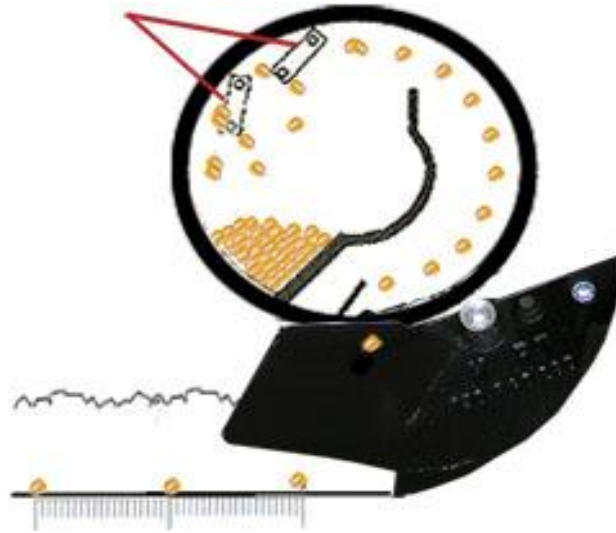
Geleneksel yöntem ile deneme yapılacak olan parsellerin (1.ilacı, 2.tırmak+ilaç parselleri) tohum ekimi 6 sıralı ekim makinası ile yapılmıştır. Deneme parselindeki ayçiçeklerinin sıra arası ekim mesafesi 70 cm, sıra üzeri mesafe 35 cm, ekim derinliği ise 8 cm olarak ayarlanmıştır. Ekim ile birlikte deneme alanına 15 kg/da 20.20.0+ Me (çinkolu) kompoze mineral gübre uygulanmıştır. Makinanın toplam iş genişliği 4500 mm dir.

Şekil 3.5. 4 Sıralı pnömatik ayçiçeği ekim makinası



Şekil 3.6. Pnömatik ekim makinası tohum atma mekanizması

Çift selektör sistemi



Pnömatik hassas ekim makinası, sıra boyunca yüksek hassasiyetli ekim sağlamaktadır. Traktöre üç nokta askı sistemi ile bağlanmakta ve hava emişi için gerekli hareketi, traktörün 540 d/dak. ile dönen kuyruk milinden alarak, paslanmaya karşı dayanıklı ekici plakalar sayesinde hassas ekim imkanı sağlamaktadır. Markör hareket düzeni, isteğe bağlı olarak mekanik veya hidrolik sistemli olarak seçilebilmektedir. Makine; gübreli, gübresiz, sabit çelik baltalı veya uçtan yaylı çelik baltalı gibi değişik şekillerde tedarik edilebilmektedir.

İlaçlı çapalama yöntemi ile denemesi yapılacak olan parsellerin (3.ilaçlı çapalama, 4.tırmık + ilaçlıçapalama parselleri) ve 5. sadece çapalama ve 6. kontrol olan parsellerin tohum ekimi, kullanılacak olan makinanın 5 sıralı olması sebebi ile, uygulamada sıradan çıkma olmaması için, 4 sıralı ekim makinası ile yapılmıştır. Deneme parsellerindeki ayçiçeklerinin sıra arası ekim mesafesi 70 cm, sıra üzeri mesafe 35 cm, ekim derinliği ise 8 cm olarak ayarlanmıştır. Ekim ile birlikte deneme alanına 15 kg/da 20.20.0+ Me (çinkolu) kompoze mineral gübre uygulanmıştır. Makinanın toplam iş genişliği 3000 mm dir.

Pnömatik hassas ekim makinesi ile ayçiçeği, mısır, kaplanmış pamuk tohumu, kabak çekirdeği, yerfıstığı, soya, bezelye, nohut, fasulye, soğan, kavun, karpuz, domates, biber gibi tohumların ekimi uygun plakalar kullanılarak yapılabilmektedir.

Çizelge 3.4. Pnömatik ekim makinası teknik özellikleri

Özellikler	4 Sıralı gübreli pnömatik hassas ekim makinası
Genişlik (mm)	3000
Yükseklik (mm)	1450
Uzunluk (mm)	1900
İş genişliği (mm)	4X300-750
Gübre depo hacmi (lt)	2X145
Tohum depo hacmi (lt)	4X22
Lastik ebadı	500X15
Disk delik sayısı (adet)	Değişken
Disk delik çapı (mm)	Değişken
Çalışma hızı (km/h)	6-8
Ağırlık (kg)	730
Güç (Hp)	60 >

3.1.3.4.Yabancı ot kontrol makinaları

Şekil 3.7. Geleneksel yöntem deneme parsellerinde kullanılan pülverizatör

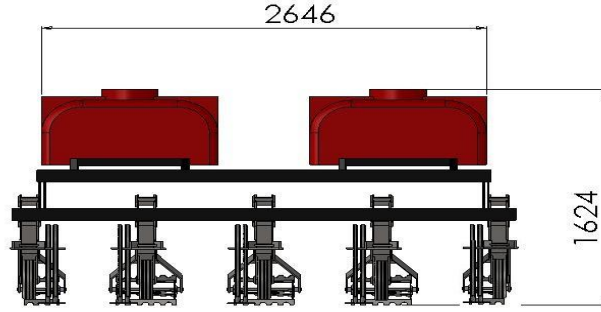


Çizelge 3.5. Pülverizatör teknik özellikleri

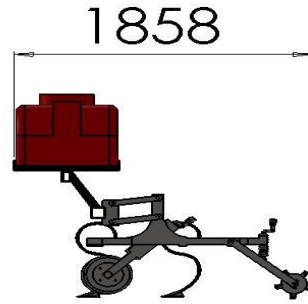
Ağırlık (Kg)	Basınç	Enjektör (adet)	Genişlik (mm)	Koluzun. (m)	Pompa (Lt/d)	Tank (lt)	Uzunluk (mm)	Yükseklik (mm)
240	50	33	1360	16	105	800	2700	1940

Fiberglas (Takviye edilmiş) depodan yapılmış makina da iki kol (Boom) iş genişliği 16 m olup, kol sabit veya yukarı aşağı hidrolik lif ile ayarlama seçenekleri bulunmaktadır. Engelibeli arazilerde kol üzerindeki amortisör sayesinde ilaç bitkiye paralel olarak yansır. Geleneksel yöntemle ekimi yapılan deneme alanının yabancı ot kontrolü 800 lt sıvı kapasiteli tüm satır ilaçlamasında kullanılan pülverizatör ile yapılmıştır. İlaçlama dekara 80 ml zirai ilaç (İntervix) gelecek şekilde yapılmıştır. Geleneksel yöntem parsellerinde 110⁰ açılı yelpaze huzmeli memeler kullanılmıştır. İlaçlama haziran ayının 5. gününde yabancı otların aktif büyüme evresinde ve ayçiçeklerinin 6-10 yapraklı zamanında yapılmıştır. Makinanın diğer teknik özellikleri çizelge 3.5.de verilmiştir.

Şekil 3.8. İlaçlı çapalama makinasının önden görünüşü



Şekil 3.9. İlaçlı çapalama makinasının yandan görünüşü



Şekil 3. 10. İlaçlı çapalama makinası



Denemede kullanılan ilaçlı çapalama makinasının prototipi Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat fakültesi kampüsünde oluşturulmuştur. Makinenin ilaçlama düzeneği istenirse sıranın üzerinden, istenirse sıranın yanlarından ilaçlama yaparak yabancı ot kontrolüne olanak sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. İlaçlama kolları değişik bağlantı noktalarının ayarları ile 180⁰ ye kadar değişik yönlerde ayarlanabilmekte olup, ayrıca ilaçlama sıra üzerinden yapılacak ise ilaçlama yüksekliği istenilen yüksekliğe ayarlanabilmektedir. İlaçlama basıncı makinanın üzerine yerleştirilen barometre ile kontrol edilmektedir. İlaçlamanın basıncı, basınç ayar mandalı vasıtası ve/veya kuyruk mili devri ile sağlanmaktadır. İlaçlı çapalama makinasının tarla koşullarındaki ilerleme hızı toprağın yapısına, yabancı ot yoğunluğuna, toprak yüzeyinin çapalamaya olan elverişliliğine (çok kuru veya nemli, meğil v.b.) ve ekim sıralarının düzgünlüğüne bağlı olarak değişmektedir.İlerleme hızı 2,2 m/sn ye kadar çıkabilmektedir. En etkili ilerleme hızı 1,8 m/sn olarak hesaplanmıştır. Fakat yüksek ilerleme hızlarında sıraya kaçırma problemleri ile karşılaşılacağı için ilerleme hızı 1,3 m/sn ye kadar azaltılabilmektedir. Bu denemedeki çapalama ve ilaçlama ilerleme hızımız en yavaş ilerleme hızı olan 1,33 m/sn olarak hesaplanmıştır. İlaçlı çapalama makinasının ilaçlama düzeneğinin de kullanıldığı deneme parsellerinde 80 ml/da dozunda zirai ilaç 5 haziranda (imozamox + imazapyrl) kullanılmıştır. İlaçlama da kullanılan tohumluğun imi gurubu ayçiçeği olması sebebi ile, bitkinin zirai ilacı tepe kısmından alabilmesi için sıranın üst kısmından uygulanarak sıra üzeri ilaçlama sağlanmıştır. Prototipin depo kapasitesi 500 lt olarak hazırlanmıştır, fakat bu değeri arttırabilmek mümkündür.

Çizelge3.6. İlaçlı çapalama makinasının teknik özellikleri

Depo kapasitesi (Lt)	Meme sayısı (adet)	Sıra arası mesafe (mm)	İş genişliği (mm)	Derinlik (mm)	Yükseklik (mm)	Güç gereksini mi (Hp)	Çalışma hızı (km/h)	Ağırlık (Kg)
500	4-8	700	3000	1858	1624	50	5-8	650

3.1.3.5. Diğer makinalar

Deneme alanını toprak işleme işlemlerinde 220 beygirlik newholland traktör, tohum yatağı hazırlama ve ekim işlemlerinde kullanılan traktör L95, İlaçlama için ise dar tekerlekli 80-66 fiat traktörden faydalanılmıştır. Ayrıca tohum yatağı hazırlığı esasında deneme parsellerine azot ihtiyacını karşılamak üzere, gübre dağıtım makinası ile 15 kg/da dozunda % 46 üre gübresi uygulanmıştır. Tırmıklama işleminin ilave edileceği deneme parsellerine 15 mayıs günü tırmık uygulaması da yapılmıştır.

3.1.3.6. Ölçüm ve el aletleri

Denemede ayçiçeğinin vejetatif ve generatif özelliklerinin belirlenmesinde, deneme parsellerinin boyutlandırılmasında, yabancı ot sayımında değişik aletlerden yararlanılmıştır. Deneme parsellerinin boyutlandırılmasında 5m lik şerit metreden ve işaret kazıklarından, yabancı ot sayımında $\frac{1}{4}$ m² lik kare ölçü aletinden, ayçiçeklerinin sap uzunluklarının toprak yüzeyinden tablaya kadar olan mesafesinin ölçülmesinde 5m'lik şerit metreden, ayçiçeklerinin sap kalınlıklarını ölçmede kumpastan, ayçiçeklerinin tablalarının sap kısmından ayrılmasında bağ makasından ve 1000 dane ağırlığının belirlenmesinde 0,01 g duyarlı Vibra marka Shixka dexski model dijital hassas teraziden yararlanılmıştır.

Şekil 3.11. Ölçüm aletleri





3.2. Yöntem

Denemelerin düzenlenmesi ve yürütülmesi ile ilgili bilgi ve bulguların saptanmasına esas alınan ölçümlerin yapılmasına ait yöntemler aşağıda verilmiştir.

3.2.1. Denemelerin düzenlenmesi ve yürütülmesi

Araştırmada arazi denemeleri Tekirdağ ilinin merkez ilçesine bağlı Banarlı beldesindeki bir çiftlikte yürütülmüştür. Deneme parselinin toplam büyüklüğü yaklaşık 10 da dır. Deneme parsellerinin tümünde toprak işleme yöntemi için, yörede en çok uygulanan toprak işleme yöntemi ve zamanı esas alınmıştır. Deneme parsellerinde bir önceki yıl yetiştirilen ürün buğday olup, buğday hasadı sonrasında dönüme 2-2,5 t gelecek şekilde hayvan gübresi uygulanıp, ekim ayı başında spiral yaylı kültüvatör ile hem derin sürüm yapıp, hem de bu gübrenin toprağa karıştırılması sağlanmıştır. Aynı ekim makinası ile kasım ayı sonunda bir derin sürüm daha yapılmıştır. Nisan ayı sonun da (25 nisan) ise yaylı döner tırmık ile tohum yatağı hazırlığı yapılmıştır. Tohum yatağı hazırlığı esnasında dönüme 15 kg gelecek şekilde %46 üre gübresi uygulanmış ve tohum yatağı hazırlığı esnasında toprağa karışımı sağlanmıştır. Tarla denemeleri;

- 1- Yüzey ilaçlama
- 2- Tırmıklama ve yüzey ilaçlama
- 3- İlaç + çapa kombinasyonu
- 4- Tırmıklama ve ilaç+çapa kombinasyonu
- 5- Yalnız çapalama
- 6- Kontrol

olmak üzere altı değişik deneme parselinde yürütülmüştür.

Çizelge 3.7. Denemelerde uygulanan mekanizasyon işlemlerinin akış şeması

1. Deneme

Toprak işleme ve + tohum yatağı hazırlama + ekim ve + tüm satıh ilaçlaması + hasat
↓ ↓ ↓
Hayvan gübresi ve gübreleme gübreleme

2. Deneme

Toprak işleme ve + tohum yatağı hazırlama + ekim ve + tırmık + tüm satıh + hasat
ilaçlaması
↓ ↓ ↓
Hayvan gübresi ve gübreleme gübreleme

3. Deneme

Toprak işleme ve + tohum yatağı hazırlama + ekim ve + sıra üzeri ilaçlama ve + hasat
↓ ↓ ↓ ↓
Hayvan gübresi ve gübreleme gübreleme Çapalama

4. Deneme

Toprak işleme ve + tohum yatağı haz. + ekim ve + tırmık + sıra üzeri ilaçlama + hasat
↓ ↓ ↓ ↓
Hayvan gübresi ve gübreleme gübreleme ve Çapalama

5. Deneme

Toprak işleme ve + tohum yatağı haz. + ekim ve + çapalama + hasat
↓ ↓ ↓
Hayvan gübresi ve gübreleme gübreleme

6. Deneme

Toprak işleme ve + tohum yatağı haz. + ekim ve + hasat
↓ ↓ ↓
Hayvan gübresi ve gübreleme gübreleme

3.2.1.1. Yüzey ilaçlama yöntemi

Çizelge 3.7'den de görüleceği gibi toprak işleme ve tohum yatağı hazırlığı yapılmış olan deneme parseline 6 sıralı hava emişli hassas ekim makinası ile nisan ayı sonunda 35 cm sıra üzeri, 70 cm sıra arası mesafe ve 8 cm ekim derinliği ile ayçiçeği ekimi yapılmıştır. Ayrıca tabana ekim ile birlikte 15 kg/da 20.20.0 + Me (çinkolu) kompoze gübresi uygulanmıştır. Ayçiçekleri 6-10 yapraklı duruma geldiğinde (5 haziran 2010) 80 ml/da dozunda, 33g/lt imazamox + 15g/lt imazapyr etken maddeli zirai ilaç (intervix) tüm tarla yüzeyine uygulanmıştır. İlaçlamada dönüme ortalama 20 lt ilaçlı sıvı uygulanmış olup, makinanın ilerleme hızı 2 m/sn'dir. İlaçlamada 03 numara 110⁰ lik yelpaze huzmeli memeler kullanılmıştır. İlaçlamadan sonra hasada kadar deneme parseline herhangi bir işlem uygulanmamıştır. Hasattan sonra çalışmanın amacına uygun olarak örnekler alınmış, ölçümleri yapılmış ve sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuştur. Deneme üç tekerrürlü ve bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak yürütülmüştür (Düzgüneş, v.d., 1983, Bek ve Efe 1988).

3.2.1.2. Tırmık + yüzey ilaçlama yöntemi

Çizelge 3.7'den de görüleceği gibi toprak işleme ve tohum yatağı hazırlığı yapılmış olan deneme parseline 6 sıralı hava emişli hassas ekim makinası ile nisan ayı sonunda 35 cm sıra üzeri, 70 cm sıra arası mesafe ve 8 cm ekim derinliği ile ayçiçeği ekimi yapılmıştır. Ayrıca tabana ekim ile birlikte 15 kg/da 20.20.0 + Me (çinkolu) kompoze gübresi uygulanmıştır. 15 mayıs 2010 tarihinde sıra arasına tırmık uygulaması yapılmıştır. Ayçiçekleri 6-10 yapraklı duruma geldiğinde (5 haziran 2010) 80 ml/da dozunda, 33g/lt imazamox + 15g/lt imazapyr etken maddeli zirai ilaç (intervix) tüm tarla yüzeyine uygulanmıştır. İlaçlamada dönüme ortalama 20,15 lt ilaçlı sıvı uygulanmış olup, makinanın ilerleme hızı 2 m/sn dir. İlaçlamada 03 numara 110⁰ lik yelpaze huzmeli memeler kullanılmıştır. İlaçlamadan sonra hasada kadar deneme parseline herhangi bir işlem uygulanmamıştır. Hasattan sonra çalışmanın amacına uygun olarak örnekler alınmış, ölçümleri yapılmış ve sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuştur. Deneme üç tekerrürlü ve bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak yürütülmüştür (Düzgüneş, v.d., 1983, Bek ve Efe 1988).

3.2.1.3. İlaçlı çapalama yöntemi

Çizelge 3.7'den de görüleceği gibi toprak işleme ve tohum yatağı hazırlığı yapılmış olan deneme parseline 4 sıralı hava emişli hassas ekim makinası ile nisan ayı sonunda 35 cm sıra üzeri, 70 cm sıra arası mesafe ve 8 cm ekim derinliği ile ayçiçeği ekimi yapılmıştır. Ayrıca tabana ekim ile birlikte 15 kg/da 20.20.0 + Me (çinkolu) kompoze gübresi uygulanmıştır. Ayçiçekleri 6-10 yapraklı duruma geldiğinde (5 haziran 2010) 8-10 cm derinliğinde çapalama ile birlikte 80 ml/da dozunda, 33g/lt imazamox + 15g/lt imazapyr etken maddeli zirai ilaç (intervix) sadece sıra üzerine uygulanmıştır. İlaçlamada dönüme ortalama 13,16 lt ilaçlı sıvı kullanılmıştır. İlaçlamada traktörün ilerleme hızı 1,33 m/sn, kuyruk mili devri 540 d/dk dır. İlaçlamada 03 numara 110⁰ lik yelpaze huzmeli memeler kullanılmıştır. Kullanılan ilaçlı çapalama makinasının ilaçlama basıncı 1,5 bara ayarlanmış olup, basınç ayar mandalı 1. kademedede uygulama yapılmıştır. İlaçlamadan sonra hasada kadar deneme parseline herhangi bir işlem uygulanmamıştır. Hasattan sonra çalışmanın amacına uygun olarak örnekler alınmış, ölçümleri yapılmış ve sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuştur. Deneme üç tekerrürlü ve bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak yürütülmüştür (Düzgüneş, v.d., 1983, Bek ve Efe 1988).

3.2.1.4. Tırmık + İlaçlı çapalama yöntemi

Çizelge 3.7'den de görüleceği gibi toprak işleme ve tohum yatağı hazırlığı yapılmış olan deneme parseline 4 sıralı hava emişli hassas ekim makinası ile nisan ayı sonunda 35 cm sıra üzeri, 70 cm sıra arası mesafe ve 8 cm ekim derinliği ile ayçiçeği ekimi yapılmıştır. Ayrıca tabana ekim ile birlikte 15 kg/da 20.20.0 + Me (çinkolu) kompoze gübresi uygulanmıştır. 15 mayıs 2010 tarihinde sıra arasına tırmık uygulaması yapılmıştır. Ayçiçekleri 6-10 yapraklı duruma geldiğinde (5 haziran 2010) 8-10 cm derinliğinde çapalama ile birlikte 80 ml/da dozunda, 33g/lt imazamox + 15g/lt imazapyr etken maddeli zirai ilaç (intervix) sadece sıra üzerine uygulanmıştır. İlaçlamada dönüme ortalama 13,20 lt ilaçlı sıvı kullanılmıştır. İlaçlamada traktörün ilerleme hızı 1,33 m/sn, kuyruk mili devri 540 d/dk dır. İlaçlamada 03 numara 110⁰ lik yelpaze huzmeli memeler kullanılmıştır. Kullanılan ilaçlı çapalama makinasının ilaçlama basıncı 1,5 bara ayarlanmış olup, basınç ayar mandalı 1. kademedede uygulama yapılmıştır. İlaçlamadan sonra hasada kadar deneme parseline herhangi bir işlem uygulanmamıştır. Hasattan sonra çalışmanın amacına uygun olarak örnekler alınmış, ölçümleri yapılmış ve sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuştur. Deneme üç

tekerrürlü ve bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak yürütülmüştür (Düzgüneş, v.d., 1983, Bek ve Efe 1988).

3.2.1.5. Çapalama yöntemi

Şekil 3.7'den de görüldüğü gibi diğer deneme parsellerinde ki toprak işleme yöntemleri, tohum yatağı hazırlama ve ekim yöntemleri ile değerleri aynı şekilde uygulanan parsele 5 haziran 2010 tarihinde diğer denemelerle birlikte ilaçlı çapalama makinasının ilaçlama düzeneğinin devre dışı bırakılarak, 8-10 cm derinliğinde çapalama yapılmıştır. Makinanın ilerleme hızı 1,8 m/sn olarak ayarlanmıştır. Bu çapalama işleminden sonra hasada kadar başkaca bir işlem uygulanmamıştır. Hasattan sonra çalışmanın amacına uygun olarak örnekler alınmış, ölçümleri yapılmış ve sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuştur. Deneme üç tekerrürlü ve bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak yürütülmüştür (Düzgüneş, v.d., 1983, Bek ve Efe 1988).

3.2.1.6. Kontrol

Çizelge 3.7'den de görüleceği gibi toprak işleme ve tohum yatağı hazırlığı yapılmış olan deneme parseline 4 sıralı hava emişli hassas ekim makinası ile nisan ayı sonunda 35 cm sıra üzeri, 70 cm sıra arası mesafe ve 8 cm ekim derinliği ile ayçiçeği ekimi yapılmıştır. Ayrıca tabana ekim ile birlikte 15 kg/da 20.20.0 + Me (çinkolu) kompoze gübresi uygulanmıştır. Bu deneme parselinde yabancı ot kontrolü için herhangi bir işlem yapılmayarak, hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. Hasattan sonra çalışmanın amacına uygun olarak örnekler alınmış, ölçümleri yapılmış ve sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuştur. Deneme üç tekerrürlü ve bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak yürütülmüştür (Düzgüneş, v.d., 1983, Bek ve Efe 1988).

3.2.2. Generatif özelliklerin saptanması

Deneme parsellerinin 1000 dane ağırlıkları ve dekara olan verimlerinin belirlenmesi için değerlerin ölçülmesi aşağıda açıklanan yöntemler ile yapılmıştır (Yılmaz, 1989).

3.2.2.1. Ürün veriminin saptanması

Deneme parsellerinin denemenin sonuçlarını etkilemeyecek yerlerinden (kenar etkisinin olmadığı yerler), 2 m sıra üzeri mesafe ile deneme parsellerinin değişik yerlerinden, üç tekerrürlü olarak elle hasat edilerek tartılmıştır. Bulunan değerler dekara verim değerine çevrilerek ortalamaları alınmış ve varyans analizine tabi tutulmuştur (Zeren, v.d., 1986, Eker,1988).

3.2.2.2. Bin dane ağırlığının saptanması

Parsel verimlerinin belirlenmesi amacı ile hasat edilen ayçiçeklerinin her bir tekerrüründen, üç tekerrürlü olarak 100 er ayçiçeği danesi sayılarak 0,01 g'a duyarlı hassas terazide tartılarak, 10 ile çarpılmış, ağırlıklı ortalamaları alınmış ve varyans analizine tabi tutulmuştur.

3.2.3. Vejetatif özelliklerinin saptanması

Deneme parsellerinden rastgele üç tekerrürlü alınan 20 şer bitki örneklerinin, değişik ölçüm aletleri ile bitki boyu, tabla çapı, sap kalınlıkları aşağıda açıklandığı gibi yapılmıştır (Yılmaz, 1989).

3.2.3.1. Bitki boyunun saptanması

Toprak yüzeyinden tablaya kadar olan ayçiçeğinin boyu cm olarak şerit metre ile ölçülerek ortalamaları alınmış ve varyans analizine tabi tutulmuştur.

3.2.3.2. Bitki gövde kalınlıklarının saptanması

Ayçiçeklerinin dip, orta ve üst kısımlarının sap kalınlıkları kumpas ile ölçülerek, bitkilerin ortalama sap kalınlıkları alınarak, parsellerin ortalama sap kalınlıkları bulunmuş ve varyans analizine tabi tutulmuştur.

3.2.3.3. Bitki tabla çapının saptanması

Her parselde 20 bitkinin tabla çapları ölçülmüş ve ortalamaları alınarak varyans analizine tabi tutulmuştur.

3.2.4. Yabancı ot miktarının belirlemesi

Deneme parsellerindeki yabancı otların belirlenmesi için, 50cm x 50 cm ebatlarında tahtadan yapılmış, ¼ m² lik kare çember kullanılarak yabancı otlar sayılmıştır. Her bir parsel için değişik yerlerden yapılan sayımlar sonucu elde edilen rakamların ortalamaları alınarak, her bir parseldeki ortalama ot sayıları belirlenmiştir.

3.2.5. Uygulanan ilaçlı sıvı miktarlarının belirlenmesi

Geleneksel yöntemle kimyasal mücadele yapılacak parselin bir dönümü için ilaçlama makinasına 22 lt ilaçlı sıvı konularak ilaçlama yapılacak, ilaçlama sonrasında makinada kalan ilaçlı sıvı, boşaltma vanaları vasıtası ile kaplara alınıp ölçülecektir. İlaçlı apalama makinası ile yapılacak denemelerin bir dönümü için ilaçlı çapa makinasının ilaçlama düzeneğine 15 lt ilaçlı sıvı konularak ilaçlama yapılacak, ilaçlama sonrasında makinada kalan ilaçlı sıvı, boşaltma vanaları vasıtası ile kaplara alınıp ölçülecektir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

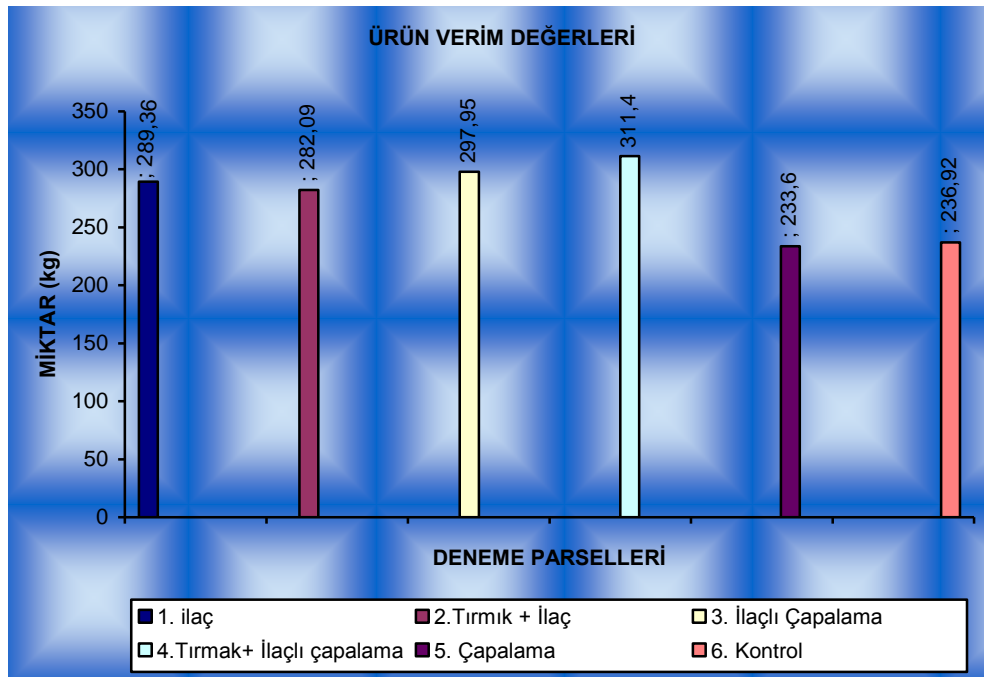
4.1. Ürün Verim Değerleri

Çizelge 4.1’de araştırma sonrası elde edilen ürün verim değerleri gösterilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere en yüksek ortalama verim değeri 4. parselden elde edilmiştir. Kimyasal mücadele yapılan parsellerden en düşük ortalama verim değeri 2. parselde tespit edilmiştir. Kimyasal mücadele yapılmayan parsellerde verim değeri verem otu problemi nedeni ile diğer parsellere oranla daha düşük tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. Dekara ürün verim değerleri.

Ürün verim değerleri (kg/da)					
Uygulama	Tekerrür	1	2	3	Verim ortalaması (kg/da)
1.İlaç		303,89	298,54	265,67	289,36 A
2.Tırmık + İlaç		290,85	295,71	259,71	282,09 A
3.İlaçlı çapalama		293,03	310,56	290,28	297,95 A
4.Tırmık + İlaçlı çapalama		309,98	319,21	305,00	311,40 A
5.Çapalama		225,85	252,40	222,54	233,60 B
6.Kontrol		212,57	245,78	252,42	236,92 B

Çizelge 4.2. Dekara ürün verim değerleri ortalamaları grafiği



Çizelge 4.3. Ortalama ürün verim değerleri SPSS anova varyans analizi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15816.507	5	3163,301	11,121**	0,000
Within Groups	3413.234	12	284,436		
Total	19229.740	17			

** 0,001 seviyesinde önemli

Çizelge 4.4. Ortalama ürün verim değerleri duncan çoklu karşılaştırma testi.

Uygulamalar	N	Subset for alpha = 0,05	
		B	A
5. Çapa	3	233,5967	
6. Kontrol	3	236,9233	
2. Tırmık + İlaç	3		282,0900
1. İlaç	3		289,3667
3. İlaçlı çapalama	3		297,9567
4. Tırmık + İlaçlı çapa	3		311,3967
Sig.		0,813	0,071

Çizelge 4.3' teki varyans analizi incelendiğinde ortalama ürün verim değerleri arasındaki farklılıklar (F= 11,121) istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Ayrıca ortalama verim değerleri üzerinden yapılan duncan çoklu karşılaştırma testi çizelge 4.4.'te verilmiştir.

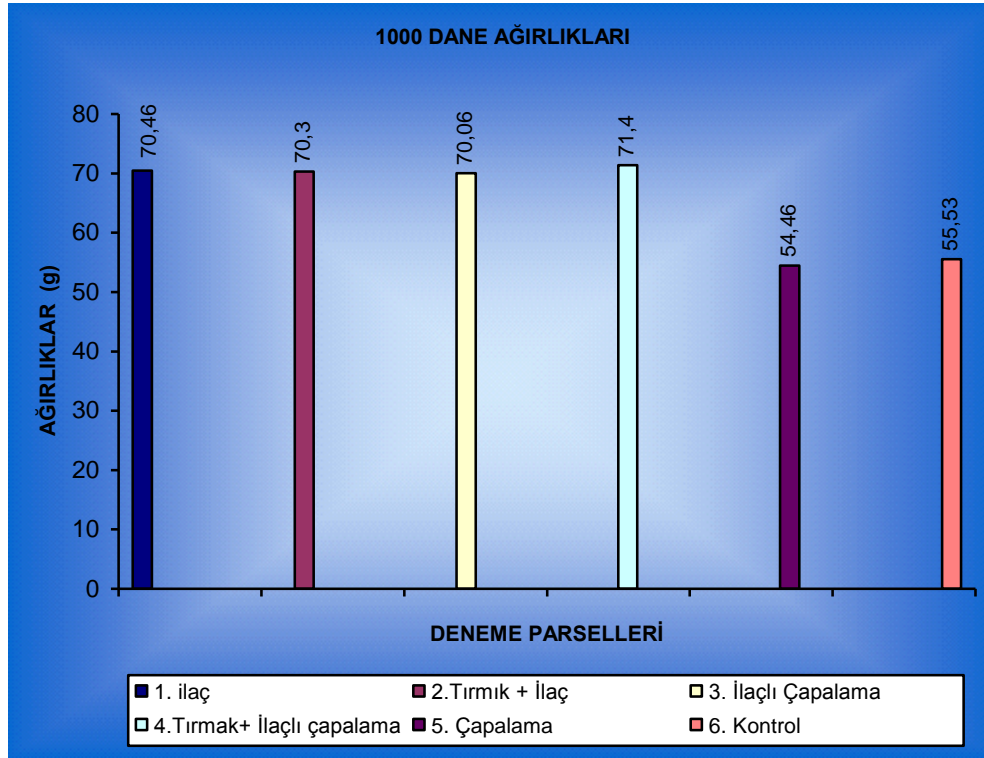
4.2. Ürün 1000 Dane Ağırlıkları

Çizelge 4.5'te deneme parsellerinden elde edilen ürün 1000 dane ağırlıkları verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere en yüksek ortalama 1000 dane ağırlığı 4. Tırmık + İlaçlı çapa parselde tespit edilir iken en düşük ortalama değer 5. deneme parselinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Ürün 1000 dane ağırlıkları

Ürün 1000 dane ağırlıkları (g)					
Uygulama	Tekerrür	1	2	3	Ortalama (g)
1.İlaç		73,3	68,8	69,3	70,46 A
2.Tırmık + İlaç		69,9	74,2	66,8	70,30 A
3. İlaçlı çapalama		69,9	71,4	68,9	70,06 A
4. Tırmık + İlaçlı çapalama		69,8	77,3	67,1	71,40 A
5. Çapalama		55,7	58,8	48,9	54,46 B
6. Kontrol		51,2	55,5	59,3	55,33 B

Çizelge 4.6. Ortalama ürün 1000 dane ağırlıkları grafiği



Çizelge 4.7. Ortalama ürün 1000 dane ağırlıkları SPSS anova varyans analizi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	948,936	5	196,987	12,921**	0,000
Within Groups	182,947	12	15,246		
Total	1167,883	17			

** 0,001 seviyesinde önemli

Çizelge 4.8. Ürün 1000 dane ağırlıkları ortalamalarının duncan çoklu karşılaştırma testi.

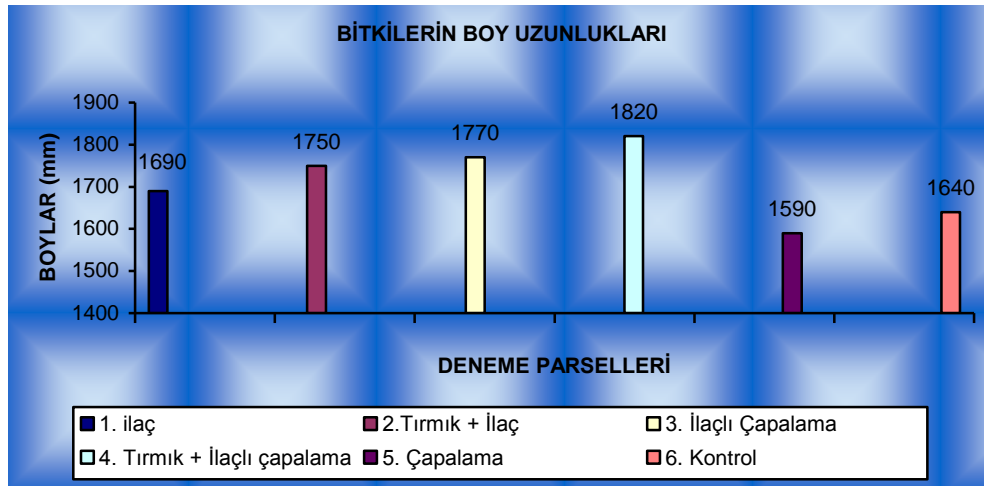
Uygulamalar	N	Subset for alpha = 0,05	
		B	A
5. Çapa	3	54,4667	
6.kontrol	3	55,3333	
3. İlaçlı çapalama	3		70,0667
2. Tırmık + İlaç	3		70,3000
1. İlaç	3		70,4667
4. Tırmık + İlaçlı çapa	3		71,4000
Sig.		0,790	0,705

Çizelge 4.7'deki varyans analizi incelendiğinde ortalama 1000 dane ağırlıkları arasındaki farklılıklar ($F= 12,921$) istatistiki önemli bulunmuştur. Ortalama 1000 dane ağırlıkları değerleri üzerinden yapılan duncan çoklu karşılaştırma testi çizelge 4.8.'de verilmiştir.

4.3. Bitki Boyları

Çizelge 4.10'dan da anlaşıldığı üzere en iyi boylanma ortalaması 4. parselde elde edilmiştir. 2. ve 3. parsellerin boylanma ortalamaları birbirine yakın değerler olarak ölçülmüştür. En düşük boylanma ortalaması 5. parselde elde edilmiş olmakla birlikte 6. parselle aralarında çok fazla fark olmadığı gözlenmektedir. Fakat bu iki parselin diğer 4 parselle boylanma açısından belirli oranda farklı geliştiği söylenebilir.

Çizelge 4.9. Bitkilerin ortalama boy uzunlukları grafiği



Çizelge 4.10. Bitkilerin boy uzunlukları

Bitkilerin boy uzunlukları (mm)								
Uygulama	Tekerrür	1	2	3	4	5	Tekerrür ortalaması	Genel ortalama
1.İlaç	1	1750	1660	1580	1730	1680	1680	1687 BC
	2	1610	1390	1550	1810	1820	1640	
	3	1830	1660	1690	1770	1730	1740	
2.Tırmık + İlaç	1	1750	1760	1700	1820	1770	1760	1753 AB
	2	1710	1660	1770	1830	1920	1780	
	3	1860	1680	1790	1630	1620	1720	
3. İlaçlı çapalama	1	1730	1770	1760	1690	1790	1750	1767 AB
	2	1780	1770	1830	1820	1780	1800	
	3	1880	1760	1840	1670	1600	1750	
4. Tırmık + İlaçlı çapalama	1	1880	1860	1770	1830	1820	1830	1817 A
	2	1890	1870	1830	1850	1770	1840	
	3	1720	1750	1790	1800	1850	1780	
5. Çapalama	1	1590	1580	1540	1580	1700	1600	1590 D
	2	1620	1690	1720	1670	1640	1670	
	3	1590	1390	1480	1460	1590	1500	
6. Kontrol	1	1570	1630	1430	1640	1680	1590	1640 CD
	2	1720	1690	1740	1730	1640	1700	
	3	1590	1710	1580	1660	1620	1630	

Çizelge 4.11. Ortalama bitki boy uzunlukları SPSS anova varyans analizi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	108911,111	5	21782,222	8,307**	0,001
Within Groups	31466,667	12	2622,222		
Total	140377,778	17			

** 0,001 seviyesinde önemli

Çizelge 4.12. Ortalama bitki boy uzunlukları duncan çoklu karşılaştırma testi.

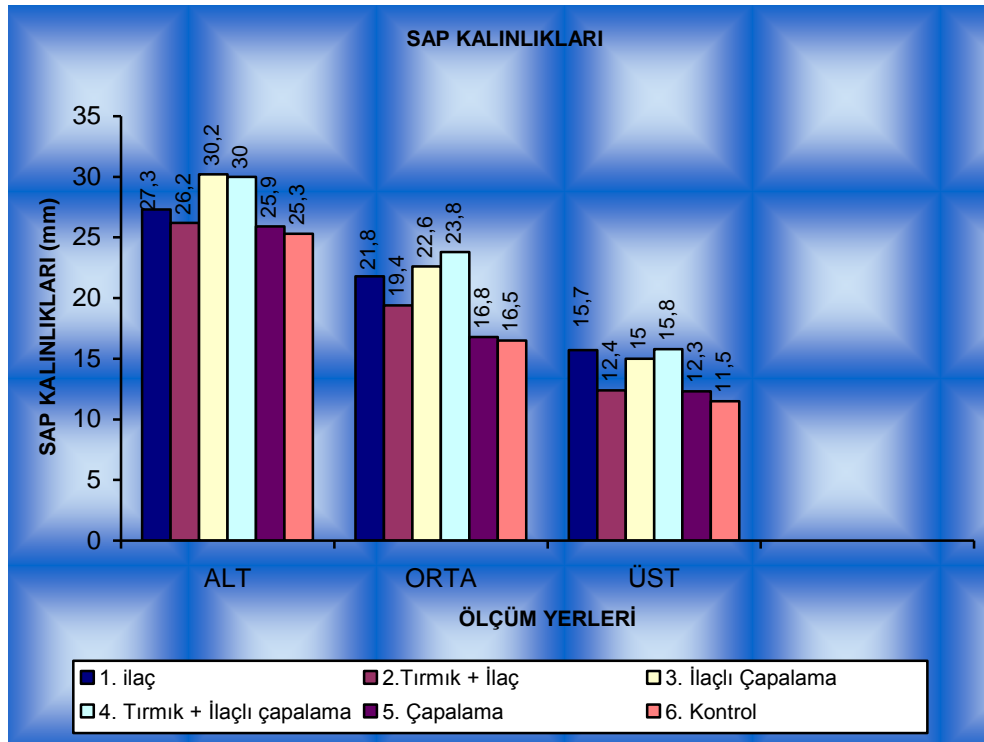
Uygulamalar	N	Subset for alpha = 0,05			
		D	C	B	A
5. Çapa	3	1590,0000			
6.kontrol	3	1640,0000	1640,0000		
1. ilaç	3		1686,6667	1686,6667	
2. Tırmık + İlaç	3			1753,3333	1753,3333
3. İlaçlı çapalama	3			1766,6667	1766,6667
4. Tırmık + İlaçlı çapa	3				1816,6667
Sig.		0,255	0,286	0,093	0,175

Çizelge 4.11'deki varyans analizi incelendiğinde bitkilerin ortalama boy uzunlukları arasındaki farklılıklar ($F= 8,307$) istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Ayrıca ortalama boy uzunlukları değerleri üzerinden yapılan duncan çoklu karşılaştırma testi çizelge 4.12.'de verilmiştir.

4.4. Bitkilerin Sap Kalınlıkları

Çizelge 4.14'ten de görüldüğü üzere deneme parsellerinin bitki sap kalınlıklarının ölçüm değerleri verilmiştir. Ölçümler kumpas yardımı ile yapılmış olup, bitkilerin alt, orta ve üst kısımlarının değerleri ölçülmüştür. Yapılan ölçümler sonucu 4. ve 3. deneme parsellerinin ortalama sap kalınlıkları en yüksek değerde bulunmuştur. Daha sonra sırası ile 1.,2., 5. ve 6. deneme parsellerinin değerleri gelmektedir. Burada 2.,5. ve 6. parsellerin ölçüm değerleri birbirine çok yakın değerler olarak belirlenmiştir. 3. ve 4. deneme parsellerinin sap kalınlıklarının oldukça iyi olduğu gözlenmiştir. Denemede kullanılan tohumluk IMI gurubu olduğu için 5. ve 6. deneme parsellerinde verem otu problemi gözlenmiştir.

Çizelge 4.13. Bitkilerin ortalama sap kalınlıkları grafiği



Çizelge 4.14. Bitkilerin alt, orta ve üst kısımlarının sap kalınlıkları

Bitkilerin sap kalınlıkları (mm)																		
Uyg.	T e k	1			2			3			4			5			Teker rür Ört.	Genel Ört.
		alt	orta	üst	alt	orta	üst	alt	orta	üst	alt	orta	üst	alt	orta	üst		
1.İlaç	1	25,0	21,9	15,0	27,3	26,1	20,5	27,9	26,2	15,2	27,5	26,2	19,2	26,5	20,9	13,3	A 26,8 O 24,3 Ü 16,6	A 27,3
	2	29,1	26,6	21,1	29,1	25,5	20,1	24,2	21,0	14,3	26,3	22,2	14,1	28,8	22,3	12,8	A 27,5 O 23,5 Ü 16,5	O 21,8 Ü 15,7
	3	18,4	15,2	11,0	31,4	23,7	19,3	29,1	17,7	13,2	29,9	16,3	13,4	28,8	15,5	12,8	A 27,5 O 17,7 Ü 13,9	A
2.Tır mık + İlaç	1	26,1	21,0	13,9	28,3	20,5	14,8	29,3	20,8	11,8	27,2	23,1	13,8	19,9	12,9	96	A 26,2 O 19,7 Ü 12,8	A 26,2
	2	27,3	21,7	17,1	26,3	21,1	10,8	27,9	19,8	11,3	27,7	21,2	12,2	22,0	16,2	10,9	A 26,2 O 20,0 Ü 12,5	O 19,4 Ü 12,4
	3	25,7	15,5	10,8	19,8	13,3	95	29,9	21,0	13,8	26,2	20,2	12,0	29,9	22,0	13,8	A 26,3 O 18,4 Ü 12,0	B
3. İlaç Çapala ma	1	29,6	18,5	12,3	30,7	23,9	13,1	36,0	27,3	18,1	28,3	20,2	13,3	29,9	22,1	13,8	A 30,9 O 22,4 Ü 14,1	A 30,2
	2	31,7	23,8	18,0	29,7	22,2	14,3	32,0	26,9	18,8	27,3	20,9	10,9	30,1	20,7	15,9	A 30,2 O 22,9 Ü 15,6	O 22,6 Ü 15,0
	3	29,7	25,7	17,8	28,8	20,2	15,1	33,3	26,3	17,3	29,3	21,0	11,8	26,1	19,3	14,2	A 29,4 O 22,5 Ü 15,2	A
4. Tır mık + İlaç çapala ma	1	27,3	22,7	18,8	31,8	25,2	14,3	33,0	27,1	16,3	27,6	19,8	15,5	30,3	22,9	17,9	A 30,0 O 23,5 Ü 16,6	A 30,0
	2	30,1	26,9	17,2	27,8	21,8	13,1	34,0	26,5	11,8	28,6	20,2	16,2	32,1	23,9	14,8	A 30,5 O 23,8 Ü 14,6	O 23,8 Ü 15,8
	3	28,8	23,8	13,9	30,2	25,2	17,3	32,3	27,8	16,5	29,8	22,1	16,8	26,8	21,1	16,3	A 29,6 O 24,0 Ü 16,2	A
5. Çapala ma	1	25,9	18,2	12,3	27,8	16,8	13,1	29,3	17,7	13,4	26,8	19,6	11,2	24,8	13,8	11,1	A 26,9 O 17,2 Ü 12,2	A 25,9
	2	25,8	19,3	14,7	25,3	14,8	11,3	26,5	18,8	13,3	25,2	15,3	11,8	26,9	13,1	12,1	A 25,9 O 16,3 Ü 12,6	O 16,8 Ü 12,3
	3	20,7	14,2	93	27,3	21,1	14,3	27,8	20,2	12,1	24,3	15,3	12,3	24,9	13,9	11,9	A 25,0 O 16,9 Ü 12,0	BC
6. Kontr ol	1	23,0	18,1	11,2	25,3	19,3	10,8	27,7	19,4	12,4	27,1	16,8	10,2	24,8	16,1	11,8	A 25,6 O 15,0 Ü 11,3	A 25,3
	2	21,2	16,2	82	22,8	15,1	10,7	23,1	17,3	12,1	28,3	20,1	12,1	26,4	14,9	92	A 24,4 O 16,7 Ü 10,5	O 16,5 Ü 11,5
	3	26,1	18,3	13,1	25,7	16,5	12,7	26,0	19,3	13,8	29,9	19,2	12,2	21,2	15,3	12,0	A 25,8 O 17,7 Ü 12,8	C

Çizelge 4.15. Ortalama bitki sap kalınlıklarının SPSS anova varyans analizi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	97,859	5	19,572	13,747**	0,000
Within Groups	17,085	12	1,424		
Total	114,944	17			

** 0,001 seviyesinde önemli

Çizelge 4.16. Ortalama bitki sap kalınlıklarının duncan çoklu karşılaştırma testi.

Uygulamalar	N	Subset for alpha = 0,05		
		C	B	A
6.kontrol	3	16,7533		
5. Çapa	3	18,3267	18,3267	
2. Tırmık + İlaç	3		19,3467	
1.ilaç	3			21,5900
3. İlaçlı çapalama	3			22,5767
4. Tırmık + İlaçlı çapa	3			23,1967
Sig.		0,132	0,316	0,142

Çizelge 4.15'teki varyans analizi incelendiğinde bitkilerin ortalama sap kalınlıkları arasındaki farklılıklar ($F= 13,747$) istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Ayrıca ortalama sap kalınlıkları değerleri üzerinden yapılan duncan çoklu karşılaştırma testi çizelge 4.16.'da verilmiştir.

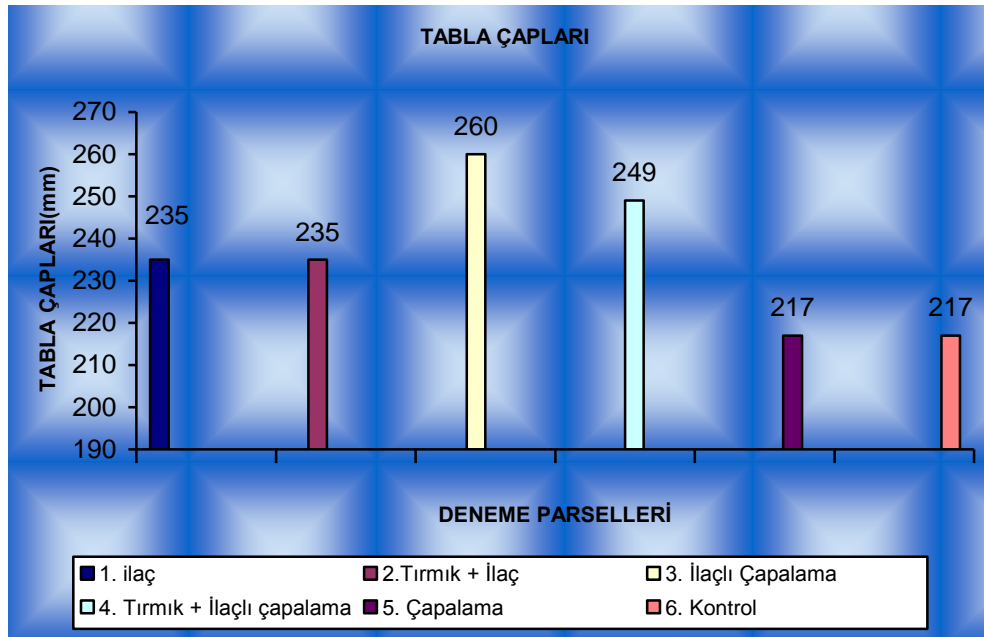
4.5. Bitkilerin Tabla Çapı Genişlikleri

Hasattan önce deneme parsellerinin bitki tabla çaplarının belirlenmesi için her bir parselden, ölçümler yapılmış ve yapılan ölçümler çizelge 4.17'de verilmiştir. Bu tabloya göre yabancı ot kontrolü yapılan parsellerin yabancı ot kontrolü yapılmayan ve sadece sıra arası çapalama ile yabancı ot kontrolü yapılan parsellere oranla daha gelişmiş olduğu gözlenmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere en geniş ortalama tabla çapı (3.) ilaçlı çapalama uygulanan parselde elde edilmiştir. İkinci olarak (4.) tırmık ve sonrasında ilaçlı çapalama uygulanan parselde ki değerler gelmektedir. 1. ve 2. deneme parselleri ile 5. ve 6. deneme parselleri ortalamalarına bakıldığında ölçüm değerlerinin aynı olduğu gözlenmektedir.

Çizelge 4.17. Bitkilerin tabla çapı genişlikleri

Bitkilerin tabla çap genişlikleri (mm)								
Uygulama	Tekerrür	1	2	3	4	5	Tekerrür ortalaması	Genel ortalama
1.İlaç	1	293	271	195	251	203	243	235 AB
	2	201	282	273	233	238	245	
	3	199	245	244	211	193	218	
2.Tırmık + İlaç	1	250	271	226	234	278	252	235 AB
	2	261	291	320	190	206	254	
	3	212	232	115	246	190	199	
3. İlaçlı çapalama	1	266	288	255	256	212	255	260 A
	2	262	238	296	306	260	272	
	3	239	249	250	244	280	252	
4. Tırmık + İlaçlı çapalama	1	258	199	281	241	244	245	249 AB
	2	290	223	225	280	282	260	
	3	251	252	210	222	273	242	
5. Çapalama	1	235	205	242	193	210	217	217 B
	2	190	268	270	245	222	239	
	3	215	216	203	184	152	194	
6. Kontrol	1	201	220	179	210	215	205	217 B
	2	231	265	233	165	210	221	
	3	192	270	263	198	205	226	

Çizelge 4.18. Bitkilerin ortalama tabla çapı genişlikleri grafiği



Çizelge 4.19. Ortalama bitki tabla çaplarının SPSS anova varyans analizi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4353,833	5	870,767	2,567	0,084
Within Groups	4070,667	12	339,222		
Total	8424,500	17			

** 0,001 seviyesinde önemli

Çizelge 4.20. Ortalama bitki tabla çaplarının duncan çoklu karşılaştırma testi.

Uygulamalar	N	Subset for alpha = 0,05	
		B	A
5. Çapa	3	216,6667	
6. Kontrol	3	217,333	
2. Tırmık + İlaç	3	235,0000	235,0000
1. İlaç	3	235,3333	235,3333
4. Tırmık + İlaçlı çapa	3	249,0000	249,0000
3. İlaçlı çapalama	3		259,6667
Sig.		0,073	0,154

Çizelge 4.19'daki varyans analizi incelendiğinde ortalama bitki tabla çapları değerleri arasındaki farklılıklar ($F= 2,567$) istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Ayrıca ortalama tabla çapı değerleri üzerinden yapılan duncan çoklu karşılaştırma testi çizelge 4.20.'de verilmiştir.

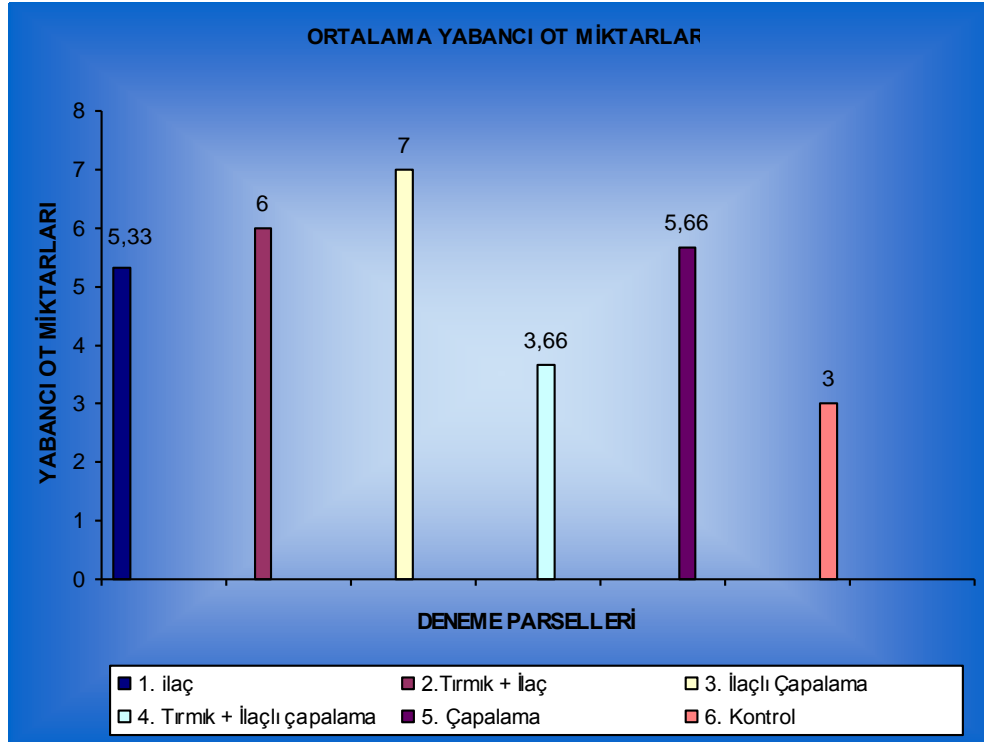
4.6. Uygulamalardan Önceki Yabancı Ot Miktarları

Deneme parsellerinde yabancı ot mücadelesine geçmeden önce yabancı ot yoğunluklarının belirlenmesi için $\frac{1}{4}$ m² lik ölçüm aleti ile her deneme parselinden 3 er tekrür elde edecek sayıda, tesadüfi yerlerde yabancı ot sayımı yapılmıştır. Bu değerler neticesinde dar yapraklı yabancı ot yoğunluğu ortalaması, 1. ve 2. deneme parsellerinde en fazla miktarda iken (1.66 adet/m²) 4. ve 6. deneme parsellerinde en az miktarda (0,33 adet/m²) olduğu tespit edilmiştir. Geniş yapraklı yabancı ot yoğunluğu açısından baktığımızda ise en fazla geniş yapraklı yabancı ot ortalamasının 3. deneme parselinde (5,66 adet/m²), en az geniş yapraklı yabancı ot ortalamasının ise 6. deneme parselinde (2.66 adet/m²) olduğu tespit edilmiştir. Toplam ot yoğunluğuna baktığımızda da en fazla yabancı ot ortalamasının 3. deneme parselinde (7 adet/m²), en az yabancı ot ortalamasının 6. deneme parselinde (3 adet/m²) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.21. Uygulamalardan önceki yabancı ot miktarları

Uygulamalardan önceki yabancı ot miktarları							
Uygulama	Tekerrür	Dar yapraklı		Geniş yapraklı		Toplam ot	
		Ot Sayısı	Ortalama	Ot Sayısı	Ortalama	Ot Sayısı	Ortalama
1.İlaç	1	2	1,66	3	3,66	5	5,33
	2	1		4		5	
	3	2		4		6	
2.Tırmık + İlaç	1	1	1,66	5	4,33	6	6
	2	1		3		4	
	3	3		5		8	
3. İlaçlı çapalama	1	3	1,33	5	5,66	8	7
	2	0		5		5	
	3	1		7		8	
4. Tırmık + İlaçlı çapalama	1	0	0,33	3	3,33	3	3,66
	2	0		4		4	
	3	1		3		4	
5. Çapalama	1	1	0,66	5	5	6	5,66
	2	0		5		5	
	3	1		5		6	
6. Kontrol	1	1	0,33	3	2,66	4	3
	2	0		2		2	
	3	0		3		3	

Çizelge 4.22. Uygulamalardan önceki ortalama yabancı ot miktarları grafiği



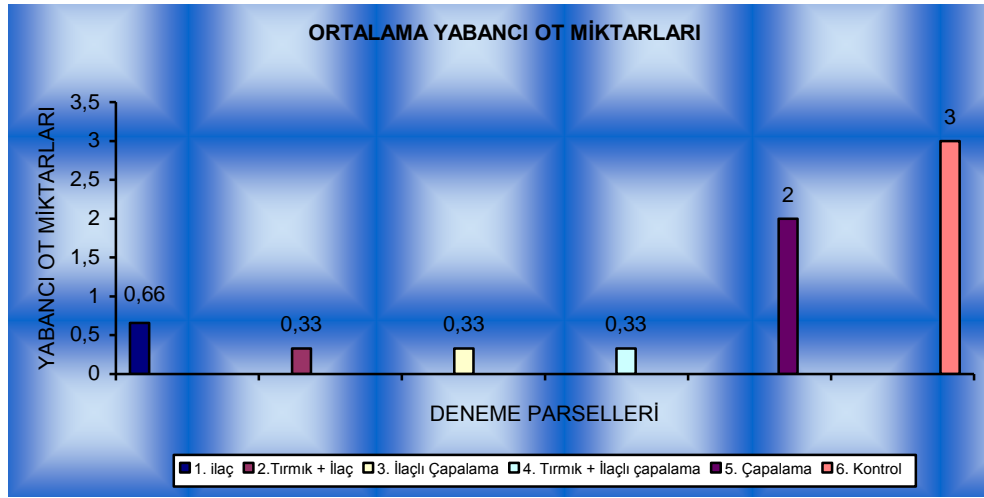
4.7. Uygulamalar Sonrası Yabancı Ot Miktarları

Deneme parsellerinde yabancı ot mücadelesi tamamlandıktan sonra yabancı ot yoğunluklarının belirlenmesi için, mücadele yapılmadan önce ot sayımları yapılan yerlerden 3'er tekerrür elde edecek sayıda, yabancı ot sayımı yapılmıştır. Çizelge 4.23'ten de görüleceği üzere dar yapraklı yabancı otlar 2,3,4 nolu parsellerde tamamen kontrol altına alınmakla birlikte, 5 nolu sadece çapalama yapılan parselde dar yapraklı yabancı otlar sıra üzerine denk geldiği için kontrol altına alınamamıştır. Geniş yapraklı yabancı otların kontrolü açısından baktığımızda da 5 nolu sadece çapalama yapılan parselde otların etkin bir şekilde etki altına alınmadığı, diğer parsellerde istenilen başarının sağlandığı görülmüştür. Genel yabancı ot kontrolüne baktığımızda sadece kimyasal mücadele yapılan parselin, kimyasal mücadele ile birlikte diğer yöntemlerin uygulandığı parsellere nazaran yabancı ot kontrolünün daha az olduğu saptanmıştır. Herhangi bir yabancı ot kontrolü yapılmayan deneme parselinde ise yabancı ot yoğunluğunun devam etmekte olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.23. Uygulamalar sonrası yabancı ot miktarları

Uygulamalar sonrası yabancı ot miktarları							
Uygulama	Tekerrür	Dar yapraklı		Geniş yapraklı		Toplam ot	
		Ot Sayısı	Ortalama	Ot Sayısı	Ortalama	Ot Sayısı	Ortalama
1.İlaç	1	0	0,33	0	0,33	0	0,66
	2	1		1			
	3	0		0			
2.Tırmık + İlaç	1	0	0	1	0,33	1	0,33
	2	0		0			
	3	0		0			
3. İlaçlı Çapalama	1	0	0	0	0,33	0	0,33
	2	0		0			
	3	0		1			
4. Tırmık + İlaçlı çapalama	1	0	0	0	0,33	0	0,33
	2	0		1			
	3	0		0			
5. Çapalama	1	1	0,66	1	1,33	2	2
	2	0		2			
	3	1		1			
6. Kontrol	1	1	0,33	3	2,66	4	3
	2	0		2			
	3	0		3			

Çizelge 4.24. Uygulamalar sonrası ortalama yabancı ot miktarları grafiği

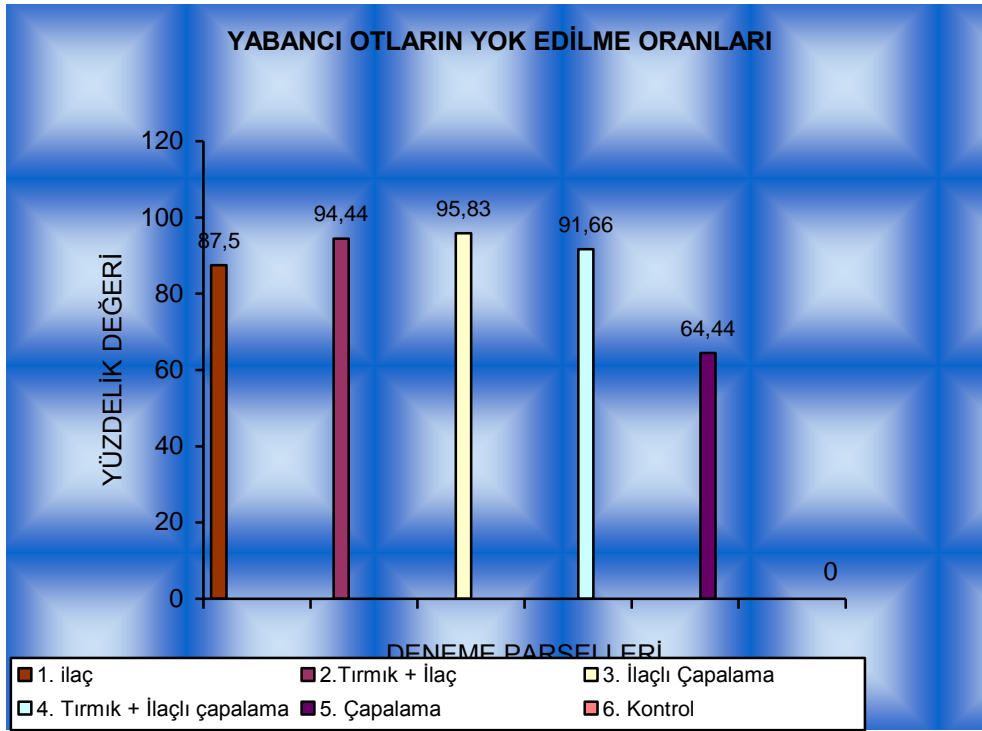


Çizelge 4.25'te görüleceği üzere 1.,2.,3.,4. deneme parsellerinde yabancı otların kontrol altına alınma ortalama oranları oldukça iyidir. Sayısal olarak bir sıralama yaptığımızda en yüksek oranda yabancı ot kontrolü ortalaması 3 nolu deneme parselinde gerçekleşmiştir. Daha sonra sırası ile 2.,4.,1., ve 5. parseller gelmektedir. 6. Deneme parselinde herhangi bir yabancı ot kontrolü gerçekleşmemiştir.

Çizelge 4.25. Uygulamalar ile yabancı otların yok edilme oranları

Uygulamalar ile yabancı otların yok edilme oranları (%)							
Uygulama	Tekerrür	Dar yapraklı		Geniş yapraklı		Toplam ot	
		Ot Sayısı	Ortalama	Ot Sayısı	Ortalama	Ot Sayısı	Ortalama
1.İlaç	1	100	83,33	100	91,66	100	87,50
	2	50		75		60	
	3	100		100		100	
2.Tırmık + İlaç	1	100	100	80	93,33	83,33	94,44
	2	100		100		100	
	3	100		100		100	
3. İlaçlı çapalama	1	100	100	100	95,24	100	95,83
	2	100		100		100	
	3	100		85,71		87,5	
4. Tırmık + İlaçlı çapalama	1	100	100	100	91,66	100	91,66
	2	100		75		75	
	3	100		100		100	
5. Çapalama	1	0	0	80	73,33	66,66	64,44
	2	0		60		60	
	3	0		80		66,66	
6. Kontrol	1	0	0	0	0	0	0
	2	0		0		0	
	3	0		0		0	

Çizelge 4.26. Uygulamalar ile yabancı otların ortalama yok edilme oranları grafiği



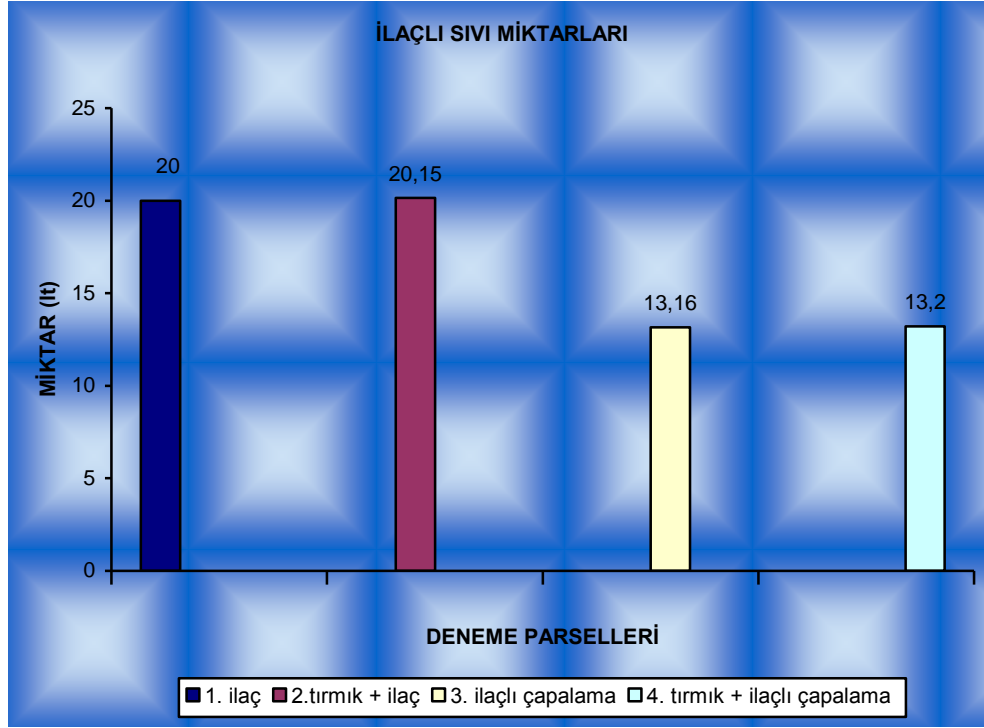
4.8. Uygulanan İlaçlı Sıvı Miktarları

Çizelge 4.27’de geleneksel pülverizatör makinası ve ilaçlı çapalama makinası ile parsellere uygulanana ilaçlı sıvı miktarları verilmiştir. İlaçlı çapalama makinası ile uygulama yapılan parsellerde, diğer uygulamaya oranla aynı miktar ilaçlı sıvı ile yaklaşık % 34,2 oranında daha fazla alanı kontrol altına almak mümkün olmuştur.

Çizelge 4.27. Uygulanan ilaçlı sıvı miktarları

Uygulama	İlaçlı sıvı miktarları lt/da			Ortalama
	Tekerrürler			
	1	2	3	
1.İlaç	20,12	20,09	19,81	20,00
2.Tırmık + İlaç	19,91	20,23	20,31	20,15
3. İlaçlı çapalama	13,22	13,11	13,15	13,16
4. Tırmık + İlaçlı çapalama	13,17	13,29	13,15	13,20

Çizelge 4.28.Uygulanan ortalama ilaçlı sıvı miktarları grafiği



5.TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1.Tartışma

Farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin, aynı miktarda ilaçlı sıvı ile daha fazla alanda mücadele etme olanaklarının olup olmadığının belirlenmesi ve yabancı otları kontrol altına almadaki başarıları ile, ayçiçeğinin verim ve verim unsurları üzerine etkilerinin belirlenmesi amacı ile yürütülen bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile ilgili tartışmalar aşağıda sunulmuştur.

5.1.1.İlaçlı çapalama yönteminin ayçiçeğinin vegetatif ve generatif özellikleri üzerine etkisi

Araştırmada elde edilen ortalama verim değerlerinin varyans analizi incelendiğinde istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Kimyasal mücadele yapılan parselleri karşılaştırdığımızda en yüksek ortalama verim değeri tırmık + ilaçlı çapalama denemesinde (311,40 kg/da) bulunurken, en düşük ortalama değer tırmık + ilaç denemesinde (282,09 kg/da) bulunmuştur. Tırmık + ilaçlı çapa denemesinde ortalama verim değerinin yüksek çıkması, erken dönemde yabancı ot kontrolü ve çapalama ile bitki kök gelişim bölgesinde toprağı kısmen kabartarak toprağın havalanmasının sağlanması ile açıklanabilir. D Alessandro v.d (1992) Tarlada yabancı otların varlığı durumunda, ayçiçeği için çıkışı takiben ilk 4-5 haftalık periyot çok kritiktir. Çünkü mücadele başarısız olursa üründe %60'a varan oranda azalma meydana gelebileceğini belirtmiştir. Atakişi ve Turan (1989) ve Sağlam (1996)'ın bulguları sonuçlarımız ile benzerlik göstermektedir. Kayışoğlu (1990) yaptığı çalışmada uyguladığı tohum yatağı hazırlama ve çapalama yöntemlerinin ayçiçeğinin verimi üzerine etkili olmadığını belirtmiştir.

Ortalama bin dane ağırlıkları açısından varyans analiz tablosu incelendiğinde, istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek ortalama bin dane ağırlığı tırmık + ilaçlı çapa parselinde gerçekleşirken, en düşük ortalama değer ise sadece çapalamanın yapıldığı parselde gerçekleşmiştir. 1.2. ve 3. parsellerin ortalama değerleri birbirine yakın bulunmuştur. 5. ve 6. deneme parsellerinin ortalama bin dane ağırlıklarının düşük olmasının çeşidin IMI gurubu olması ile verem otu problemi neticesinde gerçekleştiği düşünülmektedir.

Bitki boylanmaları ile ilgili ortalama sonuçlar ve varyans analiz tablosu incelendiğinde, istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. En iyi ortalama tırmık + ilaçlı çapa denemesinde elde edilirken, tırmık + ilaç ve ilaçlı çapa denemelerinin ortalama bitki boy uzunlukları da diğer parsellere oranla iyi bulunmuştur.

Tırmık ve çapalamanın uygulandığı parsellerdeki bitki boyları üzerindeki etkinin, bitki kök gelişimi bölgesini doğrudan etkilemesi ve bitkiye rekabetçi olan yabancı otların ortadan kaldırılması ile bitkinin daha uygun ortamda gelişmesini devam ettirmesi ile açıklanabilir.

Tırmık + ilaçlı çapalama uygulamasında elde edilen ortalama değerlerin diğer parsellerden elde edilen ortalama değerlerden daha yüksek olması; tırmık yardımı ile ilk etapta yabancı otların bir kısmının ortamdaki uzaklaştırılması, sonrasında ilaçlı çapa makinası ile sıra arası çapalama ve sıra üzeri ilaçlama yaparak, toprağın havalandırılması, yabancı otların önemli bir kısmının ortamdaki uzaklaştırılması ile erken bir dönemde yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Crafts ve ark. (1952), yabancı otların kültür bitkilerinden daha önce yetiştirme alanını işgal ettiği takdirde, kültür bitkilerinin gelişiminin geciktiği veya güçleştiğini belirtmişlerdir. Sağlam (1992) ve Önal (1995) yürüttükleri araştırmalarda bulgularımızı destekler yönde sonuçlar elde etmişlerdir.

Ortalama sap kalınlıkları açısından varyans analizi incelendiğinde, uygulamalar arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Hiçbir işlemin yapılmadığı deneme parselinde en düşük ortalama sap kalınlığı elde edilirken, yabancı ot kontrolü yapılan parsellerde daha yüksek ortalama sap kalınlıkları elde edilmiştir. En iyi sonucu ise tırmık + ilaçlı çapa denemesi vermiştir. Bunun nedenini; kültür bitkisini yabancı otların etkisinden kurtararak, daha uygun ortamda yetişmesinin sağlanması ile uygun bir gelişme göstermiş olmasına bağlayabiliriz.

Tabla çapı ortalamaları yönünden elde edilen sonuçların varyans analizi incelendiğinde, istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Bu ele alınan yöntemin tabla çapı oluşumu üzerine önemli derecede etki yapmadığını göstermektedir. Bunun nedeni ise bitkide tabla çapının oluşması üzerinde bir çok çevre faktörünün etkisi ve çeşidin genotipinin de etkili olması ile açıklanabilir. Atakişi (1991)'nin de belirttiği gibi tabla çapı üzerinde çok çeşitli faktörlerin etkili olması, bulgularımızı desteklemektedir.

Yapılan çalışmada ayçiçeğinin verim ve verim unsurları üzerinde ilaçlı kontrol yapılan parsellerde, ilaçlama yöntemlerinin birbirlerine kıyasla farklılık göstermeyerek, özellikle ilaçlama ile birlikte kullanılan çapalamanın etkili olduğu düşünülmektedir.

5.1.2. İlaçlı çapa yönteminin yabancı otlar üzerindeki etkisi

Yapılan çalışmada, yabancı ot mücadelesine geçilmeden önce $\frac{1}{4}$ m² lik çember ile denemelerin belirli yerlerinden tesadüfi olarak yabancı ot sayımı yapılmış ve sayım yapılan yerler işaretlenmiştir. Mücadele öncesinde 1.parselde (ilaç denemesi) ortalama 5,33 adet/m², 2.parselde (tırmık + ilaç denemesi) ortalama 6 adet/m², 3. parselde (ilaçlı çapalama denemesi) ortalama 7 adet/m², 4.parselde (tırmık + ilaçlı çapa denemesi) ortalama 3,66 adet/m², yabancı ot tespit edilmiştir. Uygulama sonrasındaki yabancı ot yok etme oranlarına baktığımızda, ilaçlı çapa yönteminde en iyi ortalama sonucun (%95,83) elde edildiğini görmekteyiz. Geleneksel ilaçlama yönteminde (ilaç denemesi) ise yabancı otları ortalama % 87,50'si kontrol altına alınabilmiştir. Geleneksel yöntem ile mücadele yapılmadan önce tırmık ile yabancı ot yoğunluğu azaltılan parseldeki yabancı ot kontrol yüzdesi ise ortalama % 94,44 olarak bulunmuştur. Kontrol altına alınamayan yabancı otların genellikle sıra üzerinde ve ilacın etkisinden kurtulan veya az etkilenenler olduğu tespit edilmiştir. Bu da geleneksel ilaçlama yöntemi ile yapılan denemedeki ortalama 20 lt/da normunda kullanılan ilacın az olup, iyi bir yıkama gerçekleştirilememesinden kaynaklandığını düşündürmektedir.

İlaçlı çapalama yönteminde sıra aralarındaki yabancı ot kontrolü çapalama ile gerçekleştirilirken, sıra üzerindeki yabancı otlar ise kimyasal yolla kontrol altına alınmaktadır. Böyle olunca, ilaçlı çapalama yöntemi ile dekara uygulanan ilaçlı sıvı miktarı geleneksel yöntemle oranla % 34,2 oranında azalmakta ve ortalama 13,16 lt ilaçlı sıvı ile 1 dekar alanda yabancı otların ortalama %95,83'ü kontrol altına alınabilmektedir. Oysa geleneksel yöntem uygulanan parselde tarlanın tüm sathı ilaçlanmasından dolayı 1 dekara ortalama 20 lt ilaçlı sıvı uygulanmakta ve yabancı otların ortalama % 87,50'si kontrol altına alınabilmektedir. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere daha az ilaçlı sıvı kullanarak, çapalamanın da etkisi ile daha yüksek oranda yabancı ot kontrolü sağlandığı tespit edilmiştir. D. Alessndro v.d (1992) Ayçiçeklerindeki son eğilimin ise herbisit kullanımını azaltmak ve entegre mücadele sistemlerinin uygulanması yönünde olduğunu belirtmiştir. Sağlam (1996) ise sürdürülebilir tarım, çevre kirliliği, daha az ilaç kullanımı açısından, ayçiçeklerinde yabancı ot kontrolünün,

çalapama ile birlikte ilaçlama kombinasyonu Şeklinde yapılabileceğini bildirmiŐtir. Grisso ve ark. (2004), Matthews (2004), İnoe ve ark. (2000), Kama (2008), evreye ve canlıya zararın azaltılması, sũrdũrũlebilir tarımın devamı ve ekonomiklik açısından, daha az ilaç kullanımının gerekliliği açısında gŕrũŐ bildirmiŐlerdir.

5.2. Sonuç

Bu alıŐmada: Özellikle Trakya bŕlgesinde oldukça bũyũk Öneme sahip olan ayçiçeği bitkisinde, yabancı ot kontrolũ açısından yeni bir boyut kazandırmak ve bŕylelikle birim alana uygulanan ilaç miktarını azaltarak, sũrdũrũlebilir tarımın devamını sağlamak, evre kirliliğini azaltmak, ekonomiklik sağlamak ve iki farklı kontrol yŕnteminin bir arada kullanılması ile işçilik ve zamandan kazanç sağlanmak amaçlanmıştır.

Hazırlanan denemelerden varılan sonuçlar neticesinde, yabancı ot kontrolũnũn muhakkak yapılmasının gerekli olduğunun ve bununla mekanik ve kimyasal yŕntemlerin kombinasyon halinde uygulanması ile etkili bir Şekilde yapılabileceğini gŕstermiŐtir. Yukarıda açıklanan amaç doğrultusunda zirai ilaç kullanımını geleneksel yŕnteme nazaran çok daha aza indirgeyen ve çapalama makinasına monte edilmiş bir sıra ũzeri ilaçlama dũzeneđi oluşturulmuştur.

Çapalama makinasının çatısının ũzerine yerleştirilmiş iki adet depo (tek olarak ta yapılabilir), pompa, iletim hortumları, vanalar, basınç ayar mandalı, pũskũrtme memeleri, sıra ũzerinde aşağı yukarı, sağa sola oynayabilen pũskũrtme memeleri ayar kollarından oluşan ilaçlama dũzeneđi, kuyruk milinden hareket alarak çalışan pompa ile, basınç ayar mandalı vasıtasıyla basıncı ayarlanmış ilaçlı sıvıyı, hortumlar vasıtası ile pũskũrtme memelerine ulaŐtırmakta, ister sıra ũzerinden, istenirse sıranın yan veya yanlarından ilaçlama yaparak sıra ũzeri yabancı ot kontrolũnũ sağlamaktadır.

Özellikle domuz pıtrağı yapan tarlalarda IMI grubu ayçiçekleri kullanılmakta ve çıkış sonrasında, imozamox + imazapyrl etken maddeli zirai ilaç ile hem orabanja karşı koruma sağlamakta, hem de yabancı otlar yok edilmektedir. Bu arada verim için çok gerekli olan çapalama genellikle yapılmamaktadır. IMI gurubu dışındaki ayçiçekleri için ıkıŐ Öncesi kullanılan tirifluralin etken maddeli zirai ilaçların bol sıvı ile kullanılmaması ve/veya tarla yũzeyinin kesekli kalması sebebiyle iyi kontrol sağlanamamakta ve de ikinci bir yabancı ot

kontrolüne ihtiyaç duyulmaktadır. Yeteri kadar kontrol sağlanmış olsa da bir veya iki kere çapalama yapılabilir. Çıkış öncesi kullanılan bu ilaçların toprakta uzun süre kalmaları sebebi ile doz aşımı gerçekleştirilirse bir sonraki üründe problemler yaratmaktadır. Bu gibi sebeplerden dolayı ilaçlı çapa yöntemine kıyasla geleneksel kimyasal mücadele yöntemi çevre kirliliği, işçilik, zaman ve ekonomiklik açısından olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Yukarıda açıklanan makine vasıtası ile tarlanın tamamı yerine sadece ekim yapılan alan ilaçlanmakta, bununla birlikte çapalama yapılarak iki işçilik bir kerede yapılmaktadır. Sıra üzeri ilaçlama yapılarak, geleneksel yöntemle oranla verim de %10 artış sağlanırken, aynı miktarda ilaçlı sıvı ile % 34,2 oranında daha fazla alanda mücadele yapılabilir. Buda sürdürülebilir tarım ve devamında sürdürülebilir hayat bağlamında önemli katkılarda bulunmaktadır.

Bu çalışmada ilaçlı çapalama makinasının ilerleme hızı 1,33 m/sn olarak belirlenmiştir. Bu ilerleme hızı en yavaş ilerleme hızı olarak belirlenmiştir. Eğer ilerleme hızını 1,8 m/sn gibi (en etkili çapalama ilerleme hızı) bir değerle yaparsak, (tarla şartları müsait ise) aynı miktarda ilaçlı sıvı ile daha fazla alanda mücadele edilebileceği düşünülmektedir. Ayrıca ilaçlamada kullanılan ilaçlama memelerinin derecelerinin daha düşük (80^0 veya 65^0) kullanılması ile ekili olmayan alana (çapalanan alan) kaçan ilaç miktarını daha da azaltacak ve böylelikle çevre kirliliğinin biraz daha önüne geçileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anaele A. O, Pacumbaba R. P, Bishnoi U. R (1991). Sugarbeet: Optimizing Band Spraying and Hoeing. Journal Article, Germany.
- Anonymous 1995c. Zirai Mücadele Teknik Talimatı. Cilt-1, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Atakişi İ (1991). Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. T.Ü.Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, No:10, Tekirdağ.
- Atakişi İ, Turan M (1989). Marmara Bölgesinde Endüstri Bitkileri Üretimi ve Verimlilik Sorunları, Marmara Bölgesinde Tarımın Verimlilik Sorunları Simpozyumu. 25-27 Eylül, Yayın no:387, Bursa.
- Barbeau G, Ramillon D, Blin A, Marsault J, Landure J (2005). Cost-Effective Weed Control in Cereals Using Vision Guided İnter-row Hoeing and Band Spraying Systems. Silsoe Research Institute, Wrest Park, Silsoe, Bedfordshire, MK45 5HS, UK.
- Bek Y, Efe E (1988) Araştırma ve Deneme Metodları -1. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, No:1, Adana.
- Blair A. M, Jones P. A, Ingle R. H, Tillett N. D, Hague T (2003). Band application – Hov far have we come?. 20th Danish Plant Protection Conference, Status and Future, DJF, Rapport, 88.
- Bukhari S.B, Baloch J.M, Miranı A.N (1989). Soil Manipulation With Tillage İmplements. Agricultural Mechanazetion in Asia, Africa end Latin America. Vol. 20, No:1, 17p.
- Crofts A.S, Robins W.W, and Roynar R.N (1952).Weed Control. Mc. Graw Hill Back Company İnc. New York 503.
- D Alessandro F, Bacchi M, and Zora D (1992). Effects on the Productive Respense of the Sunflovver to differentt Preparation Time Of The Seed bed and to Chemical Weed Control. Preeseding of the 13 th. İnternational Sunflovver Conference, Vol I. Pisa (İtaly), 7-11 September.
- Durutan N (1987). Orta Anadolu Bölgesi Koşullarında Entegre Yabancı Ot Kontrolü.Türkiye Tahıl Sempozyumu. 6-9 Ekim, S:211 Bursa.
- Düzgüneş O, Kesici T, Gürbüz T (1983). İstatistik Metotları-1, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları , 861 Ders Kitabı S:229, Ankara.
- Eker B (1988). Ayçiçeği Tarımında Kullanılan Pnömatik Ekim Makinaları Baskı Tekerleklerinin Toprak ve Bitkinin Özelliklerine Etkilerinin Araştırılması, Tarımsal Mekanizasyon II. Ulusul Kongresi, 10-12 Ekim. S:153, Erzurum.

- Galal A.H (2002). Development of a New Flaming Machine: Results of a Two Years Experiment on sunflower. Settore Meccanica Agraria e Meccanizzazione Agricola D. A.G.A.E. Università degli Studi di Pisa, Pisa, Italia.
- Genç ve Gencer (1976). Çukurova da Pamuktan Sonrı Ekilen Buğdayda Görülen Anormal Çimlenme ve Seyrek Çıkışların Nedenleri Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Ziraat Fakültesi Yıllığı, Türkiye, 75 Sayı: 3 Sayfa:207-302.
- Griso R, Ozkan H.E, Hofman V, Womac A, Wolf R, Hoffman W.C, Williford J And Valco T (2004).Pesticide Application Equipment. Chapter 29.
- Inoue H, Ito T, Saigusa M (2000). Minimizing herbicide inputs by using mechanical and integrated weed. Horticulture Research International, Stockbridge House, Cawood, Selby, North Yorkshire YO8 0TZ, UK.
- Karlıoğlu A (2008). Türkiye de Uygulanan Tarımsal İlaç Politikalarının Çiftçi Geliri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, N.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Kayısoğlu B (1990). Trakya Bölgesinde Ayçiçeğinin Mekanizasyonu ile Bitkinin Mekanizasyonuna yönelik Özelliklerin Saptanması üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Kama N (2008). Sıra Üzerine İlaçlama Uygulamasında Kullanılan İki Farklı Tip Püskürtme Memesi Askı Ünitesinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, N.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Kierzeg R, Gowackj G, Kaczmarek S, (2008). Development Of Rotary Harrow For Mechanical Weed Kontrol Withing the Plant Row-Practical Experiences of tı Application in Minor Crops. Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen Anhalt, Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg, Germany.
- Matthews G. A (2004). How Was the Pesticide Applied?. Crop Protection, 23, 651-653.
- Neumann H, Loges R, Taube F (2008). Mechanical Within-Row Weed Control For Transplanted Crops Using Computer Vision. Tillet & Hague Technology Ltd., Greenfield, Bedfordshire MK45 5DG, UK.
- Önal İ (1995). Ekim, Bakım, Gübreleme Makinaları. E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:490, Ders Kitabı S:366-367, İzmir.
- Rumpler J, Reichardt I (2008). GPS-based system for intra-row mechanical weed control in of row crops. Faculty Agricultural Sciences, Department of Agricultural Engineering, University of Aarhus, Schottesvej 17, DK-8700 Horsens, Denmark.
- Sağlam C (1996). Ayçiçeği Tarımında Yabancı Ot Kontrolünde Yeni Teknikler Üzerine Bir Araştırma. T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Tekirdağ.

- 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
- Soysal M.İ (2007). Biometrinin Prensipleri, N.K.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:98, Ders Kitabı , Tekirdağ.
- Süzer S (2009). Hasat Yayıncılık Bitkisel Üretim Dergisi, Nisan, sayı:287
- Şalk İ (1990). Dinitroanalin ve Metaloxyl içerikli Pestisitlerin Trakya Bölgesi Topraklarında Ayçiçeği ve Buğday Bitkilerinin çimlenme ve Kök Gelişimi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tekirdağ.
- Şentürk A (1997). Trakya Bölgesi Çiftçilerinin Bazı Tarla Bitkilerinde Pestisit Kullanımlarının Çiftçilerin Bilinç Düzeyi ve Tutumları Açısından İrdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Üstünkaya, M (2009). Hasat Yayıncılık Bitkisel Üretim Dergisi, Haziran, sayı:289
- Womac A, Smith CW. And Mulrooney J. E, (2004).Foliar Spray Banding Characteristics. Transactions of the ASAE, 47 (1), 37-44.
- Yılmaz A (1989). Orabaşa Dayanıklı Ayçiçeği Hatları ile Erkek Kısır Hatlarının Açıkta Tozlanmış Melezleri ve Heterosiz, Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yurtseven N (1984). Deneysel İstatistik Metodlar, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- 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.

Teşekkür

Yaptığım bu çalışma sürecinde eleştiri ve önerileri ile beni yönlendiren danışman hocam Yard. Doç. Dr. Cihangir SAĞLAM'a, Namık Kemal Üniversitesi Tarım Makinaları Bölümündeki hocalarıma, ayrıca istatistiksel çalışmalarda yardımlarından dolayı Yard. Doç. Dr. Y. Tuncay TUNA'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Yaptığım çalışma sürecinde beni maddi manevi destekleyen Annem Fatma YÜCEL'e, babam Halil YÜCEL'e ve ağabeyim Levent YÜCEL'e teşekkür ederim.

Ayrıca tezimin deneme aşamasında yer temininde, makine ekipman teminin de yardımlarını esirgemeyen Banarlı kasabasının seçkin üreticilerinden sayın Ali ÖZKAN'a, yine çalışmamın bulgular aşamasındaki yardımlarından dolayı Banarlı kasabasının seçkin üreticilerinden sayın Murat ÜRKMEZ'e, denemede kullanılan makinanın nakliyesinde yardımlarından dolayı sayın Kemal YARAPSAN'a teşekkür ederim.

Özgeçmiş

25-02-1979 Yılında Tekirdağ'da doğup, ilk, orta ve lise öğrenimini yine bu şehirde tamamlayan yazar, 1998-1999 yılları arasında haberleşme sistemleri üzerine bir firmada görev yapmıştır. 1999 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Meslek Yüksek Okulunun tarım makinaları bölümünü kazanan yazar, 2001 yılında dikey geçiş yaparak, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarım Teknolojisi bölümünde öğrenimine devam etmiştir. 2004 yılında 1.lik derecesi ile bölümümü bitiren yazar, 2004–2005 yıllarında Sakarya il jandarma komutanlığında 301. kısa dönem Jandarma Çavuş olarak askerlik görevini yapmış ve askerlik sonrası 3–4 ay kadar süre ile Tekirdağ'ın Hayrabolu ilçesinde tarım makinaları imalatı yapan Kurt mühendislikte ziraat mühendisi olarak görev yapmıştır.19–04-2007 tarihinde Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez Birliğine bağlı, Tekirdağ Bölge Birliğinin Banarlı Tarım Kredi Kooperatifinde göreve başlayarak, halen teknik personel unvanı ile çalışmaktadır.