

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Sait AYKANAT

**ÇUKUROVA KOŞULLARINDA BUĞDAY-SOYA
MÜNAVEBESİNDE SÜREKLİ SIRTA EKİM TEKNİĞİNDE
FARKLI ANIZ YOĞUNLUKLARI VE ÇİZİ AÇICI
AYAKLARIN TEKNİK VE EKONOMİK YÖNDEN
KARŞILAŞTIRILMASI**

**TARIM MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ
MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

ADANA, 2021

ÖZ

DOKTORA TEZİ

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA BUĞDAY-SOYA MÜNAVEBESİNDE SÜREKLİ SIRTA EKİM TEKNİĞİNDE FARKLI ANIZ YOĞUNLUKLARI VE ÇİZİ AÇICI AYAKLARIN TEKNİK VE EKONOMİK YÖNDEN KARŞILAŞTIRILMASI

Sait AYKANAT

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ TARIM MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Zeliha BEREKET BARUT
Yıl: 2021, Sayfa: 122
Jüri : Prof. Dr. Zeliha BEREKET BARUT
: Prof. Dr. Kubilay Kazım VURSAVUŞ
: Prof. Dr. İsmail ÇELİK
: Prof. Dr. Davut AKBOLAT
: Prof. Dr. Yılmaz BAYHAN

Geleneksel tarım anlayışında birim alandan en yüksek verim elde edilmeye çalışılır. Yoğun tarımsal faaliyetler sonucu toprak kalitesinde bozulmalar ortaya çıktıkça bu anlayışın çok da doğru olmadığı görüşü oluşmuştur. Artık günümüzdeki yeni tarım anlayışı; birim alanın ne kadar sürdürülebilir olarak tarımsal amaçlı kullanılabileceğidir.

Artan çevre bilinci, tarımsal üretimdeki yüksek girdi maliyetleri ve enerji kullanımında tasarrufa gitme zorunluluğu nedeniyle son yıllarda, dünyada ve Türkiye’de toprak işlemede değişiklikler yapılmaya başlanmıştır. Günümüzde geleneksel toprak işlemeye alternatif olan koruyucu toprak işleme ve özellikle doğrudan ekim yöntemi hızlı bir şekilde yaygınlaşmaktadır. Ancak özellikle ülkemizde doğrudan ekime nazaran azaltılmış toprak işlemeli ekim ve sırta ekim yöntemleri daha yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda da sırta ve anıza ekim yapan makinaların geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Çizi açıcı ayaklar bir ekim makinasının topraktaki tohum dağılımına etki eden en son parçasıdır. Bir çizi açıcı ayağın tohumları istenen sıra üzeri uzaklık yanında aynı derinlikte toprağa yerleştirilmesi, bitkilerin sağlıklı gelişimi ve hasat kayıplarının azaltılması açısından şarttır.

Bu çalışma; daimi sırta ekim tekniği içerisinde değişik sırtlarda, farklı biçim yüksekliği (15 ± 5 cm ve 25 ± 5 cm) ve çizi açıcı ayak tiplerinin (tek diskli, çift diskli ve çizel ayakların) ekim düzgünlüğüne etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada farklı anız koşullarında soya ekimi için en uygun çizi açıcı ayak tipleri tespit edilerek, her bir çizi açıcı ayak tipinin sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü, bitki çıkış yüzdesi ve bitki çıkış süresine etkileri saptanmıştır. Ayrıca farklı uygulamaların buğday ve II. ürün soya verimi üzerine etkileri de ortaya konmuştur. Çizel tipi çizi açıcı ayağın II. ürün soya’da en yüksek KBAO (% 85.47) ve verim (290.1 kg/da) değerlerini gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Daimi sırta ekim, anıza ekim, anız yönetimi, II. ürün soya, çizi açıcı ayak

ABSTRACT

PhD THESIS

TECHNICAL AND ECONOMICAL COMPARISON OF DIFFERENT STUBBLE DENSITIES AND FURROW OPENERS IN PERMANENT RIDGE SOWING TECHNIQUE IN WHEAT-SOYBEAN ROTATION UNDER THE ÇUKUROVA CONDITIONS

Sait AYKANAT

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL MACHINERY AND
TECHNOLOGIES ENGINEERING

Supervisor : Prof. Dr. Zeliha BEREKET BARUT
Year: 2021, Pages: 122
Jury : Prof. Dr. Zeliha BEREKET BARUT
: Prof. Dr. Kubilay Kazım VURSAVUŞ
: Prof. Dr. İsmail ÇELİK
: Prof. Dr. Davut AKBOLAT
: Prof. Dr. Yılmaz BAYHAN

In traditional agriculture concept, the aim is to achieve maximum yield from unit area. Soil quality was degraded as a result of intensive agricultural activities which showed that this concept is not very accurate. Nowadays the new concept is; how much a unit area can be used for agricultural purposes in a sustainable way.

In the recent years, due to the increasing environmental awareness the high input costs in agricultural production and the necessity of saving in energy usage have bring changes in soil cultivation practices in the world and in Turkey. Nowadays, conservation tillage an alternative to conventional tillage and particularly direct seeding method is becoming more popular. However, especially in our country, reduced tillage and ridge planting methods have started to be used more widely compared to direct sowing. For this purpose, the importance of machines used in ridge and residues sowing are increasing. Draw a sowing machine's furrow opener affecting the distribution of seeds in the soil is the latest piece. The foot of the furrow opener is important in placing the seed at the desire row distance and soil depth for the healthy development of plants and reducing harvest losses.

This study was carried out to determine the effect of different cutting heights (15±5 cm and 25±5 cm) and furrow opener types (single disc, double disc and chisel) on planting evenness on different ridges within the permanent ridge planting technique. In the study, the most suitable chisel furrow opener types for soybean sowing under different stubble conditions were determined, and the effects of each chisel furrow opener types on seed distribution uniformity, plant emergence percentage and plant emergence time were also determined. In addition, the effects of different treatments on yield of wheat and soybean was also determined. It has been determined that the chisel type furrow opener showed the highest KBAO (85.47%) and yield (290.1 kg / da) values in second crop soybean.

Keywords: Permanent ridge planting, mulch sowing, stubble management, the second crop soybeans, furrow opener

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Bu çalışma, Çukurova koşullarında buğday + II. ürün soya münavebesinde farklı ekim yöntemleri (düze ekim, sırta ekim ve geniş sırta ekim) ve çizi açıcı ayak tiplerinin (tek diskli, çift diskli ve çizel) doğrudan ekim düzgünlüğüne etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada araştırmanın yapıldığı farklı anız koşullarında en uygun çizi açıcı ayak tipleri tespit edilmiş, her bir çizi açıcı ayak tipinin sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü ve çıkış parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. Farklı ekim yöntemlerinin buğday ve çizi açıcı ayakların ise soya verimi üzerine etkileri de bu çalışmada ortaya konmuştur. Ayrıca anıza ekim koşullarında farklı uygulamaların toprak sıkışıklığı üzerine olan etkileri de dikkate alınmıştır.

Buğday hasadı sonrası düze ekim yönteminde Haziran ayında ölçülen toprak sıkışıklığı değerleri; 22 cm derinlikten sonra 2 MPa'nın üzerinde bulunmuştur. II. ürün soya hasadı sonrası toprak sıkışıklığı değerlerine baktığımızda sırta ekim yöntemlerinin 15 cm derinliğe kadar benzer, sonrasında ise geniş sırta ekim yönteminde penetrasyon değerlerinin sırta ekime göre biraz daha yüksek çıktığı belirlenmiştir. II. ürün soya hasadından sonra toprak sıkışıklığı bakımından 2 MPa eşik sınırına; düze ekim yönteminde 18 cm, sırta ekim yönteminde 28 cm ve geniş sırta ekim yönteminde ise 26 cm derinliklerde ulaşılmıştır.

Buğday hasadı sonrası sadece 0-15 cm derinlikte yıllar arasında ortalama toprak nemi değerlerinde istatistiki olarak % 5 önem seviyesinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. 2015 yılında ortalama toprak nemi değeri; % 19.77 (b) iken 2016 yılında % 22.74 (a) olarak tespit edilmiştir. Soya hasadı sonrası da 0-15 cm derinlikte yıllar ve 15-30 cm derinlikte ise ekim yöntemleri arasında toprak nemi açısından istatistiki olarak önemli farklar tespit edilmiştir. En yüksek toprak nemi 2016 yılı itibarıyla 15-30 cm derinlikte sırta ekim yönteminde % 29.82 olarak bulunmuştur.

Buğday hasadı sonrası hacim ağırlığı açısından 15-30 cm derinlikte yıllar arasında % 1 önem eviyesinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Ekim yöntemi ve ekim yöntemi*yıl interaksyonunda da istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. 2015 yılında ortalama hacim ağırlığı değeri 1.43 g/cm³ (b) bulunurken; 2016 yılında 1.57 g/cm³ (a) olarak tespit edilmiştir. Hacim ağırlığı değerlerinin hepsi kök gelişimini sınırlandıran (1,80 gr/cm³) değerin altında gerçekleşmiştir. İkinci ürün soya hasadı sonrası her iki derinlikte de ekim yöntemi ve ekim yöntemi*yıl interaksyonunda önemli farklar bulunamamıştır. Genel anlamda derinlik arttıkça hacim ağırlığı değerleri artmış ama sadece 15-30 cm derinlikte yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur.

Buğday hasadı sonrası iki farklı derinlikte (0-15 ve 15-30 cm) bozulmamış toprak numunelerinden elde edilen porozite değerlerine baktığımızda istatistiksel olarak sadece yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. 2015 yılında ortalama porozite değeri % 46.84 (a) bulunurken; 2016 yılında % 41.53 (b) olarak tespit edilmiştir. İkinci ürün soya hasadı sonrası elde edilen porozite değerleri; yıl, ekim yöntemi ve yıl*ekim yöntemi interaksyonu açısından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek porozite değerleri sırta ekim yönteminde % 46.28 olarak belirlenmiştir. Yapılan bu araştırmada ise genel olarak her iki ürün hasadından sonrada derinlik arttıkça toprak nemi ve hacim ağırlığı değerleri artmış ve porozite değerleri ise azalmıştır.

Buğday hasadı sonrası ya da ikinci ürün ekim öncesi farklı toprak işlemeden dolayı oluşan tohum yataklarından toprak sıcaklığı değerleri her parsel için ayrı ayrı ölçülmüştür. Toprak sıcaklığı açısından yıl faktörü, biçim yüksekliği*yıl ve ekim yöntemi*yıl interaksyonları istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Elde edilen verilere göre birinci yıl toprak sıcaklığı değerlerinin 32,41 ile 34,45 °C ve ikinci yıl ise 34,60 ile 36,30 °C arasında değiştiği görülmektedir. Her iki yılda da her ekim yönteminde toprak sıcaklık değerleri çimlenme ve sürme için gerekli ideal toprak sıcaklığından daha yüksek ölçülmüştür. İkinci yıl toprak sıcaklığı değerleri hava sıcaklığındaki yükseklikten dolayı birinci yıla göre daha yüksek

çıkıştır. Biçim yüksekliği*yıl interaksyonunda en yüksek toprak sıcaklığı değeri; kısa-dik anız (15 ± 5 cm) şartlarında ortalama $36,13$ °C bulunmuştur. Ekim yöntemleri arasında ise en yüksek toprak sıcaklığı değeri yıllar ortalamasına göre $35,63$ °C değeriyle sırta ekim yönteminde tespit edilmiştir.

II. ürün soya ekimlerinde, ekim yöntemi-biçim yüksekliği ve çizi açıcı ayak üçlü interaksyonlarında çıkış parametrelerinin hiç birinde istatistiki olarak önemli bir fark bulunamamıştır. II. Ürün soyada en yüksek tarla filiz çıkış yüzdesi değeri; % $91,37$ olarak daimi sırta kısa dik anız (15 ± 5 cm) koşullarında çizel tipi çizi açıcı ayakla yapılan ekimlerde bulunmuştur.

Farklı çizi açıcı ayakların kabul edilebilir bitki aralığı oranı (KBAO) üzerine etkisi incelendiğinde en yüksek KBAO değerleri; II. ürün soya'da % $85,47$ değeri çizel tipi çizi açıcı ayakla yapılan ekimlerde bulunmuştur.

Buğdayda en yüksek verim değeri; yıllar ortalamasına göre düze ekim yönteminde $805,91$ kg/da olarak tespit edilmiştir. Buğdayın geleneksel ekim yöntemi olan düze ekim yönteminde sırta ekim yöntemine göre % $47,73$ oranında daha fazla verim alınmıştır. Buğday hasadı sonrası biçim yükseklikleri açısından birim alanda en fazla anız miktarı uzun dik anız (25 ± 5 cm) koşullarında kısa dik anız (15 ± 5 cm) koşullarına göre % $63,48$ oranında daha fazla bulunmuştur. Buğday hasadı sonrası en düşük anız kaplama oranı % $54,91$ değeriyle sırta ekimde kısa dik anız (15 ± 5 cm) koşullarında bulunurken; en yüksek anız kaplama oranı ise % $82,66$ değeriyle düze ekimde uzun dik anız (25 ± 5 cm) koşullarında elde edilmiştir.

II. ürün soya farklı çizi açıcı ayakların verim üzerine etkisine bakıldığında en yüksek değer; soyada $290,1$ kg/da olarak çizel tipi çizi açıcı ayakta tespit edilmiştir. Buğday+II. ürün soya münavebesinde de en yüksek toplam net gelir; 1. yıl itibariyle $407,71$ TL/da olarak düze ekimde uzun dik anız (25 ± 5 cm) koşullarında çizel tipi ayakla yapılan ekimlerde bulunmuştur. 2. yıl ise en yüksek net gelir; $194,76$ TL/da olarak yine aynı konuda belirlenmiştir.



TEŞEKKÜR

Doktora tez çalışmamın seçiminden, araştırmanın yürütülmesi ve tamamlanmasına kadar her türlü desteğini gördüğüm ve yardımlarını esirgemeyen, danışman hocam Sayın Prof. Dr. Zeliha BEREKET BARUT'a, doktora tez jürisinde bulunan ve katkılarını esirgemeyen değerli hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Doktora çalışmam esnasında, bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Başkanlığı'na ve arazi çalışmalarında bana destek olan tüm mesai arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım. Çalışmama maddi destek veren Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne ve denemelerin yürütülmesinde yardımcı olan Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü yetkililerine teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tez çalışmam boyunca desteğini üzerimden hiç eksik etmeyen, bana rahat bir çalışma ortamı sağlamak adına sabır ve fedakarlık gösteren sevgili eşime ve çocuklarıma da teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	11
2.1. Farklı Toprak İşleme ve Ekim Yöntemleri	11
2.2. Toprak ve Bitki Gelişim Parametreleri	23
2.3. Buğday-II. Ürün Münavebesinin Değerlendirilmesi.....	37
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	51
3.1. Materyal.....	51
3.1.1. Adana İli'nin İklim Özellikleri	51
3.1.2. Toprak özellikleri.....	55
3.1.3. Araştırmada Kullanılan Alet ve Ekipmanlar.....	56
3.1.4. Denemede Kullanılan Tohumluk Materyalleri	59
3.2. Yöntem	60
3.3. Analiz ve değerlendirme.....	71
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	73
4.1. Yöntemlerin Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkisi.....	73
4.1.1. Toprak Penetrasyon Direnci Değerleri (MPa).....	73
4.1.2. Toprak Nemi (%), Hacim Ağırlığı (gr/cm ³) ve Porozite (%)	
Değerleri.....	74
4.1.3. Toprak Sıcaklığı (°C).....	79
4.2. Verim ve verim parametreleri.....	81

4.2.1. Anız Miktarı (kg/da) ve Yoğunluğu (%)	84
4.2.2. Ekonomik Analiz	92
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	99
KAYNAKLAR	103
ÖZGEÇMİŞ	117
EKLER.....	119



ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 2.1. Değişik Ekim Sistemlerinin Buğdayda Verim ve Verim Ögelerine Etkileri	15
Çizelge 2.2. 2003-2004 yılları arasında ortalama buğday ve soya verimleri (kg/da)	38
Çizelge 2.3. % 12 nemde hasat edilen buğday verimleri (kg/ha)	46
Çizelge 3.1. 2014-2015 Yıllarında Aylar Bazında Gerçekleşen İklim Değerleri ..	51
Çizelge 3.2. 2014-2015 Yıllarında Mevsimler Bazında Gerçekleşen İklim Değerleri.....	52
Çizelge 3.3. 2015-2016 Yıllarında Aylar Bazında Gerçekleşen İklim Değerleri ..	53
Çizelge 3.4. 2015-2016 Yıllarında Mevsimler Bazında Gerçekleşen İklim Değerleri.....	54
Çizelge 3.5. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ..	55
Çizelge 3.6. Tohum Yatağı Hazırlığında Kullanılan Alet ve Makinelerin Teknik Özellikleri	57
Çizelge 3.7. Buğday Ekiminde Kullanılan Makinaların Teknik Özellikleri	58
Çizelge 3.8. Soya Ekiminde Kullanılan Pnömatik Tek Tohum Ekim Makinasının Teknik Özellikleri.....	58
Çizelge 3.9. Çizel Tipi (ÇZ) Çizi Açıcı Ayağa Ait Teknik Ölçüler	59
Çizelge 3.10. Çift Diskli Tip (ÇD) Çizi Açıcı Ayağa Ait Teknik Ölçüler	59
Çizelge 3.11. Tek Diskli Tip (TD) Çizi Açıcı Ayağa Ait Teknik Ölçüler.....	59
Çizelge 3.12. Denemede Kullanılan Buğday Tohumluğunun Genel Özellikleri	60
Çizelge 3.13. Denemede Kullanılan Buğday Tohumluğunun Teknolojik Özellikleri.....	60
Çizelge 3.14. Denemede Kullanılan Soya Tohumluğunun Genel Özellikleri	60
Çizelge 3.15. Denemede Kullanılan Soya Tohumluğunun Teknolojik Özellikleri ..	60
Çizelge 4.1. Buğday Hasadı Sonrası Toprak Nemi (%) Değerleri	75
Çizelge 4.2. Soya Hasadı Sonrası Toprak Nemi (%) Değerleri.....	76

Çizelge 4.3. Buğday Hasadı Sonrası Hacim Ağırlığı (gr/cm ³) Değerleri	76
Çizelge 4.4. Soya Hasadı Sonrası Hacim Ağırlığı (gr/cm ³) Değerleri.....	77
Çizelge 4.5. Buğday Hasadı Sonrası Porozite (%) Değerleri	78
Çizelge 4.6. Soya Hasadı Sonrası Porozite (%) Değerleri.....	79
Çizelge 4.7. Farklı ekim yöntemleri ve anız koşullarında toprak sıcaklığı değerleri (°C)	80
Çizelge 4.8. Buğdayda bitki boyu, başak sayısı ve biyolojik verim sonuçları	81
Çizelge 4.9. Buğdayda sap verimi, hasad indeksi ve verim sonuçları	82
Çizelge 4.10. Farklı ekim yöntemleri ve biçim yüksekliklerinde anız miktarları (kg/da).....	84
Çizelge 4.11. Farklı biçim yüksekliklerindeki anız miktarları (kg/da)	85
Çizelge 4.12. Farklı Ekim Yöntemleri ve Biçim Yükseklikleri İnteraksiyonunda Anız Kaplama Oranları (%).....	85
Çizelge 4.13. II. Ürün Soyada Elde Edilen Çıkış Parametreleri	87
Çizelge 4.14. II. Ürün Soyada Sıra Üzeri Bitki Dağılım Düzgünlüğü Değerleri (%)	89
Çizelge 4.15. II. Ürün Soyadan Elde Edilen Bazı Bitkisel Özellikler	91
Çizelge 4.16. Buğdayda farklı ekim yöntemlerinin net gelir miktarları (2015).....	93
Çizelge 4.17. II. Ürün Soyada Elde Edilen Net Gelir Miktarları (2015)	94
Çizelge 4.18. Buğday+II. Ürün Soya Münavebesinde Net Gelir Değerleri (2015).....	95
Çizelge 4.19. Buğdayda farklı ekim yöntemlerinin net gelir miktarları (2016).....	96
Çizelge 4.20. II. Ürün soyada elde edilen net gelir değerleri (2016)	97
Çizelge 4.21. Buğday+II.Ürün Soya Münavebesinde Net Gelir Miktarları (2016).....	98

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 1.1. Sırta Ekim Yöntemi	4
Şekil 3.1. Denemede kullanılan alet ve makineler (a-b-c-d-e-f)	57
Şekil 3.2. Çift diskli (a), tek diskli (b) ve çizel (c) tipi çizici ayaklar	58
Şekil 3.3. Buğday Deneme Planı	61
Şekil 3.4. II. Ürün Soya Deneme Planı	62
Şekil 3.5. Anız Yoğunluğunu Belirlemede Kullanılan Doğru Hat Yöntemi	63
Şekil 3.6. Toprak Sıkışıklığını Ölçmede Kullanılan Penetrologger Aleti	71
Şekil 4.1. Buğday ve Soya hasadı sonrası penetrasyon dirençleri (MPa)	73
Şekil 4.2. Buğdayda Farklı Ekim Yöntemlerinin Verim Üzerine Etkisi	83
Şekil 4.3. Farklı Ekim Yöntemlerinde Anız Kaplama Oranları (%)	86
Şekil 4.4. Farklı Çizici Ayakların Bitki Dağılım Düzensizliğine Etkisi	90



SİMGELER VE KISALTMALAR

TAGEM	: Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
DATAEM	: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
CIMMYT	: International Maize and Wheat Improvement Center
ASABE	: American Society of Agricultural and Biological Engineers
CO ₂	: Karbondioksit
mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
m	: Metre
km	: Kilometre
h	: Saat
g	: Gram
kg	: Kilogram
da	: Dekar
Mton	: Milyonton
t	: Ton
°C	: Derece Santigrat (Celsius)
>	: Büyüktür
<	: Küçüktür
%	: Yüzde
ÇY	: Çıkış Yüzdesi
ÇOI	: Çıkış Oranı İndeksi
OÇZ	: Ortalama Çıkış Zamanı
TFÇD	: Tarla Filiz Çıkış Değeri
B1	: Buğdayın Düze Ekimi
B2	: Buğdayın Sırta Ekimi (70 cm)

B3	: Buğdayın Geniş Sırta Ekimi (140 cm)
S1	: Soyanın Düze Ekimi
S2	: Soyanın Sırta Ekimi (70 cm)
S3	: Soyanın Geniş Sırta Ekimi (140 cm)
A1	: Kısa dik anız (15±5 cm)
A2	: Uzun dik anız (25±5 cm)
T1	: Tek Diskli Ayak
T2	: Çift Diskli Ayak
T3	: Çizel Ayak
N	: Azot
P ₂ O ₅	: Fosfor
K ₂ O	: Potasyum
KBAO	: Kabul Edilebilir Bitki Oranı
BO	: Boşluk Oranı
İO	: İkizlenme Oranı
MPa	: Mega Paskal
CV	: Varyasyon Katsayısı (%)
LSD	: Asgari Düzeyde Farklılık

1. GİRİŞ

Toprak işlemenin amacı; toprak verimliliğini korumak, erozyonu azaltmak, toprak sıkışıklığını önlemek, topraktaki flora ve faunanın korunması ile çeşitliliğin korunmasını sağlamaktır (Önal, 1995; Aykas ve Önal, 1999). Çeşitli etkiye sahip toprak işleme aletlerinin kullanımına dayalı olarak farklı toprak işleme sistemleri ortaya çıkmıştır. Bu sistemleri iki ana grupta toplamak mümkündür;

- Geleneksel toprak işleme (conventional tillage),
- Koruyucu toprak işleme (conservation tillage)

A. Geleneksel Toprak İşleme

Geleneksel toprak işlemede birincil toprak işleme aleti olarak pulluk kullanılır ve toprak 25-30 cm derinlikte işlenir. Toprak bu derinlikte kesilerek alt üst edilir. Geleneksel toprak işleme, özellikle ülkemizde yoğun ve aşırı toprak işlemeyi beraberinde getirmekte, toprak sıkışmasını ve erozyonu arttırmaktadır. Türkiye topraklarının % 34.4'ünün erozyonu körükleyen yüksek eğimli (% 15-40) alanlardan oluşması bu tehlikeyi daha da artırmaktadır (Korucu ve ark., 1998). Yapılan araştırmalar Dünya'da ortalama olarak yılda 150 ton/ha'lık bir toprak kaybının söz konusu olduğunu ortaya koymuştur (Anonymous a, 2004).

Geleneksel toprak işlemede tarla trafiği fazla olmakta, toprağın fiziksel özellikleri bozulmakta, toprak erozyonu artmakta, toprağın organik karbonu azalmakta ve yakıt tüketimi de yüksek olmaktadır. Yoğun üretim sistemi altında toprak işlemede su, besin ve enerji kullanımında yüksek bir etkinlik sağlamak için ilave çabalar yapılmaktadır. Yoğun tarımsal üretimde girdi kullanımı yüksek olmakta ve mekanizasyon gereksinimi artmaktadır. Kullanılan tüm girdiler verim artışı sağlamasına rağmen, aynı zamanda çevresel bozulmanın bir nedeni de olmaktadır. Yoğun tarımın bu olumsuz etkileri tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Sürdürülebilirlik, üretim sistemi ve çevrenin

kalitesini bozmaksızın bugün olduğu gibi ve gelecekte de insanların gıda ihtiyacını karşılamaktır. Bu nedenle, çevre kalitesini bozmayan veya koruyan bir amenajman sistemi geliştirilmelidir (Gajri ve ark., 2002).

B. Koruyucu Toprak İşleme

Koruyucu toprak işleme sisteminde toprağı alt üst eden pulluk kullanılmaz. Toprak sıkışıklığının sorun olduğu yerlerde toprağı belli bir derinlikte yırtarak işleyen çizel vb. aletler kullanılır. Bu sistemde ön bitki veya ürün artıkları tarla yüzeyinde bırakılır. Koruyucu toprak işlemenin erozyon kontrolünde olumlu etkileri ortaya konulmuştur. Genel kural olarak, koruyucu toprak işleme sisteminde tarla yüzeyinin en az % 30 oranında bitki artığı ile kaplı halde bulunması istenir (Köller, 2003). Yüzeyde çok az miktarda bitki örtüsü bulunmasının bile erozyonu büyük ölçüde önlediğı yapılan araştırmalar ile saptanmıştır. Aşağıda koruyucu toprak işleme sisteminde yer alan toprak işleme yöntemleri verilmiştir.

- B.1. Şerit halinde toprak işleme (Strip tillage)
- B.2. Ekim sırasında toprak işleme (Plant-tillage)
- B.3. Malçlı toprak işleme (Mulch tillage)
- B.4. Azaltılmış toprak işleme (Minimum tillage)
- B.5. Doğrudan ekim (Direct seeding-No till)

Tarımsal üretim sisteminin sürdürülebilir olmasında toprak işleme önemli bir rol oynamaktadır. Lal (1991) akıllıca kullanılan toprak işlemenin tarımsal üretiminin artırılması ve toprakla ilgili problemlerden kaçınmanın önemli bir aracı olduğunu, uygun olmayan toprak işleme sisteminin kullanılmasının ise su ve çevre kirlenmesi ile toprağın bozulmasına neden olacağını ifade etmiştir. Ayrıca, toprak işleme sistemlerinin produktivite üzerine etkileri kısa süreli olmakta iken toprak, su ve hava kalitesi üzerine uzun süreli etkileri olmaktadır. Üretim sisteminin

sürdürülebilirliği üzerine belirli bir toprak işleme sisteminin etkisi toprak tipi, iklim, ürün ve amenajman faktörlerine bağlıdır (Gajri ve ark., 2002).

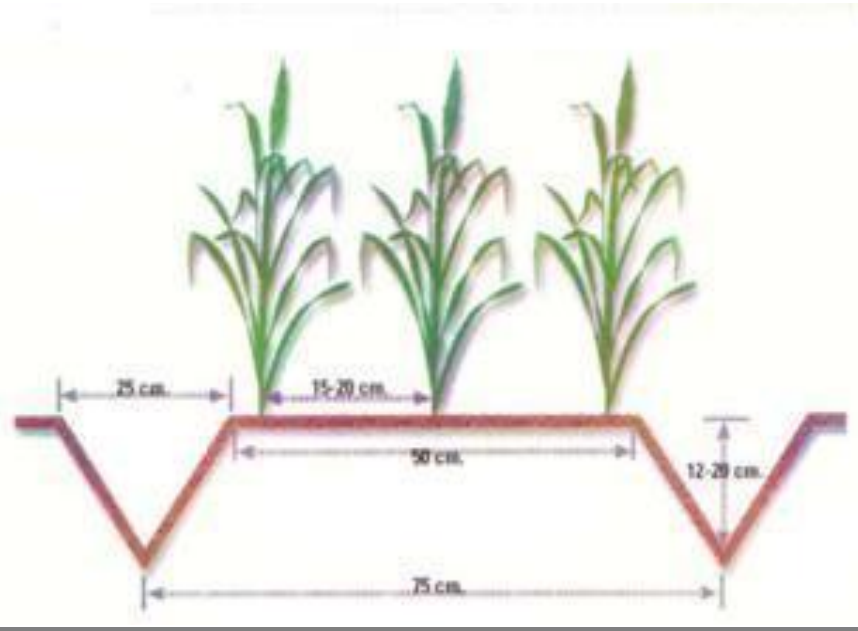
Tarımsal üretimde temel amaç; çoğunlukla verim ve üretimin artırılmasıdır. Bu sırada ürün kalitesinin iyileştirilmesi, üretim girdilerinin azaltılması, doğal kaynakların korunması ve çevresel bilincin önem kazanması ekonomik üretim ve sürdürülebilir tarımda ilgi görmektedir. Bu yüzden sürdürülebilir tarım ve koruyucu toprak işleme geleneksel toprak işlemeye göre üretim masraflarını açıkça azalttığından dolayı artan bir şekilde ilgi çekici olmaktadır (Sessiz ve ark., 2008).

Doğal kaynakların korunması çevrenin bozulma ve kirlenmekten arındırılması için sürdürülebilir tarım ve buna bağlı olarak koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekimin ülkemizde hızla yaygınlaştırılması gerekmektedir (Aykas ve ark., 2003). Bu nedenle, Çukurova bölgesinde kısa zamanda uygulanabilen ve iklim koşullarına uygun, toprak ve su kaynaklarını koruyan, maliyeti düşük alternatif toprak işleme yöntemlerinin ürün rotasyonlarını da dikkate alarak belirlenmesi gerekmektedir.

Tarımsal faaliyetlerde üretim maliyetlerinin azaltılması ve gelecek nesiller için toprakların verimliliğinin korunması, Dünya’da ve ülkemizde son yıllarda önem kazanmaya başlamıştır. Bu konuda yapılan araştırmalarda değişik yaklaşımlar söz konusudur. Bunlardan son yıllarda üzerinde en fazla durulan konulardan birisi anıza doğrudan ekim ve sırta ekim yöntemidir. Sulanabilir alanlarda azaltılmış toprak işlemeyi de içeren sırta buğday ekimi, bazı avantajları nedeniyle dünyada geniş uygulama alanı bulmuştur. Bu metoda göre; 8-10 cm yüksekliğinde ve 70-100 cm genişliğinde sırtlar oluşturulmakta ve sırt aralarındaki karıklardan sulama yapılmaktadır. Sırt genişliği daha sonra ekilecek ürüne göre ayarlanmaktadır (Aquino, 1998).

Sırt ekim yönteminin ilk olarak M.S. Birinci yüzyılda kuzeyden Yucatan ve körfez bölgesine göç eden mayalar tarafından geliştirildiği ve Meksika’nın değişik bölgelerinde değişik metotlarla uygulanmaya başlandığı bildirilmektedir.

1980’li yıllardan bu yana CIMMYT ‘te K.D. Sayre’nin liderliğinde yapılan sırta ekim ekim çalışmalarında büyük başarılar elde edilmiştir. Halen günümüzde sırta ekim sistemleri Meksika’da % 80 oranlarında kullanılmaktadır (Limon-Ortega ve ark., 2001). Ülkemizde; buğdayın sırta ekimi, 70 cm ara ile oluşturulan sırtlar üzerine özel tahıl sırta ekim makinesiyle 20 cm ara ile iki sıra veya 15 cm ara ile üç sıra buğday ekilmesi esasına dayanmaktadır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Sırta Ekim Yöntemi

Daimi sırta ekim yönteminin moda ya da geçici bir eğilim olmadığı, aksine aşikâr avantajları ile ekonomik ve çevresel yönleri nedeniyle hızla yayılması gereken, çevre dostu bir üretim sistemi olduğu düşünülmektedir.

Sulu tarım alanlarında, ilkbahar dönemi kurak geçen yıllarda çiftçilere sulama alışkanlığı kazandırılması, daha istikrarlı-kaliteli ürün elde edilmesi için büyük önem arz etmektedir. Bitkisel üretimde daha verimli olmak için toprakta var olan su potansiyelini değerlendirmek gerekir. Bu bağlamda son yıllarda ilk önce Meksika'da ve dünyanın birçok yerinde uygulanan; ülkemizde de Güneydoğu, Karadeniz, Bahri Dağdaş, Anadolu ve Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma

Enstitülerinde denemeleri yapılan buğdayda sırta ekim teknikleri üzerinde durulmuştur. Bu yeni sırta ekim sisteminde geleneksel ekime göre ekim normundan % 40 civarında tasarruf, buğdayda yatmanın önlenmesi, tarla trafiğinin düzenlenmesi, sırtların kolay ısınması nedeniyle erken ve homojen bitki çıkışı, tohumluk üretimi, sulama kolaylığı ve etkinliği gibi faydalar görülmektedir (Sayre ve Ramos 1997; Kabakçı 1999). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde de buğday tarım alanlarında sırta ekimde başaklanma ve süt olum dönemlerinde başarılı sulamalar yapabilme ve buğday hasadından sonra aynı daimi sırtlara zaman kaybetmeden ve toprak işlemeye gerek duyulmadan mısır, ayçiçeği, anız fasulyesi gibi ikinci ürün ekilebilmesi de söz konusudur (Kılıç, 2007).

Koruyucu toprak işleme sistemi; su ve toprak erozyonunu azaltmak, toprak verimliliğini sürdürebilmek amacıyla, ekim işleminden sonra, toprak yüzeyinin en az % 30'unun bitki artıklarıyla ya da 1120 kg/ha organik materyal ile kaplandığı toprak işleme sistemidir (ASABE,2013). Yapılan araştırmalar, genel olarak koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekimin enerji verimliliğini % 25-100 artırdığı, enerji ihtiyacını da % 15-50 arasında azalttığını ortaya koymuştur (Karayel ve Özmerzi, 2007). Koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekim özellikle Amerika, Avustralya, Çin ve bazı Avrupa ülkelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Yalçın ve ark., 2003). Ülkemizde ise son yıllarda koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekim uygulamaları üniversiteler bünyesindeki deneme alanları ve tarım bakanlığına bağlı birimlerin yaptığı bazı çalışmalar dışında henüz yaygınlaşmamıştır. Üreticiler ise koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekim uygulamaları konularında yeterli bilgi ve deneyime sahip olmadıklarından, önceki ürün hasadından sonra ya geleneksel toprak işleme ya da anız yakma işlemini seçmektedirler. Ülkemiz topraklarının %90.1'i %3'den daha az organik madde içermektedir (Gezgin, 2018). Bu durum düşünüldüğünde, geleneksel toprak işleme uygulamalarının ve anız yakılmasının topraklarımıza daha da zarar verdiği kuşkusuzdur.

Doğrudan ekim yönteminde ise, önceki ürünün hasadından sonra, toprak işleme veya anız yakma işlemi yapılmaksızın, doğrudan ekim makinası ile

tohumlar, anızda çalışabilen çizi açıcı ayakların açtığı çizilere yerleştirilir, üzerleri toprak ve bitki artıkları ile kapatılır ve özel baskı elemanları ile bastırılır. Anıza doğrudan ekim genel olarak; yüksek erozyon riski olan alanlarda, eğimli alanlarda ve su tutma kapasitesi düşük olan hafif bünyeli (kumlu tınlı) topraklarda öncelikli olarak uygulanmalıdır. Doğrudan ekim makinalarının çizi açıcı ayakları ile toplam tarla alanının % 25' inden daha azının etkilenmesi arzu edilmektedir. Bu yöntem ile toprak nem kaybı en aza indirilir, yabancı ot tohumlarının daha az çimlenmesi sağlanmış olur, daha az yakıt tüketimi gerçekleşir, su ve rüzgar erozyonu azaltılır.

Anıza doğrudan ekimin başarısı doğru ve etkin bir ekim makinasının kullanımına bağlıdır. Yanlış ve hatalı makine kullanımı bitki çıkış parametrelerini olumsuz etkilemektedir. Anıza doğrudan ekim makinalarının performansı:

- Toprak özellikleri,
- Anız yoğunluğu ve miktarı,
- Bitki türü,
- İklim koşulları ve
- Bunların ekim makinasıyla etkileşimine bağlıdır.

Özellikle sadece yetiştirilecek bitki sayısı kadar tohumun ekildiği hassas ekimde, çimlenmeyen veya iyi bir gelişim göstermeyen her bitki, verimi direk olarak azaltacağı için tohum dağılımı daha da fazla önem kazanmaktadır. Ekimde, düzgün bir sıra üzeri tohum dağılımının sağlanmasında, ekici düzenler birinci derecede sorumludur. Ancak ekici düzenden çıkan tohumları toprağa yerleştirilmesinde oluşacak aksaklıkların ekim kalitesine ve başarısına büyük ölçüde etkili olduğu dikkate alınmalıdır. Optimum çimlenme ve gelişme koşullarının sağlanması için tohumların toprak içerisinde belirli bir derinlikte ve belirli bir sıra üzeri mesafede bırakılması zorunluluğu bulunmaktadır. Bu koşulların sağlanmasında çizi açıcı ayak tipinin önemli bir etkisi vardır. En modern

ve kaliteli ekici düzene sahip bir hassas ekim makinası ile çalışmada bile, çizi açıcı ayakların gereği gibi görev yapmaması nedeniyle ekimde başarısızlıkla karşılaşabilmektedir (Önal, 2006).

Günümüzde geleneksel toprak işleme ile oluşturulan tohum yatağında en fazla çapa, balta, tek diskli, çift diskli, çizel tipi çizi açıcı ayaklar kullanılırken; koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekim makinaları üzerinde çapa, çizel, kazayağı, üç diskli ve ters T şeklinde çizi açıcı ayaklar kullanılmaktadır (Chaudhuri, 2001). Genel olarak bakıldığında değişik tip çizi açıcı ayakların, toprağa değişik etki şekilleri olmaktadır. Denemede kullanılması düşünülen tek diskli ve çift diskli iz açıcı ayakların etkileri aşağıdaki şekildedir;

Diskli iz açıcılar az çeki kuvveti gereksinimleri, düşük ekim derinliği değişimi ve toprağı az karıştırmaları nedeniyle koruyucu toprak işleme için uygundur. Ancak anızlı ve ağır toprak koşullarında toprağı iz içerisine iterek düşük çimlenmeye neden olmaları dezavantajlarıdır.

Çift diskli ayakların en büyük avantajı yapılarının basit olması ve tıkanma olmadan anız üzerinden geçebilmeleridir. Yüksek baskı kuvveti gereksinimi, zayıf bünyeli toprak koşullarında zayıf performans dezavantajlarıdır. Ayrıca kuru koşullarda tohum toprak temasını engelleyen, nemli koşullarda ise tohum ile teması halinde asitleşmeye neden olarak tohum ölümüne yol açan anızın toprağa sıkıştırılması diğer bir dezavantajdır.

Bir doğrudan ekim makinasında uygun çizi açıcı ayak seçimi yanında, bu ayakların toprağa etkin bir şekilde batabilmesi için ekim makinasının ağırlığı ve ekici ayak başına düşen ağırlığın da önemi büyüktür. Doğrudan ekim makinaları, normal sıraya ekim makinalarına göre 2-4 kat daha fazla ağırlığa gereksinim duyar. Örneğin; ekici ayak başına yaklaşık 227 kg ağırlık düşmesi için, 20 cm sıra aralığında ekim yapan 24 sıralı bir normal ekim makinasının 5448 kg ağırlığında olması gerekirken, aynı ağırlık için 70 cm sıra aralığında ekim yapacak olan 6 sıralı bir doğrudan ekim makinası anızı kesebilmek ve toprağa batmak için 1360.5 kg ağırlığa ihtiyaç duyar (Grisso et al., 2009).

Çizi açıcı ayaklar bir ekim makinasının topraktaki tohum dağılımına etki eden en son parçasıdır. Bir çizi açıcı ayağın tohumları istenen sıra üzeri uzaklık yanında aynı derinlikte ekmesi bitkilerin yeknesak gelişimi ve böylece hasat kayıplarının azaltılması açısından şarttır. Genel bir kural olarak ekim derinliğinin artırılması tohumun topraktaki nemden faydalanmasını garantiye alır. Ancak çok derin ekim ise tohumun oksijen alımını tehlikeye sokar. Ayrıca, tohumda saklı rezerve besin deposu ancak belirli bir hipokotil ilerlemesine yetecek düzeydedir. Derin ekimde, tohumdaki enerji toprak altı sürgününün (hipokotil) yüzeye çıkmasını sağlayamaz (Karayel ve Özmerzi, 2005).

Toprak işlemesiz uygulamalar için parçalayıcı ve çizi açıcı ünite başına 175-250 kg'lık ağırlık önerilmektedir (Korucu, 2011). Bir başka çalışmada diskli tip çizi açıcı ayaklar için toprak ve anız durumuna göre 70-230 kg lık bir baskı kuvveti gerektiği belirtilmiştir (Payton et al., 1985). İşleme derinliği ve anız miktarına bağlı olarak yapılan bir çalışmada, tek diskli çizi açıcı için gerekli çeki kuvvetinin 300 N'dan az ve ayak başına düşen ağırlığın 200 N ile 800 N arasında olduğu belirtilmiştir (Kushwaha et al., 1986). Çizi açıcı ayaklar için uygun baskı kuvvetini sağlamak ve toprakla sıkı temasını sağlamak anızın kesilmesi, ayakların toprağa batarak iyi bir çizi açması dolayısıyla tohumun toprak yüzeyinde kalmaması açısından önemlidir. İmalatçılar, ayaklara yeterli baskı kuvveti sağlamak için baskı yayları kullanmaktadır. Eğer makinanın ağırlığı gerekenden hafif ise, bu yaylar ters tepki yaparak makinaya yerden yukarı doğru bir itme kuvveti uygulamaktadır. Bu durumda ekim makinasına ek bir ağırlık ilavesi gerektirmektedir. Makine ağırlığının fazla olması, makine çatısında yapısal problemlere ve özellikle nemli toprak koşullarında potansiyel toprak sıkışması riski taşır (Grisso et al., 2009).

Doğrudan ekim makinalarında uygun çizi açıcı ayağın seçimi ve ekim düzgünlüğünün sağlanması iyi bir verim elde etmek için çok önemlidir. Yapılan literatür araştırmasında özellikle ülkemizde, sırta ekim makinalarında farklı tip ekici ve çizi açıcı ayakların değişik kombinasyonlarının kullanımına ilişkin yeterli

araştırmaya rastlanmamıştır. Sırtta ekim makinaları üzerine yapılan araştırmalarda genellikle hassas ekici düzenlerin ekim kalitesinin iyileştirilmesi üzerinde durulmuştur.

Sürdürülebilir tarımın sosyal-ekonomik ve çevresel yönlerini düşünerek, aşağıda olabilecek etkilerinden dolayı bu tür bir çalışmaya ihtiyaç duyulmuştur.

- Buğdayda sırtta ekim yöntemi bitki kök bölgesinin sıkışmasına neden olmadan tarla içerisine değişik zamanlarda tarımsal alet ve makinelerin girmesine olanak sağlar.
- Uygun çeşit bulunduğu taktirde tohumluk miktarından tasarruf sağlar (10-12 kg/da).
- Ayrıca oluşan sırtlar arasında hava sirkülasyonu olduğu için bazı fungal hastalıkların doğal bulaşımını da azaltmaktadır.
- Fazla suyun tarlada birikmesini önleyerek daha iyi drenaj sağlar. Su ve don kesmesi gibi doğa olaylarını önler.
- Daimi sırtlar, özellikle ikinci üründe toprak işlemeyi minimum düzeyde azaltır veya ortadan kaldırır. Sadece ihtiyaç duyulduğunda sırtların ana yapısı bozulmadan lister ile tazelenmesi söz konusudur.
- İkinci ürün ekiminde zamandan tasarrufu sağlar (3-10 gün).
- İkinci üründe sulama suyunun idaresini kolaylaştırır ve daha homojen sulama sağlar.

Özellikle daimi sırtlar toprağın kimyasal, fiziksel ve biyolojik yapısının iyileşmesine imkan sağlar. Ayrıca; daimi sırtlar koruyucu toprak işleme yöntemlerinden biri olarak tarla trafiğini de azalttığı için yakıttan ve işçilikten de tasarruf sağlamaktadır.

Bu çalışma, sürekli sırtta ekim tekniği içerisinde değişik sırtlarda, farklı anız yoğunlukları ve çizi açıcı ayak tiplerinin ekim düzgünlüğüne etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada araştırmanın yapıldığı farklı anız

koşullarında, en uygun çizi açıcı ayak tipleri tespit edilerek ve her bir çizi açıcı ayak tipinin sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü, bitki çıkış yüzdesi ve bitki çıkış süresine etkileri saptanmıştır. Tarımsal üretimde sürdürülebilirliği sağlamak için toprak ve su kaynaklarını korumaya yönelik olarak; Akdeniz iklim kuşağında yer alan Adana ilinde buğday-soya münavebesinde doğrudan ekim yönteminde en uygun ve ekonomik çizi açıcı ayak tipinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Farklı anız koşullarına uygun ekim yöntemi ve çizi açıcı ayak tipi belirlenirken yöntemlerin toprak özellikleri ve ürün verimine etkilerini değerlendirmenin yanında kısmi bütçe analizleri de yapılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Farklı Toprak İşleme ve Ekim Yöntemleri

Sharifi ve ark. (2016) yaptıkları çalışmalarında; son yıllarda İRAN'da geniş alanlarda korumalı toprak işleme yöntemlerinin kullanılmaya başlandığını belirtmişlerdir. Bu nedenle; II. ürün soya tarımında farklı toprak işleme ve ekim sistemlerinin verim ve verim komponentleriyle birlikte fenolojik özellikler üzerine etkisini incelemişlerdir. İran'ın kuzeyinde yer alan “*Golestan*” bölgesinde tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü bir toprak işleme çalışması yürütmüşlerdir. II. Ürün soya tarımında aşağıda belirtilen 4 farklı toprak işleme yöntemini kullanmışlardır.

- 1- Geleneksel toprak işleme (Normal ekim makinası)
- 2- Azaltılmış toprak işleme (Normal ekim makinası)
- 3- Doğrudan Ekim (Anıza ekim makinası)
- 4- Doğrudan Ekim (Normal ekim makinası)

2012 yılında en yüksek verim değerini (361.2 kg/da) 4 nolu konudan elde ederlerken; en düşük verim değerini (279.4 kg/da) ise 2 nolu konudan elde etmişlerdir. 2013 yılında ise en yüksek verim değerini (361.17 kg/da) 3 nolu konuda ve en düşük verim değerini (305.4 kg/da) ise geleneksel toprak işlemeli ekim yönteminde saptamışlardır. Soya tarımında korumalı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin geleneksel yöntemlere alternatif olabileceği kararına varmışlardır.

Kahraman ve ark. (2019), 2014 yılı içinde Mardin-Kızıltepe lokasyonunda anıza II. ürün soya ekimi yapmışlardır. Çalışmalarında 9 adet tescilli ve 5 adet hat olmak üzere toplam 14 adet soya çeşidini tohumluk materyali olarak kullanmışlardır. II. ürün soyanın mercimek anızına ekiminde 70x3 cm ekim sıklığını kullanmışlardır. Soya çeşitleri içerisinde dane verimi bakımından en yüksek değeri; *Cinsoy* çeşidinde 309.1 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Soya hatları

içerisinde de en yüksek (260.2 kg/da) ve en düşük (206 kg/da) verim değerlerini sırasıyla *ETA-4* ve *ETA-8* hatlarında belirlemişlerdir. Baklada dane sayısı değerlerini 2.7-3.1 adet/bakla ve bitkide bakla sayısı değerlerini 43.1-57.7 adet/bitki aralıklarında tespit etmişlerdir. Bitki boyunda ise en yüksek değeri (138 cm); silajlık amaçlıda kullanılabilen *Yemsoy* çeşidinde bulmuşlardır. Sonuç olarak; *Cinsoy*, *Atakişi*, *Arısoy* ve *Umut-2002* çeşitleriyle *ETA-4* soya hattının II. ürün soyanın anıza ekiminde kullanılabileceğini vurgulamışlardır.

Savaşlı ve ark. (2008), 2005-2007 yılları arasında Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünde (Eskişehir) çakılı olarak yürüttükleri bir çalışmalarında, sulu koşullarda sırta ekim, düze doğrudan ekim ve geleneksel ekim metodları ile ikili ekim nöbetinin söz konusu ürünlerin verimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre ana parsellere bitki türleri, alt parsellere ise; ekim yöntemlerini (*geleneksel ekim*, *doğrudan ekim* ve *sırta doğrudan ekim*) yerleştirilmişlerdir. Bu çalışmada, buğday sonrasında yazlık ürünlerde (*ayçiçeği*, *fasulye* ve *mısır*) pnömatik ekim makinası ile doğrudan ekim yapmışlardır. Geleneksel, sırta doğrudan ekim ve düze doğrudan ekimler arasında istatistiki olarak bir verim farkı olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca fasulye bitkisinin mısır ve ayçiçeği bitkilerine göre buğdayın verimi üzerine daha olumlu bir etki yaptığını saptamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, yazlık ekimlerde düze doğrudan ekim ve sırta doğrudan ekimlerin mevcut pnömatik ekim makineleri ile sorunsuz olarak yapılabileceği, ayçiçeği, mısır ve fasulye anızı üzerine doğrudan buğday ekimlerinde ise farklı mekanizasyon ve ekici ayaklar konusunda çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtmişlerdir.

Kafa ve ark. (1986), tarafından Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde ikinci ürün soyada farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin verime etkisini belirlemek amacıyla 3 yıl süreyle yürütülen bu çalışmada, 10 değişik toprak işleme yöntemi ele alınmıştır. Elde edilen bulguların değerlendirilmesi neticesinde en yüksek verimler; Anıza Ekim + Sulama ve Sulama + Anıza Ekim yöntemlerinde saptanmıştır. Ayrıca bu yöntemlerin verim artışı

yanında; zaman, işgücü ve enerji tasarrufu sağladığı için de en uygun yöntemler olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada anız yakarak ve anız yakmadan toprak işleme ve ekim yöntemlerinin verime olan etkileri de incelemişlerdir. Araştırma sonucu ikinci ürün soyada; anız yakmadan toprak işlemenin verim yönünden en üstün yöntem olduğunu tespit etmişlerdir.

Güteryüz ve ark. (1994), tarafından yapılan çalışmada 1989-1991 yılları arasında ikinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı toprak işleme yöntemlerinin verime olan etkilerini araştırılmıştır. Kullanılan yöntemler ve ortalama verimleri (kg/da) aşağıda belirtilmiştir;

- 1) Anız+tavsuyu+doğrudan ekim+kombine kontrol (300 kg/da)
- 2) Anız+tavsuyu+goble diskaro+diskaro+ekim+kombine kontrol (294 kg/da)
- 3) Anız+tavsuyu+doğrudan ekim+mekanik kontrol (272 kg/da)
- 4) Anız+tavsuyu+doğrudan ekim+herbisit (262 kg/da)
- 5) Anız yakma+tavsuyu+pulluk+diskli tırmık+tapan+ekim+kombine (254 kg/da)
- 6) Anız yakma+tavsuyu+goble disk.+diskli tırmık+tapan+ekim+komb. (247kg/da)
- 7) Anız yakma+tavsuyu+doğrudan ekim+herbisit (242 kg/da)
- 8) Anız+tavsuyu+doğrudan ekim+kombine kontrol (241 kg/da)
- 9) Anız+tavsuyu+doğrudan ekim+mekanik kontrol (214 kg/da)

Yöntemler arasında yabancı ot mücadelesi için farklı uygulamalar da yer almıştır. Herbisitlerin kullanılmadığı yöntemlerde yabancı ot mücadelesi el çapası ve ara çapa kültivatörleri ile yapılmıştır. Üç yıllık verim ortalamaları dikkate alınarak yapılan ekonomik analiz sonuçlarına göre; en karlı yöntem olarak *Anız+tavsuyu+doğrudan ekim+mekanik kontrol* konusunu belirlemişlerdir.

Arslan ve Arıoğlu (2001), tarafından 1999-2000 yılları arasında Çukurova bölgesinde ikinci ürün soya’da uygulanan farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinde her iki yılda da en düşük verim değerlerini; anızı toplanmış veya yakılmış doğrudan ekim parsellerinde belirlemişlerdir. En yüksek verim değerleri ise toprak işlemeli (kültivatör+goble, pulluk+goble ve goble+goble) ekim yöntemlerinde tespit etmişlerdir.

Gürsoy ve ark. (2009), tarafından buğday sonrası II. Ürün Mısır ekiminde doğrudan ve azaltılmış toprak işleme yöntemlerinin Diyarbakır koşullarında uygulanabilme imkânını araştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda; toprak işleme yöntemleri sonrası en yüksek penetrasyon direnci değerini, anızı parçalanmış doğrudan ekim yönteminde tespit etmişlerdir.

Yıllar itibari ile ekim öncesi toprak neminin her üç denenen toprak derinliğinde azaldığı; 10-20 ve 20-30 cm. toprak seviyelerinde Anızı Toplanmış + Çizel Pulluk + Diskaro + Ekim ve Anızı Parçalanmış + Çizel Pulluk + Diskaro + Ekim uygulamaların en yüksek ekim öncesi toprak nemine sahip uygulama olduğunu belirtmişlerdir. Ekim sonrası nem içeriği ise her üç yılda da anızı toplanmış doğrudan ekim yönteminde yüksek olduğunu saptamışlardır. Toprağın organik madde içeriğine bakıldığında en yüksek organik madde içeriğine sahip uygulamanın Anızı Parçalanmış + Çizel Pulluk + Diskaro + Ekim olduğunu belirtmişlerdir.

II. Ürün mısırın dane verimi incelendiğinde uygulamalar arasında Anızı Parçalanmış + Çizel Pulluk + Diskaro + Ekim (773,85 kg/da) en yüksek dane verimi değeri oluştururken, modifiye edilmiş ekim makinesiyle anızı parçalanmış sırtlara doğrudan ekim yönteminin (617,16 kg/da) en düşük mısır verimi verdiğini belirtmişlerdir.

Uygulanan yöntemlerin üretim girdileri (toplam değişen masraflar) ve net gelir yönünden karşılaştırmalı olarak incelenmesi sonucunda, Anızı Parçalanmış + Çizel Pulluk + Diskaro + Ekim uygulamasında birim alandaki toplam değişen masraflar daha yüksek olduğunu saptamışlardır; fakat brüt gelirin anızı parçalanmış

doğrudan ekim yönteminde daha fazla olmasından ve verimin yakın değerlerde olmasından dolayı, net gelir yönünden en karlı ekim sisteminin anızı parçalanmış doğrudan ekim yöntemi olduğu belirtmişlerdir.

Tüm bu bulguların ışığında; ön bitki hasadı ile sonbahar yağışlarının başlaması arasındaki sürenin en etkin şekilde kullanılması, anızı yakma gibi çevreye zarar veren uygulamaya alternatif olabilmesi, ekonomik olması nedeniyle doğrudan ekim yöntemlerinin Diyarbakır koşullarında Buğday sonrası II. ürün Mısır tarımında önerilebileceğini belirtmişlerdir.

Dok ve Özcan (2011), tarafından 2006 ve 2007 yılları arasında Amasya’da yürüttükleri ve buğdayda farklı ekim yöntemlerinin karşılaştırdıkları bu çalışmalarında buğdayın düze ve sırta ekim (70 cm) yöntemlerini incelemişlerdir. 9 tane ekmeklik buğdayda yapılan bu değişik ekim yöntemleri arasında ortaya çıkan ortalama farklılıkları aşağıdaki Çizelge 2.1’de göstermişlerdir.

Çizelge 2.1. Değişik Ekim Sistemlerinin Buğdayda Verim ve Verim Ögelerine Etkileri

Ekim Yöntemleri	BB (cm)	BS (adet/m ²)	BU (cm)	DS (adet/başak)	1000-Dane Ağırlığı (g)	HA (kg)	Verim (kg/da)
Düze kim	87.8	640	7.11	34.30	39.36	82.50	685.4
Sırta Ekim	89.3	618	7.27	35.89	40.54	81.37	679.9

BB: Bitki boyu, BS: Başak sayısı, BU: Başak uzunluğu, DS: Dane sayısı, HA: Hektolitre ağırlığı

Karadeniz bölgesinin iç geçit bölgesinde yürütülen bu çalışmada buğdayın sırta ekiminin (70 cm) geleneksel ekim yöntemine alternatif olamayacağı, ikinci ürün ekiminde zamandan ve yakıttan tasarruf sağlayacağı ve mümkünse de daha geniş sırtlarda (140 cm) ekim çalışmalarının yürütülmesi ve geliştirilmesi gereği üzerinde durmuşlardır. Özellikle de buğdayın sırta ekiminin II. ürünle entegre edilmesinde yarar olduğunu vurgulamışlardır.

Çıkman ve ark. (2012), tarafından 2011 ve 2017 yılları arasında planlanan bu çalışma; Harran ovasındaki GAP Toprak-Su Kaynakları ve Tarımsal Araştırma

Enstitüsünün Koruklu Talat Demirören Araştırma İstasyonunda yürütülmektedir. Çakılı deneme olarak yürütülen bu çalışma 5 konu ve 3 tekerrür olmak üzere tesadüf blokları deneme deseninde kurulmuştur. Çalışılan deneme konuları aşağıdadır;

- ▶ **T1-** Ana ürün ve ikinci ürün toprak işlesesiz
- ▶ **T2-** Ana ürün toprak işlemeli ikinci ürün toprak işlesesiz anıza doğrudan ekim (Buğday ekimi için kulaklı pulluk, kültüvator ve tapan kullanılmıştır.)
- ▶ **T3-**Ana ürün toprak işlesesiz ikinci ürün toprak işlemeli
- ▶ **T4-** Geleneksel ekim: Ana ürün ve ikinci ürün toprak işlemeli ekim. (Hem ana ürün hem de ikinci üründe kulaklı pulluk, kültüvator ve tapan ile toprak işlenmiştir. Ekimler buğdayda standart hububat ekim makinası ve mısırdaki ise pnömatis ekim makinası ile gerçekleştirilmiştir.)
- ▶ **T5-** Sırtta doğrudan ekim (Ana ürün buğdayın ekimi sırtta ekim makinesi ile ikinci ürün mısırın ekimi ise anıza doğrudan ekim makinesi ile gerçekleştirilmiştir.)

Denemenin ilk yılında mısır yönünden en iyi verim sonucu T2 konusu olan ana ürün toprak işlemeli ikinci ürün toprak işlesesiz anıza doğrudan ekim yönteminden elde etmişlerdir. Bu parsellerdeki verimler 8572 ile 11326 kg/ha arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Ortalama verim değerini ise 9626 kg/ha olarak bulmuşlardır. En düşük verim değerini ise T3 konusu olan ana ürün toprak işlesesiz ikinci ürün toprak işlemeli konusundan elde etmişlerdir. T3 konusunda ortalama verim değerini; ilk yıl itibarıyla 6975 kg/ha olarak saptanmışlardır.

Çarman ve ark (2008), 2006-2008 tarihleri arasında yaptıkları bir çalışmada buğday üretimi için farklı toprak işleme sistemlerini karşılaştırmışlardır. Denemeler; Geleneksel toprak işleme, azaltılmış toprak işleme (düşey milli toprak

frezesi), doğrudan ekim, doğrudan ekim (herbisit uygulaması ile) olmak üzere 4 farklı uygulama şeklinde yürütülmüştür. Çalışmada; Tarla yüzey bozukluğu, tarla filiz çıkış derecesi, özgül çeki kuvveti gereksinimi, yöntemlerin traktör yakıt tüketimlerine etkileri ve ürün dane verimleri saptamışlardır. Geleneksel uygulamada yüzey bozukluğu değerleri 1. ve 2. yıl için azaltılmış toprak işlemeye göre %31,2-66,8, doğrudan ekime göre ise %52,5-22 daha fazla bulmuşlardır. Özgül çeki kuvveti açısından en yüksek değeri pullukta elde ederken (1207,6 N/m) en düşük değeri ise geleneksel ekim makinasından (144,1N/m) elde etmişlerdir. Yöntemlerin yakıt tüketimi değerleri incelendiğinde geleneksel yöntemin 5.15 l/da, azaltılmış yöntemin 2,8 l/da ve doğrudan ekim yönteminin de 0,91 l/da yakıt tüketimine sahip olduklarını vurgulamışlardır. Tarla çıkış derecelerinde özellikle ikinci yılda bariz bir fark görülmemiş, ancak bu değerlerin %91,2 ile %92,5 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Yöntemlerin verime etkileri incelendiğinde geleneksel yöntem ile ekilen parsellerden 255,86 kg/da, azaltılmış toprak işleme parsellerinden 223,6 kg/da, doğrudan ekim parsellerinden 230,41 kg/da, herbisit uygulamalı doğrudan ekim parsellerinden ise 205,45 kg/da'lık dane verimi elde edildiğini belirtmişlerdir.

Freeman ve ark. (2007) tarafından Amerika'nın Oklahoma eyaletinin Hennessey ve Lake Carl Blackwell bölgelerinde 2000-2002 yılları arasında farklı kışlık buğday çeşitleri (Custer, Jaggar, Intrada ve 2174) ve azot dozlarında (0, 67 ve 134 kg N/ha) sırta ekim ve geleneksel ekim kıyaslaması yapılmıştır. Her iki ekim sisteminde de 88 kg/ha ekim normu kullanılmıştır. En yüksek verim sonucu; iki lokasyon ve iki yıl çalışmanın sonucunda geleneksel ekim yönteminde sırta ekim yöntemine göre 282 kg/ha daha fazlasıyla 2959 kg/ha olarak tespit edilmiştir. Bir başka deyişle geleneksel ekim yönteminde sırta ekim yöntemine göre % 10,53 oranında daha fazla dane verimi elde edildiğini belirtmişlerdir.

Bayhan ve ark (2001), yapmış oldukları çalışmalarında Tekirdağ ilinde 2. ürün silajlık mısır tarımında uygulanan geleneksel yöntemlerin yerini alabilecek azaltılmış toprak işleme ve doğrudan ekim yöntemlerini karşılaştırmışlardır. İki yıl

tekrarlanan bu araştırmada uygulanan yöntemlerin toprağa, bitkiye olan etkileriyle güç ve yakıt tüketimleri ile iş kapasitelerini saptamışlardır. Araştırma sonucuna göre düşük yakıt tüketimi ve güç gereksinimi olan doğrudan ekim yönteminin veriminin diğer bazı yöntemlerden düşük olmasına rağmen en düşük ürün maliyetine sahip olması nedeniyle tercih edilebileceği ortaya çıkmıştır.

Gönüloğlu ve ark.(2000) tarafından yapılan bu çalışmada; Trakya bölgesinde 2. Ürün mısır tarımında kullanılan ve kullanılabilecek toprak işleme yöntemlerini karşılaştırılmıştır. Bu amaçla buğday üretiminden sonra 2. ürün silajlık mısır tohumu aşağıdaki yöntemler kullanılarak ekmişlerdir.

1. Toprak işlemesiz doğrudan ekim
2. Goble diskaro + ekim makinesi
3. Pulluk + diskaro + merdane + ekim makinesi
4. Rototiller + ekim makinesi
5. Toprak işleme kombinasyonu + ekim makinesi
6. Sulama + pulluk + diskaro + merdane + ekim makinesi

Bu yöntemlerin toprak nemini muhafaza, toprak sıkışıklığı ve agregat dağılımına etkileri incelemişlerdir. Ayrıca bitkinin tarla filiz çıkışı ve farklı yöntemlerin verime etkileri de incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, farklı toprak işleme yöntemleri kullanılan parsellerde bitki değerleri ve toprak değerleri arasında önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. 1 nolu yöntemde 73.2 ton/ha, 2 nolu yöntemde 56.7 ton/ha, 3 nolu yöntemde 64.1 ton/ha, 4 nolu yöntemde 67.6 ton/ha, 5 nolu yöntemde 69 ton/ha ve 6 nolu yöntemde 61.2 ton/ha verim elde edildiğini vurgulamışlardır.

Kılıç ve ark. (2005) tarafından ülkemiz GAP bölgesinde sulanır koşullarda buğdayda sırta ekim yönteminin uygulanabilirliği araştırılmıştır. Pamuk buğday münavebe sisteminde daimi sırtlarda yapılan denemelerde; en yüksek dane verimini Fırat-93 çeşidinde 15 kg/da farkla 538 kg/da olarak sırta-III sıra ekim

yönteminde bulmuşlardır. Ekim yöntemleri arasında verim açısından birbirine çok yakın ve istatistiki olarak önemsiz sonuçlar elde etmişlerdir. Buğdayda sırta ekim yönteminin karasal iklime sahip bölgelerde sulama suyundan tasarruf sağladığı, bitki kök hastalıklarını kontrol ettiği, süne ile mücadelede yer aletlerinin kullanılmasına imkan sağladığı ve aşırı yağışlarda su kesmesi zararını önlediği için kullanılabilir bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Çıkman ve ark. (2008), Harran Ovasında GAP Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Talat Demirören araştırma istasyonunda 2005-2007 tarihlerinde 3 yıllık bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada çizel, kazayaklı kültivatör ve bant toprak işleme yapılacak şekilde düzenlenmiş rototiller ile toprak 3 farklı şekilde bant şeklinde işlenmiş ve işlenen şeritlere pnömatik ekim makinesiyle ekimleri gerçekleştirmişlerdir. Ekim yöntemi olarak; toprak işlemeli ekim, anıza direk ekim ve anıza sırta ekim yöntemlerini kullanmışlardır. Bu 6 konuda yapılan üretimde konuların mısır verimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bu amaç doğrultusunda 2. Ürün mısır yetiştiriciliği için uygun bant işleme yöntemini belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda verim değerlerinin 3 yıllık ortalamaları toprak işlemeli ekimde (kulaklı pulluk, diskaro, tapan, ekim) 6811 kg/ha, anıza direk ekimde 6899 kg/ha, çizel ile bant toprak işlemeli ekimde 7572 kg/ha, kaz ayaklı kültivatör ile bant toprak işlemeli ekimde 8420 kg/ha, rototiller ile bant toprak işlemeli ekimde 8151 kg/ha ve sırta anıza ekimde 7108 kg/ha olarak bulmuşlardır.

Karaağaç (2007) tarafından 2006 yılında Çukurova Bölgesi'nde buğday sonrası ikinci ürün silajlık mısır tarımında geleneksel toprak işleme ile korumalı toprak işleme ve ekim sistemlerinin teknik ve ekonomik yönden karşılaştırılması amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Çalışma Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Hacıali İşletmesinde yürütülmüştür. Korumalı toprak işleme ve ekim sistemleri olarak azaltılmış toprak işleme (ATE), bantvari toprak işleme (BTE), sırta ekim (SE) ve doğrudan ekim (DE) yöntemleri kullanmıştır. Çalışmada yakıt tüketimi, zaman tüketimi, iş verimi, bitki çıkış yüzdesi, çimlenme oranı indeksi,

bitki çıkış süresi, mısır yeşil ot verimi, bitki boyu, boşluk oranı, ikizlenme oranı, kabul edilebilir bitki aralığı oranı, toprak penetrasyon direnci, toprak nem içerikleri, yabancı ot durumlarını tespit etmiş ve ekonomik analize tabi tutmuştur. Yapılan değerlendirmeler sonucunda en yüksek mısır yeşil ot verimini azaltılmış toprak işleme yönteminde elde ederken en düşük verimi ise bantvari toprak işleme yönteminde elde etmiştir. Yöntemler arasında yakıt tüketimi bakımından en düşük değer ve iş verimi bakımından en yüksek değeri de doğrudan ekim yönteminde bulmuştur. Doğrudan ekim yönteminin yakıt tüketimi, zaman tüketimi ve iş verimi yönünden diğer yöntemlere göre yaklaşık % 85-92 arasında tasarruf sağladığını vurgulamıştır.

Motamed Shariati ve ark. (2011) tarafından 2004-2005 yetiştirme sezonu içerisinde İran'ın Mashhad bölgesinde buğday tarımında geleneksel (serpme) ekim ve sırta ekim yöntemleri karşılaştırılmıştır. Bu amaçla; 60 cm sırta III sıra ekim, 75 cm sırta IV sıra ekim, sıraya ekim ve serpme ekim olmak üzere 4 farklı ekim yöntemi araştırılmıştır. Tüm ekim yöntemleri kurak ve sulanabilir koşullarda incelenmiştir. Tüm ekim yöntemlerinde sıra araları 15 cm ve birim alana 25 kg/da tohum düşecek şekilde ekimler gerçekleştirilmiştir. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre yapılan çalışmada; koşullar (Kurak-Sulanabilir) ana parselleri ve ekim yöntemleri de alt parselleri oluşturmuştur. Kurak koşullarda sadece mevsimsel yağışlar var iken sulu koşullarda hasada 10 gün kalıncaya kadar 15'er gün aralıklarla sulama programı uygulanmıştır. En yüksek verim sulu koşullarda sırta III sıra ekim yönteminde 4944 kg/ha iken en düşük verim değerini de kurak koşullarda serpme ekim yönteminde 3553 kg/ha olarak tespit etmişlerdir.

Yalçın 1998, Ege Bölgesi koşullarında buğday hasadından sonra uygulanan silajlık 2. ürün mısır tarımında kullanılabilecek en uygun toprak işleme ve ekim yöntemlerin ortaya konulmasına çalışmıştır. Bu amaçla hem buğday hem de silajlık 2. ürün mısır yetiştiriciliğinde aşağıdaki yöntemleri tarladaki anızı yakmadan uygulamıştır.

- Pulluk +Diskli tırmık(iki kez)+Sürgü+Ekim makinesi
- Kültivatör+Diskli tırmık (iki kez)+Sürgü+Ekim makinesi
- Freze+Sürgü+Ekim makinesi
- Rototiller+ekim makinası
- Toprak işleme kombinasyonu (Dutzi marka)
- Doğrudan ekim (amazon marka)

Tesadüf blokları deneme desenine göre düzenlenen tarla denemesi Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama ve Araştırma Üretim Çiftliği'nin tınlı bünyeli tarlalarında 3 yıl süre ile yürütmüştür. Farklı toprak işleme yöntemlerinin buğday verimine, silajlık mısır verimine olan etkilerinin yanında toprağın nem koruma yeteneğine, batma direncine, hacim ağırlığına, porozitesine ve mısır bitki boyuna olan etkilerini incelemiştir.

Bu çalışma sonucunda toprak işleme kombinasyonu ve rototillerin tüm karşılaştırma kriterleri yönünden uygun sonuçlar verdiğini belirtmiştir. Doğrudan ekimin ise birkaç yılda bir kullanılmasının ekonomik olacağını ve hem de toprağın organik madde içeriğinin artacağını vurgulamıştır.

Kara ve ark. (2015); tarafından II. Ürün soyada Tarsus'ta yürütülen bir TAGEM projesinin ikinci yılında daimi sırtta anıza ekim koşullarında ekici ayaklara farklı bası yükleri (P1:6,66 N/cm², P2:7,38 N/cm², P3:8,10 N/cm², P4:8,81 N/cm², Kontrol) uygulamışlardır. II. Ürün mısır anızı üzerine ana ürün soya ekiminde yapmış olduğu bu çalışmalarında verim açısından uygulama konuları arasında (P1:210,08 kg/da, P2:213,86 kg/da, P3:238,41 kg/da, P4:225,64 kg/da, Kontrol:241,06 kg/da) istatistiki olarak önemli bir fark çıkmadığını bildirmişlerdir.

Kabaş 2015, Antalya'da II. ürün soyada yürütmüş olduğu bir TAGEM projesinde 4 farklı (**A:Doğrudan Ekim, B:Sırtta Ekim, C:Azaltılmış Toprak İşleme,**

D:Geleneksel Toprak İşleme) toprak işleme ve ekim yöntemlerini kıyaslamıştır. Uygulanan farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin II. ürün soya veriminde istatistiki olarak % 1 önem seviyesinde önemli farklılıklara sebep olduğunu saptamıştır. Doğrudan ekim konusunda en düşük (282,28 kg/da) ve geleneksel toprak işlemeli ekim konusunda ise en yüksek verim (374,04 kg/da) değerlerini bulmuştur.

Sayre ve Ramos (1997), Meksika'nın Sonora bölgesinde üreticilerin kısa bir zamanda 70–90 cm genişliğindeki sırtların üzerine 2 veya 3 sıra tohum ekimini sağlayan yeni bir ekim sistemini benimsedikleri, bu ekim şeklinde tohum ve azot girdisinde azalma, erozyon ve yatmayı önleme, erken dönemde mekanik ot kontrolü ve sulama kolaylığı gibi faydaların olduğunu belirtmektedirler. Sonora bölgesinde yapılan çalışmalarda geleneksel ekimde 20 kg/da tohum miktarının uygulandığını, sırta ekimde ise sırtlar arası genişlik ve her sırta olabilecek ekim sırasına bağlı olarak dekara tohum miktarının 90 cm sırta genişliği ve her sırta 3 sıra var ise 10 kg/da veya 90 cm sırta genişliği ve 2 sıra ekim sıklığında ise 5 kg/da tohum miktarı arasında önemli fark olmadığını ifade etmişlerdir.

Day ve ark (1976), tarafından Amerika Birleşik Devletlerinde sırta ve normal ekim yöntemleri ile farklı ekim sıklıklarını karşılaştırmak üzere yürütülen bir çalışmada, her iki ekim yöntemi arasında verim yönünden bir fark bulamazlarken, tohum sıklığı açısından ise en yüksek tane veriminin sırta ekimde 8.7 kg/da tohum miktarı uygulamasından alındığı ifade etmişlerdir.

Fahong ve ark (2002), Çin'de geleneksel ekim sistemi ile sırta ekim sistemini karşılaştırma amacıyla yürüttükleri bir çalışmada, sırta ekimde %30 oranında sulama suyundan ve %10 azot gübrelemesinden tasarruf ettiklerini, yatmanın ve hastalıkların önemli oranda azaldığını, kalitenin yükseldiğini ve verimde %10'luk bir artışın sağlandığını bildirmektedirler. Söz konusu çalışmada 180 tohum/m² sıklık kullandıklarını bildirmişlerdir.

Yalçın ve ark. (2009), tarafından yapılan bu çalışmada, dane ve silajlık ikinci ürün mısır üretiminde geleneksel üretim tekniğinin yanı sıra sırta ekim

teknığının uygulanabilirliğinin saptanması amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak her iki yöntemde de verim unsurlarını saptamışlar ve zaman etüdü yapılarak işgücü gereksinimleri açısından da değerlendirme yapmışlardır. Çalışmada, hem dane mısır hem de silajlık mısırdaki bitki boyu, koçan boyu, koçan çapı, koçanda dane sayısı ve verim özellikleri ile yöntemlere ilişkin işgücü gereksinmesi ve is başarısı değerlerini incelemişlerdir. İkinci ürün dane mısır üretiminde, geleneksel ve sırta ekim yöntemleri arasında bitki boyu ve verim yönünden farklılık olduğunu ve bu farklılığın önemli bulunduğunu vurgulamışlardır. İkinci ürün silajlık mısır üretiminde sırta ekim yönteminin, koçan boyu ve koçan çapı yönünden benzer, diğer özellikler yönünden ise üstün olduğu ve verim yönünden önemli farklılıklar taşıdığını belirtmişlerdir. Sırta ekim yönteminin geleneksel ekim yöntemine göre dane mısır üretiminde % 36,23 ve silajlık mısır üretiminde de % 13,58 oranında daha fazla verim sağladığını belirtmişlerdir.

Toplam işgücü gereksinmesi değerleri açısından sırta ekim yönteminin daha avantajlı olduğunu saptamışlardır. Sonuç olarak, ikinci ürün tarımında gerek dane mısırın gerekse silajlık mısırın sırta ekim yöntemine göre üretilebileceğini vurgulamışlardır.

2.2. Toprak ve Bitki Gelişim Parametreleri

Vyn ve ark. (1998) tarafından yapılan bu çalışmada, buğdaydan sonra soya fasülyesi için anıza ekim yönetimi ve minimum işleme sistemleri ile ilgili yapılan çalışmada ise toprak işlemez parsellerin, ilkbahar ölçümlerinde işlenen parsellere göre en yüksek toprak nemine sahip olduğu belirtmişlerdir. Ayrıca toprak işlemez parsellerde 5 mm'den küçük agregatların oranı en düşük, penetrasyon dirençleri en yüksek bulmuşlardır. Tarlada kalan anız miktarı arttıkça gelişimin gerilediğini ve verimin azaldığını tespit etmişlerdir. Sürümlerin sonbaharda yapıldığı dikkate alındığında, sadece ekilecek alanın işlendiği parseller ve diskli tırmıkla işlenmiş parsellerin pulluk ile işlenmiş parsellere nazaran en iyi toprak işleme yöntemi olduğunu belirlemişlerdir.

Karayel ve Özmerzi (2005), yapmış oldukları bu çalışmalarında mısır (*Zea mays L.*) ve karpuz (*Citrullus vulgaris*) tohumları kullanılarak, hassas ekimde çizi açıcı ayakların (balta, çapa, tek diskli ve çift diskli) tohum dağılım düzgünlüğü üzerine etkilerini belirlemek istemişlerdir. Tohum dağılımını belirlemek için tohumların toprak içindeki yatay ve düşey dağılımlarını ölçmüşlerdir. Araştırma da ayrıca toprak penetrasyon direncinin çizi açıcı ayakların tohum dağılımına yaptığı etkiyi de belirlemişlerdir. Her iki tohum ile yapılan denemelerde gerek yatay gerekse düşey düzlemdeki dağılım açısından en iyi çizi açıcı ayağın balta çizi açıcı ayak olduğu saptamışlardır. Toprak penetrasyon direncindeki artışın yatay ve düşey düzlem tohum dağılımındaki varyasyonu azalttığını vurgulamışlardır.

Bulut ve Altuntaş (2015), Sivas koşullarında buğday tarımında farklı toprak işleme yöntemlerinin (GT: kulaklı pulluk+diskli tırmık+ekim; KT1: çizel+diskli tırmık+ekim, KT2: rotovator+ekim; ve AE: anıza doğrudan ekim) toprak fiziksel özellikleri, bitki çıkış özellikleri ortalama çıkış süresi (OÇS), çıkış oranı indeksi (ÇOI) ve tarla filiz çıkış derecesi (TFÇD) ile buğday bitkisinin verim parametreleri üzerine etkilerini değerlendirmişlerdir. Toprağın 0-15 cm ve 15-30 cm derinliklerinde ölçülen toprağın nem içeriği değeri anıza doğrudan ekim yönteminde, diğer korumalı işleme yöntemlerine göre daha yüksek bulmuşlardır. Toprağın hacim ağırlığı ve penetrasyon direnci değerleri AE yönteminde en yüksek değeri verdiğini göstermişlerdir. Buğday bitkisinin çıkış özellikleri açısından, AE, KT1, KT2 ve GT yöntemlerinde TFÇD değerleri sırasıyla; % 85.00 % 71.10, % 83.90 ve % 87.20 olarak bulunurken en yüksek TFÇD değeri, geleneksel toprak işleme yönteminde bulmuşlardır. Araştırma sonuçlarına göre, birim alanda tane verimi en yüksek 330 kg da⁻¹ ile GT yönteminde, en düşük değer ise 293 kg da⁻¹ ile AE yönteminde saptamışlardır. Farklı toprak işleme yöntemlerinde; bitki boyu, metrekaredeki başak sayısı ve başaktaki tane ağırlığı değerlerini; KT2 yönteminde AE ve KT1 yöntemlerine göre daha yüksek bulmuşlardır.

Karayel ve Özmerzi (2007), yapmış oldukları bu çalışmalarında; ikinci ürün mısırın (*Zea mays L.*) doğrudan ekiminde farklı çizi açıcı ayak (çapa, tek disk

ve çift disk) ve derinlik ayar sistemlerinin (arka, ön ve yan tekerlekler) tarla filiz çıkış oranı ve filiz çıkış süresine etkisini belirlemek istemişlerdir. Bu amaçla denemeleri iki farklı tarlada yürütmüşlerdir. Araştırma sonunda en yüksek tarla filiz çıkış oranı değerini; çift diskli çizi açıcı ayakta elde etmişlerdir. Çapa tipi çizi açıcı ayak kullanımının OÇS'yi arttırdığını ve dolayısıyla da ÇOI değerlerini de azalttığını belirtmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre ikinci ürün mısırın doğrudan ekiminde, daha yüksek tarla filiz çıkış oranı ve daha düşük filiz çıkış süresi için çift diskli çizi açıcı ayak ve yan tekerlek kullanılmasını önermişlerdir.

Kolay (2007); tarafından 2006 yılı üretim sezonunda, Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde yürütülen bu çalışmada, 11. ürün soya tarımında farklı toprak işleme yöntemlerinin verim, verim bileşenleri ve toprak yapısına olan etkileri belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla, 4 farklı toprak işleme yöntemlerini (doğrudan ekim, azaltılmış, geleneksel ve derin toprak işleme) ve 2 farklı soya çeşidini (Umut-2002 ve SA-88) kullanmıştır. Çalışmasında bitkilerde; % 50 çıkış gün sayısı, % 50 çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, bitkide bakla sayısı, ilk bakla yüksekliği, m²'de bitki sayısı, 100 tane ağırlığı, verim ve dal sayısı özelliklerini incelemiştir. Toprakta ise hacim ağırlığı, % nem, pH, % kireç, porozite, doyumluk ve penetrasyon direnci gözlemlerini de almıştır.

Yaptığı bu çalışmada toprak işleme yöntemlerinin bitkide istatistiksel olarak m²'de bitki sayısı ve verim üzerinde etkili olduğu belirtmiştir. m²'de bitki sayısı karakteri yönünden geleneksel ekim yönteminde m²'de bitki sayısının en düşük, derin toprak işleme yönteminde en yüksek olduğunu tespit etmiştir. Ancak istatistiksel olarak derin toprak işleme, azaltılmış toprak işleme ve anıza ekim yöntemlerinin aynı grupta yer aldığını vurgulamıştır.

Verim yönünden ise azaltılmış toprak işleme yönteminin en yüksek ve anıza ekim yöntemini ise en düşük bulgulara sahip olduğunu belirtmiştir. İstatistiksel olarak azaltılmış, geleneksel ve derin toprak işleme uygulamaları aynı grupta yer almıştır. Yapılan toprak analizleri ve alınan gözlemler sonucunda ise, toprak işleme yöntemlerinin 0-20 cm arasında hacim ağırlığı ve porozite üzerinde

etkili olduğunu saptamıştır. Azaltılmış toprak işleme uygulamasında 0-20 cm toprak derinliğinde hacim ağırlığını daha yüksek, geleneksel toprak işleme uygulamasında ise porozite değerini en yüksek bulmuştur. Penetrasyon direnci gözlemlerinde ise toprağın 0-20 cm'lik kısmında toprak işleme yöntemleri arasında farklılık olduğu, anıza ekim uygulamasında penetrasyon direncinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Kasap (2001), çalışmasında; geleneksel toprak işlemeli ekim ile direk ekim yöntemlerini kullanarak buğday üretimi yapmıştır. İki yöntemde de buğday üretimi işlemleri arpa anızında, 1 m/s, 1.5 m/s ve 2 m/s ilerleme hızlarında yapılmıştır. Yöntemlerin, toprağın hacim ağırlığı ve penetrasyon direncine, zaman ve yakıt tüketimi ile sap ve dane verimine etkisi incelemiştir. Toprak özellikleri, zaman ve yakıt tüketimi bakımından yapılan değerlendirmede direk ekimin daha avantajlı, verim bakımından ise geleneksel üretim yönteminin daha avantajlı olduğunu vurgulamıştır.

Barut ve ark. (2008), tarafından 2004-2006 yılları arasında Adana'da %39 kil, %30 silt ve %31 kum içeren toprak şartlarında yürütülen bir çalışmada, buğday/mısır döngüsünde iki anıza doğrudan ekim tekniğini ve bitki gelişimine olan etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Çalışmada doğrudan ekim 1 (DE1) ve doğrudan ekim 2 (DE2) olmak üzere iki farklı ekim sistemi kullanmışlardır. DE1 yönteminde, buğday ekimi öncesi toprak işleme yapılmış olup bunu takip eden ikinci ürün mısır ekiminde doğrudan anıza ekim işlemi uygulamışlardır. DE2 yönteminde ise her iki üründe de herhangi bir toprak işleme yapılmadan doğrudan ekim tekniğini kullanmışlardır. Denemelere; buğday üretimi ile başlamışlar, yazlık (II. ürün) mısır üretimi ile devam etmişler ve buğday üretimi ile sonuçlandırmışlardır. Bitki çıkışı, bitki dağılım düzgünlüğü ve verim açısından yöntemler arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulamamışlardır. Bununla beraber bitki çıkışı, dağılım düzgünlüğü ve verim değerlerinin; DE1 parsellerinde daha iyi olduğunu (ortalama buğday verimi DE1 parsellerinde 334.4 kg/da, DE2 parsellerinde 314.6kg/da) belirtmişlerdir. Bitki çıkışları DE1 parsellerde daha kısa

sürede tamamladığını ve söz konusu parsellerde çıkış yüzdesi % 81'ün üzerinde olduğunu belirtmişlerdir.

Sessiz ve ark. (2008), tarafından yapılan bu çalışmada, Türkiye'nin güney doğusunda toprağın fiziksel özellikleri, ayçiçeğinin verimi ve kalite parametreleri (protein ve yağ içeriği) ve yakıt tüketimi üzerine geleneksel toprak işleme, azaltılmış toprak işleme ve toprak işlemesiz tarımın etkilerini incelemişlerdir. 6 toprak işleme metodunu; 2003-2004 yıllarında killi-tınlı bir toprakta mercimek hasadı sonrasında birbirleriyle karşılaştırmışlardır. Bunlar:

- 1- Geleneksel ekim (pulluk+diskaro+sürgü +direk ekim makinesi)
- 2- Azaltılmış toprak işleme 1 (diskaro+sürgü +direk ekim makinesi)
- 3- Azaltılmış toprak işleme 2 (rototiller+sürgü +direk ekim makinesi)
- 4- Azaltılmış toprak işleme 3 (kültivatör+sürgü+sırt işleme +direk ekim makinesi)
- 5- Azaltılmış toprak işleme 4 (kültivatör+sürgü+direk ekim makinesi)
- 6- Direk ekim makinesi

İlk yılın sonuçlarına göre doğrudan ekimden geleneksel ekime doğru; hacim ağırlığı değerlerinin 1,29 gr/cm³'den 1,09 gr/cm³'e ve 2. yıl ise 1,41 gr/cm³'den 1,23 gr/cm³'e düştüğü belirtmişlerdir. Verim koşulları içerisinde toprak işleme metotları ve yıllar arasındaki farkları 0,05 seviyesinde önemli bulmuşlardır. Aynı zamanda 6 metotta ayçiçeğinin protein, yağ ve kül miktarlarında önemli farklılıklar çıkmadığını belirtmişlerdir. En yüksek yakıt tüketimini geleneksel metotta 33,48 L/ha olarak ölçerken; en düşük yakıt tüketim değerini de 6,6 L/ha olarak doğrudan ekim yönteminde saptamışlardır.

Delibacak ve ark. (2003), Ege üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama Çiftliği topraklarında pulluk, kültivatör, rotovatör, toprak işleme kombinasyonu (dutzi), doğrudan ekim makinesi, rototiller ve bant işleme ile kışlık buğday ve 2. Ürün mısır rotasyonu yapmışlardır. 6 yıl süreli bu denemede, farklı

toprak işleme aletlerinin toprakların bazı fiziksel özelliklerine olan etkilerini saptanmaya çalışmışlardır. Ekim makinesi ile doğrudan ekimin kontrol olarak alındığı parsellerde toprakların porozite ve hacim ağırlık değerleri rotovator uygulanması ile olumlu yönde değiştiğini belirtmişlerdir. En yüksek agregasyon yüzdesini sıfır işleme olan parsellerde saptamışlardır. Topraktaki bağlanmamış, yani agregat haline gelmemiş olan mil + kil yüzdesinde bu parsellerde düşük çıktığını vurgulamışlardır.

Taşer ve ark. (1997), tarafından yapılan bu çalışmada; siltli-killi-tınlı toprak koşulunda mısır ve killi-tınlı toprak koşulunda buğday anızlı tarlada penetrasyon direnci, toprak nemi hacim ağırlığı arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Mısır anızlı tarla koşulunda derinliğe göre toprağın penetrasyon direnci, nem içeriği ve hacim ağırlığı değişimleri istatistiksel olarak önemli çıkmadığını belirtmişlerdir. Toprak işlemeden önce ve toprak işlemeden sonra ölçülen nem içeriği değerlerinde bir farklılık bulamazken, hacim ağırlığı ve penetrasyon direncinde istatistiksel olarak $P<0.01$ düzeyinde önemli bir değişimin olduğunu saptamışlardır. Buğday anızlı tarla koşulunda ise varyans analizi sonuçlarına göre, derinliğe göre toprağın nem içeriğinin önemsiz, penetrasyon direncinde $P<0.01$ ve hacim ağırlığında ise $P<0.05$ seviyesinde değişimlerin önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Toprak işlemeden önce ve toprak işlemeden sonra ölçülen nem içeriği ve penetrasyon direnci değişiminin $P<0.01$ seviyesinde önemli olduğu bulurken, hacim ağırlığı değerlerinin de $P<0.05$ seviyesinde önemli olduğunu saptamışlardır.

Taşer ve Metinoğlu 1997, Tokat ve yöresinde ekim alanı en fazla olan tahıl tarımını ele alarak, uygulanan 4 farklı tohum yatağı hazırlama yöntemi ile toprak işlemesiz (kontrol) yöntemin penetrasyon direnci, hacim ağırlığı, % porozite, % nem ve toprak agregasyon indeksi değişimlerine etkileri incelemişlerdir.

Tokat yöresindeki tohum yatağı hazırlama yöntemleri olarak aşağıdaki yöntemleri dikkate almışlardır.

- A- Kulaklı pulluk + hidrolik diskaro + tapan
- B- Kulaklı pulluk + goble disk + dişli tırmık
- C- Kulaklı pulluk + rototiller
- D- Rototiller
- E- Kontrol (toprak işlemez)

Araştırma sonuçlarına göre B ve C tohum yatağı hazırlama yöntemlerinin diğer yöntemlere göre daha az toprak sıkışıklığına neden olduğu belirtilmiştir. C yönteminde ise toprağın nem seviyesini diğer yöntemlere göre daha az bulmuşlardır.

Kayıoğlu ve Bayhan (1993), tarafından Tekirdağ yöresinde, buğday anızında yapılan bir çalışmada kulaklı pulluk ve çizel pulluğun toprağın penetrasyon direnci, porozite, hacim ağırlığı ve strüktür gibi bazı fiziksel özelliklerine yaptıkları etkileri, iş başarılarını ve yakıt tüketimlerini karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Hacim ağırlığı, parça boyut dağılımı değerleri, çizel pullukla toprak işlemede kulaklı pulluğa göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Kulaklı pullukta yakıt tüketimini daha yüksek ve iş başarısının ise daha düşük olduğunu belirtmiştir.

Kayhan ve ark. (2013) tarafından Kırklareli ilinin Lüleburgaz ilçesinde yürütülen bir çalışmada; farklı kil içeriklerine sahip topraklarda farklı toprak işleme yöntemlerinin toprağın hacim ağırlığı ve porozite özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. 6 yıl süreyle çakılı olarak yürütülen denemelerde buğday-ayçiçeği ekim nöbeti kullanılmıştır. Araştırma öncesi ve sonrası olmak üzere iki farklı zamanda 4 farklı derinlikte (0-10, 10-20, 20-30 ve 30-60 cm) toprağın hacim ağırlığı ve porozite değerlerini hesaplamışlardır. Toprak işleme yöntemi olarak 3 farklı azaltılmış (T1:Yaylı Kültivatör, T2:Goble-disk ve T3:Rototiller) toprak işleme yöntemlerini kullanmışlardır. Toprağın 0-30 cm derinliğindeki kil içerikleri; 1. lokasyonda % 37-45 arasında iken 2. lokasyonda ise toprağın kil içeriği % 47,83

ile % 56,49 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Kil içeriği düşük olan alanda deneme öncesi hacim ağırlığı değerlerini 1,48-1,60 gr/cm³ arasında bulurken kil içeriği yüksek olan alanda ise hacim ağırlığı değerlerini 1,16-1,36 gr/cm³ aralığında tespit etmişlerdir. Kil içeriği düşük olan 1. lokasyonda deneme öncesi porozite değerlerini % 39,85-43,77 aralığında bulmuşlardır. 1. lokasyonda deneme sonrasında ise porozite değerlerinin % 36,35-49,68 aralığında değiştiğini belirlemişlerdir. 2. lokasyonda ise deneme öncesi ve sonrası porozite değerlerinin sırasıyla % 48,30-55,85 ve % 43,02-53,58 aralığında değiştiğini saptamışlardır. Sonuç olarak; yağışa dayalı tarımda toprak işleme yöntemi olarak sürekli aynı yöntemlerin kullanılmasının topraktaki kil kolloidlerinin şişmesini engellediğini ve belirli periyotlarda derin toprak işleme yapılmasının toprak ıslahı açısından yararlı olacağını vurgulamışlardır.

Gözübüyük ve ark., 2012. Erzurum yöresinde yağışa dayalı tarım koşullarında fiğ, buğday ve nadas ekim münavebesinde geleneksel toprak işleme-ekim sistemine alternatif olabilecek farklı toprak işleme-ekim sistemleri, toprak nem muhafazası yönünden karşılaştırılarak sistemlerin toprak nem birikimine etkilerini belirlemişlerdir. Bu sistemler; **S₁**–Geleneksel toprak işleme, (kulaklı pulluk+kültivatör +kombikrüm+ ekim makinası), **S₂** – Azaltılmış toprak işleme (kültivatör+kombikrüm+ekim makinası), **S₃** – Azaltılmış toprak işleme (dik rotovator+ekim makinası), **S₄** – Doğrudan ekim (doğrudan ekim makinası)’ den oluşmuştur. Buna göre konuların topraktaki nem birikimine olan etkileri incelendiğinde, bütün konularda hasat öncesi nem değerlerinin tüm katmanlar için ekim öncesi nem değerlerinden yüksek olduğu görülmüştür. Geleneksel toprak işleme konusu (**S₁**), bünyesinde en az nem biriktiren sistem olmuştur. Doğrudan ekim konusu 0-15, 15-30 ve 30-60 cm katmanında, azaltılmış toprak işleme konuları ise (**S₂** ve **S₃**) 60-90 cm katmanında toprak nemini daha iyi muhafaza ettiği tespit edilmiştir. Nem muhafazası açısından en fazla toprak nemini kullanan %10.19 buğday bitkisi olmuş, bunu %12.93’ le fiğ ve %13.52 ile de nadas parselleri takip etmiştir. Konular bazında 0-90 cm toprak katmanındaki ortalama

nem birikimi açısından; toprağı 5-6 cm işleyen S₄ konusunun en yüksek nem değerini (%12.88) verdiğini, bunu toprağı 12-13 cm işleyen S₃ (%12.68), 15-16 cm işleyen S₂ (%12.24) ve toprağı 20-25 cm işleyen geleneksel toprak işleme konularının (%11.04) takip ettiğini belirtmişlerdir. Toprak işleme derinliği artıka nemin azaldığını vurgulamışlardır.

Konak ve Çarman (1996), yaptıkları çalışmada buğday ekiminden önce ve sonra farklı seviyelerde uygulanan sıkıştırma sonucunda, toprağın penetrasyon direnci 92-129 N/cm² arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Uygulanan farklı sıkıştırma kombinasyonlarına bağı olarak buğday tohumunun ortalama çimlenme süresi 16,80-22,25 gün arasında, çimlenme oranı indeksi değeri 1,11-2,29 adet/m.gün arasında, tarla filiz çıkış derecesinin % 45,5-73 arasında değiştiğini ve ekim sonrası en uygun sıkıştırma basıncının ise 18 N/cm² olduğunu saptamışlardır.

Üçer (2015), bu çalışmasında tek dane hassas ekim makinasının sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünü belirlemek amacıyla Piezoelektrik ölçme sistemi tasarlamıştır. Denemelerini fiziksel özellikleri birbirinden farklı tohum çeşitleri (mısır, pamuk, ayçiçeğı, karpuz) ile gerçekleştirmiştir. Piezoelektrik ölçüm sistemin çalışma parametreleri ön denemeler ile belirlemiştir. Pnömatik hassas ekim makinasında denemelerini; üç farklı ilerleme hızında (0.5 m/s, 1.0 m/s ve 1.5 m/s) gerçekleştirmiş ve kabul edilebilir tohum aralığı, ikizlenme oranı, boşluk oranı ve varyasyon katsayısı değerlerini saptamıştır. Yapışkan bant deneme düzeneğiyle de ölçümleri tekrar yapmış ve elde ettiği tüm verileri kullandığı yöntemler açısından karşılaştırmıştır. Her iki deneme süresince zaman ölçümlerini de yapmıştır. Elde ettiği bulgular sonucunda piezoelektrik ölçüm sistemine ilişkin en yüksek KETA ortalama değerlerini; mısırdan 0.5 m/s'de % 97.75, pamukta 1 m/s'de % 90.24, ayçiçeğinde 1 m/s ilerleme hızında % 88.00 olarak tespit etmiştir.

Mısır tohumu için yapılan piezoelektrik ölçme sisteminde en yüksek KETA değerini 0.5 m/sn ilerleme hızında % 91,75 olarak bulmuştur. En düşük ikizlenme ve boşluk oranı değerlerini ise sırasıyla 0.5 m/sn ilerleme hızında % 3,28 ve 1 m/sn ilerleme hızında % 4.37 olarak tespit etmiştir. Mısır tohumu için yapılan

yapışkan bant denemesinde de en yüksek KETA değerini 1 m/sn ilerleme hızında % 92,14 olarak bulmuştur. Yapışkan bant testinde en düşük ikizlenme ve boşluk oranı değerlerini de sırasıyla 0.5 m/sn ilerleme hızında % 3,33 ve 1.5 m/sn ilerleme hızında % 4,26 olarak tespit etmiştir. Bu sonuçlara bakarak sıra üzeri tohum dağılımının tespiti için piezoelektrik ölçüm sisteminin kullanılabilir olduğu vurgulanmıştır. Zaman ölçümü neticesinde, yapışkan bant deneme düzeneği işlem aşamaları için geçen zamanın, piezoelektrik ölçüm sistemine göre 2.26 kat daha fazla olduğunu belirtmiştir.

Avcı ve Ataman (1989), Orta Anadolu bölgesi kuru iklim şartlarında yazlık mercimek ve kışlık buğday münavebesinde farklı tohum yatağı hazırlıklarının toprağın bazı fiziksel özellikleri ve ürün verimine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmalarında en yüksek mercimek verimini sonbaharda *soklu pulluk* ve ilkbaharda ise *kazayağı+tırmık* ile yapılan toprak işleme çalışmasından elde etmişlerdir. En düşük hacim ağırlığı, en yüksek porozite ve hidrolik iletkenlik değerlerini de aynı konuda belirlemişlerdir. Buğdayda ise en yüksek verim, en düşük hacim ağırlığı, en yüksek porozite ve hidrolik iletkenlik değerlerini de; mercimeğin serpmeye ekilip soklu pullukla toprağa karıştırılmasını takiben hasattan sonra ofset disk ile yapılan toprak işleme çalışmasında bulmuşlardır.

Horne vd. (1992), Yeni Zelanda’da ince bünyeli bir tekstüre sahip toprakta mısır-yulaf ekim nöbetinde sıfır, azaltılmış ve geleneksel toprak işleme yöntemlerinin toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında, sıfır toprak işlemenin daha yüksek hacim ağırlığına, daha büyük agregat oluşumuna ve daha az toplam poroziteye neden olduğunu bildirmişlerdir. Her konuda tohum yatağı hazırlanmadan hemen önce 0-10 cm deki hidrolik iletkenlikte farklılık olmadığını, geleneksel ve azaltılmış toprak işlemeden sonra infiltrasyon oranının sıfır toprak işlemeye göre daha da arttığını, 50-250 mm deki toprak sertliğinin, sıfır ve azaltılmış toprak işlemede daha fazla olduğunu, azaltılmış toprak işlemenin, sürekli bitki yetiştiriciliğinde toprağın fiziksel ve kimyasal verimliliğini koruduğu için en iyi teknik olduğunu bildirmişlerdir.

Moraes ve Benez (1996), Brezilya’da yapmış oldukları çalışmada; beş farklı toprak isleme sisteminin toprağın bazı fiziksel özelliklerine ve mısır tane verimine etkisini incelemişlerdir. Üst toprağı dağıtan sistemlerin makroporozite ve toplam poroziteyi arttırıp, mikroporoziteyi azalttığını ve alt topraktaki penetrasyon direncinin toprak isleme sistemlerinden önemli şekilde etkilendiğini belirtmişlerdir. Toprak isleme ve ekimin üst toprağın agregat stabilitesini arttırdığını, hacim ağırlığı, hidrolik iletkenlik ve tane veriminin farklı toprak isleme sistemlerinden etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Lampurlanes ve Cantero-Martinez (2003), nadas ve farklı toprak işleme yöntemlerinin toprağın bazı fiziksel özelliklerine ve arpa kök gelişimine etkisini sıg ve derin toprakta araştırmışlardır. Araştırmacılar sıfır toprak işlemenin, derin ve minimum toprak işlemeye göre penetrasyon direncini ve hacim ağırlığını artırdığını, bununla birlikte bu artışın kök gelişimini engellemeyecek düzeyde olduğunu, nadasın ise toprak direncini azalttığını bildirmişlerdir.

Blanco-Canqui vd. (2004), ABD’de farklı toprak isleme ve bitki yönetiminin toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkisini belirlemek için 13 yıl çalışmışlardır. Çalışma sonucunda, soya ve mısır yetiştiriciliğinde, hacim ağırlığı, organik madde, toprak-su tutma eğrisi ve hidrolik iletkenlikte çok az değişiklikler bulunduğunu, toprak isleme sistemlerinin bu bölgede bitkisel üretimi önemli ölçüde etkilemediğini, bitki çeşidinin toprak üzerine etkisinin toprak isleme sistemlerinden daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca korumalı toprak isleme sisteminin toprak ve su muhafazasında faydalı olduğunu, üretim masraflarını azalttığını bildirmişlerdir.

Reichert vd. (2004), tarafından sıfır toprak isleme uygulanan bir alanda farklı toprak yönetiminin penetrasyon direnci, hacim ağırlığı, nem ve kök dağılımı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında; geleneksel, sıfır ve çizel ile toprak isleme sistemlerini kullanmışlardır. 5 cm’deki hacim ağırlığını en yüksek sıfır toprak islemede sonra çizel ile islemede ve en düşük geleneksel islemede bulmuşlardır. Fasulye ekiminden sonraki 30 günden hasada kadar, sıfır toprak

islemde 6-10 cm'deki penetrasyon direncinin 2 MPa'dan fazla olduğunu, köklerin sıfır toprak islemde 5-15 cm'de yoğunlaşırken, çizel ile toprak islemde 25 cm'ye kadar iyi bir dağılım gösterdiğini, geleneksel toprak islemde ise kök gelişiminin sınırlanmadığını bildirmişlerdir. Pullukla toprak isleme ile hacim ağırlığının azaltılmasına rağmen, toprak islemenin olumsuz etkileri (toprağın strüktürel olarak bozulması, toprak yüzeyinin çıplak kalması, yağmur damlası etkisi, ıslanma/kuruma döngüsü) sebebiyle kısa süre sonra toprakta yeniden sıkışma olduğu bildirilmişlerdir.

Fabrizzi vd. (2005), tarafından sıfır toprak işlemenin son zamanlarda Arjantin'de popüler bir toprak muhafaza yöntemi olduğu ve bu yöntemin uygulaması ile yoğun tarımsal üretim yapılan alanlarda, toprak bozulmasının azaldığı ya da engellendiği bildirilmiştir. Minimum ve sıfır toprak islemenin toprak sıcaklığı, sıkışma, su depolama özelliklerine ve buğday-mısır ekim nöbetinde verime etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, sıfır toprak islemenin mısırdaki kritik gelişme döneminde, buğdayda ise gelişme döneminin çoğunda en yüksek su depolaması sağladığını bildirmişlerdir. Ortalama toprak sıcaklığının, sıfır toprak islemde daha düşük bulunduğunu, bunun mısır ve buğdayın ilk gelişimini olumsuz etkileyebileceğini, penetrasyon direncinin sıfır toprak islemde en yüksek çıktığını, 3–8 cm ve 13–18 cm'deki hacim ağırlığının sıfır toprak islemde minimum toprak islemeye göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Hiç azot uygulanmayan konuda mısır veriminin sıfır toprak islemde minimum toprak islemeye göre daha yüksek, 150 kg/ha azot uygulanan konuda ise aynı bulunduğunu, buğdayda ise verimler arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Sıfır toprak işlemenin başlangıçta gübre uygulanan topraklarda tahıl verimini olumsuz etkilemeksizin toprak muhafazada yararlı olabileceğini belirtmişlerdir.

Rashidi ve Keshavarzpour (2007), İran'da kurak bir bölgede geleneksel, azaltılmış, minimum ve sıfır toprak işleme yöntemlerinin kavun yetiştiriciliğinde verime ve toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkisini belirlemek için 2 yıl

süreyle çalışmışlardır. Farklı toprak işleme yöntemlerinin incelenen özellikler üzerinde istatistiksel olarak önemli düzeyde farklar yarattığını 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 değerlerinin ise geleneksel toprak işleme yönteminden elde edildiğini belirtmişlerdir.

So ve ark. (2009), Avustralya’da yaptıkları geleneksel ve sıfır toprak işlemenin kısa (4 yıl) ve uzun sürede (14 yıl) toprağın bazı fiziksel özellikleri ve soya verimine etkilerini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmada kısa sürede soya veriminin sıfır toprak işlemede geleneksel toprak işlemeye göre biraz düştüğünü ama uzun sürede ise arttığını belirtmişlerdir. Kısa sürede hacim ağırlığı ve toplam porozite değişmezken uzun sürede toplam porozitenin arttığını, hacim ağırlığının ise azaldığını vurgulamışlardır. Ayrıca strüktür stabilitesi, makro porozite, hidrolik iletkenlik, infiltrasyon hızı, su kullanım etkinliği, yarayışlı su miktarının arttığını ve yüzey akış değerinin ise azaldığını göstermişlerdir. Sıfır toprak işlemeyle uzun sürede toprağın bazı fiziksel özelliklerinde ve buna bağlı olarak toprak strüktüründe ve verimde meydana gelen iyileşmelerin organik maddedeki artıştan kaynaklandığı bildirmişlerdir.

Izumi ve ark. (2004), tarafından 1999-2002 yılları arasında Japonya’da buğday soya münavebesinde iki farklı toprak işleme (geleneksel ve doğrudan ekim) konusu çalışmışlardır. Buğdayda tohumluk materyali olarak “*Norin 61*” ve soyada ise “*Tamahomare*” çeşitlerini kullanmışlardır. Araştırmalarında özellikle bitkilerin kök yapıları ve toprağın fiziksel özellikleri arasındaki değişikliklerle ilgilenmişlerdir. Her iki üründe de kök örnekleme için bitki örneklerini her parselde 8 temsili noktadan almışlardır. Buğdayda başaklanma ve soyada ise çiçeklenme dönemlerinde kök örnekleri alınmıştır. Buğday tarımında kök biyomasi ilk iki yıl geleneksel toprak işleme konusunda yüksek çıkarken; denemenin 3. yılında en yüksek kök biyomas değeri doğrudan ekim yönteminde yüksek bulmuşlardır. Soya tarımında ise tüm çalışma süresi boyunca en yüksek kök

biomasını geleneksel toprak işleme yönteminde tespit etmişlerdir. Buğday tarımında kök örneklerinin alındığı zamanlarda toprağın penetrasyon dirençlerine de bakmışlardır. Her parselde temsili 5 noktada, 5'er cm aralıklarla 25 cm derinliğe kadar toprak sıkışıklığını ölçmüşlerdir. 1. yıl itibariyle yapmış oldukları ölçümlerde en yüksek toprak direncini doğrudan ekim yönteminde tespit etmişlerdir. 2. ve 3. yıl ölçümlerinde ise 15 cm derinliğe kadar ekim yöntemlerinde benzer dirençleri bulurken; 15 cm'den sonra doğrudan ekim yöntemindeki direnç göstergelerini geleneksel toprak işlemeye göre daha düşük olduğunu saptamışlardır.

Aşık, K. (2015), tarafından Söke'de yapılan bir II. ürün pamuk çalışmasında; düze doğrudan ekim, sırta doğrudan ekim, azaltılmış toprak işlemeli ekim ve anıza fide dikimi olmak üzere 4 farklı ekim yöntemini incelemiştir. Ekim öncesi ve sonrası olmak üzere iki farklı zamanda 0-20 cm derinliğe kadar her 5'er cm aralıklarla bozulmamış toprak örnekleri almış ve toprağın nemi, hacim ağırlığı ve porozite değerlerine bakmıştır. Toprak derinliği arttıkça nem ve hacim ağırlığı değerlerinin arttığını porozite değerlerinin ise azaldığını belirtmiştir.

Tabazık, S. (2019), tarafından Şanlıurfa ilinde II. ürün mısır tarımında farklı toprak işlemenin toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkilerine bakılmıştır. Bu çalışmada; geleneksel toprak işlemeli (GTİ), azaltılmış toprak işlemeli (ATİ) ve tarım yapılmayan bir alanda (TYA) 3 farklı derinlikte (0-10, 10-20, 20-30 cm) toprağın nem, hacim ağırlığı ve porozite değerlerine bakmıştır. Yaptığı incelemede ortalama toprak nemi açısından yöntemleri $GTİ < ATİ < TYA$, ortalama hacim ağırlığı açısından $TYA < ATİ < GTİ$ ve porozite bakımından ise $GTİ < ATİ < TYA$ olarak küçükten büyüğe doğru sıralamıştır. Porozite değeri yüksek olan tarım yapılmayan alanda toprağın nem içeriğinin de en yüksek çıktığını belirtmiştir.

Korkmaz, M. (2018), tarafından Güney Marmara koşullarında ayçiçeği üretiminde farklı toprak işlemenin hasat sonrasında toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla 3 farklı derinlikte (0-10, 10-20 ve 20-30 cm) toprağın nem, hacim ağırlığı ve porozite değerlerine bakmıştır. En

yüksek toprak nemini 20-30 cm derinlikte KT2 (Çizel+Diskli Tırmık) yönteminde % 14,33 olarak tespit etmiştir. En yüksek hacim ağırlığı değerini 10-20 cm derinlikte 1,33 gr/cm³ olarak KT1 (Rototiller) yönteminde ve en yüksek porozite değerini ise 20-30 cm derinlikte KT2 (Çizel+Diskli Tırmık) yönteminde 0,57 olarak belirlemiştir. Porozite değerinin yüksek olduğu 20-30 cm derinlikte nem değerinin de yüksek çıkması Tabazık, S.(2019) bulgularına benzerlik göstermektedir.

2.3. Buğday-II. Ürün Münavebesinin Değerlendirilmesi

Beecher et al (2005), 2003 ve 2004 yılları arasında, Avustralya'nın güneyinde sulanabilen şartlarda, buğday + II. ürün soya münavebesinde daimi sırtın başarısını araştırmışlardır. Çalışmalarını, hem kışlık hem de yazlık ürünlerde sulanması gereken ürünlerde yapmışlardır. Denemelerini kırmızı-kahverengi renkli ve üzerinde malç örtüsü olmayan, yüzey sulamaları sonucunda strüktürü ve drenajı zayıflamış topraklarda yürütmüşlerdir. Düze ve geniş sırta ana ürün olarak buğday ve ikinci ürün olarak ta soya ekmişlerdir. Tüm deneme boyunca toprak işleme sadece daimi sırtların arasındaki karıklarda var olan yabancı otları öldürmek amacıyla uygulanmıştır. Sırtların ana yapısı kesinlikle bozulmamıştır. Soya ekimleri hem düzde hem de sırtta 60 cm aralıklarla yapılmıştır. 1.84 m genişliğindeki sırtlara 10 sıra buğday ve aynı sırtlara buğday hasadı sonrası 4 sıra soya ekimi gerçekleştirilmiştir.

2002 yılında tasarlanan tüm parsellerde çeltik yetiştirilmiştir. 2003 yılında ise çeltik anızı yakıldıktan sonra buğdayı doğrudan ekmişlerdir. Buğday ekimin de 10 kg/da ekim normu ve 18.5 kg/da DAP gübresi kullanılmışlardır. Elde edilen iki yıllık ortalama sonuçların aşağıdaki Çizelge 2.2'de gibi olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 2.2. 2003-2004 yılları arasında ortalama buğday ve soya verimleri (kg/da)

Ürünler	Ekim Yöntemi	Verim (kg/da)
Buğday	Sırt Ekim	608
	Düze Ekim	630
II. Ürün Soya	Sırt Ekim	368
	Düze Ekim	305

Buğdayda düze ekim ön plana çıkarken, ikinci ürün soyada ise sırt ekim ön plana çıktığını saptamışlardır. İkinci ürün soyanın geniş sırtlara 4 sıra ekiminden düze ekim yöntemine göre % 20.65 daha fazla verim elde etmişlerdir.

Majeed ve ark. (2014), Pakistan'ın Faisalabad bölgesinde 2010 ve 2013 yılları arasında çeltik-buğday münavebesinde düze ekim ve sırt ekim yöntemlerinde farklı azot dozları çalışmışlardır. Sırtları; 15 cm yüksekliğinde ve 90 cm genişliğinde yapmışlardır. Her sırt 4 sıra gelecek şekilde ekimlerini gerçekleştirmişlerdir. Düze ekimde damlama ve sırt ekimde ise karık usulü sulama yapmışlardır. Temel gübrelemede; tüm konularda 90 kg P₂O₅/ha ve 60 kg K₂O/ha dozlarını esas almışlardır. Düze ekim yönteminde 0 ve 120 kg N/ha dozlarını; sırt ekimde ise 0-60-80-100 ve 120 kg N/ha dozlarını incelemişlerdir. En düşük buğday verimini düze ekim yönteminde 0 kg N/ha uygulamasında 1816 kg/ha ve en yüksek buğday verimini de sırt ekim yönteminde 120 kg N/ha uygulamasında 5123 kg/ha olarak tespit etmişlerdir. Düze ekim yöntemi 120 kg N/ha azot konusunda da 4454 kg/ha buğday verimi elde etmişlerdir. 120 kg N/da uygulamasında sırt ekim yöntemi düze ekim yöntemine göre % 15,02 oranında daha fazla verim alınmasına sebep olmuştur.

Cinsoy ve ark. (2005), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 24 soya genotipi ve 4 standart soya çeşidini ana ve ikinci ürün koşullarında ekmek suretiyle yaptıkları çalışmalarında; ana ürün ekimlerinde bitki boyunun 90-124 cm, ilk bakla yüksekliğinin 11.2-18.2 cm, verimin 122-342 kg da, 1000 tohum ağırlığının 114.0-155.0 g; ikinci ürün ekimlerinde ise, bitki boyunun 75-110 cm, ilk bakla yüksekliğinin 9-16.7 cm, verimin 273-339 kg da, 1000 tane ağırlığının 136.0-167.0

g arasında değiştiğini, ortalama verim ve 1000 tane ağırlıklarının ikinci üründe daha yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir.

Zaimoğlu (2012), tarafından Çukurova bölgesinde 2009 ve 2010 yılları arasında yapılan bu çalışmada; farklı bitki yoğunlukları ve ekim zamanlarının ikinci ürün koşullarında yetiştirilen soyada, tohum verimi ile bazı önemli tarımsal özellikleri üzerine etkileri saptanmaya çalışılmıştır. Her iki deneme yılında da tohum verim değerleri üzerine, ekim zamanlarının önemli derecede etkili olmadığını saptamıştır. 2009 yılında ekim zamanlarına göre göre, tohum verimi değerlerinin; 15 Haziran ekiminde 384.86 kg/da ve 30 Haziran ekiminde ise 395.51 kg/da olduğunu belirtmiştir. 2010 yılında da 15 Haziran ekimlerinde ortalama tohum veriminin 399.13 kg/da ve 30 Haziran ekimlerinde ise 387.04 kg/da olduğunu belirtmiştir. İki yıllık ortalamalara göre tohum verim değerleri 15 Haziranda 391.99 kg/da iken, 30 Haziran'da 391.27 kg/da olarak tespit etmiştir.

Ortalama değerlere bakıldığında tohum verimi değerlerinin ekim zamanlarından önemli düzeyde etkilenmediği belirtmiştir. Sonuç olarak; Çukurova bölgesi ikinci ürün koşullarında yapılan soya üretiminde ekimin 30 Haziran tarihine kadar yapılabileceğini vurgulamıştır. İkinci ürün koşullarında en uygun ekim mesafesinin 65-70 cm sıra arası ve 5 cm sıra üzeri olduğunu ayrıca çift sıralı ekim yönteminin de ekonomik açıdan avantajlı olmadığını vurgulamıştır.

Uluğ ve Kadioğlu (1995), tarafından 1984 ve 1986 yılları arasında Akdeniz Bölgesinde Adana, Antalya, İçel, Hatay ve Kahramanmaraş illerinde II. Ürün soya ekim alanlarında sorun olan yabancı otların tespiti ve mücadele yolları hakkında bir sörvey çalışması yapılmıştır. 1984 yılında Adana'da yapmış oldukları ilaç denemelerinde en düşük verimi kontrol (ilaçsız) konusunda 119 kg/da alırken; en yüksek dane verimini de yabancı otlarla 2 sefer el çapası yapılan çalışma konusunda 238 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Uygulanan 12 farklı kimyasal mücadelenin sonuçlarına göre de ortalama dane verimini 188,25 kg/da olarak bulmuşlardır. 1985 yılı tarla deneme sonuçlarına göre de en düşük verim yine kontrol (işlemsiz) konusunda 178 kg/da olarak elde edilirken; 2 sefer el çapası

uygulamalarında ise ortalama dane verimini 284 kg/da olarak bulmuşlardır. İkinci yıl uyguladıkları 6 farklı kimyasal ilaçlama konularının ortalama verim değerini de 276,8 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Çukurova tarımsal araştırma enstitüsü müdürlüğünde yürütülen ilaç denemeleri sonucunda verim yönünden ilaçlı ve çapalı işlemler arasında istatistiki olarak bir fark bulunamamıştır. II. Ürün soya tarımında sorun olan yabancı otlarla mücadelede mekanik tedbirlerin yeterli olduğu ve mecbur kalınmadıkça kimyasal ilaqlamanın yapılmaması gerektiğini vurgulamışlardır.

Helaloğlu ve Ferhatoğlu (1989), Harran Ovası ikinci ürün koşullarında yetiştirilecek soya için en uygun toprak işleme tekniğini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında, toprak işlemez ekim ile çeşitli toprak işleme alet kombinasyonları kullanmışlardır. Toprak işlemez anız mibzeriyle ekim konusundan en yüksek soya verimini (273.4 kg/da) elde etmişlerdir. Kültivatör+tapan+soya mibzeriyle ekim konusu verim bakımından (241 kg/da) ikinci grupta (b) yer almış ve diğer üç konu ise üçüncü grubu (c) oluşturmuştur. Yaptıkları çalışmanın sonucunda toprak işlemez anız mibzeriyle ekim konusunu önermişlerdir.

Farland ve ark. (1990), buğday-soya-soya, sorgum-buğday-soya ve sürekli soya ekim nöbetlerinde geleneksel diskle toprak işleme ile toprak işlemez sistemin hacim ağırlığı, mikroagregasyon ve toprak sertliğine olan etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. 3 yıllık çalışmanın sonunda, toprak islemenin hacim ağırlığı ve toprak sertliğini önemli bir şekilde etkilemediğini, geleneksel toprak işlemenin ise mikro agregasyonu 0-76 mm ve 6 yıl sonunda da 0-152 mm azalttığını vurgulamışlardır. Farklılıkların sorgum-buğday-soya ekim nöbetinde diğer ekim nöbetlerin göre daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Rusu ve ark. (2011), tarafından Romanya’da yapmış oldukları bir çalışmada; mısır-soya ve buğday münavebesinde geleneksel ve azaltılmış toprak işleme ile doğrudan ekim koşullarında toplam 5 farklı toprak işleme konusunu incelemişlerdir. Buğday tarımında toprak işleme konularına göre verim değerlerini

ortalama 3745-3856 kg/ha arasında ama istatistiki olarak önemsiz bulmuşlardır. Mısır tarımında ise verim değerlerinin azaltılmış toprak işleme konuları arasında ortalama 5890-6145 kg/ha arasında değiştiğini; doğrudan ekim yönteminde de 5774 kg/ha olduğunu vurgulamışlardır. Soya tarımında da verim açısından azaltılmış toprak işleme ve doğrudan ekim konularında istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğunu ve soya için verim aralığının 2112-2341 kg/ha arasında olduğunu belirtmişlerdir. Azaltılmış toprak işleme ve doğrudan ekim koşullarında 15 cm derinlikte toprak sıcaklığı değerlerinin 0.5-2.2 °C arasında daha yüksek çıktığını göstermişlerdir.

Asadi, M.E. (2015) tarafından İran'ın kuzey kesiminde 22000 km² ve 1700000 nüfusa sahip olan bir yerde buğday hasadından sonra buğday anızının yanması ve ikinci ürün soya tarımıyla alakalı bir rapor hazırlanmıştır. Gorji Mahalleh köyünde yer alan 100 ha ekim alanına sahip bir çiftçi tarlasında demo çalışmaları yaparak; tarlanın yarısının anızını yakarak diğer yarısını ise yakmayarak doğrudan II. ürün soya ekimi yapmıştır. Bu çalışmanın sonucunda farklı iki uygulamanın etkilerini izah edebilmek için yazılı ve görsel basında çeşitli anlatımlar yapmıştır. Buğday, arpa ve çeltik hasadı sonrası elde edilen bitkisel atıkların yanmasıyla alakalı ortaya çıkacak tehlikeli sonuçlar hakkında insanları uyarmıştır. Anız yakmanın mali ve ekonomik zararları yanında topraktaki mikroorganizmaların faaliyet alanını daraltma ve toprağı kurutma gibi bazı dezavantajlarına vurgu yapmıştır. Anız yakmadan iyi bir anız yönetimiyle II. ürün olarak mısır, soya ve ayçiçeği ekimi yapabileceklerini anlatmıştır. 26 Haziran 2015 tarihinde anız yakılmadan doğrudan ekilen soyanın en yüksek bitki boyu ve bakla sayısı, baklalarda dolgunluk ile kalite bakımından en iyi göstergelere sahip olduğunu anlatmıştır. Anız yakılarak yapılan II. ürün soya tarımında ise bitkilerin kısa boylu ve baklaların nitelik ve nicelik bakımından çok zayıf olduğunu bildirmiştir. Anızı yakılan tarlanın daha erken suya geldiğini ve anız yakılmadan ekilen soya parsellerinde ise bitki su tüketiminin anızı yakılan tarlaya göre % 30 oranında daha düşük olduğunu belirtmiştir.

2.4. Farklı Çizi Açıcı Ayakların Etkileri

Shiri ve Roufat (2006), çift diskli, çizel ve kanatlı çizel tiplerinde iz açıcıları sıra temizleyici ve sıra temizleyicisiz olarak anızlı ve anızsız arazide denemişlerdir. Ekim öncesi diskaro ile iki kez sürüm yapıldıktan sonra kanatlı çizel tip ayakla ekim yapıldığında iz üzerinde fazladan artığın temizlendiğini belirtmişlerdir. Çalışmada, yoğun anızlı koşullarda çizel ve kanatlı çizel tiplerindeki çizi açıcı ayakların çift diskli ayaklara göre istenen derinliğe daha iyi ekim yaptıklarını belirlemişlerdir. Ekim derinliğinin yüzeydeki anızdan çok çizi açıcı ayak tipiyle ilgili olduğunu belirlemişlerdir.

Karayel (2007), yapmış olduğu bir çalışmada doğrudan ekimde en çok kullanılan çapa ve çift diskli çizi açıcı ayakların farklı anız oranlarındaki ekim kalitelerini incelemiştir. Yatay düzlemdeki tohum dağılımı açısından anız oranının ortalama sıra üzeri tohum uzaklığını etkilemediği saptanmıştır. Her iki ayak için en iyi yatay düzlem tohum dağılımı % 40' lık anız oranında tespit edilmiştir. Düşey düzlem tohum dağılımında ise çapa çizi açıcı ayağın ortalama ekim derinliğinin anız oranından etkilenmediğini ancak çift diskli ayakta ortalama ekim derinliğinin anız oranı arttıkça azaldığını belirtmiştir.

Çelik ve Altıkat (2010), yapmış oldukları çalışmalarında farklı tip çizi açıcı ayak ve farklı tip kapatma düzenlerine sahip anıza doğrudan ekim makinalarının, farklı makina ilerleme hızlarında kullanmışlardır. Ekim yapıldıktan sonra makinaların anızı sürüklemeye, toprağa gömmeye ve toplama etkilerinden dolayı başlangıç değerlerine göre yüzey kaplama oranında sıra üzerinde yaklaşık % 19-37 ve sıra arasında ise % 21-36 oranında azalma olduğunu saptamışlardır. Ayrıca çizi açıcı ayakların ve traktör ilerleme hızının ortalama çıkış süresi, çıkış oranı indeksi ve tarla filizi çıkışına etkisinin çok önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Seidi ve ark. (2010), tarafından yapılan bu çalışmada; çift diskli ve modifiye diskli iz açıcıların etkileri incelenmiştir. Normal disk tip ayağın alt sağ ve sol yanlarına yatay olarak birer adet mini disk ekleyerek modifiye yapılmıştır. Denemelerde 3, 6 ve 8 km/h hızlar, 1.1 ve 1.4 Mg/m³ toprak hacim ağırlığı ve 1.0

ile 2.0 ton/ha miktarlarında anızlı alanlar kullanılmıştır. Araştırma sonucunda 0-4 cm toprak derinliğinde, toprak nemi açısından hiçbir fark bulamamışlardır. Ancak 4-8 cm derinlikte modifiye diskli çizi açıcı ayağın açtığı izlerde nem oranı % 9 daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Diskli tip ayağın dikey bası kuvvetinin negatif ve modifiye ayağın ise bası kuvvetinin pozitif olduğunu vurgulamışlardır. Hafif toprak-ağır anız koşullarında diskli tip çizi açıcı ayağın anızı iz içerisine bastırıldığını ve modifiye tipte bu olayın görülmediğini belirtmişlerdir.

Altıkat ve Çelik (2013), Erzurum ekolojik şartlarında yazlık fiğ ve kışlık buğday münavebesinde farklı tip gömücü ayaklara sahip anıza doğrudan ekim makinalarının farklı traktör ilerleme hızlarında, traktörün güç ve yakıt tüketimine olan etkilerini incelemişlerdir. Kanatlı çapa tip gömücü ayakların doğrudan ekim makinalarında en fazla güç ve yakıt tüketimine neden olduğunu saptamışlardır. Diskli gömücü ayaklara sahip doğrudan ekim makinasındaki güç ve yakıt tüketim değerlerinin ise traktörlerin tüm ilerleme hızlarında çapa ve kanatlı çapa tip gömücü ayaklara göre daha az olduğunu belirtmişlerdir.

Turgut (2019), tarafından yapılan bu çalışmada, bir doğrudan ekim makinasına monte edilmiş dört farklı tip (çapa, çizel, çift disk ve ters T) çizi açıcı ayak başına düşen anlık bası yükünün tarla ve toprak kanalı koşulunda belirlenmesi ve bu ayaklara ait bitki çıkış değerlerinin, tarla koşullarında farklı anız ve toprak neminde belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmasını, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'ne ait üretim alanında 2 yıl süreyle (2012-2013) yürütmüştür. Çalışmasında, ülkemizde ve özellikle Çukurova Bölgesinde yaygın olarak kullanılmakta olan, dört sıralı pnömatik hassas doğrudan ekim makinasını kullanmıştır. Arazi çalışmalarını tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak 5.25 dekarlık sulanabilir arazi üzerinde yapmıştır. Deneme alanında; dik anız, yatık anız ve üç farklı yoğunlukta (%25, %50, %75) toprak üzerine serilmiş buğday anızı olmak üzere toplam beş farklı anız koşulunda toprak oluşturmuştur. Oluşturulan bu toprak koşulları

üzerinde, iki farklı toprak nemi içeriğinde (%19, %25) ekim işlemlerini gerçekleştirmiştir.

Çalışma sonucunda ters T tipi çizi açıcı ayağın ortalama bitki çıkış zamanı, çıkış oranı indeksi ve bitki çıkış yüzdesi açısından en iyi sonuçları verdiğini belirtmiştir. Ortalama bası yükü değerlerinde tarla ve toprak kanalı koşullarında diğer çizi açıcı ayak tiplerine göre ters T tipi çizi açıcı ayağında en iyi sonuçları verdiğini belirtmiştir. Çizi açıcı ayak tiplerine göre en yüksek ortalama bası yükü değerini (5319.4 N ve 5196.2 N) her iki yılda da çizel tipi (ÇZ) çizi açıcı ayakta, en düşük değer (4960.2 N ve 4820.5 N) ise ters T tipi (TT) çizi açıcı ayakta bulmuştur.

Özdemir ve Barut (2020), tarafından 2018 ve 2019 yılları arasında farklı anız koşullarında bir doğrudan ekim makinasına monte edilmiş üç farklı ters T tipi çizi açıcı ayaklar ile bir çift diskli çizi açıcı ayağın ekim başarısına olan etkileri incelenmiştir. Çalışmalarında, 115°, 120° ve 125° kanat açılı 3 ters T tipi ayak ile kontrol olarak bir çift diskli çizi açıcı ayak değişken olarak kullanmışlardır. Dik ve parçalanmış anız olmak üzere iki farklı anız koşulunda dört farklı çizi açıcı ayaklı doğrudan ekim makinası ile mısır ekimlerini gerçekleştirmişlerdir. Gerek bitki çıkış parametreleri gerekse çıkış sonrası bitki dağılım düzgünlüğü açısından ters T tipi ayakları çift diskli ayağa göre daha başarılı bulmuşlardır. Ters T tipi ayaklar kendi içinde karşılaştırdıklarında ise bitki çıkış zamanı açısından 125° kanat açılı ters T ayak (5,03 gün), bitkilerin sıra üzeri dağılım düzgünlüğü açısından ise 120° kanat açılı ters T ayakları (%87,87 kabul edilebilir bitki aralığı) daha başarılı bulmuşlardır.

Lindwall vd. (1995), Kanada-Güney Alberta'da kışlık buğday için optimum yönetim sistemi oluşturmak için 3 farklı ekim nöbeti (*sürekli buğday*, *buğday-nadas* ve *buğday-arpa- nadas*), 2 farklı toprak isleme tekniği (*geleneksel* ve *sıfır*) ve 2 farklı ekici ayak tipi (*çapa* ve *disk*) kullanarak bir çalışma yapmışlardır. 9 yıl süren bu çalışmanın sonunda sıfır toprak islemedeki verimleri; 9 çalışma yılının 3 ünde önemli derecede ve 5 inde de diğerinden biraz daha yüksek

bulduklarını belirtmişlerdir. Bu farkın sıfır toprak işlemede daha iyi toprak nemi korunumundan kaynaklandığını ve sonbahar ekim zamanı yağışların az olduğu yıllarda sıfır toprak islemenin en faydalı yöntem olduğunu bildirmişlerdir. Ekim zamanında ya da hemen sonrasında toprak şartları kuru olduğu zaman çapa tipi ekici ayağın, diskli ekiciden daha etkili olduğunu vurgulamışlardır. Güney Alberta'da kışlık buğday üretiminde buğday-arpa-nadas sisteminde, sıfır toprak işleme yönteminde çapa tipi ekici ayakla yapılan ekimlerin en uygun yöntem olduğunu bildirmişlerdir.

2.5. Anız Yönetimi ve Ekonomik Analiz

Sayre (2000), 1993 ve 1999 yılları arasında kuzeybatı Meksika'da sırta ekilen ve karık usulü sulanan buğdaylarda ürün artıklarını tarlada bırakmanın azot yönetimi üzerine etkilerini incelemiştir. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülen bu çalışmada ana ve alt parseller aşağıdaki şekilde düzenlenmiştir; Ana parseller:

- A. Geleneksel toprak işleme: Anızın tamamı toprağa karıştırılmış ve yeni sırt oluşturulmuştur.
- B. Daimi sırt (Anız Yakma) : Tarladaki anızın tamamı yakılmıştır.
- C. Daimi sırt (Anız Toplama): En az % 30'u tarlada bırakılmış, gerisi toplanmıştır.
- D. Daimi sırt (Anız Bırakma): Anızın tamamı tarlada bırakılmıştır.

75 cm genişliğindeki sırtlara iki sıra buğday ekilmiş ve bu parsellere 7 farklı azot uygulaması alt parsel olarak uygulanmıştır. Azot kaynağı olarak üre (% 46 N) kullanılmıştır. Azot yönetiminde kullanılan yöntemler; Alt Parseller: 1) Negatif Kontrol: Hiç azot uygulaması yapılmamıştır. 2) Ekimle birlikte 75 kg/ha N uygulaması, 3) Ekimle birlikte 150 kg/ha N uygulaması, 4) Ekimle birlikte 225 kg/ha N uygulaması, 5) Ekimle birlikte 300 kg/ha N uygulaması, 6) Sapa kalkma

başlangıcında (1. boğum) 150 kg/ha N uygulaması ve 7) Sapa kalkma başlangıcında (1. boğum) 300 kg/ha N uygulaması olmak üzere 7 adettir. 5 yıl boyunca elde edilen sonuçlar aşağıdaki Çizelge 2.3'te görüldüğü gibidir.

Çizelge 2.3. % 12 nemde hasat edilen buğday verimleri (kg/ha)

Toprak İşleme ve azot yönetimi	Negatif Kontrol (0 kg/ha N)	Ekimle birlikte 75 kg/ha N uygulaması	Ekimle birlikte 150 kg/ha N uygulaması	Ekimle birlikte 225 kg/ha N uygulaması	Ekimle birlikte 300 kg/ha N uygulaması	150 kg/ha N (1.boğum)	300 kg/ha N (1. boğum)
A	3144	4593	5739	6178	6434	6159	6631
B	2899	4994	5907	6281	6725	6073	6250
C	3233	4891	5592	6066	6718	5771	6574
D	3439	5260	5893	6708	6838	6217	6884
Ortalama	3179	4935	5783	6308	6679	6055	6585

En yüksek dane verimi; anızı hiç toplanmayan ve birim alana 300 kg N/ha uygulanan yöntemde 6884 kg/ha olarak tespit etmiştir. Toprak işleme ve anız yönetimi sistemlerinin etkilerini daha iyi anlayabilmek için uzun periyotlu çalışmaların gerekli olduğunu vurgulamıştır.

Goaverts et al (2005), tarafından geleneksel toprak işleme ve daimi sırta ekim yöntemlerinde farklı ürünlerde anız yönetiminin topraktaki karbon ve azot üzerine etkileri incelenmiştir. Aldıkları izlenimler sonucunda kuzeybatı Meksika'da buğday tarımında sırta ekim yönteminin geleneksel ekim yöntemlerine alternatif olarak kullanılmaya başlandığını vurgulamışlardır. Buğday-mısır münavebesinde yürütülen bu çalışmada anız yönetimi olarak; anız yakılmış, toplanmış, kısmen toplanmış ve toprağa karıştırmışlardır. 13 yıl süren bu denemede daimi sırtlarda CO₂ birikimi geleneksel sırtlara göre daha yüksek çıktığını belirtmişlerdir. İnorganik gübrelerin kullanımının artmasıyla da CO₂ birikimi de arttığını tespit etmişlerdir. Topraktaki azot minerilizasyonu için 150 kg/ha inorganik azot uygulamışlardır. Azot minerilizasyon oranının anızı yakılan ve kısmen toplanan daimi sırtlarda anızlı yeni sırtlara göre daha düşük çıktığını saptamışlardır. Daimi sırtlarda anız yakmanın uygulanabilir olmadığı, toprak ve

ürünlerin performansında düşüklüğe neden olduğu, ayrıca da çevresel bozulmalara sebep olduğunu vurgulamışlardır.

Kolay ve ark. 2012, tarafından bu çalışma; 2011–2012 yılları arasında GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme alanında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Denemede iki farklı biçme yüksekliği (anız yüksekliği, 10 ± 3 ve 20 ± 3 cm) ve 5 farklı anız yönetim şeklini denemiştir.

Biçerdöver ile iki farklı biçme yüksekliği

- Anız yüksekliği= 10 ± 3 cm
- Anız yüksekliği= 20 ± 3 cm

Beş farklı anız yönetim sistemi

- Biçerdöver arkasına takılan çift batörlü balta tip parçalayıcı ile saman yapımı (SY).
- Biçerdöver arkasına takılan çift batörlü balta tip parçalayıcı ile anızın parçalanıp, tarla yüzeyine dağıtılması (AP+D).
- Biçerdöver hasadı sonrası tarla yüzeyindeki anızın, biçerdöverin arkasına takılan çift batörlü parçalayıcı ile saman yapılması (HS SY).
- Biçerdöver hasadı sonrası anızın tarla yüzeyinde bırakılması (ATB).
- Biçerdöver hasadı sonrası tarla yüzeyindeki anızın, balya makinası ile toplanması denenmiştir (ATB+Balya).

Denemelerde Laverda SPA, 2004 Model 2150 LXE, 248 type biçerdöver kullanmışlardır. Bu biçerdöver 4.5 m iş genişliğine sahip olup, çift batörlü ve toplam sarsak sayısı 5'tir. Ancak, denemeler esnasında sadece tek batör çalıştırılmıştır. Biçerdöver, 2. viteste 2200 dev/dak'da motor çalıştırılmıştır. Sapların parçalanarak saman haline getirilmesinde ise Uludağ biçerdöver

tarafından imal edilen BSP-2000 model biçerdövere montajlı çift batörlü (Patoz) saman yapma makinası kullanmışlardır. Denemelerde hasat sonrası tarlada kalan bitkisel atıkların balya haline getirmişlerdir. Balya makinesi 3. vites kademesinde ve 540 dev/dak kuyruk mili devrinde çalıştırılmıştır.

Birinci yıl itibariyle; iş başarısı yönünden en yüksek değerler her iki anız yüksekliğinde de anızın tarlada bırakılması (ATB) yönteminde 1.638 ile 1.713 (ha/h) olarak bulmuşlardır. Yakıt tüketimi açısından ise en düşük değerler 10 cm anız yüksekliğinde 25.50 (l/ha) ve 20 cm anız yüksekliğinde de 19.67 (l/ha) ile yine anızın tarlada bırakılması (ATB) yönteminde saptamışlardır. Anız miktarlarına bakıldığında ise en düşük değerleri; 10 cm anız yüksekliğinde 1632 kg/ha ve 20 cm anız yüksekliğinde ise 3521 kg/ha olarak tespit etmişlerdir.

Korucu ve ark.(2001) yaptıkları çalışmada, ikinci ürün mısırdaki geleneksel ve doğrudan ekim yöntemleri üretim giderleri (makina kiralama, yakıt tüketimi ve çalışma süresi) ve üretim geliri (verim) yönünden karşılaştırılmalı olarak incelenmişlerdir. Çalışma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'ne ait üretim alanlarında yaklaşık 0,43 ha'lık (131,5x33 m) sulanabilir bir alanda yürütülmüştür. Deneme planı; tesadüf bloklarında üç faktörlü bölünmüş parseller deneme desenine göre tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Yakıt tüketimi, geleneksel ekim sistemine göre doğrudan ekimin yüksek anıza yapıldığı durumda yaklaşık %58 ve alçak anıza yapıldığı durumda ise yaklaşık %67 daha düşük bulmuşlardır. Benzer şekilde, çalışma süresinde de geleneksel ekim sistemine göre yüksek ve alçak anıza doğrudan ekim sistemlerinde sırasıyla %35 ve %49'luk tasarruf sağladığını belirtmişlerdir. En yüksek verim değerini; geleneksel ekim yönteminden elde ederlerken, anızın yüksek biçilerek düz diskle doğrudan ekimin yapıldığı uygulamada ise en düşük verim değerini elde etmişlerdir. Birim alandaki toplam gider, tohum yatağı hazırlığındaki giderlerin azalmasından dolayı geleneksel sisteme göre yüksek anıza doğrudan ekimde yaklaşık %21 ve alçak anıza doğrudan ekimde ise yaklaşık %24 daha düşük bulmuşlardır. Gelir/gider oranı yönünden mevcut koşullar dikkate alındığında en

kârlı ekim sisteminin alçak anıza 8 dalgalı diskle yapılan ekimler olduğunu vurgulamışlardır.

Gözübüyük ve ark., 2015, tarafından Erzurum yöresinde, 2004–2007 yılları arasında fiğ, buğday ve ayçiçeği, münavebeleri esas alınarak yürütülen bu çalışmada; ayçiçeği üretiminin geleneksel toprak işlemeli ekim sistemi ile alternatif olabilecek farklı toprak işlemeli ekim sistemlerinin enerji kullanım etkinliği yönünden karşılaştırmaları yapılmıştır. Denemede yer alan toprak işleme–ekim sistemleri; Geleneksel toprak işleme (S₁, kulaklı pulluk+diskli tırmık+kombikrüm+ekim makinası), Azaltılmış toprak işleme–1 (S₂, kültivatör+kombikrüm+ekim makinası), Azaltılmış toprak işleme–2 (S₃, dik rotavatör+ekim makinası) ve Doğrudan ekim (S₄, doğrudan ekim makinası)’ den oluşmuştur. Elde edilen sonuçlara göre; S₂ sisteminde en yüksek verim değerini (3914 kg/ha) elde ederken, bunu S₁, S₃ ve S₄ sistemleri bunu takip etmiştir. Toplam enerji girdilerinde, sistemleri oluşturan tarım alet/makinaları arasında birim alan (ha) başına yakıt–yağ enerji girdisinde en yüksek değeri pulluk oluşturmuş, bunu dik rotavatör, kültivatör, ekim makinaları (pnömatik ve doğrudan), ve biçerdöver takip etmiştir. Sistemlerin enerji tüketim oranlarına bakıldığında, toprak analiz sonucuna göre verilen kimyasal gübre, tartışmasız en yüksek enerji girdi oranına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Sistemler arasında enerji çıktı/girdi oranları, özgül enerji, enerji üretkenliği ve net enerji üretimi açısından S₂ yönteminin en iyi sonucu verdiğini, bunu sırasıyla S₃, S₁ ve S₄ sistemlerinin takip ettiğini vurgulamışlardır.

Karaağaç ve ark. (2012), tarafından 2009-2010 üretim sezonu içerisinde Adana’da yürütülen bir çalışmada; buğday+ikinci ürün silajlık mısır münavebesinde farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin verim ve ekonomik yönden karşılaştırılması yapılmıştır. Buğday ekiminde düze ve sırta ekim yöntemi, ikinci ürün silajlık mısır ekiminde ise buğdaydaki uygulamaların üzerine yapılan azaltılmış ve doğrudan ekim yöntemleri incelenmiştir. Araştırma sonunda buğdayda en yüksek verim düze ekim yönteminde (527.7 kg/da), ikinci ürün

silajlık mısırdaki ise en yüksek verim azaltılmış toprak işlemeli düze ekim yönteminde (5320.6 kg/da) elde edilmiştir. Buğday+ikinci ürün silajlık mısır münavebesinde en yüksek net gelir (204.82 TL/da) Y1 yönteminde (buğdayda düze ekim+ikinci ürün silajlık mısırdaki azaltılmış toprak işlemeli düze ekim) elde edilmiştir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda; buğdayın düze ekim yönteminde başak sayısının sırta ekim yönteminden daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle buğdayda düze ekim yönteminde verimin ve net gelirin sırta ekime göre daha yüksek olduğunu vurgulamışlardır. İkinci ürün silajlık mısır üretiminde ise azaltılmış toprak işlemeli düze ekim (2 kez diskli tırmık + 2 kez tapan + ekim) yönteminde verim ve ekonomik değerlerin diğer yöntemlere göre daha yüksek çıktığını saptamışlardır. Elde ettikleri tek yıllık sonuçlara göre buğday+ikinci ürün silajlık mısır münavebesinde buğday bitkisinin düze ekilmesinin ve ikinci ürün silajlık mısırdaki ise azaltılmış toprak işlemeli düze ekim (2 kez diskli tırmık + 2 tapan + ekim) yönteminin uygulanmasının çok daha kazançlı bir üretim tekniği olduğunu belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma; Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Hacıali Üretim İşletmesinde yürütülmüştür. Araştırma alanı, Karataş-Tuzla yolu üzerinde olup, Adana şehir merkezine 25 km mesafede olan Yunusoğlu mahallesinde yer almaktadır. Deneme yerinin koordinatları; 36° 48' kuzey enlem ve 35° 16' doğu boylamlarıdır. Denizden yüksekliği yaklaşık 8 m'dir.

3.1.1. Adana İli'nin İklim Özellikleri

2014-2016 yılları arasında aylar bazında gerçekleşen toprak ve hava sıcaklıkları (min.-max.-ort.) ile toplam yağış ve ortalama nisbi nem değerleri aşağıdaki Çizelgelerde gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. 2014-2015 Yıllarında Aylar Bazında Gerçekleşen İklim Değerleri

Aylar	Toprak Sıcaklığı-20cm [°C]			Yağış [mm]	Hava Sıcaklığı [°C]			Nispi Nem [%]
	Ortalama	Min	Max		Ortalama	Min	Max	
Kas.14	15,5	13,5	17,3	63,4	12,1	5,1	21,2	76,2
Ara.14	12,6	11,0	14,1	96,6	11,6	6,7	17,8	85,2
Oca.15	8,0	6,5	9,5	123,2	7,2	2,2	13,2	74,8
Şub.15	10,5	8,9	12,3	160,2	9,7	4,8	15,6	83,3
Mar.15	14,7	12,7	17,0	102,0	13,1	6,9	20,3	75,4
Nis.15	18,8	16,5	21,3	24,6	15,2	8,3	22,7	71,2
May.15	25,4	23,0	28,0	40,0	20,6	13,5	28,7	75,4
Haz.15	29,3	26,9	31,9	16,4	23,3	17,3	29,7	81,0
Tem.15	31,6	29,3	33,8	4,8	26,3	20,4	33,0	81,8
Ağu.15	34,6	32,3	37,0	0,2	27,7	21,4	35,2	76,3
Eyl.15	31,9	29,7	34,3	26,0	25,5	19,3	34,6	80,5
Eki.15	24,7	22,5	26,9	46,8	20,7	14,9	29,1	81,1

Buğday-II.ürün münavebesinde 20 cm derinlikteki toprak sıcaklık değerlerine incelendiğinde en düşük toprak sıcaklığının 6,5 °C ile buğday yetiştirme sezonu içerisinde Ocak ayında olduğu ve en yüksek toprak sıcaklığı değerinin ise II. ürün yetiştirme sezonu içerisinde 37,0 °C ile Ağustos ayında gerçekleştiği görülmüştür (Çizelge 3.1.). 2014 ve 2015 yılları içerisinde buğday-II.ürün münavebesinde ise toplam 704,2 mm yağış alındığı görülmektedir. En düşük yağış miktarı (0,2 mm) Ağustos ayında görülürken, en yüksek yağış miktarı (160,2 mm) ise Şubat ayında görülmüştür (Çizelge 3.2). Adana ili uzun yıllar iklim değerlerine bakıldığında bir buğday yetiştirme sezonu içerisinde yaklaşık 550 mm yağış düşmektedir. Araştırmamızın 1. yılında 2014-Kasım ve 2015-Haziran ayları arasında ise 626,4 mm yağış alınmıştır (Çizelge 3.1). 1. yıl buğday yetiştirme sezonu içerisinde uzun yıllara göre % 13,89 oranında daha fazla yağış gerçekleşmiştir. Dengeli ve yeterli düşen bu yağış miktarları ise buğday verimlerini olumlu yönde etkilemiştir.

Çizelge 3.2. 2014-2015 Yıllarında Mevsimler Bazında Gerçekleşen İklim Değerleri

İKLİM DEĞERLERİ	2014 ARALIK	2015 OCAK	2015 ŞUBAT	2015 MART	2015 NISAN	2015 MAYIS	2015 HAZİRAN	2015 TEMMUZ	2015 AĞUSTOS	2015 EYLÜL	2015 EKİM	2014 KASIM
	KIŞ			İLKBAHAR			YAZ			SONBAHAR		
Toprak Sıcaklığı [°C]	12,6	8,0	10,5	14,7	18,8	25,4	29,3	31,6	34,6	31,9	24,7	15,5
Toprak Nemi [cBar]	148,0	128,1	51,7	9,8	10,0	9,8	9,7	57,7	127,4	60,7	17,8	102,1
Hava Sıcaklığı [°C]	11,6	7,2	9,7	13,1	15,2	20,6	23,3	26,3	27,7	25,5	20,7	12,1
Nispi Nem [%]	85,2	74,8	83,3	75,4	71,2	75,4	81,0	81,8	76,3	80,5	81,1	76,2
YAĞIŞ (mm)	96,6	123,2	160,2	102,0	24,6	40,0	16,4	4,8	0,2	26,0	46,8	63,4
YAĞIŞ (mm)	380,0			166,6			21,4			136,2		
YAĞIŞ (%)	53,96			23,66			3,04			19,34		

Adana ilinin iklimi, Akdeniz iklimi özelliklerini taşır; yazları çok sıcak ve kurak, kışlar ise ılık ve yağışlıdır. Dağlık bölgelerinde ise, Akdeniz iklimi ile kara iklimi karışımı hüküm sürer. Yağışlar ovada yağmur, dağlık bölgelerde ise kar şeklindedir. Yağış miktarı uzun yıllara göre 625-700 mm arasında değişmektedir. Yıllık düşen yağışların yaklaşık yarısı (% 49) kış aylarında gerçekleşmektedir. Yaz aylarında ise senelik düşen yağışın yaklaşık % 5'i yağmaktadır. Birim alana düşen yağış miktarını mevsimler bazında incelediğimizde tipik bir Akdeniz ikliminde olduğu gibi en az yağışın (21,4 mm) yaz aylarında ve en çok yağışın (380 mm) ise kış aylarında alındığı görülmüştür. Yıllık düşen yağış miktarının % 3,04'ünün yaz mevsiminde, % 19,34'ünün sonbahar mevsiminde, % 23,66'sının ilkbahar mevsiminde ve % 53,96'sının ise kış mevsiminde (Aralık-Ocak-Şubat) gerçekleştiği tespit edilmiştir (Çizelge 3.2.).

Çizelge 3.3. 2015-2016 Yıllarında Aylar Bazında Gerçekleşen İklim Değerleri

Aylar	Toprak Sıcaklığı-20cm [°C]			Yağış [mm]	Hava Sıcaklığı [°C]			Nispi Nem [%]
	Ortalama	Min	Max		Ortalama	Min	Max	
Kas.15	16,44	14,52	18,33	12,80	13,98	6,21	23,91	68,75
Ara.15	11,48	9,57	13,25	2,00	9,05	1,95	18,00	65,48
Oca.16	9,01	7,51	10,66	115,20	7,31	2,26	12,78	72,35
Şub.16	12,81	10,81	14,76	57,40	12,30	5,99	19,79	79,15
Mar.16	15,64	13,51	17,79	85,80	14,03	7,75	21,08	73,39
Nis.16	20,21	17,73	22,70	14,40	18,47	10,39	27,09	70,26
May.16	23,67	21,23	26,28	65,00	19,85	13,90	26,31	81,15
Haz.16	29,58	26,92	32,28	14,80	25,07	19,02	31,59	78,12
Tem.16	32,98	30,65	35,36	11,80	27,36	21,71	32,98	79,85
Ağu.16	33,17	30,85	35,53	5,00	27,73	22,02	34,75	79,55
Eyl.16	29,46	27,22	31,76	13,60	24,09	17,42	31,98	71,48
Eki.16	24,09	22,02	26,37	1,60	20,39	12,88	29,70	68,68

Çalışmanın yürütüldüğü 2. yıl toprak sıcaklığı değerlerine bakıldığında yine 1. yıl gibi toprağın 20 cm derinliğindeki en düşük toprak sıcaklığı geçen yıla

göre 1,01 °C'lik farkla 7,51 °C değeriyle Ocak ayında görülmüştür. Toprağın 20 cm derinliğindeki en yüksek maksimum sıcaklık ise geçen yıla göre 1,47 °C'lik farkla yine Ağustos ayında tespit edilmiştir. 2. yıl buğday-II. ürün münavebesinde ise toplam yağış miktarı 399,40 mm olarak gerçekleşmiştir. 2015-Kasım ve 2016-Haziran ayları arasında ise 367,40 mm yağış alınmış olup; uzun yıllara göre % 33,2 oranında daha düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.3). Onun için bakım işlemleri aynı olmasına rağmen 2. yıl buğday verimleri 1. yıla göre daha düşük gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.4. 2015-2016 Yıllarında Mevsimler Bazında Gerçekleşen İklim Değerleri

İKLİM DEĞERLERİ	2015 ARALIK	2016 OCAK	2016 ŞUBAT	2016 MART	2016 NİSAN	2016 MAYIS	2016 HAZİRAN	2016 TEMMUZ	2016 AĞUSTOS	2016 EYLÜL	2016 EKİM	2015 KASIM
	KIŞ			İLKBAHAR			YAZ			SONBAHAR		
Toprak Sıcaklığı [°C]	11,48	9,01	12,8	15,6	20,2	23,6	29,5	32,9	33,1	29,4	24,0	16,4
Toprak Nemi [cBar]	28,03	37,1	43,5	22,5	133	199,8	200,0	191,4	199,9	199,9	200,0	16,6
Hava Sıcaklığı [°C]	9,05	7,31	12,3	14,0	18,4	19,8	25,07	27,3	27,7	24,0	20,39	13,9
Nispi Nem [%]	65,48	72,3	79,1	73,3	70,2	81,1	78,12	79,8	79,55	71,4	68,6	68,7
YAĞIŞ (mm)	2,00	115,2	57,4	85,8	14,4	65,00	14,80	11,8	5,00	13,6	1,60	12,8
YAĞIŞ (mm)	174,60			165,2			31,6			28,0		
YAĞIŞ (%)	43,71			41,36			7,91			7,01		

Hava sıcaklık değerlerinde ise en düşük değer (1,95 °C) yağışın en az alındığı Aralık ayında tespit edilmiştir. Maksimum hava sıcaklığı (34,75 °C); 1. yıl

olduğu gibi yine Ağustos ayında görülmüştür. En yüksek nisbi nem değeri ise Mayıs ayında % 81,15 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.3).

Mevsimler bazında düşen yağış miktarlarını incelediğimizde ise yıl içinde düşen yağışın % 43,71'inin kış, % 41,36'sının ilkbahar, % 7,91'inin yaz ve % 7,01'inin ise sonbahar aylarında alındığı görülmektedir. Özellikle buğdayın kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerine denk gelen kış yağışları geçen yıla göre 205,4 mm daha düşük gerçekleşmiştir (Çizelge 3.4.). Kış dönemindeki yağışın yetersizliği buğday verimlerinin geçen yıla göre biraz daha düşük olmasına sebep olmuştur.

3.1.2. Toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanında 0-30 cm derinlikten alınan bozulmuş toprak numuneleri incelenmiştir. Elde edilen değerler aşağıdaki Çizelge 3.5'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.5. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Saturasyon (%)	PH (1/10)	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
63,03	7,58	0,042	14,43	1,69	0,084	4,15	74,97
Killi Tın	Hafif Alkali	Tuzsuz	Orta	Az	Fakir	Az	Fazla

Toprak analiz sonuçlarına göre; deneme toprağının bünyesi % 39.1 kum, % 29.3 silt ve % 31.6 kil olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda organik maddesi düşük (%1,69), tuzsuz (% 0,0416), hafif alkali (Ph:7,58) ve killi-tınlı bünyede olduğu anlaşılmıştır. Potasyumca zengin ama mineral azot bakımından oldukça fakir bir toprak olduğu tespit edilmiştir.

3.1.3. Araştırmada Kullanılan Alet ve Ekipmanlar

Denemenin kurulma aşamasında ilk yıl buğday tohumu ekmek için tohum yatağı hazırlığında tüm deneme alanına çizel + diskli tırmık (2) aletleriyle toprak işleme yapılmıştır. Sırt ekim yönteminde sırt listeri ve sırt tapanı ekim öncesi çekilmiş ve oluşan her sırta tek diskli ekici ayaklı sırt ekim makinesiyle 3 veya 8 sıra buğday ekimleri yapılmıştır. Geniş sırt ekim yönteminde ise ekim öncesi sırtları oluşturmak için yanlarına kulak takılmış rotavatör kullanılmıştır. Tohum yatağı hazırlığında kullanılan alet ve makinelerin genel görüntüleri Şekil 3.1.'de ve teknik özellikleri ise Çizelge 3.6.'da gösterilmiştir.



a) Çizel



b) Diskli Tırmık



c) Sırt Listeri ve Sırt Tapanı



d) Rotovatör



e) Sırt Ekim Makinesi

f) Düze Ekim Makinesi

Şekil 3.1. Denemede kullanılan alet ve makineler (a-b-c-d-e-f)

Çizelge 3.6. Tohum Yatağı Hazırlığında Kullanılan Alet ve Makinelerin Teknik Özellikleri

Makine adı	Ünite Sayısı	İş Genişliği (cm)	İş Derinliği (cm)
Çizel	9 sıralı	270	40-45
Diskli Tırmık	2x10 sıralı	250	15-20
Sırt Listeri	5 sıralı	280	15-30
Sırt Tapanı	5 sıralı	280	15-20
Rotovator	6 üniteli- 48 L bıçak	150	15-20

Çalışmada bir ön bitki olan buğdayın ekimlerinde kombine sırt ekim ve düze ekim makineleri kullanılmıştır. Ekici ayakları tek diskli olan ve buğday ekiminde kullanılan ekim makinalarının genel özellikleri de Çizelge 3.7.'de ve soya ekiminde kullanılan altı sıralı pnömatik tek tohum ekim makinasının genel özellikleri de Çizelge 3.8'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.7. Buğday Ekiminde Kullanılan Makinaların Teknik Özellikleri

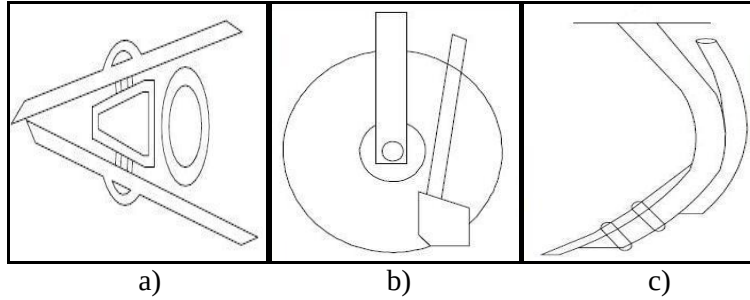
Makine adı	TDK (kg)	GDK (kg)	İG (m)	EAS (adet)	ÇH (km/h)	Ağırlık (kg)	Gerekli Güç (kW)
Tahıl Ekim Makinası	345	285	3,08	22	6-6,5	945	41,01-48,47
Sırtta Ekim Makinası	270	340	2,80	12	5-7	1150	48,47-52,19

TDK: Tohum Depo Kapasitesi, GDK: Gübre Depo Kapasitesi, İG: İş Genişliği, EAS: Ekici Ayak Sayısı, ÇH: Çalışma Hızı

Çizelge 3.8. Soya Ekiminde Kullanılan Pnömatik Tek Tohum Ekim Makinasının Teknik Özellikleri

Uzunluk (mm)	1800	Tohum Depo Kapasitesi (dm ³)	210
Genişlik (mm)	4200	Gübre Depo Kapasitesi (dm ³)	460
Yükseklik (mm)	2250	Lastik Boyutu	5.00-15
Ağırlık (kg)	1350	Çalışma Hızı (km/h)	5-7
Sıra Arası (cm)	70	Gerekli Güç (kW)	82,02+

II. ürün olarak soya tohumu ekimlerinde ise pnömatik tek tohum ekim makinasının çizi açıcı ayakları (tek diskli, çift diskli ve çizel) değiştirilerek; II. ürün ekimleri aynı gün içinde tamamlanmıştır. II. ürün soya ekimlerinde kullanılan farklı çizi açıcı ayakların teknik bilgi ve özellikleri Şekil 3.2. ve Çizelge 3.9-11'de verilmiştir.



Şekil 3.2. Çift diskli (a), tek diskli (b) ve çizel (c) tipi çizi açıcı ayaklar

Çizelge 3.9. Çizel Tipi (ÇZ) Çizi Açıcı Ayağa Ait Teknik Ölçüler

Ayak Yüksekliği (mm)	470
Ayak Genişliği (mm)	24
Ayak Uzunluğu (mm)	210
Ayak Batma Açısı (°)	15

Çizelge 3.10. Çift Diskli Tip (ÇD) Çizi Açıcı Ayağa Ait Teknik Ölçüler

Disk Çapı (mm)	300
Disk Kalınlığı (mm)	2,5
Üst Nuktada Diskler Arası Mesafe (mm)	60
Orta Nuktada Diskler Arası Mesafe (mm)	30
Ayak Yüksekliği (mm)	520

Çizelge 3.11. Tek Diskli Tip (TD) Çizi Açıcı Ayağa Ait Teknik Ölçüler

Disk Çapı (mm)	310
Disk Kalınlığı (mm)	3
Ondüle Sayısı (adet)	30
Ayak Yüksekliği (mm)	480

Ekim makinalarında istenilen ekim normu ve tohum sıklığını tutturabilmek için ekim öncesi kalibrasyon çalışmaları yapılmıştır. Kullanılacak tek tohum ekim makinasının ağırlığının ekici ünite başına 175-250 kg arasında olmasına dikkat edilmiştir.

3.1.4. Denemede Kullanılan Tohumluk Materyalleri

Ön bitki olan buğday için beyaz daneli ekmeklik “Ceyhan-99” çeşidi ve II. ürün soya için yarı dik büyüme formunda olan “Türksoy” çeşitleri tohumluk materyali olarak kullanılmıştır. Kullanılan tohumluk materyallerinin genel ve teknolojik özellikleri Çizelge 3.12-15’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.12. Denemede Kullanılan Buğday Tohumluğunun Genel Özellikleri

Tohum Çeşidi	Başak Özelliği	Yatma Durumu	Bitki Boyu (cm)	Tabiatı	Toprak İsteği	Verim (kg/da)
Ceyhan-99	Beyaz Kılçıklı	Dayanıklı	75-85	Yazlık	Taban-Yarı taban	550-650

Çizelge 3.13. Denemede Kullanılan Buğday Tohumluğunun Teknolojik Özellikleri

Tohum Çeşidi	Protein Oranı (%)	1000 Dane Ağırlığı (g)	Hektolitre Ağırlığı (kg)	Sedim Değeri
Ceyhan-99	14-15	28-38	77-78	42-44

Çizelge 3.14. Denemede Kullanılan Soya Tohumluğunun Genel Özellikleri

Tohum Çeşidi	Ana Üründe Tohum Verimi (kg/da)	II. Üründe Tohum Verimi (kg/da)	Hilum Rengi	Bitki Boyu (cm)	Tabiatı	Yetiştirme Süresi
Türksoy	380-440	300-350	Açık Kahverengi	90-140	Yarı Dik	Orta Geçci

Çizelge 3.15. Denemede Kullanılan Soya Tohumluğunun Teknolojik Özellikleri

Tohum Çeşidi	Protein Oranı (%)	Yağ Oranı (%)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Hastalık ve Zararlılara Dayanıklılık Durumu
Türksoy	24-31	20-23	160-180	Kömür çürüklüğü ve beyazsineğe dayanıklıdır.

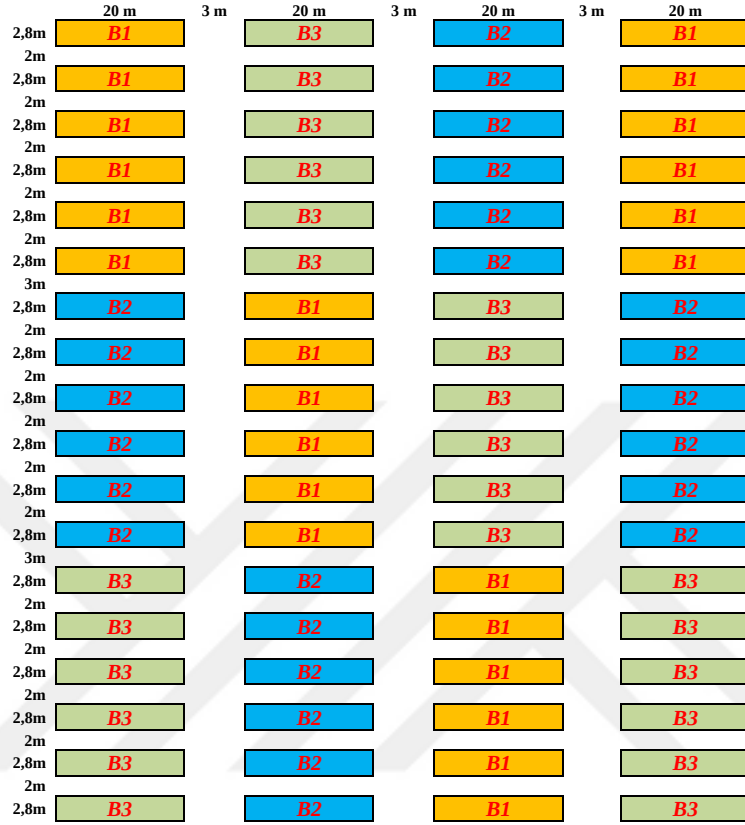
3.2. Yöntem

Bu çalışma; buğday-soya münavebesinde iki yıl boyunca çakılı denemeler şeklinde yürütülmüştür. Buğday denemeleri;

B1: Buğdayın düze ekimi,

B2: Buğdayın normal sırta ekimi (70 cm)-3 sıra ve

B3: Buğdayın geniş sırta ekimi (140 cm)-8 sıra olacak şekilde üç farklı ekim yöntemi şeklinde tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur (Şekil 3.3).



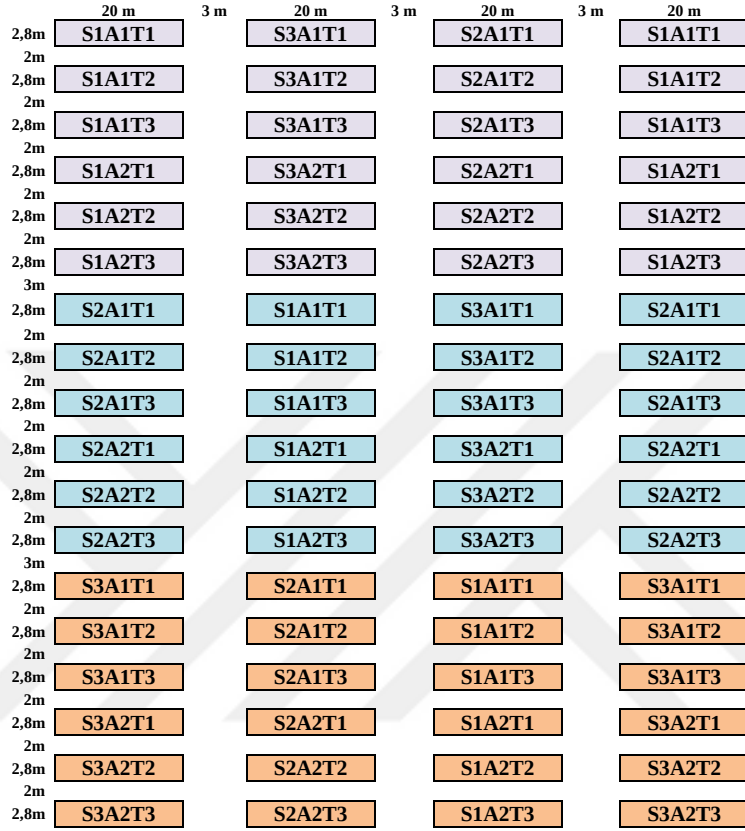
Şekil 3.3. Buğday Deneme Planı

Buğdaydan sonra ikinci ürün soya (*Glycine max. L.*) denemeleri ise tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre ana parsel olarak;

S1: II. ürün soyanın düze ekimi,

S2: II. ürün soyanın daimi sırta ekimi (70 cm)-tek sıra ve

S3: II. ürün soyanın daimi geniş sırta ekimi (140 cm)-çift sıra olacak şekilde üç farklı ekim yöntemi; alt parsel olarak da **A1:** 15±5 cm ve **A2:** 25±5 cm olacak şekilde iki farklı buğday biçim yüksekliği ve alt alt parsel olarak ise **T1:** Tek diskli, **T2:** Çift diskli ve **T3:** Çizel ayak (dar uçlu kültivatör ayağı) olacak şekilde üç farklı çizi açıcı ayak tipleri kullanılarak yürütülmüştür (Şekil 3.4).

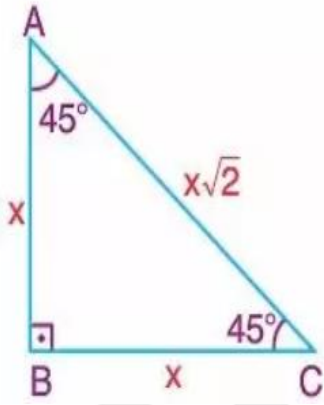


Şekil 3.4. II. Ürün Soya Deneme Planı

Çalışma; çakılı olarak, hem buğday hem de soya için her biri 2,8x20 m (56 m²) boyutlarında 72 adet parselde, 4 tekrarlı olarak yürütülmüştür. Çalışmada bağımsız olarak ele alınan değişkenler:

-İki ayrı anız yoğunluğu: Hasat sonrası tarlada kalan buğday anızlarının yoğunluğu iki farklı biçim yüksekliği (15±5 cm ve 25±5 cm) ile ayarlanmıştır. Buğday hasadından sonra birim alanda kalan anız miktarını belirlemek için çeyrek çember yöntemi ve anız yoğunluğunu belirlemek için de Line-Transect Method (Doğru Hat Yöntemi) yöntemi kullanılmıştır (Şekil 3.5). Bunu yaparken de şerit

metrenin bir ucu parselin bir köşesine sıkıca bağlanarak ürün sıraları ile yaklaşık 45 derecelik bir açı yapacak şekilde parsel sınırına kadar uzatılmıştır (Korucu ve Yurdagül, 2013; Turgut ve Barut 2018).



$|BC|=280$ cm olup; parsel genişliğini ifade etmektedir. İkizkenar dik üçgen yapısında $|AC|$ uzunluğu; 395 cm olarak belirlenmiştir. Bu uzunluk 3.95 cm aralıklarla 100 eşit mesafeye ayrılmış ve her bir noktanın dik izdüşümüne gelen anız parçaları sayılarak anız kaplama oranları belirlenmiştir.

Şekil 3.5. Anız Yoğunluğunu Belirlemede Kullanılan Doğru Hat Yöntemi

-Çizi açıcı ayak tipleri: Buğday ekiminde tek diskli, II. ürün soya ekiminde ise tek diskli, çift diskli ve çizel tipi olmak üzere üç farklı çizi açıcı ayak tipi kullanılmıştır (Şekil 3.2).

-Anız Yönetimi: Sadece buğday anızı yönetimi dikkate alınmıştır. Çeyrek çember yönteminde 0.25 m^2 iç alana sahip çemberler parseli temsil edecek noktalara atılarak iç alanları biçilmiştir. Biçilerek çuvala konulan anızlar tartılmış ve elde edilen sonuçlar birim alana düşen anız miktarına (kg/da) çevrilmiştir. Buğday hasadından sonra parsel yüzeyinde biriken anızlarda gerekli gözlemler alındıktan sonra parsel içine homojen bir şekilde dağıtılmıştır. II. ürün soya hasadından sonra elde edilen anızlar; tüm parsellerde sap parçalama işlemi yapılarak toprak yüzeyinde bırakılmıştır. Soya anızlı parsellere buğday ekimleri ise hiçbir toprak işleme yapılmadan gerçekleştirilmiştir.

-Bitki üretim dönemleri: İki yıl boyunca buğday-II. ürün soya münavebesinde iki kere buğday ve soya yetiştiriciliği yapılmıştır.

-Sulama: İki yıl boyunca buğday hasadı sonrası gerekli anız değerlendirmeleri yapıldıktan sonra II. ürün ekimleri için tüm deneme alanı ekim öncesi sulanmıştır. Deneme alanı sulandıktan sonra arazi toprak işleme tavına gelince II. ürün ekimleri yapılmıştır. Soya tarımında yetiştirme sezonu boyunca 15-20 gün aralıklarla toplamda 4-5 kez tüm parsellerde sulama yapılmıştır.

-Gübreleme: Buğday için gerekli olan saf fosfor miktarının (8 kg/da) tamamı ve gerekli olan saf azotunda (16 kg/da) % 20'si taban gübresiyle, geriye kalan azot ihtiyacının % 80'ı da üst gübre olarak kardeşlenme döneminde verilmiştir (Akkaya, 1994). Soya için de taban gübresi olarak 15 kg/da DAP (Diamonyum fosfat) gübresi kullanılmıştır. Tüm uygulamalara eşik miktarda gübre verilmiştir.

-Zirai Mücadele: Buğday+II. ürün soya tarımı yaparken karşılaşılan yabancı ot, hastalık ve zararlılar için gerekli mücadeleler bakanlığımızın zirai mücadele teknik talimatlarına uygun bir şekilde tüm parsellere aynı oranda yapılmıştır (Anonim b, 2010).

Ayrıca; II. ürün soyada ekim sonrası bitki gelişim ve toprak parametreleri ile ekonomik analiz olarak belirtilen üç ana başlık altında gerekli ölçüm ve değerlendirmeler yapılmıştır:

1) Bitki Gelişim Parametreleri

Her iki ürün (buğday+soya) içinde gerekli olan verim ve verim komponentleri belirlenmiştir. Ayrıca ikinci ürün soya için de aşağıdaki çıkış parametreleri incelenmiştir.

- Ortalama bitki çıkış zamanı (gün)
- Ortalama çıkış yüzdesi (%)
- Çıkış oranı indeksi (bitki/gün)

Deneme parsellerinde, farklı çizi açıcı ayakların tohum dağılım düzgünlüğüne (ekim makinasının performansını etkileyip etkilemediğinin belirlenmesi), çimlenmeye ve bitki çıkışına olan etkilerini belirlemek amacıyla her parselde tesadüfî olarak seçilen 5 metre uzunluğundaki 3 ayrı sırada ekimden sonra günlük çıkan bitki sayımları yapılmıştır. Sayımlara, bitki çıkışları sabitleninceye kadar devam edilmiştir. Bu sayımlardan ortalama çıkış zamanı (OÇZ), çıkış oranı indeksi (ÇOI) ve bitki çıkış yüzdesi (ÇY) değerleri hesaplanmıştır. Ortalama çıkış zamanı; bitki çıkışları sabitleninceye kadar çıkan bitkilerin ortalama çıkış zamanıdır. Çıkış oranı indeksi; birim uzunlukta günlük çıkan bitki sayısıdır. Çıkış yüzdesi ise birim uzunlukta çimlenen bitki sayısının, birim uzunluğa ekilen tohum sayısına oranıdır (Barut, 1996).

$$OÇZ = \frac{G_1B_1 + G_2B_2 + \dots + G_nB_n}{B_1 + B_2 + \dots + B_n} \quad (1)$$

$$ÇOI = \frac{N_b}{OÇZ} \quad (2)$$

$$ÇY = \frac{N_b}{N} \quad (3)$$

Burada;

OÇZ: Ortalama çıkış zamanı (gün),

ÇOI: Çıkış oranı indeksi (bitki/gün m),

ÇY: Çıkış yüzdesi (%)

B: Bir önceki sayımdan sonra çıkan genç bitkilerin sayısı (adet)

G: Ekimden sonra geçen gün sayısı

Nb: Birim uzunlukta çıkan bitki sayısı (bitki/m)

N: Birim uzunluğa ekilen tohum sayısı (tohum/m)'dir.

- **Sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğünde ekim hassasiyeti**

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğüne olan etkilerini ortaya koymak için bitki çıkışı sabitlendikten sonra sıra üzeri ardışık bitki aralığı ölçümleri yapılmıştır. Bu nedenle, denemenin her parselinde tesadüfî olarak seçilen 5'er metre uzunluğundaki 3 sırada, bitkilerin sıra üzeri aralıkları ölçülüp ortalama sıra üzeri bitki aralığı (X), boşluk oranı (BO), ikizlenme oranı (İO) ve kabul edilebilir bitki aralığı oranı (KBAO) aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır (Barut, 1996).

$$X = (\sum n_i Z_i) / n_1 \quad (4)$$

$$BO = (n_0 / n) 100 \quad (5)$$

$$İO = (n_2 / n) 100 \quad (6)$$

$$KBAO = (n_1 / n) 100 \quad (7)$$

Burada;

X: İki bitki arasındaki ortalama uzaklık (cm),

Z: İki bitki arasındaki olması gereken uzaklık (cm),

BO: Boşluk oranı (%),

İO: İkizlenme oranı (%),

KBAO: Kabul edilebilir bitki aralığı oranı (%)

- ni: i aralığındaki bitki sayısı (adet),
n1: (0.5-1.5)Z arasındaki bitki aralıkları sayısı (adet),
no: 1.5 Z'den büyük bitki aralıkları sayısı (adet),
n: Toplam bitki aralığı sayısı (adet),
n2: 0.5 Z'den küçük bitki aralıkları sayısı (adet)'dir.

İki bitki arasındaki sıra üzeri uzaklık, olması gereken uzaklığın (Z) 1.5 katından büyük ise boşluk, 0.5 katından az ise ikizlenme, 0.5-1.5 katı ve arasında ise kabul edilebilir bitki aralığı olarak kabul edilmiştir. Modern tek dane ekim makinalarında (0.5-1.5) Z aralığının % 80'den daha az olmaması, ayrıca 0.5 Z'den küçük ve 1.5 Z'den büyük bitki aralıklarının % 10'dan daha az olması istenmektedir (Yalçın, 1999). Kabul edilebilir bitki aralığı oranı ne kadar yüksek, buna karşın boşluk ve ikizlenme oranları ne kadar düşük ise toprak işleme ve ekim sistemlerinin oluşturduğu sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğünün o kadar iyi olduğu diğer bir deyişle ekim makinasının performansının iyi olduğu kabul edilmiştir.

II) Toprak Parametreleri

Her ürün ekim öncesi 0-15 ve 15-30 cm derinliklerden bozulmamış toprak örnekleri alınmış ve bu örneklerden aşağıdaki gözlemler elde edilmiştir.

- Toprak sıcaklığı (°C)

Tüm enerjilerin ana kaynağı güneştir. Toprak; güneş ışınları ile gelen ısıyı depo eder. Bazı durumlar da ısıyı bir ortamdan diğerine transfer eder. Optimum bir şekilde mahsul alabilmek ve bitkileri en iyi şekilde yetiştirebilmek için toprak sıcaklığının belirli bir düzeyde olması gerekir. İdeal toprak sıcaklığı 15–25 °C arasında olması gerekir. Ancak çevre faktörlerine bağlı olarak bazı toprakların sıcaklıkları kışın 0 °C'nin çok altına düşmekte; yazın ise bazı toprakların

sıcaklıkları 60-70 °C ye kadar çıkabilmektedir (Oğuz, 2008). Bu çalışmada; digital bir toprak termometresi ile ekim öncesi her parselden 3 farklı noktadan ve tohum yatağı derinliğinden toprak sıcaklıkları ölçülmüştür.

- **Toprak nemi (%)**

Deneme alanında toprağın nem içeriğini belirlemek üzere her parselde 3 ayrı noktadan ve her bir noktanın 0-15 ve 15-30 cm derinliklerden birer örnek olmak üzere her parselden toplam 6 adet toprak örneği alınmış ve alınan bu toprak örnekleri etüvde 105 °C sıcaklıkta 24 saat süreyle kurutularak toprak nem içeriği tespit edilmiştir. Toprağın nem içeriğini hesaplamada aşağıdaki eşitlikten faydalanılmıştır (Erbach, 1982; Kirişçi ve ark. 1995).

$$N = [(YA - KA) / KA] * 100 \quad (8)$$

Burada;

N: Toprağın nem içeriği (%)

YA: Toprak örneğinin yaş ağırlığı (g)

KA: Toprak örneğinin fırın kuru ağırlığı (g)'dir.

- **Hacim ağırlığı (g/cm³)**

Gravimetrik yöntemle göre belirli bir hacimdeki silindirin içindeki bozulmamış toprak örneğinin fırın kuru ağırlığının silindirin hacmine oranlamasıyla hesaplanmıştır. Toprağın hacim ağırlığı aşağıdaki eşitlik sayesinde belirlenmiştir (Erbach, 1982; Kirişçi ve ark. 1995).

$$HA = Ms / V \quad (9)$$

HA: Hacim Ağırlığı (g/cm³)

Ms: Toprağın Fırın Kuru Ağırlığı (g)

V: Silindir Hacmi (cm³)

Genel olarak kumlu topraklar ile kumlu tınlı topraklarda hacim ağırlığı 1,20-1,80 gr/cm³ arasında değişir. Sıkışmış bir yapıya sahip alt topraklarda hacim ağırlıkları yaklaşık 2 gr/cm³ tür. Mineral toprakların özgül ağırlıkları 2,60 - 2,75 gr/cm³ arasında değişir. Organik maddece zengin olan mineral topraklarda ise 2,40 gr/cm³'e kadar düşer (Oğuz, 2008).

- **Toplam Porozite (%)**

Topraktaki mikro ve makroporların toplamının hacimsel olarak tüm toprak hacmindeki oranı poroziteyi vermektedir. Genel olarak fazla kil, silt ihtiva eden veya organik maddece zengin topraklarda porozite çok yüksektir. Çünkü bu topraklarda mikro ve makroagragat oluşumu ve dolayısıyla mikro, makropor oluşumu daha yüksektir. Yüksek poroziteye sahip ağır topraklarda porozite yüksek olmasına rağmen suyun ve havanın hareketi gayet yavaştır. Böyle topraklarda mikroporlar devamlı olarak su ile doludur. Havalanma ve kök gelişimi zayıftır. Genellikle kumlu üst tabakalarda porozite % 35–50 arasında değişir. Sıkışmış topraklarda ise porozite % 25 kadar düşmektedir (Oğuz, 2008).

Porozite toprağın su ve hava düzeni ile ilgili olması bakımından önemlidir. Porozite toprağın yapısı, bünyesi ve toprağı meydana getiren parçacıkların şekline bağlıdır. Porozite derinlikle de değişir. Gevşek üst topraklarda % 50-60 arasında değişirken, sıkıştırılmış alt topraklarda % 25'e kadar düşebilir. Toprağın porozite değeri ise aşağıdaki eşitlikle belirlenmiştir (Türkmen ve Ergüneş, 2003).

$$P = [1 - (HA/\ddot{O}A)] * 100 \quad (10)$$

P: Porozite (%)

HA: Hacim Ağırlığı (g/cm³)

ÖA: Özgül Ağırlık (g/cm³)

Porozite hesabında killi tınlı toprağımızın özgül ağırlığı 2.65 g/cm³ olarak alınmış ve gerekli değerlendirmeler yapılmıştır (Oğuz, 2008). Toprağın özgül ağırlığı, belirli ağırlıktaki kuru toprağın belli bir hacme kadar içinde su dolu olan beher içine atılıp, çözünmesi sonucunda sudaki hacim artışının toprağın kuru ağırlığına oranı ile hesaplanabilmektedir.

- **Toprak Penetrasyon Direnci (MPa)**

Toprağın sıkışması, çoğunlukla toprağın hacim ağırlığı ve nem oranının bir fonksiyonu olarak tanımlanabilmekte ve tarla koşullarında toprak mukavemeti (penetrasyon direnci) olarak ölçülmektedir (Okursoy ve Barut, 1994). Bitkilerin kök bölgesinde sıkışmanın meydana gelmesi, toprağın fiziksel ve mekanik özelliklerinde değişmelere yol açmaktadır. Sıkışma toprakların kütsel yoğunluklarını artırırken, toplam gözeneklilik, boşluk oranı, havalanma ve drenaj gözeneklerinde azalmalara neden olmaktadır. Toprak sıkışıklığının artışı bitki köklerinin gelişimine mekaniksel bir direnç oluşturmakta, köklerin ihtiyacı olan havanın alt katmanlara geçişini engellemekte, taban arazilerde ise drenaj problemlerine yol açmaktadır. Eğimli alanlarda ise sıkışma ile toprağa su girişi düşmekte ve yüzey akış miktarı artarak, erozyon tehlikesi ortaya çıkmaktadır (Şeker ve Işıldar, 2000).

Bu çalışmamızda penetrasyon ölçümlerde dijital penetrologger kullanılmıştır (Şekil 3.6.). Dijital penetrologger her 1 cm için direnç okuması yaptığından, her bir ölçüm noktasında 30 cm'lik toprak katmanı için ortalama direnç değerleri hesaplanmıştır. Eijkelkamp marka penetrologger aletiyle her parselden üç tekrarlı olmak üzere toplam 216 adet penetrometre okuması

yapılmıştır. Elde edilen değerlerin her 5 cm için ortalaması alınarak 0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25 ve 25-30 cm toprak derinliklerinde MPa olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.6. Toprak Sıkışıklığını Ölçmede Kullanılan Penetrologger Aleti

III) Ekonomik Analiz

Toprak işleme ve ekim yöntemlerinde kullanılan tarım makinalarının birim alan başına toplam giderlerinin belirlenmesinde, makinaların yöredeki kiralama bedelleri dikkate alınmıştır. Çalışma konularının gayri safi üretim değerleri ise yöntemlerin ürün verimleri ile ürünün yöredeki ortalama satış fiyatıyla çarpılmasıyla bulunmuştur. Gelir/gider oranları ise, yöntemlerin birim alan başına ürün gelirleri ve toplam giderlerinin oranlanmasıyla belirlenmiştir (Karaağaç, 2007). Ayrıca her konu için brüt kâr analizi yapılarak en kârlı anıza ekim yöntemi belirlenmeye çalışılmıştır.

3.3. Analiz ve değerlendirme

Araştırma süresince tarla çalışmalarından elde edilen verilerin varyans analizi ve LSD çoklu karşılaştırma testleri *Steel* ve *Torrie (1960)* tarafından açıklanan deneme desenlerine uygun olarak *JUMP 5.0.1* istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.



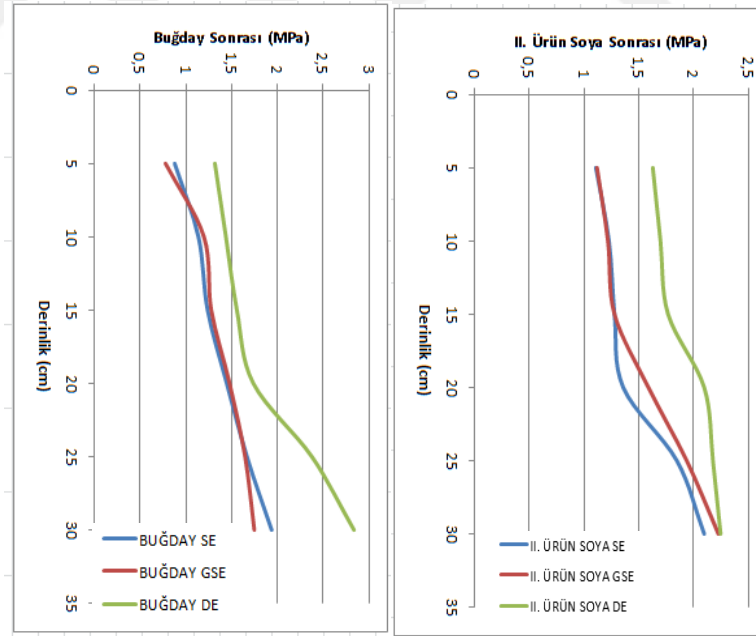
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Hacıali Üretim istasyonunda iki yıl boyunca çakılı olarak yürütülen bu çalışmada; buğday+II. ürün soya ekim nöbetinde farklı anız yoğunlukları ve çizi açıcı ayakların anıza ekimdeki başarı durumları incelenmiştir. Her iki üründe de elde edilen bulgular aşağıdaki çizelge ve şekillerde gösterilmiştir.

4.1. Yöntemlerin Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkisi

4.1.1. Toprak Penetrasyon Direnci Değerleri (MPa)

Deneme parsellerinde iki yıl boyunca her iki ürün için de hasat sonrası penetrometre ile her 1 cm için ölçümler yapılmıştır. Elde edilen değerlerin her 5 cm için ortalaması alınarak 0-30 cm derinlikte penetrasyon direnci değerleri belirlenmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Buğday ve Soya hasadı sonrası penetrasyon dirençleri (MPa)

Buğday hasadı sonrası farklı ekim yöntemlerindeki toprak sıkışıklığı değerlerine baktığımızda; normal sırta ve geniş sırta ekim yöntemlerinin birbirine çok yakın değerler gösterdiği saptanmıştır. Düz ekim yönteminde ise ölçülen her derinlikte penetrasyon değerleri sırta ekim yöntemlerine göre biraz daha yüksek çıkmıştır. Sırta ekim yöntemlerinde bitki kök gelişimini sınırlandıran kritik penetrasyon direnci (2 MPa) sınırı aşılmamıştır. Düze ekim yönteminde ise Haziran ayında ölçülen değerlerde 22 cm derinlikten sonra toprak sıkışıklığı istenmeyen ölçülerde bulunmuştur.

II. ürün soya hasadı sonrası toprak sıkışıklığı değerlerine baktığımızda ise normal sırta ekim yöntemlerinin 15 cm derinliğe kadar benzer, sonrasında ise geniş sırta ekim yönteminde penetrasyon değerlerinin sırta ekime göre biraz daha yüksek çıktığı belirlenmiştir. Bitki kök gelişimi için kritik olan 2 MPa sınırına; düze ekim yönteminde 18 cm derinlikte, normal sırta ekim yönteminde 28 cm derinlikte ve geniş sırta ekim yönteminde ise 26 cm derinlikte ulaşılmıştır. Bütün profil boyunca penetrasyon direnci değerleri; Busscher ve Sojka (1987)'nin bitki büyümesini engelleyici sınır olarak belirledikleri 2 MPa değerine ulaşmamıştır.

Barut ve ark. (2012) tarafından Tarsus'ta daimi sırta buğday+II. ürün mısır münavebesinde yapılan araştırmada benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bulut ve Altuntaş (2015), buğday tarımında yaptıkları bir çalışmalarında elde ettiğimiz bulgulara paralel olarak derinlik arttıkça toprağın penetrasyon değerlerinin de arttığını belirtmişlerdir.

4.1.2. Toprak Nemi (%), Hacim Ağırlığı (gr/cm³) ve Porozite (%) Değerleri

Buğday ve soya hasatlarından sonra iç hacmi 100 cm³ olan silindirlerle alınan bozulmamış toprak numuneleri 105 °C'de 24 saat etüvde bırakılarak iki ayrı derinlikte (0-15 ve 15-30 cm) toprağın nemi, hacim ağırlığı ve porozite değerleri hesaplanmıştır. Buğday ve soya hasadı sonrası yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen toprak nemi (%) değerleri aşağıdaki çizelgelerde gösterilmiştir (Çizelge 4.1-2).

Çizelge 4.1. Buğday Hasadı Sonrası Toprak Nemi (%) Değerleri

Buğday Sonrası Toprak Nemi (%)								
Derinlik (cm)	2015				2016			
	*SE	*GSE	*DE	Ortalama	*SE	*GSE	*DE	Ortalama
0-15	19,69	19,74	19,88	19,77	23,27	21,07	23,11	22,48
15-30	22,02	22,19	22,37	22,19	24,03	25,88	24,70	24,87
Ortalama	20,85	20,96	21,12		23,65	23,47	23,90	
CV	8,82							
LSD (0,05)	ÖD							

*SE: Sırt Ekim, *GSE: Geniş Sırt Ekim, *DE: Düze Ekim

Buğday hasadı sonrası toprak nemi için yapılan istatistiki değerlendirmede hem ekim yöntemleri hem de derinlik açısından önemli farklılıklar tespit edilememiştir. Buğday hasadı sonrası her üç ekim yönteminde (SE-GSE-DE) de derinlik arttıkça toprağın nem içeriği değeri de daha yüksek çıkmıştır. Buğday hasadına yakın zamanda (Mayıs sonu-Haziran başı) düşen yağış miktarları her iki yılda da değişkenlik göstermiştir. 2016 yılında buğday hasadına yakın zamanda düşen yağış miktarı 2015 yılına göre % 42,5 oranında daha fazla gerçekleşmiştir. Bu durum da ikinci yıl istenilen derinliklerde toprak nemi değerlerini arttırmıştır. Buğday hasadı sonrası toprak nemi açısından istatistiksel farklılıklar olmamasına karşın her iki yılda buğday hasadı sonrasında ortalama nem değerleri diğer iki ekim hattı profiline göre düze ekim yönteminde daha yüksek çıkmıştır (Çizelge 4.1).

Bulut ve Altıntaş (2015) buğday tarımında yapmış oldukları bir farklı toprak işleme çalışmalarında buğday hasadı sonrası toprak nemi değerlerinin; elde ettiğimiz bulgulara paralel olarak derinlik arttıkça toprak nemi değerlerinin arttığını vurgulamışlardır.

Çizelge 4.2. Soya Hasadı Sonrası Toprak Nemi (%) Değerleri

Soya Sonrası Toprak Nemi (%)								
Derinlik (cm)	2015				2016			
	*SE	*GSE	*DE	Ortalama	*SE	*GSE	*DE	Ortalama
0-15	21,85	21,91	21,66	21,80	25,39	23,92	23,22	24,17
15-30	26,28	22,79	23,72	24,26	26,82	24,8	25,29	25,63
Ortalama	24,06	22,35	22,96		26,10	24,36	24,25	
CV	11,42							
LSD (0,05)	ÖD							

*SE: Sırt Ekim, *GSE: Geniş Sırt Ekim, *DE: Düze Ekim

Soya hasadı sonrası da toprak nemi açısından farklı ekim yöntemleri ve derinlik arasında istatistiki olarak hiçbir önemli fark tespit edilememiştir. En yüksek ortalama toprak nemi değerleri her iki yılda da normal sırt ekim yönteminde bulunmuştur (Çizelge 4.2). II. ürün soya hasadı sonrası elde ettiğimiz toprağın nem içeriği bulgularının Kolay (2007)'nin bulgularına göre daha düşük olduğu ancak 0-15 ve 15-30 cm derinlikte elde ettiğimiz toprak nemi ve porozite arasındaki ilişkilerin benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Yapılan hesaplamalar sonucunda buğday ve soya hasadı sonrasında elde edilen hacim ağırlığı (gr/cm^3) değerleri aşağıdaki çizelgelerde gösterilmiştir (Çizelge 4.3-4).

Çizelge 4.3. Buğday Hasadı Sonrası Hacim Ağırlığı (gr/cm^3) Değerleri

Buğday Sonrası Hacim Ağırlığı (gr/cm^3)								
Derinlik (cm)	2015				2016			
	*SE	*GSE	*DE	Ortalama	*SE	*GSE	*DE	Ortalama
0-15	1,37 de	1,36 de	1,38 de	1,37	1,28 e	1,44 cd	1,42 d	1,38
15-30	1,41 d	1,43 d	1,42 d	1,42	1,52 bc	1,56 ab	1,64 a	1,57
Ortalama	1,39	1,39	1,40		1,40	1,50	1,53	
CV	4,42							
LSD (0,05)	0,06							

*SE: Sırt Ekim, *GSE: Geniş Sırt Ekim, *DE: Düze Ekim

Buğday hasadı sonrası hacim ağırlığı açısından ekim yöntemleri ve derinlik interaksiyonunda istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde farklılıklar tespit edilmiştir. Buğday hasadı sonrası toprağın hacim ağırlığı değerleri; 1,28 gr/cm³ ile 1,64 gr/cm³ arasında değişmiştir. 2015 yılında hacim ağırlığı değerleri; kök gelişimini sınırlandırmayan değer (x≤1,50 gr/cm³) altında bulunmuştur. 2016 yılında ise toprak sıkışıklığı biraz artarak hacim ağırlığı değerlerini bitki kök gelişimini sınırlandıran kritik değer (x≤1,63 gr/cm³) sınırına yaklaştırmıştır (Pierce ve ark. 1983). Her iki yılda da buğday hasadı sonrası ortalama hacim ağırlığı değerleri düze ekim yönteminde (x>1,4 g/cm³) sırta ekimlere göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.3). Düze ekim yönteminde penetrasyon direnci diğer ekim yöntemlerine göre daha yüksek olduğu için hacim ağırlığı değerleri de yüksek çıkmıştır.

Bulut ve Altıntaş (2015), Sivas koşullarında buğday tarımında yapmış oldukları bir çalışmalarında; 15-30 cm derinlikte ise hacim ağırlığı değerlerinin 0-15 cm derinliğe göre daha yüksek çıktığını belirtmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlara paralel olarak toprak derinliği arttıkça hacim ağırlığı değerlerinin de arttığını vurgulamışlardır.

Çizelge 4.4. Soya Hasadı Sonrası Hacim Ağırlığı (gr/cm³) Değerleri

Soya Sonrası Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)								
Derinlik (cm)	2015				2016			
	*SE	*GSE	*DE	Ortalama	*SE	*GSE	*DE	Ortalama
0-15	1,48	1,47	1,48	1,47	1,51	1,49	1,52	1,50
15-30	1,51	1,52	1,54	1,52	1,53	1,56	1,58	1,55
Ortalama	1,49	1,49	1,51		1,52	1,52	1,55	
CV	1,66							
LSD (0,05)	ÖD							

*SE: Sırta Ekim, *GSE: Geniş Sırta Ekim, *DE: Düze Ekim

İkinci ürün soya hasadı sonrası da ekim yöntemi*derinlik interaksiyonunda istatistiksel farklılıklar bulunamamıştır. En yüksek hacim ağırlığı değerleri; her iki

yılda da düz anıza ekim yönteminde 15-30 cm derinlikte 1,54 ve 1,58 gr/cm³ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Kolay (2007)'nin anıza ekim yönteminde her üç derinlikte de (0-20, 20-40 ve 40-60 cm) belirttiği hacim ağırlığı değerleri; soya hasadı sonrası elde ettiğimiz hacim ağırlığı değerlerinden düşük bulunmuştur. Sonuçların böyle çıkmasının sebebi olarak farklı toprak bünyesi ve toprak işleme sistemlerinden kaynaklandığı söylenebilir. Barut ve ark. (2012)'nin 10-20 cm derinlikte elde ettikleri hacim ağırlığı değerleri; çalışmamızın bulgularına benzerlik göstermektedir. Yapılan hesaplamalar sonucunda buğday ve soya hasadı sonrasında elde edilen porozite (%) değerleri ise aşağıdaki çizelgelerde gösterilmiştir (Çizelge 4.5-6).

Çizelge 4.5. Buğday Hasadı Sonrası Porozite (%) Değerleri

Buğday Sonrası Porozite (%)								
Derinlik (cm)	2015				2016			
	*SE	*GSE	*DE	Ort	*SE	*GSE	*DE	Ort
0-15	50,29 ab	53,14 a	50,05 ab	51,16	52,22 a	46,48 bc	47,35 bc	48,68
15-30	47,81 bc	47,18 bc	45,55 cd	46,84	39,16 e	41,86 de	43,58 cd	41,53
Ortalama	49,05	50,16	47,8		45,69	44,17	45,46	
CV	6,28							
LSD (0,05)	4,27							

*SE: Sırt Ekim, *GSE: Geniş Sırt Ekim, *DE: Düz Ekim

Buğday hasadı sonrası bozulmamış toprak numunelerinden elde edilen porozite değerlerine baktığımızda da istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 4.5). En yüksek porozite değerleri; tüm ekim yöntemlerinde 0-15 cm derinlikte bulunmuştur. Ekim yöntemi*derinlik interaksiyonunda ise en yüksek değerler 2015 yılında GSE yönteminde ve 2016 yılında ise SE yönteminde bulunmuştur. Ekim yöntemlerinde en yüksek ortalama porozite değerleri 2015 yılında GSE parsellerinde (% 50,16) ve 2016 yılında ise SE parsellerinde (% 45,69) bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.6. Soya Hasadı Sonrası Porozite (%) Değerleri

Soya Sonrası Porozite (%)								
Derinlik (cm)	2015				2016			
	*SE	*GSE	*DE	Ortalama	*SE	*GSE	*DE	Ortalama
0-15	46,03	46,19	44,16	45,46	46,28	45,78	44,62	45,56
15-30	42,37	43,43	43,20	43,00	42,99	43,86	40,57	42,47
Ortalama	44,20	44,81	43,68		44,63	44,82	42,59	
CV	5,79							
LSD (0,05)	ÖD							

*SE: Sıta Ekim, *GSE: Geniş Sıta Ekim, *DE: Düze Ekim

İkinci ürün soya hasadı sonrası elde edilen porozite değerleri de istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek porozite değerleri; toprağın 0-15 cm derinliğinde sıta ekim yöntemlerinde belirlenmiştir. Ekim yöntemlerinin ortalama değerlerine bakıldığında en yüksek porozite değeri her iki yılda da GSE parsellerinden alınmıştır (Çizelge 4.6). Hacim ağırlığı değerleri 1,5-1,6 gr/cm³ aralığını aştığında ve porozite değerlerinin de % 40'ın altında kaldığı durumlarda bitki kök büyümesi engellenmektedir (Russel, 1973). Elde ettiğimiz tüm hacim ağırlığı ve porozite değerleri ise toprak sıkışıklığı açısından Russel (1973)'ün belirlediği kritik sınırları aşmamıştır.

Yapılan bu araştırmada genel olarak her iki ürün hasadından sonrada derinlik arttıkça toprak nemi ve hacim ağırlığı değerlerinin arttığı ancak porozite değerlerinin ise azaldığı görülmüştür.

4.1.3. Toprak Sıcaklığı (°C)

Bu çalışmada; toprağın nemi ve tohum-toprak temasının yanında önemli bir primer çimlenme faktörü olan toprak sıcaklığı; etkili ekim derinliğinde incelenmiş ve çıkan sonuçlar aşağıdaki Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı ekim yöntemleri ve anız koşullarında toprak sıcaklığı değerleri (°C)

Buğday Hasadı Sonrası Toprak Sıcaklığı (°C)								
BY (cm)	2015				2016			
	SE	GSE	DE	Ortalama	SE	GSE	DE	Ortalama
15±5 cm	34.45	33.60	32.80	33.61 c	36.30	35.80	36.30	36.13 a
25±5 cm	34.02	33.21	32.41	33.21 c	34.96	34.60	34.68	34.74 b
Ort. (EY*)	34.23 b	33.40 c	32.60 d		35.63 a	35.20 a	35.49 a	
Ort. (YIL)	33.41 b				35.44 a			
CV	3.44							
LSD	YIL (0.01): 0.39, BY*YIL (0.05): 0.55, EY*YIL (0.01): 0.67, BY*EY: ÖD, EY*YIL*BY: ÖD							

BY:Biçim Yüksekliği, EY:Ekim Yöntemi, SE: Sırtta Ekim, GSE:Geniş Sırtta Ekim, DE: Düze Ekim

İkinci ürün soya ekim öncesi farklı toprak işlemeden dolayı oluşan tohum yatağı toprak sıcaklığı değerleri her parsel için ayrı ayrı ölçülmüştür. Toprak sıcaklığı açısından yıl faktörü, biçim yüksekliği*yıl ve ekim yöntemi*yıl interaksyonları istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Ekim yöntemi biçim yüksekliği ve yıl interaksyonunu ise istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere baktığımızda birinci yıl toprak sıcaklığı değerlerinin 32.41 ile 34.45 °C ve ikinci yıl ise 34.60 ile 36.30 °C arasında değiştiği görülmektedir. İkinci yıl toprak sıcaklığı değerleri hava sıcaklığındaki yükseklikten dolayı birinci yıla göre daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca kısa dik (15±5 cm) anızlı parsellerin fazla güneş ışığı almasından dolayı toprak sıcaklığı değerleri uzun dik (25±5 cm) anızlı parsellere göre daha yüksek bulunmuştur. Biçim yüksekliği*yıl interaksyonunda en yüksek toprak sıcaklığı değeri; kısa-dik anız (15±5 cm) şartlarında ortalama 36.13 °C bulunmuştur. Ekim yöntemleri arasında ise en yüksek toprak sıcaklığı değeri yıllar ortalamasına göre 35.63 °C değeriyle sırtta ekim yönteminde tespit edilmiştir (Çizelge 4.7). Sırtta ekim yönteminde çimlenme şartları (nem-sıcaklık) daha uygun olduğu için çimlenme zamanı daha kısa süreli ve çıkış oranı indeksiyle beraber çimlenme yüzdesi değerleri de en yüksek hesaplanmıştır.

4.2. Verim ve verim parametreleri

Buğday'da bitkiler hasat olgunluğuna geldiği zaman bitki boyu, başak sayısı, biyolojik verim, sap verimi, hasad indeksi ve verim özellikleri incelenmiştir (Çizelge 4.8-9). Yapılan varyans analizi ve LSD testi sonuçlarına göre bitki boyu özelliğinde sadece yıl faktörü % 1 önem seviyesinde farklılıklara sebep olmuştur. Hasad indeksi değerlerinde ise sadece yıl faktörü % 5 önem düzeyinde önemli farklılıklara sebep olmuştur. Başak sayısı ve dane verimi üzerine ise hem yıl ($P<0.05$) hem de ekim yöntemi ($P<0.01$) faktörleri istatistiki olarak önemli farklılıklara sebep olmuştur.

Çizelge 4.8. Buğdayda bitki boyu, başak sayısı ve biyolojik verim sonuçları

Ekim Yöntemleri	Bitki Boyu (cm)			Başak Sayısı (adet/m ²)			Biyolojik Verim (kg/da)		
	2015	2016	ORT	2015	2016	ORT	2015	2016	ORT
*DE	115.29	110.75	113.02	530.00	518.33	524.16	2910.0	2660.00	2785.00 a
*SE	113.70	110.25	111.97	229.36	223.69	226.53	1864.6	1785.33	1824.99 b
*GSE	114.08	111.91	113.00	374.36	371.03	372.69	2094.1	2092.58	2093.34 b
ORT	114.36	110.97		377.91	371.02		2289.5	2179.30	
CV(%)	1.76			2.63			14.01		
P Değeri	$P(Yıl):0.0001$			$P(EY):0.0001$ $P(Yıl):0.0470$			$P(EY):0.0144$		
LSD	Yıl LSD(0.01):1.36			Yıl LSD(0.05):6.79 EY LSD(0.01):45.80			EY LSD(0.05):448.94		

*EY: Ekim Yöntemi, *DE: Düze Ekim, *SE: Sıra Ekim (3 sıra), *GSE: Geniş Sıra Ekim (8 sıra)

Bitki boyu (cm) üzerine farklı ekim yöntemleri istatistiki olarak önemli bulunmamış ancak yıl faktörü bitki boyu üzerinde önemli farklılıklara sebep olmuştur. 1. yıl ortalama bitki boyu değeri 2. yıla göre % 3.05 oranında daha yüksek belirlenmiştir. 1. yıl bitki boyunun daha yüksek olmasının nedeni, bakım işlemleri homojen olmasına rağmen yetiştirme sezonu içerisinde düşen yağış miktarının yeterli ve düzenli olmasına bağlayabiliriz. Başak sayısı ve biyolojik verim değerlerinde ise buğdayda geleneksel ekim yöntemi olan düze ekim yöntemi her iki yılda da en yüksek değerleri göstermiş olup, istatistiki olarak (a) grubunda

yer almıştır. Başak sayısı ve biyolojik verim değerlerinde en düşük sonuçlar sırta 3 sıra ekim yönteminde tespit edilmiştir. Düze buğday ekimlerinde sırta ekimlere göre optimum bitki sıklığının sağlanması nedeniyle verim değerleri de daha yüksek bulunmuştur. Buğdayda farklı ekim yöntemleri ve yıl interaksyonunda elde edilen ortalama sap verimi, hasad indeksi ve dane verimi değerleri ise aşağıdaki Çizelge 4.9'da gösterilmiştir.

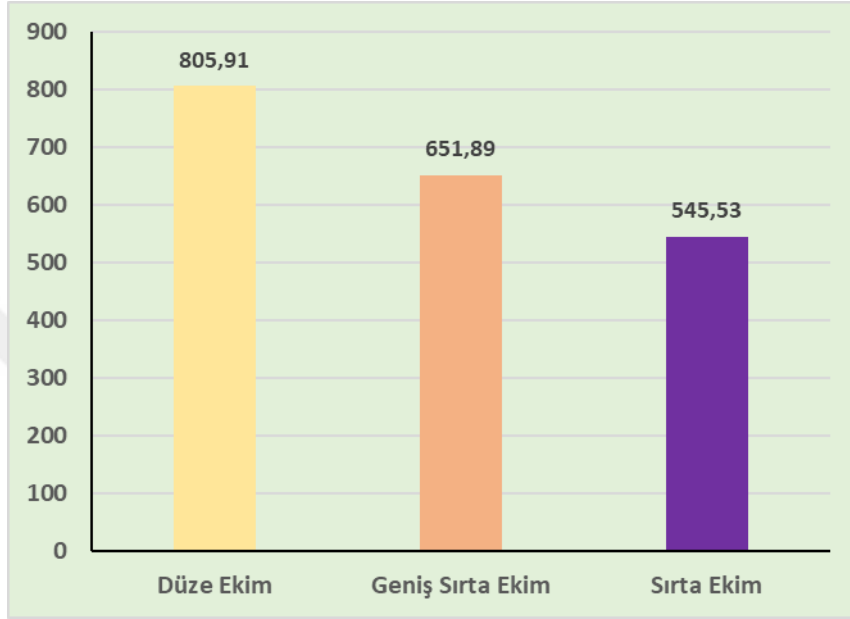
Çizelge 4.9. Buğdayda sap verimi, hasad indeksi ve verim sonuçları

Ekim Yöntemleri	Sap Verimi (kg/da)			Hasad İndeksi (%)			Verim (kg/da)		
	2015	2016	ORT	2015	2016	ORT	2015	2016	ORT
*DE	1988.17	1970.00	1979.08 a	31.67	25.93	28.80	921.83	690.00	805.91 a
*SE	1204.70	1354.23	1279.46 b	35.39	24.14	29.76	659.96	431.10	545.53 c
*GSE	1311.87	1570.98	1441.42 ab	37.35	24.92	31.13	782.23	521.60	651.89 b
ORT	1501.58	1631.73		34.80 a	24.99 b		788.00 a	547.56 b	
CV(%)	12.89			14.68			6.40		
P Değeri	P(EY):0.0428			P(Yıl):0.0354			P(EY):0.0020 P(Yıl):0.0045		
LSD	EY LSD(0.05):410.27			Yıl LSD(0.05):3.08			EY LSD(0.01):96.87 Yıl LSD(0.01):124.92		

EY: Ekim Yöntemi, DE: Düze Ekim, SE: Sırta Ekim (3 sıra), GSE: Geniş Sırta Ekim (8 sıra)

Buğdayda hasat indeksi üzerine yıl faktörü istatistiki olarak 0.05 önem seviyesinde önemli farklılıklara sebep olmuştur. Hasat indeksi değerleri % 24.14 ile % 37.35 aralığında gerçekleşmiştir. Sap verimi üzerinde ise yıl faktörü önemli olmayıp; sadece farklı ekim yöntemleri önemli farklılıklara sebep olmuştur (Çizelge 4.9). En yüksek sap verimi değeri; iki yılın ortalamasına göre 1979.08 kg/da olarak buğdayda geleneksel ekim yöntemi olan kesiksiz sıraya ekim yani düz ekim yönteminde bulunmuştur. Buğdayda dane verimi üzerine ise ekim yöntemi ve yıl faktörleri önemli farklılıklara yol açmıştır. Her iki yılda da en yüksek verim değerleri düze ekim yönteminde tespit edilmiştir. Bölgemiz buğday tarımında geleneksel olan düze ekim yönteminde verimin yüksekliğini optimum bitki sayısına dolayısıyla birim alanda elde edilen başak sayısına bağlayabiliriz. Yapılan

bu çalışmada verim açısından ekim yöntemlerini kıyasladığımızda en düşükten en yükseğe doğru **SE<GSE<DE** şeklinde bir sıralama elde edilmiştir (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Buğdayda Farklı Ekim Yöntemlerinin Verim Üzerine Etkisi

Buğdayda düze ekim yöntemi; verim açısından geniş sırt ekim yöntemine göre % 23,62 ve sırt ekim yöntemine göre ise % 47,72 oranında daha fazla verim sağladığı tespit edilmiştir.

Avçin ve ark. (2010) tarafından buğdayda yapılan bir sırt ekim çalışmasında; düze ekim yönteminin sırt ekim yöntemine göre % 15,27 oranında daha fazla verim sağladığı vurgulanmıştır. Karaağaç ve ark. (2012) tarafından yapılan başka çalışmada ise buğday+II.ürün silajlık mısır münavebesinde buğdaydan elde ettikleri sonuçlara göre bölgemizde buğdayın düze ekiminin sırt ekim yöntemine göre daha üstün sonuçlar verdiğini belirtilmiştir. Avçin ve ark. (2010) ile Karaağaç ve ark. (2012) sonuçlarının buğdaydan elde ettiğimiz bulgulara paralellik gösterdiği saptanmıştır.

4.2.1. Anız Miktarı (kg/da) ve Yoğunluğu (%)

Birim alanda kalan anız miktarını hesaplamada çeyrek çember yöntemi ve anız yoğunluğunu hesaplamada ise doğru hat yöntemi dikkate alınmıştır. Farklı ekim yöntemleri ve biçim yükseklikleri interaksyonunda birim alanda kalan miktarları aşağıdaki Çizelge 4.10'da ve sadece biçim yüksekliklerinde birim alanda kalan ortalama anız miktarları ise Çizelge 4.11'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı ekim yöntemleri ve biçim yüksekliğinde anız miktarları

Ekim Yöntemleri		Anız Miktarları (kg/da)		
		2015	2016	ORT
Düz Ekim	15 cm	721.26	744.5	927.71 a
	25 cm	1138.41	1106.66	
Sırt Ekim	15 cm	201.03	226.66	278.72 c
	25 cm	319.99	367.2	
Geniş Sırt Ekim	15cm	286.98	424.5	509.44 b
	25cm	683.44	642.83	
ORT		558.52	585.39	
CV(%)		16.75		
P Değeri		0.0001		
LSD		Ekim Yöntemi LSD (0.01):130.32		

Buğdayda farklı ekim yöntemleri ve biçim yüksekliklerinde en yüksek değer; 1138.41 kg/da ile 1. yıl düze ekilen ve 25 cm yükseklikte biçilen çalışma konusundan elde edilmiştir. En düşük anız miktarı değeri ise 1. yıl sırta ekim yönteminde 15 cm biçim yüksekliğinde 201.03 kg/da olarak tespit edilmiştir. Farklı ekim yöntemlerinin genel ortalamalarına baktığımızda da en yüksek anız miktarı (927.71 kg/da) düze ekim yönteminde ve en düşük anız miktarı (278.72 kg/da) ise 70 cm aralıklarla oluşturulan sırtlara 3 sıra buğday ekimlerinden elde edilmiştir. Birim alanda bitki sayısı düze ekimde daha fazla olduğu için anız miktarı da bu parsellerde belirgin bir şekilde daha fazla bulunmuştur. DE yönteminde ortalama anız miktarı SE yöntemine göre yaklaşık % 233 oranında, GSE yöntemine göre de % 82 oranında daha fazla olmuştur.

Çizelge 4.11. Farklı biçim yüksekliklerindeki anız miktarları (kg/da)

Biçim Yüksekliği (cm)	Anız Miktarı (kg/da)
15 cm	434.15 b
25 cm	709.75 a
CV(%)	16.75
LSD(0.01)	106.4
P	0.0001

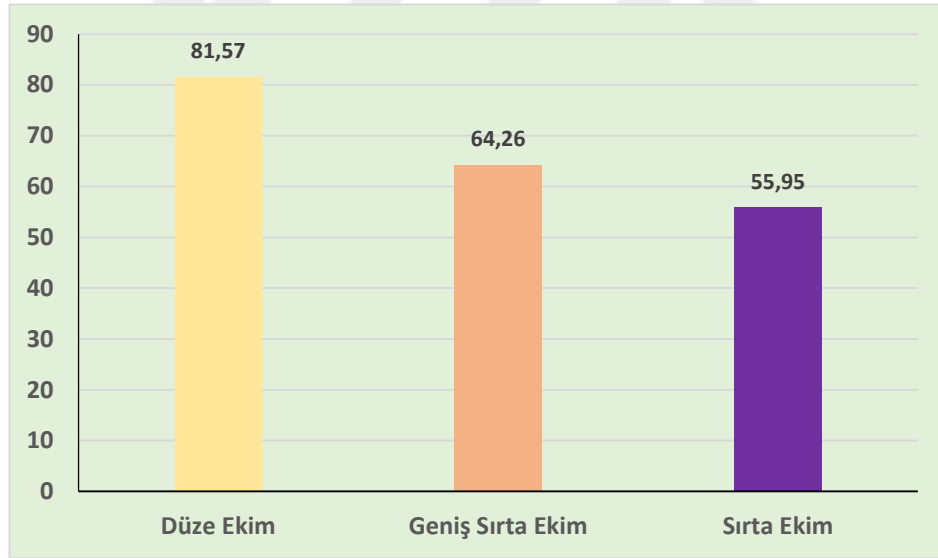
Tüm ekim yöntemleri içerisinde farklı biçim yüksekliklerindeki birim alanda kalan ortalama anız miktarlarına baktığımızda da 15 cm biçim yüksekliği yani kısa dik anız koşullarında 434.15 kg/da anız miktarı tespit edilmiştir. Uzun dik anız (25 cm) koşullarında ise birim alanda ortalama 709.75 kg/da anız miktarı saptanmıştır. Uzun dik anız koşullarında kısa dik anız koşullarına göre birim alanda % 63.34 oranında daha fazla anız bırakıldığı görülmüştür.

Farklı ekim yöntemleri ve biçim yükseklikleri interaksyonunda elde edilen anız kaplama oranları (%) aşağıdaki Çizelge 4.12’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı Ekim Yöntemleri ve Biçim Yükseklikleri İnteraksyonunda Anız Kaplama Oranları (%)

Uygulamalar	Anız Kaplama Oranı (%)		
	2015	2016	ORTALAMA
Düz Ekim-25±5 cm	83.16 a	82.16 a	82.66 a
Düz Ekim-15±5 cm	80.41 a	80.58 a	80.49 a
Geniş Sırt Ekim-25±5 cm	66.33 b	64.58 b	65.45 b
Geniş Sırt Ekim-15±5 cm	62.83 b	63.33 b	63.08 c
Sırt Ekim-25±5 cm	58.08 c	55.19 c	57.00 d
Sırt Ekim-15±5 cm	54.83 c	55.00 c	54.91 d
P Değeri	0.0001	0.0001	0.0001
CV (%)	7.17	4.82	6.12
LSD (0.01)	3.95	2.63	2.35

Buğdayda farklı ekim yöntemleri ve biçim yüksekliklerinin interaksyonunda istatistiki olarak 4 farklı (*a-b-c-d*) grup oluşmuştur. Düze ekim yöntemi *a* grubunda yer alırken; geniş sırta 8 sıra ekim *b-c* gruplarında ve normal sırta 3 sıra ekim yöntemi ise *d* grubunda yer almıştır. Farklı ekim yöntemlerinin her birinde en yüksek anız kaplama oranları (%) uzun dik anız (25 ± 5 cm) koşullarında elde edilmiştir. En yüksek anız kaplama oranı % 82.66 değeriyle düz ekim yönteminde uzun dik anız koşullarında bulunurken; en düşük anız kaplama oranı ise % 54.91 değeriyle sırta III sıra buğday ekiminde kısa dik anız (15 ± 5 cm) koşullarında elde edilmiştir. Bu sonuçlar parsellerdeki bitki sıklığı değerleriyle uyumludur. Ekim yöntemlerine göre ortalama anız kaplama oranlarına baktığımızda da büyükten küçüğe doğru $SE < GSE < DE$ sıralaması meydana gelmiştir (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Farklı Ekim Yöntemlerinde Anız Kaplama Oranları (%)

Farklı anız miktarları içine farklı çizi açıcı ayaklarla yapılan II. ürün soya ekimleri aynı gün içerisinde bitirilmiştir. Deneme parsellerinde farklı çizi açıcı ayakların tohum dağılım düzgünlüğüne ve çıkış parametrelerine olan etkilerini

belirlemek amacıyla periyodik olarak bitki sayımları yapılmıştır. Farklı ekim yöntemleri, biçim yüksekliği ve çizi açıcı ayakların üçlü interaksyonunda anıza ekilen II. ürün soyada da bitki çıkış parametreleri incelenmiş ve elde edilen ortalama çıkış süresi, çıkış oranı indeksi ve tarla filiz çıkış yüzdeleri aşağıdaki Çizelge 4.13'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. II. Ürün Soyada Elde Edilen Çıkış Parametreleri

Uygulamalar		OÇS	ÇOI	TFÇ (%)
S3A2	Çizel Ayak	7.71	3.09	86.12
S1A2		7.85	3.04	83.50
S1A1		7.82	3.05	85.25
S2A2		7.40	3.22	88.25
S2A1		7.25	3.29	91.37
S3A1		7.68	3.10	86.12
Ortalama		7.61	3.13	86.76
S1A1	Çift Diskli Ayak	9.32	2.55	78.50
S1A2		9.57	2.48	76.50
S2A1		8.57	2.77	81.37
S2A2		8.62	2.76	80.12
S3A1		8.71	2.73	77.00
S3A2		8.93	2.66	76.75
Ortalama		8.95	2.65	78.37
S1A2	Tek Diskli Ayak	8.51	2.79	81.37
S1A1		8.38	2.83	81.75
S2A2		8.10	2.94	83.25
S3A2		8.47	2.80	78.25
S2A1		8.00	2.97	85.50
S3A1		8.28	2.87	80.00
Ortalama		8.29	2.86	81.68
P Değeri		0.7316	0.7388	0.1811
CV (%)		3.16	3.26	2.09
LSD		ÖD	ÖD	ÖD

S1:Düz Ekim, S2:Normal Sırta Ekim, S3:Geniş Sırta Ekim, A1:15 cm, A2:25 cm

II. ürün soyanın anıza ekiminde de farklı ekim yöntemleri-biçim yüksekliği ve çizi açıcı ayak interaksiyonunun çıkış parametreleri (ÇOI-OÇS-TFÇ) üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En kısa ortalama çıkış süresi (7.25 gün), en büyük çıkış oranı indeksi (3.29 adet/m*gün) ve en yüksek tarla filiz çıkış yüzdesi (% 91.37) değerleri; daimi sırta kısa dik anız koşullarında çizel ayakla yapılan ekimlerden elde edilmiştir.

Kara ve ark. (2015) tarafından ana ve II. ürün soyada yapılan bir çalışmada ekici ayaklara değişik oranlarda baskı yükü uygulanmıştır. II. Ürün koşullarında tohum-toprak teması azlığı ve anızdan dolayı farklı ekim derinlikleri nedeniyle TFÇ (%) değeri ana ürün koşullarına göre daha düşük gerçekleşmiştir. Elde ettiğimiz TFÇ(%) değerleri; Kara ve ark. (2015) bulgularına göre daha yüksek bulunmuştur.

Farklı ekim yöntemleri, biçim yüksekliği ve çizi açıcı ayakların üçlü interaksiyonunda anıza ekilen II. ürün soyada sıra üzeri bitki dağılım değerleri incelenmiş ve elde edilen kabul edilebilir bitki aralığı, ikizlenme ve boşluk oranı değerleri aşağıdaki Çizelge 4.14'te gösterilmiştir. Farklı ekim yöntemleri ve anız yüksekliği koşullarında kabul edilebilir bitki aralığı, ikizlenme ve boşluk oranı değerleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Ekim yöntemleri açısından KBAO değerleri % 79.83 ile % 81.95 aralığında tespit edilmiştir. İkizlenme oranı bakımından ise en düşük değer; % 4.68 değeriyle sırta ekim yönteminde bulunurken; en düşük boşluk oranı değeri ise % 13.10 olarak düze ekim yönteminde tespit edilmiştir. Anız yüksekliği faktöründe de en yüksek kabul edilebilir bitki aralığı, en düşük ikizlenme ve boşluk oranları değerleri de uzun dik anız koşullarında bulunmuştur.

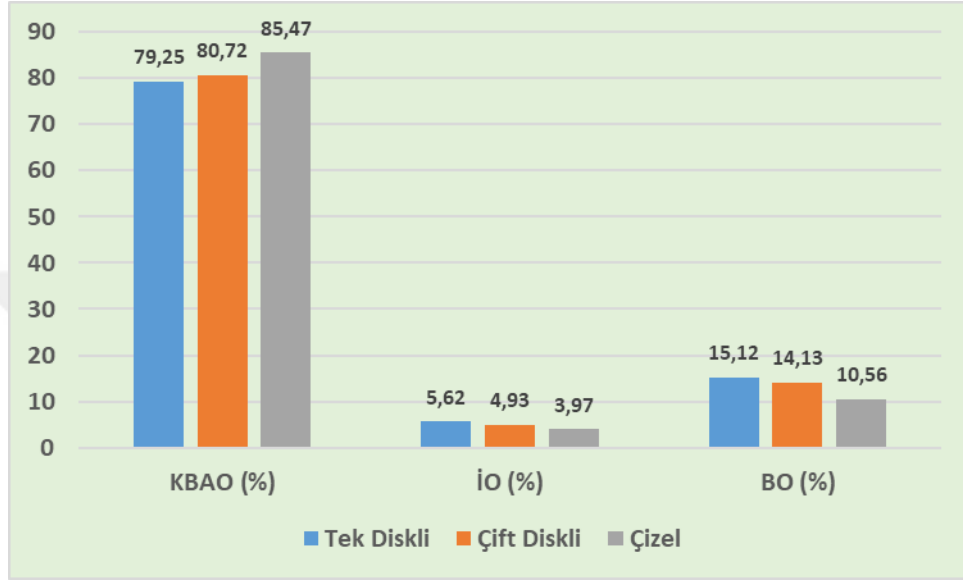
Çizelge 4.14. II. Ürün Soyada Sıra Üzeri Bitki Dağılım Düzgünlüğü Değerleri (%)

Muameleler	KBAO (%)			İÖ (%)			BO (%)		
Ekim Yöntemleri	2015	2016	ORT	2015	2016	ORT	2015	2016	ORT
Düze Ekim	80.20	83.70	81.95	5.62	4.25	4.93	14.16	12.04	13.10
Sırtta Ekim	80.00	83.87	81.93	5.83	3.54	4.68	14.17	12.58	13.37
Geniş Sırtta Ekim	79.83	83.25	81.54	6.00	3.83	4.91	14.16	12.91	13.54
Anız Yüksekliği									
Kısa Dik Anız-15 cm	79.91	83.36	81.63	5.94	4.02	4.98	14.13	12.61	13.37
Uzun Dik Anız-25	80.11	83.86	81.98	5.69	3.72	4.70	14.19	12.41	13.30
Çizi Açıcı Ayaklar									
Tek Diskli	75.00 f	83.50 c	79.25 c	7.66 a	3.58 c	5.62 a	17.33 a	12.91 c	15.12 a
Çift Diskli	80.25 e	81.20 d	80.72 b	5.25 b	4.62 b	4.93 b	14.50 b	14.16 b	14.33 b
Çizel	84.79 b	86.16 a	85.47 a	4.54 b	3.41 c	3.97 c	10.66 d	10.45 d	10.56 c
ORTALAMA	80.01b	83.62 a		5.81 a	3.87 b		14.16 a	12.51 b	
CV(%)	1.77			16.81			8.83		
P Değeri	P(Yıl):0.0001 P(ÇAA):0.0001 P(ÇAA*Yıl):0.0001			P(Yıl):0.0001 P(ÇAA):0.0001 P(ÇAA*Yıl):0.0001			P(Yıl):0.0001 P(ÇAA):0.0001 P(ÇAA*Yıl):0.0001		
LSD	Yıl LSD(0.01):0.47 ÇAA LSD(0.01):0.58 ÇAA*YılLSD(0.01):0.83			Yıl LSD(0.01):0.42 ÇAA LSD(0.01):0.52 ÇAA*Yıl LSD(0.01):0.74			Yıl LSD(0.01):0.38 ÇAA LSD(0.01):0.47 ÇAA*Yıl LSD(0.01):0.67		

II. Ürün soyada farklı ekim yöntemleri, anız yüksekliği ve çizi açıcı ayakların sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğüne etkilerine baktığımızda yıl, çizi açıcı ayak ve yıl*çizi açıcı ayak interaksyonunun istatistiki olarak % 1 önem düzeyinde önemli farklılıklara sebep olduğu görülmüştür. Yıl açısından en yüksek kabul edilir bitki aralığı oranı (KBAO) ve en düşük ikizlenme (İÖ) ile boşluk oranı (BO) değerleri ikinci yıl sonuçlarından elde edilmiştir. Farklı çizi açıcı ayak bakımından da en yüksek kabul edilir bitki aralığı oranı ve en düşük ikizlenme ile boşluk oranı değerleri ise çizel tipi çizi açıcı ayakla yapılan ekimlerden elde edilmiştir. Sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğünün değerlendirilmesinde Önal (2006)'nın belirttiği tek dane ekim kriterleri dikkate alınmıştır.

Çizel ayakla yapılan soya ekimlerinde ise sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğündeki başarı seviyesi; % 82.3 ile % 90.4 aralığında çıktığı için orta

seviyede değerlendirilmiştir. Tek ve çift diskli ayaklar çizel ayaklara göre bitki dağılım düzgünlüğü açısından başarısız bulunmuştur.



Şekil 4.4. Farklı Çizi Açıcı Ayakların Bitki Dağılım Düzgünlüğüne Etkisi

Elde edilen sonuçlara göre; kullanılan tüm faktörlerde çizel ayak hariç hepsinde sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğü yetersiz ($KBAO < 82.3$) bulunmuştur (Şekil 4.4). En yüksek KBAO (%), en düşük İO (%) ve BO (%) değerleri; çizel ayakla yapılan ekimlerde sırasıyla % 85,47 - % 3,97 ve % 10,56 olarak tespit edilmiştir.

Buğday hasadı sonrası gerekli anız gözlemleri alındıktan sonra belirtilen ekim sıklığında (70*4.2 cm) II. ürün soya ekimleri gerçekleştirilmiştir. Hasat olgunluğuna gelen soya parsellerinde verim ve bazı verim parametreleri incelenmiştir. II. Ürün soya üretiminden elde edilen bazı bitkisel özellikler Çizelge 4.15'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. II. Ürün Soyadan Elde Edilen Bazı Bitkisel Özellikler

Muameleler	Bitki Boyu (cm)			Bakla Sayısı (adet/bitki)			Dal Sayısı (adet/bitki)			Verim (kg/da)		
	2015	2016	ORT	2015	2016	ORT	2015	2016	ORT	2015	2016	ORT
Ekim												
Düz Ekim	72.41	84.91	78.6	44.45	45.2	44.8 b	3.53	3.51	3.52	204.84	239.84	222.3
Sırta Ekim	70.91	83.41	77.1	46.91	47.3	47.1 a	3.53	3.65	3.59	206.89	241.9	224.3
Geniş Sırta	73.16	85.66	79.4	43.54	44.6	44.0 b	3.58	3.59	3.54	216.62	251.63	234.1
Anız Yüksekliği												
15 cm	72.58	85.08	78.8	44.72	45.5	45.1	3.64	3.60	3.62 a	212.83	247.84	230.3
25 cm	71.75	84.25	78.0	45.22	45.9	45.5	3.48	3.56	3.52 b	206.07	241.08	223.5
Çizi Açıcı												
Tek Diskli	71.2	83.7	77.4 b	31.08	33.1	32.0 c	3.13	3.28	3.20 c	173.11	208.12	190.6
Çift Diskli	67.54	80.04	73.7 c	46.66	47.0	46.8 b	3.50	3.54	3.52 b	182.26	217.27	199.7
Çizel	77.75	90.25	84.0 a	57.16	57.1	57.1 a	3.99	3.95	3.97 a	272.98	307.99	290.1
ORTALAMA	72.16	84.66		44.97	45.7		3.55	3.58		209.45 b	244.45 a	
CV (%)	8.7			7.5			7.57			9.69		
P Değeri	P(Yıl):0.0001 P(ÇAA):0.0001			P(EY):0.0001 P(ÇAA):0.0001			P(AY):0.0272 P(ÇAA):0.0001			P(EY): 0.0227 P(Yıl):0.0001 P(ÇAA):0.0001		
LSD	Yıl LSD(0.01):2.25 ÇAA LSD(0.01):2.76			EY LSD(0.01):1.37 ÇAA LSD(0.01):1.38			AY LSD(0.05):0.08 ÇAA LSD(0.01):0.10			Yıl LSD(0.01):7.27 EY LSD(0.05):8.90 ÇAA LSD(0.01):8.90		

Anıza ekilen II. ürün soya denemesinde bitki boyu üzerinde yıl ve çizi açıcı ayak; bakla sayısı üzerinde ekim yöntemi ve çizi açıcı ayak; dal sayısı üzerinde anız yüksekliği ve çizi açıcı ayak; verim üzerinde ise ekim yöntemi, yıl ve çizi açıcı ayak faktörleri istatistiki olarak önemli farklılıklara sebep olmuştur. En yüksek bitki boyları; yıllar bazında 2. yıl 84.66 cm ve çizi açıcı ayaklar bazında ise çizel tipi ayakla yapılan ekimler de 84.0 cm olarak tespit edilmiştir. Yıllar bazında en yüksek ortalama bitki boyu elde edilen 2. yılda en yüksek dane verimi de (244.45 kg/da) elde edilmiştir. Bitki boyu konusunda elde ettiğimiz değerlerin Zaimoğlu (2012)'nin bulgularına göre biraz daha düşük olduğu görülmektedir. II. ürün soyada yürütülen bu iki çalışmada bitki boylarındaki farklılıklara; kullanılan çeşit, lokasyon ve yetiştirme sezonundaki iklim değişiklikleri sebep olarak gösterilebilir.

Zaimoğlu (2012). İkinci ürün soyada yapmış olduğu iki farklı ekim yönteminde (çift sıra-tek sıra) bakla ve dal sayısı değerlerinin bitki boyuna paralel olarak arttığını vurgulamıştır. Tespit ettiğimiz bakla ve dal sayısı değerlerimiz; Zaimoğlu (2012)'nin bulduğu sonuçlarla kıyaslandığında bakla sayısı değerlerimizin daha düşük ve dal sayısı değerlerimizin ise daha yüksek olduğu görülmektedir.

Verim açısından istatistiki fark oluşturan etmenlere baktığımızda da en yüksek verim değerleri; ekim yöntemleri bakımından geniş sırta ekim yönteminde 234.1 kg/da yıl açısından 2. yıl 244.45 kg/da ve çizi açıcı ayak bakımından da çizel tipi ayakla yapılan ekimlerde 290.1 kg/da olarak tespit edilmiştir. Kara ve ark. (2015) tarafından Tarsus lokasyonunda yapılan bir çalışmada II. ürün soya verimlerinin 182.67 kg/da ile 204.83 kg/da arasında değiştiği vurgulanmıştır. Kara ve ark. (2015)'nin verim açısından elde ettiği bulgular bizim bulgularımıza benzerlik göstermektedir. Ayrıca; II.ürün soyada elde ettiğimiz verim değerlerinin Zaimoğlu (2012)'nin sonuçlarına göre de daha düşük olduğu saptanmıştır.

4.2.2. Ekonomik Analiz

Brüt kar analizi işletmelerin daha etkin bir çalışma düzenine kavuşturulması ve değişken şartlara göre yeniden planlanması bakımından büyük önem taşır. Üretim ekonomisi teorisi ile uyum sağlayan bu sistem pratik ve kolay olduğu kadar aynı zamanda güvenilir niteliktedir. Çünkü işletme ve üretim dalları bizzat işletmede tutulan muhasebe kayıtlarından derlenen veriler kullanılarak analiz edilmektedir. Diğer bir deyimle işletme ve üretim sistemleri kendi şartları içinde değerlendirilmektedir. Brüt kâr analizinde hareket noktası üretim dalları itibarıyla giderlerin sabit ve değişken olarak iki gruba ayrılması görüşüne dayanır. Brüt kâr bir üretim dalının veya sisteminin brüt değeri ile değişken giderleri farkını ifade eder (Aras,1988).

Bu ekonomik analizde yapılan hesaplamalar her bir ürün için yıllık deneme ortalamalarını içermektedir. Bu çalışmada yapılan net gelir hesaplarının hiç birinde

doğrudan gelir destekleri hesaba alınmamıştır. Bu çalışmaya ait konulardan olan buğdayda farklı ekim yöntemlerinin 1. yıl net gelir miktarları Çizelge 4.16’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.16. Buğdayda farklı ekim yöntemlerinin net gelir miktarları (2015)

Yöntemler	Üretim Masrafları (TL/da)	Ürün Verimi (kg/da)	Ürün Ortalama Satış Fiyatı (TL/kg)	Gayri Safi Üretim Değeri (TL/da)	Net Gelir (TL/da)
Düze Ekim	321.59	921.83	0.78	719.02	397.47
Sırt Ekim	376.3	659.96		514.76	138.46
Geniş Sırt Ekim	346.59	782.23		610.13	263.54

*1 dolar:2,66 TL

Buğdayın farklı ekim yöntemlerinde en yüksek net gelir; 2015 yılı itibariyle geleneksel ekim yöntemi olan düze ekim yönteminde 397.47 TL/da (149,42 DOLAR) olarak belirlenmiştir. Geniş sırt ekim (8 sıra) ve normal sırt ekim (3 sıra) yöntemlerinde ise net gelirleri sırasıyla 263.54 TL/da ve 138.46 TL/da olarak hesaplanmıştır. Sırt ekim yöntemlerinde birim alandaki fertil başak sayıları düze ekime göre daha düşük olduğu için verimleri de daha düşük gerçekleşmiştir. Dolayısıyla da net gelirleri de daha düşük çıkmıştır. II. ürün soya da ise farklı ekim yöntemleri anız yüksekliği ve çizi açıcı ayakların üçlü interaksyionunda elde edilen net gelir (TL/da) değerleri Çizelge 4.17’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17. II. Ürün Soyada Elde Edilen Net Gelir Miktarları (2015)

Yöntemler	Üretim Masrafları (TL/da)	Ürün Verimi (kg/da)	Ürün Ortalama Satış Fiyatı (TL/kg)	Gayri Safi Üretim Değeri (TL/da)	Net Gelir (TL/da)
S2A1T3	278.64	293.1	1.15	337.065	58.425
S3A1T3	278.64	290.6		334.19	55.55
S3A2T3	278.64	275.9		317.285	38.645
S2A2T3	278.64	275.9		317.285	38.645
S1A1T3	278.64	251.2		288.88	10.24
S1A2T3	278.64	251.2		288.88	10.24
S3A1T2	278.64	206.9		237.935	-40.705
S1A1T1	278.64	201.9		232.185	-46.455
S3A2T1	278.64	194.6		223.79	-54.85
S2A2T2	278.64	184.7		212.405	-66.235
S1A1T2	278.64	182.2		209.53	-69.11
S3A2T2	278.64	182.2		209.53	-69.11
S2A1T1	278.64	177.3		203.895	-74.745
S1A2T2	278.64	174.8		201.02	-77.62
S1A2T1	278.64	167.4		192.51	-86.13
S2A1T2	278.64	162.5		186.875	-91.765
S3A1T1	278.64	149.5		171.925	-106.715
S2A2T1	278.64	147.7		169.855	-108.785

S1:Soyanın düze ekimi, S2:Soyanın sırta ekimi, S3:Soyanın geniş sırta ekimi, A1:Kısa dik anız, A2:Uzun dik anız, T1:Tek diskli ayak, T2:Çift diskli ayak, T3:Çizel ayak

II. ürün soyada ise sadece çizel tipi çizi açıcı ayakla yapılan ekimlerde net gelirler karlı çıkmıştır. En yüksek net gelire; 58.42 TL/da (17,18 DOLAR-1 dolar:3,40 TL) değeriyle daimi sırta 15 cm anız yüksekliğinde çizel tipi çizi açıcı ayakla yapılan ekimlerde ulaşılmıştır. Buğday+II. ürün soya münavebesinde elde edilen net gelir değerleri aşağıdaki Çizelge 18’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.18. Buğday+II. Ürün Soya Münavebesinde Net Gelir Değerleri (2015)

Yöntemler		Buğday Net Geliri (TL/da)	Soya Net Geliri (TL/da)	Toplam Net Gelir (TL/da)
Düze Ekim	A1T1	397.47	-46.455	351.015
	A1T2	397.47	-69.11	328.36
	A1T3	397.47	10.24	407.71
	A2T1	397.47	-86.13	311.34
	A2T2	397.47	-77.62	319.85
	A2T3	397.47	10.24	407.71
Sırt Ekim	A1T1	138.46	-74.745	63.715
	A1T2	138.46	-91.765	46.695
	A1T3	138.46	58.425	196.885
	A2T1	138.46	-108.785	29.675
	A2T2	138.46	-66.235	72.225
	A2T3	138.46	38.645	177.105
Geniş Sırt Ekim	A1T1	263.54	-106.715	156.825
	A1T2	263.54	-40.705	222.835
	A1T3	263.54	55.55	319.09
	A2T1	263.54	-54.85	208.69
	A2T2	263.54	-69.11	194.43
	A2T3	263.54	38.645	302.185

A1:Kısa dik anız, A2:Uzun dik anız, T1:Tek diskli ayak, T2:Çift diskli ayak, T3:Çizel ayak

Buğday+II. ürün soya münavebesinde toplam net gelir değerleri; 29.67 TL/da ile 407.71 TL/da arasında değişmiştir. En yüksek toplam net gelir değerleri; buğdayın düze ekiminden elde edilen anızda her iki anız yüksekliğinde çizel tipi çizi açıcı ayakla yapılan ekimlerde 407.71 TL/da (119.91 DOLAR/da) olarak hesaplanmıştır.

Buğdayın ikinci yıl itibariyle farklı ekim yöntemleri koşullarında hesaplanan net gelir değerlerinde de doğrudan gelir destekleri dikkate alınmamıştır. Buğdayın 2016 yılı net gelir değerleri aşağıdaki Çizelge 4.19'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.19. Buğdayda farklı ekim yöntemlerinin net gelir miktarları (2016)

Yöntemler	Üretim Masrafları (TL/da)	Ürün Verimi (kg/da)	Ürün Ortalama Satış Fiyatı (TL/kg)	Gayri Safi Üretim Değeri (TL/da)	Net Gelir (TL/da)
Düze Ekim	390.09	690.0	0.85	586.5	196.41
Sırt Ekim	380.55	431.1		366.43	-14.12
Geniş Sırt Ekim	435.63	521.6		443.36	7.73

*1 Dolar:2,90 TL

Buğday denemelerinde Kasım-2015 ve Haziran-2016 yetiştirme sezonu içerisinde düşen yağış miktarının azlığı ve dengesizliği buğday tarımını olumsuz etkilemiştir. Bu nedenle bakım işleri aynı olmasına karşın verim ve verim öğeleri birinci yıla göre daha düşük gerçekleşmiştir. İkinci yıl elde edilen değerlere bakıldığında sırt ekim yönteminde zarar söz konusu iken geniş sırt ekim yönteminde ise çok az bir kar elde edilmiştir. En yüksek net gelir ise 196.41 TL/da (67,72 DOLAR/da) değeriyle yine buğdayın geleneksel ekim yöntemi olan düze ekim yönteminde tespit edilmiştir.

Buğdaydan sonra ekilen soya denemesinde de ikinci yıl itibarıyla bir net gelir hesabı yapılmış ve elde edilen değerler aşağıdaki Çizelge 4.20’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.20. II. Ürün soyada elde edilen net gelir değerleri (2016)

Yöntemler	Üretim Masrafları (TL/da)	Ürün Verimi (kg/da)	Ürün Ortalama Satış Fiyatı (TL/kg)	Gayri Safi Üretim Değeri (TL/da)	Net Gelir (TL/da)
S2A1T3	316.503	328.10	1.1	360.91	44.407
S3A1T3	316.503	325.64		358.204	41.701
S3A2T3	316.503	310.86		341.946	25.443
S2A2T3	316.503	310.86		341.946	25.443
S1A1T3	316.503	286.23		314.853	-1.65
S1A2T3	316.503	286.23		314.853	-1.65
S3A1T2	316.503	241.89		266.079	-50.424
S1A1T1	316.503	236.97		260.667	-55.836
S3A2T1	316.503	229.58		252.538	-63.965
S2A2T2	316.503	219.72		241.692	-74.811
S1A1T2	316.503	217.26		238.986	-77.517
S3A2T2	316.503	217.26		238.986	-77.517
S2A1T1	316.503	212.33		233.563	-82.94
S1A2T2	316.503	209.87		230.857	-85.646
S1A2T1	316.503	204.48		224.928	-91.575
S2A1T2	316.503	197.56		217.316	-99.187
S3A1T1	316.503	284.50		312.95	-3.553
S2A2T1	316.503	182.78		201.058	-115.445

S1:Soyanın düze ekimi, S2:Soyanın sırta ekimi, S3:Soyanın geniş sırta ekimi, A1:Kısa dik anız, A2:Uzun dik anız, T1:Tek diskli ayak, T2:Çift diskli ayak, T3:Çizel ayak

İkinci itibariyle de II. ürün soyada elde edilen net gelir sonuçlarına baktığımızda sadece sırta ekim koşullarında her iki anız yüksekliğinde çizel tipi çizi açıcı ayakla yapılan ekimlerde kar söz konusu olmuştur. En yüksek net gelir; ortalama 44.40 TL/da (15,15 dolar/da) değeriyle daimi sırta kısa dik anız (15 cm) koşullarında çizel tipi çizi açıcı ayakla yapılan ekimlerde tespit edilmiştir.

2016 yılı itibariyle buğday+II. ürün soya münavebesinde elde edilen net gelir miktarları da aşağıdaki Çizelge 4.21’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.21. Buğday+II.Ürün Soya Münavebesinde Net Gelir Miktarları (2016)

Yöntemler		Buğday Net Geliri (TL/da)	Soya Net Geliri (TL/da)	Toplam Net Gelir (TL/da)
Düze Ekim	A1T1	196.41	-55.836	140.574
	A1T2	196.41	-77.517	118.893
	A1T3	196.41	-1.65	194.76
	A2T1	196.41	-91.575	104.835
	A2T2	196.41	-85.646	110.764
	A2T3	196.41	-1.65	194.76
Sırt Ekim	A1T1	-14.12	-82.94	-97.06
	A1T2	-14.12	-99.187	-113.307
	A1T3	-14.12	44.407	30.287
	A2T1	-14.12	-115.445	-129.565
	A2T2	-14.12	-74.811	-88.931
	A2T3	-14.12	25.443	11.323
Geniş Sırt Ekim	A1T1	7.73	-3.553	4.177
	A1T2	7.73	-50.424	-42.694
	A1T3	7.73	41.701	49.431
	A2T1	7.73	-63.965	-56.235
	A2T2	7.73	-77.517	-69.787
	A2T3	7.73	25.443	33.173

A1:Kısa dik anız, A2:Uzun dik anız, T1:Tek diskli ayak, T2:Çift diskli ayak, T3:Çizel ayak

2016 yılı içerisinde buğday+II. ürün soya münavebesinde elde edilen toplam net gelir miktarlarına baktığımızda en yüksek net gelirin; 194.76 TL/da (66,47 dolar/da) olarak düze her iki anız koşulunda çizel tipi çizi açıcı ayakla yapılan ekimlerde olduğu görülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Çukurova koşullarında buğday + II. ürün soya münavebesinde farklı ekim profilleri (*düze ekim, normal sırta ekim ve geniş sırta ekim*) ve çizi açıcı ayak tiplerinin (*tek diskli, çift diskli ve çizel ayak*) doğrudan ekim düzgünlüğüne etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada ikinci ürün soya için farklı anız koşullarında en uygun çizi açıcı ayak tipleri tespit edilmiş, her bir çizi açıcı ayak tipinin sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü (*kabul edilebilir bitki aralığı, ikizlenme ve boşluk oranları*) ve çıkış parametreleri (*çıkış oranı indeksi, çimlenme yüzdesi ve ortalama çıkış zamanı*) üzerine etkileri incelenmiştir. Ayrıca farklı uygulamaların bazı toprak parametreleri (*toprak sıcaklığı, penetrasyon direnci, toprak nemi, hacim ağırlığı ve porozite*) üzerine olan etkileri de dikkate alınmıştır. Farklı uygulamaların buğday ve soya verimi üzerine etkileri de bu çalışmada ortaya konmuştur.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde;

Her iki ürün hasadından sonra 0-30 cm derinliğe kadar toprağın penetrasyon dirençlerine ve her parselden iki farklı derinlikte (0-15 ve 15-30 cm) alınan bozulmamış toprak örnekleri sayesinde nem, hacim ağırlığı ve porozite değerlerine bakılmıştır. Buğday hasadından sonra 0-30 cm derinlikte sadece düze ekim yönteminde toprak sıkışıklığı değeri 22 cm derinlikten sonra 2 MPa'dan daha büyük bulunmuştur. Sırta ekim yöntemlerinde toprak sıkışıklığı değerleri 2 MPa'ın altında yer almıştır. II. ürün soya hasadından sonra ise her üç ekim yönteminde de toprak sıkışıklığı değerleri 25 cm derinlikten sonra 2MPa'ın üzerinde çıkmıştır.

Buğday hasadı sonrası toprak nemi değerleri; her iki yıl boyunca ekim yöntemleri açısından % 20.85-23.90 aralığında bulunmuştur. II. ürün soya hasadı sonrası elde edilen toprak nemi değerlerinin ise % 22.35-26.10 aralığında olduğu görülmektedir. Hacim ağırlığı değerlerinin ise buğday sonrası 1.39-1.53 gr/cm³ ve

soya sonrası da 1.49-1.55 gr/cm³ arasında değiştiği belirlenmiştir. Porozite değerlerinin de buğday sonrası % 44.17-50.16 ve soya hasadı sonrası ise % 42.59-44.82 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Genel anlamda bakıldığında toprağın derinliği arttıkça nem ve hacim ağırlığı değerleri artmış ama porozite değerleri azalmıştır. II. ürün soya ekimi öncesi uygun tohum yatağı derinliklerinde toprak sıcaklığı değerlerine de bakılmıştır. Toprak sıcaklığı üzerine yıl, biçim yüksekliği*yıl ve ekim yöntemi*yıl interaksiyonlarının etkili olduğu tespit edilmiştir. Yıllar bazında en yüksek toprak sıcaklığı değeri; 2. yıl 35.44 °C olarak ölçülmüştür. Genel anlamda toprak sıcaklığı değerleri yaşanan iklimsel değerlerden dolayı 2. yıl daha yüksek bulunmuştur.

Buğday tarımında verim ve bazı verim öğeleri üzerine farklı ekim yöntemlerinin istatistiki olarak değişik önem seviyelerinde farklılıklara sebep olduğu görülmektedir. Yıl faktörünün incelenen özelliklerden bitki boyu, hasat indeksi, başak sayısı ve verim üzerinde önemli farklılıklara neden olduğu görülmüştür. Ekim yöntemlerinin ise başak sayısı, biyolojik verim, sap verimi ve verim üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir. Buğdayda en yüksek verim değeri; yıllar ortalamasına göre düze ekim yönteminde 805.91 kg/da olarak bulunmuştur. Buğdayın geleneksel ekim yöntemi olan düze ekim yönteminde normal sırta ekim yöntemine göre yaklaşık % 47.73 oranında daha fazla verim değeri elde edilmiştir. Verim açısından ekim yöntemleri arasında en düşükten en yükseğe doğru SE<GSE<DE şeklinde bir sıralama söz konusudur.

Buğday hasadı sonrası farklı ekim yöntemlerinde birim alanda elde edilen anız miktarı ve kaplama yoğunluğu değerlerine baktığımızda ise verim değerlerine paralel sonuçların elde edildiği görülmektedir. En fazla anız miktarı ve yoğunluğu değerleri düze ekim yönteminde bulunurken; en düşük değerlerin ise sırta 3 sıra buğday ekimlerinde olduğu tespit edilmiştir. Buğday hasadı sonrası biçim yükseklikleri açısından birim alanda elde edilen en fazla anız miktarı; uzun dik anız (25±5 cm) koşullarında kısa dik anız (15±5 cm) koşullarına göre % 63.48 oranında daha fazla bulunmuştur. Anız kaplama yoğunluğu açısından ise en düşük anız

kaplama oranı % 54.91 değeriyle sırta ekimde kısa dik anız (15 ± 5 cm) koşullarında bulunurken; en yüksek anız kaplama oranı ise % 82.66 değeriyle düze ekimde uzun dik anız (25 ± 5 cm) koşullarında elde edilmiştir.

II. ürün soya ekiminden sonra çıkışlar sabitleninceye kadar belirli sıralarda periyodik olarak yapılan bitki sayımlarından çıkış parametreleri incelenmiştir. Ortalama çıkış zamanı (OÇZ) değerlerini çizi açıcı ayaklar bakımından genel ortalamalar üzerinden değerlendirdiğimizde çizel ayak (7.61 gün) < tek diskli ayak (8.29 gün) < çift diskli ayak (8.95 gün) sıralaması oluşmuştur. Tohumların çıkış oranı indeksi (ÇOI) incelendiğinde ise çift diskli ayak (2,65 adet/m*gün) < tek diskli ayak (2.86 adet/m*gün) < çizel ayak (3.13 adet/m*gün) sıralaması meydana gelmiştir. Tarla filiz çıkış yüzdelerinde (TFC) ise çift diskli ayak (% 78.37) < tek diskli ayak (% 81.68) < çizel ayak (% 86.76) sıralamasının olduğu görülmektedir. II. ürün soya ekimlerinde ekim yöntemi-biçim yüksekliği ve çizi açıcı ayak üçlü interaksiyonlarında çıkış parametrelerinin hiç birinde istatistiki olarak önemli bir fark oluşmamıştır. II. ürün soyada en yüksek tarla filiz çıkış yüzdesi değerleri sırasıyla % 91.37 olarak daimi sırta kısa dik anız (15 ± 5 cm) koşullarında çizel tipi çizi açıcı ayakla yapılan ekimlerde bulunmuştur. En uzun OÇZ (9.57 gün), en küçük ÇOI (2.48 adet/m*gün) ve en düşük TFC (% 76.50) değerleri ise düze ekim yönteminde uzun dik anız koşullarında çift diskli ayakla yapılan ekimlerde belirlenmiştir.

Sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğüne ait veriler incelendiğinde farklı ekim yöntemlerinin ve anız yüksekliklerinin istatistiki olarak önemli bir fark oluşturmadığı görülmüştür; ancak yıl, çizi açıcı ayak ve çizi açıcı ayak*yıl interaksiyonlarının % 1 önem seviyesinde önemli farklılıklar meydana getirdiği belirlenmiştir. KBAO (%) değerleri; ekim yöntemleri açısından % 81.54 - 81.95 ve anız yüksekliği açısından ise % 81.63-81.98 aralıklarında bulunmuştur. KBAO (%) değerleri çizi açıcı ayaklar bakımından incelendiğinde de sonuçların % 79.25-85.47 aralığında olduğu saptanmıştır. En yüksek KBAO (%) değeri ise çalışmanın ikinci yılında çizel ayakla yapılan ekimlerde % 86.16 olarak tespit edilmiştir. Ekim

yöntemleri açısından İO (%) ve BO (%) değerlerine baktığımızda ise bulguların sırasıyla % 4.68-4.93 ve % 13.10-13.54 aralıklarında olduğu belirlenmiştir. Çizi açıcı ayaklar açısından en yüksek İO (%) ve BO (%) değerlerinin % 5.62 ve % 15.12 sonuçlarıyla tek diskli ayakla yapılan ekimlerde olduğu görülmüştür. En düşük ikizlenme oranı (İO) ve boşluk oranı (BO) değerlerinin ise en yüksek kabul edilebilir bitki aralığı oranına sahip çizel ayaklı ekimlerde olduğu tespit edilmiştir.

II. Ürün soyada farklı çizi açıcı ayakların verim üzerine etkisine bakıldığında en yüksek ortalama verim değeri; 290.1 kg/da olarak çizel tipi çizi açıcı ayakla yapılan ekimlerde tespit edilmiştir. Tek diskli ayakla yapılan ekimlerde ise ortalama 190.6 kg/da verim alınırken; çift diskli ayakla yapılan ekimlerde 199.7 kg/da verim sonuçları elde edilmiştir. Çizel tipi ayakla yapılan ekimler; tek diskliye göre % 52.20 ve çift diskliye göre de % 45.26 oranında daha fazla verim alınmasına neden olmuştur.

Her iki yılda da buğdayın düze ekim yöntemi net gelir açısından en kazançlı yöntem olarak tespit edilmiştir. II. ürün soyada ise daimi sırta kısa dik anız koşullarında çizel ayakla yapılan ekimler en iyi yöntem olarak öne çıkmıştır. Buğday+II. Ürün soya münavebesinde de en yüksek toplam net gelir; 1. yıl itibarıyla 407.71 TL/da olarak düze ekimde uzun dik anız (25±5 cm) koşullarında çizel tipi ayakla yapılan ekimlerde bulunmuştur. 2. yıl ise en yüksek net gelir; 194.76 TL/da olarak yine aynı konuda belirlenmiştir.

Sonuç olarak; Çukurova bölgesinde buğday tarımında kullanılan ekim yöntemleri arasında geleneksel olan düze ekim yöntemi; kazanç açısından öne çıkmıştır. II. ürün soya tarımında ise en kazançlı ekim yönteminin; sırta ekim olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre buğday sonrası II. ürün soyanın farklı dik anız koşullarında yapılan ekimlerinde; en başarılı ekim yöntemi olarak çizel tipi çizi açıcı ayakla yapılan sırta ekim yöntemi önerilmektedir. İki yılın ortalaması ele alındığında düze ekim yapılan buğday+II. ürün soya münavebesinin; net geliri en yüksek yöntem olduğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- Akkaya, A., (1994). Buğday Yetiştiriciliği Kitabı, Sütçü İmam Üniversitesi Genel Yayın No:1, S: 152-155, Kahramanmaraş.
- Altıkat, S. ve Çelik, A., (2013). Farklı tip gömücü ayaklara sahip anıza doğrudan ekim makinalarının güç ve yakıt tüketimi yönünden karşılaştırılması, 28. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, 4-6 Eylül 2013, S:37-45, Konya.
- Anonim, (2010). Bitki Koruma Kitabı, Adana Valiliği İl Tarım Müdürlüğü, S:204-211, Adana.
- Anonymous, (2004). What is conservation agriculture? <http://www.fao.org/ag>. (19.10.2010)
- Aquino, P., (1998). The Adaptaion of Bed Planting of Wheat in the Yaqui Valley, Sonora, CIMMYT Wheat Program Special Report 17A Mexico.
- Arslan, M. ve Arıoğlu, H., (2001). Çukurova Bölgesi İkinci Ürün Koşullarında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Bazı Soya (*Glycine max* L. Merr.) Çeşitlerinin Büyüme ve Gelişmelerine Etkilerinin Belirlenmesi, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt:2, S:73, Tekirdağ.
- ASABE (2013). Annual International Meeting, July 21-24, Kansas City-Missouri.
- Aşık, K. (2015). Söke Ovasında II. Ürün Pamukta Toprak İşleme, Ekim ve Dikim Yöntemlerinin Bazı Toprak ve Bitki Özellikleri Üzerine Etkisi, Adnan Menderes Üniversitesi, FBE, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Mater Tezi, Aydın.
- Avcı, M. ve Ataman, Y., (1989). Yazlık mercimek-kışlık buğday ekim nöbetinde toprak hazırlığı yöntemlerinin toprak fiziksel özellikleri ve ürünlerin verimlerine etkileri, Ankara Üniversitesi FBE-Doktora tezi., Ankara.
- Avçin, A., Ay, H., Aykanat, S., Toklu, P., Bilgili, E., (2010). Çukurova’da Sırta Ekim Araştırmaları (Sırta Ekilen Ceyhan-99 Ekmeklik Buğday Çeşidinde En Uygun Ekim Yönteminin Belirlenmesi), TAGEM-Serin İklim Tahılları

PDGT, Antalya.

Aykas, E., Önal, İ., (1999). Effects of Different Tillage Seeding and Weed Control Methods on Plant Growth and Wheat Yield. 7. International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture, 26-27 May Adana-TURKEY

Aykas, E., Yalçın, H., Çakır, E., (2003). Günümüzde Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim, Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, 23-24 Ekim, İzmir.

Barut, Z.B., Çelik, İ., Turgut, M.M., (2012). Yazlık-kışlık ürün döngüsünde Toprak İşleme Sistemlerinin Toprak Sıkışıklığına Etkileri, Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 8 (4):375-385, 2012.

Barut, Z.B., Kara, O., Bilgili, M.E., Baran, M.F., (2012). Çukurova Yöresinde Buğday Anızlı Sırt II. Ürün Mısırın Doğrudan Ekim Olanakları, 27. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, S:257-264, 5-7 Eylül 2012, Samsun.

Barut, Z.B., (1996). Farklı Tohumların Ekimlerinde Kullanılan Düşey Plakalı, Hava Emişli Hassas Ekici Düzenin Uygun Çalışma Koşullarının Saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.

Barut, Z.B., İ. Çelik., (2008). Anıza Doğrudan Ekim Çalıştayı. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü 16-17 Aralık 2008 Eskişehir

Bayhan, Y., Gönülol, E., Yalçın, H., Kayışoğlu, B., (2001). İkinci Ürün Silajlık Mısır Tarımında Azaltılmış Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Uygulamaları, Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi, 13-15 Eylül, Şanlıurfa.

Beecher, H.G., Thompson J.A., Dunn B.W. and Mathews, S.K., (2005). Successful permanent raised beds in the irrigated farming systems of the

- Murrumbidgee and Murray valleys of New South Wales, Evaluation and Performance of Permanent Raised Bed Cropping Systems in Asia, Australia and Mexico, 1-3 March 2005, P:129-143, Australia.
- Blanco-Canqui, H., Gantzer, C.J., Anderson, S.H. and Alberts, E.E., (2004). Tillage and crop influences on physical properties for an epiaqualf. Soil Sci. Soc. Am. J. 68; 567-576.
- Bulut, O. N., Altuntaş, E., (2015). Sivas Yöresinde Buğday Tarımında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Toprak Fiziksel Özellikleri, Bitki Gelişimi ve Ürün Verimi Üzerine Etkisi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University), 32 (3), S: 39-51, Tokat.
- Busscher, W.J., Sojka, R.E., (1987). Enhancement of Subsiding Effect on Soil Strength by Conservation Tillage, Transactions of the ASAE, 30 (4): 888-892.
- Chaudhuri, D., (2001). Performance Evaluation of Various Types of Furrow Openers on Seed Drills- A Review. J. Agric. Engng Research, 79(2), P:125-137.
- Cinsoy, A. S., Tuğay, E., Atikyılmaz, N. ve Eşme, S., (2005). Ana ve İkinci Ürün Soya Tarımında Verim ve Bazı Özellikler Üzerine Bir Araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 1, 5-9 Eylül Antalya, 392-402.
- Çapar, F., Uçan, K., (2015). Kışlık Buğdayda Farklı Toprak İşleme Tekniklerinin Toprak Nem İçeriği ve Verim Parametreleri Üzerine Etkisi, KSÜ Doğa Bil. Derg., 18(2), 2015 KSU J. Nat. Sci., 18(2), 2015.
- Çarman, K., T, Marakoğlu., (2008). Anıza Doğrudan Ekim Çalıştayı. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü 16-17 Aralık 2008 Eskişehir
- Çelik, İ., Günal, H., Acar, M., Acir, N., Barut, Z.B., (2017). Effects of occasional tillage on compaction of a clayey soil, International Conference on Agriculture, Forest, Food Science and Technologies, S: 279, 15-17 May

2017, Nevşehir.

Çelik, A., Altıkat, S., (2010). Doğrudan Ekimde Farklı Çizi açıcı Ayak, Kapatma Düzeni ve Makina İlerleme Hızlarının Anız Dağılımı, Ekim Performansı ve Bitki Çıkışı Yönünden Karşılaştırılması. 3. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı. Konya.

Çıkman, A., Monis, T., Sağlam, R., Nacar, A. S., Atay, Ü. ve Vurarak, Y., (2012). GAP Bölgesi'nde Buğday-Mısır Tarımında Anıza Ekim Sisteminin Sürdürülebilirliği ve Diğer Yöntemlere Göre Teknik Ve Ekonomik Yönden Özelliklerinin Saptanması, 1. Yıl Ara Raporu, 2012 yılı Tagem Toplantıları, 4-9 Mart 2012, Manavgat-Antalya.

Çıkman, A., Vurarak, Y., Sağlam, R., Monis, T., Nacar, A.S., Çetiner, İ.H., (2008). Harran Ovasında II. Ürün Mısır Tarımında Şeritsel ve Farklı Toprak İşleme-Ekim Yöntemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, GAP Toprak-Su Kaynakları ve Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Projesi Sonuç Raporu, No: BB-TOPRAKSU-05440J01, Şanlıurfa.

Day, A.D., A. Alemu and E.B. Jackson., (1976). Effect of cultural practices on grain yield and yield components in irrigated wheat. Dep. of Agron. and Pl. Genetics, Coll. of Agric., Arizona Univ., Tucson, AZ 85721, USA. Agronomy-Journal. 68: 1, 132-134; 13 ref.

Delibacak, S., Okur, B., Yalçın, H., (2003). Toprak İşleme Teknikleri ile Toprağın Fiziksel Özellikleri Arasındaki İlişkiler, Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, 23-24 Ekim, İzmir.

Erbach DC (1982). Tillage for Continous Corn and Soybean Rotation. Transactions of the ASAE, 25 (4): 906-911.

Fabrizzi, K.P., Garcia, F.O., Costa, J.L. and Picone, L.I., (2005). Soil water dynamics, physical properties and corn and wheat responses to minimum

- and no-tillage systems in the southern Pampas of Argentina. Soil and Tillage Research, 81; 57-69.
- Fahong, W., Xuqing, W., Sayre K., (2002). Comparison Study on Two Different Planting Systems for Winter Wheat. Shandong Academy of Agricultural Science Jinan 250100 2. International Maize And Wheat Improve Center Mexico City 6600.
- Farland, M.L., Hons, F.M. and Lemon, R.G., (1990). Effects of tillage and cropping sequence on soil physical properties. Soil and Tillage Research. 17; 1-2, 77-86.
- Freeman, K.W., Girma, K., Teal, R.K., Arnall, D.B., Klatt, A., Raun, W.R., (2007). Winter Wheat Grain Yield and Grain Nitrogen as Influenced by Bed and Conventional Planting Systems, Journal of Plant Nutrition, 30:611-622, 2007.
- Gajri, P.R., Arora, V.K., Prihar, S.S., (2002). Tillage for Sustainable Cropping. Food Products Press, Binghamton, NY 13904-1580, 195 p.
- Gezgin, S. (2018). Türkiye Topraklarının Organik Madde Durumu, Organik Madde Kaynaklarımız ve Kullanımı, Organomineral Gübre Çalıştayı, S:13, İstanbul.
- Goaverts, B., Sayre, K.D., Ceballos-Ramirez, J.M., Luna-Guido, M.L., Limon-Ortega, A., Deckers, J., Dendooven, L., (2005). Conventionally tilled and permanent raised-beds with different crop residue management: Effects on soil C and N Dynamics., Plant and Soil (2005) 00:1-13.
- Gönülol, E., Yalçın, H., Bayhan, Y., Kayışoğlu, B., Sungur, N., (2000). Trakya Bölgesinde İkinci Ürün Mısır Tarımında Farklı Toprak İşleme Yöntemleri, Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi, 1-2 Haziran, Erzurum.
- Gözübüyük, Z., Çelik, A., Öztürk, İ., Demir, O., Adıgüzel, M.C., (2012). Buğday Üretiminde Farklı Toprak İşleme-Ekim Sistemlerinin Enerji Kullanım Etkinliği Yönünden Karşılaştırılması. Tarım makineleri Bilimi

- Dergisi,2012, 8 (1) 25-34.
- Gözübüyük, Z., Öztürk, İ., Çelik, A., Evren, S., Daşçı, E., Adıgüzel, M.C., (2015). Ayçiçeğinde Ayçiçeği Üretiminin Geleneksel Toprak İşleme–Ekim Sistemine Alternatif Olabilecek, Farklı Toprak İşleme–Ekim Sistemlerinin Enerji Kullanım Etkinliği Yönünden Karşılaştırılması. Tarım makinaları Bilimi Dergisi,2015, 11 (2) 113-119.
- Grisso, R., Holshouser, D., Pitman, R., (2009). Equipment Considerations for No-Till Soybean Seeding. Virginia Cooperative Extension. Publication 442-456.
- Güleryüz, H., Özerden, S. ve İpkin, B., (1994). İkinci Ürün Soya’da Ekim Yöntemlerinin Verime Etkileri, Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:16, 30 S., Antalya.
- Gürsoy, S. ve Kılıç, H., (2009). Diyarbakır Koşullarında II. Ürün Mısır Tarımında En Uygun Toprak İşleme Yönteminin Belirlenmesi, Sonuç Raporu, 2009 yılı Tagem Toplantıları, Kemer-Antalya.
- Helaloglu, C. ve Ferhatoglu, H., (1989). Harran ovasında ikinci ürün soyanın toprak isleme tekniği. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Yayınları, Şanlıurfa.
- Horne, D.J., Ross, C.W. and Hughes, K.A., (1992). Ten years of a maize/oats rotation under three tillage systems on a silt loam in New Zealand. 1. A comparison of some soil properties. Soil and Tillage Research, 22; 1-2, 131-143.
- Kabakçı, Y., (1999). Makarnalık Buğdayda Farklı Ekim Yöntemleri ve Tohum Miktarının Verim Üzerinde Etkisi, Harran Tarımsal Araştırma Ens. Müd. Sonuç Raporu. Akçakale-Şanlıurfa.
- Kabakçı, Y., (2013). Aydın ilinde Sırtı Buğday ve Anıza Doğrudan Pamuk Ekimi Üzerine Bir Araştırma, Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 9 (3):201-207.
- Kabaş, Ö., (2015). İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Toprak İşleme-Ekim

- Sistemlerinin Bitki Gelişimine, Verime ve Maliyete Etkileri, Gelişme Raporu, TAGEM- PDGT, Antalya.
- Kafa, I., Demiray, A., Ede, M., (1986). İkinci Ürün Soyada Farklı Toprak İşleme ve Ekim Yöntemlerinin Verime Etkisi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Yayın No: 10, s:26-29, Adana.
- Kara, O., Bilgili, M.E., Çetin, M., Tülün, Y., Barut, Z.B., (2015). Çukurova Yöresinde Anızlı Sırta Mısır-Soyanın Doğrudan Ekim Yapma Olanaklarının Araştırılması, Sonuç Raporu (TAGEM-BB-090210C8), Tarsus-MERSİN.
- Karaağaç, H.A., Aykanat, S., Bolat, A., Sağlam, C., (2012). Çukurova’da Buğday ve İkinci Ürün Silajlık Mısır Ekim Nöbetinde Farklı Toprak İşleme ve Ekim Yöntemlerinin Verim ve Ekonomiklik Açısından Karşılaştırılması. 27. Tarımsal Mekanizasyon Kongresi. Bildiri Kitabı s: 174-179. 5-7 Eylül 2012, Samsun.
- Karaağaç, H.A., (2007). İkinci Ürün Silajlık Mısır Tarımında Farklı Toprak İşleme ve Ekim Sistemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Karayel, D., (2007). Doğrudan Ekimde Tarla Yüzeyindeki Anız Miktarının Çizi açıcı Ayakların Ekim Kalitesine Etkisi. 2. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı bildiri kitabı. No:10. S:105-116.
- Karayel, D., Özmerzi, A., (2005). Hassas Ekimde Çizi açıcı Ayakların Tohum Dağılımına Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1), S:139-150. Antalya.
- Karayel, D., Özmerzi, A., (2007). Doğrudan Ekimde Farklı Çizi açıcı Ayak ve Derinlik Ayar Sistemlerinin Tarla Filiz Çıkışına Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2), S:153-161. Antalya.
- Kasap, A., (2001). Buğday Tarımında Geleneksel Toprak İşlemeli Ekim ile Direk Ekimin Toprak Özellikleri, Zaman, Yakıt Tüketimi ve Verime Etkisi, Tarımsal Mekanizasyon 20, Ulusal Kongresi, 13-15 Eylül, Şanlıurfa.

- Kayhan, İ.E., Çebi, Ü., Kayışoğlu, B., (2013). Farklı Kil İçerikli Topraklarda Azaltılmış Toprak İşlemenin Hacim Ağırlığı ve Porozite Üzerine Etkisi, Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 9 (1): 29-34.
- Kayısoğlu, B., Bayhan, Y., (1993). Çizel ve Kulaklık Pulluğunun Toprağa Yaptığı Bazı Fiziki Etkiler, İş Başarısı ve Yakıt Tüketimi Üzerine Bir Araştırma, 5. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi. 12-14 Ekim 1993. Ege Üniversitesi, Ziraat Fak., Tarım Mak. Bölümü, Kuşadası-İzmir. 131-140.
- Kılıç, H., (2007). GAP'ta Sırtta Ekim Sistemi, GATAEM Yayın No. 2007/2, Diyarbakır.
- Kılıç, H., Gürsoy, S., İlkhan, A., (2005). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Sırtta Ekim Sisteminin Uygulanabilme İmkanları, GAP IV. Tarım Kongresi, S: 1534-1539, 21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa.
- Kirişçi, V., Say, S., Işık, A., ve Akıncı, İ., 1995. Tarım Makinaları ile Çalışmada Etkili Toprak Özellikleri, Tarımsal Mekanizasyon 16. ulusal Kongresi, s. 490- 501, Bursa.
- Kolay, B., (2007). Diyarbakır'da II. Ürün Soya Tarımında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Verim ve Bazı Toprak Özelliklerine Etkisi, Harran Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü -Toprak Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.
- Kolay, B., Avşar, Ö., Çetin, F., (2012). Buğday Hasadı Sonrası Anız Yönetim Sistemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden İncelenmesi, 2012 yılı TAGEM Toplantıları, 4-9 Mart 2012, Manavgat-Antalya.
- Konak, M., Çarman, K., (1996). Hububat ekimi için baskılı ekim makinasının tasarımı. 6. Uluslararası Tarımsal. Mekanizasyon ve Enerji Kongresi. Ankara.
- Korkmaz, M. (2018). Güney Marmara Koşullarında Ayçiçeği Üretiminde Toprak İşlemenin Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi, Onsekiz Mart

- Üniversitesi, FBE, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı, Master Tezi, Çanakkale.
- Korucu, T., (2011). Anız Yakmaya Alternatif Çözüm: Korumalı Toprak İşleme. KSÜ Çiftçi Köşesi Web sayfası. Erişim: Şubat, 2011.
- Korucu, T. ve Yurdagül, F., (2013). Farklı Toprak İşleme Aletlerinin Toprak Yüzeyindeki Anız Miktarına Etkisinin Doğru Hat Yöntemi ile Belirlenmesi, KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 16(2), Kahramanmaraş.
- Korucu, T., Kirişçi, V., Özgüven, F., Say, S.M., (2001). Çukurova Bölgesinde İkinci Ürün Mısır Üretiminde Farklı Toprak İşleme ve Ekim Sistemlerinin Ekonomik Yönden Karşılaştırılmaları, Bölüm: II, 20. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, 13-15 Eylül, s 109-116, Şanlıurfa.
- Korucu, T., Kirişçi, V. ve Görücü, S., (1998). Korumalı toprak işleme ve Türkiye'deki uygulamaları. Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi Bildiriler CD'si, s.321-333, Tekirdağ.
- Köller, K., (2003). Conservation tillage-technical, ecological and economic aspects. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı Bildiriler Kitabı, ISBN 975-483-601-9. İzmir.
- Kushwaha, R.L., Vaishnav, A.S. and Zoerb, G.C., (1986). Soil bin evaluation of disc coulters under no-till crop residue conditions. Transactions of the ASAE 29(1): 40-44.
- Lal, R., (1991). Tillage and Agricultural Sustainability. Soil and Tillage Research, 20: 133-140.
- Lampurlanes, J. and Cantero-Martinez, C., (2003). Soil bulk density and penetration resistance under different tillage and crop management systems and their relationship with barley root growth. Agron. J., 95; 526-536.
- Lindwall, C.W., Larney, F.J. and Carefoot, J.M., (1995). Rotation, tillage and seeder effects on winter wheat performance and soil moisture regime. Canadian Journal of Soil Science, 75(1); 109-116.

- Lopez-Fando, C., Zancada, M.C., Pardo, M.T., (2011). Effect of Tillage and Sowing System on Some Properties of a Semiarid Soil from Cenral Spain, 11. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi, S:236-241, 21-23 Eylül 2011, Tekirdağ.
- Majeed, A., Muhmood, A., Niaz, A., Javid, S., Ahmad , Z.A., Hussain Shah, S.S., Hussain Shah, A., (2015). Bed planting of wheat improves nitrogen use efficiency and grain yield compared t oflat planting, The Crop Journal, 3 (2015):118-124.
- Moraes, M.H. and Benez, S.H., (1996). Effects of different soil tillage systems on some physical properties of terra roxa estruturada and on grain yield of corn for one year of tillage.Engenharia Agricola, 16(2); 31-41.
- Motamed Shariati, H.R., Naseri, M., Motamed Shariati, Y., Nikkhah-Kheibarı, M., (2011). Raised Bed and Conventional Wheat Planting Methods, 11. Uluslararası Tarımsal Mekanisasyon ve Enerji Kongresi, S:268-272, 21-23 Eylül 2011, Tekirdağ.
- Oğuz, H., (2008). Toprak Bilgisi Ders Notu, Gümüşhane Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Ders Notları, S:31, Gümüşhane.
- Okursoy, R. ve Barut, Z.B., (1994). Killi toprakların penetrasyon dirençleri. Tarımsal Mekanizasyon 15. Ulusal Kongresi. Bildiriler: 609-613. 20-22 Eylül 1994, Antalya. 71-77.
- Ortega, A.L., Sayre, K.D., Drijberb, R.A., Francis, C.A., (2001). Soil attributes in a furrow-irrigated bed planting system in northwest Mexico, Soil & Tillage Research 1635 (2001) 1–10,Mexico.
- Önal, İ., (1995). Ekim bakım gübreleme makinaları ders kitabı 2. Baskı EÜZF yayınları No:490 Bornova-İZMİR.
- Önal, İ., (2006). Ekim-Dikim-Gübreleme Makinaları, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 490, S:219, Bornova-İzmir.

- Özdemir, S., Bereket Barut, Z. (2020). “Doğrudan Ekim Makinalarında Kullanılan Farklı T Tipi Çizi Açıcı Ayakların Ekim Başarısına Etkisinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma”, Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 16(3): 26-34.
- PierceV, F.J., Larson, W.E., Dowdy, R.H.. and Graham, W.A.P., (1983). Productivity of soils: Assessing long-term change due to erosion. Journal of Soil and Water Conservation 38:39-44.
- Rashidi, M. and 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. and 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 –Brisbane, July 2004
- Russel, E.W., (1973). Soil Conditions and Plant Growth, 10 th Editions Logmans Co., London.
- Savaşlı, E., Çekiç, C., Önder, O., Dayıoğlu, R., (2008). Anıza Doğrudan Ekim Çalıştayı. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü 16-17 Aralık 2008 Eskişehir.
- Sayre, K.,D., (2000). Effects of Tillage, Crop Residue Retention and Nitrogen Management on the Performance of Bed-Planted, Furrow Irrigated Spring Wheat in Northwest Mexico, 15th Conference of the International Soil Tillage Research Organization, July 2-7, 2000, Texas, USA.
- Sayre, K.D. and Moreno Ramos, O.H., (1997). Application of raised-bed planting systems to wheat. CIMMYT Wheat program-special-report WPSR No:31, Mexico.

- Seidi, E., Abdollahpour, S.H., Javadi, A., Moghaddan, M., (2010). Effects of Novel Disk-Type Furrow Opener Used in No-Tillage System on Micro Environment of Seed.
- 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 Agriculture*, Volume 9, No:4, S.697-710.
- Shiri, N.S., Raoufat, M.H., (2006). Comparative Performance of Four Planter Furrow Openers and row Cleaner Arrangements in a Conservation Tillage Corn Production System. *Iran Agric. Research* 24(2) and 25(1).
- So, H.B., Grabski, A. and Desborough, P., (2009). The impact of 14 years of conventional and no-till cultivation on the physical properties and crop yields of a loam silt at Grafton NSW, Australia. *Soil and Tillage Research*, 104(1); 180-184.
- Steel, R.G.D., Torrie, J.H. 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill Book Company, New York. 481 s.
- Şeker, C., A.A. Işıldar., (2000). Tarla trafiğinin toprak profilindeki gözenekliliğe ve sıkışmaya etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24 (1): 71-77.
- Tabazık, S. (2019). II. Ürün Mısır Tarımında Farklı Toprak İşlemenin Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkisi, Harran Üniversitesi, FBE, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Master Tezi, Şanlıurfa.
- Taşer, Ö.F., Metinoğlu, F., (1997). Farklı Tohum Yatağı Hazırlama Yöntemlerinin Toprak Sıkışması Ve Toprak Nem Düzeyine Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, 17. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, 17-19 Eylül, Tokat.
- Taşer, Ö.F., Özgöz, E., Altuntaş, E., (1997). Buğday ve Mısır Anızlı Tarla Koşulunda Toprak İşlemenin Toprağın Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkisinin

- Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, 17. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, 17-19 Eylül, Tokat.
- Turgut, M.M., (2019). Doğrudan ekim makinalarında çizi açıcı ayak tipleri için anlık bası yüklerinin belirlenmesi, ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı-Doktora Tezi, Adana.
- Türkmen, E., ve Ergüneş, G. (2003). Değişik Toprak İşleme Yöntemlerinin Toprağın Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkisi, GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (2): 109-113, Tokat.
- Uluğ, E., Kadioğlu, İ., (1995). Akdeniz Bölgesinde İkinci Ürün Soya Tarlalarındaki Yabancı Otlar ve Mücadele İmkânlarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar, Bitki Koruma Bülteni, Cilt 35, No:3-4, Adana.
- Vyn, T.J., Opoku, G., and Swanton, C.J., (1998). Residue Management and Minimum Tillage Systems for Soybean following Wheat. Argon. J. 90: 131-138, 1998 by American Society of Agronomy.
- Yalçın, İ., Topuz, N., Yavaş, İ., Ünay, A., (2009). İkinci Ürün Mısırdaki Sırtta Ekim Yönteminin Uygulanabilirliğinin Belirlenmesi, ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (1):35-40, Aydın.
- Yalçın, H., (1998). Silajlık İkinci Ürün Mısır Üretiminde Uygun Toprak İşleme Yöntemlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makineleri Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Bornova-İzmir.
- Yalçın, H., Aykas, E. ve Evrenosoğlu, M., (2003). Koruyucu Tarım ve Koruyucu Toprak İşleme. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 40(2):153-160.
- Yalçın, İ., (1999). Değişik Toprak İşleme ve Pamuk Ekim Tekniklerinin Aydın Yöresi Koşullarına Uygulama Olanakları, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.
- Zaimoğlu Onat, F.B., (2012). Erken ve Geç Ekilen İkinci Ürün Soyada Çift Sıralı Ekim Yönteminde Farklı Bitki Yoğunluklarının Verim ve Verim Unsurlarına

Etkisi, ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.



ÖZGEÇMİŞ

Ceyhan'da doğdu. İlkokul, ortaokul ve liseyi Ceyhan'da okudu. 1998 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden mezun oldu. 2002 yılında Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesindeki Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne bağlı DATAEM (Adana)'da yardımcı araştırmacı olarak göreve başladı. 2004 yılında evlendi. 2007 yılında başladığı yüksek lisans eğitimini Çukurova Üniversite Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları bölümünde 2009 yılında bitirdi.

2002 yılından bu yana Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde değişik disiplinlerde; buğday-arpa ıslahı, üretim şubesi, tarımsal mekanisasyon ve agronomi birimlerde çok değişik çalışmalarda yer aldı. Özel firma ve TAGEM ortaklığında yürüten birçok firma denemelerinin yürütülmesinde ve sonuçların raporlanmasında aktif olarak görev aldı. 2009 yılından bu yana çalışma konularıyla alakalı toplam 125 makalenin içerisinde yer aldı. Halen TAGEM projesi olarak 2 farklı projede ve özel firma denemelerinde görevleri devam etmektedir. Evli ve iki çocuk babasıdır.





EKLER



YAPILAN İŞLEMLER	Birim fiyatı	Miktarı	Ederi	S2A1 T3	S3A1 T3	S3A2 T3	S2A2 T3	S1A1 T3	S1A2 T3	S3A1 T2	S1A1 T1	S3A2 T1	S2A2 T2	S1A1 T2	S3A2 T2	S2A1 T1	S1A2 T2	S1A2 T1	S2A1 T2	S3A1 T1	S2A2 T1
Tarla Kirası	125	1	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Doğr.ekim	16	1	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Tohum	2,5	7	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
Taban gübr.ve işç.	1,25	15	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75
Trak.ara çapa	12	1	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Herbisit ve işç.	60	0,08	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Sulama işç.	4,5	4	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Su bedeli	30	1	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Hasat	20	1	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
TOPLAM GİRDİ				262,05	262,05	262,05	262,05	262,05	262,05	262,05	262,05	262,05	262,05	262,05	262,05	262,05	262,05	262,05	262,05	262,05	262,05
Banka Faizi				8,735	8,735	8,735	8,735	8,735	8,735	8,735	8,735	8,735	8,735	8,735	8,735	8,735	8,735	8,735	8,735	8,735	8,735
Yönetim Giderleri				7,8615	7,8615	7,8615	7,8615	7,8615	7,8615	7,8615	7,8615	7,8615	7,8615	7,8615	7,8615	7,8615	7,8615	7,8615	7,8615	7,8615	7,8615
Üretim Masrafları (TL/da)				278,65	278,65	278,65	278,65	278,65	278,65	278,65	278,65	278,65	278,65	278,65	278,65	278,65	278,65	278,65	278,65	278,65	278,65
Mutlak Kar (TL/da)				58,42	55,54	38,64	38,64	10,23	10,23	40,71	46,46	54,86	66,24	69,12	69,12	74,75	77,63	86,14	91,77	106,72	108,79
Verim				293,1	290,6	275,9	275,9	251,2	251,2	206,9	201,9	194,6	184,7	182,2	182,2	177,3	174,8	167,4	162,5	149,5	147,7
Dane soya fiyatı				1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
GSÜD (TL/da)				337,07	334,19	317,29	317,29	288,88	288,88	237,94	232,19	223,79	212,41	209,53	209,53	203,90	201,02	192,51	186,88	171,93	169,86
Nisbi KAR				1,21	1,20	1,14	1,14	1,04	1,04	0,85	0,83	0,80	0,76	0,75	0,75	0,73	0,72	0,69	0,67	0,62	0,61

YAPILAN İŞLEMLER	Mikt arı	Biri mi	Birim Fiatı	S2A1 T3	S3A1 T3	S3A2 T3	S2A2 T3	S1A1 T3	S1A2 T3	S3A1 T2	S1A1 T1	S3A2 T1	S2A2 T2	S1A1 T2	S3A2 T2	S2A1 T1	S1A2 T2	S1A2 T1	S2A1 T2	S3A1 T1	S2A2 T1
Tarla Kirası	1	da	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Taban Gübresi (18.46.0)	18	kg	1,2	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6
Tohum SOYA	10	kg	2,5	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Mibzerle Ekim	1	da	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Traktör Çapası	1	da	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Yabancı ot ilacı (guards)	0,2	kg	30	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Kurt ilacı (2 defa)	0,2	l	75	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Holderle Haç Atma Mısır	3	da	8	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Bent Yapma Kanal Açma Kapama	1	da	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Sulama İşçiliği (4 defa)	4	da	5	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sulama Suyu Ücreti (Gazi)	1	da	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Biçerdöverle Hasat	1	da	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
TOPLAM				303,6	303,6	303,6	303,6	303,6	303,6	303,6	303,6	303,6	303,6	303,6	303,6	303,6	303,6	303,6	303,6	303,6	303,6
Banka faizi 3 aylık				3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795
Yönetim giderler % 3				9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108
GENEL TOPLAM				316,5 03	316,5 03	316,5 03	316,5 03	316,5 03	316,5 03	316,5 03	316,5 03	316,5 03	316,5 03	316,5 03	316,5 03	316,5 03	316,5 03	316,5 03	316,5 03	316,5 03	316,5 03
Tarla kirası				110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Tohum bedeli				25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Toplam				135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Banka faizi				3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795	3,795
Genel yönetim giderleri				9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108	9,108
Girdi Toplamı				147,9 03	147,9 03	147,9 03	147,9 03	147,9 03	147,9 03	147,9 03	147,9 03	147,9 03	147,9 03	147,9 03	147,9 03	147,9 03	147,9 03	147,9 03	147,9 03	147,9 03	147,9 03
ürün verimi				328,1	325,6 4	310,8 6	310,8 6	286,2 3	286,2 3	241,8 9	236,9 7	229,5 8	219,7 2	217,2 6	217,2 6	212,3 3	209,8 7	204,4 8	197,5 6	284,5	182,7 8
ürün satış fia				1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Brüt gelir				360,9 1	358,2 04	341,9 46	341,9 46	314,8 53	314,8 53	266,0 79	260,6 67	252,5 38	241,6 92	238,9 86	238,9 86	233,5 63	230,8 57	224,9 28	217,3 16	312,9 5	201,0 58
Net Gelir				213,0 07	210,3 01	194,0 43	194,0 43	166,9 5	166,9 5	118,1 76	112,7 64	104,6 35	93,78 9	91,08 3	91,08 3	85,66	82,95 4	77,02 5	69,41 3	165,0 47	53,15 5
Nisbi Kar				2,44	2,42	2,31	2,31	2,13	2,13	1,80	1,76	1,71	1,63	1,62	1,62	1,58	1,56	1,52	1,47	2,12	1,36