

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI
2015-YL-040**

**SÖKE OVASINDA II. ÜRÜN PAMUKTA TOPRAK
İŞLEME, EKİM VE DİKİM YÖNTEMLERİNİN
BAZI TOPRAK VE BİTKİ ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

Kurşat AŞIK

**Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Tuna DOĞAN**

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Tarım Makinaları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Kurşat AŞIK tarafından hazırlanan “Söke Ovasında II. Ürün Pamukta Toprak İşleme, Ekim Ve Dikim Yöntemlerinin Bazı Toprak Ve Bitki Özellikleri Üzerine Etkisi” başlıklı tez, 13/07/2015 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Prof. Dr. Tuna DOĞAN	ADÜ Ziraat Fakültesi
Üye : Prof. Dr. Erdem AYKAS	EGE Ü. Ziraat Fakültesi
Üye : Prof. Dr. İbrahim YALÇIN	ADÜ Ziraat Fakültesi

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu yüksek lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun..... Sayılı kararıyla/...../2015 tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

13/07/2015

Kurşat AŞIK

ÖZET

SÖKE OVASINDA II. ÜRÜN PAMUKTA TOPRAK İŞLEME, EKİM VE DİKİM YÖNTEMLERİNİN BAZI TOPRAK VE BİTKİ ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Kurşat AŞIK

Yüksek Lisans Tezi, Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Tuna DOĞAN

2015, 103 sayfa

Bu çalışmada; Söke ovasında II. ürün pamukta toprak işleme, ekim ve dikim yöntemlerinin, toprak nem içeriği, hacim ağırlığı, porozite, penetrasyon direnci, agregat büyüklükleri, toprak sıcaklığı, tarla filiz çıkış derecesi, ortalama filiz çıkış süresi, gerçek yapraklılık oranı, bitki boyu, ilk tarak ve çiçeklenme tarihi, tarak ve koza sayısı, kütlü pamuk verimi, birinci el kütlü oranı, çırçır randımanı ve lif kalitesi özelliklerine etkisi incelenmiş ve ölçümler değerlendirilmiştir. Araştırmada, Düze Doğrudan Ekim (DDE), Sırta Doğrudan Ekim (SDE), Azaltılmış Toprak İşlemeli Ekim (ATİ) ve Anıza Fide Dikim (AFD) yöntemleri uygulanmıştır. Araştırmada, toprak nem içeriği sırasıyla AFD, DDE, SDE ve ATİ yönteminde %17.35, %17.29, %16.82 ve %15.87 olarak belirlenmiştir. Toprak penetrasyon direnci değerleri AFD, DDE, SDE ve ATİ yönteminde sırasıyla 1.81 MPa, 1.80 MPa, 1.69 MPa ve 1.30 MPa olarak elde edilmiştir. ATİ yöntemi %58.00 tarla filiz çıkış derecesi (TFÇD) ile ilk sırada yer almış, onu sırasıyla DDE (%56.67) ve SDE (%53.33) izlemiştir. Kütlü verimleri sırasıyla SDE (398.33 kg/da), AFD (374.33 kg/da), DDE (361.67 kg/da) ve ATİ (352.00 kg/da) olarak gerçekleşmiştir. AFD yöntemi, %81 birinci el kütlü oranı ile ilk sırada yer almış, bu yöntemi sırasıyla SDE (%66), DDE (%60) ve ATİ yöntemi (%53) izlemiştir. Çırçır randımanı ve lif kalitesi olarak yöntemler arasında büyük bir fark bulunmamıştır. Söke ovasında sırta buğday ekimi sonrası sırta doğrudan ekim yönteminin II. ürün pamuk tarımında uygulanabileceği, anıza fide dikiminin diğer yöntemlere göre 15-20 gün erkencilik sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Sırta ekim, doğrudan ekim, fide dikimi, II. ürün pamuk

ABSTRACT

THE EFFECT OF TILLAGE, SOWING AND PLANTING METHODS ON SOME SOIL AND PLANT PROPERTIES IN SECOND CROP COTTON IN SÖKE PLAIN

Kurşat AŞIK

M. Sc. Thesis, Department of Agricultural Machinery

Supervisor: Prof. Dr. Tuna DOĞAN

2015, 103 pages

In this study; effects of sowing and planting methods on moisture content of soil, dry bulk density, porosity, penetration resistance, aggregate size, soil temperature, seedling emergence degree, the average shoot-out time, true leaf ratio, plant height, squaring and flowering date, number of square and bolls, seed cotton yields, earliness, ginning outturn and fiber quality were studied and measurements were evaluated in second crop cotton cultivation on Söke plain. Direct sowing, ridge planting, reduced tillage and seedling planting on stubble technics was used on this research. Moisture content for seedling planting on stubble, direct sowing, ridge planting and reduced tillage methods were determined respectively %17.35, %17.29, %16.82 and %15.87. Penetration resistance was calculated for seedling planting on stubble 1.81 MPa, for direct sowing 1.80 MPa, for ridge planting 1.69 MPa and for reduced tillage 1.30 MPa. The best seedling emergence degree was found 58% with reduced tillage method and following 56.67% with direct sowing method, 53.33% with ridge planting method. Seed cotton yields was calculated respectively 398.33 kg/da for ridge planting method, 374.33 kg/da for seedling planting on stubble method, 361.67 kg/da for direct sowing method and 352.00 kg/da for reduced tillage method. Seedling planting on stubble method was found the earliest with 81%. The earliness were respectively observed 66% for ridge planting method, 60% for direct sowing method and 53% for reduced tillage method. Ginning outturn and fiber quality were not found significant for all methods. As Conclusion, Ridge planting second crop cotton cultivation was found applicable for after ridge planting wheat on Söke plain. When we compare the all methods, Seedling planting on stubble method provides 15-20 days earliness for second crop cotton cultivation.

Keywords: Ridge planting, direct sowing, seedling planting, second crop cotton

ÖNSÖZ

Söke ovasında buğday hasadı sonrası II. ürün pamuk tarımı yapılmaktadır. Son yıllarda Ege Bölgesi genelinde meydana gelen yağış düzensizlikleri hem buğday tarımında hem de pamukta yetiştirme periyodunda ve hasatta problemlere yol açmıştır. Buğday-pamuk ekim desenini benimseyerek yılda iki ürün alan çiftçimizin düzensiz yağışlardan meydana gelen verim ve kalite kayıplarını en aza indirecek mekanizasyon çalışmalarının hem yöre çiftçisine hem de ülke ekonomisine olumlu katkısı olacaktır.

Öncelikle eğitimim süresince yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Tuna DOĞAN'a, arazi, laboratuvar, yazım ve değerlendirme aşamalarında yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Ziraat Teknikeri Mustafa ÇAKMAKOĞLU, Ziraat Mühendisi Lütfi ÖZENÇ, Ziraat Yüksek Mühendisi Bülent AYHAN'a, çalışmalarda kullandığımız alet-ekipman temininde yardımlarından dolayı Söke Ziraat Üretim İşletmesi Tarımsal Yayım ve Hizmetiçi Eğitim Merkezi Müdürü Ramazan BÜLBÜL'e, kurum çalışanlarına, her türlü ekipman desteği sağlayan Farklı Tarım Makinaları Yöneticisi Mahmut DÖNDER'e, manevi desteğini esirgemeyen eşim Ayşe DÜNDAR AŞIK, çocuklarım Beril ve Mehmet Berke'ye ve emeği geçen herkese çok teşekkür ederim.

Kurşat AŞIK

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ.....	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xvii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xxi
EKLER DİZİNİ.....	xxiii
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
2.1. Toprak Özellikleri İle İlgili Çalışmalar	4
2.2. Bitki Gelişimi İle İlgili Çalışmalar	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM	19
3.1. Materyal	19
3.1.1. Deneme Alanı.....	19
3.1.1.1. Deneme yerinin iklim özellikleri.....	20
3.1.1.2. Deneme yerinin toprak özellikleri.....	21
3.1.2. Denemede Kullanılan Tarım Alet ve Makinaları	22
3.1.2.1. Anıza ekim makinası.....	23
3.1.2.2. Ekim makinası.....	24
3.1.2.3. Fide dikim makinası	25
3.1.2.4. Çizel	26
3.1.2.5. Diskli tırmık	27
3.1.2.6. Sürgü-merdane	28

3.1.2.7. Araçapa makinası	29
3.1.2.8. Gübreli araçapa makinası	30
3.1.2.9. Tarla pülverizatörü	31
3.1.3. Denemede Kullanılan Ölçü Aletleri	32
3.1.4. Denemede Kullanılan Pamuk Tohumu	33
3.1.5. Denemede Kullanılan Gübre ve İlaçlar	33
3.2. Yöntem	34
3.2.1. Deneme Deseni.....	34
3.2.2. Kültürel İşlemler ve Uygulamalar	34
3.2.3. Verilerin Elde Edilmesi	37
3.2.3.1. Toprak özellikleri	37
3.2.3.2. Bitki çıkışı (% , gün)	40
3.2.3.3. Bitki gelişimi	41
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	44
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	45
4.1. Toprak Özellikleri	45
4.1.1. Toprak Nem İçeriği (%)	45
4.1.2. Toprak Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	47
4.1.3. Toprak Porozitesi (%)	50
4.1.4. Toprak Penetrasyon Direnci (MPa).....	51
4.1.5. Agregat Büyüklükleri (%).....	55
4.1.6. Toprak Sıcaklığı (°C).....	56
4.2. Bitki Çıkışı ve Gelişimi.....	57
4.2.1. Tarla Filiz Çıkış Derecesi (TFÇD) (%).....	57
4.2.2. Ortalama Filiz Çıkış Süresi (OFÇS) (gün)	58
4.2.3. Gerçek Yapraklılık Oranı (GYO) (%).....	59

4.2.4. Bitki Boyu (cm).....	60
4.2.5. İlk Tarak ve Çiçeklenme Tarihi (gün) ile Tarak ve Koza Sayısı (adet/bitki)	62
4.2.6. Kütlü Pamuk Verimi (kg/da).....	66
4.2.7. Birinci El Kütlü Oranı (%).....	67
4.2.8. Çırçır Randımanı (%).....	69
4.2.9. Lif Kalitesi	70
5. SONUÇ	72
KAYNAKLAR	77
EKLER.....	91
ÖZGEÇMİŞ	103

SİMGELER DİZİNİ

AFD	Anıza fide dikim
ATİ	Azaltılmış toprak işleme
DDE	Düze doğrudan ekim
EÖ	Ekim öncesi
ES	Ekim sonrası
EY	Ekim yöntemi
GYO	Gerçek yapraklılık oranı
OFÇS	Ortalama filiz çıkış süresi
ÖZ	Ölçüm zamanı
KO	Kareler ortalaması
KT	Kareler toplamı
P	Porozite
Pb	Hacim ağırlığı
Ps	Toprak yoğunluğu
Pw	Toprağın kuru ağırlığının yüzdesi cinsinden nem miktarı
SD	Serbestlik derecesi
SDE	Sırta doğrudan ekim
SPSS	İstatistiki veri programı
TAYEM	Tarımsal Yayım ve Hizmetiçi Eğitim Merkezi
TD	Toprak derinliği
TFÇD	Tarla filiz çıkış derecesi
VAT	Varyans analiz tablosu
Vt	Toprak örneği hacmi
W	Toprak örneğinin yaş ağırlığı
Ws	Toprak örneğinin kuru ağırlığı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme alanının uydu fotoğraf görüntüsü (Süllü, 2013).....	20
Şekil 3.2. Denemede kullanılan NH 95-66S DT ve Case III JX95 traktörleri	23
Şekil 3.3. Anıza ekim makinası.....	24
Şekil 3.4. Ekim makinası.....	25
Şekil 3.5. Fide dikim makinası.....	26
Şekil 3.6. Çizel.....	27
Şekil 3.7. Diskli tırmık.....	28
Şekil 3.8. Sürgü-merdane.....	29
Şekil 3.9. Araçapa makinası.....	30
Şekil 3.10. Gübreli araçapa makinası.....	31
Şekil 3.11. Tarla pülverizatörü.....	32
Şekil 3.12. Parsel deneme deseni.....	34
Şekil 3.13. Sırt ölçüleri (mm).....	35
Şekil 4.1. İkinci ürün pamuk tarımında ölçüm zamanlarına göre farklı ekim yöntemlerinde ve farklı derinlikte toprak nem içeriği (%) değişimi.....	47
Şekil 4.2. İkinci ürün pamuk tarımında ölçüm zamanlarına göre farklı ekim yöntemlerinde ve farklı derinlikte hacim ağırlığı (g/cm^3) değişimi.....	49
Şekil 4.3. İkinci ürün pamuk tarımında farklı derinlikte porozite (%) değişimi.....	51
Şekil 4.4. EÖ penetrasyon direnci (MPa) değişimi.....	53
Şekil 4.5. ES penetrasyon direnci (MPa) değişimi.....	54
Şekil 4.6. Agregat dağılımı (%).....	56
Şekil 4.7. Tarla filiz çıkış derecesi (%).....	58
Şekil 4.8. Ortalama filiz çıkış süresi (gün).....	59
Şekil 4.9. Gerçek yapraklılık oranı (%).....	60
Şekil 4.10. Ekim/dikim sonrası 90. günde bitki boyu (cm).....	61
Şekil 4.11. Taraklanma süresi (gün).....	62

Şekil 4.12. Çiçeklenme süresi (gün).....	63
Şekil 4.13. Tarak sayısı (adet/bitki).....	64
Şekil 4.14. Koza sayısı (adet/bitki).....	66
Şekil 4.15. Kütlü verimi (kg/da).....	67
Şekil 4.16. Birinci el kütlü oranı (%).....	68
Şekil 4.17. Çırçır randımanı (%).....	69
Şekil 4.18. Lif analiz değerleri.....	71

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Söke ovasında yetiştirilen başlıca tarla bitkileri (Anonim, 2015).....	20
Çizelge 3.2. Meteorolojik veriler (Anonim, 2014a).....	21
Çizelge 3.3. Deneme parsellerine ait bazı toprak özellikleri.....	22
Çizelge 3.4. Traktörlere ait bazı teknik bilgiler.....	23
Çizelge 3.5. Anıza ekim makinasına ait bazı teknik bilgiler.....	24
Çizelge 3.6. Ekim makinasına ait bazı teknik bilgiler.....	25
Çizelge 3.7. Fide dikim makinasına ait bazı teknik bilgiler.....	26
Çizelge 3.8. Çizele ait bazı teknik bilgiler.....	27
Çizelge 3.9. Diskli tırmık teknik bilgileri.....	27
Çizelge 3.10. Sürgü-merdane teknik bilgileri.....	28
Çizelge 3.11. Araçapa makinası teknik bilgileri.....	29
Çizelge 3.12. Gübreli araçapa makinası teknik bilgileri.....	30
Çizelge 3.13. Tarla pülverizatörü teknik bilgileri.....	31
Çizelge 3.14. Deneme alanında uygulanan tarımsal işlemler.....	37
Çizelge 3.15. Lif inceliği ve uzunluğu sınıflandırılması.....	43
Çizelge 3.16. Mukavemet değerlerinin sınıflandırılması.....	43
Çizelge 3.17. Üniformite değerlerinin sınıflandırılması.....	43
Çizelge 3.18. İplik bükülebilirlik indeksi (SCI) sınıflandırılması.....	44
Çizelge 4.1. Ekim/dikim yöntemlerine göre toprak nem içeriği değerleri (%).....	45
Çizelge 4.2. Toprak nemine (%) ait istatistiksel gruplar.....	46
Çizelge 4.3. Farklı derinliklerde toprak hacim ağırlığı değerleri (g/cm^3).....	48
Çizelge 4.4. Farklı derinliklerde toprak poroziteleri (%).....	50
Çizelge 4.5. Farklı derinliklerde ortalama penetrasyon direnci değerleri (MPa).....	51
Çizelge 4.6. Toprak penetrasyon direncine (MPa) ait istatistiksel gruplar	52

Çizelge 4.7 Toprak işleme derinliğinde (0-20 cm) agregat dağılımı (%).....	55
Çizelge 4.8. Farklı derinliklerde toprak sıcaklığı (°C).....	56
Çizelge 4.9. Tarla filiz çıkış değerleri (%) ve istatistiksel gruplar.....	57
Çizelge 4.10. Ortalama filiz çıkış süresi (gün) ve istatistiksel gruplar	58
Çizelge 4.11. Gerçek yapraklılık oranı (%).....	59
Çizelge 4.12. Bitki boyu (cm) ve istatistiksel gruplar	61
Çizelge 4.13. İkinci ürün pamuk parsellerinde bitki boyları (cm).....	62
Çizelge 4.14. Taraklanma süresi (gün) ve istatistiksel gruplar.....	62
Çizelge 4.15. Çiçeklenme süresi (gün) ve istatistiksel gruplar	63
Çizelge 4.16. Tarak sayısı (adet/bitki) ve istatistiksel gruplar.....	64
Çizelge 4.17. Koza sayısı (adet/bitki).....	65
Çizelge 4.18. Kütlü pamuk verimi (kg/da) ve istatistiksel gruplar.....	66
Çizelge 4.19. Birinci el kütlü oranı (%) ve istatistiksel gruplar	67
Çizelge 4.20. 1. ve 2. elde toplanan pamuk miktarı (kg/da).....	68
Çizelge 4.21. Çırçır randımanı (%).....	69
Çizelge 4.22. Lif analiz sonuçları.....	70

EKLER DİZİNİ

Ek 3.1. Anıza fide dikimi yöntemi çalışmaları.....	91
Ek 3.2. Azaltılmış toprak işlemeli pamuk ekimi yöntemi çalışmaları.....	93
Ek 3.3. Düze doğrudan ekim yöntemi çalışmaları.....	94
Ek 3.4. Sırta doğrudan ekim yöntemi çalışmaları.....	95
Ek 4.1. Toprak nemine ait varyans analiz sonuçları.....	97
Ek 4.2. Penetrasyon direncine ait varyans analiz sonuçları.....	97
Ek 4.3. Tarla filiz çıkışı varyans analiz sonuçları.....	98
Ek 4.4. Ortalama filiz çıkış süresi varyans analiz sonuçları.....	98
Ek 4.5. Gerçek yapraklılık oranı varyans analiz sonuçları.....	98
Ek 4.6. Bitki boyu varyans analiz sonuçları.....	99
Ek 4.7. Taraklanma süresi varyans analiz sonuçları.....	99
Ek 4.8. Çiçeklenme süresine varyans analiz sonuçları.....	99
Ek 4.9. Tarak sayısı varyans analiz sonuçları.....	100
Ek 4.10. Koza sayısı varyans analiz sonuçları.....	100
Ek 4.11. Kütlü pamuk verimi varyans analiz sonuçları.....	100
Ek 4.12. Birinci el kütlü oranı varyans analiz sonuçları.....	101
Ek 4.13. Çırçır randımanı varyans analiz sonuçları.....	101

1. GİRİŞ

Takımı *Columnifera*, familyası *Malvaceae*, cinsi *Gossypium*, türü *Gossypium spec.* olan, sınırlı sayıda ülkede ekolojik olarak üretilen pamuk, ülkemizde ve dünyada tekstil ve yem sanayinde yaygın olarak kullanılan bir endüstri bitkisidir (Yalçın, 1999; Ören ve Yaşar, 2003).

Pamuk, Dünya’da 37° Kuzey ve 35° Güney enlemleri arasında yaklaşık 80 ülkede yetiştirilmektedir (Anonim, 2007).

Pamuk, tekstilden barut ve film malzemesi yapımına kadar oldukça geniş kullanım alanı ve sağladığı katma değerle ülkemizde ve dünyada yaygın olarak üretilen en önemli tarımsal ürünler arasında yer almaktadır. Pamuk birçok kullanım alanına sahip olmasından dolayı dünya ve ülkemizin tarım, ticaret ve endüstrisinde çok önemli yere sahiptir. Üretimden elde edilen kütlü pamuk, işleme açısından çırçır, lifi ile tekstil, çekirdeği ile yağ ve yem sanayinin hammadde kaynağı durumundadır. Gerek bu sanayi kollarının durumu gerekse bu sektörlerin önemli sayıda çalışanı istihdam etmesi açısından pamuk üretiminde sürekliliğin önemi büyüktür (Gürsoy vd., 2002).

Ülkemizde tek ürün, ana ürün ya da 2.ürün olarak ekimi yapılan pamuk, son yıllarda organik olarak da yetiştirilmeye başlanmıştır. Organik pamuk üretimi 2010 yılı rakamları 18 bin tondur (Anonim, 2012). Organik pamuk tarımının yaygınlaşmasında önemli bir sorun teşkil eden organik tohumluk tedarikinin, kaplanmış tohumlar ile sağlanması çevre ve insan sağlığı açısından çok önemli bir unsurdur (Doğan vd., 2006).

Günümüzde tarım arazisinin artırılma imkanları ortadan kalkmış, kullanılabilir tarım arazisi en geniş boyutlarına ulaşmıştır. Hatta şimdi konut ve fabrika yapılması nedeniyle azalmaya başlamıştır. Diğer bir deyişle tarım arazisinin genişletilmesi mümkün olmamakta, hatta azalmaktadır.

İşte bu nedenle üretim artışı ancak birim alandan elde edilecek ürün artışıyla sağlanabilir. Bu birim alandan elde edilecek ürün artışı, ya yılda bir ürün elde etmede alan verimini artırma ya da intensif üretimle bir yılda aynı yerden iki ürün veya iki yılda hiç olmazsa üç veya daha fazla ürün almakla sağlanabilir.

Ülkemizde en yaygın ikinci ürün yetiştiriciliği tahıldan sonra yapılan uygulama şeklidir. Tahılların hasadı kıyı şeridinde Haziran sonunda tamamlanmaktadır. O halde tahıl sonrası ikinci ürün için kısa vejetasyon süreli en geç Kasım sonuna kadar tarlayı boşaltacak bitki düşünülmelidir. Hasadın Kasım ayı sonuna kadar bitirilmesi sadece yeni bir kış bitkisi ekme yönünden değil ikliminde daha sonra elverişsiz olacağı yönünden zorunludur. Çünkü Kasım ayında bütün bölgede yağış miktarı artmakta, yağışlı gün sayısı 9'un üstüne çıkmaktadır. Hasat yönünden koşulların zorlaştığı ortadadır. İkinci üründe ekimin öne alınması ve hasadın emniyet altında yapılabilmesi öncelikle tarlanın birinci üründen temizlenmesi ve ikinci ürünün en kısa zamanda ekimi ile gerçekleşebilir (Yalçın, 1991).

Aydın yöresinde pamuk üretimi, endüstri bitkileri içinde birinci sıradadır ve büyük önem taşımaktadır. Geleneksel olarak pamuk için tohum yatağı hazırlama işlemi amacı ile tarlaya çok fazla girilmekte ve tavın yakalanması amacıyla toprak çok fazla işlenmekte ve ufalanmaktadır. Fazla ufalanmanın getirdiği en önemli zarar olarak rüzgar erozyonu ve onun yanında su erozyonu görüleceği açıktır. Çiftçinin uyguladığı geleneksel yöntemlere karşı tarlada daha az trafiği amaçlayan diğer yöntemlerin denenmesi gerekmektedir (Doğan vd., 1998; Yalçın ve Doğan, 2000).

Pamuk ve ikinci ürün yetiştiriciliğinde tohum yatağı hazırlığında uygulanan yoğun toprak işleme Menderes ovasının önemli problemidir. Çünkü bu uygulamalar agregatların kırılmasını ve dayanıklılıkların azalmasına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra ova topraklarının düşük kil, organik madde ve kireç içermesi agregat oluşumuna engel olmaktadır (Doğan vd., 2003).

Pamuk ekimindeki olumsuzlukların bir kısmını elimine edebilmek için yeni üretim tekniklerinin devreye sokulması gerekir. Bu konuda ilk akla gelenler, düşük tarla çıkışına karşı ekim normunu fazla tutarak çıkış sonrası oluşacak bitki fazlalıklarının seyreltme işlemiyle azaltılması, pamuk tohumunun çimlendirildikten sonra ekilmesi, plastik örtü altına ekim yapılması veya radikal çözüm olarak tohum ekiminin tamamen elimine edilerek, bunun yerine fideden pamuk üretiminin gerçekleştirilmesidir (Önal vd., 2007).

Ege Bölgesinde arpa, buğday gibi ürünlerden sonra ikinci ürün olarak pamuk üretilmektedir. Söke ovasında yaklaşık 4000 ha alanda ikinci ürün pamuk tarımı yapılmaktadır. Buğday hasadından sonra Haziran ayının 15'ine kadar ekimi yapılan pamukların hasat döneminde yağışlara yakalanma riskini artırmaktadır.

Kütlü veriminde ve kalitesinde kayıplara yol açacak bu durum ekonomik kayıp demektir. Bu nedenle ikinci ürün pamuk yetiştirmede hasadı erkene alabilecek uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu alışma ile ikinci ürün pamuk tarımında farklı toprak işleme, ekim ve dikim yöntemlerinin; toprağın nem içeriği, hacim ağırlığı, toprak sıkışması, toprak sıcaklığı, porozite, agregat büyüklüğü gibi fiziksel toprak özelliklerine, tarla filiz çıkış derecesi, ortalama filiz çıkış süresi, gerçek yapraklılık oranı gibi bitki çıkış özelliklerine, bitki boyu, taraklanma ve çiçeklenme süresi, tarak sayısı, koza sayısı, kütlü verimi, birinci el kütlü oranı ve lif kalitesi gibi bitki özellikleri üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Toprak Özellikleri İle İlgili Çalışmalar

İyi bir tohum yatağı için optimum toprak parçacık büyüklüğü dağılımını belirlemek amacıyla çok sayıda araştırma yapılmıştır. Johnson ve Taylor (1960) 2-4 mm'den küçük parçacıkların %30 oranında bulunduğu tohum yatağında en iyi bitki çıkışının elde edildiğini, Jain ve Agrawal (1970) tohum yatağının 3.2-6.4 mm çapındaki parçacıklardan oluşmasının bitki gelişimini olumlu yönde etkileyeceğini, Baver vd. (1972) bitki çıkışı için en iyi toprak parçacık dağılımının %50 oranında 3.17-6.35 mm çapında olmasını önermiştir. Akalan (1973) iyi bir ürün verimi için tohum yatağında 2-3 mm çapındaki toprak parçacıklarının çoğunlukta olması gerektiğini ifade ederken, Heege (1974) tohum yatağı parçacık büyüklüğünün 5 mm'den küçük olması gerektiğini bildirmiştir, Ahmad (1983)'a, göre bu değer 5-10 mm, Logsdon vd. (1987)'e göre ise 3-6 mm, Adam ve Erbach (1992)'a göre 1-5 mm olmalıdır.

Penetrasyon direnci; bitki köklerinin toprakta hareket yeteneklerinin, bitki gelişiminin ve verimin bir göstergesidir. Bitki kök gelişimine önemli derecede etkili olan penetrasyon direnci; toprak hacim ağırlığı, nem içeriğine bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Camp ve Lund 1968; Mirreh ve Ketcheson 1972).

Önal (1972) Menemen'de yaptığı bir çalışmada kaymak tabakası oluşumu, granülasyon ve toprak sıkışmasının tohum çimlenmesine ve filiz çıkışına etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda pamuk ekiminin yüzlek yapılmasının ve yüzeyden toprak basıncının azaltılmasının, kaymak tabakası için kaliteli bir tohumluk kullanmanın ve iri granüllü sağlam bir zemin oluşturulmasının tarla çıkışını artıracığını bildirmiştir.

Russel (1973) bitki kök gelişimi için uygun hacim ağırlık değerlerini 1.2-1.3 gr/cm³ olarak bildirmektedir. Hacim ağırlığı değerinin 1.5-1.6 gr/cm³'ü aştığı durumlarda bitki kök gelişiminin engellendiğini veya porozitenin %40'ın altına düşmesi durumunda bitki kök büyümesinin sınırlandığını bildirmektedir.

Çeşitli araştırmalarda, toprak yüzeyinde tutulan bitki artıklarının toprakta boşluk hacmi, agregat büyüklüğü ve erozyona dayanıklı agregat oranını arttırdığı, bunun

sonucunda, toprak struktürünü iyileştirdiği belirlenmiştir (Hughes ve Baker, 1977; Hewitt ve Dexter, 1980).

Yapılan araştırmalarda penetrasyon direncinin 3 MPa veya daha fazla olması kök gelişimini engelleyici sınır olarak kabul edilmektedir (Busscher ve Sojka, 1987; Hakansson ve Lipiec, 2000).

Altay ve Tok (1989) optimum porozite değerinden %2.7'lik bir azalmanın verimde %33'lere varan bir düşüşe neden olduğunu belirtmişlerdir.

Gupta vd. (1990) penetrasyon direncinin 2 MPa'dan büyük olmasının aşırı toprak sıkışmasını tanımlayan en önemli kriterlerden biri olduğunu belirtmektedirler.

Pınar vd. (1992) yaptıkları çalışmada Samsun yöresinde kullanılan ve alternatif 6 tohum yatağı hazırlama yönteminin, toprak sertliği, toprağın parçalanması ve kesek oluşumu ile volüm ağırlığı ve poroziteye etkilerini saptamışlardır. Yaptıkları çalışmada, tohum yatağı hazırlığının rototiller kullanılarak tek işlemle yapıldığı yöntemde, diğer yöntemlere göre bitkilerin gelişmesine daha uygun bir toprak koşulu sağlandığını görmüşlerdir. Kulaklı pulluk + toprak frezesi + dişli tırmık + float kullanılarak tohum yatağı hazırlama yönteminin, toprağı struktürsüz bir duruma getirebilecek kadar küçük agregatlar oluşturabileceğini tespit etmişlerdir.

Wagner vd. (1992) iki farklı toprak çeşidinde toprak işleme ile nem içeriğinin toprak agregatlarına etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonuçlarında, diskli aletlerle toprak işlemede toprak neminin toprak agregat boyutları üzerine belirgin etkisini bulmuşlardır.

Önal ve Aykas (1993) Ege Bölgesi koşullarında, kışlık buğdayda, sonbaharda kuruya ve tava ekimde, değişik toprak iriliklerinde, tarla çıkışı ve verim değerlerini belirlemişlerdir. Deney sonuçlarına göre, Ege bölgesi koşullarında, buğday, kuruya değil, tavlı toprağa ekilmeli, tohum yatağı hazırlığında ortalama granül iriliğinin 10 mm'nin altında olmasına özen gösterilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Önal (1995) topraktaki boşluk miktarının %10'un altına düşmesi ile birçok önemli bitkide kök gelişiminin durduğunu belirtmektedir. Bununla beraber, bitki çıkışı ve gelişimi için optimum porozite değeri %50 civarında olduğunu belirtmiştir.

Albuquerque vd. (1995) Brezilya'da sarı podzolik toprakta yapmış oldukları çalışmada, geleneksel toprak işlemenin (25 cm), sıfır ve azaltılmış toprak işlemeye göre (10 cm) hidrolik iletkenliği azalttığını, agregat stabilizesinin azaltılmış toprak işlemede daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Penetrasyon direnci, düşey toprak direncini gösteren toprağın önemli bir fiziksel özelliğidir. Toprağın sıkışma derecesi arttıkça, penetrasyon direnci de artar (Horn vd., 1995; Whalley vd., 1995; McNabb vd., 2001).

Lopez vd. (1996) 300-600 mm arası yağış alan İspanya'nın 4 yöresinde geleneksel toprak işleme, azaltılmış toprak işleme ve sıfır toprak işlemenin, toprak su içeriğine ve penetrasyon direncine etkisini, sürekli bitki ve tahıl-nadas ekim nöbetinde karşılaştırmışlardır. Geleneksel ve azaltılmış toprak işlemede, deneme süresince genel olarak birbirine yakın su tutulmasına rağmen, sıfır toprak işlemenin etkisinin değişken olduğunu bildirmişlerdir. Sonuçta bu alanlarda azaltılmış toprak işlemenin, toprak nemi ve penetrasyon direncine olumsuz etki yapmaksızın geleneksel toprak işlemenin yerini alabileceğini söylemişlerdir.

Materechera ve Mloza-Banda (1997) sırta ekim yönteminin, Malawi'de geleneksel yöntem olarak kullanıldığını, azaltılmış ve geleneksel sırta işleme ve ekim yöntemlerinin toprak sıkışıklığı, mısırın gelişimi ve verimine etkilerini araştırmışlardır. Azaltılmış toprak işlemede, önceki yıllarda yapılan sırtlar üzerine, geleneksel işlemede mevsim başlangıcında yeni sırtların oluşturulduğunu, toprak hacim ağırlığının geleneksel yöntemde, azaltılmış işleme yöntemine göre daha düşük olduğunu açıklamıştır.

Ekeberg ve Riley (1997) 3-7 cm toprak derinliğinde doğrudan ekim yöntemi ile ekim yapılan parsellerdeki hacim ağırlığı değerini geleneksel toprak işlemeye göre daha yüksek bulmuşlardır. Ancak, çalışmada 13-17 cm derinlikte hacim ağırlığı değerleri arasında iki yöntem arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır.

Toprak işlemenin etkilerinden biri, toprak neminin kaybedilmesi üzerinedir. Toprak işleme ile su buhar akışında önemli artışlar oluşur ve bu da toprakta kurumayla sonuçlanır (Kessavalou vd.,1998).

Vyn vd. (1998) tarafından yapılan çalışmada, buğdaydan sonra soya fasulyesi için anız yönetimi ve minimum işleme sistemleri ile ilgili yapılan çalışmada, toprak işlemesiz parsellerin, ilkbahar ölçümlerinde işlenen parsellere göre en yüksek

toprak nemine sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca toprak işlemez parsellerde 5 mm'den küçük agregatların oranı en düşük, penetrasyon dirençleri en yüksek bulunmuştur.

Kavalaris ve Gemtos (1998) toprak işleme ve ekim münavebesinin şeker kamışı üretimine etkileri konulu denemelerinde, geleneksel toprak işleme (GT), azaltılmış toprak işleme (ATİ1, ATİ2 ve ATİ3) ve toprak işlemez sistem olmak üzere beş farklı toprak işleme metodunu karşılaştırmışlardır. Denemeler, siltli-killi ve killi olmak üzere iki farklı toprak tipinde dört tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Yetiştirme periyodunda; bitki çıkışı, yaprak alanı ve yaprak sayısı, bitki gelişimi, verim, köklerin agronomik özellikleri, toprak hacimsel kütlesi, toprak nem içeriği, toprak sıcaklığı, toprak sertliği ve penetrasyon direnci ölçümlerinin yapıldığı belirtilmiştir. Her iki toprak tipinde elde edilen sonuçlara göre minimum toprak işleme uygulamalarında toprak sertliği, toprak direnci ve hacimsel kütle değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. ATİ2 ve ATİ3 uygulamalarında daha yüksek nem içeriği elde edilmiştir.

İdeal bir tohum yatağı profilinde, tohumun bırakılacağı derinlik küçük, toprak üst yüzeyi ise büyük parçacıklardan oluşmalıdır. Böylece, yağmur damlalarının darbe etkisi sönümlenmiş olur. Tohumun etrafında bulunan toprak parçacıklarının çimlenme esnasında ihtiyaç duyulan nemi sağlayacak küçüklükte olması gerekmektedir. Diğer taraftan parçacıklar havalanmaya engel olacak kadar küçük olmamalıdır (Aslan, 1999).

Gomez vd. (1999) doğrudan ekim yöntemi ile üst 20 cm toprak derinliğinde hacim ağırlığını geleneksel toprak işleme sistemine göre daha yüksek bulurken, 20–40 cm derinliklerde herhangi bir fark belirleyememişlerdir.

Vanden vd. (1999) 25 cm toprak derinliğinde siltli tın bünyeli topraklarda doğrudan ekim yönteminin, geleneksel toprak işlemeye göre daha yüksek hacim ağırlığına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Hacim ağırlığı artışı; toprakta infiltrasyon ve buharlaşmanın engellenmesine, bitki besin elementi alınışının zorlaşmasına, çimlenme ve bitki kök gelişimi ile buna bağlı olarak ürün verimi ve kalitesinin düşmesine neden olmaktadır (Al-Dousari vd., 2000; Brais, 2001).

Schjonning ve Rasmussen (2000) 4-8 ve 14-18 cm toprak derinliklerinde; kumlu, kumlu tın ve siltli tın bünyeye sahip toprakların tamamında doğrudan ekim yöntemi ile ekim yapılan parsellerdeki hacim ağırlığı değerlerini geleneksel toprak işleme göre daha yüksek bulmuşlardır.

Logsdon ve Cambardella (2000) araştırmalarında doğrudan ekim yönteminde, 2 cm üst toprak tabakasının hacim ağırlığının $0.9-1.2 \text{ g/cm}^3$ ve porozitenin ise %65.6 - %54.7 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Toprak direnci ile özgül verim arasındaki ilişkinin araştırılması, çoğu zaman bitkinin esrareniz lisanının öğrenilmesine yardımcı olur. Tarla kapasitesinde ölçülen penetrometre değerinin, 0,3 MPa'dan 4 MPa'a çıkması halinde, pamukta özgül kütlü verimi 3600 kp/ha'dan 1450 kp/ha'a düşmüştür. Bu nedenle, kurak koşullarda pamuk kütlü verimi, toprağın mekanik direncinin azalmasıyla artmaktadır (Önal, 2003).

Delibacak vd. (2003) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama Çiftliği topraklarında yaptıkları çalışmada; pulluk, kültivatör, rotovatör, toprak işleme kombinasyonu (Dutzi), doğrudan ekim makinası ve bant işleme ile kışlık buğday ve ikinci ürün mısır rotasyonunu incelemişlerdir. Altı yıl süreli bu denemede, farklı toprak işleme aletlerinin toprakların bazı fiziksel özellikleri üzerine olan etkileri saptanmaya çalışılmıştır. Ekim makinası ile doğrudan ekimin kontrol olarak alındığı parsellerde, toprakların hacim ağırlık ve porozite değerleri rotovatör uygulaması ile olumlu olarak değişmiştir. Toprakların strüktürel özelliklerinin (hacim, penetrasyon vs), toprak işleme makinaları kullanımıyla kontrol parseli olan doğrudan ekim parsellerine göre azalma gösterdiğini belirtmişlerdir.

Reichert vd. (2004) daha önce sıfır toprak işleme uygulanan alanda farklı toprak işleme yönetiminin penetrasyon direnci, hacim ağırlığı, nem ve kök dağılımı üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, geleneksel toprak işleme, sıfır toprak işleme ve çizel ile toprak işleme sistemlerini kullanmışlardır. 5 cm'deki hacim ağırlığını en yüksek sıfır toprak işlemede sonra çizel ile işlemede ve en düşük geleneksel işlemede bulmuşlardır. Fasulye ekiminden sonraki 30 günden hasada kadar, sıfır toprak işlemede 6-10 cm'deki penetrasyon direncinin 2 MPa'dan fazla olduğunu, köklerin sıfır toprak işlemede 5-15 cm'de yoğunlaşırken, çizel ile toprak işlemede 25 cm'ye kadar iyi bir dağılım gösterdiğini, geleneksel toprak

işlemede ise kök gelişiminin sınırlanmadığı bildirmişlerdir. Pullukla toprak işleme ile hacim ağırlığının azaltılmasına rağmen, toprak işlemenin olumsuz etkileri (toprağın strüktürel olarak bozulması, toprak yüzeyinin çıplak kalması, yağmur damlası etkisi, ıslanma/kuruma döngüsü) sebebiyle kısa süre sonra toprakta yeniden sıkışma olduğu bildirilmiştir.

Bitki gelişimine, tohum yatağındaki toprak parçacıklarının boyut dağılımı ve bitki kök gelişimi ile filiz çıkışı esnasında sıkışma sonucu ortaya çıkan mekanik dirençler etkili olmaktadır. Toprak işleme sonucu ortaya çıkan farklı büyüklükteki toprak parçacıklarının dağılımı, işlenen toprağın yapısını belirler. Parçacık boyut dağılımı; bitkinin çimlenmesi, kök ve gövde gelişimi, toprak havalanması, su tutma kapasitesi ve besin elementlerinin depolanması gibi toprak özelliklerini etkilemektedir (Altıkat, 2005).

McVay vd. (2006) 5 farklı bölgede 23 yıl boyunca sürdürdükleri araştırmalarında hacim ağırlığı değerlerini, doğrudan ekim yöntemi için $1.25-1.40 \text{ g/cm}^3$, geleneksel toprak işleme için $1.11-1.22 \text{ g/cm}^3$ ve azaltılmış toprak işleme için $1.20-1.33 \text{ g/cm}^3$ arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmada, doğrudan ekim yönteminde hacim ağırlığı diğer iki yöntemle göre daha yüksek ancak bitki kök gelişimi sınır değerleri altında bulunmuştur.

Graciela vd. (2007) farklı toprak işleme sistemlerinin toprağın agregasyon durumuna etkilerini inceledikleri araştırmalarında; ortalama geometrik çap ve kuru agregat ağırlığının en düşük değerlerinin doğrudan ekim yönteminde, en yüksek değerlerinin ise azaltılmış ve geleneksel toprak işleme yöntemlerinde elde edildiğini belirlemişlerdir.

Kolay ve Öztürkmen (2007) Diyarbakır koşullarında II. ürün soya tarımında farklı toprak işleme yöntemlerinin bazı toprak özelliklerine etkisi konulu çalışmada toprak işleme yöntemlerinin 0-20 cm toprak derinliğinde, hacim ağırlığı ve porozite üzerinde istatistiksel olarak etkili olduğunu, azaltılmış toprak işleme yönteminde hacim ağırlığı değerinin daha yüksek, geleneksel toprak işleme uygulamasında porozitenin en yüksek olduğunu, penetrasyon direnci gözlemlerinde ise toprak işleme yöntemleri arasında istatistiksel olarak farklılık olduğunu, anıza ekim uygulamasında penetrasyon direncinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Rashidi ve Keshavarzpour (2007) İran'da kurak bölgede, geleneksel, azaltılmış, minimum ve sıfır toprak işlemenin kavun verimine ve bazı toprak fiziksel özelliklerine etkisini 2 yıl süren çalışmalarında incelemişler ve toprak işlemenin incelenen özellikleri istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir. Buna göre en yüksek penetrasyon direnci ve hacim ağırlığı ile en düşük toprak nemi ve verim sıfır toprak işlemede, en düşük penetrasyon direnci ve hacim ağırlığı ile en yüksek toprak nemi ve verim geleneksel toprak işlemede çıkmıştır.

Martinez vd. (2008) Şili'de yarı-kurak bölgede geleneksel ve sıfır toprak işlemenin, 4 ve 7 yılda toprak fiziksel özelliklerine, kök gelişimine ve buğday verimine etkisini değerlendirmek için bir çalışma yapmışlardır. Sıfır toprak işleme, özellikle üst 5 cm'deki toprağı etkilemiştir. Üst 5 cm'deki penetrasyon direnci, agregat stabilitesi ve 15 cm'ye kadar kök yoğunluğu sıfır toprak işlemede geleneksel toprak işlemeye göre yüksek çıkmış, buna karşılık infiltrasyon hızı, makropor oranı geleneksel toprak işlemede daha yüksek çıkmıştır. Verimde farklılık bulunmadığı bildirilmiştir.

Sessiz vd. (2008) Diyarbakır'da geleneksel, azaltılmış ve sıfır toprak işlemenin 2. ürün ayçiçeği verimi, kalitesi ve yakıt tüketimine etkisini belirlemek için 2 yıl süren bir çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar verim ve kalite parametrelerinde, hacim ağırlığında farklılık bulmadıklarını, en fazla penetrasyon direnci, yüzey örtü yüzdesi ile en az yakıt tüketimini sıfır toprak işlemede bulduklarını rapor etmişlerdir. Bu sonuçlara göre mercimek sonrası 2. ürün ayçiçeği üreticiliğinde sıfır toprak işlemenin kolaylıkla uygulanabileceğini bildirmişlerdir.

Cavalieri vd. (2009) uzun süreli (1991-2005) sıfır toprak işlemenin toprak fiziksel özelliklerine etkisini inceledikleri çalışmada, 20-30 cm arasında sıkışma görülmesine rağmen, aynı tabakadaki makro porozitenin köklerin gelişmesi ve büyümesi için yeterli olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada toprak fiziksel kalite indeksi (S indeksi) belirlenmiş ve çalışılan toprak katmanlarında toprak strüktürel kalitesinin iyi olduğu belirlenmiştir. Uzun süreli sıfır toprak işlemenin yüzeydeki tabakada organik karbon miktarını ve gözeneklerin sürekliliğini artırdığını, dolayısıyla toprak strüktüründeki bu gelişmelerin toprağın işlevlerini sürdürmesini sağlayabileceğini bildirmişlerdir.

So vd. (2009) Avustralya'nın Grafton bölgesinde zayıf yapılı siltli-tınlı tekstüre sahip bir toprakta, geleneksel ekim ile toprak işlemez (doğrudan) ekimi karşılaştırmışlardır. Denemenin ilk yıllarında toprak porozitesi ve verim değerlerinde önemli bir değişme görülmezken daha sonraki yıllarda toprak işlemez yöntemin (doğrudan ekim) verim değerlerinde, organik madde içeriğinde, agregat stabilitesinde, toprak mikroorganizma faaliyetlerinde, toprak su içeriğinde (toprak nemi), su kullanım etkinliği değerlerinde artma yönünde bir eğilim gözlenmiştir. Geleneksel ekimde ise anılan değerlerde azalma yönünde bir eğilim görülmüştür. Yaptıkları çalışmanın sonunda sürdürülebilir tarım açısından geleneksel toprak işleme yerine, işlemez yöntemi önermişlerdir.

Çelik ve Altıkat (2010) doğrudan ekim makinalarında farklı gömücü ayak, kapatma düzeni ve ilerleme hızlarının; anız dağılımı, ekim performansı ve bitki çıkışlarına olan etkilerini araştırdıkları bir diğer çalışmalarında; en yüksek penetrasyon direncini, diskli gömücü ayaklara sahip makina ile ekim yapılan parsellerde elde etmişlerdir. Üst 0-5 cm toprak derinliğinde diskli gömücü ayaklara sahip makina penetrasyon direnci değeri 1.31 MPa iken, bu değer çapa tip makinada 1.13 MPa ve çizel tip makinada 1.15 MPa olarak belirlenmiştir. Araştırmada, derinlik artışına bağlı olarak penetrasyon direnci de artmıştır. 10 cm toprak derinliğinde diskli gömücü ayaklı makinanın kullanıldığı parsellerde penetrasyon direnci değeri 1.54 MPa olarak belirlenirken, bu makinayı 1.46 MPa ile çizel ve 1.43 MPa ile çapa tip gömücü ayaklara sahip doğrudan ekim makinaları takip etmiştir.

2.2. Bitki Gelişimi İle İlgili Çalışmalar

Önal (1981), pamuk seyreltmesinin mekanizasyon olanaklarını incelediği çalışmasında pamuk ekiminde tek dane ekimin, tek dane sık ekimin ve seyreltmesiz ekim olarak uygulanabileceğini vurgulamıştır. Çalışmada tek daneli sık ekimin, tarla çıkış derecesinin %40-50 arasında olması halinde kullanılma olanağı olduğunu, tarla çıkış derecesinin %40'dan büyük olması halinde pamuğun 5-6 cm tohum aralığında ekilerek risksiz bir filiz çıkışı elde edileceğini, daha sonra el çapası ile seyreltme işleminin yapılacağını belirtmiştir. Yazar Ege Bölgesi koşullarında seyreltmesiz ekimin tarla çıkış derecesinin %50 olması durumunda uygulanabileceğini, bunun yanında 50000 bitki/ha veya yaklaşık 14 cm sıra üzeri ekim mesafesine karşılık geldiğini ortaya koymuştur.

Düzgün ve Nigiz (1984), Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde buğday hasadı sonrası ikinci ürün mısır tarımında, minimum toprak işleme yöntemini belirlemek amacıyla 2 yıl süreyle yürüttükleri çalışmada 10 değişik toprak işleme uygulamasını ele alınmıştır.

Bu yöntemler;

1-Anız Yakma + Goble + Tapan + Ekim + Sulama

2-Anız Yakma + Goble + Sulama + Goble + Tapan + Ekim

3-Sulama + Kültivatör + Diskli tırmık + Tapan + Ekim

4-Anıza Ekim + Sulama

5-Sulama + Pulluk + Diskli tırmık + Tapan + Ekim

6-Anız Yakma + Sulama + Goble + Tapan + Ekim

7-Sulama + Anıza Ekim

8-Sulama + Anıza Ekim + Ot İlacı

9-Pulluk + Sulama + Diskli tırmık + Tapan + Ekim

10-Sulama + Goble + Tapan + Ekim yöntemleridir.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda, en yüksek dane verimi Anız Yakma + Goble + Tapan + Ekim + Sulama yönteminde alınmıştır. Yine aynı çalışmada kuruya ekim + sulama uygulamasının, önce sulayıp sonra ekmeye göre 10-15 günlük bir erkencilik sağladığını saptamışlardır.

Oni ve Adeoti (1986) Nijerya'da toprak işlemez ve üç farklı klasik toprak işleme yönteminin tarla trafiği, toprağın fiziksel özellikleri ve pamuğun bitkisel özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada toprak işleme yöntemleri ile tarla trafiğinin tarla filiz çıkışında önemli bir farklılık yaratmadığı ve tüm toprak işleme yöntemlerinde ortalama çıkışın %73 olduğunu belirtmişlerdir.

Değişik toprak işleme yöntemlerinin pamuk verimine olan etkileri Louisona'da yapılan üç yıllık tarla denemeleri ile (1986-1988) ortaya konulmuştur.

Denemelerde geleneksel toprak işleme, doğrudan ekim ve sırta ekim uygulamaları yapılmıştır. Geleneksel yöntem, doğrudan ekim ve sırta ekim pamuk lif verimleri sırasıyla 83.4-68.5-72.8 kg/da olarak bulunmuştur (Hutchinson vd., 1988).

Pamukta taraklanma, çiçeklenme ve olgunlaşma gün sayılarının sıcaklık arttıkça azaldığı; 5°C'lik bir sıcaklık artışının olgunlaşma gün sayısını 35 gün kısaltabileceği bildirilmiştir (Halevy ve Bazelet, 1989).

Batı Tenesse'de 3 yıl süre ile (1987-1989) koruyucu toprak işleme sistemi uygulamalarının karşılaştırılmasının amaçlandığı pamuk üretim denemelerinde, sırta ekim (Buffalo All-Flex), derin toprak işleme ile ekim (Bush Hog Ro-Till ve Allis Chalmers ekim ünitesi), pnömatik ekim makinası ile doğrudan ekim (Case International Cyclo-Air ve John Deere Model 7100 Max-Emerge) ve sıravari ekim makinası (Marliss Pasture King) ile doğrudan ekim yöntemleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlardan pamuk lif verimlerinin ortalama olarak 750 kg/ha olduğu ve tüm yöntemlerde önemli bir farklılığa rastlanmadığı ortaya konulmuştur (Tompkins vd., 1990).

Polanco (1992) geleneksel ve toprak işlemez sistemin, toprak nemine, nitrat hareketine, azotlu gübre etkinliğine ve mısır tane verimine etkisini incelemek için yapmış olduğu çalışmada, deneme süresinde hacimsel su içeriğinde toprak işlemeye bağlı önemli bir fark olmadığını, sıfır toprak işlemede geleneksel işlemeye göre daha fazla verim alındığını bildirmiştir.

Çimlenme ve çıkış arasındaki sürecin, 17°C'de 12 gün, buna karşılık 28°C'de ise sadece 4 gün olduğu; 17°C'de 64 günde taraklanan bitkilerin, 36°C'de 19 günde taraklandıkları, sıcaklığın bitkideki taraklanma, çiçeklenme ve olgunlaşma süresini hızlandırdığı, bulutlu havaların ve optimum değer altındaki sıcaklıkların koza olgunlaşma süresini uzattığı belirtilmektedir (Landivar ve Benedict, 1996).

Materechera ve Mloza-Banda (1997) sırta ekim yönteminin, Malawi'de geleneksel yöntem olarak kullanıldığını, azaltılmış ve geleneksel sırta işleme ve ekim yöntemlerinin toprak sıkışıklığı, mısırın büyümesi ve verimine etkilerini araştırmışlardır. Mısır tane veriminin, ilk iki sezonda toprak işleme yöntemleriyle değişmediği, üçüncü sezonda ise azaltılmış toprak işleme ile verimin istatistiksel olarak azaldığını açıklamışlardır.

Harran ovası koşullarında kırmızı mercimek, arpa ve buğday sonrası ikinci ürün pamuk yetiştirilme olanağının araştırıldığı bir çalışmada, ekim tarihinin Haziran ayının ilk haftasında yapılması gerektiği; mercimek sonrası en yüksek verimin 387 kg/da ile Sayar 314 çeşidinden, arpa sonrası en yüksek verimin 381 kg/da ile Sayar 314 çeşidinden ve buğday sonrası en yüksek verimin 207 kg/da ile Nazilli 87 çeşidinden elde edildiği bildirilmiştir (Evliyaoğlu ve Kızıl, 1998).

Özpinar (1998) 2 yıl süreyle farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerini toprak fiziksel özellikleri, tarla filiz çıkış yüzdesi, bazı bitkisel özellikler, kütlü pamuk verimi ve ekonomik yönden karşılaştırdığı araştırmasında yöntemler arasında toprağın fiziksel özellikleri ve bitkisel özellikleri bakımından önemli bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir. Çalışmada; en yüksek tarla filiz çıkış yüzdesini çizel ile işlenmiş sırta ekim yönteminde, kütlü pamuk veriminde ise en iyi sonucu kulaklı pullukla işlenmiş sırta ekim yönteminde bulmuştur. Kullanılan yöntemler içerisinde ekonomik olarak en iyi sonucu kulaklı pullukla işlenmiş sırta ekim yönteminde olduğunu, GAP alanında pamuğun makinalı hasadı dikkate alındığında 76 cm sıra aralığında kulaklı pulluk veya çizel ile işlenmiş toprakta sırta ekim yönteminin uygun olacağını bildirmiştir.

Kavalaris ve Gemtos (1998) toprak işleme ve ekim münavebesinin şeker kamışı üretimine etkileri konulu denemelerinde, geleneksel toprak işleme (GT), azaltılmış toprak işleme (ATİ1, ATİ2 ve ATİ3) ve toprak işlesiz sistem olmak üzere beş farklı toprak işleme metodunu karşılaştırmışlardır. Denemeler, siltli-killi ve killi olmak üzere iki farklı toprak tipinde dört tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Yetiştirme periyodunda; bitki çıkışı, yaprak alanı ve yaprak sayısı, bitki gelişimi, verim, köklerin agronomik özellikleri, toprak hacimsel kütlesi, toprak nem içeriği, toprak sıcaklığı, toprak sertliği ve penetrasyon direnci ölçümlerinin yapıldığı belirtilmiştir. Her iki toprak tipinde elde edilen sonuçlara göre bitki çıkışında toprak işlemenin önemli etkisinin olduğunu göstermiştir. En yüksek verim değeri geleneksel toprak işleme sisteminde elde edilirken (siltli killi toprakta 70 t/ha ve killi toprakta 61 t/ha), bunu ATİ1, ATİ2, ATİ3 ve toprak işlesiz sistem izlemektedir. Farklı toprak işleme sistemlerinin ekonomik karşılaştırması yapıldığında, azaltılmış toprak işleme sistemlerinin en ekonomik sistem olduğu ve en azından ilk yıl üreticiler için ek bir kar sağlayabileceği belirtilmiştir.

Özpinar (1998) normal sıraya ve sırta ekim yöntemlerinde kulaklı pulluk ve çizel ile toprak işlemenin pamuk üretimi üzerine etkilerini incelediği araştırmada, toprağın fiziksel özellikleri ve bitkisel özellikler bakımından bir farklılığın olmadığını belirtmiştir. En yüksek tarla filiz çıkışı yüzdesinin, sırta ekim yönteminde çizel ile toprak işlemede elde edildiği ve kütlü pamuk veriminin ise sırta ekim yönteminde kulaklı pullukla işlenmiş yöntemde daha yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Yalçın (1999) sırta ekimde tohumların, düze ekime oranla daha kısa sürede çimlendiğini ve gelişimin ilk aşamasında yaklaşık 3 gün erkencilik sağladığını belirtmiştir.

Çopur (1999) Harran ovasında yaptığı çalışmada taraklanma gün sayısını erken ekimlerde (22 Nisan) 45-46 gün, geç ekimlerde (22 Haziran) ise 33-34 gün olarak, ekimden ilk koza açma tarihi arasındaki gün sayısını, erken ekimlerde 105 gün, geç ekimlerde 118-119 gün bulmuştur.

Gür vd. (2001) 1998-1999 yıllarında, Harran ovası koşullarında, farklı ekim zamanlarının bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitlerinde verim, tarımsal özellikler ve erkencilik kriterlerine etkisini saptamak amacıyla iki pamuk çeşidinin 7 farklı zamanda (18 Nisan, 28 Nisan, 8 Mayıs, 18 Mayıs, 28 Mayıs, 8 Haziran ve 18 Haziran) ekmişlerdir. Ekimin gecikmesiyle kütlü pamuk verimi, meyve dalı ve koza sayılarının azaldığı, odun dalı sayısının arttığı ve bitki boyunun ise etkilenmediği saptanmıştır. Ekimin gecikmesiyle birlikte ekimden taraklanmaya kadar olan gün sayısı, ekimden çiçeklenmeye kadar olan gün sayısı ve ekimden koza açmaya kadar gün sayısının azaldığı, ilk meyve dalı boğum sayısının ise arttığını bildirmiştir.

Şimşek ve Doğan (2001) Aydın'da şeker mısırın fide dikimi yöntemi ile yetiştirilmesine yönelik yaptıkları çalışmada, fide tutma yüzdesini büyük viyol için %93, küçük viyol için %88 olarak bulduklarını bildirmiştir.

Güneydoğu Amerika'da yürütülen bir çalışmada ön bitki, toprak işleme, ekim zamanı ve pestisit kullanımının ikinci ürün olarak yetiştirilen pamuğun çıkış oranına etkisinin belirlendiği araştırmada, pamukta çıkış oranı ve kütlü pamuk veriminin ön bitkiye göre farklılık gösterdiği; kolza sonrası yetiştirilen pamukta,

kışlık buğdayla kıyaslandığında bu değerlerin azaldığı, hastalık etmenlerinin arttığı bildirilmiştir (Buntin vd., 2002).

Yalçın vd. (2002) Aydın yöresinde yaptıkları çalışmada, toprak işleme ve tohum yatağı hazırlama olarak, yörede uygulanan geleneksel toprak işleme yöntemi ile azaltılmış toprak işleme yöntemleri olan hassas toprak işleme yöntemi, şeritvari toprak işleme yöntemi ve sırta ekim yöntemini kullanmıştır. Tarla çalışmalarından elde edilen sonuçlara göre; Tarla filiz çıkış derecesi ve nisbi tarla filiz çıkış derecesi değerlerine göre sırtlara ekim yapılan yöntemlerden, düze ekim yapılan yöntemlere göre daha olumlu sonuçlar alınmıştır. Ortalama filiz çıkış süresi sonuçlarına göre, azaltılmış toprak işleme yönteminin kullanıldığı sistemlere göre, ortalama 3.27 gün önce tamamlandığı ortaya çıkmıştır.

Vey (2003) Kahramanmaraş'ta yaptığı ikinci ürün pamuk çalışmasında, pamuk mibzeri ile ekimleri 2002 yılında 10 Haziranda, 2003 yılında 20 Haziranda yapmıştır. İki el olarak yapılan pamuk hasadında 2002 yılında ilk el 5 Ekimde bitki üzerindeki kozaların %50-55'i açtığında, ikinci el 20 Ekimde, 2003 yılında ise hasatlar 15 ve 30 Ekim tarihlerinde yapılmıştır. 2002 yılında 280 kg/da, 2003 yılında ise 320 kg/da kütlü pamuk elde edildiğini bildirmiştir.

Güvercin ve İlkhan (2004) GAP'ta ana ürün arpa, mercimek ve arpa mercimek karışımı sonrası ikinci ürün olarak ekilen ST 453 ve DP 388 pamuk çeşitlerinde 20, 50, 70 cm sıra üzeri mesafede her iki çeşitte de en yüksek verim (ST 453 çeşidinde 295 kg/da, DP çeşidinde 293 kg/da) ve erkencilik %'si (ST 453 çeşidinde %88, DP çeşidinde %96) sıra üzeri 20 cm olan parsellerden elde etmişlerdir. Sıra arası mesafe daraldıkça çırçır randımanı düşmüş, verim, erkencilik, bitki boyu artmış, lif değerlerinde bir değişiklik olmamıştır.

Yalçın vd. (2005) yaptıkları çalışmada pamuk üretiminde geleneksel yöntem ile azaltılmış toprak işleme yöntemlerini karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Pamuk üretiminde kütlü pamuk verimleri, koza sayıları ve lif kalite özellikleri arasında fark ortaya çıkmamıştır. Azaltılmış toprak işleme yöntemlerinden birisi olan sırta ekim sisteminden elde edilen bitki boyu değerleri geleneksel toprak işleme sisteminden elde edilen değerlere göre %10 daha fazla olmuştur. Aynı şekilde sırta ekim sisteminin uygulandığı parsellerde %10.6 erkencilik elde edilmiştir.

Kıllı (2005) Kahramanmaraş koşullarında 1999 ve 2000 yıllarında iki pamuk çeşidinin verim ve verim unsurları üzerine erken (15 Nisan), normal (15 Mayıs) ve geç (15 Haziran) ekim tarihlerinin etkilerini belirlemek üzere yapmış olduğu çalışmada, erken ekimin lif verimini %28 dolaylarında artırdığını, geç ekimde ise normal ekime göre meyve dalı sayısının %20, bitki boyunun %15, olgun koza sayısının %30 ve koza kütlü ağırlığının %14 azaldığını, lif verimi, koza sayısı ve koza kütlü ağırlığı için çeşit x ekim tarihi interaksyonunun önemli olduğunu bildirmiştir.

Aykas vd. (2006) tarafından Söke’de iki yıl süren 2. ürün pamuk yetiştiriciliğinde doğrudan ekim konulu çalışmalarda;

-Geleneksel toprak işleme + ekim

-Azaltılmış toprak işleme (Rotatiller ile) + ekim

-Doğrudan ekim

yöntemlerini karşılaştırmışlardır.

Bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlı yürütülen çalışmada ekimde kullanılan doğrudan ekim makineleri ile kuru ve tavlı toprağa ekim uygulamaları karşılaştırılmıştır. Farklı doğrudan ekim makinalarının, farklı toprak işleme yöntemlerinin ve toprak durumunun (kuru-tav) izlenen parametrelere (Tarla Çıkış Derecesi-Gerçek Yapraklılık-Bitki Boyu-Kök Uzunluğu-Koza Sayısı-Tarak Sayısı-Verim) etkisi incelendiğinde izlenen parametrelerin hepsine etkili değişken Toprak İşleme sistemi olmuştur. Bunu toprağın durumu (kuru-tavlı) ve kullanılan doğrudan ekim makinesi izlemiştir. Çalışma sonucunda; Ege Bölgesi koşullarında 2.ürün pamuk yetiştiriciliğinin yapılabileceği, bunun için tahıl hasadının hemen ardından zaman geçirmeksizin pamuğun doğrudan kuruya ekilmesinin ve ardından sulama yapılmasının hasadı garantiye alma açısından önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Polat vd (2007) Harran ovasında mercimek sonrası ikinci ürün pamuk tarımında, toprak işlemez sirta ekim ile farklı azot düzeylerinin pamuk verimine ve kalitesine etkilerinin belirlenmesi amacıyla DP 5111 genotipinin materyal olarak kullanıldığı çalışmada, pamuk kütlü veriminin 419 kg/da ile 357 kg/da arasında değiştiği ve incelenen özellikler arasında fark olmadığı bildirilmiştir.

Kabakçı ve Eralp (2008) tarafından Ege Bölgesinin farklı yerlerinde yapılan 2. ürün doğrudan ekim çalışmalarında oldukça tatminkar sonuçlar elde edilmiştir. 2007 yılında Nazilli ve çevresinde yapılan bir çalışmada toprak işleme yapılmadan doğrudan ekim yöntemi ile buğday anızına pamuk ekilmiş ve ekim sonrası çimlenme için tav suyu verilmiştir. Böylece toprak işleme maliyeti tamamen ortadan kaldırılırken daha yüksek oranda tarla çıkış derecesi elde edilmiş ve geleneksel ekime göre 7-10 gün erkencilik sağlanmıştır. İkinci ürüne uygun erkenci çeşitler kullanılarak yapılan bu çalışmada bitkiler ekim tarihinden 100-105 gün sonra koza açmaya başlamış ve yaklaşık 120-130 günde hasat olgunluğuna ulaşmıştır. 2007 yılının kurak geçmesi nedeniyle 2 sulama eksik yapılması ve havaların aşırı sıcak geçmesine rağmen 250-320 kg/da kütlü pamuk verimi elde edilmiştir.

Savaşlı vd. (2008) tarafından 2005-2007 yılları arasında Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünde (Eskişehir) çakılı olarak yürütülen bir çalışmada, sulu koşullarda sırta ekim, düze doğrudan ekim ve geleneksel ekim metodu ile ikili ekim nöbetinin verim üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde ana parseller; bitki türleri, alt parseller ise; geleneksel ekim, doğrudan ekim ve sırta doğrudan ekim yöntemleri olarak alınmıştır. Bu çalışmada, buğday sonrasında yazlık ürünlerde (ayçiçeği, fasulye ve mısır) pnömatik ekim makinası ile doğrudan ekim yapılabildiği görülmüştür. Geleneksel, sırta doğrudan ekim ve düze doğrudan ekimler arasında istatistiksel olarak bir verim farkı olmadığı belirlenmiştir.

Ekinci vd. (2008) Diyarbakır ekolojik koşullarında sırta ekilmiş sulu buğday sonrası anıza ikinci ürün pamuk tarımının olabirlik olanaklarının araştırılması konulu çalışmada bölgede sırta ekilmiş buğday sonrası anıza ikinci ürün pamuk tarımının, çok erkenci genotiplerin ekilmesi koşulu ile yapılabileceğini bildirmişlerdir.

Önal vd. (2009) E.Ü. Menemen Araştırma Üretim ve Uygulama Çiftliğinde 2006 ve 2008 yıllarında 2.ürün pamuk tarımında şerit halinde işlenmiş parsellerde dikim ve doğrudan ekim yöntemlerinin verim ve kalite üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada; fide dikiminde 2006 yılında 478 kg/da, 2008 yılında 314 kg/da, doğrudan ekimde ise sırasıyla 250 kg/da ile 152 kg/da kütlü verimi elde edildiğini, fide dikiminin 15-30 gün erkencilik sağladığını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Alanı

Söke, Ege Bölgesi'nde Aydın iline bağlı bir ilçedir ve 37°48' Kuzey enlemi ile 27°28' Doğu boylamında yer almaktadır. Söke, Aydın ilinin batısında yer alan Ege Denizi'ne sahili olan bir ilçedir. Aydın'a 54 km, İzmir'e 120 km mesafede olup, doğusunda Koçarlı, kuzey doğusunda Germencik, kuzey batısında Kuşadası, batısında Milas ilçelerine sınırdadır. Yüzölçümü bakımından ilin en büyük ilçesidir. Söke'nin yüzölçümü 1088 km² olup, deniz seviyesinden yüksekliği ortalama 23 m'dir. İlçe merkezinin deniz seviyesinden yüksekliği 38 m'dir. Ege Denizi'nin tarihi ve doğal güzelliklerle dolu orta kıyı bölgesinin önemli yerleşme merkezlerinden biridir Büyük Menderes nehrinin yakınında kurulmuş olan kent, geniş düzlük halinde alüvyon ovanın (Söke ovası) kuzey kıyısında yer alır.

Ege Bölgesi'nde, Söke ilçesi sınırları içinde yer alan Büyük Menderes delta ovası, Söke-Bağarası hattının batısında kalmaktadır. Deltanın kuzeyinde Samsun dağı, güneyinde Beşparmak dağları ve Akköy tepeleri yer alır. Beşparmak dağı 1200 m, Samsun dağı ise 1300 m yüksekliğindedir. Dağların yüksek kesimlerinde karaçam ve fıstık çamı, dağ yamaçlarında zeytin, düzlük alanlarda incir, narenciye yetişmektedir. Bu sınırlar içinde yaklaşık 98 km² alana sahip olan deltanın alüvyal taşkın ovaları geniş alan kaplamaktadır. Delta üzerinde yükselti Sarıkemer köyünün kuzeyinde 8 m kadardır. Fakat batıya ilerledikçe yükselti azalmakta, hatta ovaların bazı yerlerinde deniz seviyesine yaklaşmakta veya bataklık alanlara dönüşmektedir. Delta, Büyük Menderes nehrinin içinde yerleştiği tektonik oluğun batı kısmındaki körfezi (Latmos körfezi) doldurması sonucunda oluşmuştur (Göney, 1973).

Büyük Menderes delta ovası, Ege Bölgesinde tarımsal üretimin yoğun olarak yapıldığı alanlardan birisidir. Özellikle de sulamalı tarımsal üretim yoğun olarak yapılmaktadır. Nitekim 43277 ha tarla alanının %95'inde (41197 ha) sulamalı tarım yapılmaktadır (Sütgibi, 2008).

Söke ovasında en çok yetiştirilen ürünlerin başında pamuk, buğday ve silajlık mısır gelmektedir. Söke ovasında 2014 yılında yetiştirilen başlıca tarla bitkileri ile ekiliş alanları ve verim değerleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Söke ovasında yetiştirilen başlıca tarla bitkileri (Anonim, 2015)

Ürün	Ekiliş alanı (da)	Verim (kg/da)	Üretim (ton)
Arpa (yeşil ot)	5720	1500	8580
Buğday	28700	462	13261
Mısır (dane)	2989	979	2926
Mısır (silajlık)	11250	4944	55625
Ayçiçeği (yağlık)	4039	300	1212
Patates	600	2383	1430
Fiğ (yeşil ot)	4300	1500	6450
Pamuk(kütlü) 1.Ekiliş	328000	519	170239
Pamuk(kütlü) 2.Ekiliş	29500	475	14016

Bu çalışma, Söke Zirai Üretim İşletmesi Tarımsal Yayım ve Hizmetiçi Eğitim Merkezi Müdürlüğü arazisinde yürütülmüştür. Arazi, Söke ilçe merkezinin 6 km güneyinde Söke ovası içerisinde yer almaktadır. Araştırma alanının denizden yüksekliği ortalama 10 m, enlem derecesi 37°.71' kuzey, boylam derecesi ise 27°.38' doğudur (Süllü, 2013). Deneme alanının fotoğrafı Şekil 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme alanının uydu fotoğraf görüntüsü (Süllü, 2013)

3.1.1.1. Deneme yerinin iklim özellikleri

Söke'de tipik Akdeniz iklimi görülür. Yazları kurak ve sıcak, kışları ılık ve yağışlı geçer. Yaz aylarında hemen hemen hiç yağış almaz. En çok yağışı Aralık, Ocak

ve Şubat aylarında alır. Yağışlar genellikle yağmur şeklinde olup, kar yağışı çok az görülür.

Söke ovasının kuzeydoğu kesiminde yer alan Aydın meteoroloji istasyonunun 1954-2013 yıllarına ait 59 yıllık aylık ortalama sıcaklıklarını incelendiğinde, aylık ortalama sıcaklığın yıl içinde 8.2°C (Ocak) ile 28.4°C (Temmuz) arasında değiştiği görülür. Aydın'da sıcaklıklar Mayıs ayından itibaren yükselerek 20°C'yi aşmakta, Temmuz ayında maksimum ortalama ulaştıktan sonra çok az bir farkla Ağustos'tan itibaren azalmaya başlamakla birlikte, Ekim sonuna kadar yıllık ortalamanın (17.7°C) üstünde kalmaktadır. Uzun yıllar ortalaması ile araştırmanın yapıldığı döneme ait, ortalama sıcaklıklar, nisbi nem ortalamaları, toplam yağış ve yağışlı gün sayısı Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Meteorolojik veriler (Anonim, 2014a)

Yıllar	Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Nisbi Nem Ortalaması (%)	Yağış (mm)	Yağışlı Gün Sayısı
Uzun Yıllar Ortalaması (1954-2013)	Mayıs	20.9	54	34.3	6.1
	Haziran	25.9	49	12.6	2.0
	Temmuz	28.4	47	4.0	0.8
	Ağustos	27.5	48	1.8	0.5
	Eylül	23.4	52	12.9	2.1
	Ekim	18.4	60	42.1	5.5
	Kasım	13.3	66	80	8.0
2014	Mayıs	20.34	65.41	17.80	6
	Haziran	24.95	55.13	44.80	6
	Temmuz	27.21	54.54	0.60	1
	Ağustos	28.22	55.35	0.00	0
	Eylül	23.55	62.06	36.80	5
	Ekim	19.53	65.96	37.00	4
	Kasım	14.36	64.60	78.50	7

3.1.1.2. Deneme yerinin toprak özellikleri

Büyük Menderes delta ovasının hakim toprakları alüvyal topraklardır. Genel olarak I-II-III. sınıf arazi yetenek sınıfına sahip bu alanlar, yörede sulu tarım

faaliyetinin yoğun olarak yapıldığı yerlerdir. Batıda Aşağı Söke Ovasındaki topraklar tuzlu ve alkali özelliktedir. Sürekli veya yılın belirli bir bölümünde su ile doymuş olan bu topraklarda, yüksek taban suyu ve ıslaklıktan kaynaklanan renk benekleri, toprak yüzeyinde yazın sıcak dönemlerde tuz kabukları gözlenir (Altınbaş vd., 1996).

Ağır bünyeye sahip deneme parsellerinden alınan toprak örnekleri Söke İlçe Ziraat Odası Başkanlığı'na ait laboratuvarında analiz edilmiş ve önemli bazı toprak özellikleri Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Deneme parsellerine ait bazı toprak özellikleri

Toprak Derinliği (cm)	Bünye (%)	Toplam Tuz (%)	pH	Kireç (%)	Organik Madde (%)
0-30	85.80 Killi	0.077 Tuzsuz	7.82 Alkalin	4.77 Kireçli	1.71 Az
30-60	85.80 Killi	0.030 Tuzsuz	7.87 Alkalin	4.77 Kireçli	1.44 Az
60-90	72.60 Killi	0.028 Tuzsuz	8.20 Alkalin	5.96 Orta Derece Kireçli	1.17 Az

3.1.2. Denemede Kullanılan Tarım Alet ve Makinaları

Tarla denemelerinde anıza ekim makinası, ekim makinası, fide dikim makinası, çizel, diskli tırmık, sürgü-merdane, frezeli araçapa makinası, gübrelili araçapa makinası, tarla pülverizatörü kullanılmıştır. Anıza ekimlerin ve azaltılmış toprak işlemeli ekimlerin yapılacağı parsellerde tarım alet ve makinalarının güç kaynağı olarak New Holland 95-66S DT traktör, fide dikimi yapılacak parsellerde ise fide dikim makinesinin çalışma hızına uygun vites kademesi bulunan Case III JX95 model traktör kullanılmıştır. Traktörlere ait bazı teknik özellikler Çizelge 3.4.'de verilmiştir (Şekil 3.2.).

Çizelge 3.4. Traktörlere ait bazı teknik bilgiler

Teknik Özellikler	New Holland 95-66S DT	Case III JX95
Toplam Uzunluk (mm)	4107	4168
Dingil Aralığı(mm)	2332	2332
Yükseklik (mm)	2750	2666
Ağırlık(kg)	3395	3420
Güç (kW)	70	70
Vites Sayısı	12 ileri 12 geri	20 ileri 12 geri
Lastik Özellikleri	Arka Lastik 460/85R34	Arka Lastik 380/80R38
Pto gücü (kW)	58	58
Pto devri (min ⁻¹)	540-1000	540-750



Şekil 3.2. Denemede kullanılan NH 95-66S DT ve Case III JX95 traktörleri

3.1.2.1. Anıza ekim makinası

Düze doğrudan ekim ve sırta doğrudan ekim yapılacak parsellerde Farklı Tarım Makinalarına ait pnömatik anıza ekim makinası kullanılmıştır (Şekil 3.3.). Anıza ekim makinasına ait bazı teknik bilgiler Çizelge 3.5.'de verilmiştir.



Şekil 3.3. Anıza ekim makinası

Çizelge 3.5. Anıza ekim makinasına ait bazı teknik bilgiler

Teknik Özellikler	
Toplam Uzunluk (mm)	3000
Genişlik (mm)	2000
Yükseklik (mm)	1700
Sıra Arası (Maksimum) (mm)	800
İş derinliği (mm)	0-100
Tohum Deposu (dm ³)	4x24.2
Gübre Deposu (dm ³)	2x190
Ağırlık (kg)	1200
Ekici Plaka Delik Sayısı	48
Plaka Çapı (mm)	220
Ekici Plaka Delik Çapı (mm)	3.5
Plaka Kalınlığı (mm)	1
Pnömatik Düzen Basıncı (mbar)	90-135
Gömücü Ayak Tipi	Çift Diskli

3.1.2.2. Ekim makinası

Azaltılmış toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı parsellerde Farklı Tarım Makinalarına ait pnömatik hassas ekim makinası kullanılmıştır (Şekil 3.4.). Ekim makinasına ait bazı teknik bilgiler Çizelge 3.6.'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Ekim makinasına ait bazı teknik bilgiler

Teknik Özellikler	
Toplam Uzunluk (mm)	2700
Genişlik (mm)	2000
Yükseklik (mm)	1700
Sıra Arası (Maksimum) (mm)	800
İş derinliği (mm)	0-100
Tohum Deposu (dm ³)	4x24.2
Ağırlık (kg)	810
Ekici Plaka Delik Sayısı	48
Plaka Çapı (mm)	220
Ekici Plaka Delik Çapı (mm)	3.5
Plaka Kalınlığı (mm)	1
Pnömatik Düzen Basıncı (mbar)	80-118



Şekil 3.4. Ekim makinası

3.1.2.3. Fide dikim makinası

Anıza fide dikimin yapılacağı parsellerde Akın firmasına ait diskli tip fide dikim makinası kullanılmıştır. Makine üzerinde bulunan dikici ünitelerin maksimum sıra arası değeri 430 mm olması nedeniyle dikim öncesi iki ünite sökülerek makine sıra

arası değeri 730 mm olacak şekilde iki sıralı hale getirilmiştir (Şekil 3.5.). Fide dikim makinasına ait bazı teknik bilgiler Çizelge 3.7.'de verilmiştir.

Çizelge 3.7. Fide dikim makinasına ait bazı teknik bilgiler

Teknik Özellikler	
Uzunluk (mm)	2440
Genişlik (mm)	2300
Yükseklik (mm)	1060
Sıra arası (Maksimum) (mm)	800
İş derinliği (Maksimum) (mm)	175
Ağırlık (kg)	383
Su deposu hacmi (lt)	250
Disk Çapı (mm)	465
Disk Kalınlığı (mm)	3
Disk malzemesi	Fiber glass
Hareket Tekerleri Çevresi (mm)	1350
Transmisyon Oranı	1.1



Şekil 3.5. Fide dikim makinası

3.1.2.4. Çizel

Pnömatik ekim makinası ile ekimin gerçekleştirileceği parsellerde buğday hasadından sonra Çakırlar Firmasına ait çizel ile toprak işlemesi yapılmıştır. Çizelin arkasında kesikleri parçalama ve bastırma görevi yapan merdane bulunmaktadır (Şekil3.6.). Çizele ait bazı teknik bilgiler Çizelge 3.8.'de verilmiştir.

Çizelge 3.8. Çizele ait bazı teknik bilgiler

Tipi	Ağırlık (kg)	Genişlik (mm)	İş Derinliği (mm)	Gövde Özelliği
Asma	386	3000	500	11 ayak



Şekil 3.6. Çizel

3.1.2.5. Diskli tırmık

Çizel çekilen parsellerde, oluşan kesikleri kırmak ve tohum yatağı hazırlamak için İlgı firmasına diskli tırmık kullanılmıştır (Şekil 3.7.). Diskli tırmığa ait bazı teknik bilgiler Çizelge 3.9.'da verilmiştir.

Çizelge 3.9. Diskli tırmık teknik bilgileri

Teknik Özellikler	
Tipi	Çekilir tip offset
Genişlik (mm)	2730
İş Derinliği (mm)	180
Ağırlık	1758
Disk Sayısı	24
Disk Çapı (mm)	460
Ön Batarya Açısı (°)	6 kademe 8.5-20.7
Arka Batarya Açısı (°)	6 kademe 11.2-21.9



Şekil 3.7. Diskli tırmık

3.1.2.6. Sürgü-merdane

Toprak işlemenin ardından toprağı bastırmak ve toprak tavını korumak için çekilir tip sürgü-merdane kombinasyonu kullanılmıştır (Şekil 3.8.). Algür firmasına ait sürgü ve Lemken firmasına ait çekilir tip merdaneye ait bazı teknik bilgiler Çizelge 3.10.'da verilmiştir.

Çizelge 3.10. Sürgü-merdane teknik bilgileri

Teknik Özellikler	Sürgü Kasası	Merdane
Genişlik (mm)	2600	2700
Uzunluk (mm)	440	2000
Yükseklik (mm)	450	
Batarya sayısı ve ağırlık (kg)		3-662
Merdane çapı (mm)		400



Şekil 3.8. Sürgü-merdane

3.1.2.7. Araçapa makinası

Pamuk yetiştirme döneminde pamuk sıra aralarında çıkan yabancı otlarla mücadelede yörede frezeli araçapa makinası kullanılmaktadır (Şekil 3.9.). Deneme parsellerinde kullanılan Altınöz firmasına ait araçapa makinasına ait bazı teknik bilgiler Çizelge 3.11.'de verilmiştir.

Çizelge 3.11. Araçapa makinası teknik bilgileri

Teknik Özellikler	
Tipi	Asma
Ünite Sayısı	3
Ünite iş genişliği (Maksimum) (mm)	380
Muhafaza kapağı genişliği (mm)	430-480
İş derinliği (maksimum) (mm)	95
Genişlik (mm)	2000
Ağırlık (kg)	460
Ünitede flanş sayısı	4
Flanşa takılı bıçak sayısı	4
Bıçak bükülme açısı (°)	105
Çapa ayağı tipi	Kazayağı



Şekil 3.9. Araçapa makinası

3.1.2.8. Gübreli araçapa makinası

Pamuk yetiştirme döneminde, gerek yabancı ot mücadelesinde gerekse gübreleme amacıyla gübreleme araçapa makinası yaygın olarak kullanılmaktadır (Şekil 3.10.). Deneme parsellerinde gübreli araçapa makinasının çapa ayakları çıkarılarak gübreleme yapılmıştır. Deneme parsellerinde kullanılan Sebat firmasına ait gübreleme makinasına ait bazı teknik bilgiler Çizelge 3.12.'de verilmiştir.

Çizelge 3.12. Gübreli araçapa makinası teknik bilgileri

Teknik Özellikler	
Tipi	Asma
Ağırlık (kg)	330
Genişlik (mm)	200
Yükseklik (mm)	150
Ünite sayısı	3
Gübreleme ayağı sayısı	6
Gömücü ayak tipi	Balta
Gübre normu ayar kademesi	7



Şekil 3.10. Gübreli araçpa makinası

3.1.2.9. Tarla pülverizatörü

Söke ovasında pamuk tarımında ekimden önce ve bitki yetiştirme periyodunda, gerek yabancı ot gerekse hastalık ve zararlılarla mücadelede, hasat zamanında yaprak döktürücü ve koza açtırıcı atmak amacıyla tarla pülverizatörü kullanılmaktadır (Şekil 3.11.). Deneme parsellerinde kullanılan Karaoğlu firmasının tarla pülverizatörüne ait bazı teknik bilgiler Çizelge 3.13.'de verilmiştir.

Çizelge 3.13. Tarla pülverizatörü teknik bilgileri

Teknik Özellikler	
Tipi	Asma
Ağırlık (kg)	226
İş Genişliği (mm)	14000
Depo Kapasitesi (l)	1000l
Meme Sayısı	39
Meme Çapı (mm)	1.2
Meme tipi	Konik hüzmeli
Pompa tipi	Membranlı
Pompa basıncı (bar)	50
Pompa Debisi (l/min ⁻¹)	100



Şekil 3.11. Tarla pülverizatörü

3.1.3. Denemede Kullanılan Ölçü Aletleri

Araştırmada kullanılan ölçü aletleri sırasıyla aşağıda verilmiştir.

Hassas terazi; 0.01 g hassasiyette olup, 3 kg'a kadar tartabilen, Scaltec markadır. Toprak hacim ağırlığı ve nem içeriğini belirlemede kullanılmıştır.

Etüv; toprak nemi ve hacim ağırlığının belirlenmesinde toprak örneklerinin kurutulmasında kullanılmıştır. ELE International marka olup 200°C sıcaklığında kurutma yapabilmekte olup termostatlıdır.

Çakma silindirler; deneme alanındaki işlemler öncesi ve sonrasındaki toprağın kuru birim hacim ağırlığını belirlemek amacıyla kullanılmış olup 100 cm³ hacmindedir ve pirinçten yapılmıştır.

Penetrograf; toprağın penetrasyon direncinin ölçülmesinde kullanılmış olup Eijkelkamp markalı, elle itmeli, kendinden yazıcıdır. Penetrograf, 80 cm derinlikte maksimum 5000 kPa'a kadar okuma yapabilen, 30° açılı ve uygun taban alanına sahip olup konik uçludur.

Şerit Metre; pamuk bitkisinin boyunun ölçümünde 1 mm hassasiyetli şerit metre kullanılmıştır.

Toprak Termometresi; ekim-dikim sırasında toprak sıcaklığını ölçmede kullanılmıştır. 30 cm derinliğe kadar toprak sıcaklığını 0-50°C arasında ölçebilmektedir.

Kuru eleme analizi ELE International marka elek ile yapılmıştır. 20 mm, 6.3 mm, 5 mm, 3 mm, 2 mm, 1 mm, 0.5 mm ve 0.5 mm'nin altındaki çapları eleyebilecek elek takımına sahiptir.

3.1.4. Denemede Kullanılan Pamuk Tohumu

Araştırma materyali olarak Söke ovasında yaygın olarak yetiştirilen Bayer CropScience firmasına ait Gloria çeşidi pamuk tohumu kullanılmıştır. Ekim Söke yöresi koşullarında uygulanan 73 cm sıra aralığında ve 3 kg/da ekim normunda gerçekleştirilmiştir.

Gloria pamuk çeşidinin verim potansiyeli çok yüksektir. Erken bir çeşit olup, geç ekimlerde ve ikinci ürün ekimlerinde kullanılabilir (arpa, buğday, bezelye, fiğ, soğan gibi ürünlerin hasadından sonra rahatlıkla ekilebilir). Meyve dalları uzun çalı formundadır. Kozası orta büyüklüktedir ve koza açımı kuvvetlidir. Çırcır randımanı %41-43'tür. Su kaynaklı stres koşullarına dayanıklılığı yüksektir. Tohum safiyet oranı %99 ve tohum çimlenme yüzdesi %88'dir. 100 tohum ağırlığı 10.9 gr gelmektedir (Anonim, 2014b).

3.1.5. Denemede Kullanılan Gübre ve İlaçlar

Pamuk ekimi öncesi ve sonrasında yapılan kültürel işlemlerde mümkün olduğunca Söke ovasında uygulanan işlemlerle paralellik sağlanmaya çalışılmıştır. Parsellere ekim ve dikim öncesi 42 kg/da normunda kompoze gübre (%13 N, %24 P₂O₅, %12 K₂O) uygulanmıştır. Üst gübre olarak 1. suda 11 kg/da Üre (%46 N) ve 2. suda 11 kg/da Üre (%46 N) verilmiştir. Sulamanın birincisi yağmurlama sulama yöntemi ile 11.07.2014 tarihinde, ikinci sulama yüzey sulama yöntemi ile 08.08.2014 tarihinde ve üçüncü sulama 02.09.2014 tarihinde yüzey sulama yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

Pamuk ekimi öncesi ve sonrasında yabancı ot için herbisit uygulanmamıştır. Pamukta yaprak biti (*Aphis gossypii*) ve yaprak piresi (*Empoasca decipiens*) ile mücadele için 35 ml/da normunda imidacloprid etken maddesi ile 3 kez ilaçlama yapılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Deseni

Tek yıl olarak; Söke TAYEM arazisinde, tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 faktörlü 3 tekerrürlü olmak üzere toplam 12 bölünmüş parselde yürütülen çalışmada her bir deneme parseli 25 m uzunluğunda ve 2.92 m (4 sıra, 1 sıra 73 cm) genişliğinde kurulmuştur. Tarla kenarlarından 5 m uzaklıkta oluşturulan parsellerin arası 10 m boşluk bırakılarak çeşitli toprak işleme aletlerinin ve traktörün yandaki parsellere olan etkileri örtülmeye çalışılmıştır. Veriler, kenar etkisi göz önünde bulundurularak ortadaki iki sıradan ve başları ile sonlarından 2.5'er m boşluk bırakılarak alınmıştır (Açıkgöz, 1993). Deneme parseli deseni Şekil 3.12.'de verilmiştir.

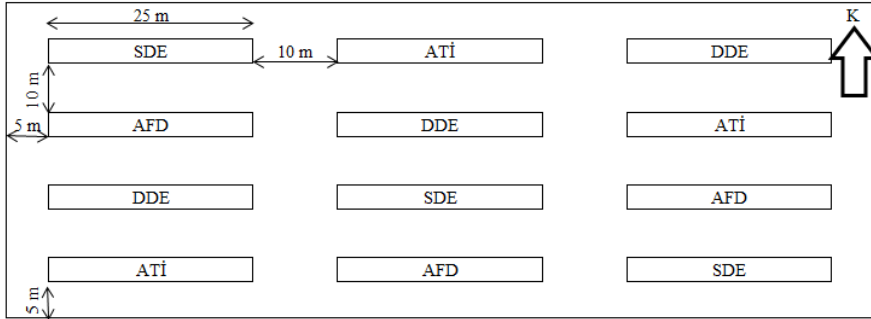
Ana ürün buğday hasadından sonra aşağıdaki yöntemler deneme parsellerine uygulanmıştır.

Yöntem1 (DDE): Düze Doğrudan Ekim + Tav suyu

Yöntem2 (SDE): Sırta Doğrudan Ekim + Tav Suyu

Yöntem3 (ATİ): Çizel + Diskli Tırmık + Sürgü-Merdane + Ekim+ Tav suyu

Yöntem4 (AFD): Anıza Fide Dikim + Can Suyu

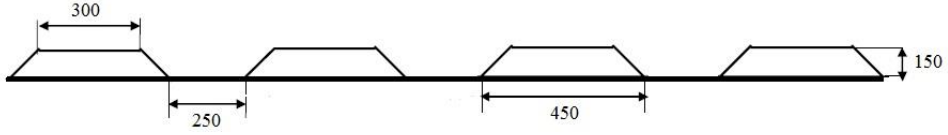


Şekil 3.12. Parsel deneme deseni

3.2.2. Kültürel İşlemler ve Uygulamalar

Deneme parsellerinde, SDE uygulanacak sırtlar ön ürün olan buğdayın ekimi sırasında oluşturulmuş ve sırtlara 3 sıra buğday ekilmiştir. Oluşturulan sırtlara ait ölçüler Şekil 3.13'de verilmiştir. Deneme parselinde sırtlardan geri kalan alanlara düze buğday ekilmiştir. Buğday hasadının sonra balyalama yapılmış ve balyalar

araziden kaldırılmıştır. Sırt ekimin yapılacağı parsellerde herhangi bir sırt tazeleme işlemi yapılmamıştır.



Şekil 3.13. Sırt ölçüleri (mm)

AFD yönteminin uygulanacağı parsellerde kullanılacak pamuk fidelerinin yetiştirilmesi amacıyla pamuk tohumları Söke TAYEM cam serasında çimlendirme masası üzerine yerleştirilmiş viyollerde torf esaslı toprağa ekilmiştir. Viyoller 470 mm uzunluğunda ve 315 mm genişliğindedir. Her viyolde 24 adet göz bulunmaktadır. Gözlerin üst çapı 75 mm, alt çapı 55 mm, derinliği 80 mm ve hacmi 260 ml'dir. Pamuk tohumları viyollere 30 mm derinliğinde ekilmiş ve sulanmıştır. Viyollerde çıkışlar 5. günde başlamış ve 14. günde gerçek yapraklar görülmeye başlanmıştır. Pamuk fideleri anıza fide dikiminin yapılacağı tarihte fide dikim makinasının dikebileceği ölçüde (2-3 gerçek yapraklı, 140-160 mm gövde boyunda, 70-80 mm kök uzunluğunda ve 2-3 mm gövde çapında) fideler elde edilmiştir. Viyollerden deneme parsellerine fidelerin şaşırtılması sırasında viyoller hafif nemlendirilerek pamuk fideleri köklerine zarar verilmekten çıkarılmış ve torflarından temizlenmiştir. Çıplak köklü fideler dikim yapılana kadar su içinde bekletilerek köklerin kuruması engellenmiştir.

Tüm parsellerde ekim ve dikim öncesi toprak örneklerinin alınmasından sonra ATİ yönteminin uygulanacağı parsellerde çizel ile anız bozulmuş, diskli tırmık ile tohum yatağı hazırlanmış ve sürgü-merdane çekilerek parseller ekime hazır hale getirilmiştir.

Fide dikim makinasının ve pnömatik ekim makinasının gübreleme üniteleri olmadığı için deneme parsellerine gübre, ekim ve dikimden önce gübreli araçpapa makinası ile 10 cm derine verilmiştir.

Ekim makinalarının ve fide dikim makinasının atölye ayarları yapılmıştır. Makinalar sıra arası 73 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Ekim normu 3 kg/da olacak şekilde hareket iletim dişlileri değiştirilmiştir. Fide dikim makinası 2 üniteli hale getirilmiş ve fide tutma diskleri üzerine işaret konularak 9 cm sıra üzeri mesafe ayarlanmıştır.

Deneme parsellerinde ekim makinaların tohum ekim derinliği 3-3.5 cm olarak ayarlanmış ve traktör 5.4 km/h sabit hızla çalıştırılarak ekim gerçekleştirilmiştir. Pamuk fideleri dikim makinası ile 0.6 km/h hızla dikilmiş ve can suyu verilmiştir. Fide dikim makinası Söke ovası koşullarında dikim ünitelerine konulan 50 kg ek ağırlık, dikim sırasındaki toprak nemi ve anız durumuna bağlı olarak fide dikimini başarı ile gerçekleştirmiştir. Ekim ve dikimin ardından tekrar toprakla ilgili ölçümler yapılmıştır. Ölçümlerin tamamlanmasının ardından tüm parsellere yüzey sulama yöntemi ile tav suyu uygulanmıştır.

Parsellerde çıkışların tamamlanmasının ardından pamuk fidelerinde 3-4 gerçek yaprak görülmesi ile birlikte elle seyreltme yapılarak denemeye dekarda 7000 bitki hedefi ile devam edilmiştir. Bitki yetiştirme periyodunda 1 kez el çapası, 2 kez araçapa, 2 kez gübreleme, 3 kez sulama ve 3 kez ilaçlama işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bitki yetiştirme periyodu boyunca bitkilerin gelişimlerini izlenmiş ve tarla filiz çıkış derecesi (TFÇD), ortalama filiz çıkış süresi (OFÇS), gerçek yapraklılık oranı (GYO), bitki boyu, ilk tarak ve çiçeklenme tarihi ile tarak ve koza sayısı tespiti için gerekli ölçümler yapılmıştır. Parsellerde hasat işlemi 2 elde gerçekleştirilmiş, kütlü verimi, birinci el kütlü oranı, çırçır randımanı ve lif kalitesi ile ilgili değerler elde edilmiştir. Arazide yürütülen işlemlerin özellikleri ve işlem zamanları Çizelge 3.14.'de, deneme alanında ait fotoğraflar Ek 3.1., Ek 3.2., Ek 3.3., Ek 3.4. bölümünde verilmiştir.

Çizelge 3.14. Deneme alanında uygulanan tarımsal işlemler

Uygulamalar	Uygulama Zamanı
Pamuk tohumlarının viyollere ekilmesi	13.05.2014
Toprak işleme	11.06.2014
Pamuk fidelerinin dikilmesi	12.06.2014
Pamuk tohumlarının ekilmesi	12.06.2014
Tav suyu verilmesi	13.06.2014
1. Ara çapa	27.06.2014
El çapası	30.06.2014
1. Gübreleme	11.07.2014
1. Sulama	11.07.2014
2. Ara Çapa	15.07.2014
1. İlaçlama	25.07.2014
2. Gübreleme	08.08.2014
2. Sulama	08.08.2014
2. İlaçlama	15.08.2014
3. Sulama	02.09.2014
3. İlaçlama	08.09.2014
1. El Hasat	28.10.2014
2. El Hasat	26.11.2014

3.2.3. Verilerin Elde Edilmesi

3.2.3.1. Toprak özellikleri

Toprak nem içeriğinin belirlenmesi (%): Yöntemlerin toprak neminin korunmasına etkilerini belirlemek amacıyla deneme parsellerinden, ekim-dikimden önce ve sonra 100 cm³'lük silindirler ile toprağın 0-5, 5-10, 10-15 ve 15-20 cm derinliğinden bozulmamış toprak örneği alınmıştır. Tartım ve 105°C'ye ayarlanan etüvde 24 saat kurutma işleminden sonra toprağın kuru ağırlık yüzdesi olarak toprak nemi Eşitlik 3.1. ile belirlenmiştir (Güngör ve Yıldırım, 1989).

$$P_w = \left(\frac{W - W_s}{W_s} \right) \times 100 \dots \dots \dots (3.1.)$$

Burada;

P_w : Toprağın kuru ağırlığının yüzdesi cinsinden nem miktarı (%)

W : Toprak örneğinin yaş ağırlığı (toplam ağırlık) (g)

W_s : Toprak örneğinin kuru ağırlığı (katı kısım ağırlığı) (g)'dir.

Toprak hacim ağırlığının belirlenmesi (g/cm^3): Deneme parsellerinden ekim-dikimden önce ve sonra 100 cm^3 'lük silindirler ile toprağın 0-5, 5-10, 10-15 ve 15-20 cm derinliğinden bozulmamış toprak örneği alınmış, tartım ve $105^\circ C$ 'ye ayarlanan etüvde 24 saat kurutma işleminden sonra Eşitlik 3.2. ile hacim ağırlığı belirlenmiştir (Bouyoucous, 1962).

$$P_b = \frac{W_s}{V_t} \dots \dots \dots (3.2.)$$

Burada;

P_b : Hacim ağırlığı (g/cm^3)

W_s : Kuru toprak ağırlığı (g)

V_t : Toprak örneği hacmi (cm^3)'dir.

Toprak porozitesi (%): Toprak sıkışıklığı tayininde kullanılan ölçülerden biri de porozitedir. Azaltılmış toprak işlemeli ekim, düze doğrudan ekim, sırta doğrudan ekim ve anıza fide dikim yöntemlerinin toprak sıkışıklığına etkilerini belirlemek amacıyla her bir parselden bitkiler taraklanma döneminde toprak işleme derinliğinde toprak numuneleri alınmış kuru birim hacim ağırlığı ve özgül ağırlığı bulunduktan sonra Eşitlik 3.3. ile toprak porozitesi belirlenmiştir (Vomocil, 1965).

$$P = \left(1 - \frac{P_b}{P_s} \right) \times 100 \dots \dots \dots (3.3.)$$

Burada;

P: Porozite (%)

Pb: Kuru birim hacim ağırlığı (g/cm^3)

Ps: Toprak özgül ağırlığı (g/cm^3)

Toprağın özgül ağırlığının bulunmasında Piknometre yöntemi kullanılmıştır (Baver, 1956).

Toprak penetrasyon direnci (MPa): Kullanılan makinaların toprak sıkışmasına etkilerini belirlemek amacıyla ekim dikim öncesi ve sonrası toprak penetrasyon direnci ölçümleri yapılmıştır. Ölçümlerde Eijkelkamp marka itme yazıcılı toprak penetrometresi kullanılmıştır. Toprağın 5, 10, 15 ve 20 cm derinliğindeki penetrasyon direnci (MPa) okunmuştur. Her parselde üç ölçüm yapılmış ve bunların ortalamaları kullanılmıştır.

Agregat büyüklükleri (%): Yöntemlerin toprak agregat dağılımına olan etkilerini belirlemek amacıyla, pamuk ekim-dikimi sonrasında deneme parsellerinden toprak işleme derinliğinde (0-20 cm) bozulmuş toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örnekleri laboratuvar ortamında 24 saat bekletildikten sonra Söke TAYEM laboratuvarında bulunan eleme setindeki 20 mm, 6.3 mm, 5 mm, 3 mm, 2 mm, 1 mm ve 0.5 mm'lik eleklerden geçirilerek sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılmış topraklar ayrı ayrı tartılarak, her bir uygulama için parça boyut dağılımı ağırlık üzerinden yüzde (%) olarak belirlenmiştir (Terence, 1975; Munsuz, 1985).

Toprak sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$): Tohumların minimum çimlenme sıcaklığına soğuk sıcaklık adı verilir. Özellikle ana ürün olarak yetiştirilen pamuk için bu değer hayati önem taşımaktadır. Pamuk tohumu için bu değer 15°C 'dir. Toprak sıcaklığındaki değişmeye bağlı olarak tohumun çimlenme süresi de değişir. Toprak sıcaklığı 22°C ise tohum 9 günde, 30°C ise 5 günde çimlenir (Önal, 1990a). İkinci ürün pamuk denemelerinde ekimden hemen önce 5 ve 10 cm derinlikte toprak sıcaklıkları ölçülmüştür. Ölçümler saat 14.00-15.00 arasında gerçekleştirilmiştir.

3.2.3.2. Bitki çıkışı (% , gün)

Deneme parsellerinde, toprak işleme ve ekim yöntemlerinin çimlenmeye ve bitki çıkışına olan etkilerini belirlemek amacıyla her parselden kenar etkileri göz önünde bulundurularak ortadaki iki sıranın ortadan 10 m mesafesinde çıkışı takip eden her gün bitki sayımları yapılmıştır. Sayım, bitki çıkışları sabitlenene kadar devam etmiştir. Elde edilen sonuçlardan tarla filiz çıkış derecesi (TFÇD), ortalama filiz çıkış süresi (OFÇS) değerleri hesaplanmıştır.

Tarla filiz çıkış derecesi (TFÇD)'nin hesaplanmasında Eşitlik 3.4. kullanılmıştır. (Bilbro ve Wanjura, 1982; Tozan ve Önal, 1994).

$$TFÇD = \frac{m}{n} \times 100 \dots \dots \dots (3.4.)$$

Burada;

TFÇD : Tarla filiz çıkış derecesi (%)

m : 1 m' de çıkan ortalama filiz sayısı (adet)

n : 1 m' ye ekilen tohum sayısı (adet)' dir.

Ortalama filiz çıkış süresi (OFÇS)'nin hesaplanmasında Eşitlik 3.5. kullanılmıştır (Bilbro ve Wanjura, 1982; Tozan ve Önal, 1994).

$$OFÇS = \frac{N1.D1 + N2.D2 + \dots + Nn.Dn}{N1 + N2 + \dots + Nn} \dots \dots \dots (3.5.)$$

Burada;

OFÇS : Ortalama filiz çıkış süresi (gün),

N : Her sayımda çıkan yeni filiz sayısı (adet),

D : Her sayım için ekimden sonraki gün sayısıdır.

3.2.3.3. Bitki gelişimi

Gerçek yapraklılık oranı (%): Gerçek yapraklılık, ilk filiz çıktığında görülen kotiledon yaprakların arasından ilk yaprağın belirmesi halidir. Parsellerde gerçek yapraklar görüldüğü anda sayım yapılmıştır. Gerçek yapraklılık oranı (GYO) hesaplanmasında Eşitlik 3.6. kullanılmıştır (Tozan ve Önal, 1994).

$$GYO = \frac{GYFS}{TFS} \times 100 \dots \dots \dots (3.6.)$$

Burada;

GYO : Gerçek yapraklılık oranı (%),

GYFS : Gerçek yapraklı filiz sayısı (adet),

TFS : Toplam filiz sayısı (adet) dir.

Bitki boyu (cm): Tüm parsellerde ekim ve dikimden sonraki 20. günde 1. ölçüm, AFD yönteminin uygulandığı parsellerde ilk çiçeklenmenin görüldüğü tarihte 2. ölçüm ve koza oluşumunun yoğun olduğu dönemde 3. ölçüm yapılmıştır. Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin, kotiledon yapraklarından büyüme konisine kadar olan uzunluk cm olarak ölçülmüş, daha sonra bu değerlerin ortalaması alınmıştır (Aykas vd., 2006).

İlk tarak ve çiçeklenme tarihi (gün) ile tarak ve koza sayıları (adet/bitki): Tüm parsellerde ilk tarak oluşumunun görüldüğü tarihten itibaren koza bağlamaya kadar geçen süre içerisinde parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitki üzerinde her hafta sayım yapılarak ortalaması alınmıştır (Aykas vd., 2006).

Kütlü pamuk verimi (kg/da): Her parselden kenar etkileri göz önünde bulundurularak ortadaki iki sıranın baş ve sonundaki 2.5 m'lik bölüm arasında kalan bitkilerden I. ve II. elde toplanan kütlü pamuklar ayrı ayrı tartılmış, toplamı dekara kütlü pamuk verimine çevrilmiştir.

Birinci el kütlü oranı (%): Deneme parsellerinde hasat zamanında pamuklar iki el toplanmıştır. Birinci elde toplanan kütlü pamuk miktarı toplam kütlü miktarına bölünerek birinci el kütlü oranı belirlenmiştir (Aykas vd., 2006).

Çırçır randımanı (%): Deneme parsellerinden alınan kütlü pamuk, Söke Ticaret Borsası Laboratuvarında Rollergin çırçır makinasından geçirilerek randıman saptanmıştır.

Lif kalitesi: Hasattan sonra kütlü pamuk içerisinde alınan örnekler Söke Ticaret Borsası Laboratuvarında lif analizine tutulmuştur. Lif analizlerinde USTER HVI SPECTRUM marka test cihazı kullanılarak, lif inceliği, uzunluğu, mukavemeti, üniformite indeksi ve iplik bükülebilirlik indeksi değerleri saptanmıştır. Değerlendirmede aşağıda açıklanan ve verilen çizelgelerden yararlanılmıştır.

Lif İnceliği (micronaire): Lifin enine kesit büyüklüğünü göstermektedir. Lif incelik değerlerinin sınıflandırılması Çizelge 3.15.'de verilmiştir (Anonim, 1998).

Lif Uzunluğu (mm): Tohum kabuğu üzerindeki epidermis hücrelerinin uzamasıyla elde edilen lif uzunluğu çeşide göre farklılık gösterir. Lif uzunluğu sınıflandırması Çizelge 3.15.'de verilmiştir (Anonim, 1998).

Çizelge 3.15. Lif inceliği ve uzunluğu sınıflandırılması

Lif inceliği değeri	Sınıf	Uzunluk (mm) değeri	Sınıf
3.0 ve daha az	Çok ince	25.1 mm den kısa	Kısa
3.0-3.9	İnce	25.1-27.8	Orta
4.0-4.9	Orta	28.2-32.0	Uzun
5.0-5.9	Kaba	32.0 mm den uzunlar	Çok uzun
6.0'dan yukarı	Çok kaba		

Lif Mukavemeti (gr/tex): Kuvvete karşı lifin gösterdiği direnç miktarıdır. Kuvvet etkilediğinde lif bir miktar uzar, daha sonra kopar. Ölçümlerde liflerin koptuğu yük değeri tespit edilir. Sınıflandırma Çizelge 3.16.'da verilmiştir (Anonim, 2014c).

Çizelge 3.16. Mukavemet değerlerinin sınıflandırılması

Mukavemet (gr/tex) değeri	Sınıf
21 ve daha aşağısı	Çok zayıf
22-24	Zayıf
25-27	Orta
28-30	Sağlam
30 ve daha yukarısı	Çok sağlam

Üniformite (%): Pamuk liflerinin uzunluk dağılım düzenini ifade eder. Sınıflandırma Çizelge 3.17.'de verilmiştir (Anonim, 1998).

Çizelge 3.17. Üniformite değerlerinin sınıflandırılması

Üniformite (%)	Sınıf
40.9 ve daha aşağısı	Çok düşük
41-42.9	Düşük
43-44.9	Orta
45-46.9	İyi
47 ve üzeri	Mükemmel

İplik Bükülebilirlik İndeksi (SCI): İplik yapımında kullanılan bir katsayı değeridir. SCI, HVI'dan elde edilen uzunluk, üniformite, mukavemet, micronaire, renk, yabancı madde parametreleri kullanılarak oluşturulan çoklu regresyon analizi ile hesaplanır. Liflerin ölçülen bütün karakteristikleri tek bir değere dönüştürülmektedir. Özellikle iplik işletmelerinde daha iyi ambar yönetimi ve uygun balyaların harmanlanmasında yol gösterici olarak SCI kullanılmaktadır. Çizelge 3.18.'de İplik bükülebilirlik indeksi (SCI) sınıflandırılması verilmiştir (Anonim, 2014c).

Çizelge 3.18. İplik bükülebilirlik indeksi (SCI) sınıflandırılması

İplik Bükülebilirlik (SCI) Değerleri	Sınıf
60-99	Düşük
100-120	İyi
120-150	Çok iyi

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Azaltılmış toprak işlemeli ekim, dūze doğrudan ekim, sırta doğrudan ekim ve anıza fide dikim yōntemlerinin, toprağa ve bitkinin gelişimine etkilerini belirlemek amacıyla yukarıda açıklanan yōntemler kullanılarak elde edilen veriler tesadūf blokları deneme desenine gōre SPSS-22 paket programında varyans analizine tabi tutulmuş ve çoklu karşılaştırma testleri (Duncan) yapılmıştır (Yurtsever, 1984).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Toprak Özellikleri

4.1.1. Toprak Nem İçeriği (%)

Azaltılmış toprak işlemeli ekim, düze doğrudan ekim, sırta doğrudan ekim ve anıza fide dikim yöntemlerinin, toprak nem içeriği değerlerine etkilerini belirlemek amacıyla farklı toprak derinliklerinde (0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm, 15-20 cm) ekim öncesi (EÖ) ve ekim sonrası (ES) ölçülen değerler Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Ekim/dikim yöntemlerine göre toprak nem içeriği değerleri (%)

Derinlik (cm)	Ölçüm Zamanları	YÖNTEMLER			
		DDE	SDE	ATİ	AFD
0-5	EÖ	17.66	17.38	16.33	17.54
	ES	17.32	16.91	15.44	17.28
5-10	EÖ	16.77	16.30	15.54	16.82
	ES	16.42	16.02	15.02	16.58
10-15	EÖ	17.05	16.51	16.05	17.13
	ES	16.83	16.32	15.65	16.90
15-20	EÖ	18.33	17.74	16.68	18.42
	ES	17.97	17.40	16.22	18.12
Ortalama	EÖ	17.45	16.98	16.15	17.48
	ES	17.14	16.66	15.58	17.22

EÖ: Ekim öncesi ES: Ekim sonrası DDE: Düze doğrudan ekim SDE: Sırta doğrudan ekim
ATİ: Azaltılmış toprak işleme AFD: Anıza fide dikim

Bu çalışmada, ikiden daha fazla grup ortalaması karşılaştırıldığı için Varyans Analiz Tablosu (VAT) kullanılmıştır. Varyans analiz sonuçları Ek 4.1.'de verilmiştir. Varyans analiz tablosu sonuçlarına göre; toprak derinliği, ölçüm zamanı, ekim yöntemi, toprak derinliği x ölçüm zamanı interaksiyonunun, toprak derinliği x ekim yöntemi interaksiyonunun, ölçüm zamanı x ekim yöntemi interaksiyonunun, toprak derinliği x ölçüm zamanı x ekim yöntemi interaksiyonunun toprak nemi üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak %1 düzeyinde ($p < 0.01$) önemli olduğu bulunmuştur.

Farklı toprak derinliği, ölçüm zamanı ve ekim yönteminin toprak nemi üzerindeki etkisinin belirlenmesine yönelik Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılarak oluşturulan gruplar Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Toprak nemine (%) ait istatistiksel gruplar

Toprak Derinliği (cm)	Toprak nemi (%)	Ölçüm zamanı		Ekim yöntemi	
		EÖ	17.23a	DDE	17.29b
0-5	16.98b	ES	16.74b	SDE	16.82c
5-10	16.18d			ATİ	15.87d
10-15	16.56c			AFD	17.35a
15-20	17.61a				

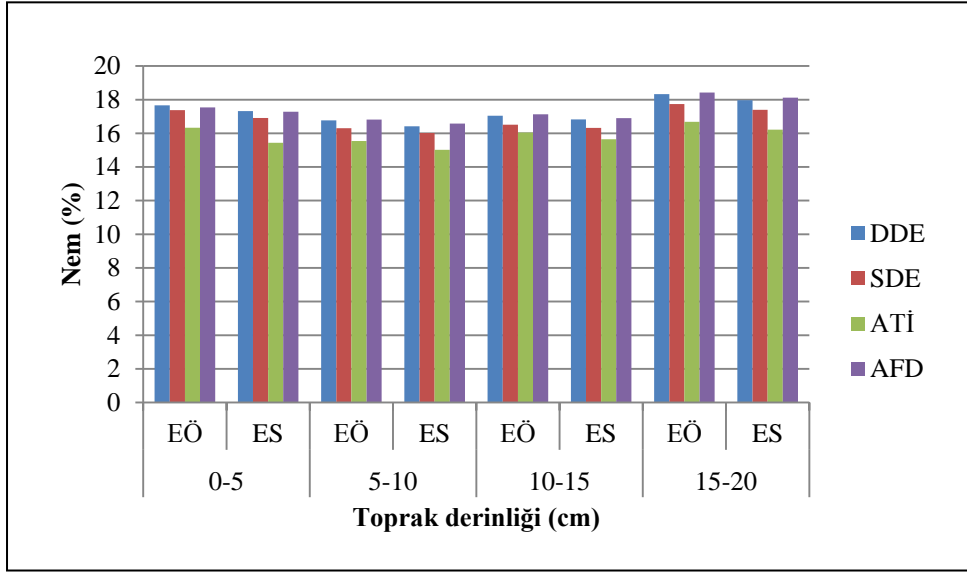
Toprak derinliği açısından; 15-20 cm derinliğindeki toprak nem değeri en yüksek olup, ilk grupta yer alırken, bunu sırasıyla 0-5 cm, 10-15 cm ve 5-10 cm derinliğinde ölçülen toprak nem değerleri izlemiştir.

Ölçüm zamanı açısından ise; ekim öncesinde ölçülen toprak nem değeri en yüksek değer olup, ilk sırada yer alırken, bunu ekim sonrası dönemde ölçülen değerler izlemiştir.

Ekim yöntemi açısından; AFD yönteminde elde edilen toprak nem değerleri ilk sırada yer alırken, DDE yönteminde elde edilen toprak nem değeri bunu izlemiştir. Bu grubu ise SDE ve ATİ yöntemlerinde elde edilen toprak nem değerleri izlemiştir.

Deneme alanında toprak nem içeriği değerleri 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm ve 15-20 cm derinlik değişimlerindeki ortalamaları sırasıyla %16.98, %16.18, %16.56 ve %17.61 olarak ölçülmüştür.

Farklı ekim yöntemleri, toprak derinlikleri ve farklı ölçüm zamanlarındaki toprak nem içeriği değerleri değişimi (%) Şekil 4.1.'de verilmiştir.



Şekil 4.1. İkinci ürün pamuk tarımında ölçüm zamanlarına göre farklı ekim yöntemlerinde ve farklı derinlikte toprak nem içeriği (%) değişimi

Barut vd. (1996) pamuk tarımında uygulanan alışlagelmiş tohum yatağı hazırlama yönteminin toprağa olan fiziksel etkilerini belirleyebilmek amacıyla yaptıkları çalışmada 0-10 cm ve 15-25 cm derinlikten alınan örneklerde toprak işleme öncesi nem içeriğini sırasıyla %16.2-%17.8 ve toprak işleme sonrası ise %14.6-%17.3 bulmuşlardır. Lyona vd. (1998) yüzeyde artıkların bırakıldığı tohum yatağı hazırlığında, azaltılmış veya doğrudan ekim yöntemlerinin geleneksel toprak işleme yöntemlerine göre toprak su içeriğini korumada etkili olabileceğini bildirmektedir. Özpınar ve Işık (2004) yaptıkları çalışmada toprak işleme öncesi nem değerlerini 0-10 cm ve 10-20 cm derinlikler için sırasıyla %10.95 ve %13.91, ekim sonrası için ise en yüksek değerleri %16.14 ve %21.14 ile azaltılmış toprak işleme ve sırta ekim yönteminde bulmuşlardır. Yapılan bu çalışmada bulunan sonuçlar literatürlerle benzerlik göstermektedir.

4.1.2. Toprak Hacim Ağırlığı (g/cm^3)

Azaltılmış toprak işlemeli ekim, düze doğrudan ekim, sırta doğrudan ekim ve anıza fide dikim yöntemlerinin, farklı ölçüm zamanlarında, 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm ve 15-20 cm toprak derinliğinde hacim ağırlığı değerleri Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

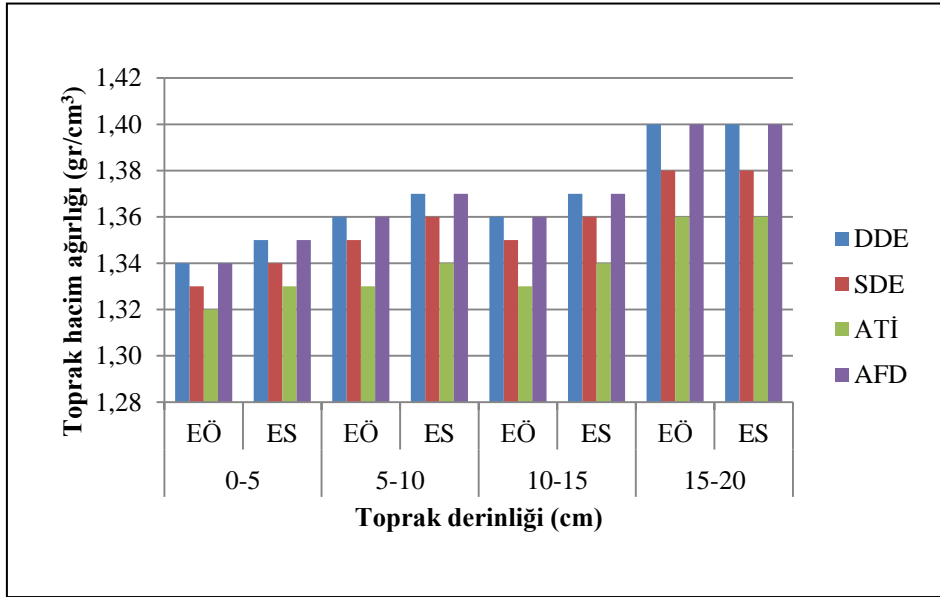
Çizelge 4.3. Farklı derinliklerde toprak hacim ağırlığı değerleri (g/cm^3)

Derinlik (cm)	Ölçüm Zamanları	YÖNTEMLER			
		DDE	SDE	ATİ	AFD
0-5	EÖ	1.34	1.33	1.32	1.34
	ES	1.35	1.34	1.33	1.35
5-10	EÖ	1.36	1.35	1.33	1.36
	ES	1.37	1.36	1.34	1.37
10-15	EÖ	1.36	1.35	1.33	1.36
	ES	1.37	1.36	1.34	1.37
15-20	EÖ	1.40	1.38	1.36	1.40
	ES	1.40	1.38	1.36	1.40
Ortalama	EÖ	1.37	1.36	1.34	1.37
	ES	1.38	1.36	1.35	1.38

Deneme alanlarında ekim öncesi ve ekim sonrası en düşük hacim ağırlığı değeri 1.32 ve 1.33 g/cm^3 ile ATİ yönteminde 0-5 cm derinlikte bulunmuştur. Ekim öncesi ve sonrası en yüksek hacim ağırlığı değeri ise 1.40 g/cm^3 ile DDE ve AFD yönteminde 15-20 cm derinlikte bulunmuştur.

Çizelge 4.3. incelendiğinde en büyük hacim ağırlığı değerleri ekim öncesi 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm ve 15-20 cm derinliklerinde sırasıyla 1.34-1.36-1.36-1.40 g/cm^3 olarak AFD ve DDE yöntemlerinde görülmüştür. SDE yönteminde 1.33-1.35-1.35-1.38 g/cm^3 ve ATİ yönteminde 1.32-1.33-1.33-1.36 g/cm^3 hacim ağırlığı ölçülmüştür. Ölçüm zamanları incelendiğinde ise 15-20 cm derinlikte hacim ağırlığı değerlerinin zamana göre değişmediği görülmüştür.

Deneme alanında ekim sonrası 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm ve 15-20 cm derinliklerde ölçülen hacim ağırlığı değerlerinin toprak sıkışmasını ortaya çıkarabilecek bir sınırdan olmadığı görülmektedir. Hacim ağırlığı 1.5-1.6 g/cm^3 değerini aştığı zaman bitki kök büyümesi engellenmektedir (Raper vd. 1993).



Şekil 4.2. İkinci ürün pamuk tarımında ölçüm zamanlarına göre farklı ekim yöntemlerinde ve farklı derinlikte hacim ağırlığı (g/cm^3) değişimi

Aykas vd. (2006) toprak hacim ağırlığı değerlerini toprak işleme sonrasında 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm derinlikte azaltılmış toprak işleme yönteminde sırasıyla $1.03-1.21-1.34 \text{ g/cm}^3$ olarak, doğrudan ekim yönteminde $1.34-1.42-1.36 \text{ g/cm}^3$ olarak bulduklarını açıklamışlardır. Çakır vd. (2010) toprak hacim ağırlığı değerlerini toprak işleme sonrasında 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm derinlikte azaltılmış toprak işleme yönteminde sırasıyla $1.41-1.43-1.36 \text{ g/cm}^3$ olarak, doğrudan ekim yönteminde $1.48-1.43-1.41 \text{ g/cm}^3$ olarak bulduklarını açıklamışlardır. Yalçın vd. (2010) hacim ağırlığı değerlerini 1.12 g/cm^3 değeri ile en düşük çizel ile rototillerin kullanıldığı yöntemde bulunurken, en yüksek değerler sırasıyla 1.56 g/cm^3 ve 1.42 g/cm^3 ile sıfır toprak işleme yöntemi ve geleneksel yöntemde bulunmuştur. Barut vd. (2010) 2006-2009 yılları arasında yaptıkları çalışmanın son yılında 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm derinlikte geleneksel yöntemde sırasıyla $1.32-1.33-1.33 \text{ g/cm}^3$, azaltılmış toprak işleme yönteminde $1.32-1.33-1.35 \text{ g/cm}^3$ ve doğrudan ekim yönteminde $1.40-1.43-1.43 \text{ g/cm}^3$ hacim ağırlığı bulduklarını bildirmişlerdir. Bildirilen bu değerler yapılan bu çalışmada bulunan sonuçları destekler niteliktedir.

4.1.3. Toprak Porozitesi (%)

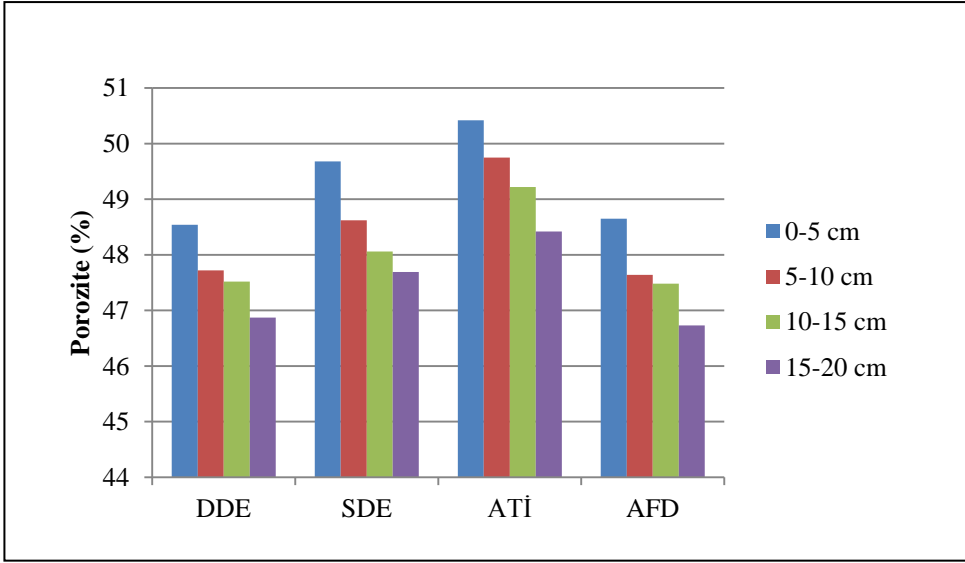
Azaltılmış toprak işlemeli ekim, düze doğrudan ekim, sırta doğrudan ekim ve anıza fide dikim yöntemlerinin, toprak porozitesine etkisini belirlemek amacıyla taraklanma döneminde yapılan ölçümlerde ortalama toprak poroziteleri (%) Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı derinliklerde toprak poroziteleri (%)

Derinlik (cm)	YÖNTEMLER			
	DDE	SDE	ATİ	AFD
0-5	48.54	49.68	50.42	48.65
5-10	47.72	48.62	49.75	47.64
10-15	47.52	48.06	49.22	47.48
15-20	46.87	47.69	48.42	46.73
Ortalama	47.66	48.51	49.45	47.63

Çizelge 4.4. incelendiğinde en büyük toprak porozitesinin ATİ yönteminde ve 0-5 cm toprak derinliğinde %50.42 olduğu, en düşük toprak porozitesinin ise AFD yönteminde 15-20 cm toprak derinliğinde %46.73 olduğu görülmektedir (Şekil 4.3.). Çizelgeden de görüleceği gibi ATİ yönteminde diğer yöntemlere göre daha büyük boşluk hacmi bulunmuştur. ATİ yönteminde toprağın işlenmiş, diğer yöntemler de ise toprağın işlenmemiş olması bu farklılığın sebebi olarak gösterilebilir.

Yalçın (1991) yaptığı çalışmada toprak işleme kombinasyonu (Dutzi) ile ekim ve doğrudan ekim (Amazone) yöntemlerinin poroziteye etkisini 0-10 cm ve 10-20 cm için sırasıyla toprak işleme kombinasyonu (Dutzi) ile ekim yönteminde %48.1-%45.5 ve doğrudan ekim (Amazone) yönteminde %48.7-%45.7 olarak bulduğunu, Aykanat (2009) yaptığı çalışmada 0-10 cm ve 10-20 cm derinlikte poroziteyi sırta ekim, azaltılmış toprak işlemeli ekim ve doğrudan ekim yöntemlerinde sırasıyla %49.28-%44.62, %48.94-%44.33 ve %50.70-%41.73 olarak bulduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada bulunan sonuçlar literatürlerle benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.3. İkinci ürün pamuk tarımında farklı derinlikte porozite (%) değişimi

4.1.4. Toprak Penetrasyon Direnci (MPa)

İkinci ürün pamukta farklı ekim ve dikim yöntemlerinin, toprak derinlik değişimi ve farklı ölçüm zamanlarındaki toprak penetrasyon direnci değerleri Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı derinliklerde ortalama penetrasyon direnci değerleri (MPa)

Derinlik (cm)	Ölçüm Zamanları	YÖNTEMLER			
		DDE	SDE	ATİ	AFD
0-5	EÖ	1.47	1.34	0.98	1.53
	ES	1.72	1.62	1.27	1.71
5-10	EÖ	1.65	1.48	1.13	1.66
	ES	1.89	1.72	1.35	1.87
10-15	EÖ	1.72	1.65	1.24	1.77
	ES	2.00	1.89	1.48	1.99
15-20	EÖ	1.89	1.85	1.34	1.91
	ES	2.06	2.00	1.58	2.04

Bu çalışmada, ikiden daha fazla grup ortalaması karşılaştırıldığı için Varyans Analiz Tablosu (VAT) kullanılmıştır. Varyans analiz sonuçları Ek 4.2’de verilmiştir. Varyans analiz tablosu sonuçlarına göre; toprak derinliği, ölçüm zamanı, ekim yöntemi, toprak derinliği x ölçüm zamanı interaksyonunun, toprak derinliği x ekim yöntemi interaksyonunun, ölçüm zamanı x ekim yöntemi interaksyonunun, toprak derinliği x ölçüm zamanı x ekim yöntemi interaksyonunun penetrasyon direnci üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ($p<0.01$) tespit edilmiştir.

Farklı toprak derinliği, ölçüm zamanı ve ekim yönteminin penetrasyon direnci üzerindeki etkisinin belirlenmesine yönelik Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılarak oluşturulan gruplar Çizelge 4.6.’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Toprak penetrasyon direncine (MPa) ait istatistiksel gruplar

Toprak Derinliği (cm) (TD)	Toprak penetrasyon direnci (MPa)	Ölçüm zamanı (ÖZ)		Ekim yöntemi (EY)	
0-5	1.46a	EÖ	1.54a	DDE	1.80a
5-10	1.59c	ES	1.76b	SDE	1.69b
10-15	1.72b			ATİ	1.30c
15-20	1.83a			AFD	1.81a

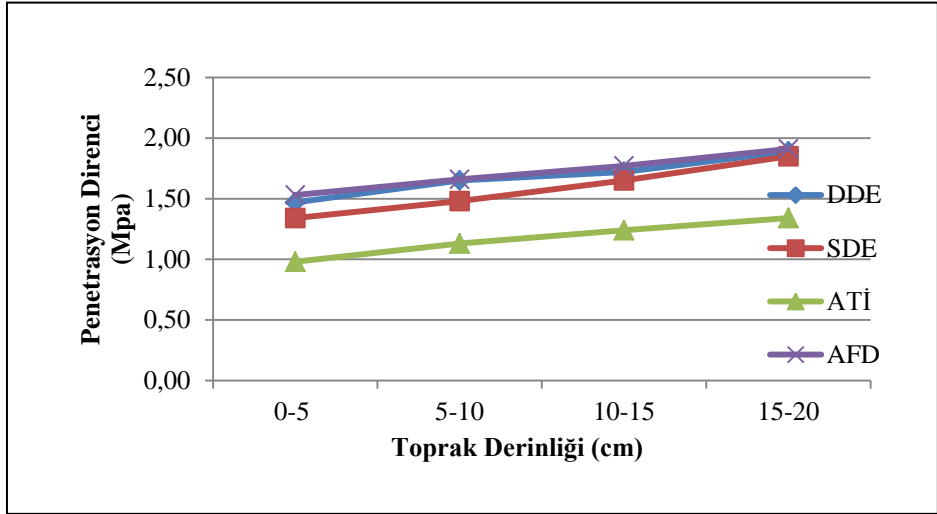
Toprak derinliği açısından; 0-5 cm ve 15-20 cm derinliğindeki penetrasyon direnci değerleri en yüksek olup, ilk grupta yer alırken, bunları sırasıyla 10-15 cm ve 5-10 cm derinliğinde ölçülen penetrasyon direnci değerleri izlemiştir.

Ölçüm zamanı açısından ise; ekim sonrasında ölçülen penetrasyon direnci değeri en yüksek değer olup, ilk sırada yer alırken, bunu ekim öncesi dönemde ölçülen değerler izlemiştir.

Ekim yöntemi açısından; AFD yönteminde ve DDE yönteminde elde edilen penetrasyon direnci değerleri en yüksek çıkarken, bunları SDE yönteminde ve ATİ yönteminde elde edilen penetrasyon direnci değerleri izlemiştir.

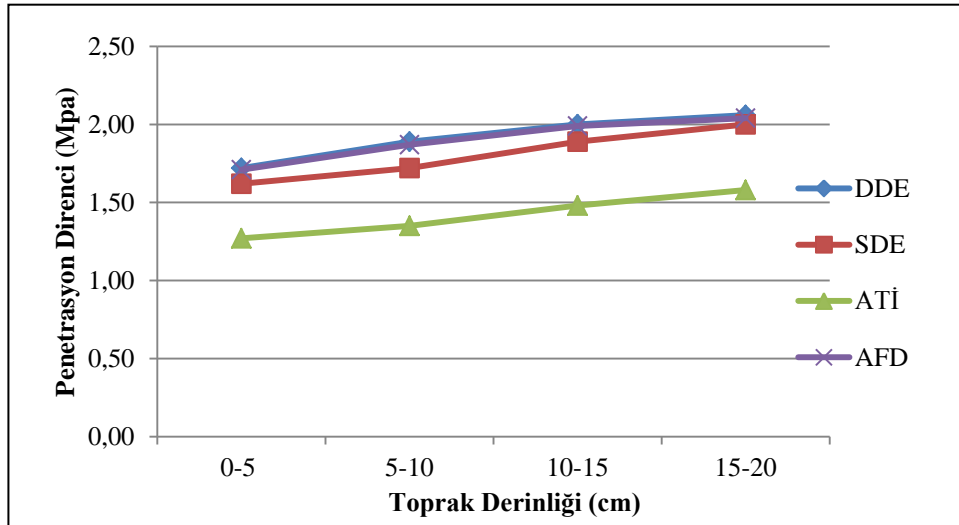
EÖ en düşük penetrasyon direncinin 0.98 MPa olarak ATİ yönteminde 0-5 cm toprak derinliğinde, en yüksek toprak direncinin ise AFD yönteminde 15-20 cm toprak derinliğinde 1.91 MPa olarak görülmektedir (Şekil 4.4.). Tüm ekim

yöntemlerinde derinlik arttıkça buna paralel olarak penetrasyon direnci de artmaktadır.



Şekil 4.4. EÖ penetrasyon direnci (MPa) değişimi

ES penetrasyon değerleri ise EÖ penetrasyon direnci değerlerine göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.5.). Bu durumun oluşmasına tarla trafiği ve ES nem değerinin EÖ nem değerinden daha düşük olmasının neden olduğu söylenebilir. Bununla beraber en yüksek penetrasyon direncinin ölçüldüğü DDE yönteminde 15-20 cm derinlikteki 2.06 MPa değeri de bitki gelişimini sınırlayan 3 MPa değerinden daha düşük bulunmuştur.



Şekil 4.5. ES penetrasyon direnci (MPa) değişimi

Karaağaç (2007) ekim yöntemleri ve ekim sistemlerinin toprak penetrasyon direncine etkilerini incelediği çalışmada ekim sonrası penetrasyon direnci değerlerinin, yaklaşık 15 cm toprak derinliğine kadar tüm yöntemlerde artış gösterdiğini ve ilk 15 cm'ye kadar en yüksek penetrasyon direnci değerlerini bantvari ekim yöntemleri (BTE), azaltılmış ekim yöntemleri (ATE) ve geleneksel ekim yöntemlerinde (GTE) bulmuş ve sırasıyla 1.34 MPa, 1.105 MPa ve 1.26 MPa penetrasyon direnci değerleri ölçmüştür. Ancak 15 cm'den daha fazla toprak derinliğinde ise tüm yöntemlerde inişli çıkışlı penetrasyon direnci değeri belirlemiştir. Kolay ve Öztürkmen (2007) Diyarbakır koşullarında II. ürün soya tarımında farklı toprak işleme yöntemlerinin bazı toprak özelliklerine etkisini inceledikleri çalışmada, 0-20 cm toprak derinliğinde, derin işleme (çizel+diskaro) yönteminde 1.771 MPa, geleneksel (pulluk+diskaro) 1.687 MPa, azaltılmış (diskaro) yönteminde 1.946 MPa ve anıza ekim yönteminde 2.037 MPa penetrasyon direnci bulduklarını bildirmişlerdir. Gürsoy vd. (2011) 2004-2005 yıllarında yaptıkları çalışmada, sırta ekim yöntem-1, sırta ekim yöntem-2 ve geleneksel yöntemde 0-10 cm ve 10-20 cm toprak derinliğinde sırasıyla ortalama 1.404-2.054 MPa, 1.189-1.808 MPa ve 1.814-2.433 MPa penetrasyon direnci bulduklarını bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada EÖ penetrasyon dirençleri bazı çalışmalara göre daha düşük bulunmuştur. EÖ ölçülen toprak nemi değerlerinin yüksek olmasının penetrasyon direnci değerlerini düşürdüğü düşünülmektedir. Organik madde miktarı, nem içeriği ve agregat stabilitesindeki artışa bağlı olarak

toprak sıkışmasında bir azalma meydana geldiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Alexandrou ve Earl, 1998; Kılıç vd., 2004; Saffih-Hdadi vd., 2009).

4.1.5. Agregat Büyüklükleri (%)

Araştırmada farklı ekim ve dikim yöntemlerinin toprak agregat dağılımı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla ekim ve dikim sonrasında parsellerden toprak işleme derinliğinde bozulmuş toprak örnekleri alınmış, laboratuvar ortamında 24 saat bekletildikten sonra kuru elekten geçirilerek elde edilen değerler Çizelge 4.7.'de verilmiştir (Şekil4.6.). 1 mm'den küçük parçacıklar rüzgar erozyonu riski nedeniyle önerilmemektedir (Lyles ve Woodruf, 1962).

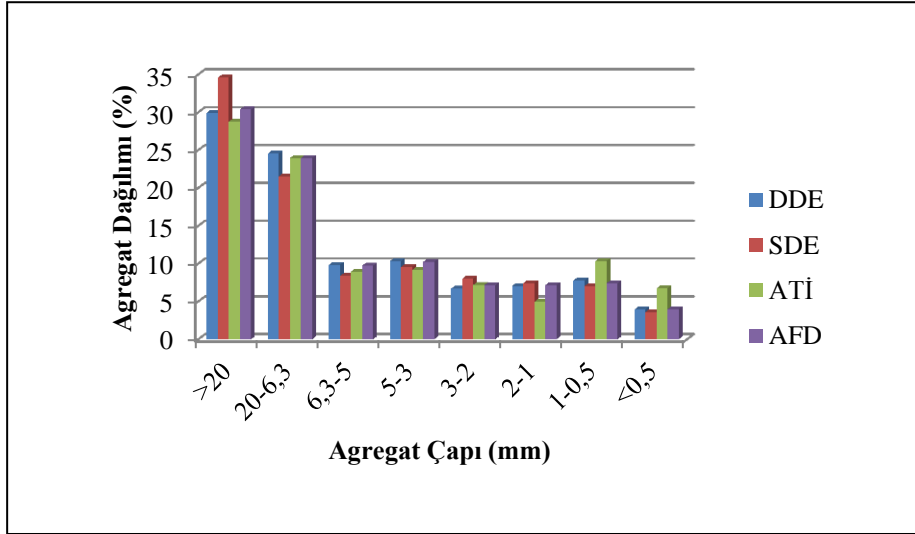
Çizelge 4.7. incelendiğinde 6.3 mm ile 1 mm arasında kalan agregatların toplamı ATİ yönteminde %30.22, SDE yönteminde %33.29, DDE yönteminde %33.88 AFD yönteminde %34.28'dir. 1 mm'den küçük agregatların toplamı ise ATİ yönteminde %17.07, DDE yönteminde %11.67, AFD yönteminde %11.40 ve SDE yönteminde %10.61 olarak bulunmuştur. ATİ yönteminde bulunan %17.07 değeri özellikle rüzgar erozyonuna müsait bir konumda bulunan Söke ovasında toprak işlemenin çok dikkatli yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.7. Toprak işleme derinliğinde (0-20 cm) agregat dağılımı (%)

Agregat Çapı (mm)	YÖNTEMLER			
	DDE	SDE	ATİ	AFD
>20	29.92	34.56	28.76	30.37
20-6.3	24.53	21.54	23.95	23.95
6.3-5	9.83	8.35	8.95	9.73
5-3	10.33	9.55	9.15	10.23
3-2	6.68	7.98	7.18	7.15
2-1	7.04	7.41	4.94	7.17
1-0.5	7.75	7.02	10.34	7.41
<0.5	3.92	3.59	6.73	3.99

Işıldar ve Bayhan (2005) çizel, çizel ve kombi kürüm (sabit dişli tırmık+spiral döner elemanlı tırmık kombinasyonu), çizel ve diskli tırmık ile toprak işleme sonrası 9.5-1 mm arası agregat çapı oranlarında istatistiksel olarak önemli bir fark bulmadıklarını ve agregat oranının %35 olduğunu, 1-0.5 mm agregat çaplarında

ise istatistiksel olarak $P < 0.05$ düzeyinde önemli olduğunu ve agregat oranlarının %11.5-16 arasında değiştiğini, Çelik vd. (2007) C tipi bıçaklara sahip frezeli araçpaya makinası ile şerit işleme yönteminde 1-8 mm çaplı agregatların oranını %31.6, 1 mm'den küçük agregatların oranını %33.00 bulduklarını, bildirmişlerdir.



Şekil 4.6. Agregat dağılımı (%)

4.1.6. Toprak Sıcaklığı (°C)

Ekim yapılacak parsellerde 5 ve 10 cm derinliklerde ölçülen toprak sıcaklıkları Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı derinliklerde toprak sıcaklığı (°C)

Derinlik (cm)	YÖNTEMLER			
	DDE	SDE	ATİ	AFD
0-5	29.8	31.4	33.1	29.8
5-10	27.2	28.8	30.2	27.2

Deneme parsellerinde ekim öncesi en yüksek toprak sıcaklığı ATİ yönteminde 0-5 cm toprak derinliğinde 33.1°C, en düşük toprak sıcaklığı DDE yönteminde 5-10 cm toprak derinliğinde 27.2°C olarak ölçülmüştür. Önal (1990a) pamuğun toprak sıcaklığı 22°C ise tohum 9 günde, 30°C ise 5 günde çimleneceğini bildirmiştir.

4.2. Bitki Çıkışı ve Gelişimi

4.2.1. Tarla Filiz Çıkış Derecesi (TFÇD) (%)

II. ürün pamuk tarımında ekim yöntemlerinde elde edilen tarla filiz çıkış derecesi (TFÇD) ve oluşan istatistiksel gruplar Çizelge 4.9'da Varyans Analiz Tablosu ise Ek 4.3.'de verilmiştir.

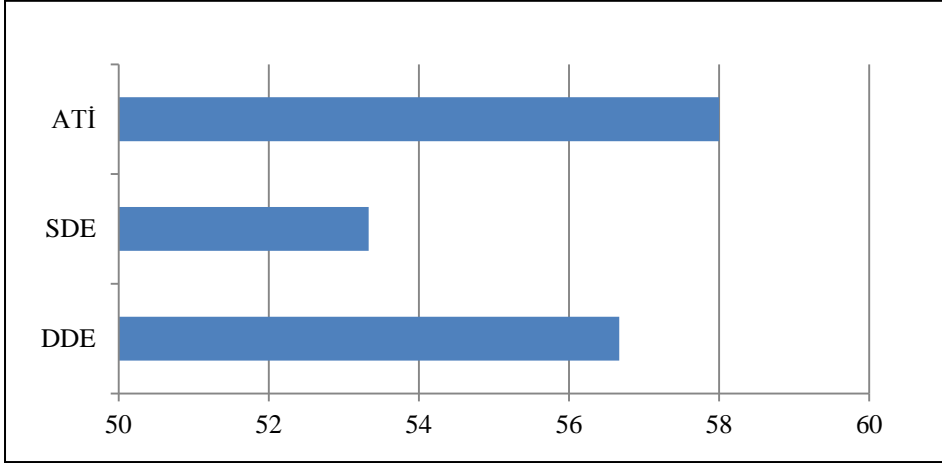
Çizelge 4.9. Tarla filiz çıkış değerleri (%) ve istatistiksel gruplar

Ekim yöntemleri	Tarla filiz çıkış derecesi (%)
DDE	56.67b
SDE	53.33c
ATİ	58.00a

Farklı ekim yöntemlerinin tarla filiz çıkışına etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır ($p < 0.01$). ATİ yöntemi %58.00 TFÇD ile ilk sırada yer almış, onu sırasıyla DDE (%56.67) ve SDE (%53.33) yöntemleri izlemiştir (Şekil 4.7.). ATİ yönteminde çıkışların diğer yöntemlere göre daha yüksek çıkmasının sebebi olarak işlenmiş toprağın tohumu daha iyi sıkıştırabildiği, doğrudan ekimde tohum ekim derinliğinde kalan anızların sıkıştırmayı engellediği düşünülmektedir.

Yalçın vd. (2002) yaptıkları çalışmada sırta ekim yönteminde %56.6, şeritvari toprak işleme yönteminde %50.4 ve hassas toprak işleme yönteminde %61.1, Aykas vd. (2006) yaptıkları iki yıllık çalışmada azaltılmış toprak işlemeli yöntemde farklı ekim makinaları ile çimlenme yüzdesinin %50 ile %69 arasında, doğrudan ekim yönteminde ise %51 ile %73 arasında değiştiğini, Çanakcı vd. (2010) yaptıkları çalışmada tavlı toprağa anıza ekimde %66.3 ile %67.9 ve kuruya ekimde %69.2 ile %71.1 olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Bildirilen değerler yapılan bu çalışmada bulunan sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

AFD yönteminin uygulandığı parsellerde tutma oranı %94.33 olarak tespit edilmiştir. Önal vd. (2009) ana ve ikinci ürün olarak işlenmiş toprağa fide dikiminde %100 tutma oranı gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Şimşek ve Doğan (2001) mısırın fide dikimi yöntemi ile yetiştirilmesine yönelik yaptıkları çalışmada, fide tutma yüzdesini büyük viyol için %93, küçük viyol için %88 olarak bulduklarını bildirmiştir.



Şekil 4.7. Tarla filiz çıkış derecesi (%)

4.2.2. Ortalama Filiz Çıkış Süresi (OFÇS) (gün)

II. ürün pamuk tarımında ekim yöntemlerinde elde edilen ortalama filiz çıkış süresi (OFÇS) ve oluşan istatistiksel gruplar Çizelge 4.10'da Varyans Analiz Tablosu ise Ek 4.4.'de verilmiştir.

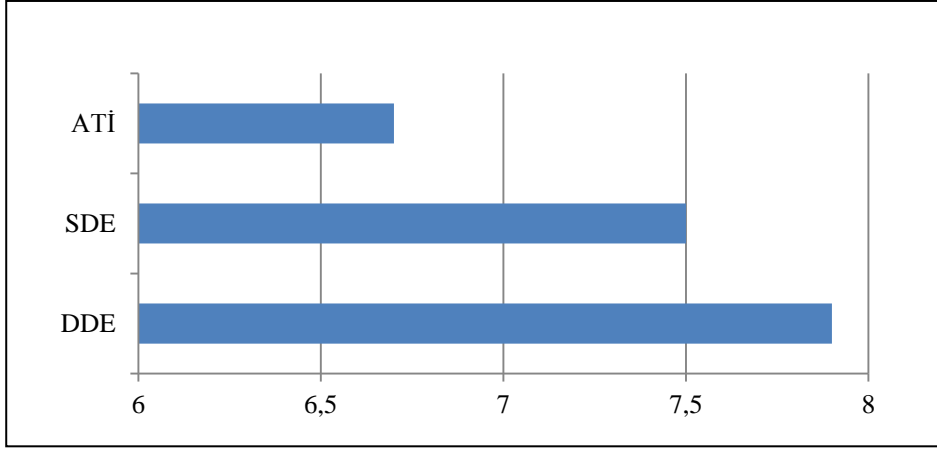
Çizelge 4.10. Ortalama filiz çıkış süresi (gün) ve istatistiksel gruplar

Ekim yöntemleri	Ortalama filiz çıkış süresi (gün)
DDE	7.90a
SDE	7.50b
ATİ	6.70c

Farklı ekim yöntemlerinin ortalama filiz çıkış süresine etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır ($P < 0.01$). En düşük ortalama filiz çıkış süresi ATİ yönteminde 6.70 gün, en yüksek süre ise 7.90 gün olarak DDE yönteminde bulunmuştur (Şekil 4.8). ATİ yönteminde çıkış süresinin diğer yöntemlere göre 1 gün erken tamamlanmasına, bu yöntemde daha az penetrasyon direnci ve hacim ağırlığı değeri ile daha yüksek toprak sıcaklığı değerinin yardımcı olduğu şeklinde değerlendirilmektedir.

Çanakçı vd. (2010) yaptıkları çalışmada ortalama filiz çıkış süresini (OFÇS) tavlı toprağa anıza ekimde 5.3 gün, kuruya ekimde 4.6 gün bulduklarını bildirmişlerdir.

Yalçın vd. (2002) ortalama çıkış sürelerini sırta ekim yönteminde 8.49 gün, şeritvari toprak işleme yönteminde 11.73 gün ve hassas toprak işleme yönteminde 8.10 gün olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada bulunan sonuçlar benzer çalışmalar ile paralellik göstermektedir.



Şekil 4.8. Ortalama filiz çıkış süresi (gün)

4.2.3. Gerçek Yapraklılık Oranı (GYO) (%)

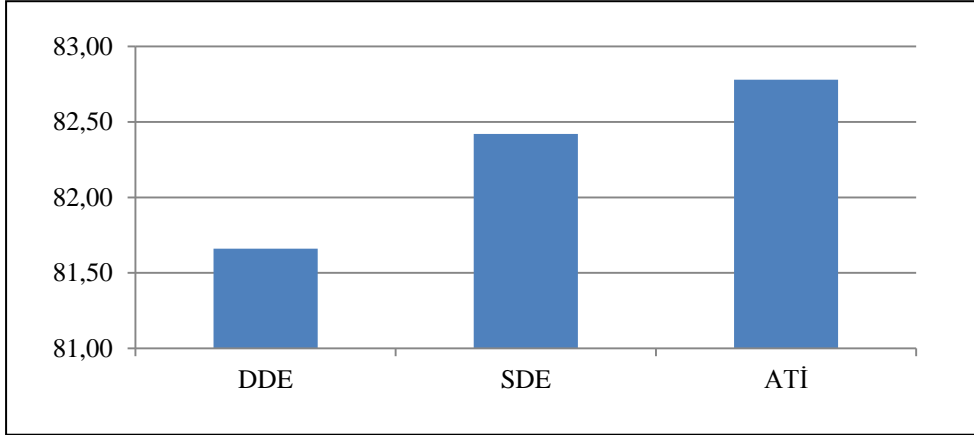
II. ürün pamuk tarımında ekim yöntemlerinin gerçek yapraklılık oranına etkisini belirlemek amacıyla parsellerde gerçek yapraklı bitkiler sayılıp toplam bitki sayısına bölünerek gerçek yapraklılık oranları % olarak bulunmuş, bulunan değerler Çizelge 4.11.'de Varyans Analiz Tablosu ise Ek 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Gerçek yapraklılık oranı (%)

Ekim yöntemleri	Gerçek yapraklılık oranı (%)
DDE	81.66
SDE	82.42
ATİ	82.78

Gerçek yapraklılık ölçümlerinde AFD yöntemi değerlendirilmeye alınmamıştır. AFD yönteminde pamuk fideleri 2-4 gerçek yaprağa sahip iken tarlaya dikilmiştir. Yapılan çalışmada ekim yöntemlerinin gerçek yapraklılık oranına etkisi önemsiz bulunmuştur (0,057^{ns}). Gerçek yapraklılık oranları ATİ yönteminde %82.78, SDE yönteminde %82.42 ve DDE yöntemimde %81.66 olarak bulunmuştur (Şekil 4.9).

Aykas vd. (2006) yaptıkları çalışmada gerçek yapraklılık oranlarını doğrudan ekim yönteminde %79.5 ile %95.4 arasında, azaltılmış toprak işleme yönteminde ise %69.6 ile %79.3 arasında bulduklarını bildirmişlerdir.



Şekil 4.9. Gerçek yapraklılık oranı (%)

4.2.4. Bitki Boyu (cm)

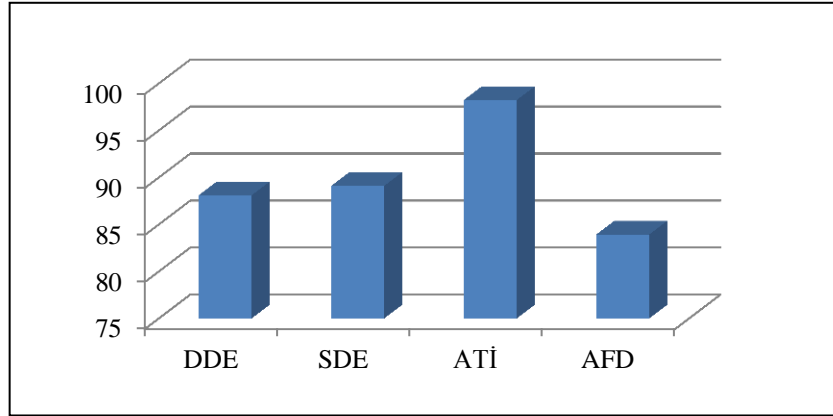
Ekim/dikim yöntemlerinin bitki boyuna etkisini belirlemek amacıyla ekim ve dikimden sonra geçen 90. günde (12.09.2014) ölçülen bitki boyu değerleri gruplar arası karşılaştırmalarda kullanılmıştır (Çizelge 4.12). Bitki boyuna ait Varyans Analiz Tablosu Ek 4.6.'da verilmiştir.

Ekim/dikim yöntemlerinin bitki boyuna etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır ($P < 0.01$). En yüksek bitki boyu 98.23 cm olarak ATİ yönteminde, en kısa bitki boyu ise 83.93 cm olarak AFD yönteminde ölçülmüştür (Şekil 4.10.). ATİ yönteminde görülen düşük penetrasyon direncinin pamuk bitkisinin büyümesi ve gelişmesinde olumlu etkisi olduğu düşünülmektedir. AFD yönteminde ölçülen erken taraklanma ve çiçeklenme süresinin bitkinin vejetatif dönemini tamamlayarak generatif gelişmeye geçmesiyle birlikte bitkinin boylanmasını durdurduğu ve bu durumun pamukta erkenciliğe olumlu etki yaptığı şeklinde yorumlanmıştır.

Çizelge 4.12. Bitki boyu (cm) ve istatistiksel gruplar

Ekim yöntemleri	Bitki boyu (cm)
DDE	88.10b
SDE	89.10b
ATİ	98.23a
AFD	83.93c

Aykas vd. (2006) yaptıkları çalışmada bitki boyunu doğrudan ekim yönteminde 79.8 cm ile 94.2 cm arasında, azaltılmış toprak işleme yönteminde 74.7 cm ile 93.3 cm arasında bulduklarını, Sokat (2008) kontrol parselinde 81.1 cm, defoliant kullanılan parsellerde ise en düşük 78.4 cm en yüksek 82.3 cm bitki boyu bulunduğunu, Önal vd. (2009) ikinci ürün pamukta şeritvari işlenmiş parsellerde fide dikiminde ortalama bitki boyunu 74.67 ± 4.87 cm, şeritvari işlenmiş parsellerde ekimde 72.56 ± 5.67 cm olarak bulduklarını bildirmişlerdir.



Şekil 4.10. Ekim/dikim sonrası 90. günde bitki boyu (cm)

Ekim/dikim sonrası parsellerde yöntem 3.2.3.3.1.'de ifade edildiği gibi bitki yetiştirme periyodunda belirli zamanlarda ölçümler yapılmış ve ölçüm değerleri Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. İkinci ürün pamuk parsellerinde bitki boyları (cm)

Ölçüm Zamanları	YÖNTEMLER			
	DDE	SDE	ATİ	AFD
20.gün (02.07.2014)	6.8	7.3	7.9	8.7
Çiçek görülme zamanı (27.07.2014)	46.7	49.4	52.1	58.7
90. gün (12.09.2014)	88.1	89.1	98.2	83.9

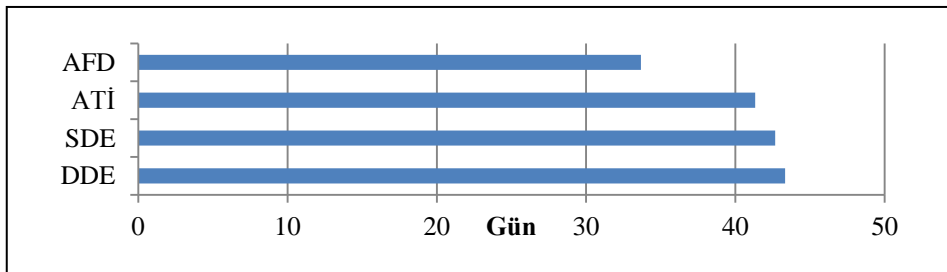
4.2.5. İlk Tarak ve Çiçeklenme Tarihi (gün) ile Tarak ve Koza Sayısı (adet/bitki)

Ekim/dikimden itibaren taraklanma ve çiçeklenme takip edilmiş taraklanmadan koza bağlamaya kadar geçen süre içerisinde her hafta tarak sayılmış, ilk tarak ve çiçek görülme tarihi ekim/dikimden sonra geçen gün olarak Çizelge 4.14. ve Çizelge 4.15.'de istatistiksel grup olarak verilmiştir. İlk tarak ve çiçek görülme tarihine ait Varyans Analiz Tabloları Ek 4.7. ve Ek 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Taraklanma süresi (gün) ve istatistiksel gruplar

Ekim yöntemleri	Taraklanma süresi (gün)
DDE	43.33a
SDE	42.67a
ATİ	41.33b
AFD	33.67c

Ekim/dikim yöntemlerinin taraklanma süresine etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır ($P<0.01$). En kısa taraklanma süresi 33.67 gün ile AFD yönteminde, en uzun taraklanma süresi ise 43.33 gün ile DDE yönteminde görülmüştür.



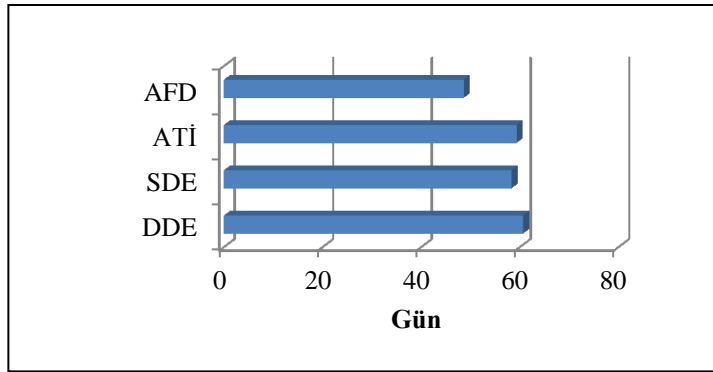
Şekil 4.11. Taraklanma süresi (gün)

Ekim/dikim yöntemlerinin çiçeklenme süresine etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır ($P<0.01$). Çizelge 4.15. incelendiğinde en kısa çiçeklenme süresi 48.67 gün ile AFD yönteminde, en uzun çiçeklenme periyodu ise 60.67 gün ile DDE yönteminde bulunmuştur (Şekil 4.12.).

Çizelge 4.15. Çiçeklenme süresi (gün) ve istatistiksel gruplar

Ekim yöntemleri	Çiçeklenme süresi (gün)
DDE	60.67a
SDE	58.33b
ATİ	59.33b
AFD	48.67c

Özdemir (2007) farklı pamuk çeşitleri için çiçek açmanın 41 gün ile 54 gün arasında değiştiğini, Ekinci vd. (2008) ilk çiçek açma gün sayısını farklı pamuk çeşitlerinde 45.90 gün ile 73.23 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir.



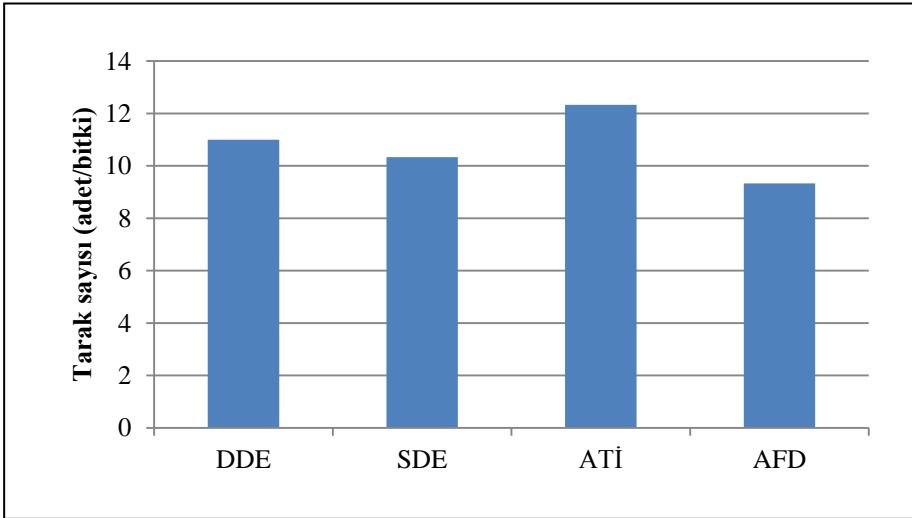
Şekil 4.12. Çiçeklenme süresi (gün)

Parsellerdeki tarak sayıları değişik tarihlerde sayılmış ve ekim/dikim sonrası 90. günde (12.09.2014) tarak sayılarına ait veriler ve istatistiksel gruplar Çizelge 4.16.'da verilmiştir. Tarak sayısına ait Varyans Analiz Tablosu Ek 4.9.'da verilmiştir. Ekim/dikim yöntemlerinin tarak sayısına etkisi $P<0.05$ seviyede önemli çıkmıştır. Bitki başına tarak sayısı 12.33 adet/bitki ile en fazla ATİ yönteminde, en az 9.33 adet/bitki ile AFD yönteminde bulunmuştur (Şekil 4.13).

Çizelge 4.16. Tarak sayısı (adet/bitki) ve istatistiksel gruplar

Ekim yöntemleri	Tarak Sayısı (adet/bitki)
DDE	11.00ab
SDE	10.33b
ATİ	12.33a
AFD	9.33b

Aykas vd. (2006) yaptıkları çalışmada tarak sayısını hem doğrudan ekim yönteminde hem de azaltılmış toprak işleme yönteminde 6 adet/bitki ile 11 adet/bitki arasında bulduklarını bildirmişlerdir.



Şekil 4.13. Tarak sayısı (adet/bitki)

Sayımın yapıldığı tarihte AFD parsellerinde koza oluşumunun yoğun olması, pamuk bitkisinin generatif gelişmeye yoğunlaşması, aynı tarihte bitki boyunun da diğer yöntemlere göre daha kısa kalması tarak sayısındaki düşüklüğü doğrular niteliktedir. Benzer şekilde ATİ yönteminin bulunduğu parsellerde vejetatif gelişmenin devam etmesi, bitki boyunun daha yüksek olması da tarak sayısının fazla olmasını doğrular niteliktedir. Bununla beraber AFD yönteminde erken tarak görülmesi beklenen bir sonuçtur. Pamukta erkenciliğin göstergelerinden biri olan taraklanma süresi, AFD yönteminde çiçeklenme süresinin erken olması ve ilk el oranının diğer yöntemlere göre yüksek çıkması ile de desteklenmektedir.

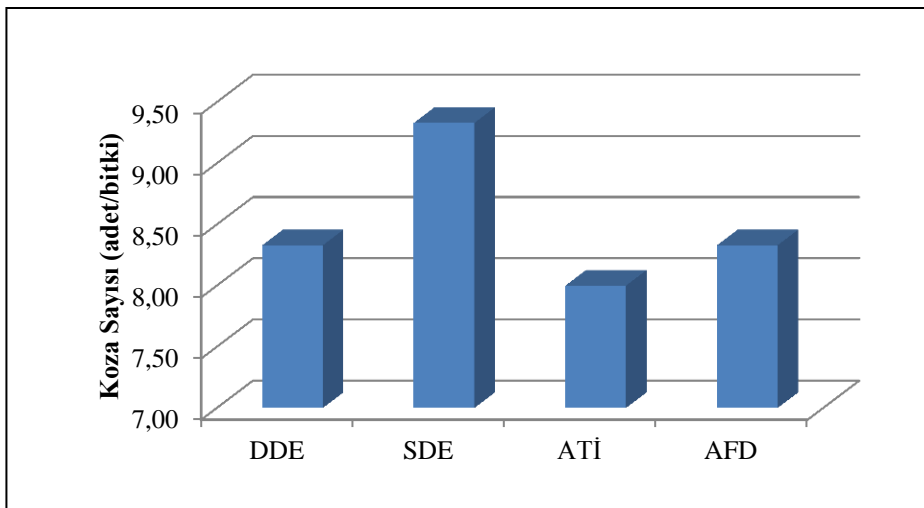
Çiçeklenme periyodunun kısa olduğu AFD yönteminde taraklanma süresi de kısa bulunmuş ve ilk el oranı da yüksek çıkmıştır.

Bitkinin genetik özelliğine bağlılığın yanı sıra iklim koşulları, sulama, gübreleme, bitki sıklığı gibi kültürel işlemlerle de değişebilen koza sayısı verimi oluşturan önemli kriterlerdendir. Hasat döneminde her parselden tesadüfen seçilmiş 10 adet bitkide açmış kozalar ile açabilecek konumdaki kozalar sayılmış ve ortalamaları Çizelge 4.17.'de, Varyans Analiz Tablosu Ek 4.10'da verilmiştir. Ekim/dikim yöntemlerinin koza sayısına etkisi önemsiz bulunmuştur. SDE yöntemi 9.33 adet/bitki koza sayısı ile ilk sırada, ATİ yöntemi 8.00 adet/bitki koza sayısı ile son sırada yer almıştır (Şekil 4.14).

Aykas vd. (2006) koza sayılarını 5-17 adet/bitki arasında, Sokat (2008) 7.9-9.1 adet/bitki arasında, Ekinci vd. (2008) 5.13-10.50 adet/bitki arasında, Önal vd. (2009) 8.11 ± 0.99 - 16.50 ± 4.72 adet/bitki arasında bulduklarını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.17. Koza sayısı (adet/bitki)

Ekim yöntemleri	Koza Sayısı (adet/bitki)
DDE	8.33
SDE	9.33
ATİ	8.00
AFD	8.33



Şekil 4.14. Koza sayısı (adet/bitki)

4.2.6. Kütlü Pamuk Verimi (kg/da)

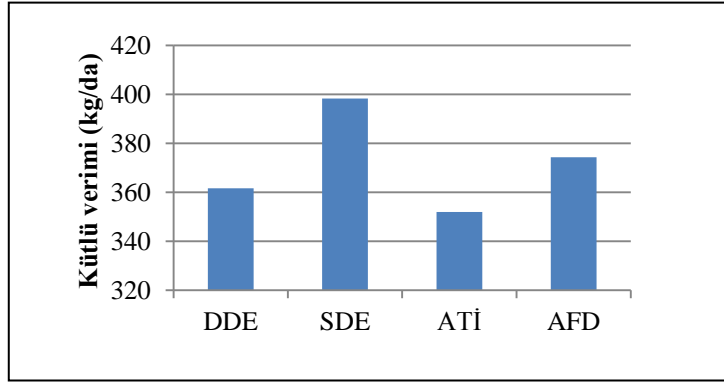
Her parselden kenar etkileri göz önünde bulundurularak ortadaki iki sıranın baş ve sonundaki 2.5 m'lik bölüm arasında kalan bitkilerden I. ve II. elde toplanan kütlü pamuklar ayrı ayrı tartılmış, toplamı dekara kütlü pamuk verimine çevrilmiştir. Kütlü verimleri ve oluşan istatistiksel gruplar Çizelge 4.18.'de, Varyans Analiz Tablosu Ek 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Kütlü pamuk verimi (kg/da) ve istatistiksel gruplar

Ekim yöntemleri	Kütlü Verimi (kg/da)
DDE	361.67c
SDE	398.33a
ATİ	352.00d
AFD	374.33b

Ekim/dikim yöntemlerinin kütlü verimine etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır ($P<0.01$). En yüksek kütlü verimi 398.33 kg/da olarak SDE yönteminde, en düşük kütlü verimi ise 352.00 kg/da olarak ATİ yönteminde elde edilmiştir (Şekil 4.15.). Kütlü veriminin sıralaması ile koza sayısı sıralamasındaki benzerlik ilgi çekicidir.

Gencer vd. (2003) çeşitlere ilişkin kütlü pamuk veriminin 216 ile 444 kg/da arasında değiştiğini, Aykas vd. (2006) kütlü verimini doğrudan ekimde 322 kg/da, azaltılmış toprak işlemeli yöntemde 268 kg/da, Sokat (2008) Dropp+Finish yönteminde 342.3 kg/da, Önal vd. (2009) ikinci ürün pamukta şeritvari işlenmiş parsellerde fide dikiminde ortalama 396.6 kg/da, şeritvari işlenmiş parsellere ekimde 201.5 kg/da bulduklarını bildirmişlerdir.



Şekil 4.15. Kütlü verimi (kg/da)

4.2.7. Birinci El Kütlü Oranı (%)

Deneme parsellerinde hasat zamanında pamuklar iki el toplanmıştır. Birinci elde toplanan kütlü pamuk miktarı toplam kütlü miktarına bölünerek birinci el kütlü oranı belirlenmiştir (Aykas vd., 2006). Birinci el kütlü oranları ve istatistiksel gruplar Çizelge 4.19'da, Varyans Analiz Tablosu Ek 4.12'de, birinci el ve ikinci elde toplanan pamuk miktarı ve toplamaları Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Birinci el kütlü oranı (%) ve istatistiksel gruplar

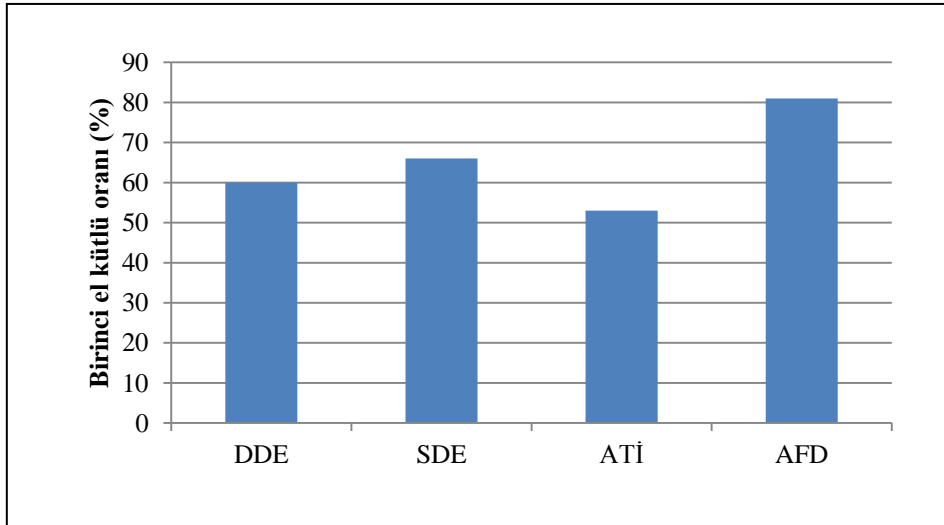
Ekim yöntemleri	Birinci El Kütlü Oranı (%)
DDE	60.00c
SDE	66.00b
ATİ	53.00d
AFD	81.00a

AFD yöntemi %81 birinci el kütlü oranı ile ilk sırada yer almış, bu yöntemi sırasıyla SDE yöntemi %66, DDE yöntemi %60 ve ATİ yöntemi %53 izlemiştir (Şekil 4.16.). AFD yönteminin taraklanma ve çiçeklenme süresinde de ilk sırada yer alması, birinci el kütlü oranında ilk çıkmasını doğrular özelliktedir.

Çizelge 4.20. 1. ve 2. elde toplanan pamuk miktarı (kg/da)

YÖNTEMLER	1.El (kg/da)	2.El (kg/da)	Toplam (kg/da)
DDE	216	145.67	361.67
SDE	263	135.33	398.33
ATİ	187	165	352.00
AFD	303	71.33	374.33

Yalçın (1999) geleneksel toprak işlemeli yöntemde birinci el kütlü oranını ortalama %71.88, hassas işlemeli hazırlanarak oluşturulan sırta ekim yönteminde %81.35, Aykas vd. (2006) birinci el kütlü oranını doğrudan ekimde %65-82 arasında, azaltılmış toprak işlemeli yöntemde %68-81 arasında, Sokat (2008) kontrol parseline %33.4 ve defoliant uygulanan parselerde ortalama %62.1, Önal vd. (2009) ikinci ürün pamukta şeritvari işlenmiş parselerde fide dikiminde %84.85, şeritvari işlenmiş parselerde ekimde %32.92 bulduklarını bildirmişlerdir. Aynı şekilde Önal (1990b) değişik toprak işleme yöntemlerine değindiği yayınında sırta ekimin erkencilik sağladığını, Mobley ve Albers (1993) yaptıkları çalışmada sırta yetişen pamuk bitkilerinin düzde yetişenlere göre erkencilik sağladığını ortaya koymuşlardır.



Şekil 4.16. Birinci el kütlü oranı (%)

4.2.8. Çırçır Randımanı (%)

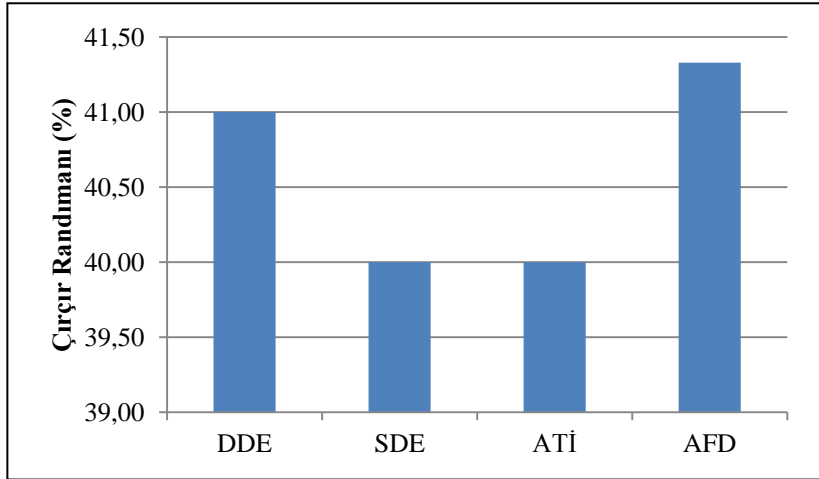
Her bir deneme parselinden alınan 1 kg kütlü pamuk, Söke Ticaret Borsası Laboratuvarında Rollerin çırçır makinasından geçirilerek randıman saptanmıştır. Randıman değerleri 4.21.'de, Varyans Analiz Tablosu Ek 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Çırçır randımanı (%)

Ekim yöntemleri	Çırçır Randımanı (%)
DDE	41.00
SDE	40.00
ATİ	40.00
AFD	41.33

Ekim/dikim yöntemlerinin çırçır randımanına etkisi önemsiz bulunmuştur. AFD yönteminde çırçır randımanı %41.33 ile ilk sırada yer alırken, bu yöntemi sırasıyla DDE %41, SDE ve ATİ %40 ile izlemiştir (Şekil 4.17).

Sokat (2008) çırçır randımanını %39.3-41.7 arasında, Önal vd. (2009) %39.7-42.2 arasında bulduklarını bildirmiştir.



Şekil 4.17. Çırçır randımanı (%)

4.2.9. Lif Kalitesi

Deneme parsellerinden alınan kütlü pamukların lif analizleri Söke Ticaret Borsası Laboratuvarında yapılmış, 3.2.3.3.6.'da belirtilen kriterlere göre değerlendirilmiş ve analiz sonuçları Çizelge 4.22'de verilmiştir (Şekil 4.18).

Çizelge 4.22. Lif analiz sonuçları

Lif Özellikleri	YÖNTEMLER			
	DDE	SDE	ATİ	AFD
Lif İnceliği (micronaire)	5.27	5.46	5.36	5.20
Lif Uzunluğu (mm)	30.58	29.66	30.96	29.26
Mukavemet (gr/tex)	39.10	37.40	37.90	37.03
Üniformite (%)	86.10	85.60	87.10	85.10
İplik Bükülebilirlik İndeksi (SCI)	180	168	180	167

Lif analiz sonuçları incelendiğinde AFD yöntemine ait lif inceliği değeri 5.20 micronaire ile en düşük, SDE yöntemi 5.46 micronaire değeri ile en yüksek çıkmıştır. Bütün yöntemlerde bulunan lif inceliği değerleri kaba sınıfı içerisinde yer almıştır.

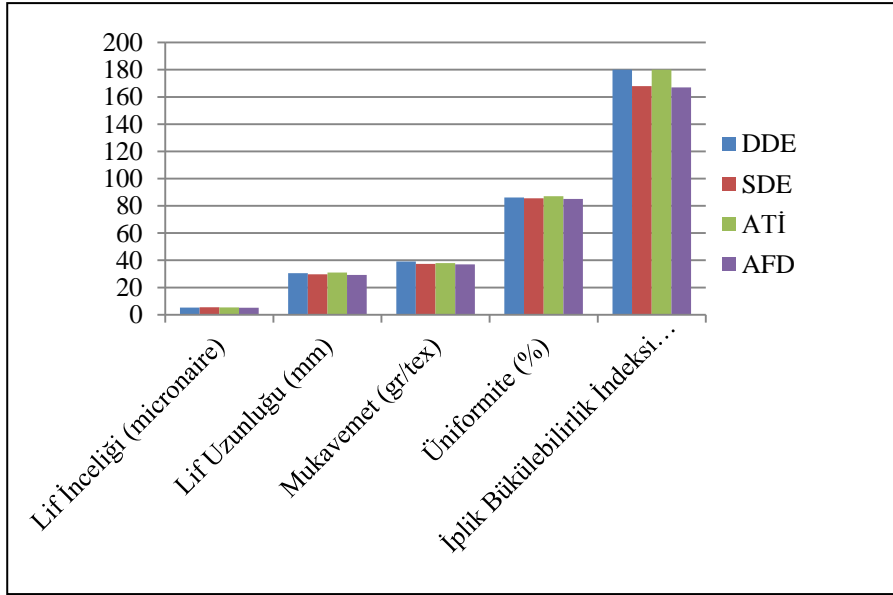
Lif uzunluğu değerlerine göre ATİ yöntemi 30.96 mm ile ilk sırada, AFD yöntemi 29.26 mm değeri ile son sırada yer almıştır. Yöntemlerde elde edilen lif uzunluğu değerlerin hepsi uzun grubunda yer almıştır.

Lif mukavemetleri incelendiğinde, SDE yöntemi 39.10 gr/tex değeri ile en yüksek mukavemete, AFD yöntemi 37.03 gr/tex ile en düşük mukavemete sahip olarak bulunmuştur. Yöntemlere ait lif mukavemeti değerlerin hepsi çok sağlam grubunda yer almıştır.

ATİ yöntemi %87.10 ile üniformite sınıflandırmasında ilk sırada, AFD yöntemi ise %85.10 değeri ile son sırada ter almıştır. Yöntemlerin hepsi mükemmel üniformite grubunda yer almıştır.

İplik bükülebilirlik indeksi sonuçlarına göre AFD yöntemi 167 SCI ile son sırada, DDE ve ATİ yöntemi 180 SCI ile ilk sırada yer almıştır. Yöntemlerde bulunan değerler çok iyi grubunun üzerinde çıkmıştır.

Konu ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda da bu çalışmadaki sonuçlara benzer sonuçlar ortaya konmuştur. Örneğin, Aykas vd. (2006) doğrudan ekim ve azaltılmış yöntemde sırasıyla lif inceliğini 3.12-3.28 micronaire, lif uzunluğunu 31.67-30.82 mm, üniformite indeksini %88.3-87.4 bulduklarını, Sokat (2008) lif inceliğini 4.7-5.1 micronaire arasında, lif uzunluğunu 28.7-30.1 mm arasında, mukavemeti 27.4-30.4 gr/tex arasında, üniformiteyi %84.2-85.6 arasında, iplik bükülebilirlik indeksini 120.9-148.0 arasında bulunduğunu, Önal vd. (2009) ikinci ürün pamukta şeritvari işlenmiş parsellerde fide dikiminde lif inceliği değerini 4.59 micronaire, şeritvari işlenmiş parsellerde ekimde 4.4 micronaire, lif uzunluğunu sırasıyla 31.35-32.8 cm ve mukavemeti 31.4-32.7 gr/tex bulduklarını bildirmiş, Yalçın (1999) sırta veya düze ekimde yetişen pamukların lif kalite özellikleri arasında fark olmadığını ortaya koymuştur.



Şekil 4.18. Lif analiz değerleri

5. SONUÇ

Bu çalışmada, Söke ovasında II. ürün pamukta toprak işleme, ekim ve dikim yöntemlerinin bazı toprak ve bitki özellikleri üzerine etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 faktörlü 3 tekerrürlü olmak üzere toplam 12 bölünmüş parselde yürütülen çalışmada, toprak özellikleri ile ilgili olarak toprak nem içeriği (%), hacim ağırlığı (g/cm^3), porozite (%), penetrasyon direnci (MPa), agregat büyüklükleri (%), toprak sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$), bitki çıkış özellikleri ile ilgili olarak tarla filiz çıkış derecesi (%), ortalama filiz çıkış süresi (gün), gerçek yapraklılık oranı (%), bitki gelişimi ile ilgili olarak bitki boyu (cm), ilk tarak ve çiçeklenme tarihi (gün), tarak ve koza sayısı (adet/bitki), kütlü pamuk verimi (kg/da), birinci el kütlü oranı (%), çırçır randımanı (%) ve lif kalitesi özellikleri incelenmiştir.

Çalışma sonucunda, toprak nem içeriği olarak AFD yönteminde elde edilen toprak nem değeri (%17.35) ilk sırada yer alırken DDE (%17.29), SDE (%16.82) ve ATİ (%15.87) yöntemlerinde elde edilen toprak nem değerleri bu yöntemi izlemiştir.

En yüksek hacim ağırlığı $1.38 \text{ gr}/\text{cm}^3$ olarak AFD ve DDE yönteminde elde edilmiş, SDE yönteminde $1.36 \text{ gr}/\text{cm}^3$ ve ATİ yönteminde $1.35 \text{ gr}/\text{cm}^3$ olarak bulunmuştur.

Porozite olarak en yüksek değer %49.45 ile ATİ yönteminde bulunmuş, bu değeri sırasıyla SDE% 48.51, DDE %47.66 ve AFD %47.63 izlemiştir.

Toprak penetrasyon direnci değerleri AFD yönteminde 1.81 MPa ve DDE yönteminde 1.80 MPa olarak ilk sırada yer alırken, bunları SDE yöntemi 1.69 MPa ve ATİ yönteminde 1.30 MPa olarak elde edilen penetrasyon direnci değerleri izlemiştir.

Agregat büyüklükleri olarak 6.3 mm ile 1 mm arasında kalan agregatların toplamı ATİ yönteminde %30.22, SDE yönteminde %33.29, DDE yönteminde %33.88 AFD yönteminde %34.28 bulunmuştur. 1 mm'den küçük agregatların toplamı ise ATİ yönteminde %17.07, DDE yönteminde %11.67, AFD yönteminde %11.40 ve SDE yönteminde %10.61 olarak elde edilmiştir.

En yüksek toprak sıcaklığı ATİ yöntemimde 0-5 cm toprak derinliğinde 33.1°C, en düşük toprak sıcaklığı DDE yöntemimde 5-10 cm toprak derinliğinde 27.2°C olarak ölçülmüştür.

Tarla filiz çıkış derecesi %58 ile en yüksek ATİ yöntemimde bulunmuş, %56.67 ile DDE yöntemi ve %53.33 ile SDE yöntemi takip etmiştir.

Ortalama filiz çıkış süresi ATİ yöntemimde 6.70 gün, SDE yöntemimde 7.50 gün ve DDE yöntemimde 7.90 gün olarak bulunmuştur.

Yapılan çalışmada ekim yöntemlerinin gerçek yapraklılık oranına etkisi önemsiz bulunmuştur. Gerçek yapraklılık oranı DDE yöntemimde %81.66, SDE yöntemimde %82.42 ve ATİ yöntemimde %82.78 olarak elde edilmiştir.

En yüksek bitki boyu 98.23 cm olarak ATİ yöntemimde, en kısa bitki boyu ise 83.93 cm olarak AFD yöntemimde ölçülmüştür. DDE yöntemimde ölçülen 88.10 cm ile SDE yöntemimde ölçülen 89.10 cm bitki boyu ile benzerlik göstermiştir.

En kısa taraklanma süresi 33.67 gün ile AFD yöntemimde, en uzun taraklanma süresi ise 43.33 gün ile DDE yöntemimde ölçülmüştür. ATİ yöntemimde taraklar 41.33 günde, SDE yöntemimde ise 42.67 günde görülmüştür.

En kısa çiçeklenme süresi 48.67 gün ile AFD yöntemimde, en uzun çiçeklenme periyodu ise 60.67 gün ile DDE yöntemimde bulunmuştur. SDE yöntemimde çiçekler 58.33 ve ATİ yöntemimde 59.33 gün sonra görülmüştür.

Bitki başına tarak sayısı 12.33 adet/bitki ile en fazla ATİ yöntemimde, 9.33 adet/bitki ile AFD yöntemimde bulunmuştur. DDE yöntemimde 11.00 adet/bitki, SDE yöntemimde 10.33 adet/bitki tarak sayısı elde edilmiştir.

Ekim/dikim yöntemlerinin koza sayısına etkisi önemsiz çıkmıştır. SDE yöntemimde 9.33 adet/bitki, AFD ve DDE yöntemimde 8.33 adet/bitki ve ATİ yöntemimde 8.00 adet/bitki koza sayısı bulunmuştur.

En yüksek kütlü verimi 398.33 kg/da olarak SDE yöntemimde, en düşük kütlü verimi ise 352.00 kg/da olarak ATİ yöntemimde elde edilmiştir. AFD yöntemimde 374.33 kg/da ve DDE yöntemimde 361.67 kg/da kütlü verimi elde edilmiştir.

AFD yöntemi, %81 birinci el kütlü oranı ile ilk sırada yer almış, bu yöntemi sırasıyla SDE, DDE ve ATİ yöntemi izlemiştir. Erkencilik oranı SDE yönteminde %66, DDE yönteminde %60 ve ATİ yöntemde %53 olarak gerçekleşmiştir.

Ekim/dikim yöntemlerinin çırçır randımanına etkisi önemsiz çıkmıştır. AFD yönteminde çırçır randımanı %41.33, DDE yönteminde %41, SDE ve ATİ yönteminde %40 olarak bulunmuştur.

Lif analiz sonuçlarına göre lif inceliği AFD, DDE, ATİ ve SDE yönteminde sırasıyla 5.20, 5.27, 5.36 ve 5.46 microun bulunmuştur.

Lif uzunluğu ATİ, DDE, SDE ve AFD yönteminde sırasıyla 30.96, 30.58, 29.66 ve 29.26 mm olarak elde edilmiştir.

Mukavemet değerleri DDE, ATİ, SDE ve AFD yönteminde 39.10, 37.90, 37.40 ve 37.03 gr/tex olarak bulunmuştur.

Üniformite özelliği olarak ATİ, DDE, SDE ve AFD yönteminde %87.10, %86.10, %85.60 ve %85.10 olarak elde edilmiştir.

İplik bükülebilirlik indeksi (SCI) ATİ ve DDE yönteminde 180, SDE yönteminde 168 ve AFD yönteminde 167 olarak bulunmuştur.

Yapılan bu çalışma; Söke ovasında yaygın olarak yapılan II. üründe azaltılmış toprak işlemeli pamuk ekimi yerine, doğrudan ekim ve sırta buğday sonrası sırta doğrudan ekim yöntemlerinin uygulanabileceği sonucunu ortaya koymaktadır. Böylece toprak işlemesiz ekim yöntemleri ova topraklarının fazla işlemekten dolayı maruz kalacağı rüzgar ve su erozyonu riskini düşürecektir. Bununla beraber Söke ovasında son yıllarda meydana gelen düzensiz ve aşırı yağışlar çiftçileri yeni arayışlara itmiş ve ana ürün olarak üretimi yapılan buğday sırta ekilmeye başlamıştır. Buğday ekimi için oluşturulacak sırtların II. ürün pamuk yetiştiriciliği için uygun sıra arası mesafelerde oluşturulması pamuk tarımı sırasında uygulanacak mekanizasyon işlemlerine kolaylık sağlaması bakımından önem taşımaktadır. Söke ovasında erkenci buğday erkenci pamuk çeşitleri ile gerçekleştirilebilecek sırta buğday-sırta II. ürün doğrudan pamuk ekimi desenlerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların, özellikle yurtiçi ve yurtdışı pamuk ticareti dalgalanmalarında çiftçimizin pamuk tarımından vazgeçmesinin

önüne geçmesi ve çiftçimizin hayatını idame ettirmesi bakımından önemli olacağı düşünülmektedir.

Yapılan bu çalışmanın bir diğer en önemli sonucu da pamuk fidelerinin uygun toprak şartları, uygun anız durumu ve uygun makina ile anıza doğrudan dikimi ile yetiştirilebileceğinin ortaya konmasıdır. Bununla beraber anıza fide dikimi yöntemi ile yetiştirilen pamuklar diğer yöntemlere göre 15-20 gün erkencilik göstermiştir. Ekim ayının ortalarına kadar yapılan hasat, pamuğun sonbaharın ilk yağmurlarına yakalanma riskini azaltmakta ve pamuk lif kalitesini olumlu yönde etkilemektedir. Bu nedenle anıza doğrudan fide dikiminin pamukta defoliant uygulaması ile beraber uygulanabilirliğinin araştırılması gerekliliği düşünülmektedir. Böylece II. ürün olarak dikilen pamuk bitkisinin ana ürün olarak ekilen pamuğun gelişimine göre nasıl bir sonuç vereceği, beraber hasada gelip gelmeyeceği vb. özellikler belirlenmiş olacak ve ileride yeni bir üretim deseni ortaya konabilecektir. Bu aşamada fide dikiminde karşımıza çıkacak en önemli etkenlerden biri fide dikim makinası olacaktır. Günümüzde otomatik fide dikim makinaları mevcuttur. Ancak yukarıda bahsedilen pamuk yetiştiriciliğine paralel olarak anıza fide dikimi yapabilecek makinaların da geliştirilmesine ihtiyaç olacaktır. Fide dikiminde mekanizasyon olanaklarının artırılması II. ürün pamukta fide dikimini cazip hale getirebilir.

KAYNAKLAR

- Açıkğöz, N. 1993. Tarımda Araştırma ve Deneme Metotları (III. Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:478, s.202, Bornova-İzmir.
- Adam, K.M., Erbach, D.C. 1992. Secondary Tillage Tool Effect on Soil Aggregation. **Transactions of ASAE**, Vol. 35 (6): 1771-1776.
- Ahmad, D. 1983. Rotary tillage–past and present. *Pertanika*, 6: 55–67.
- Akalan, İ. 1973. Toprak Fiziği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 527, Ders Kitabı No:172, s.506, Ankara.
- Albuquerque, J., Oliveira, J.F.L., Chaves, R.S. 1995. Hydraulic conductivity and aggregate stability in a yellow podzolic soil under different management systems in the municipality of Igarape-Acu, Para (Brazil). *Boletim da Faculdade de Ciencias Agrarias do Para*, 1995, No. 23, 14: 53-63.
- Al-Dousari, A.M., Misak, R., Shahid, S. 2000. Soil compaction and sealing in Ai Sami area Western Kuwait. **Land Degrad Develop**, 11: 401-418.
- Alexandrou, A., Earl, R. 1998. The Relationship among the pre-compaction stress, volumetric water content and initial dry bulk density of oil. **Journal of Agricultural Engineering Research**, 71(1): 75-80.
- Altay, H., Tok, H.H. 1989. Tarla trafiğinin toprak verimliliği üzerindeki etkisi. **Tarımsal Mekanizasyon 12. Ulusal Kongresi**, Bildiri Kitabı, Tekirdağ.
- Altıkat, S. 2005. Farklı toprak parçalama ve ekim sırasında sıkıştırma düzeylerinin buğdayda tarla filizi çıkışına olan etkileri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları ABD, Erzurum.
- Altınbaş, Ü., Seçman, Ö., Bolca, M., Çokuysal, B., Türk, N., Kurucu, Y., Delibacak, S., Türk, T. 1996. Ege Bölgesi örneğinde Büyük Menderes Havzası batı bölümü arazilerinin uzaktan algılama tekniği kullanılarak toprak taksonomisi ile arazi kullanımı haritalarının yapılabirliği üzerine

araştırmalar. DPT Proje No. 96 K 120670, E.Ü. Araştırma Fon Saymanlığı Proje No. 96DPT-01.

Anonim, 1998. U.S.Cotton Fiber Chart. Maclean Hunter Publishing Co., Cotton Incorporated, New York, USA.

Anonim, 2007. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Pamuk İktisadi Raporu. Ankara.

Anonim, 2012. T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2011 Yılı Pamuk Raporu, Mart 2012, s.1, Ankara.

Anonim, 2014a. Meteoroloji verileri. (<http://212.175.180.36/tefer/MainPage.aspx>), Erişim Tarihi: 01.04.2015.

Anonim, 2014b. Bayer CropScience Ürün Kataloğu.

Anonim, 2014c. Söke Ticaret Borsası Lif Laboratuvarı Uster HVI Spectrum Cihazı Lif Scala Değerleri.

Anonim, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu Veri Tabanları Bitkisel Üretim İstatistikleri. (<http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>), Erişim Tarihi: 9.3.2015.

Aslan, N. 1999. Agregat büyüklük dağılımının toprağın bazı fiziksel özellikleri ve bitki kök gelişimi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Erzurum.

Aykanat, S. 2009. Buğday Tarımında Farklı Toprak İşleme ve Ekim Yöntemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları ABD, Adana.

Aykas, E., Yalçın, H., Önal, İ., Evcim, Ü. 2006. İkinci Ürün Pamuk Üretiminde Doğrudan Ekim Uygulama Olanakları. Tübitak Sonuç Raporu, Proje No:TOVAG 2675, Bornova-İzmir.

Barut, Z.B., Okursoy, R., Özmerzi, A. 1996. Physical Effects of Cotton Seed Bed Preparation on Silty Sand. **6. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi**, Bildiri Kitabı, s.455-464, Ankara.

- Barut, Z.B., Çelik, İ., Turgut, M.M. 2010. Buğday Tarımında Farklı Toprak İşleme Sistemlerinin Toprağın Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkisi. **Tarım Makinaları Bilimi Dergisi**, 2010, 6 (4): 237-246.
- Baver, L.D. 1956. Soil physics. John Wiley and Sons, Inc., Newyork.
- Baver, L.D., Gardner, W.H., Gardner, W.R. 1972. Soil physics. John Wiley and Sons, Inc., Newyork.
- Bilbro, J.D., Wanjura, D.F. 1982. Soil Cruts and Cotton Emergence Relationships. **Transactions of the ASAE**, 25(6): 1484-1487/1494.
- Bouyoucoucous, G.J. 1962. Hydrometer Method Improved For Making Particle Size Analyses of Soil. **Agronomy Journal**, Volume 54: 464-465.
- Brais, S. 2001. Persistance of soil compaction and effects on seedling growth in Nortwestern Quebec. **Soil Sci. Soc. Amer. J.**, 65 (4): 1263-1271.
- Buntin, G.D., Raymer, P.L., Bednarz, C.W., Phillips, D.V., Baird, R.E. 2002. Winter Crop Tillage and Planting Date Effects on Double-Crop Cotton. **Agronomy Journal**, 94: 273-280.
- Busscher, W.J., Sojka, R.E. 1987. Enhancemant of subsoiling effect on soil strength by conservational tillage. **Transactions of the ASAE**, 30(4): 888-892
- Camp, C. R., Lund, Z. F. 1968. Effect of mechanical impedance on cotton root growth. **Transactions of the ASAE**, 11(2): 188-190.
- Cavaliere, K.M.V., Da Silva, A.P., Tormena, C.A., Leao, T.P., Dexter, A.R., Hakansson, I. 2009. Long-term effects of no-tillage on dynamic soil physical properties in a Rhodic Ferrasol in Parana, Brazil. **Soil and Tillage Research**, 103(1): 158-164.
- Çakır, E., Aykas, E., Yalçın, H., Çay, A., Dereli, İ. 2010. The Effects of Reduced Tilage and Direct Seeding Systems on the Yield of Maize and Barley-Vetch in Ege Region. **Tarım Makinaları Bilimi Dergisi**, 2010, 6(2): 115-119.

- Çanakcı, M., Karayel, D., Topakcı, M., 2010. Antalya İlinde Yürütülen Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalışmaları. **Tarım Makinaları Bilimi Dergisi**, 2010, 6 (4): 209-219.
- Çelik, A., Altıkat, S., Turgut, N. 2007. Erzurum Koşullarında Şeritsel Toprak İşlemenin Silajlık Mısırdaki Tarla Filizi Çıkışı Ve Verim Üzerindeki Etkisi. **2.Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı Bildirileri**, 13 Haziran 2007, s.75-92, İzmir.
- Çelik, A., Altıkat, S. 2010. Doğrudan ekimde farklı gömücü ayak, kapatma düzeni ve ilerleme hızlarının anız dağılımı ekim performansı ve bitki çıkışı yönünden karşılaştırılması. 3. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, 27 Mayıs 2010, Konya.
- Çopur, O. 1999. Harran Ovası Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının, Pamukta (*Gossypium hirsutum L.*) Çiçeklenme, Verim, Verim Unsurları ve Erkencilik Kriterlerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Delibacak, S., Okur, B., Yalçın, H. 2003. Toprak işleme teknikleri ile toprağın fiziksel özellikleri arasındaki ilişkiler. **Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı Bildirileri**, E.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü Çalıştaylar Dizisi No:6: s.46-56, Bornova, İzmir.
- Doğan, T., Keçecioğlu, G., Yalçın, İ., Yılmaz, E. 1998. Pamukta Tohum Yatağı Hazırlamada Kullanılan Bazı Toprak İşleme Yöntemlerinin Toprak Strüktürüne Etkileri Üzerine Bir Araştırma. **Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi Bildirileri**, (17-18 Eylül 1998), s.362-372, Tekirdağ.
- Doğan, T., Bilgehan, G.A., Yalçın, İ. 2003. Pamuk Sapı Bulunan ve Bulunmayan Toprakta Tohum Yatağı Hazırlama Yöntemlerinin Toprağın Bazı Fiziksel Karakteristikleri ve Agregat Stabilitésine Etkileri. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, (23-24 Ekim 2003), s.143-155, İzmir.
- Doğan, T., Özkan, İ., Özgüven, F., Yurtseven, E. 2006. Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum L.*) Çeşitlerinde Havlı Tohum Kaplama Uygulamalarının Verim Komponentleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. **Tarımsal Mekanizasyon 23. Ulusal Kongresi, Bildirileri**, (6-8 Eylül 2006), s.265-270, Çanakkale.

- Düzgün, M., Nigiz, N. 1984. İkinci Ürün Mısırdaki Toprak Hazırlığı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 10, s.16-17, Adana.
- Ekeberg, E., Riley, H.C.F. 1997. Tillage intensity effects on soil properties and crop yields in a long-term trial on morainic loam soil in southeast Norway. **Soil and Tillage Research**, 42: 277–293.
- Ekinci, R., Karademir, E., Karademir, Ç. 2008. Diyarbakır ekolojik koşullarında sırta ekilen buğday sonrası anıza II. ürün pamuk (*Gossypium hirsutum L.*) tarımı olanağının araştırılması. **Bitkisel Araştırma Dergisi**, (2008) 1: 7–11.
- Evlıyaoğlu, N., Kızıl, D. 1998. GAP Bölgesinde Harran Ovası Koşullarında Kırmızı Mercimek Arpa ve Buğdaydan Sonra İkinci Ürün Pamuk Yetiştirilmesi. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Şanlıurfa.
- Gencer, O., Boyacı, K., Yüksek, O., Atıcı, O. 2003. Possibilities of Cultivation of Cotton (*Gossypium hirsutum L.*) After the Wheat Production in Çukurova Region and Results of The Variety Trial. Institute of Natural and Applied Sciences University of Çukurova Adana Turkey, 1: 400-401.
- Gomez, J.A., Giraldez, J.V., Pastor, M., Fereres, E. 1999. Effects of tillage method on soil physical properties infiltration and yield in an olive orchard. **Soil and Tillage Research**, 52: 167–175.
- Göney, S. 1973. Büyük Menderes Deltası. **İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Dergisi**, 18/19.
- Graciela, G.H., Mendez, M., Buschiazzo, D.E. 2007. Tillage affects soil aggregation parameters linked with wind erosion. **Geoderma**, 140: 90–96.
- Gupta, S.C., Hadas, A., Voorhees, W.B., Wolf, D., Larson, W.E., Sharma, P. P. 1990. Development of guides on susceptibility of soil to excessive compaction. University of Minnesota BARD Report, St Paul.
- Güngör, Y., Yıldırım, O. 1989. Tarla Sulama Sistemleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1155, s.371, Ankara.

- Gür, A., Çopur, O., Özel, A. 2001. Harran Ovası Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Pamuk (*Gossypium hirsutum L.*) Bitkisinde Verim, Bitkisel Özellikler ve Erkencilik Kriterlerine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. **Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi**, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.
- Gürsoy, S., Karademir, E., Karademir, Ç. 2002. Güneydoğu Anadolu Bölgesi pamuk tarımında mekanizasyon uygulamalarında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. **Türkiye V. Pamuk, Tekstil ve Konfeksiyon Sempozyumu**, Kahramanmaraş.
- Gürsoy, S., Sessiz, A., Karademir, E., Karademir, Ç., Kolay, B., Urğun, M., Malhi, S.S. 2011. Effects of ridge and conventional tillage systems on soil properties and cotton growth. **International Journal of Plant Production**, 5 (3): 227-236.
- Güvercin, R.Ş., İlkhan, A. 2004. Ana Ürün Arpa, Mercimek ve Arpa Mercimek Karışımı Sonrası 2. Ürün Pamuk Yetiştirme İmkanlarının Araştırılması. TAGEM/ TA/02/02/02/002.
- Hakansson, I., Lipiec, J. 2000. A review of usefulness of relative bulk density values in studies of soil structure and compaction. **Soil and Tillage Research**, 53 (2): 71-85.
- Halevy J., Bazelet, M. 1989. Fertilizing for high yield and quality. **IPI Bulletin 2. International Potash Ins.** Bern, Switzerland.
- Heege, H.J. 1974. Saatbettherricjtung für getreide. **Landtechnik**, 3:108-109.
- Hewitt, J.S., Dexter, A.R. 1980. Effects of tillage and stubble management on the structure of a swelling soil. **Soil Science**, 31 (2): 205-215.
- Horn, R., Domzal H., Jurkiewicz, A.S., Ouwerkerk, C. 1995. Soil compaction processes and their effects on the structure of arable soils and environment. **Soil and Tillage Research**, 35 (1): 23-36.
- Hughes, K.A., Baker, C.J. 1977. Tractor fuel requirements of two tillage systems and zero tillage. **N.Z. Journal of Experimental Agriculture**, 5: 377-380.

- Hutchinson, R.L., Sharpe, T.R., Summers, D. 1988. Cotton Conservation Tillage Test. **QQ Field-Crops-Abstracts**, 042-09939.
- Işıldar, A. A., Bayhan, K. 2005. Kuruda Ayçiçeği Tarımında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Tohum Yatağı Özellikleri Ve Çıkış Üzerine Etkileri. **S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**, 19 (36): 120-124.
- Jain, N.K., Agrawal, J.P. 1970. Effect of clod size in the seedbed on development and yield of sugarcane. **Soil Sci. Soc. Amer. Proc.**, 34: 795-797.
- Johnson, W.H., Taylor, G.S. 1960. Tillage treatment for corn on clay soils. **Transactions of the ASAE**, 3 (2): 4-7.
- Kabakçı, Y., Eralp, Ö. 2008. Anıza Doğrudan Ekim Çalıştayı. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 16-17 Aralık 2008, Eskişehir.
- Karaağaç, H. A. 2007. İkinci Ürün Mısır Tarımında Farklı Toprak İşleme ve Ekim Sistemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları ABD, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Kavalaris, C. Gemtos, T.A. 1998. Soil tillage and rotation effect in sugar beet crop. **International Conference on Agricultural Engineering AgEng**, 24-27 August 1998, Part 2: pp. 749, Norway.
- Kessavalou, A., Doran, J.W., Mosier, A.R., Drijber, R. A. 1998. Greenhouse gas fluxes following tillage and wetting in a wheat-follow cropping system. **J. Environ. Qual.** 27: 1005-1116.
- Kılıç, K., Özgöz, E., Akbaş, F., 2004. Assessment of spatial variability in penetration resistance as related to some soil physical properties of two fluvents in Turkey. **Soil and Tillage Research**, 76(1): 1-11.
- Kıllı, F. 2005. Effect of Early, Normal and Late Planting Dates on Yield Components of Two Cotton Cultivars under Irrigated Conditions of Turkey. **Innovative Scientific Information & Services Network Bioscience Research**, 2(1): 38-42.

- Kolay, B., Öztürkmen, A.R. 2007. Diyarbakır Koşullarında II. Ürün Soya Tarımında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Bazı Toprak Özelliklerine Etkisi. 2.Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı Bildiri Kitabı, s.55-67, İzmir.
- Landivar, J.A., Benedict, J.H. 1996. Monitoring system for the management of cotton growth and fruiting. **Tex. Agric. Exp. Stn. Bull. B02.**
- Logsdon, S.D., Parker, J.C., Reneau, R.B. 1987. Root growth as influenced by agregate size. **Plant and Soil**, 99: 267-275.
- Logsdon, S.D., Cambardella, C.A. 2000. Temporal changes in small depthincremental soil bulk density. **Soil Sci. Soc. Am. J.** 64: 710–714.
- Lopez, M.V., Arrue, J.L., Sanchez, G.V. 1996. A comparison between seasonal changes in soil water storage and penetration resistance under conventional and conservation tillage systems in Aragon. **Soil and Tillage Research**, 37(4): 251-271.
- Lyles, L., Woodruff, N. P. 1962. How moisture and tillage affect soil clodiness for wind erosion control. **Agricultural Engineering**, 43 (3): 150-153.
- Lyona, D.J., Stroupb, W.W., Brownc, R.E. 1998. Crop production and soil water storage in long-term winter wheat-fallow tillage experiments. **Soil and Tillage Research**, (49): 19-27.
- Martinez, E., Fuentes, J.P., Silva, P., Vale, S., Acevedo, E. 2008. Soil physical properties and wheat root growth as affected by no-tillage and conventional tillage systems in a Mediterranean environment of Chile. **Soil and Tillage Research**, 99: 232-244.
- Materechera, S.A., Mloza-Banda, H.R. 1997. Soil Penetration Resitance, Root Growth and Yield of Maize as Influenced by Tillage System on Ridges in Malawi. **Soil and Tillage Research**, 41: 13-24.
- McNabb, D.H., Startsev, A., Nguyen, H. 2001. Soil wetness and traffic level effect on bulk density and air-filled porosity of compacted boreal forest soils. **Soil Sci. Soc. Amer. J.**, 65 (4): 1238-1247.

- McVay, K.A., Budde, J.A., Fabrizio, K., Mikha, M.M., Rice, C.W., Schlegel, A. J., Peterson, D.E., Sweeney, D.W., Thompson, C. 2006. Management effects on soil physical properties in long-term tillage studies in Kansas. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, 70: 434-438.
- Mirreh, H.F., Ketcheson, J. W. 1972. Influence of soil bulk density and matric pressure on soil resistance to penetration. **Can. J. Soil Sci.**, 52: 477-483.
- Mobley, J.B., Albers, D.W. 1993. Evaluation of Cotton Growth in Ridge Till Systems in Southeast Missouri. **Proceedings Beltwide Cotton Conferences**, s:508-509, New Orleans, Louisiana, USA.
- Munsuz, N. 1985. Toprak Mekaniği ve Teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:922, Ankara.
- 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.
- Önal, İ. 1972. Pamuk ekiminin mekanik esasları ve ekim organları üzerinde bir araştırma. **E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**, 9 (1), İzmir.
- Önal, İ. 1981. Seyreltme Yönünden Değişik Ekim Metotlarının Matematik-İstatistik Esasları ve Ülkemiz Koşullarında Pamuk Seyreltmesinin Mekanizasyon Olanakları. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:388, Bornova-İzmir.
- Önal, İ. 1990a. Toprak Bitki Mekaniği Yüksek Lisans Ders Notları. E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü, Bornova-İzmir.
- Önal, İ. 1990b. Toprak İşlemede Yeni Gelişmeler ve Bunları Ülkemiz Koşullarına Uygulama Olanakları. TYUAP Ege-Marmara Dilimi Tarla/Bahçe Bitkileri Abav Toplantısı, s.22, Menemen-İzmir.
- Önal,İ., Aykas, E. 1993. The Effects of Some PTO-Driven Rotary-Tillers on the Soil , Wheat Growth, and Operational Characteristics Under the Conditions of Aegean Region. 5th Int. Cong. On Mechanisation and Energy in Agriculture Bildiri Kitabı, s.119-130. Kuşadası, Türkiye.

- Önal, İ. 1995. Ekim Bakım ve Gübreleme Makinaları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 490, s.52-65, İzmir.
- Önal, İ. 2003. Toprağın Fiziksel Kalite İndeksi ve Toprak İşleme Performansının Belirlenmesinde Kullanılması. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, No: 6: s.57-96, İzmir.
- Önal, İ., Aykas, E., Yalçın, H. 2007. Viyolde Pamuk Fidesi Üretimi ve Dikimi Sonrası Fidede Kök, Gövde ve Yaprak Gelişimi. **Tarım Makinaları Bilimi Dergisi**, 2007, 3(2): 65-71.
- Önal, İ., Aykas, E., Yalçın, H. 2009. Cotton Production of Main and Second Crop Established from Seedlings in Aegean Region. **Tarım Makinaları Bilimi Dergisi**, 2009, 5(3): 323-336
- Ören, M., Yaşar, B. 2003. Türkiye’de Pamuk Hasat Makinasının Kullanımı. **Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi**, 16-18 Eylül 2004, Tokat.
- Özdemir, M. 2007. Buğday sonrası ikinci ürün pamuk (*G. hirsutum L.*) üretiminde ekim sıklığının verim ve lif teknolojik özelliklere etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri ABD. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş.
- Özpınar, S. 1998. GAP Alanında Pamuk Tarımında Farklı Toprak İşleme ve Ekim Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makineleri ABD, Doktora Tezi, Adana.
- Özpınar, S., Isık, A. 2004. Effects of Tillage, Ridging and Row Spacing on Seedling Emergence and Yield of Cotton. **Soil and Tillage Research**, 75: 19-26.
- Pınar, Y., Uzun, Z., Onuk, V., Bat, N.K., Tekgüler, A. 1992. Tohum Yatağı Hazırlama Yöntemlerinin Toprağın Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkileri. **Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi Bildirileri**, s.49-65, Samsun.
- Polanco, C.A. 1992. Corn grain yield as affected by tillage and nitrogen rate. Dissertation Abstracts International B, **Sciences and Engineering**, 52: 11.

- Polat, H., Almaca, N.D., Sürücü, A. 2007. Harran ovasında mercimek sonrası ikinci ürün pamuk tarımında toprak işlemez sirta ekim ile farklı azot düzeylerinin pamuk verimine ve kalitesine etkilerinin belirlenmesi. TAGE-BB-TOPRAKSU-2007/27 Yayını, Şanlıurfa.
- Raper, R.L., Reeves, D.W., Burt, E.C., Torbert, H. A. 1993. Conservation Tillage and Traffic Effects on Soil Condition. **Transaction of the ASAE**, 37: 763--768.
- Rashidi, M., Keshavarzpour, F. 2007. Effect of different tillage methods on soil physical properties and crop yield of watermelon (*Citrullus vulgaris*). **ARPN Journal of Agricultural and Biological Science**, Vol. 2, No. 6.
- Reichert, J.M., da Silva, V.R., Reinert, D.J. 2004. Soil moisture, penetration resistance, and least limiting water range for three soil management systems and black beans yield. **13th International Soil Conservation Organisation Conference**, July 2004, Brisbane.
- Russel, E.W. 1973. Soil Conditions and Plant Growth. **10th Edition Logmans Co.**, London.
- Saffih-Hdadi, K., Defossez, P., Richard, G., Cui, Y. C., Tang, AM., Chaplain, V. 2009. A method for predicting soil susceptibility to the compaction of surface layers as a function of water content and bulk density. **Soil and Tillage Research**, 105(1): 96-103.
- Savaşlı, E., Çekiç, C., Önder, O., Dayıoğlu, R. 2008. Anıza Doğrudan Ekim Çalıştayı. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 16-17 Aralık 2008, Eskişehir.
- Schjonning, P., Rasmussen, K.J. 2000. Soil strength and soil pore characteristics for direct drilled and ploughed soils. **Soil and Tillage Research**, 57: 69–82.
- Sessiz, A., Söğüt, T., Alp, A., Esgici, R. 2008. Tillage effects on sunflower (*Helianthus annuus, l.*) emergence, yield, quality, and fuel consumption in double cropping system. **Journal of Central European Agriculture**, 9(4): 697-710.

- So, H.B., Grabski, A., Desborough, P. 2009. The impact of 14 Years of Conventional and No-Till Cultivation on the Physical Properties and Crop Yields of a Loam Soil at Grafton NSW, Australia.
- Sokat, Y. 2008. İkinci Ürün Pamuk Tarımında Defoliant Uygulamalarının Verim, Lif ve Tohum Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD, Doktora Tezi, İzmir.
- Süllü, A. 2013. Söke Ovası Koşullarında II. Ürün Ayçiçeğinde Damla Sulamanın Verim Ve Kalite Üzerine Etkilerinin İrdelenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Sütgibi, S. 2008. Doğal ekosistemler üzerinde insan faaliyetlerinin doğrudan ve dolaylı etkileri: Büyük Menderes Deltası. **Marmara Coğrafya Dergisi**, 18: 222-237, ISSN:1303-2429.
- Şimşek, K., Doğan, T. 2001. Şeker Mısırdaki Erkenciliği Sağlayacak Mekanizasyon Olanaklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları ABD, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Terence, A. 1975. Partical Size Measurment. Powder Technology Series, Chapman and Hall, London.
- Tompkins, F.D., Bradley, J.F., Kearney, M.S. 1990. Cotton Performance Under Five Conservation Tillage Production Systems. **Proceedings Beltwide Cotton Production Research Conferances**, pp.108-112, Tennessee, USA.
- Tozan, M., Önal, İ. 1994. Perlit Uygulamalı Domates Ekim Tekniği. **Tarımsal Mekanizasyon 15. Ulusal Kongresi Bildirileri**, s.88-97, Antalya.
- Vanden, A.J., Protz, R., Tomlin, A.D. 1999. Changes in pore structure in a no-till chronosequence of silt loam soils, southern Ontario. **Can. J. Soil Sci.** 79: 149–160.
- Vey, M. 2003. Türkiye’de İkinci Ürün Olarak Pamuk Ekimi Problemleri ve Çözüm Yolları. Kahramanmaraş Üniversitesi Çiftçi Köşesi.

- Vomocil, J.A. 1965. Methods of Soil Analysis. Part I. 299-314.
- Vyn, T.J., Opoku, G., Swanton, C.J. 1998. Residue Management and Minimum Tillage Systems for Soybean following Wheat. **American Society of Agronomy**, 90: 131-138, Argon.
- Wagner, L.G., Ambe, N.M., Barnes, B. 1992. Tillage-Induced Soil Aggregate Status as Influenced by Water Content. **Transaction of ASAE**, Vol. 35(2): 499-504.
- Whalley, W.R., Dumitru, E., Dexter, A.R. 1995. Biological effects of soil compaction. **Soil and Tillage Research**, 35 (1): 53-68.
- Yalçın, H. 1991. İkinci Ürün Mısır Tarımındaki İki Farklı Tohum Yatağı Hazırlama Yönteminin Verime Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Mekanizasyon ABD, İzmir.
- Yalçın, H., Çakır, E., Aykas, E., Önal, İ., Gülsoylu, E., Okur, B., Nemli, Y., Delibacak, S., Ongun, A.R., Türkseven, S. 2010. Ege Bölgesi'nde Buğday ve Arpa Üretiminde Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Sistemleri. **Bitkisel Araştırma Dergisi**, 2: 8-16.
- Yalçın, İ. 1999. Değişik Toprak İşleme ve Pamuk Ekim Tekniklerini Aydın Yöresi Koşullarına Uygulama Olanakları. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları ABD, Doktora Tezi, İzmir.
- Yalçın, İ., Doğan, T. 2000. Pamuk Tarımında Değişik Toprak İşleme Yöntemlerinin Toprak Özellikleri, İşgücü Gereksinimleri ve Verim Parametrelerine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. **Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi**, s.115-120, Erzurum.
- Yalçın, İ., Uçucu, R., Doğan, T., Ünay, A., Gençsoylu, İ., Karadayı, H.B. 2002. Pamuk Üretiminde Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemlerini Büyük Menderes Havzası Koşullarına Uygulama Olanakları. TÜBİTAK Proje No:TOGTAG/TARP-2562.

Yalçın, İ., Ünay, A., Uçucu, R. 2005. Effects of Reduced Tillage and Planting Systems on Seed Cotton Yield and Quality. **Turk J Agric For**, 29: 401-407.

Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

EKLER

Ek 3.1. Anıza fide dikimi yöntemi çalışmaları



Fide Viyolleri



Viyollerde pamuk çıkışı



Viyolde gerçek yapraklı fideler



Viyollerde 2 haftalık pamuk fideleri



Dikime hazır fideler



Fide dikimi



Can suyu verilmesi



Dikimi tamamlanmış parsel



Pamuk fideleri 15 günlük



Pamuk fideleri 25 günlük



Fideden pamuk 90 günlük



Koza açmış pamuklar

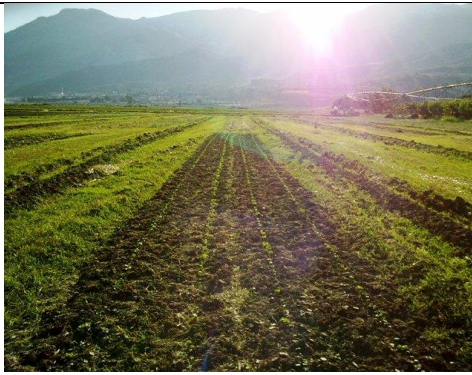
Ek 3.2. Azaltılmış toprak işlemeli pamuk ekimi yöntemi çalışmaları



Pamuk ekimi



Pamuk çıkışları



El çapası sonrası



Pamuk 25 günlük

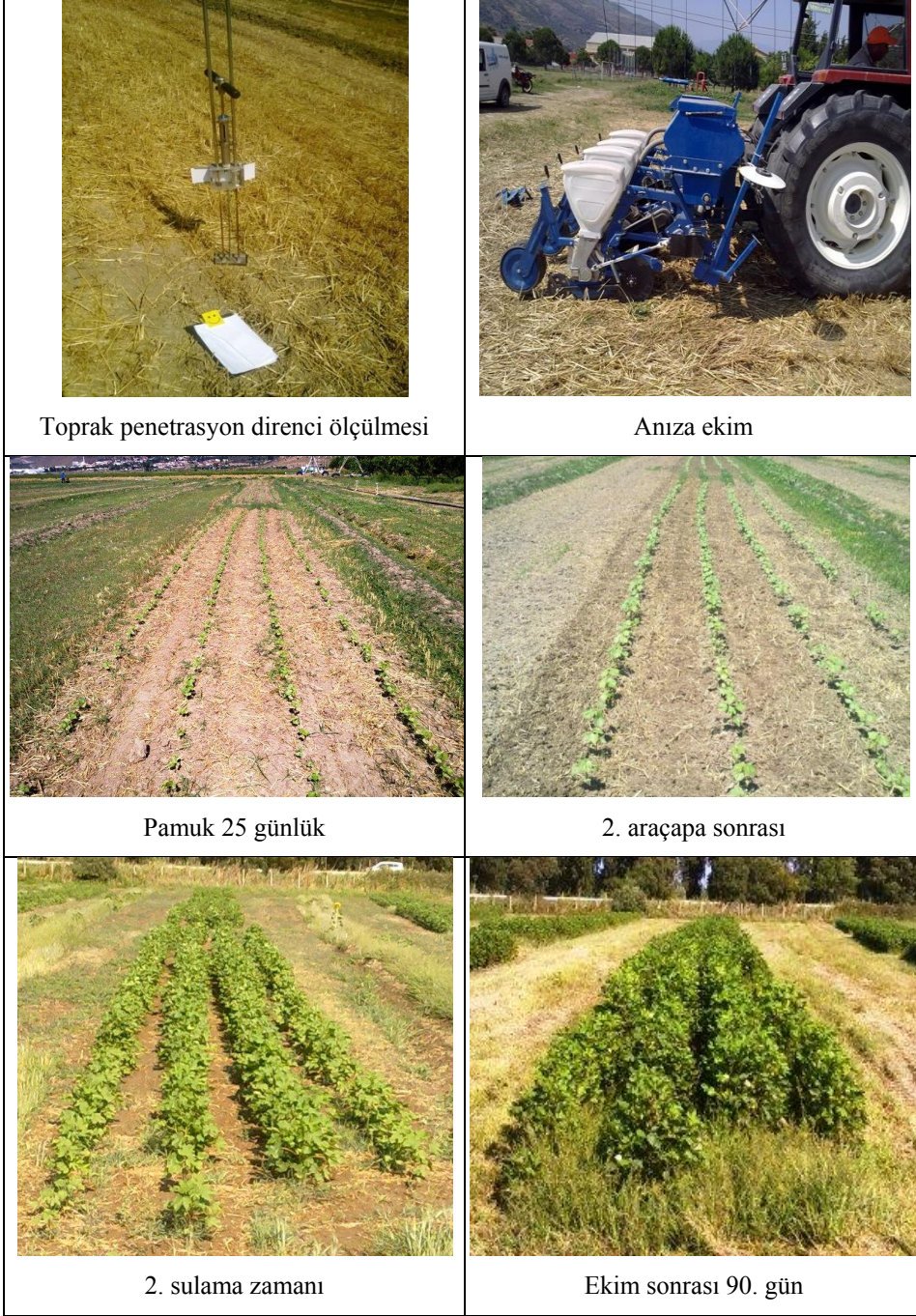


2. sulama zamanı



Ekim sonrası 90. gün

Ek 3.3. Düze doğrudan ekim yöntemi çalışmaları



Ek 3.4. Sırta doğrudan ekim yöntemi çalışmaları



Sırta ekilmiş 3 sıra buğday



Buğday hasadı sonrası balyalama



Sırtlarda toprak sıcaklığı ölçülmesi



2 haftalık pamuk



1. araçapa sonrası sırtlar



Yağmurlama ile 1. sulama



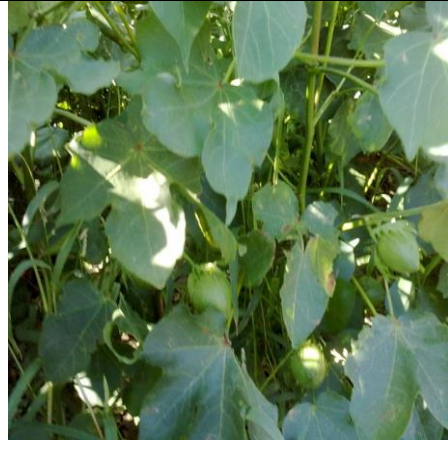
Taraklanma dönemi



Çiçeklenme dönemi



3. sulama zamanı



3. sulama zamanı kozalar



Ekimden 120 gün sonra açmış kozalar



Toplanan pamukların tartımı

Ek 4.1. Toprak nemine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları (VK) ^a	Kareler Toplamı (KT)	Serbestlik Derecesi (SD)	Kareler Ortalaması (KO)	F	p
Düzeltilmiş model	66.132 ^b	31	2,133	1216.842	0.000**
Sabit terim	27201.320	1	27201.320	1552000.000	0.000**
TD	26.997	3	8.999	5133.102	0.000**
ÖZ	3.219	1	3.219	1836.342	0.000**
EY	33.933	3	11.311	6451.901	0.000*
TD x ÖZ	0.163	3	0.054	30.952	0.000**
TD x EY	1.338	9	0.149	84.776	0.000**
ÖZ x EY	0.338	3	0.113	64.351	0.000**
TD x ÖZ x EY	0.144	9	0.016	9.097	0.000**
Hata	0.112	64	0.002		

^aTD: Toprak derinliği, ÖZ: Ölçüm zamanı, EY: Ekim yöntemi, ^b: R²=0.998, Düzeltilmiş R²: 0.997 ** : P < 0.01, * : P < 0.05, ns: önemsiz

Ek 4.2. Penetrasyon direncine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları (VK) ^a	Kareler Toplamı (KT)	Serbestlik Derecesi (SD)	Kareler Ortalaması (KO)	F	p
Düzeltilmiş model	7.394 ^b	31	0.239	599.374	0.000**
Sabit terim	261.360	1	261.360	656820.942	0.000**
TD	1.906	3	0.635	1596.447	0.000**
ÖZ	1.197	1	1.197	3008.335	0.000**
EY	4.204	3	1.401	3521.578	0.000*
TD x ÖZ	0.022	3	0.007	18.799	0.000**
TD x EY	0.039	9	0.004	10.897	0.000**
ÖZ x EY	0.014	3	0.005	11.323	0.000**
TD x ÖZ x EY	0.012	9	0.001	3.307	0.002**
Hata	0.025	64	0.000		

^aTD: Toprak derinliği, ÖZ: Ölçüm zamanı, EY: Ekim yöntemi, ^b: R²=0.997, Düzeltilmiş R²: 0.995 ** : P < 0.01, * : P < 0.05, ns: önemsiz

Ek 4.3. Tarla filiz çıkışı varyans analiz sonuçları

Ekim yöntemleri	Tarla filiz çıkış derecesi (%)	Grup içi ve gruplar arası değerler	KT	SD	KO	F	p
DDE	56.67b	Grup içi	34.667	2	17.333 0.566	31.200	0.001**
SDE	53.33c	Gruplar arası	3.333	6			
ATİ	58.00a	Toplam	38.000	8			

** : $P < 0.01$, * : $P < 0.05$, ns: önemsiz. Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir.

Ek 4.4. Ortalama filiz çıkış süresi varyans analiz sonuçları

Ekim yöntemleri	Ortalama filiz çıkış süresi (gün)	Grup içi ve gruplar arası değerler	KT	SD	KO	F	p
DDE	7.90a	Grup içi	2.240	2	1.120 0.020	56.000	0.000**
SDE	7.50b	Gruplar arası	0.120	6			
ATİ	6.70c	Toplam	2.360	8			

** : $P < 0.01$, * : $P < 0.05$, ns: önemsiz. Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir.

Ek 4.5. Gerçek yapraklılık oranı varyans analiz sonuçları

Ekim yöntemleri	Gerçek yapraklılık oranı (%)	Grup içi ve gruplar arası değerler	KT	SD	KO	F	p
DDE	81.66	Grup içi	1.962	2	0.981 0.204	4.798	0.057 ^{ns}
SDE	82.42	Gruplar arası	1.227	6			
ATİ	82.78	Toplam	3.189	8			

** : $P < 0.01$, * : $P < 0.05$, ns: önemsiz. Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir.

Ek 4.6. Bitki boyu varyans analiz sonuçları

Ekim yöntemleri	Bitki boyu (cm)	Grup içi ve gruplar arası değerler	KT	SD	KO	F	p
DDE	88.10b	Grup içi Gruplar arası Toplam	326.736 27.273 354.009	3 8 11	108.912 3.409	31.947	0.000**
SDE	89.10b						
ATİ	98.23a						
AFD	83.93c						

** : $P < 0,01$, * : $P < 0,05$, ns: önemsiz. Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir.

Ek 4.7. Taraklanma süresi varyans analiz sonuçları

Ekim yöntemleri	Taraklanma süresi (gün)	Grup içi ve gruplar arası değerler	KT	SD	KO	F	p
DDE	43.33a	Grup içi Gruplar arası Toplam	179.583 2.667 182.250	3 8 11	59.861 0.333	179.583	0.000**
SDE	42.67a						
ATİ	41.33b						
AFD	33.67c						

** : $P < 0,01$, * : $P < 0,05$, ns: önemsiz. Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir.

Ek 4.8. Çiçeklenme süresine varyans analiz sonuçları

Ekim yöntemleri	Çiçeklenme süresi (gün)	Grup içi ve gruplar arası değerler	KT	SD	KO	F	p
DDE	60.67a	Grup içi Gruplar arası Toplam	269.583 2.667 272.250	3 8 11	89.861 0.333	269.583	0.000**
SDE	58.33b						
ATİ	59.33b						
AFD	48.67c						

** : $P < 0,01$, * : $P < 0,05$, ns: önemsiz. Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir.

Ek 4.9. Tarak sayısı varyans analiz sonuçları

Ekim yöntemleri	Tarak Sayısı (adet/bitki)	Grup içi ve gruplar arası değerler	KT	SD	KO	F	p
DDE	11.00ab	Grup içi Gruplar arası Toplam	14.250	3	4.750	6.333	0.017*
SDE	10.33b		6.000	8			
ATİ	12.33a		20.250	11	0.750		
AFD	9.33b						

** : $P < 0,01$, * : $P < 0,05$, ns: önemsiz. Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir.

Ek 4.10. Koza sayısı varyans analiz sonuçları

Ekim yöntemleri	Koza Sayısı (adet/bitki)	Grup içi ve gruplar arası değerler	KT	SD	KO	F	p
DDE	8.33	Grup içi Gruplar arası Toplam	3.000	3	1.000	4.000	0.052 ^{ns}
SDE	9.33		2.000	8	0.250		
ATİ	8.00		5.000	11			
AFD	8.33						

** : $P < 0,01$, * : $P < 0,05$, ns: önemsiz. Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir.

Ek 4.11. Kütlü pamuk verimi varyans analiz sonuçları

Ekim yöntemleri	Kütlü Verimi (kg/da)	Grup içi ve gruplar arası değerler	KT	SD	KO	F	p
DDE	361.67c	Grup içi Gruplar arası Toplam	3614.917	3	1204.972	53.554	0.000**
SDE	398.33a		180.000	8	22.500		
ATİ	352.00d		3794.917	11			
AFD	374.33b						

** : $P < 0,01$, * : $P < 0,05$, ns: önemsiz. Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir.

Ek 4.12. Birinci el kütlü oranı varyans analiz sonuçları

Ekim yöntemleri	Birinci El Kütlü Oranı (%)	Grup içi ve gruplar arası değerler	KT	SD	KO	F	p
DDE	60.00c	Grup içi Gruplar arası Toplam	1278.000	3	426.000 3.250	131.077	0.000**
SDE	66.00b		26.000	8			
ATİ	53.00d		1304.000	11			
AFD	81.00a						

** : $P < 0,01$, * : $P < 0,05$, ns: önemsiz. Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir.

Ek 4.13. Çırçır randımanı varyans analiz sonuçları

Ekim yöntemleri	Çırçır Randımanı (%)	Grup içi ve gruplar arası değerler	KT	SD	KO	F	p
DDE	41.00	Grup içi Gruplar arası Toplam	4.250	3	1.417 0.611	2.320	0.152 ^{ns}
SDE	40.00		4.884	8			
ATİ	40.00		9.134	11			
AFD	41.33						

** : $P < 0,01$, * : $P < 0,05$, ns: önemsiz. Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Kurşat AŞIK
Doğum Yeri ve Tarihi : Söke-14.02.1974

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Ege Üniversitesi
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Makaleler

-SCI

-Diğer

b) Bildiriler

-Uluslararası

-Ulusal

c) Katıldığı Projeler

Türk-Alman İşbirliği “Sulu Tarım Alanlarında Tarımsal Mekanizasyon Eğitimi Projesi”

Ulusal Ajans “Leonardo Vinci VETPRO 2013-1-TR1-LEO03-50564 nolu Bitki Koruma Ürünlerinin Makinalar İle Doğru Kullanımı ve Avrupa’daki Uygulamaların Yerinde İncelenmesi”

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl:

-Mardin Tarım İl Müdürlüğü (1998-2001)

-Söke Zirai Üretim İşletmesi Tarımsal Yayım ve Hizmetiçi Eğitim Merkezi Müdürlüğü (2001- Halen)

İLETİŞİM

E-posta Adresi: kursatasik@hotmail.com

Tarih: 13.07.2015