

**T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**ASPIR TARIMINDA FARKLI TOPRAK İŞLEME VE EKİM
YÖNTEMLERİNİN İNCELENMESİ**

Hüseyin KÜÇÜK

**Danışman
Prof. Dr. Davut AKBOLAT**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIM MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2018**



© 2018 [Hüseyin KÜÇÜK]

TEZ ONAYI

Hüseyin KÜÇÜK tarafından hazırlanan " **Aspir Tarımında Farklı Toprak İşleme Ve Ekim yöntemlerinin İncelenmesi** " adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Tarım Makinaları Ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. Davut AKBOLAT

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Yılmaz BAYHAN

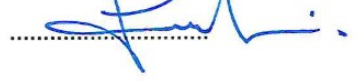
Namık Kemal Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Deniz YILMAZ

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Enstitü Müdürü Doç. Dr. Abdullah SÜTÇÜ

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Hüseyin KÜÇÜK



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal	13
3.1.1. Deneme yerinin özellikleri.....	13
3.1.2. Deneme yerinin toprak özellikleri	13
3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri	14
3.1.4. Denemede kullanılan tarım alet ve makineleri.....	16
3.1.5. Denemede kullanılan tohumun özellikleri	17
3.2. Yöntem.....	19
3.2.1. Denem deseni.....	19
3.2.2. Denemede uygulanan toprak işleme ve ekim yöntemleri	20
3.2.3. Toprak nem içeriği (%)	20
3.2.4 Toprak hacim ağırlığı (g cm^{-3})	20
3.2.5. Toprakta porozite oranı (%).....	21
3.2.6. Toprağın penetrasyon direncinin saptanması.....	21
3.2.7. Yabancı ot gelişiminin belirlenmesi	22
3.2.8. Bitki çıkışıyla ilgili ölçümler	22
3.2.8.1 Bitki boyu (cm)	23
3.2.8.2 Tabla çapı (cm)	24
3.2.8.3 Bitki başına tabla sayısı (adet)	24
3.2.8.4 Bitki başına yan dal sayısı (adet).....	24
3.2.8.5 İlk dal yüksekliği (cm)	25
3.2.8.6 Verim (kg da^{-1}).....	25
3.2.8.7 İstatistik analiz ve değerlendirmeler	25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	26
4.1. Toprak Nem İçeriği (%).....	26
4.2. Toprak Hacim Ağırlığı (g cm^{-3})	27
4.3. Toprakta Porozite Oranı (%).....	29
4.4. Toprağın Penetrasyon Direncinin Saptanması.....	30
4.5. Yabancı Ot Gelişimi.....	32
4.6. Ortalama Çimlenme Süresi (gün).....	33
4.7. Tarla Filiz Çıkış Yüzdesi (%).....	35
4.8. Bitki Boyu (cm)	36
4.9. Tabla Çapı(cm).....	38
4.10. Bitki Başına Tabla Sayısı (Adet).....	40
4.11. Bitki Başına Yan Dal Sayısı (Adet)	42
4.12. İlk Dal Yüksekliği (cm)	43
4.13. Dane Verimi (kg da^{-1}).....	44

5. SONUÇ VE ÖNERİLER (TARTIŞMA VE SONUÇLAR)	47
5.1. Sonuç	48
5.2. Öneriler	51
KAYNAKLAR.....	53
ÖZGEÇMİŞ	59



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ASPIR TARIMINDA FARKLI TOPRAK İŞLEME VE EKİM YÖNTEMLERİNİN İNCELENMESİ

Hüseyin KÜÇÜK

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Davut AKBOLAT

Bu araştırma, 2015- 2016 vejetasyon döneminde Eskişehir ekolojik şartlarında yazlık olarak ekilen aspirde (*Carthamus tinctorius* L.) farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin verim ve bazı toprak fiziksel özellikleri ile bitki gelişim parametreleri üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada Dinçer aspir çeşidi kullanılmıştır. Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulan denemede, toprak işleme yöntemleri (Geleneksel, Azaltılmış Toprak İşleme ile Doğrudan Ekim) kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre 0-20 cm toprak derinliğinde en yüksek hacim ağırlığı Alışlagelmiş Toprak İşleme (GTİ) yönteminde saptanmış, bunu sırasıyla Azaltılmış Toprak İşleme (ATİ) ve Doğrudan Ekim Yöntemleri (DE) birbirini izlemiştir. En yüksek toprak porozitesi DE uygulamasında elde edilmiş bunu sırasıyla ATİ ve GTİ uygulamaları izlemiştir. 0-25 cm toprak derinliğindeki toprak penetrasyon dirençleri GTİ, ATİ ve DE uygulamaları için sırasıyla 1.50, 1.96 ve 2.37 MPa olarak belirlenmiştir. Yabancı ot gelişim oranları GTİ, ATİ ve DE uygulamaları için sırasıyla %26.3, %31.3 ve %42.5 olarak belirlenmiştir. Ürün verimleri GTİ, ATİ ve DE uygulamaları için sırasıyla 1340, 1160 ve 1070 kg ha⁻¹ olarak saptanmıştır. En yüksek bitki çıkış oranı GTİ uygulamasında elde edilirken en düşük bitki çıkış oranı DE uygulamasında saptanmıştır. En kısa çıkış süresi DE uygulamasında bulunurken en uzun çıkış süresi ise GTİ uygulamasında saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aspir, toprak işleme yöntemleri doğrudan ekim, Eskişehir

2018, 59 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

INVESTIGATION OF DIFFERENT TILLAGE AND SEEDING METHODS IN SAFFLOWER CULTIVATION

Hüseyin KÜÇÜK

**Isparta University of Applied Sciences
The Institute for Graduate Education
Department of Agricultural Machinery and Technologies Engineering**

Supervisor: Prof. Dr. Davut AKBOLAT

This research was carried out during the summer season in Eskişehir climatic conditions during the 2015-2016 vegetation period. The aim of this study is to determine the effects of different tillage and seeding method on some soil physical properties and some plant growth parameters in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Dinçer type safflower was used in the research. The experiment was set up a split parcel trial design in randomized blocks with three replications. Conventional tillage (GTİ), reduced tillage (ATİ) and direct seeding (DE) method were investigated in the study.

According to the research results, the highest bulk density at 0-20 cm soil depth was found in GTİ method, followed by ATİ and DE method respectively. The highest porosity at 0-20 cm soil depth was determined in the DE method followed by ATİ and GTİ methods respectively. Soil penetration resistances for 0-25 soil depth were found to be 1.50, 1.96 and 2.37 MPa for GTİ, ATİ and DE methods, respectively.

Weed growth for GTİ, ATİ and DE methods were found to be 26.3%, 31.3% and 42.5% respectively. Grain yields for GTİ, ATİ and DE treatments were 1340, 1160 and 1070 kg ha⁻¹ were found, respectively. The highest seedling emergence rate was obtained at GTİ treatment and the lowest at DE treatment. The least seedling emergence time was obtained at the DE treatment and the longest at the GTİ treatment.

Key Words: Safflower, tillage systems, direct seeding, Eskişehir

2018, 59 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam **Prof. Dr. Davut AKBOLAT**'a teşekkürlerimi sunarım. Arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Ziraat Teknikeri Yasin KAMACI, Ziraat Mühendisi Cengiz ÖNCÜ, Eşim Rahime KÜÇÜK 'e teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Hüseyin KÜÇÜK
ISPARTA, 2018



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1 Türkiye bitkisel ham yağ üretimi (bin ton)	1
Şekil 1.2. Aspir bitkisi.....	2
Şekil 3.1. Seyitgazi ilçesinin iklim diyagramı	15
Şekil 3.2. GTİ yönteminde kullanılan alet ve makineler	16
Şekil 3.3. DE yönteminde kullanılan alet ve makineler	16
Şekil 3.4. ATİ yönteminde kullanılan alet ve makineler	17
Şekil 3.5. Dinçer çeşidi aspir bitkisi tohumu.....	18
Şekil 3.6. Deneme deseni planı.....	19
Şekil 3.7. Denemede yeni çıkan aspir bitkileri	22
Şekil 3.8 Aspir bitkisi yapısı.....	24
Şekil 4.1. Toprak nem içeriğinin toprak derinliğine göre değişimi	27
Şekil 4.2. Toprak hacim ağırlığının toprak derinliğine göre değişimi	28
Şekil 4.3. Toprak derinlikleri ve yöntemlere göre ortalama poroziteleri ...	30
Şekil 4.4. Penetrasyon direncinin 0-80 cm toprak derinliğindeki değişimi	30
Şekil 4.5. Penetrasyon direncinin 0-25 cm toprak derinliğindeki değişimi	31
Şekil 4.6. Yöntemlere göre yabancı ot gelişimi	33
Şekil 4.7. Ortalama bitki çıkış zamanının yöntemlere göre değişimi	35
Şekil 4.8. Toprak işleme yöntemlerine göre ortalama bitki çıkış yüzdeleri	36
Şekil 4.9. Ortalama bitki boyunun yöntemlere göre değişimi	38
Şekil 4.10. Ortalama tabla çapının yöntemlere göre değişimi	39
Şekil 4.11. Ortalama bitki başına tabla sayısının yöntemlere göre değişimi	41
Şekil 4.12. Ortalama bitki yan dal sayısının yöntemlere göre değişimi	42
Şekil 4.13. Ortalama İlk dal yüksekliğinin yöntemlere göre değişimi	44
Şekil 4.14. Ortalama dane verimlerinin yöntemlere göre değişimi	45

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1. Son beş yıldaki aspir üretim değerleri.....	3
Çizelge 1.2. Aspirin dünya ve Türkiye'deki ticaret hacmi	4
Çizelge 3.1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.	13
Çizelge 3.2. Eskişehir ilinin, uzun yıllar ortalaması ve 2016 yılı iklim Verileri.....	14
Çizelge 3.3. Denemede kullanılan toprak işleme makineleri ve teknik Özellikleri	17
Çizelge 3.4. Dinçer aspir çeşidine ait tarımsal özellikler	18
Çizelge 3.5. Denemede kullanılan işlemlerin tanımlanması	20
Çizelge 4.1. Toprak derinlikleri ve yöntemlere göre ortalama nem içerikleri	26
Çizelge 4.2. Toprak derinlikleri ve yöntemlere göre toprak hacim ağırlığı	27
Çizelge 4.3. Toprak derinlikleri ve yöntemlere göre ortalama poroziteleri	29
Çizelge 4.4. Penetrasyon direncine ait varyans analizi sonuçları	32
Çizelge 4.5 Yabancı ot çeşidi ve yöntemle bağlı olarak yabancı ot sayısı ...	33
Çizelge 4.6. Bitki çıkış zamanı için varyans analizi sonuçları	34
Çizelge 4.7. Ortalama çimlenme süreleri	34
Çizelge 4.8. Bitki çıkış yüzdesi için varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.9. Ortalama tarla filiz çıkış derecesi	36
Çizelge 4.10. Bitki boyu için varyans analizi sonuçları	37
Çizelge 4.11. Ortalama bitki boyları	37
Çizelge 4.12. Tabla çapına ait varyans analizi sonuçları	38
Çizelge 4.13. Ortalama tabla çapları	39
Çizelge 4.14. Bitki başına tabla sayısı	40
Çizelge 4.15. Bitki başına tabla sayısına ait varyans analizi sonuçları	40
Çizelge 4.16. Bitki başına tabla sayısına varyans analizi sonuçları	40
Çizelge 4.17. Bitki başına yan dal varyans analizi sonuçları	42
Çizelge 4.18. Bitki başına yan dal sayısı	42
Çizelge 4.19. İlk dal yüksekliği	43
Çizelge 4.20. İlk dal yüksekliğine ait varyans analizi sonuçları	43
Çizelge 4.21. Dane verimi için varyans analizi sonuçları	44
Çizelge 4.22. Ortalama dane verimleri	45

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

GTİ	Geleneksel Toprak işleme Yöntemi ve Ekim
ATİ	Azaltılmış Toprak işleme Yöntemi ve Ekim
DE	Toprak İşlemesiz Doğrudan Ekim Yöntemi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
PH	Toprak Reaksiyonu
PPM	Milyonda bir birim
BG	Beygir Gücü
SD	Standart sapma
F	F Değeri
P	Olasılık
BYSD	Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği

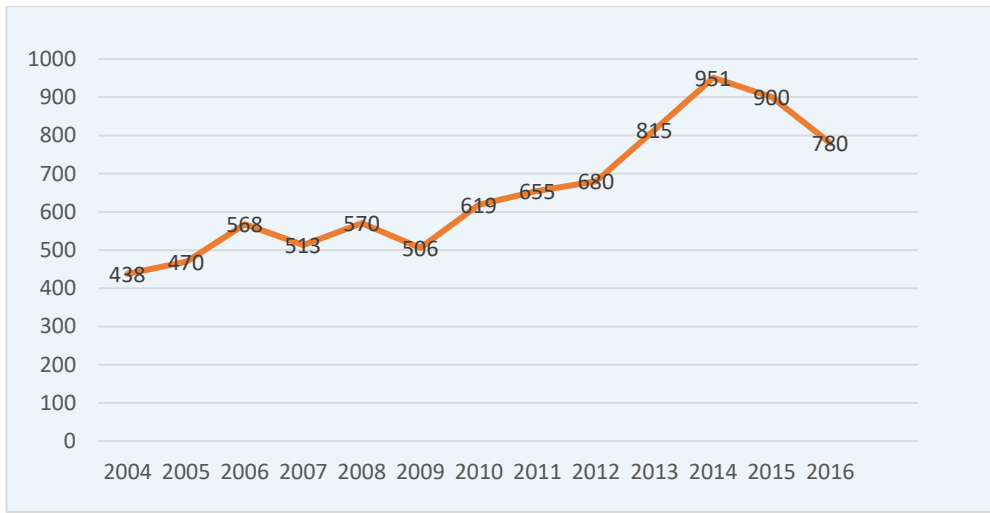


1.GİRİŞ

Toplumların nüfusundaki artış ile birlikte gıda maddeleri ihtiyacı ve tüketimi de artmaktadır. İnsan vücudun normal işlevlerini yerine getirebilmesi için gerekli olan yeterli ve dengeli beslenmenin önemli faktörlerin başında, yağ ve yağ kaynaklı besinler gelmektedir. İnsan beslenmesinde kullanılan yağlar, bitkisel ve hayvansal kaynaklardan temin edilmektedir. Yapılan araştırmalara göre yemeklik yağ üretiminde bitkisel yağların hayvansal kökenli yağlara göre daha çok katkısı olacağı düşünülmektedir (Kolsarıcı vd., 2006). Bu durum ise yağ endüstrisinde kullanılan yağ bitkilerinin önemini arttırmaktadır.

2016 yılında Türkiye'deki tahmini 3 milyon ton yağ arzının 780 bin tonu yerli üretimle karşılanmıştır. Yani yağ ihtiyacının %75 'i ithalat, %25 'i ise yerli üretimden karşılanmıştır. Bitkisel yağ açığımızın ithalatla karşılanan kısmı yaklaşık 2,5 milyar dolardır (Anonim, 2017).

Rakamlardan da anlaşıldığı üzere üretimi yapılan yağ bitkileri ülkemizin yağ İhtiyacı karşılayamamaktadır, üretiminde kendine yeterli olmadığı gibi üretiminde ilk sıralarda yer alan ayçiçeği, pamuk (çiğit), kolza ve zeytin gibi bitkiler, ülkemizin yağ ihtiyacını karşılamada yeterli değildir. Türkiye'de 2003 yılından sonraki toplam Ham Yağ Üretimi miktarları Şekil 1.1'de verilmiştir. (Anonim 2017).



Şekil 1.1. Türkiye bitkisel ham yağ üretimi (bin ton)

Yağlık tohum bitkisi olarak ülkemizde en çok yetiştirilen bitki ayçiçeği bitkisidir. Anadolu insanının damak zevki, piyasadaki arz talep dengesi ve tarımının çiftçilerimiz tarafından iyi bilinmesi gibi nedenlerden dolayı ülkemizde bitkisel yağ ihtiyacının büyük çoğunluğu ayçiçeği bitkisinden karşılanmaktadır. Fakat Türkiye'nin sahip olduğu arazi ve iklim şartları kanola, aspir, soya gibi bitkilerinde yetiştirilmesine uygundur (Kolsarıcı, 2008).



Şekil 1.2. Aspir bitkisi (Anonim, 2018a)

Türkiye’de yağ ve yağlı tohum ihtiyacının karşılanabilmesi, mevcut ekim yapılan arazilerin genişletilmesi, verimin artırılması, modern tarım tekniklerinin usulüne uygun uygulanması, özellikle münavebe sistemi içerisinde yağ bitkilerine yer verilmesi ile mümkündür. Ülkemizin ekolojik şartları düşünüldüğünde soğuğa ve kurağa dayanıklı, verimsiz topraklarda bile yetişebilen bitkilerin özellikle de aspir bitkisinin seçilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde bitkisel yağ üretimini arttırabilmek ve bitkisel yağ açığını azaltabilmek için, özellikle nadas alanları için uygun ve zor şartlara toleranslı ve diğer yağ bitkilerinin yetiştirilemeyeceği alanlarda aspir rahatlıkla yetiştirilebilecek bir bitkidir. Bu nedenle önemli bir potansiyeli bulunan aspir bitkisinin yetiştirilmesine ve ülkemizde yaygınlaşmasına yönelik çalışmaların artırılması önem taşımaktadır. Önceki yıllarda yeterince çalışma yapılmayan

aspir bitkisinde de yüksek verimin alınmasını sağlayacak tarımsal uygulamaların belirlenmesi gerekmektedir.

Ülke gündemini devamlı meşgul eden cari açık, enerji, biyodizel gibi konularla gündeme gelen kanola, kolza ve aspir gibi ürünlerin tarımı hem çiftçilerin gelirlerini artırmada hem enerji açığının kapanmasında hem de kırsal alanlarda göç, istihdam gibi problemlerin çözümüne katkı sağlama şansına sahiptir.

Türkiye’de aspir üretiminin bölgesel olarak ilk yapıldığı yer, Marmara bölgesi Özellikle Bulgaristan’dan gelen göçmenlerin bulunduğu Balıkesir İli olmuştur. Fakat aspir bitkisi gereken önemi elde edememiş ve tarımımız da gereken yerini alamamıştır (Babaoğlu, 2006). Aspirin Türkiye’de ve Eskişehir’de Yıllara göre üretim alanı ve verimi Çizelge 1.1’de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Son beş yıldaki aspir üretim değerleri (Anonim, 2017)

Yıllar/ Üretim	Türkiye			Eskişehir		
	Ekim alanı (da)	Üretim (ton)	Verim (kg da ⁻¹)	Ekim alanı (da)	Üretim (ton)	Verim (kg da ⁻¹)
2012	155918	19945	128	2627	333	127
2013	292000	45000	154	24674	2768	124
2014	443050	62000	141	7376	709	137
2015	431000	70000	164	5795	-	140
2016	395071	58000	147	3926	1436	130
Ortalama	343408	50989	146,8	7183,6	948,8	131,6

Aspirin diğer yağ bitkilerine göre, soğuğa kuraklığa ve tuzluluğa olan yüksek direnci, derin ve kazık bir köke sahip olması sebebiyle ile toprak derinliğini arttırması, erozyonu önlemesi, yabancı otları bastırması ve kayda değer hastalık ve zararlısının bulunmaması gibi özellikleri sebebiyle çiftçilere tanıtılması, etkin destekleme politikalarıyla, üretiminin artırılmaya çalışılması ve nadas

alanlarında yetiştirilmesi sağlanmalıdır (Kolsarıcı vd., 2006). Aspirin dünya ve Türkiye pazarındaki durumu Çizelge 1.2. verilmiştir.

Çizelge 1.2. Aspirin dünya ve türkiye 'deki (dolar) ticaret hacmi (trade map statistic 2015)

Yıl	Dünya	Türkiye
2010	1.398.000	-
2011	1.126.000	-
2012	12.021.000	129.000
2013	31.450.000	849.000
2014	48.598.000	1.417.000

Aspir; İklim değişikliği ile önemi daha da artan, diğer yağlı tohumlu bitkilere göre daha az suya ihtiyaç duyan, hatta kıraç koşullarda yetişebilen bir yağlı tohum bitkisidir (Gilbert, 2008). Bu özellikleri ve ayrıca, yağ ve karma yem sektörleri için hammadde kaynağı olması, kıraç alanlarda yetiştirilebilmesi, ekim nöbetine girebilmesi, nadas alanlarını değerlendirilmesinde kullanılması gibi özelliklerinden dolayı önem verilmesi gereken bir yağlı tohum bitkisidir.

Aspir bitkisinin, diğer bitkilere göre avantajı, buğday-arpa tarımında, kullanılan bütün alet-ekipmanların herhangi bir makine değişikliğine gerek olmadan bu bitkinin tarımında kullanılabilmesi ve küspesinin de içerdiği %22-24 ham protein değerine sahip olması nedeniyle iyi bir hayvan yemi olarak kullanılmasıdır (Babaoğlu, 2007).

Aspir, tarla üzerine serpme ekilebildiği gibi mibzer ile sıra üzerine de ekilebilir. Serpme ekimlerde, daha fazla tohum gideri ve tohumların uygun toprak derinliğine düşmemesi gibi olumsuzluklar sonucunda çıkışlarda tekdüzelik sağlanamamakta ve bu nedenle de tarla içerisinde gelişi güzel bitki gelişimi meydana gelmektedir. Buda yetiştiricilikte pek arzu edilmeyen bir durumdur. Makine ile sıraya ekim yapılması durumunda ise tohumlar uygun ekim derinliğine ekildiği için, çıkışlar aynı zamanda olacak ve tarla içerisindeki bitki

gelişimi de tekdüze olmaktadır. Bu amaçla, pnömatik ekim makinesi veya tahıl gibi bitkilerin ekiminde kullanılan tahıl ekim makinesi rahatlıkla kullanılabilir.

Aspir bitkisinin ilk gelişme dönemlerinde yabancı otlara karşı hassas olması nedeniyle, toprak hazırlığının ekimden hemen önce yapılması, bahar aylarında ortaya çıkacak bitkilerin ve yabancı otların yok edilmesi aspir bitkisine uygun bir yetiştirme ortamı sağlayacaktır. Tuzlu toprakların, aspir tarımında olumsuz etkisi bulunmaktadır. Toprakta tuzun fazla miktarda bulunması, çimlenme kabiliyetini, tane verimini ve tanedeki yağ oranını düşürmektedir (Babaoğlu, 2007; Anonim, 2010a; Anonim, 2010b).

Yapılan çalışmalara göre; tarla aspir ekimine kadar boş kalacaksa, sonbaharda veya ilkbaharda pullukla sürülmeli, ekime hazırlamak için ise ekimden hemen önce tarlaya diskaro çekilmelidir (Babaoğlu, 2007; Anonim, 2010b,).

Verim Düşüklüğünün yağışa bağlı olduğu yerlerde, verim kaybının en önemli nedenlerinden birisi yağışın yetersiz ve düzensiz olmasından kaynaklanmaktadır. Ama uygun tarımsal tekniklerin uygulanması ile topraktaki nem korunarak meydana gelecek verim kaybı önlenabilmektedir. Yapılan çalışmalar, toprak yüzeyinde anızın bırakıldığı alanlardaki nem kaybının, anızın toplandığı ve toprağın işlendiği tarım alanlarındakinden daha düşük olduğunu göstermiştir (FAO, 2000).

Doğrudan Ekim Yönteminde, tarlada sadece ekim için bir kez geçiş olurken, Geleneksel Yöntemde en az iki veya daha fazla geçiş olabilmektedir. Tarla trafiğinin azalması daha az makine yıpranması ve bakım maliyetinin daha az olması demektir. Doğrudan Ekimin sağladığı bu tasarruf, beraberinde getirdiği herbisit uygulaması ve doğrudan ekim makinası yatırımı gibi maliyetleri karşılamakta ve geleneksel ekime göre maliyet yönünden bir üstünlük sağlamaktadır (Çanakçı, 2010).

Koruyucu toprak işleme ile ilgili yapılan çalışmalarda; toprağın fiziksel, kimyasal, biyolojik özellikleri, ürün verimi, ekonomik analiz, makine özellikleri, yabancı ot

kontrolü, organik madde içeriği vb. konular incelenmektedir. Benzer çalışmalar farklı bitki, bölge ve toprak koşullarında yürütülmesi gerektiği belirtilmiştir (Yalçın vd., 2003).

Toprak İşleme Yöntemleri, bitki çeşidinin isteklerine, yetiştiricilik yapılan bölgenin iklim koşullarına, Toprak yapısına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu sebeple bir bölgede iyi sonuç veren yöntem başka bir bölgede faydalı olmayabilir. Hatta olumsuz bir etki oluşturabilir (Okursoy, 2002).

Toprak işlemenin temel amacı, toprağın çeşitli alet ve makinalar kullanılarak işlenmesi ve bitkilerin isteklerine göre tohum yatağı hazırlamaktır. Toprak tipi, iklim, yetiştirilecek bitki çeşidi, yüzey şekilleri gibi koşullara bağlı olarak çeşitli toprak işleme yöntemleri geliştirilmiştir. Yaygın olarak kullanılan geleneksel toprak işlemede önceki bitkiye ait yüzeyde kalan artıkların tamamına yakını toprağa gömülmektedir. Bunun sonucunda özellikle yıllık yağış-ortalaması düşük olan kuru tarım bölgelerinde erozyon artmakta ve topraktaki mevcut nem buharlaşarak yok olmaktadır. Ayrıca bu yöntemde yakıt ve işgücü gideri oldukça yüksek olup toprak sıkışması da artmaktadır. Özellikle kuru tarımın uygulandığı ve erozyon problemi olan alanlarda geleneksel toprak işleme yöntemi yerine toprak ve suyu korunmayı amaçlayan koruyucu toprak işleme yöntemlerinden yararlanılmalıdır.

Bu çalışmanın amacı, Aspir tarımının yapıldığı alanlarda üreticiler tarafından yapılmakta olan Geleneksel Toprak İşleme ile Azaltılmış Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Sistemlerinin bitki gelişimine ve bazı toprak fiziksel özelliklerine etkisini tespit etmektir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Eskişehir ekolojik koşullarında “Dinçer” aspir çeşidi üretiminde kullanılan farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin, ürün verimi ve bazı toprak fiziksel özellikleri ile bitki gelişimi üzerine etkisini saptamak amacıyla yürütülen bu çalışma ile ilgili olduğu düşünülen kaynak özetleri aşağıda verilmiştir.

Berglund vd. (1998), Aspir bitkilerinin güneş ışığından daha iyi yararlanabilmesi, bitkilerin daha iyi havalanabilmesi için sıra aralığı mesafesinin en az 40 cm olması gerekir. Bunun da olgunlaşmanın gecikmesi, yabancı ot rekabetinin artması gibi dezavantajları, yaprak hastalıklarının azalması gibi avantajları olmaktadır. Uygulamada ise sıra aralığı çoğunlukla 15-40 cm arasında değişmektedir.

Turan ve Göksoy (1998), göre aspir tarımında uygulanabilecek en iyi ekim şekli tahıl ekim makinesi ile sıraya ekimdir. Sıra arası ve sıra üzeri mesafe taban arazide ve kıraç alanlarda farklı olmakla birlikte, taban arazide sıra arası 40-60 cm, sıra üzeri 15-20 cm, kıraç arazide ise sıra arası 20-30 cm Sıra üzeri 5-10 cm arasında olmalıdır.

Uslu vd. (1998), Ankara’da iki aspir çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada; 20, 40 ve 60 cm sıra aralığında ekim yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Yapılan çalışma sonunda el ile yapılan ot mücadelesi ile ot yoğunluğu %75.3 oranında azalmış buna bağlı olarak da aspir de tohum verimi %36.3 oranında artış göstermiştir.

Eren (2005), yaptığı çalışmada, Oleicleed, Yenice 5- 38 ve Dinçer 5- 154 aspir çeşitlerini kullanmış, kışlık ve yazlık olarak yetiştirilmesinin verim ve verim öğeleri ile kalite üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışmada en yüksek bitki boyu 119.7 cm ile kışlık ekimde Yenice 5- 38 çeşidinde, en fazla tabla sayısı 17.6 adet ile yine kışlık ekimde, en yüksek yağ oranı ise Dinçer 5-154 de çeşidinde %55.2 olarak elde etmiştir.

Özel vd. (2004), Şanlıurfa kuru şartlarında, Dinçer 5-118 çeşidi ile yaptıkları çalışmada, farklı ekim zamanları ve farklı sıra üzeri mesafelerinin, taç yaprak verimi ve bitkisel özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Deneme Ekim ortası, Kasım başı, Kasım ortası ve Aralık başı olmak üzere dört farklı ekim zamanında, 5, 10, 15, 20 ve 25 cm olmak üzere beş farklı sıra üzeri mesafesinde, 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırma Sonucunda Kasım ayı ekimlerinin yapılabileceği ve sıra üzeri mesafelerinin artması ile bitki başına taç yaprak veriminin arttığı tespit edilmiştir.

Kolsarıcı ve Ekiz (1983), aspir çeşitlerinde tabla sayısı, yan dal sayısı gibi önemli tarımsal özelliklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, bitki başına tabla sayısını 12.13 - 1.66 adet ve bitki başına yan dal sayısının 8.2- 10.2 adet arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Özkaynak vd. (2001), tarafından yürütülen bir çalışmada, ekim zamanının bitki gelişimi üzerine etkisi araştırılmış, araştırma sonucunda ekim zamanı geciktirildikçe bitki boyu, yan dal sayısı, bitkide tabla sayısı, tablada tohum sayısı, bin tohum ağırlığı ve tohum veriminde azalmaların olduğunu belirlemişlerdir.

Oad vd. (2002), aspride farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin tohum verimi, yağ oranı, bitki boyu, tabla sayısı gibi özellikleri üzerine etkisini belirlemek için yaptıkları araştırmada, 45 cm sıra aralığında tane verimini 109.7 kg/ da, tabla sayısını 59.0 adet bitki, bitki dal sayısını 12.90 adet bitki olarak belirlemişlerdir. 25 cm sıra aralığında ise sırasıyla 89.8 kg/da , 33.7 adet bitki, 6.1 adet/ bitki olarak tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda artan sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin bitki boyu, dal sayısı, yetiştirme süresi, yağ oranı ve tane verimini önemli miktarda arttırdığını belirlemişler ve geniş sıra aralıklarındaki bitkilerin güneş ışığından daha fazla yararlanarak iyi bir gelişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Pek çok tarımsal ürünün üretiminde değişik toprak işleme ve ekim yöntemine ilişkin çalışma yapılmıştır. Ancak üretim ve yetiştiriciliğinde artma potansiyeli bulunan aspir bitkisinde bu yönde yeterli düzeyde çalışma bulunmamaktadır.

Hâlbuki diğer ürünlerde olduğu gibi toprak verimliliğinin korunarak geliştirilmesi, toprak su tutma kapasitesinin artırılması, toprak sıkışmasının azaltılması ve üretimde alet makine kullanımından kaynaklanan enerji girdisinin azaltılması açısından aspir tarımında da farklı tohum yatağı hazırlığı ve ekim yöntemlerinin araştırılmasına gereksinim vardır.

Kitur vd. (1984), mısır bitkisi üzerinde iki yıl süreyle yaptıkları çalışmada, toprak işlemez tarım ve geleneksel tarımı, düşük ve yüksek azot uygulamaları yönünden karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda düşük azot uygulamasının toprak işlemez ekimde, geleneksel toprak işlemeye göre verimi düşürdüğünü, daha yüksek azot dozu verildiği takdirde ise verimin geleneksel toprak işleme metoduna göre yükseldiğini tespit etmişlerdir.

Oni ve Adeoti (1986), Nijerya'da pamuk tarımında yaptıkları bir çalışmada; farklı toprak işleme yöntemlerinin tarla trafiği, toprağın fiziksel özellikleri ve pamuğun bitkisel özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Toprak işlemez yöntemde tarla trafiği ve toprak derinliğinin artmasıyla toprağın nem içeriği, hacim ağırlığı ve penetrasyon direncinin arttığı, diğer yöntemlerde ise azaldığını tespit etmişlerdir. Yöntemler arasında tarla filiz çıkışında önemli bir fark olmadığı ve ortalama çıkışın %73 olduğunu bildirmişlerdir. Kütlü pamuk veriminin tarla trafiğinin artmasıyla azaldığını ve toprak işlemez yöntemde ise en düşük verimin elde edildiğini bulmuşlardır.

Godwin (1990), şeritsel toprak işleme yönteminde toprak işlemenin genellikle ekimle beraber yapıldığını, toprağın 5 ile 30 cm genişliğinde şeritler halinde işlendiğini, diğer alanların anızlı bırakıldığını, böylelikle tarla yüzeyinin 1/3'ünün işlenmesine izin verdiğini belirtmiştir.

Özmerzi ve Barut (1996), Antalya şartlarında yaptıkları araştırmada ikinci ürün susam ekimin de farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda verimler arasında önemli bir fark olmamasına rağmen bitki çıkış yüzdeleri arasında önemli farklılıklara rastlamışlardır.

Aykas ve Önal (1999), farklı toprak işleme yöntemlerinin buğdayda verime olan etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları araştırmada, en yüksek verim değerinin 420 kg da⁻¹ ile azaltılmış toprak işleme yönteminde, en düşük verimi ise 350 kg da⁻¹ ile doğrudan ekim yönteminde olduğunu bulmuşlardır. Yöntemler arasında yakıt tüketimi en çok 6 L da⁻¹ ile Geleneksel toprak işleme yönteminde elde edilirken, en az yakıt tüketimi ise 0,9 L da⁻¹ ile doğrudan ekim yönteminde elde etmişlerdir.

Bayhan vd. (2001), ikinci ürün silajlık mısır tarımında, uygulanan yöntemlerin bitkiye, toprağa olan etkilerini, güç ve yakıt tüketimlerini, iş kapasitesini incelemişlerdir. Azaltılmış toprak işleme ve doğrudan ekim uygulamalarından en düşük yakıt tüketiminin doğrudan ekim uygulamasında saptanmış ve en yüksek verim ise toprak işleme kombinasyonunda elde edildiği bildirilmiştir.

Kasap (2001), çalışmasında; geleneksel toprak işlemeli ekim ile doğrudan ekim yöntemlerini kullanarak buğday üretimi yapmıştır. İki yöntemde de traktör ilerleme hızları arpa anızında, 1 m s⁻¹, 1.5 m s⁻¹ ve 2 m s⁻¹ 'de denemiştir. Yöntemlerin, toprağın hacim ağırlığı ve penetrasyon direncine, zaman ve yakıt tüketimi ile sap ve dane verimine etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; toprak özellikleri, zaman ve yakıt tüketimi açısından yapılan değerlendirmede doğrudan ekimin daha avantajlı, verim bakımından ise geleneksel üretim yönteminin daha avantajlı olduğu bildirilmiştir.

Çakır vd. (2003), farklı toprak işleme yöntemlerinin buğday verimine ve iş başarısına etkilerini inceledikleri çalışmada, azaltılmış toprak işleme yönteminde, doğrudan ekim yöntemlerine göre %27 ve %43 oranında daha fazla buğday dane verimi elde edilmesine karşın, yakıt tüketimi önemli ölçüde artmış ve birim zamanda 3 kat daha az iş verimi elde edilmiştir.

Kolay ve Öztürkmen (2007), Diyarbakır koşullarında 4 farklı toprak işleme yöntemini (doğrudan ekim, geleneksel, azaltılmış ve derin toprak işleme) 2 farklı soya çeşidini kullanarak incelemişlerdir. Sonuçlara göre; 0-20 cm derinlikte toprak işleme yöntemlerinin hacim ağırlığı ve porozite üzerinde etkili olduğu

saptanmıştır. Azaltılmış toprak işlemede hacim ağırlığı, geleneksel yöntemde porozite, anıza doğrudan ekimde ise penetrasyon direncinin en yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Karayel (2007), doğrudan ekimde tarla yüzeyindeki anız miktarının çapa ve çift diskli gömücü ayakların ekim kalitesine etkisini araştırmıştır. Her iki gömücü ayakta da en iyi yatay düzlem tohum dağılımı %40 anız oranına sahip parsellerde elde edilmiştir. Düşey düzlemdeki tohum dağılımı açısından çapa gömücü ayağın ortalama ekim derinliği anız oranından etkilenmezken çift diskli gömücü ayakların kullanıldığı denemelerde, ortalama ekim derinliği anız miktarının artması ile azalmış ve tarla filiz çıkış yüzdesi ve ortalama çimlenme süresi azalmıştır.

Akbolat vd. (2007), farklı toprak işleme sistemlerinde topraktan CO₂ emisyonunu saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada karbondioksit emisyonları ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ olarak) en çoktan aza doğru sırasıyla pulluk (PT), rototiller (RT), çizel (CT), ağır diskaro (DT) ve kontrol (işlemesiz-NT) birbirini izlemiştir. CO₂ emisyonu üzerine, toprak işleme sistemleri ve topraktan buharlaşmanın (H₂O emisyonu) etkili olduğu bildirilmiştir.

Çarman ve Marakoğlu (2007), yaptıkları çalışmada, nohut tarımında farklı toprak işleme uygulamalarında, en yüksek toplam yakıt tüketiminin 5,202 l da⁻¹ ile geleneksel uygulamada, en düşük yakıt tüketiminin ise 0,972 l da⁻¹ ile doğrudan ekim uygulamasında olduğu bildirilmiştir. Tarla filiz çıkış oranları ise geleneksel uygulamada %73.02, azaltılmış toprak işlemede %64.29 ve doğrudan ekimde ise %62.70 olarak elde edildiği bildirilmiştir.

Marakoğlu ve Çarman (2008), buğday üretiminde, geleneksel toprak işleme, azaltılmış toprak işleme ve doğrudan ekim uygulamalarının, toplam yakıt tüketimine, bitkinin çıkış değerlerine ve verime olan etkisini değerlendirmişlerdir. Geleneksel toprak işleme yönteminde en yüksek toplam yakıt tüketimini (5.15 l da⁻¹), doğrudan ekimde ise en düşük yakıt tüketimini (0.91 l da⁻¹) elde etmişlerdir. Verim değerlerinde ise 2007 ve 2008 yılları için

geleneksel uygulamada 121.40- 255.86 kg da⁻¹, azaltılmış toprak işlemede 108.85 - 223.60 kg da⁻¹ ve doğrudan ekimde ise 104.15 - 230.41 kg da⁻¹ olduğunu bildirmişlerdir.

Kaya vd. (2010), orta Anadolu kurak şartlarında yaptıkları denemede nohut buğday ekim nöbetinde, geleneksel ve doğrudan ekim yöntemlerini verim ve ekonomik açıdan karşılaştırmışlardır. Bitki verimleri açısından ekim yöntemlerinin istatistiksel olarak önemli olmadığını, ekonomik analizde ise buğday üretiminde doğrudan ekim yönteminin daha karlı olmasına rağmen nohut tarımında geleneksel ekimin daha karlı olduğunu bildirmişlerdir.

Küçükbalbay ve Akbolat (2015), yaptıkları çalışmada nohut tarımında farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin ürün verimi, bitki gelişimi ve bazı toprak fiziksel özellikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada en yüksek tarla filiz çıkış derecesi %98 ile geleneksel toprak işlemede, en düşük ise %85 ile azaltılmış toprak yönteminde elde edilmiş doğrudan ekimde ise %88 filiz çıkış derecesi elde etmişlerdir. Ortalama çimlenme süresi geleneksel toprak işleme de 22.4 gün, azaltılmış toprak işlemede 23.5 gün ve doğrudan ekimde ise 23.1 gün olarak saptanmıştır. Yabancı ot gelişiminde azaltılmış toprak işleme yönteminde %56 ile en yüksek çıkış elde edilirken, en düşük çıkış ise geleneksel yöntemde elde edilmiştir. 0-80 cm toprak derinliğindeki Penetrasyon dirençleri ise, geleneksel, azaltılmış ve doğrudan ekim yöntemlerinde sırasıyla 1.67, 1.84 ve 1.83 MPa olarak belirlenmiştir. Ürün verimlerinde ise, en yüksek verim 181.7 kg da⁻¹ ile doğrudan ekim yönteminde, geleneksel ve azaltılmış yöntemde ise sırasıyla, 161.7, 128.2 kg da olarak verim elde edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yerinin özellikleri

Deneme, 2015 Nisan-2016 Eylül tarihleri arasında Eskişehir İli Seyitgazi İlçesine bağlı 1226 metre rakımlı Şükranlı Köyünde 39.275201, 30.672681 koordinatlarında bulunan, 1.800 m² alan üzerine kurulmuştur. Bir önceki üretim sezonunda tarlada buğday üretimi yapılmıştır.

3.1.2. Deneme yerinin toprak özellikleri

Denemenin kurulduğu alanın 0-30 cm toprak derinliğindeki katmandan alınan toprak örnekleri toprak laboratuvarında analiz edilerek, deneme alanı topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanmıştır (Bouyoucos 1951; Jackson 1969; Olsen 1954; Black 1965). Toprağın belirlenen fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Batem, toprak analiz laboratuvarı 2015)

Toprak özellikleri	Analiz sonucu (0-30 cm)	Değerlendirme
pH	6,32	Asit
Kireç (%)	0,85	Düşük
Org.Madde (%)	2,66	Orta
Tuzluluk (ds/m)	0,50	Tuzsuz
Saturasyon (%)	30,80	Kumlu
Bünye	Killi- Tın	-
Fosfor (ppm)	24,40	Orta
Potasyum (ppm)	2491,60	Çok yüksek
Kalsiyum (ppm)	298,0	Düşük
Mağnezyum (ppm)	402,80	Orta

Deneme parseline ait toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine bakıldığında, toprağın pH değeri asit (pH: 6,32, kireç içeriği düşük (%0,85), organik madde içeriği orta (%2,66), tuz düzeyi bakımından tuzsuz ($ds\ m^{-1}$ 0,50) sınıfa girmektedir (Çizelge 3.1). Toprak bünye sınıfı ise killi tınlı olarak belirlenmiştir. Alınabilir fosfor içeriği orta (24,4 ppm) ve alınabilir Potasyum içeriği de çok fazla (2491,6 ppm), Alınabilir Kalsiyum içeriği Düşük (298,0 ppm), Alınabilir Magnezyum içeriği orta (402,8 ppm) olarak belirlenmiştir.

3.1.3. Deneme yerinin iklimsel özellikleri

Araştırma alanının iklim özellikleri incelenirken, sıcaklık ve yağış gibi iklimi oluşturan elemanlar ele alınarak incelenmiştir. Bunun için Eskişehir ve Seyitgazi meteoroloji istasyonlarında ölçülen verilerden yararlanılmıştır.

a) Eskişehir' in iklim özellikleri: Eskişehir'de yıllık ortalama sıcaklık +10.9°C, ortalama yüksek sıcaklık +29,2°C, en yüksek sıcaklık +39,1°C ve ortalama düşük sıcaklık -3,8°C'dir. Aralık ayında ise 26,3° C olarak en düşük sıcaklık ölçülmüştür. Yıllık ortalama yağış 373,6 mm olup, mutlak don Ocak, Şubat, Mart ve Aralık ayında görülmektedir.

İklim verileri incelendiğinde, kurak dönem haziran ayının başından, Ekim ayı başına kadar sürmektedir. Ekim ayının ortalarından Haziran ayının başına kadar (Kasım-Mayıs) olan dönemde ise kuraklık söz konusu değildir. Yağışın en fazla düştüğü ay Aralık ayıdır. Ağustos ayı ise yağışın en düşük ve Sıcaklığın en yüksek olduğu aydır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Eskişehir ilinin, uzun yıllar ortalaması ve 2016 yılı iklim verileri (Anonim, 2016)

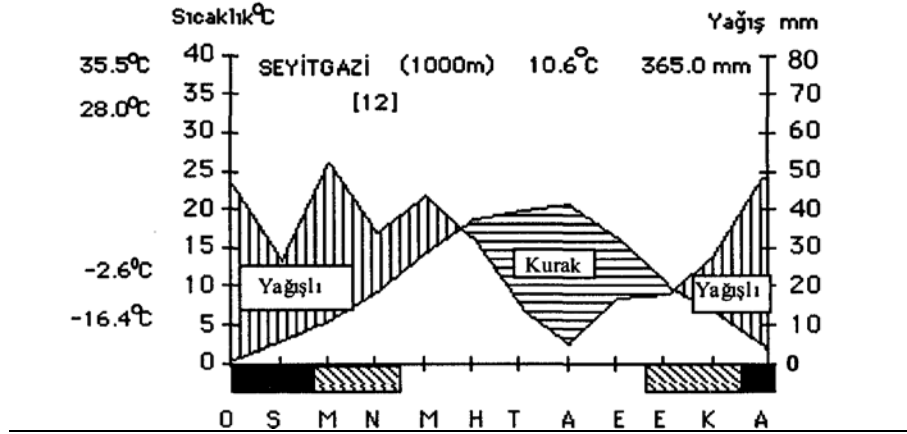
Aylar	Ortalama Sıcaklık		Toplam Yağış (mm)	
	Uzun Yıllar	2015 – 2016	Uzun Yıllar	2015- 2016
Mart	5,58	4	30,4	43
Nisan	10,7	8,5	43,3	47
Mayıs	15,3	13	38	39
Haziran	19,3	16,5	28,9	22
Temmuz	21,3	19	12,9	7

Çizelge 3.2. Eskişehir ilinin, uzun yıllar ortalaması ve 2016 yılı iklim verileri (Devam)

Ağustos	20,09	19,5	10,7	7
Eylül	16,3	15,5	15,8	15

b) Seyitgazi'nin iklim özellikleri: Seyitgazi meteoroloji verilerine göre ortalama en düşük sıcaklık -2.6°C , yıllık ortalama sıcaklık $+10.6^{\circ}\text{C}$, en yüksek sıcaklık $+35.5^{\circ}\text{C}$ ve ortalama yüksek sıcaklık $+28.0^{\circ}\text{C}$ 'dir. En düşük sıcaklık Ocak ayında (-16.4°C) görülür. Seyitgazi'nin yıllık ortalama yağış miktarı 365.0 mm'dir. Mutlak don olayı Ocak, Şubat ve Aralık aylarında görülmektedir.

İklim diyagramı incelendiğinde Mayıs sonundan Ekim ayının ortalarına kadar yeterli yağış bulunmaktadır (Şekil 3.1). Bu devrede sıcaklık yağış miktarından fazladır. Ağustos ayı yağışın en düşük ve kuraklığın en şiddetli olduğu aydır. Ekim ayı ortalarında başlayan ve Mayıs ayı ortalarına kadar olan devrede düşen yağış miktarı sıcaklıktan fazla olduğu için bu evre yağışlı dönemi oluşturmaktadır.



Şekil 3.1. Seyitgazi ilçesinin iklim diyagramı

3.1.4. Denemede kullanılan tarım alet ve makineleri



Şekil 3.2. GTİ Yönteminde kullanılan alet ve makineler

Denemede, motor gücü 65 BG 'nde olan Tümosan 65.80 dt çift çeker traktör, güç kaynağı olarak kullanılmıştır (Şekil 3.2). Ekim makinesi olarak; doğrudan ekimde, ekici ayakları diskli ve ağırlık baskılı olarak modifiye edilmiş, buğday ekilişleri için tasarlanmış 15 sıralı ve 14 cm ekici ayak mesafesi olan, 235 kg tohum deposu bulunan bir ekim makinesi (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. DE yönteminde kullanılan alet ve makineler

Azaltılmış toprak işleme yönteminde ise IRTEM marka 12 sıralı tahıl ekim makinesi, 12- 18 inç aralığında hidrolik pistonla açılabilir iş genişliği olan 4 'lü tam otomatik pulluk, 11 bacak sayısı 275 cm iş genişliği, 15 cm iş derinliği olan yarı yaylı kùltivatör kullanılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. ATİ yönteminde kullanılan alet ve makineler

Araştırmada kullanılan tarım aletlerinin teknik özellikleri Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3 Denemede kullanılan toprak işleme makineleri ve teknik özellikleri

Makine Adı	Birim Sayısı	İş Genişliği (cm)	İş derinliği (cm)	Çalışma Hızı (kmh ⁻¹)
Pulluk	4 gövdeli	120	29-33	-
Tahıl ekim makinesi	12 sıralı	220	-	4.55
Doğrudan ekim makinesi	15 sıralı	210	-	-
Kültivatör	11 sıralı	275	15	-
Merdane	39	450	-	-

3.1.5. Denemede ekimde kullanılan tohumun özellikleri

Denemede Aspir çeşidi olarak Dinçer çeşidi kullanılmıştır (Şekil 3.5). Dinçer çeşidi 90 ile 110 cm boylanabilen, turuncu çiçek rengine sahip, beyaz tane rengi olan ve orta dikenli bir yapıya sahip bir bitkidir. Kullanılan tohumluğun genel özellikleri Çizelge 3.4'te verilmiştir.



Şekil 3.5. Dinçer çeşidi aspir bitkisi tohumu

Çizelge 3.4.Dinçer aspir çeşidine ait tarımsal özellikler (Anonim, 2015)

Dikenlilik	Çiçek Rengi	Bitki Boyu (Cm)	Tane Rengi	Yağ Oranı (%)	1000 Tane ağı. (g)	Protein oranı (%)
Orta Dikenli	Turuncu	90- 110	Beyaz	%28-32	45-49	14

Toprak hacim ağırlığını ve poroziteyi saptamak amacıyla, yaklaşık 100 cm³ hacminde olan “bozulmamış toprak örneği alma silindirleri” kullanılmıştır. Bu gözlemler her parselde üç ayrı noktadan alınmıştır. Toprak örneklerinin tartımları içinde hassas terazi, kurutulması için ise etüv kullanılmıştır. Bitki boyu ölçümlerinde ise cm olarak ölçülendirilmiş şerit metre kullanılmıştır. Her parselden 1 m² alandaki hasat edilen tanelerin tartılması 1 g hassasiyete sahip terazide yapılmıştır.

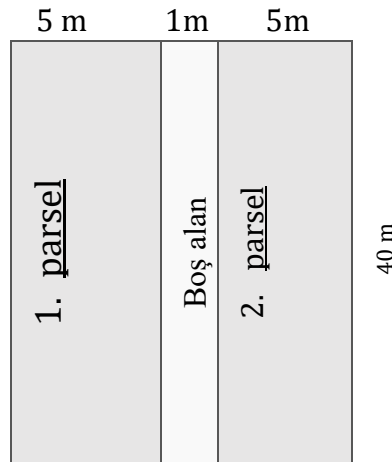
Kullanılan yöntemlerin toprak penetrasyon direncine etkilerini saptamak için Eijkelkamp (06.15) Penetrologger kullanılmıştır. (Maksimum penetrasyon direnci 1000 N, kuvvet çözünürlüğü 1 N, ölçüm derinliği 80 cm, derinlik çözünürlüğü 1 cm, GPS doğruluğu 2,5 m) kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Bu çalışmada; Geleneksel, Azaltılmış ve Doğrudan Ekim olmak üzere üç faktör ve her faktör 3 'er tekerrürlü olmak üzere 9 parselden oluşan deneme düzeni oluşturulmuştur. Geleneksel toprak işleme yönteminde, birinci toprak işlemesi (Sonbaharda, Ekim ayında) toprak kulaklı pullukla 15-20 cm derinliğinde yapılmıştır. İlkbaharda kültivatörle (diskaro) ikinci toprak işlemesi gerçekleştirilmiş ve tarla ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim işlemi tahıl ekim makinesi ile yapılmıştır. Azaltılmış toprak işleme konusunda toprak hazırlığı için çizel kullanılmış ve tahıl ekim makinesi ile ekim yapılmıştır. Doğrudan ekim yönteminde ise tohum yatağı hazırlığı yapmak için herhangi bir toprak işlemesi yapılmamış. Ekim işlemi özel doğrudan tahıl ekimi için kullanılan Doğrudan Ekim makinesi ile yapılmıştır. Tüm yöntemlerde ekim öncesi yabancı ot kontrolü amacıyla kimyasal mücadele yapılmış daha sonra ekim yapılmıştır.

3.2.1. Deneme deseni

Tek yıl olarak yürütülen çalışma, Şekil 3.6'de belirtildiği gibi, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olmak üzere toplam 9 parsel üzerinde kurulmuştur. Her bir deneme parseli 40 m uzunluğa sahip olup ve 5 m genişliğinde oluşturulmuştur. Parsel aralarında 1 m boşluk bırakılmıştır.



Şekil 3.6. Deneme deseni planı, (parsel uzunluğu 40 m, parsel genişliği 5m)

3.2.2. Toprak işleme ve ekim yöntemleri

Denemede kullanılan toprak işleme ve ekim yöntemleri Çizelge 3.5’de verilmiştir.

Çizelge 3.5. Denemede kullanılan işlemlerin tanımlanması

Uygulamalar	Tanımlar
GTİ (Geleneksel toprak işleme)	Pulluk + Kazayağı (1 kez) + Ekim makinesi
ATİ (Azaltılmış toprak işleme)	Kaz ayağı +Sürgü + Ekim makinesi
DE (Doğrudan ekim)	Total Herbisit uygulama + Özel doğrudan ekim makinesi ile ekim

3.2.3. Toprak nem içeriği (%)

Kurulan Deneme alanında toprağın nem içeriğini belirlemek, her parselde 3 ayrı noktadan olmak üzere ve her bir noktanın 0-10, 10-20, 20-30 cm derinliklerden birer örnek olmak üzere her parselden toplam 9 adet toprak örneği alınmış ve alınan bu toprak örnekleri etüv fırınında 105 °C sıcaklıkta 24 saat süreyle kurutularak toprak nem içeriği uygun olarak tespit edilmiştir. Toprağın nem içeriği aşağıdaki eşitlikle belirlenmiştir (Craig, 1984).

$$N = [(YA - KA) / KA] * 100 \dots\dots\dots (1)$$

Burada;

N: Kuru baza göre nem içeriği (%)

YA: Toprak örneğinin yaş ağırlığı (g)

KA: Toprak örneğinin fırın kuru ağırlığı (g)’dır.

3.2.4 Toprak hacim ağırlığı (g cm⁻³)

Gravimetrik yönteme göre belirli bir hacimdeki silindirin içindeki bozulmamış toprak örneğinin fırın kuru ağırlığının silindirin hacmine oranlamasıyla

hesaplanmıştır. Toprağın hacim ağırlığı aşağıdaki eşitlikle belirlenmiştir (Ergene, 1993).

$$HA=Ms/V.....(2)$$

HA: Hacim Ağırlığı ($g\ cm^{-3}$)

Ms: Toprağın Fırın Kuru Ağırlığı (g)

V: Silindir Hacmi (cm^3)

3.2.5 Toprak porozitesi (%)

Toplam toprak hacminin yüzdesi olarak tanımlanmaktadır. Toprağın yapısı, bünyesi ve toprağı oluşturan parçacıkların şekline bağlı olarak değişim gösterir. Toprağın sahip olduğu su ve hava düzeni ile ilgili olması bakımından önemlidir. Porozite derinlikle de değişir. Gevşek üst topraklarda bu değişim %50-60 oranında olurken, basılmış alt topraklarda bu miktar %25'e kadar düşebilmektedir. Toprağın boşluk oranı aşağıdaki eşitlikle belirlenmiştir (Erbach,1987).

$$P= [1-(HA/ÖA)] *100.....(3)$$

P: Porozite (%)

HA: Hacim ağırlığı ($g\ cm^{-3}$)

ÖA: Özgül ağırlık ($2.65g\ cm^{-3}$)

3.2.6. Toprağın penetrasyon direncinin saptanması

Kullanılan aletlerin toprağın sıkışmasına ve bitki gelişimine olumsuz yönde etkisinin olup olmadığının saptanması için toprak işleme öncesi ve işleme sonrasında, her parselden altı değişik noktadan olmak üzere penetrasyon dirençleri ölçülmüştür. Penetrasyon direnci ölçümlerine eşdeğer zamanlı olarak aynı konumlardan toprak nemini saptamak için de toprak örnekleri alınmıştır (Asabe, 2012).

3.2.7. Yabancı ot gelişiminin belirlenmesi

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin yabancı ot çıkış yoğunluğuna etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Tüm uygulamalarda yabancı ot kontrolü klasik (işleme öncesi Trifluarin etkili ilaç ile bir kez ilaçlama ve mekanik mücadele) olarak uygulanmıştır. Çıkıştan belirli bir süre sonra (yaklaşık 20 gün sonra) yabancı ot miktarları, her parselde rastgele dört noktaya atılan 1 m² 'lik çerçeve ile üç tekrarlı olarak yapılmıştır (Demirkan vd.,1991). Yabancı otların tanısı için bitki örnekleri laboratuvar ortamında preslenerek kurutulmuştur. Örnekler önceden tespit edilen yabancı ot türleriyle karşılaştırılarak belirlenmişlerdir. (Kaya ve Tepe, 1999).

3.2.8 Bitki çıkışıyla ilgili ölçümler

Deneme parsellerinde, toprak işleme ve ekim yöntemlerinin tohum dağılım düzgünlüğüne (ekim makinesinin performansını etkileyip etkilemediğinin belirlenmesi), çimlenmeye ve bitki çıkışına olan etkilerini belirlemek amacıyla her parselde tesadüfî olarak belirlenen 2 metre uzunluğundaki iki ayrı sırada 10'ar gün arayla toprak yüzeyine çıkan bitkilerin sayımları yapılmıştır. Sayım, yeni bitki çıkışı (Şekil 3.7) tespit edilmeyinceye kadar devam ettirilmiştir. Bu sayım sonuçlarından elde edilen verilerle Ortalama Çıkış Süresi (OÇS), Çimlenme Oranı İndeksi (ÇOI) ve Tarla Filiz Çıkış oranı (TFÇO) değerleri hesaplanmıştır.



Şekil 3.7. Denemede yeni çıkan aspir bitkileri

Ortalama Çıkış Zamanı; bitki çıkışları duruncaya kadar toprak çıkan bitkilerin ortalama çıkış zamanıdır. Çimlenme Oranı İndeksi; birim uzunlukta günlük toprak yüzeyine çıkan bitki sayısıdır. Çıkış Yüzdesi ise birim uzunlukta çimlenen bitki sayısının, birim uzunluğa ekilen tohum sayısına oranıdır. Bu değişkenler aşağıda belirtilen eşitliklerle hesaplanmıştır (Erbach, 1982).

$$O\check{C}S \text{ (gün)} = \frac{N_1 D_1 + N_2 D_2 \dots + N_n D_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n} \dots\dots\dots (2)$$

$$\check{C}OI \text{ (adet/ m gün)} = \frac{S}{O\check{C}S} \dots\dots\dots (3)$$

$$TF\check{C}O \text{ (\%)} = \frac{N_x - N_o}{N_i} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

Burada;

OÇS: Ortalama Çıkış Süresi(gün),

ÇOI: Çimlenme Oranı İndeksi (adet mgün⁻¹),

TFÇO: Tarla Filiz Çıkış Oranı (%),

N₁...n: Her sayımda çıkan yeni filiz sayısı,

D₁...n: Ekimden sonraki kümülatif gün sayısı,

N_x: Belirli sıra uzunluğundaki bitkilerin sayısı,

N_o: 0.5 z'den küçük aralıkların toplam sayısı,

N_i: Teorik toplam bitki aralıklarının sayısı,

S: bir metrede çimlenen toplam bitki sayısıdır.

3.2.8.1 Bitki boyu (cm)

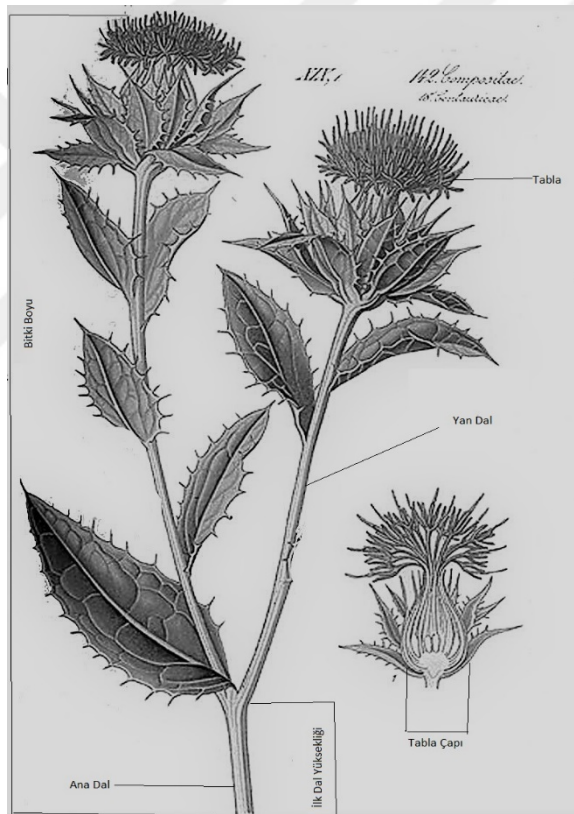
Her bir deneme parselinde orta sıralarda bulunan aspir bitkilerinden tesadüfen seçilen 10 adet bitkide, toprak yüzeyi ile kılçık yüksekliği arasındaki mesafe cm cinsinden ölçülerek bulunmuştur (Yılmazlar, 2008)

3.2.8.2 Tabla çapı (cm)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 adet bitkinin her birinden alınan 2'ser adet (toplam 20 adet) tablanın dip kısmı mm taksimatlı cetvelle ölçülerek tespit edilmiştir (Kıllı ve Küçükler 2005).

3.2.8.3 Bitki başına tabla sayısı (Adet)

Her parselden tesadüfen seçilen Bitkilerde ana ve yan dalların oluşturduğu olgun tablalar sayılmış ve adet olarak kaydedilmiştir (Bayraktar 1991).



Şekil 3.8. Aspir bitkisi yapısı (Anonim, 2018b)

3.2.8.4 Bitki başına yan dal sayısı (Adet)

Her parselden tesadüfen seçilen bitkilerde ana dalda bulunan birinci derecede yan dallar sayılmış ve adet olarak tespit edilmiştir (Bayraktar 1991).

3.2.8.5 İlk dal yüksekliği (cm)

Her parselden tesadüfen seçilen bitkilerde, toprak yüzeyinden ana sapta ilk dalın başladığı noktaya kadarki mesafe cm taksimatlı cetvelle ölçülerek kaydedilmiştir (Rango Rao vd.).

3.2.8.6. Verim (kg da⁻¹)

Her bir parseldeki bitkiler harman edildikten sonra elde edilen tane ürünü temizlenmiş ve tartılarak elde edilen değerler kg da⁻¹ 'a çevrilerek hesaplanmıştır (Özseven ve Bayram, 2005).

3.2.8.7. İstatistik analiz ve değerlendirmeler

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin, toprak fiziksel özelliklerine ve bitki gelişimine olan etkilerini tespit etmek amacıyla yukarıda belirtilen yöntemler uygulanarak elde edilen veri ve bilgilere, tesadüf blokları deneme desenine göre istatistik paket (SPSS) programı kullanılarak Varyans analizi uygulanmıştır. Toprak işleme ve ekim uygulamalarının ortalama değerleri arasında olabilecek istatistiksel farkları tespit etmek amacıyla da ortalamalara Tukey testi uygulanmış ve gruplandırılmaları yapılmıştır (Düzgüneş vd.,1987).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Toprak Nem İçeriği (%)

Toprak işleme sistemlerinin, toprak nemi üzerine etkisini saptamak amacıyla ekimden sonra Nisan ayında ölçüm yapılmış ve elde edilen ortalama toprak nem içerikleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Toprak derinlikleri ve yöntemlere göre ortalama toprak nem içerikleri (%kb.)

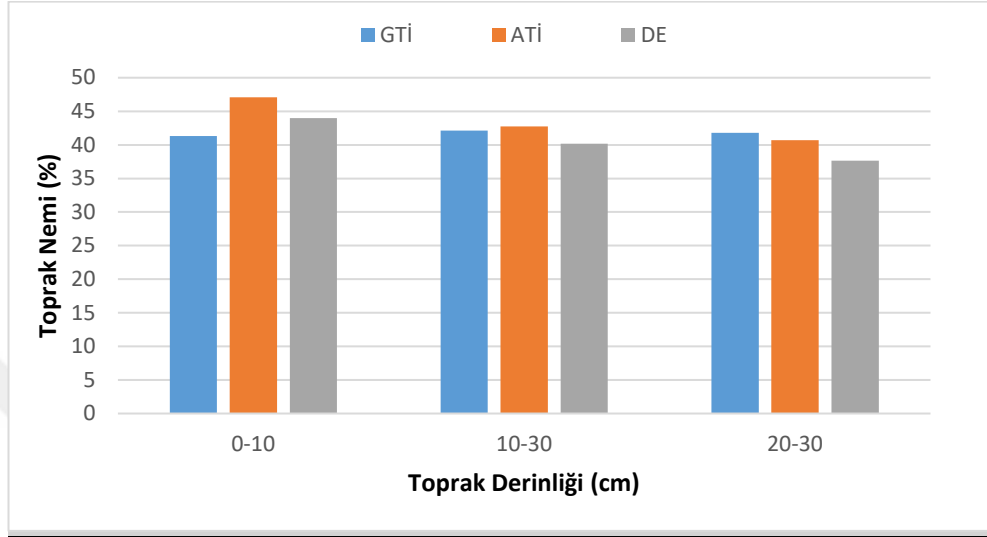
Toprak derinliği (cm)	Toprak işleme ve ekim yöntemleri						
	Sürüm öncesi	GTİ		ATİ		DE	
0-10	40,64	41,31 ^c	C	47,10 ^a	A	43,98 ^a	B
10-20	41,76	42,13 ^a	B	42,74 ^b	A	40,15 ^b	C
20-30	42,33	41,93 ^b	A	40,69 ^c	B	37,66 ^c	C
Genel ort.	41,57	41,79		43,51		40,60	

Büyük harfler yöntemlere göre gruplandırma, küçük harfler ise derinliklere göre gruplandırmadır. P<0,05 GTİ: Geleneksel toprak işleme yöntemi ve Ekim, ATİ: Azaltılmış toprak işleme yöntemi ve ekim DE: Doğrudan ekim yöntemi; kb. Kuru baz.

İlkbaharda nisan ayın da toprak işlemeden sonra bölgede yağmur yağışı gözlenmiş ve Çizelge 4.1’de görüleceği gibi ortalamalar incelendiğinde en fazla nem değeri %43.51 değeri ile Azaltılmış Toprak İşleme Yönteminde tespit edilmiştir. En düşük nem değeri ise %40.60 değeri ile Doğrudan Ekim Yönteminde elde edilmiştir. Nem içeriği değerlerinin toprak derinliklerine göre değişimi incelendiğinde ise; bütün yöntemlerde istatistiki olarak bir fark bulunmuş; 20-30 cm’deki en yüksek toprak nemi %41.93 ile Geleneksel Toprak İşleme (GTİ) yönteminde görülürken, en düşük toprak nem içeriği de %37.66 ile Doğrudan Ekim (DE) Yönteminde saptanmıştır.

Yöntemleri, değişik derinliklerdeki nem içeriği açısından incelediğimizde ise Varyans analiz sonuçlarına göre istatistiki olarak yöntemler birbirinden farklıdır. 0-10 cm derinlikte en yüksek nem değeri %47.10 ile Azaltılmış Toprak İşlemede, diğer derinliklerde ise %42.74, %41.93 ile ATİ ve GTİ yönteminde çıkmıştır. Sürümden sonra yağış olması yağışın GTİ ve ATİ yönteminde daha fazla toprağa

işlemesi, ATİ yönteminde pulluk kullanılmaması, yüzey malcı ile buharlaşmayı ve yüzey akışını azaltarak toprakta daha fazla su içeriğini arttırmıştır. Toprak işleme ve ekim yöntemlerinin toprak derinliğine göre nem içeriğinin değişimi Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Toprak işleme ve ekim yöntemlerinin toprak derinliğine göre nem içerikleri

4.2 Toprak Hacim Ağırlığı

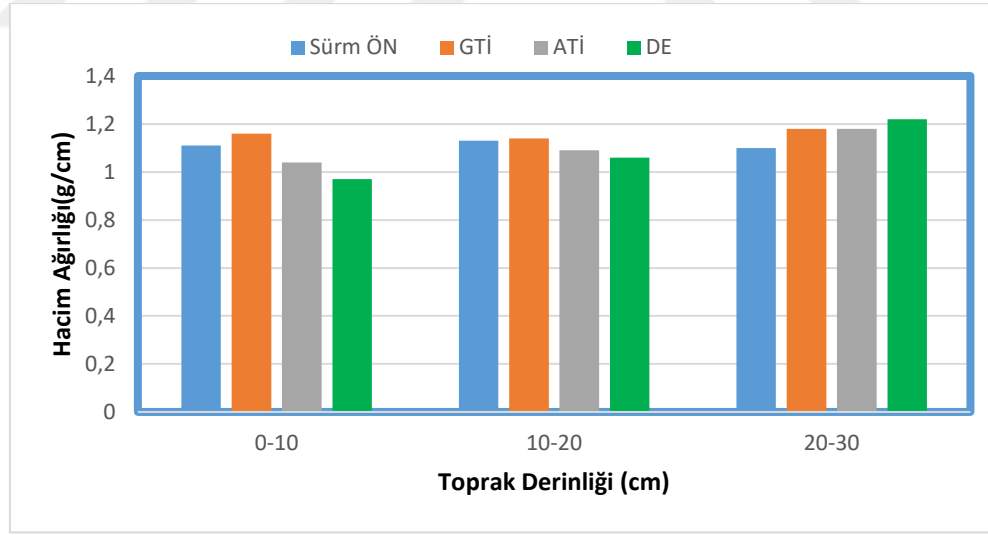
Toprak işleme yöntemlerinin, farklı derinliklerdeki toprağın hacim ağırlığı üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada saptanan ortalama hacim ağırlığı değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Toprak derinlikleri ve yöntemlere göre toprak hacim ağırlığı (g cm^{-1})

Toprak derinliği (cm)	Toprak işleme ve ekim yöntemleri						
	Sürüm öncesi	GTİ		ATİ		DE	
0-10	1,11	1,16^b	A	1,0 ^c	B	0,97 ^c	C
10-20	1,13	1,14^c	A	1,09 ^b	B	1,06 ^b	C
20-30	1,10	1,18 ^a	B	1,18 ^a	B	1,22^a	A
GENEL ORT	1,11	1,16		1,10		1,08	

Büyük harfler yöntemlere göre gruplandırma, küçük harfler ise derinliklere göre gruplandırmadır.

Çizelge 4.2 'de görüldüğü gibi, ortalamalar incelendiğinde en yüksek hacim ağırlığı 1,16 (g/cm) değeri ile Geleneksel Toprak İşleme ve Ekim (GTİ) sisteminde ölçülmüştür. En Düşük hacim Ağırlığı ise 1,08 değeri ile Doğrudan Ekim (DE) yönteminde bulunmuştur. Farklı derinliklerdeki Hacim Ağırlığı açısından yöntemlere baktığımızda Varyans analiz sonuçlarına göre istatistiki bir fark görülmemiştir. Yöntemler açısından ise; 0-10 cm ve 10-20 cm derinlikte en yüksek değer GTİ yönteminde ve 20-30 cm derinlikte ise DE yönteminde çıkmıştır. Toprak işleme ve ekim yöntemlerinin toprak derinliğine göre hacim ağırlığının aldığı değerler Şekil 4.2'te verilmiştir. Birçok araştırmada sürüm öncesine göre hacim ağırlığının azaldığı belirtilse de Hacim Ağırlığının toprak işlemeden etkilenmediğini veya sürüm sonunda arttığını belirten araştırmalarda bulunmaktadır. Horne vd. (1992), toprak işleme yöntemlerinin, bazı toprak özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Yaptıkları araştırma da sıfır toprak işleme sonucunda daha yüksek hacim ağırlığı, daha büyük agregat oluşumu ve daha az porozite oluştuğunu tespit etmişlerdir.



Şekil 4.2. Toprak hacim ağırlığının toprak derinliğine göre değişimi

4.3. Toprak Porozitesi

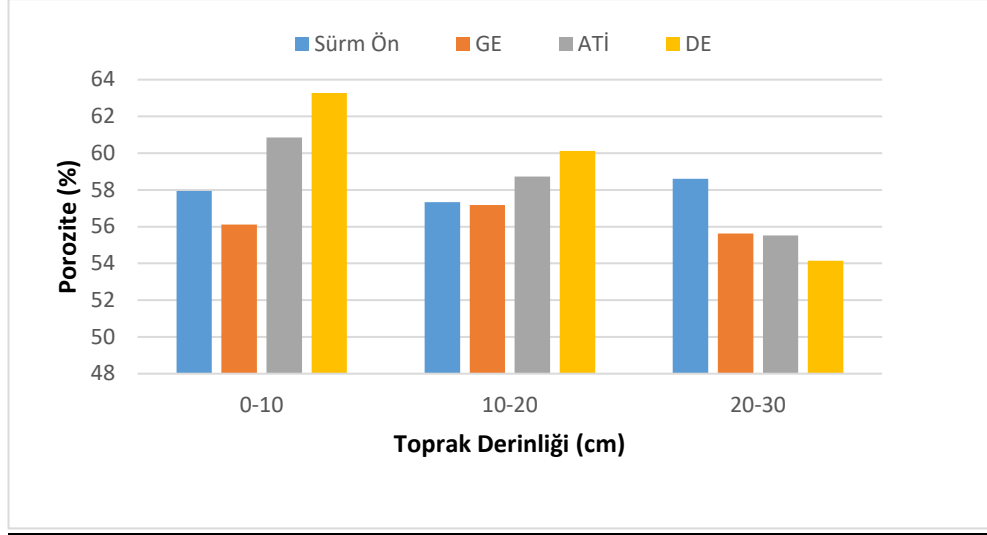
Toprak işleme yöntemlerinin, farklı derinliklerdeki toprağın porozite oranı üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada saptanan ortalama toprak porozite değerleri Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Toprak derinlikleri ve yöntemlere göre ortalama porozite değerleri (%)

Toprak derinliği (cm)	Toprak işleme ve ekim yöntemleri						
	Sürüm öncesi	GTİ		ATİ		DE	
0-10	57,94	56,11 ^b	C	60,85 ^a	B	63,28 ^a	A
10-20	57,33	57,17 ^a	C	58,72 ^b	B	60,13 ^b	A
20-30	58,60	55,63 ^c	A	55,52 ^c	B	54,15 ^c	C
Ortalama	57,95	56,30		58,36		59,19	

Büyük harfler yöntemlere göre gruplandırma, küçük harfler ise derinliklere göre gruplandırmadır. GTİ: Geleneksel Toprak İşleme Ve Ekim, ATİ: Azaltılmış toprak işleme+ekim, DE:Doğrudan ekim ÖD: Önemli değil

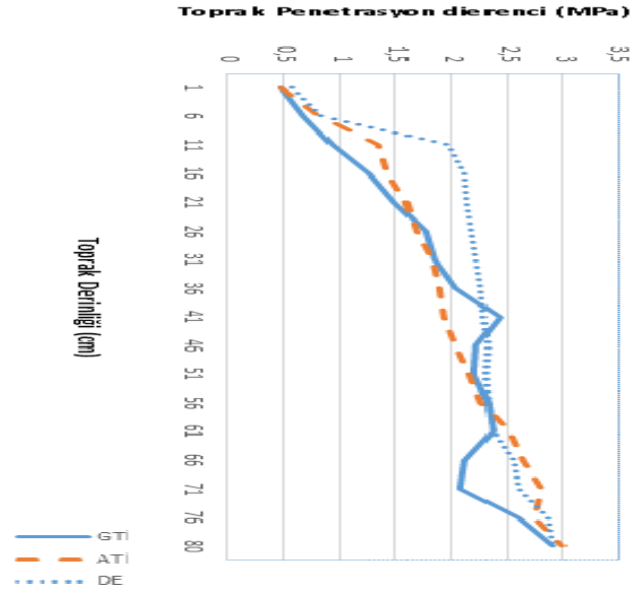
En yüksek porozite değerleri ATİ ve DE yönteminde 0-10 cm derinliğinde, GE de ise 10-20 cm derinliğinde bulunmuştur. Ortalamalar incelendiğinde ise en yüksek porozite değeri 59,19 değeri ile Doğrudan Ekim (DE) yönteminde; en düşük porozite değeri ise 56,30 değeri ile Geleneksel Ekim Yönteminde (GE) yönteminde bulunmuştur. Yöntemler açısından poroziteye incelendiğinde ise; 0-10 cm derinlikte en yüksek porozite değeri 63,28 değeri ile doğrudan ekim yönteminde (DE), 10-20 cm derinlikte ise en yüksek porozite 60,13 değeri ile doğrudan ekim yönteminde (DE) bulunmuştur. 20-30 cm derinlikte ise porozite yöntemler açısından istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Toprak işleme ve ekim yöntemlerinin toprak derinliğine göre topraktaki porozite değişimi Şekil 4.3’te verilmiştir.



Şekil 4.3. Toprak porozitesinin toprak derinliğine göre değişimi

4.4. Toprak penetrasyon Direnci

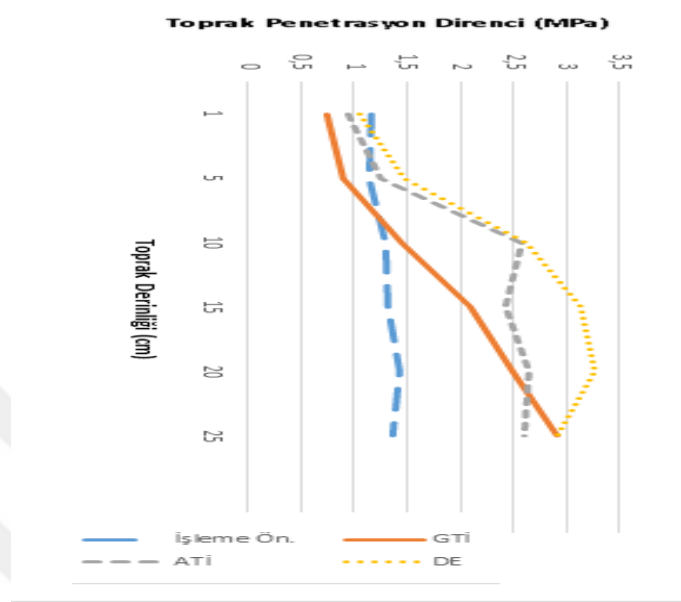
Penetrasyon direnci okumaları toprak işleme öncesi ve toprak işleme sonrası olmak üzere iki kez yapılmıştır. Penetrasyon direnci değerleri Şekil 4.4 'de 0-80 cm derinlik için, Şekil 4.5 'te ise 0-25 cm toprak derinliği için verilmiştir.



Şekil 4.4. Toprak penetrasyon direncinin 0-80 cm toprak derinliğine göre değişimi

Sistemler arasında penetrasyon dirençleri bakımından farklılık daha çok 0-25 cm toprak derinliğinde belirgin olarak ortaya çıkmıştır (Şekil 4.5). Daha sonraki

toprak derinliklerinde ise (25-80) bu farklılık çok azalmış ya da tamamen ortadan kalkmıştır. 0-25 cm toprak derinliğinde penetrasyon dirençleri %20 neme göre düzeltildikten sonra GTİ, ATİ ve DE yöntemleri için ortalama



Şekil 4.5. Penetrasyon direncinin 0-25 cm toprak derinliğindeki değişimi

1.50, 1.96 ve 2.37 MPa olarak belirlenmiştir. Bu durum 0-80 cm toprak derinliğinde ise GTİ, ATİ ve DE yöntemleri için sırasıyla 2.13, 2.28 ve 2.48 MPa'dır. Bu değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p < 0.05$).

2 MPa'dan büyük olan penetrasyon direnci değerleri bitki kök gelişimine olumsuz etki etmekte ve genellikle işlenmeyen (no-till) alanlardan elde edilmektedir (Silva vd., 2000).

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin 0-25 cm toprak derinliğindeki penetrasyon direncine etkisini gösteren varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4' de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Penetrasyon direncine ait varyans analizi sonuçları

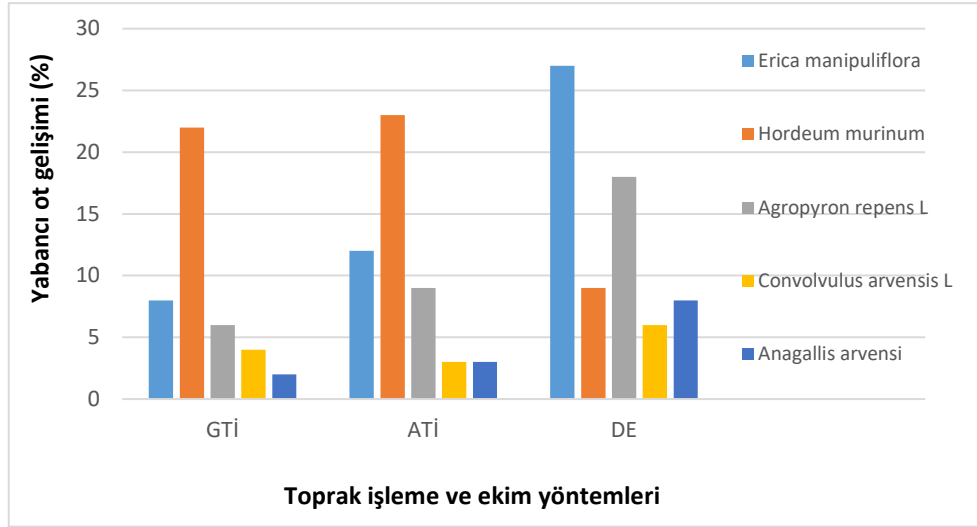
Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	f	p
Gruplar arası	2	7,987	42,548	7,303	0,001
Gruplar içi	60	32,810	14,296		
Toplam	62	40,797			

Penetrasyon direncinin 0-25 cm derinlikte toprak işleme öncesi 1.16 – 1.44 MPa ve işleme sonrası ise DE yönteminde 1.06 – 3.14 MPa, ATİ yönteminde 0.94 -2.66 MPa, GTİ Yönteminde 0.74 – 2.91 Mpa değerleri arasında değiştiği görülmüştür, toprak işleme ve ekim yöntemlerinin penetrasyon direnci üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Farklılığın kaynağını test etmek için Post Hoc testlerinden Tukey testi kullanılmıştır. Farklılığın Yönü (GTİ –DE) şeklinde bulunmuştur. Yani istatistiksel olarak GTİ ve DE arasında önemli bir fark bulunmuştur.

Weber ve Biskupski (2008), yaptıkları çalışma sonucunda penetrasyon direncinin toprak işleme yöntemlerinden etkilenmediğini bildirirken, birçok araştırmacı sıfır toprak islemenin ilk yıllarında penetrasyon direncini artırdığını bildirmişlerdir (Osunbitan vd. 2005; Singh ve Malhi, 2006).

4.5 Yabancı Ot Gelişimi

Önceki çalışmalar incelendiğinde, Toprak işleme derinliği ve yoğunluğu ile yabancı ot çıkışı arasında bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Yani toprak işlemenin temel amaçlarından birini de yabancı ot kontrolünü sağlamaktır. Deneme parsellerinde yapılan yabancı ot sayımları neticesinde en fazla yabancı ot çıkışı DE Yönteminde olurken (68) en az yabancı ot çıkışı GTİ (42) yönteminde saptanmıştır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6.Yöntemlere göre yabancı ot gelişimi

Yabancı ot çeşitleri arasında DE yönteminde en fazla süpürge Otu (*Erica manipuliiflora*), ATİ ve GTİ yöntemlerinde ise yabancı arpa (*Hordeum murinum*) çıkışı belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Bunu sırasıyla Ayrık (*agropyron repens L.*) tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis L.*) Fare kulağı (*Anagallis Arvensis*), izlemiştir. Yöntemlere göre incelendiğinde, yabancı ot çıkış yüzdeleri GTİ, ATİ ve DE için sırasıyla %6, %8.36, %16.6 olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.5.Yabancı ot çeşidi ve yönteme bağlı olarak yabancı ot sayısı

Toprak işleme ve ekim yöntemleri	Süpürge otu (Adet)	Yabani arpa (Adet)	Ayrık (Adet)	Tarla sarımsağı (Adet)	Fare kulağı (Adet)	Toplam (Adet)
DE	27	9	18	6	8	68
ATİ	12	23	9	3	3	50
GTİ	8	22	6	4	2	42

4.6. Ortalama Çimlenme Süresi

Toprak işleme ve ekim yöntemlerinin, Aspir bitkisi çıkış zamanı üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, elde edilen değerlerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.6'de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Bitki çıkış süresi için varyans analizi sonuçları

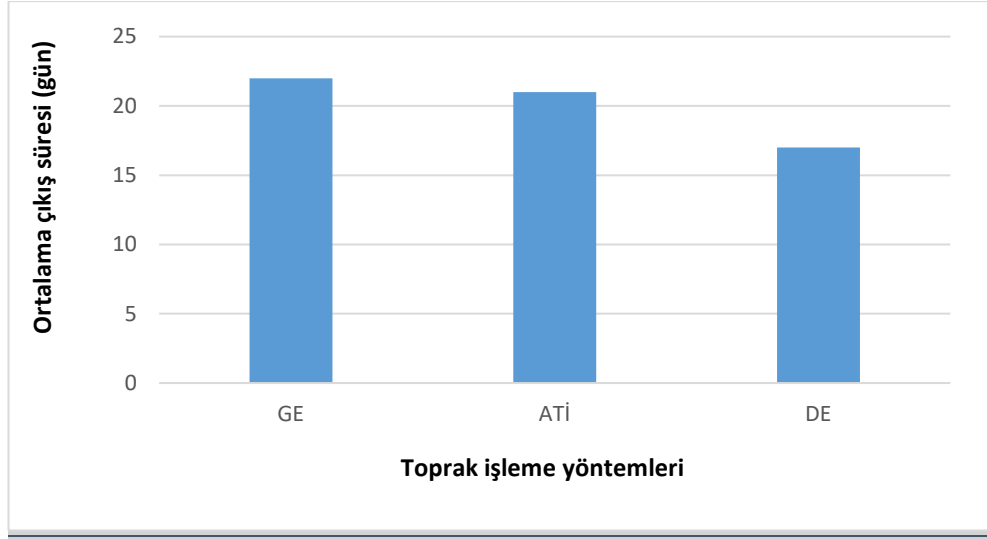
Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	f	p
Gruplar Arası	2	85,097	42,548	2,976	0,082
Gruplar içi	15	214,435	14,296		
Toplam	17	299,532			

Çizelgede de görüldüğü üzere, toprak işleme ve ekim yöntemlerinin bitki çıkış zamanı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p < 0,05$).

Çizelge 4.7. Ortalama çıkış süreleri (gün)

Toprak işleme ve Ekim Yöntemleri	OÇS
DE	17,3
ATİ	20,86
GTİ	22,28

Toprak işleme yöntemlerinin ortalama bitki çıkış süreleri (Çizelge 4.7) 17-22 gün arasında değişmek ile birlikte; en az sürede bitki çıkışı (17 gün) DE, en geç bitki çıkışı (22 gün) GTİ yönteminde bulunmuştur. DE yönteminde oluşturulan tohum yatağında, yeknesak ekim derinliği elde edildiği için, bitki çıkış süresinin daha kısa sürede olduğu söylenebilir. GTİ yönteminin diğer yöntemlere göre uzun sürede çimlenmenin olduğu belirlenmiştir. Bu yöntemde pulluk ile toprak işlemeden dolayı, tohumların çimlenme ve çıkış süreleri uzamıştır. Diğer taraftan Bayhan vd. (2005), yaptıkları çalışmada, sulu şartlarda en kısa bitki çıkış süresinin Doğrudan Ekim Yönteminde olduğunu bildirilmişlerdir. Elde edilen bu sonuç Bayhan vd. (2005) 'in sonuçları ile uyumludur. Toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki çıkış süresi ortalama değerleri Şekil 4.7 'de verilmiştir.



Şekil 4.7. Ortalama çıkış süresinin yöntemlere göre değişimi

4.7. Tarla Filiz Çıkış Oranı

Aspirde tarımında farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin tarla filiz çıkış oranları üzerindeki etkilerini incelemek için yapılan çalışmadan, elde edilen değerlere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir

Çizelge 4.8. Bitki çıkış yüzdesine için varyans analizi sonuçları

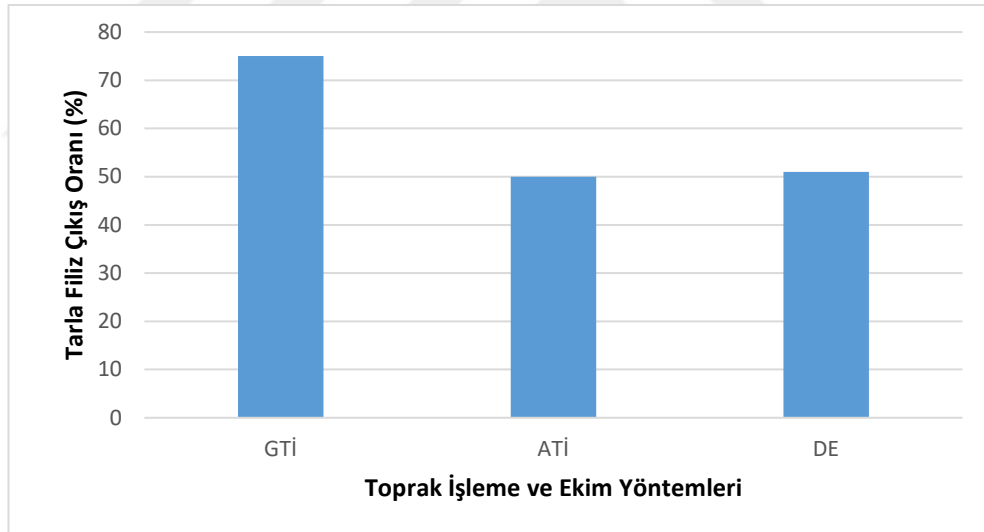
Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	f	P
Gruplararası	0,128	2	0,064	4,459	0,065
Gruplarıçi	0,086	6	0,014		
Toplam	0,214	8			

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılabacağı üzere varyans analizi sonucuna göre; toprak işleme ve ekim sistemlerinin tarla filiz çıkış oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Diğer bir deyişle Aspirde bitki çıkış oranı toprak işleme ve ekim yöntemlerinden istatistiksel olarak etkilenmemiştir.

Çizelge 4.9. Ortalama tarla filiz çıkış oranı

Toprak işleme ve ekim yöntemleri	TFÇO (%)
DE	51
ATİ	50
GTİ	75

Yapılan çalışma da yöntemlerin ortalama tarla filiz çıkış oranları %76'nın altında saptanmıştır (Çizelge 4.9). Tarla filiz çıkış oranı en yüksek %75 ile GTİ yönteminde saptanırken, en düşük tarla filiz çıkış oranı ise %49 ile ATİ yönteminde elde edilmiştir. Toprak işleme ve ekim yöntemlerinin ortalama tarla filiz çıkış oranları değerlerine ait grafik Şekil 4.8'de verilmiştir.



Şekil 4.8. Toprak işleme yöntemlerine göre ortalama bitki çıkış oranları

4.8. Bitki Boyu

Yapılan çalışmada, toprak işleme yöntemlerinin, aspir tarımında bitki boyu üzerine etkisini gösteren varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Bitki boyu için varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	f	p
Gruplararası	7,585	2	3,792	0,088	0,916
Gruplarıçi	3744,236	87	43,037		
Toplam	3751,821	89			

Çizelgeden de anlaşıldığı gibi toprak işleme ve ekim yöntemlerinin bitki boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

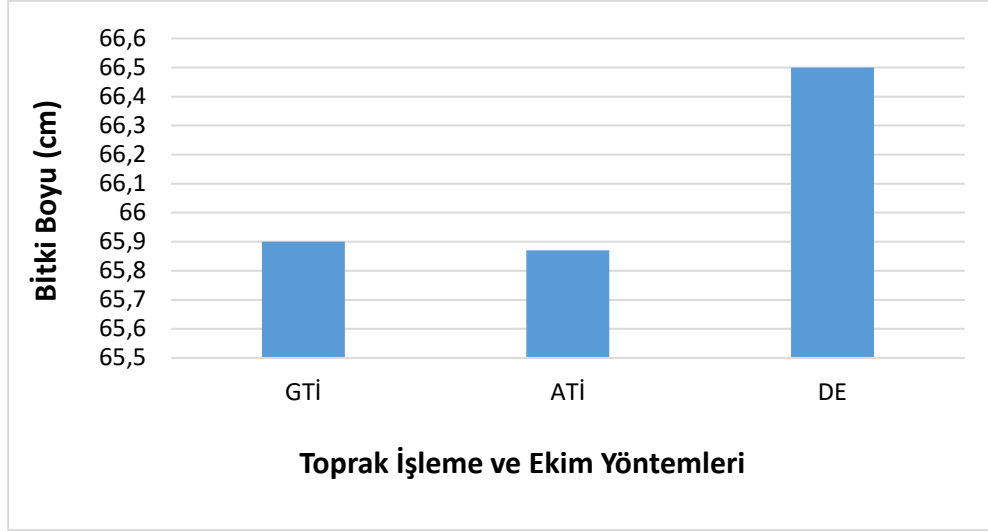
Toprak işleme sistemlerinin bitki boyu ortalama değerleri 65 cm'nin üzerinde saptanmıştır (Çizelge 4.11). DE yönteminde 66,5 cm ile en yüksek bitki boyu elde edilirken, ATİ yönteminde 65,87 cm ile en düşük bitki boyu elde edilmiştir.

Çizelge 4.11. Ortalama bitki boyları

Ekim yöntemleri	Bitki boyu (cm)
DE	66,5
ATİ	65,87
GTİ	65,9

Daha önceki çalışmalar incelendiğinde aspir bitkisinin boylanma durumunun değişiklik gösterdiği görülmektedir. Özel vd. (2004), Harran Ovasında yapmış oldukları çalışmada, farklı bitki sıklığının etkisini incelemişlerdir. Kasım ayında ekimini yaptıkları çalışmada bitki boyunu 68.41- 73.54 cm arasında,

Polat vd. (2007), ise Erzurum koşullarında yaptıkları çalışmada bitki boyunun 68.22- 71.74 cm arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Denemeden elde edilen veriler Esenal, (1981)'in verileriyle kısmen benzerlik gösterirken, diğer verilerle uyum içerisinde çıkmamıştır, bunun sebebinin bölgenin iklim özellikleri, toprağın yeni tarıma açılmış orman toprağı olması, yetiştirme koşulları ile genotipten kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Toprak işleme ve ekim yöntemlerinin ortalama bitki boyu değerlerine ait grafik, Şekil 4.9'da verilmiştir



Şekil 4.9. Ortalama bitki boyunun yöntemlere göre değişimi

4.9. Tabla Çapı

Toprak işleme ve ekim yöntemlerinin tabla çapına etkisini belirten varyans analizi ve ortalama değerleri Çizelge 4.12, Çizelge 4.13 ve Şekil 4.10'de verilmiştir

Çizelge 4.12. Tabla çapına ait varyans analizi sonuçları

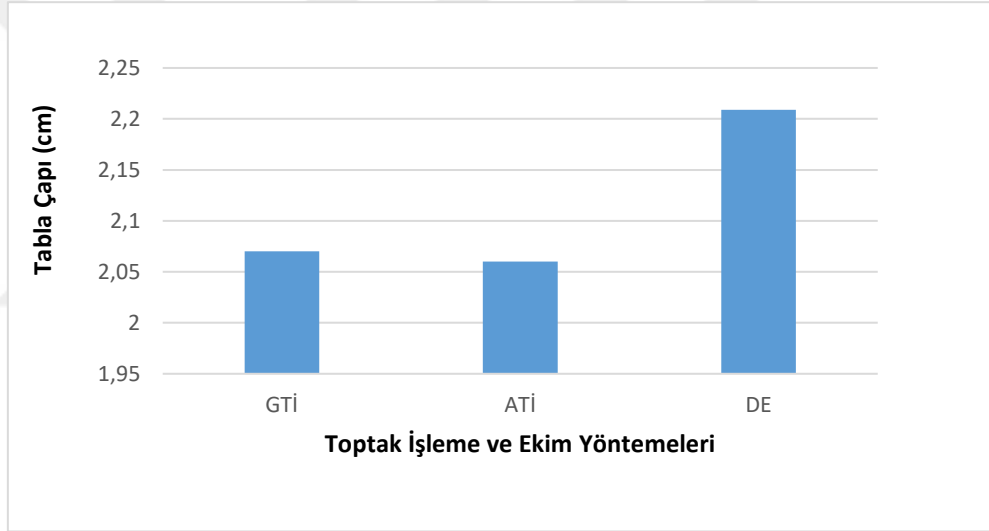
Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	p
Gruplar arası	0,206	2	0,103	1,282	0,288
Gruplar içi	3,370	42	0,080		
Toplam	3,575	44			

Tabla çapı üzerine toprak işleme ve ekim sistemlerinin istatistiki olarak %5 önem düzeyinde etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.13. Ortalama tabla çapı

Toprak işleme ve ekim yöntemleri	Tabla çapı (cm)
DE	2.21
ATİ	2.06
GTİ	2.07

En yüksek tabla çapı 2.21 cm ile DE yönteminde, en düşük tabla çapı ise 2.06 cm ile ATİ yönteminde saptanmıştır.



Şekil 4.10. Ortalama tabla çapının yöntemlere göre değişimi

Bu konuda önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde elde edilen sonuçlar ise şöyledir. Uslu vd. (1998), sıra aralarının (20, 40 ve 60 cm) agronomik karakterlere etkisini inceledikleri çalışmada, asprde tabla çapını 22.9- 23.1 mm arasında; Çamaş ve Esendal (2006), 50 cm sıra aralığında, değişik aspr çeşitleriyle yaptıkları denemede ortalama tabla çapını 21.00 mm ve Polat vd. (2007), ise Erzurum şartlarında kurdukları denemede, aspr bitkisinde tabla çapının 20.6- 22.5 mm arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmada elde edilen tabla çapları literatür değerleri ile uyumludur.

4.10. Bitki Başına Tabla Sayısı

Toprak işleme ve ekim yöntemlerinin bitki başına tabla sayısına ait varyans analizi ve ortalama değerleri, Çizelge 4.15, Çizelge 4.16 ve Şekil 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Bitki başına tabla sayısı

Ekim yöntemleri	Tabla sayısı (Adet)
DE	13,2
ATİ	8,86
GTİ	10,5

En yüksek bitki başına tabla sayısı 13,20 ile DE sisteminde en düşük değer ise 8,86 ile ATİ yönteminde elde edilmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.15. Bitki başına tabla sayısına ait varyans analizi sonuçları

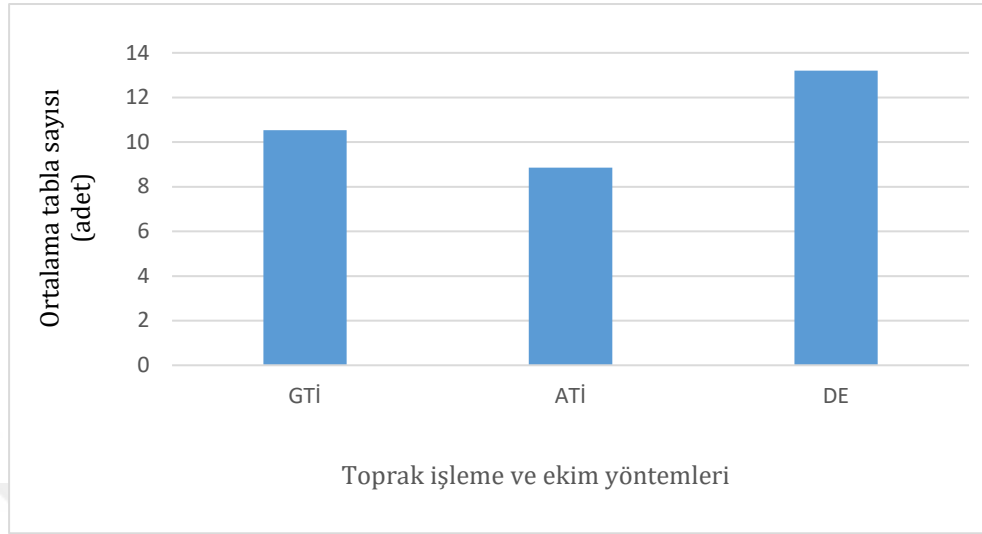
Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	P
Gruplararası	286,667	2	143,333	3,441	0,036
Gruplarıçi	3623,733	87	41,652		
Toplam	3910,400	89			

Uygulanan farklı Toprak işleme ve Ekim yöntemlerinin, aspir bitkisinin bitki başına tabla sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 4.16. Bitki başına tabla sayısına ait varyans analizi sonuçları

Yöntem	S	X	SS	F	p
GTİ	30	10,533a	4,321	3,441	0,036
ATİ	30	8,866b	4,224		
DE	30	13,20c	9,404		

Farklılığın kaynağını test etmek için Post Hoc testlerinden Tukey testi kullanılmıştır. Farklılığın Yönü (ATİ – DE) şeklinde bulunmuştur



Şekil 4.11. Ortalama tabla sayısının yöntemlere göre değişimi

Uslu vd. (1998), sıra aralıklarının (20, 40 ve 60 cm), agronomik karakterlere etkisini inceledikleri bir çalışmada ve asperde bitki başına tabla sayısını 8.0- 9.8 adet arasında, Sergek vd. (2001), farklı sıra aralıklarının etkisini inceledikleri araştırmada, Şanlıurfa ekolojik şartlarında asper çeşitlerinde bitki başına tabla sayısını 9.22- 10.94 adet arasında,

Özel vd. (2004), Şanlıurfa şartlarında asperde farklı bitki sıklığı uygulamalarının etkisini inceledikleri denemede bitki başına tabla sayısını 6.41- 17.43 adet arasında ve

Polat vd. (2007), Erzurum ekolojik şartlarında yaptıkları denemede, asper bitkisinde bitki başına tabla sayısını 8.70- 9.63 adet arasında saptamışlardır. Araştırmamızın sonuçları ise bu çalışmalara paralel hatta DE ekim yönteminde 13,2 cm ile ortalamaların üzerinde bir sonuca ulaşılmıştır.

4.11. Bitki Başına Yan Dal Sayısı

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin Bitki Başına Yan Dal Sayısına ilişkin varyans analizi ve ortalama değerleri Çizelge 4.17, Çizelge 4.18 ve Şekil 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.17 Bitki başına yan dal sayısına ait varyans analizi sonuçları

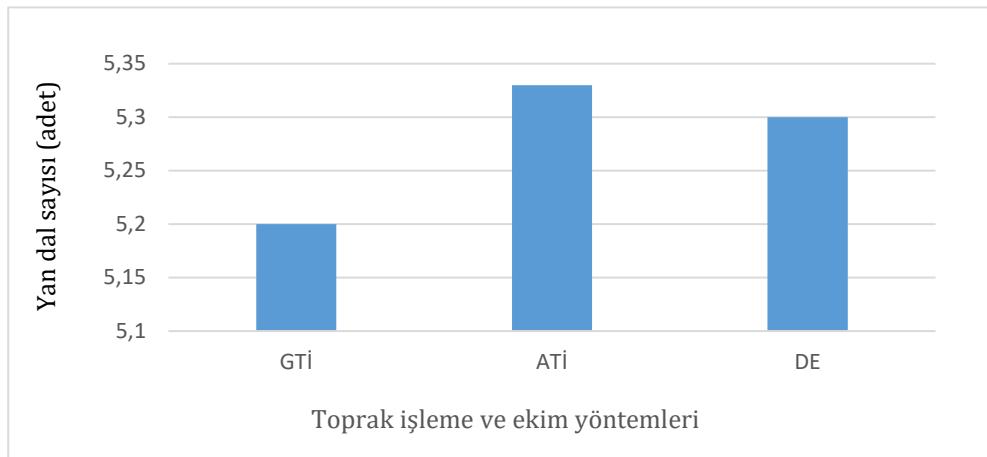
Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	P
Gruplar arası	0,289	2	0,144	0,112	0,894
Gruplar içi	111,767	87	1,285		
Toplam	112,056	89			

Bitki Başına Yan Dal Sayısı üzerine Toprak işleme ve ekim sistemlerinin istatistikî anlamda etkisinin önemsiz olduğu saptanmıştır ($p>0.05$).

Çizelge 4.18 Bitki başına yan dal sayısı

Toprak işleme ve ekim yöntemleri	Yan dal sayısı (Adet)
DE	5.30
ATİ	5.33
GTİ	5.20

En yüksek yan dal sayısı 5.33 ile ATİ yönteminde elde edilirken, en düşük yan dal sayısı ise 5.2 ile GTİ yönteminde elde edilmiştir.



Şekil 4.12. Ortalama yan dal sayısının yöntemlere göre değişimi

Uslu vd. (1998), sıra aralıklarının (20, 40 ve 60 cm), agronomik karakterlere etkisini incelemek için yaptıkları denemede, asperde bitki başına ana dal sayısını 4.9- 5.4 adet, Sergek vd. (2001), Şanlıurfa’da yaptıkları araştırmada, asperde farklı sıra aralığı uygulamışlar ve araştırma sonucunda bitki başına ana dal sayısını 5.43- 6.09 adet, Özel vd. (2004), Şanlıurfa’da yaptıkları araştırmada asperde farklı sıra aralığı uygulamışlar ve araştırma sonucunda bitki başına ana dal sayısını 6.47- 8.93 adet ve Polat vd. (2007), Erzurum ekolojik şartlarında kurdukları denemede, asper bitkisinde bitki başına ana dal sayısını 4.82- 5.03 adet arasında saptamışlardır. Araştırmamızın sonuçları geçmiş araştırmalarla paralellik göstermiş, normal asper gelişimine uygun sonuçlar elde edilmiştir.

4.12. İlk Dal Yüksekliği (cm)

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin tabla çapına etkisine ilişkin varyans analizi ve ortalama değerleri Çizelge 4.20 ve Şekil 4. 13’ de verilmiştir.

Çizelge 4.19 İlk dal yüksekliği

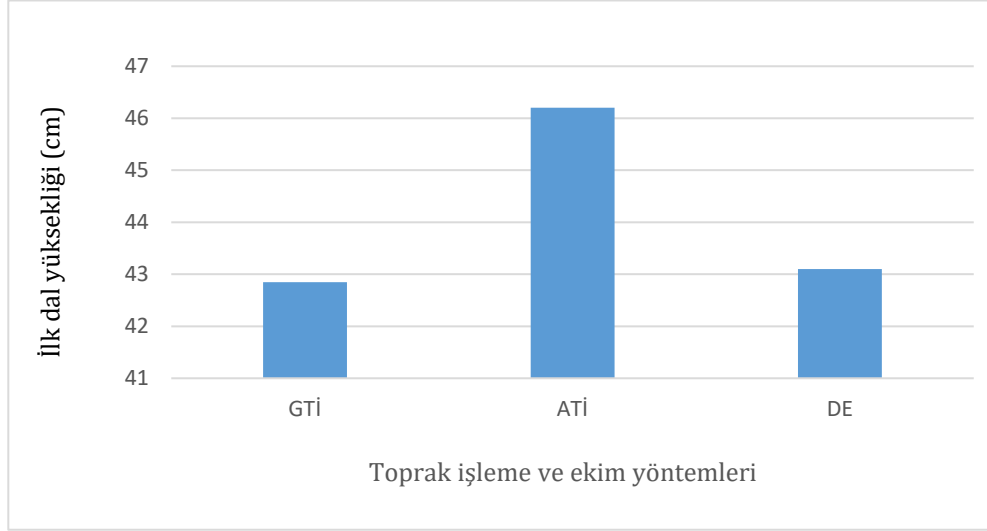
Toprak işleme ve ekim yöntemleri	İlk Dal Yüksekliği (cm)
DE	43.11
ATİ	46.20
GTİ	42.85

En yüksek ilk dal yüksekliği 46.20 cm ile ATİ yönteminde, en düşük ilk dal yüksekliği 42.85 ile GTİ yönteminde ölçülmüştür (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.20 İlk dal yüksekliğine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	p
Gruplar arası	208,609	2	104,304	2,089	0,130
Gruplar içi	4344,300	87	49,934		
Toplam	4552,909	89			

İlk dal yüksekliğinin üzerine Toprak işleme ve ekim sistemlerinin istatistikisi olarak etkisinin önemsiz ($p>0.05$) olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.13. Ortalama ilk dal yüksekliğinin yöntemlere göre değişimi

Literatürler incelendiğinde, asperde ilk dal yüksekliği ile ilgili yapılan araştırmalarda farklı verilerin elde edildiği görülmektedir.

İlk dal yüksekliğini Çamaş vd. (2005), yaptıkları çalışmada 19.8 cm, Çamaş ve Esendal (2006) ise 36.0 cm olarak belirtmişlerdir. Araştırmamızın sonuçları diğer araştırma sonuçlarından daha yüksek İlk dal yüksekliği elde edilmiştir. Bulgular arasındaki farklılıkların genotip, çevre, iklim, Toprak yapısı gibi etkenlerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

4.13. Dane Verimi

Toprak işleme ve ekim yöntemlerinin Asperde dane verimi üzerine etkisini ortaya koyan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Dane verimi için varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	p
Gruplar arası	1128,222	2	564,111	0,112	0,895
Gruplar içi	30088,667	6	5014,778		
Toplam	3121,889	8			

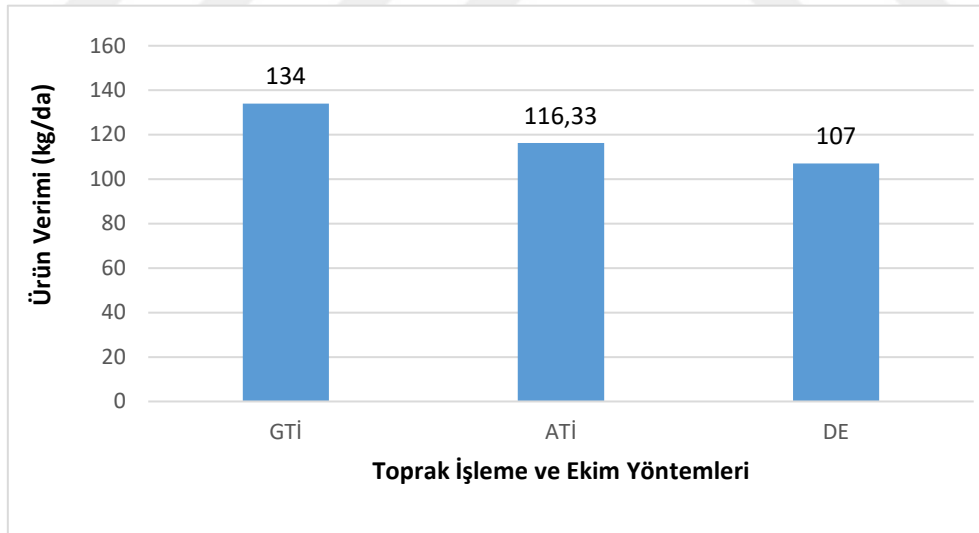
Uygulanan farklı toprak işleme ve ekim sistemlerinin, denemede kullanılan Dinçer tohum materyalinin dane verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Uygulanan farklı toprak işleme ve ekim sistemlerine göre ortalama dane verimi değerleri 107 kg/ da ile 134 kg/da arasında değişmiştir. GTİ, ATİ ve DE için belirlenen ortalama verim değerleri sırasıyla 134.0, 116,33 ve 107.0 kg olarak saptanmıştır (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Ortalama dane verimleri

Toprak işleme ve ekim yöntemleri	Dane Verimi (kg da ⁻¹)
DE	107,0
ATİ	116,33
GTİ	134,0

Şekilden görüleceği üzere, en yüksek verim Geleneksel Toprak İşleme Yönteminde elde edilirken bunu sırasıyla Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemi ve Doğrudan Ekim Yöntemi izlemiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Ortalama dane verimlerinin toprak işleme ve ekim yöntemlerine göre değişimi

Gencer vd. (1987), aspir çeşitleri üzerinde yaptıkları bir araştırmada, Yenice ve Dinçer aspir çeşitlerini kullanmışlar ve tohum verimini 53.4-150.6 kg da⁻¹ arasında, Uslu vd. (1998), farklı sıra aralıklarının (20, 40 ve 60 cm) etkisini

araştırdıkları bir araştırmada asirde tohum verimini 68.7- 100.4 da⁻¹ arasında belirlemişlerdir.

Sessiz vd. (2010), Gap Bölgesinde ikinci Ürün Mısır Tarımında; Azaltılmış ve Doğrudan Ekim Yönteminin verime olan etkisini incelemişler ve yaptıkları araştırmada en yüksek tane verimini 8088 kg da⁻¹ ile sırta ekimde en düşük verimi ise 6550 kg da⁻¹ ile Geleneksel ekimde bulmuşlardır. Doğrudan Ekim Yönteminde ise 7654 kg da⁻¹ dane verimi elde etmişlerdir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 Sonuç

Bu çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar, aşağıda verilmiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin toprak nem içeriğine etkisine bakıldığında GTİ yönteminde derinlik arttıkça nem içeriği artmış, diğer yöntemlerde ise toprak profil derinliği arttıkça toprak nem içeriğinin azaldığı tespit edilmiştir. Toprak derinliklerinin ortalamalarında en fazla nem tutumu %43.51 değeri ile ATİ yönteminde olmuştur. En düşük nem tutumu ise %40.60 değeri ile DE yönteminde bulunmuştur. Bütün yöntemlerde istatistiksel olarak toprak nem içerikleri açısından bir fark görülmemiş; 20-30 cm'deki en yüksek toprak nemi %41.93 ile Geleneksel Toprak İşleme Yöntemi ve Ekim (GTİ) yönteminde görülürken, en düşük toprak nem içeriği de %37.66 ile Doğrudan Ekim (DE) yönteminde tespit edilmiştir. Farklı toprak derinliklerdeki nem tutumu bakımından yöntemlere baktığımızda ise Varyans analiz sonuçlarına göre istatistiksel olarak bu farklılık önemsiz bulunmuştur. 0-10 cm derinlikte en yüksek nem değeri %47.10 ile azaltılmış toprak işlemede-saptanırken 10-20 ve 20-30 cm derinliklerde ise %42.13, %41.93 ile GTİ yönteminde bulunmuştur. Sonuç olarak toprak işleme ve ekim yöntemlerinin toprak nem içeriği üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. İşleme öncesi ve sonrası arasında nem içerikleri açısından fark bulunmamıştır.

Toprak İşleme ve ekim sistemlerinin toprak hacim ağırlığına etkisi incelendiğinde, bütün yöntemlerde en yüksek hacim ağırlığı 20-30 cm toprak derinliğinde bulunmuş, GTİ yöntemi dışında diğer yöntemlerde toprak profil derinliği arttıkça toprak hacim ağırlığı artmıştır. Toprak derinliklerinin ortalamalarında en fazla hacim ağırlığı 1,16 g cm⁻³ değeri ile Geleneksel Toprak İşleme ve Ekim yönteminde bulunmuştur. Araştırılan toprak derinlikleri ortalamasında en düşük hacim ağırlığı 1,08 gcm⁻³ değeri ile Doğrudan Ekim yönteminde tespit edilmiştir.

En yüksek toprak hacim ağırlığı; 1,22 (g cm⁻³) değeri 20-30 cm derinlikte (DE) yönteminde saptanırken en düşük toprak hacim ağırlığı 0,97 (g cm⁻³) değeri ile 0-10 cm derinlikte (DE) yönteminde belirlenmiştir.

Toprak İşleme ve ekim sistemlerinin toprak porozitesi üzerine etkisi incelendiğinde, (GTİ) yönteminde derinlik artıkça porozite artış göstermiş, diğer yöntemlerde ise toprak profil derinliği arttıkça toprak porozite oranının da düşüş göstermiştir. Toprak derinliklerinin ortalamalarında en yüksek porozite %59,19 değeri ile Doğrudan Ekim yönteminde bulunmuştur. İncelenen toprak derinlikleri ortalamasında en düşük porozite oranı %56,30 değeri ile (GTİ) yönteminde bulunmuştur. En yüksek toprak porozitesi %63,28 değeri ile 0-10 cm derinlikte Doğrudan Ekim yönteminde görülürken en düşük toprak porozitesi %54,15 değeri ile 20-30 cm derinlikte yine (DE) yönteminde bulunmuştur.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin yabancı ot çıkışı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, en fazla yabancı ot gelişimi DE yönteminde, en az yabancı ot çıkışı GTİ yönteminde olmuştur. Yabancı ot çeşitleri arasında DE yönteminde en fazla süpürge Otu (*Erica manipuliflora*), ATİ ve GTİ yöntemlerinde yabancı arpa (*Hordeum murinum*) çıkışı gözlemlenmiştir (Şekil 4.6). Bunu sırasıyla Ayırık (*agropyron repens L.*), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis L.*), Fare kulağı (*Anagallis Arvensi*) izlemiştir. Yöntemlere göre yabancı ot çıkış yüzdeleri GTİ, ATİ ve DE için sırasıyla %6, %8.36, %16.6 olarak gerçekleşmiştir. Yabancı ot çıkışı açısından yöntemler arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki çıkış süresi üzerindeki etkilerini saptamak amacıyla yapılan ölçümler neticesinde bitki çıkış süresi üzerine yöntemlerin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yöntemlerin ortalama bitki çıkış süreleri 17-22 gün arasında olmakla birlikte; en kısa sürede bitki çıkışı 17 gün ile DE en geç bitki çıkışı 22 gün ile GTİ yönteminde tespit edilmiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki çıkış yüzdesi üzerindeki etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda çıkış yüzdesi üzerine

yöntemlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır. Yöntemlerin ortalama bitki çıkış yüzdeleri %76'nın altında tespit edilmiştir. En yüksek bitki çıkış yüzdesi %75 ile GTİ yönteminde, en düşük bitki çıkış yüzdesi ise %49 ile ATİ yönteminde elde edilmiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki boyu gelişimi üzerindeki etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan ölçümler neticesinde bitki boyu gelişimi üzerine yöntemlerin etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır. Yöntemlerin bitki boyu ortalama değerleri 65 cm'nin üzerinde olmuştur. En yüksek bitki boyu 66,5 cm ile DE yönteminde, en düşük bitki boyu ise 65,87 cm ile ATİ yönteminde elde edilmiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin dane verimi üzerindeki etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan ölçümler sonucunda; dane verimi üzerine yöntemlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Ortalama dane verimi değerleri 107 kg-da⁻¹ ile 134 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. En düşük dane verimi 107 kg da⁻¹ ile doğrudan ekim yönteminde, en fazla dane verimi ise 134 kg da⁻¹ ile geleneksel toprak işleme yönteminde elde edilmiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki tabla çapı gelişimi üzerindeki etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan ölçümler sonucunda, tabla çapı üzerine yöntemlerin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yöntemlere göre ortalama tabla çapı 2,21 cm ile 2,06 cm arasında değişmiş olup; En yüksek tabla çapı 2,21 cm ile De yönteminde, en düşük çap ise 2,06 cm ile ATİ yönteminde belirlenmiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki başına tabla sayısı üzerindeki etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan ölçümler neticesinde, bitki başına tabla sayısı üzerine yöntemlerin etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır. Farklılığın kaynağını test etmek için Post Hoc testlerinden Tukey testi kullanılmıştır. Farklılığın Yönü ATİ – DE şeklinde bulunmuştur. Yani ATİ ve DE yöntemleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark ortaya çıkmıştır.

Yöntemlerin ortalama bitki başına tabla sayısı 13,20 cm ile 8,86 cm arasında değişmiş olup; En yüksek bitki başına tabla sayısı 13,20 cm ile DE yönteminde en düşük değer ise 8,86 cm ile ATİ yönteminde saptanmıştır.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki başına yan dal sayısı üzerindeki etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan ölçümler sonucunda bitki başına yan dal sayısı üzerine yöntemlerin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yöntemlerin ortalama bitki başına yan dal sayısı 5,33 ile 5,2 arasında değişmiş olup; En yüksek bitki başına yan dal sayısı 5,33 ile ATİ yönteminde, en düşük yan dal sayısı 5,2 ile GTİ yönteminde belirlenmiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin İlk dal yüksekliği üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılan ölçümler sonucunda İlk dal yüksekliği üzerine yöntemlerin istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yöntemlerin ortalama en yüksek ilk dal yüksekliği 46,20 cm ile ATİ yönteminde, en düşük ilk dal yüksekliği 42,85 ile GTİ yönteminde ölçülmüştür.

5. 2. Öneriler

Elde edilen sonuçlara göre bir değerlendirme yapılmıştır;

1-Doğrudan Ekim yönteminin, araştırılan diğer yöntemlere göre; zaman, yakıt ve iş veriminden tasarruf sağladığı ve özellikle geniş tarım alanlarında ekim ve hasat da meydana gelecek zaman kaybını azaltacağı ve gecikmeleri önleyeceği düşünülmektedir.

2- Ortalama verimler ekonomik değerlendirmeye tabi tutulduğunda gelir/gider oranlarında önemli farklılıklar olduğu ortaya çıkacaktır. Bu bakımdan doğrudan ekim yönteminin diğer yöntemlere göre daha ekonomik olduğu söylenebilir. Verim değeri DE yönteminde ilk yıllarda diğerlerine göre düşük olmuş olsa bile ileriki yıllarda toprak verimliliği artışı ile toprak korunumu sonucunda artış göstereceği literatür bildirişleri ile sabittir.

3- Bitki çıkış yüzdesi ve verim baz alınarak inceleme yapıldığında doğrudan ekim yönteminin azaltılmış toprak işlemeye göre yüksek, geleneksel toprak işlemekten ise düşük değerler gösterdiği görülmektedir. Toprak yapısını koruması ve topraktaki suyun daha verimli kullanımını sağlaması gibi yönlerden DE yönteminin de diğer yöntemlere alternatif olabileceği ve bu konuda verimi artırıcı, özellikle kurak alanlarda nadas yerine aspir bitkisinin münavebeye eklenmesine yönelik çok yıllık çalışmaların yapılması ile bu yöntemin diğer yöntemlere göre üstün gelebileceği düşünülmektedir.

4- Şu anda bölge çiftçilerinin büyük bir kısmı, aspir tarımında önceki ürünün anızını yakarak toprak işleme ve ekimi gerçekleştirmektedirler. Bu işlemler maliyetleri artırmakta, zaman ve iş gücü kaybına neden olmaktadır. Anızı yakılması yerine korumalı toprak işleme yöntemi tercih edilerek hem erozyon önlenabilir hem de organik madde artışı sağlanarak topraklarımızın gelecek nesillere daha sağlıklı aktarılması sağlanabilir.

5- Koruyucu toprak işleme yöntemlerinin Geleneksel toprak işleme yöntemine göre daha çevresel ve ekonomik yöntemler oldukları düşünülmektedir. Bu sebeple toprak işleme yöntemleri ile ilgili daha fazla denemeler yapılarak

demonstrasyonlar kurulmalı, gerekli yayım vasıtalarıyla tarımsal yayımlar yapılmalı, ayrıca devlet destekleri ile çiftçi koruyucu toprak işleme yöntemlerine teşvik edilmelidir.

6-DE yöntemi aspir tarımında bölgemizde alışlagelmiş bir yöntem değildir. Bu yöntemin ilk yatırım masrafları yüksektir. Bu sebeple DE yönteminin uygulama mantığından uzaklaşmadan, çiftçilerin kendi imkânlarıyla alabilirlikleri araştırılmalı ve elde edilen bulgular paylaşılmalıdır. Tarım alet ve makinaların alımı için devlet tarafından verilen destekler arttırılmalı ve biçerdöver işletmeciliğinde olduğu gibi müteahhitlik sistemi getirilmelidir.



KAYNAKLAR

- Akbolat, D., Ekinci, K., Uysal, S., Onursal, A., 2007. Farklı Toprak İşleme Sistemlerinde Toprakta CO₂ Çıkışının Orta Vadeli Ölçüm İle Saptanması. 2. Koruyucu ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, Bildiriler, 134-148, 13 Haziran, İzmir.
- Anonim, 2010a. Aspir Tarımı. Broşür, Isparta Tarım İl Müdürlüğü, Çiftçi Eğitim ve Yayım Şube Müdürlüğü, Isparta.
- Anonim, 2010b. Aspir Tarımı. Broşür, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2015. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü Aspir Tescil Raporu,
- Anonim, 2016. Eskişehir İl Gıda Tarım Ve Hayvancılık Müdürlüğü Faaliyet Raporu.
- Anonim, 2017. Yağ Raporu, Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği www.bysd.org. (Erişim tarihi: 05.06.2016).
- Anonim, 2018a. Aspir bitkisi nedir? Özellikleri nelerdir www.tech-worm.com (Erişim tarihi:08.10.2018).
- Anonim, 2018b. Aspir bitkisinin yapısı. <http://khartasia-crcc.mnhn.fr> (Erişim tarihi :10.06.2016)
- Asabe, Moisture Measurement – Forages. 2012. American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE) Standards ANSI/ASAE S358.3.
- Aykas, E., Önal, İ., 1999. Effect of Different Tillage Seeding and Weed Control Methods on Plant Growth and Wheat Yield. 7. International Con-gress on Mechanization and Energy in Agriculture, 26-27 May, Adana, Turkey.
- Babaoğlu, M., 2006. Dünya’da ve Türkiye’de Aspir Bitkisinin Tarihi, Kullanım Alanları ve Önemi. Broşür. Trakya Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü, Edirne.
- Babaoğlu, M., 2007. Aspir ve Tarımı. Trakya Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü, Edirne.
- Black, C.A., 1965. Methods of Soil Analysis.American Society of Agronomy Inc. Publisher Wadison Wisconsin USA.
- Bayhan, Y., Gönülol, E., Yalçın, H., Kayışoğlu, B., 2001. İkinci Ürün Silajlık Mısır Tarımında Azaltılmış Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Uygulamaları. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi, s.96, Şanlıurfa.

- Bayhan, A.K., Işıldar, A.A., Akgül M., 2005. Tillage Impacts On Aggregate Stability And Crop Productivity İn a Loam Soil of Dryland in Turkey. *Acta Agr Scand*
- Berglund, D.R., Riveland, N., Bergman, J., 1998. Safflower Production. NorthDakota Universty NDSU Extension Service
- Bayraktar, N., 1991. Kışlık ve Yazlık Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Döllerinde Verimi Etkileyen Faktörler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1215. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler. sayfa: 665, Ankara.
- Bouyoucos, G.D., 1951. A Recalibration of Hydrometer Method For Making Mechanical Analysis of The Soils. *Agron J.*, 43:434-438.
- Çamaş, N., Ayan Ak, Çırak C., 2005. Relationships Betwen Seed Yield and Some characters of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Cultivars Grown in the Middle Black Sea Conditions . VI. International Safflower Conference, 6-10 June, İstanbul
- Çamaş, N., Esendal, E., 2006. Estimates of broad-sense heritability for seed yield and yield components of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Hereditas*, 143(2006), 55-57.
- Çanakçı, M., Karayel, D., Topkaçı, M., 2010. Adana ilinde yürütölen koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekim çalışmaları. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 6(4), 209-219.
- Çarman, K., Marakoğlu, T., 2007, Nohut Üretiminde Azaltılmış Toprak işleme ve Direk Ekim Uygulamalarının Karşılaştırılması, 2. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı İzmir, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü, Konya, s.93-105.
- Çıkman, A., Vurarak, Y., Sağlam, R., Nacar, S., Helaloğlu, C., Tobi, İ., 2006 Şanlıurfa İli Harran Ovası'nda Yetiştirilen İkinci Ürün Susamın Anıza Ekim Mekanizasyonunun Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Şanlıurfa Toprak Ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü TAGEM-BB-TOPRAKSU-2006/15, Şanlıurfa.
- Çiftçi, C.Y., Atmaca, E., Çakır, S., Akın, R., Karaman, Y., 2009. Eskişehir Koşullarında Bazı Nohut Çeşit Ve Hatlarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Arası Mesafelerinin Verim, Verim Unsurları Ve Kalite Üzerine Etkisi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009 Hatay.
- Craig, R.F., 1984. Soil Mechanics (Third edition), England. Van Nostrand Reinhold (UK) co ltd.

- Demirkan, H., Nemli, Y., Demirci, M., Tepe, I., 1991 Mısırdaki Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Yabancı Ot Florasına Etkisi. IV. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildiri Kitabı 7-11 Ekim 1991 İzmir.
- Dernek, Z., 1977. Konya Ovasında Yetiştirilecek Aspir Çeşitlerinin Saptanması ile İlgili Bir Araştırma. Topraksu Araştırma Enstitüsü. Yayın No: 53, Konya.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üni. Ziraat Fakültesi Yayınları:1021, Ders Kitabı: 295 Ankara.s.381
- Erbach, D.C., 1982. Tillage for Continue Corn and Soybean Rotation. Transaction of the ASAE, 25(4), 906-911.
- Erbach, D.C., 1987. Measurement of Soil Bulk Density and Moisture. Transaction of the ASAE, 30(4), 922-931.
- Eren, K., Başalma, D., Uranbey, S., Er, C., 2005. Effect of Growing in Winter and Spring on Yield, Yield Components and Quality of Some Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Cultivars in Ankara. VI. International Safflower Conference, (6-10 June 2005), 154-160. Istanbul.
- Ergene, A., 1993. Toprak Biliminin Esasları. Atatürk Üniv. Yayınları No: 586, Erzurum.
- Esendal, E., 1981. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Değişik Sıra Aralıkları ile Farklı Seviyelerde Azot ve Fosfor Uygulamalarının Verim ve Verimle İlgili Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Basılmamış Doçentlik Tezi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- FAO, (2000).Verim kaybının nedenleri. <http://www.fao.org> (Erişim tarihi 15.06.2015).
- Gencer, O., Sinan, N.S., ve Gülyazar, S., 1987a. Çukurova’da Sulanmayan Alanlarda Yetiştirilebilecek Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Uygun Sıra Aralığının Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fak. Derg., 2(2): 54-68.
- Gilbert, J., 2008. International safflower Production – An Overview. 7. International Safflower Conference. Australian Oilseeds Federation. Wagga Wagga, Australia.
- Godwin, R.J., 1990. Agricultural Engineering In Development Tillage For Crop Production In Areas Of Low Rainfall. Food And Agriculture Organization Of The United Nations Roma.
- Horne, D.J., Ross, C.W., Hughes, K.A., 1992. Ten Years of a Maize/oats Rotation Under Three Tillage Systems on a Silt Loam in New Zealand. 1. A comparison of Some Soil Properties. Soil and Tillage Research, 22; 1-2, 131-143.

- Jackson, M.L., 1969. Soil Chemical Analysis. Advanced Course, Univ.of Wiskonsin, USA.
- Karayel, D., 2007. Doğrudan Ekimde Tarla Yüzeyindeki Anız Miktarının Gömücü Ayakların Ekim Kalitesine Etkisi. 2.Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı 13 Haziran 2007, İzmir.
- Kasap, A., 2001. Buğday Tarımında Geleneksel Toprak İşlemeli Ekim İle Direk Ekimin, Toprak Özellikleri, Zaman, Yakıt Tüketimi ve Verime Etkisi. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi, 13-15 Eylül 2001. Harran Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Böl., Şanlıurfa. 91-95.
- Kaya, İ., Tepe, I., 1999. Van Yöresinde Kışlık Buğdayda Sorun Olan kekre ve düğün çiçeğinin verime etkileri ve ekonomik zarar eşiklerinin saptanması üzerine araştırmalar.
- Kaya, Y., Arısoy, R.Z., Taner, A., Aksoyak, Ş., Partigöç, F., Gültekin, İ., 2010. Orta Anadolu Kuru Koşullarında Geleneksel ve Doğrudan Ekim Yöntemlerinin Nohut Buğday Ekim Nöbetinde Karşılaştırılması. Bahri Dağdaş Uluslararası Araştırma Enstitüsü.
- Kıllı, F., Küçükler, A., 2005. Farklı Ekim Zamanı ve Potasyum Uygulamsının Aspirde (*Carthamus tinctorius* L.) Tohum Verimi ve Bitkisel Özelliklere Etkisi. Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı, (3-4 Ekim 2005), 101-108, Eskişehir.
- Kitur, B.K., Smith, M.S., Blevins, R.L., Frye, W.W., 1984. Fate Of 15 N- Depleted Ammonium Nitrate Applied to No-Tillage and Conventional Tillage Corn. Agronomy Journal, 76 (N:2) 240-242.
- Kolay, B., Öztürkmen, A.R., 2007, Diyarbakır Koşullarında II. Ürün Soya Tarımında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Bazı Toprak Toprak Özelliklerine Etkisi, 2. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı İzmir, s.55-68.
- Kolsarıcı, Ö., Ekiz, E., 1983. Yerli Yabancı Kökenli Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Önemli Tarımsal Özellikleri Üzerine Yapılan Araştırmalar A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 864, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 517, Ankara.
- Kolsarıcı, Ö., 2008. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Mülakat tarihi: 28.05.2008.
- Kolsarıcı, Ö., 2006. Hammadde Olarak Biyodizel Üretiminde Kullanılabilecek Yağlı Tohumlu Bitkilerin Potansiyeli ve Biyodizele Uygunlukları. Enerji Bitkileri ve Yeşil Yakıtlar Sempozyumu, 1, 15-32.

- Küçükaltbay, M., Akbolat, D., 2015. Nohut Yetiştiriciliğinde Farklı Toprak İşleme ve Ekim yöntemlerinin İncelenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (2):1-10.
- Marakoğlu, T., Çarman, K., 2008. Buğday Üretiminde Azaltılmış Toprak İşleme ve Direk Ekim Uygulamaları Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): 73-76.
- Oad, F.C., Samo, M.A., Qayyum, S.M., Oad, N.L., 2002. Inter and intra row spacing effect on the growth, seed yield and oil content of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Asian Journal of Plant Sciences, 1 (1), 18-19.
- Okursoy, R., 2002. Toprak İşleme Makineleri. Ekin Kitap Evi Yayınları Yayın No:84 Bursa.
- Olsen, S.R., 1954. Estimation of Available Phosphorous in Soil by Extraction With Sodium Bicarbonate. USDA Circular No 939. Wash.D.C.USA.
- Oni, K.C., Adeoti, J. S., 1986. Tillage Effect On Differently Compacted Soil And Cotton Yields On Nijeria. Soil And Tillage Research, 8:89-100.
- Osunbitan, J.A., Oyedele D. J., Adekalu K. O., 2005. Tillage Effects On Bulk Density, Hydraulic Conductivity And Strength Of A Loamy Sand Soil İn Southwestern Nigerya. Soil & Tillage Research, 82: 57-64.
- Özel, A., Demirbilek, T., Çopur, O., Gür, A., 1998. Harran Ovası Kuru Koşullarında Farklı Ekim Zamanları Ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Aspirin Taç Yaprak Verimi ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi. Harran Ü. Z. F. Dergisi, 2004, 8(3-7):1-7.
- Özkaynak, E., Samancı, B., Başalma, D., 2001. Bazı Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verimle İlgili Özellikler Üzerine Etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Tekirdağ, 17-21 Eylül, s: 79-83.
- Polat, T., 2007. Farklı Sıra Aralıkları ve Azot Seviyelerinin Kuru Şartlarda Yetiştirilen Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Bitkisinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ranga Rao, V., Arunachalam, V., Ramachadram, M., 1977. An Analysis of Association of Components of Yield and Oil in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Theor. Appl. Genet. 50: 185-191.
- Sağlam, C., 2010. İkinci Ürün Silajlık Mısır Üretiminde Farklı Toprak İşleme ve Ekim Yöntemlerinin Verim ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılmaları. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 6(4), 261-266.

- Sergek, Y., 2001. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) 'de Uygun Ekim Zamanı, Çeşit ve Sıra Aralığının Belirlenmesi. Anakara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Sessiz A., Akıncı, C., Turgut, M. M., 2010. GAP Bölgesinde İkinci Ürün Mısır Tarımında Azaltılmış ve Doğrudan Ekim Uygulamalarının Verime Etkileri. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 6(3),203-208.
- Silva,V.R.,Reinert,D.J., Reichert, J.M.,2000. Soil strength as Affected by Combine Wheel Traffic and Two Soil Tillage System. Ciencia Rual.30,795-801.
- Singh, V., Nimbkar, N., 2006. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Genetic Resources, Chromosome Engineering and Crop Improvement. Chapter 6, 3639_C006.fm, p. 167, July 19.
- Uslu, N., Akın, A., Halitligil, M.B., 1998. Cultivar, Weed and Row Spacing Effects on Some Agronomic Characters of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in Spring Planting. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 22, 533-536
- Turan, M.Z., ve Göksoy, A.T. 1998. Yağ Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 80. 229 sayfa.
- Trademap Statistic, 2015. Aspir bitkisinin ticaret hacmi www.Trademap.org. (Erişim tarihi:05.07.2016)
- Weber, R., ve Biskupski A., 2008. Effect of Penetration Resistance ,Bulk Density and Moisture Content of Soil on Selected Yield Components of Winter Triticale in Relation to Method of Cultivation Int Agrophysics, 22,171-177.
- Yalçın, H., E. Çakır, Akdemir, E., Öcal, T., Soya, H., 2003 Hafif Topraklarda Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemlerinin İş Başarıları ve Buğday Verimine Etkileri. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı,97-107,23-24 Ekim, İzmir.
- Yılmazlar, B., 2008. Konya Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L) Çeşitlerinde Önemli Tarımsal Karakterler Üzerine ve Verime Etkisi Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, (19-22 Ekim 2009),172-177, Hatay.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hüseyin KÜÇÜK
Doğum Yeri : Afyonkarahisar
Doğum Tarihi :20.08.1979
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta :useyin@yahoo.com.tr

Eğitim Durumu (Kurum ve Yılı)

Lise : Konya Çumra Ziraat Meslek Lisesi (1993-1997)
Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım
Makineleri ve Teknolojileri mühendisliği Bölümü (2003-
2007)

Çalıştığı Kurum / Kurumlar ve Yılı

Ziraat Teknisyeni	: Tarım İlçe Müdürlüğü Yavuzeli / Gaziantep	1998-2002
	Gıda Kontrol Lab. Müd./ Afyonkarahisar	2002-2003
	Tarım İlçe Müd. Çobanlar/Afyonkarahisar	2003-2007
Ziraat Mühendisi	: Gıda Kontrol Lab. Müd./ Afyonkarahisar	2007-2013
	Tarım İlçe Müd. Seyitgazi / Eskişehir	2013-2015
İlçe Müdürü	: Tarım İlçe Müd. Seyitgazi / Eskişehir	2015-2017
Ziraat Mühendisi	: Tarım İlçe Müd. Altıeylül/ Balıkesir	2018 -