

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hasan Ali KARAAĞAÇ

**İKİNCİ ÜRÜN SİLAJLIK MISIR TARIMINDA FARKLI TOPRAK İŞLEME
VE EKİM SİSTEMLERİNİN TEKNİK VE EKONOMİK YÖNDEN
KARŞILAŞTIRILMASI**

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

ADANA, 2007

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İKİNCİ ÜRÜN SİLAJLIK MISIR TARIMINDA FARKLI TOPRAK İŞLEME VE
EKİM SİSTEMLERİNİN TEKNİK VE EKONOMİK YÖNDEN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Hasan Ali KARAAĞAÇ

YÜKSEK LİSANS
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

Bu tez .././2007 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

İmza
Doç.Dr. Zeliha BEREKET
BARUT

DANIŞMAN

İmza
Prof. Dr. İ.Kurtuluş
TUNÇER

Üye

İmza
Yrd.Doç.Dr Yılmaz
BAYHAN

Üye

Bu Tez Enstitümüz Tarım Makinaları Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü
İmza-Mühür

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İKİNCİ ÜRÜN SİLAJLIK MISIR TARIMINDA FARKLI TOPRAK İŞLEME VE
EKİM SİSTEMLERİNİN TEKNİK VE EKONOMİK YÖNDEN
KARŞILAŞTIRILMASI

Hasan Ali KARAAĞAÇ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

Danışman: Doç. Dr. Zeliha BEREKET BARUT

Yıl : 2007 Sayfa : 71

Jüri : Doç. Dr. Zeliha BEREKET BARUT

Prof. Dr. İ.Kurtuluş TUNÇER

Yrd. Doç. Dr. Yılmaz BAYHAN

Bu çalışma 2006 yılında Çukurova Bölgesi'nde buğday sonrası ikinci ürün silajlık mısırdaki bölgede de uygulanan geleneksel toprak işleme ile korumalı toprak işleme ve ekim sistemlerinin teknik ve ekonomik yönden karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Çalışma Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Hacıali İşletmesinde yürütülmüştür. Korumalı toprak işleme ve ekim sisteminde azaltılmış toprak işleme (ATE), bantvari toprak işleme (BTE), sırta ekim (SE) ve doğrudan ekim (DE) yöntemleri uygulanmıştır. 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 durumları tespit edilmiş ve ekonomik analize tabi tutulmuştur.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda en yüksek mısır yeşil ot verimi azaltılmış toprak işleme yönteminde elde edilirken en düşük verim ise bantvari toprak işleme yönteminde elde edilmiştir. Yöntemler arasında yakıt tüketimi bakımından en düşük değer ve iş verimi bakımından en yüksek değer doğrudan ekim yönteminde elde edilmiştir. Doğrudan ekim yöntemi yakıt tüketimi zaman tüketimi ve iş verimi yönünden diğer yöntemlere göre yaklaşık %85-92 arasında tasarruf sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Toprak işleme, ekim sistemleri, İkinci ürün, mısır, silaj,

ABSTRACT

M.Sc. THESIS

COMPRARING OF DIFFERENT TILLAGE AND SOWİNG SYSTEMS IN
TERMS OF TECHNICAL AND ECONOMICAL ON THE SECOND CROP CORN
PRODUCTION FOR SILAGE

Hasan Ali KARAAĞAÇ

DEPARTMENT OF AGRICULTURE MACHİNES
INSTITUTE OF BASIC AND APPLIED SCIENCES
ÇUKUROVA UNIVERSITY

Supervisor : Assoc.Prof. Dr. Zeliha BEREKET BARUT

Year : 2007 Pages: 65

Jury : ; Assoc.Prof. Dr. Zeliha BEREKET BARUT

Prof. Dr. İ. Kurtuluş TUNÇER

Asst. Prof. Dr. Yılmaz BAYHAN

This study has been performed to compare conventional tillage, conservation tillage and sowing systems on the way of technical and economical that is used for growing the second crop silage corn. The study has been carried out on the lands of Çukurova Agricultural Research Institute Directorate Hacıali Undertaking. On conservation tillage and cultivation systems; the reduced tillage, band tillage, ridge tillage and direct sowing techniques were practiced. The systems were examined and analyzed in terms of the fuel consumptions, time consumptions, working efficiency, the quality of feed index, multiples index, skip index, emergence rate index, mean emergence date, the percentage of emergence, yield of corn green plant, the length of plants, soil penetration strength and weed population.

All the end of analyzes, while the maximum efficiency on corn green plant has been got on the reduce tillage technique; the minimum efficiency has been got on the band tillage technique. The minimum performance on fuel consumption and the maximum working efficiency have been got on direct sowing. They have saved time and working efficiency at the rate of 85-92% by the helping of direct sowing.

Key Words : Tillage, sowing systems, second crop corn, silage,

TEŞEKKÜR

“İkinci Ürün Silajlık Mısır Tarımında Farklı Toprak İşleme ve Ekim Sistemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması” başlıklı Yüksek Lisans tez çalışmamın seçiminde, yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında önemli düzeyde katkılarda bulunan değerli hocam Sayın **Doç. Dr. Zeliha BEREKET BARUT**’a en içten teşekkürlerimi sunarım. Araştırmanın yürütülmesi için deneme yeri sağlayan Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü yetkililerine, çalışmamın değişik aşamalarında desteğini esirgemeyen Zir. Yük. Müh. Bülent ÇAKIR’a, çalışma sırasında bana yardımcı olan mesai arkadaşlarıma, çalışmanın yürütülmesinde bana destek veren ve sabır gösteren eşime, oğluma ve kızıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
1.1.Çalışmanın Önemi	1
1.1.1. Geleneksel Toprak İşleme	3
1.1.2. Korumalı Toprak İşleme	3
1.1.2.1. Azaltılmış Toprak İşleme	4
1.1.2.2. Malçlı Toprak İşleme	4
1.1.2.3. Bantvari Toprak İşleme	4
1.1.2.4. Doğrudan Ekim	5
1.1.2.5. Sırtta Yönelik Toprak İşleme	5
1.2. Çalışmanın Amacı	5
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
3. MATERYAL VE METOD	15
3.1.Materyal	15
3.1.1. Deneme Alanı	15
3.1.1.1. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	15
3.1.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri	16
3.1.2. Denemede Kullanılan Tarım Alet ve Makinaları	17
3.1.3. Denemede Kullanılan Bitkisel Materyal ve Özellikleri	18
3.1.4. Denemede Kullanılan Toprak Penetrometresi ve Bazı Araçlar	18
3.2. Metod	18
3.2.1. Deneme Deseni	19
3.2.2. Denemede Kullanılan Toprak İşleme ve Ekim Sistemleri ...	19

3.2.3. Verilerin Toplanması	20
3.2.3.1. Toprak Penetrasyon Direnci	20
3.2.3.2. Toprak Nem İçeriği	21
3.2.3.3. Çıkış İle İlgili Ölçümler	21
3.2.3.4. Sıra Üzeri Tohum Dağılım Düzensizliğinin Saptanması	22
3.2.3.5. Bitki Boyu	23
3.2.3.6. Yeşil Ot Verimi	24
3.2.3.7. Zaman Tüketimi	24
3.2.3.8. Yakıt Tüketimi	24
3.2.3.9. İş Verimi	24
3.2.3.10. Toprak İşlemenin Yabancı Ot Gelişimine Etkisi ...	25
3.2.3.11. Ekonomik Analiz	25
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	26
4.1. Toprak Penetrasyon Direnci	26
4.2. Toprak Nem İçeriği	27
4.3. Bitki Çıkış Zamanı	28
4.4. Çimlenme Oranı İndeksleri	29
4.5. Bitki Çıkış Yüzdesi	31
4.6. Boşluk Oranı	33
4.7. İkizlenme Oranı	34
4.8. Kabul Edilebilir Bitki Aralığı Oranı	36
4.9. Bitki Boyu	38
4.10. Yeşil Ot Verimi	39
4.11. Zaman Tüketimi	41
4.12. Yakıt tüketimi	43
4.13. İş Verimi	45
4.14. Toprak İşlemenin Yabancı Ot Gelişimine Etkisi	47
4.15. Ekonomik Analiz	49
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	53
5.1. Sonuçlar	53

5.2. Öneriler	59
KAYNAKLAR	61
ÖZGEÇMİŞ	66
EKLER	67

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 1.1. 2004-2005-2006 Yılları Adana İli İkinci Ürün Ekim Alanları ve Miktarlar.....	2
Çizelge 3.1. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	15
Çizelge 3.2. Adana İlinde 2006 ve Uzun Yıllar Ortalamalarında Kaydedilen Bazı İklim Değerleri.....	16
Çizelge 3.5. Denemede Kullanılan Toprak İşleme Makinaları ve Teknik Özellikleri	17
Çizelge 3.6. Denemede Kullanılan Mısır Tohumunun Özellikleri	18
Çizelge 4.1. Toprak Derinliklerine Göre Ortalama Toprak Nem İçerikleri....	27
Çizelge 4.2. Bitki Çıkış Zamanı İçin Varyans Analizi Sonuçları	28
Çizelge 4.3. Yöntemlerin Bitki Çıkış Zamanı Ortalama Değerleri	28
Çizelge 4.4. Çimlenme Oranı İndeksi İçin Varyans Analizi Sonuçları	30
Çizelge 4.5. Yöntemlerin Çimlenme Oranı İndeksi Ortalama Değerleri	30
Çizelge 4.6. Bitki Çıkış Yüzdesine İçin Varyans Analizi Sonuçları	31
Çizelge 4.7. Yöntemlerin Bitki Çıkış Yüzdesi Ortalama Değerleri	32
Çizelge 4.8. Boşluk Oranı İçin Varyans Analizi Sonuçları	33
Çizelge 4.9. Yöntemlerin Boşluk Oranı Ortalama Değerleri	33
Çizelge 4.10. İkizlenme Oranına Varyans Analizi Sonuçları	34
Çizelge 4.11. Yöntemlerin İkizlenme Oranı Ortalama Değerleri	35
Çizelge 4.12. Kabul Edilebilir Tohum Aralığı Oranı İçin Varyans Analizi Sonuçları.....	36
Çizelge 4.13. Yöntemlerin Kabul Edilebilir Bitki Aralığı Oranı Ortalama Değerleri.....	37
Çizelge 4.14. Bitki Boyu İçin Varyans Analizi Sonuçları.....	38
Çizelge 4.15. Yöntemlerin Bitki Boyu Ortalama Değerleri.....	38
Çizelge 4.16. Yeşil Ot Verim İçin Varyans Analizi Sonuçları.....	40
Çizelge 4.17. Yöntemlerin Mısır Yeşil Ot Verimi Ortalama Değerleri.....	40
Çizelge 4.18. Zaman Tüketimi İçin Varyans Analizi Sonuçları.....	42

Çizelge 4.19. Yöntemlerin Zaman Tüketimi Ortalama Değerleri.....	42
Çizelge 4.20. Yakıt Tüketimi İçin Varyans Analizi Sonuçları.....	43
Çizelge 4.21. Yöntemlerin Yakıt Tüketimi Ortalama Değerleri.....	44
Çizelge 4.22. İş Verimi İçin Varyans Analizi Sonuçları.....	45
Çizelge 4.23. Yöntemlerin İş Verimi Ortalama Değerleri.....	46
Çizelge 4.24. Toprak İşleme Sistemlerinin Yabancı Ot Gelişimine Yoğunluğu.....	47
Çizelge 4.25. Birim Alan Başına Makine Kiralama Bedelleri.....	50
Çizelge 4.26. İkinci Ürün Silajlık Mısır Üretiminde Yöntemlere Göre Çıktı/Girdi Oranları.....	51

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 4.1. Toprak Penetrasyon Direnci.....	26
Şekil 4.2. Toprak Nem İçeriğinin Toprak Derinliğine Göre Değişimi.....	27
Şekil 4.3. Ortalama Bitki Çıkış Zamanının Yöntemlere Göre Değişimi.....	29
Şekil 4.4. Ortalama Çimlenme Oranı İndeksinin Yöntemlere Göre Değişimi...	31
Şekil 4.5. Ortalama Bitki Çıkış Yüzdesinin Yöntemlere Göre Değişimi.....	32
Şekil 4.6. Ortalama Boşluk Oranının Yöntemlere Göre Değişimi.....	34
Şekil 4.7. Ortalama İkizlenme Oranının Yöntemlere Göre Değişimi.....	36
Şekil 4.8. Ortalama Kabul Edilebilir tohum Aralığı Oranının Yöntemlere Göre Değişimi	37
Şekil 4.9. Ortalama Bitki Boyunun Yöntemlere Göre Değişimi.....	39
Şekil 4.10. Ortalama Yeşil Ot Veriminin Yöntemlere Göre Değişimi.....	41
Şekil 4.11. Ortalama Zaman Tüketiminin Yöntemlere Göre Değişimi.....	43
Şekil 4.12. Ortalama Yakıt Tüketiminin Yöntemlere Göre Değişimi.....	45
Şekil 4.13. Ortalama İş Veriminin Yöntemlere Göre Değişimi.....	47
Şekil 4.14. Toprak İşleme ve Ekim Sistemlerine Göre Birim Alandaki Yabancı Ot Oranları	48
Şekil 4.15. Toprak İşleme ve Ekim Sistemlerine Göre Birim Alanda Çıkan Yabancı Ot Çeşitlerinin Dağılım Oranları	49

1. GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Önemi

Giderek artan dünya nüfusunun ihtiyaç duyduğu besin maddelerini karşılamak önemli bir sorun olarak görülmektedir. Dünyada mevcut tarım alanlarını arttırma olanağı olmadığından dolayı bu sorunun ancak birim alandan alınacak ürün artışı ile giderilebileceği herkes tarafından bilinen bir gerçektir.

Dünya üzerinde yaşayan insanların enerji ve protein ihtiyaçlarının büyük bir kısmı hububatla karşılanmakta ve hububat insanlar için en ucuz enerji kaynağı olmaktadır. Dünya hububat üretiminde mısır önemli bir yer tutmaktadır. Dünyada üretilen mısırın % 27'si insan gıdası ve sanayi hammaddesi, %73'ü ise hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Bu oran ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre değişim göstermektedir (Cerit ve ark., 2002).

İnsan beslenmesinde önemli bir yeri olan hayvansal ürünler ülkemizde yeterince üretilip tüketilememektedir. Hayvan varlığı yönünden büyük bir potansiyele sahip ülkemizde birim hayvan başına oldukça düşük et ve süt verimi elde edilmektedir. Ortalama süt verimlerinin düşük olmasının nedenleri araştırıldığında, ırk ve bakım şartlarının yanında, en önemli sorunu yetersiz besleme oluşturmaktadır (Manga,1991). Et ve süt verimini arttırmanın önemli kriterlerinden birisi iyi bir besleme için kesif yemin yanında kaba yeminde belli miktarlarda hayvanın gereksinmesini karşılayacak nitelikte verilmesidir. Hayvan beslenmesinde et ve süt verimini arttırmak, kaba yem ihtiyacını karşılamak için silaj yapımına ağırlık verilmesi gerekmektedir.

Çukurova gibi sulama olanaklarına sahip, hem de ikinci ürün tarımına elverişli bölgelerde silaj yapılarak hayvancılık işletmelerinin ihtiyacı olan kaliteli kaba yemin son derece ucuza bir maliyetle sağlanması mümkündür. Bu amaçla kullanılabilecek en önemli bitkilerden biri de mısırdır (Manga, 1991). 2004, 2005 ve 2006 yılı verilerine baktığımız zaman sadece Adana ilinde yaklaşık 80.000-100.000 ha'lık alanda ikinci ürün tarımı yapılmaktadır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. 2004-2005-2006 Yılları Adana İli İkinci Ürün Ekim Alanları ve Miktarları

	2004		2005		2006	
	Ekim Al. (ha)	Üret. Mikt. (ton)	Ekim Al. (ha)	Üret. Mikt. (ton)	Ekim Al. (ha)	Üret. Mikt. (ton)
Mısır	94.550	749.175	90.080	778.990	78.120	757.559
Soya	3.595	13.680	655	2.090	2.356	8.921
Yerfıstığı	2.958	9.502	5.805	18.200	3.355	10.270
Susam	240	72	685	524	455	299
TOPLAM	101.343	772.429	97.225	799.804	84.286	777.049

Kaynak: Adana İl Tarım Müdürlüğü

Çukurova’da buğday sonrası ikinci ürün mısır yetiştirmede zaman kısıtlı olduğundan ve buğday sapını parçalayıp toprağa karıştıran makinaların kullanımı yaygınlaşmadığından, buğday anızının toprağa gömülerek parçalanması zorlaşacağı ve de toprak işlemeyi güçleştireceği için üreticilerin büyük çoğunluğu yasaklara rağmen buğday anızını yaktıktan sonra toprağı işlemektedirler. Böylece toprağa kazandırılması gereken buğday anızı değerlendirilememektedir.

Anız yakmanın, topraktaki mikroorganizmaları yok etmesi, toprağa yeterince organik maddeyi kazandırmaması, toprakta verimsizliğe yol açması, su ve rüzgar erozyonun etkisini arttırması ve yakma sonucu ortaya çıkan gazların hava ve çevreyi kirletmesi gibi bir takım zararları bulunmaktadır.

Bitkisel üretimde harcanan enerjinin büyük kısmı toprak işlemede kullanılmaktadır. Her türlü işletmelerde olduğu gibi en az masrafla en fazla geliri elde etmek tarımsal işletmelerde de amaçtır. Ancak sürdürülen geleneksel toprak işleme uygulamalarının enerji girdi maliyetlerinin yüksek olması ve anız yakmanın toprağa ve çevreye olan zararları, ürün yetiştirmede farklı toprak işleme sistemlerinin denenmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. İkinci ürün mısır üretiminde yeterli ve düzenli çıkış sağlanamaması, tohum yatağı hazırlığı işleminin uzun ve maliyet açısından da güç olması önemli bir sorun teşkil etmektedir. Her ne kadar birim alandan alınacak gelir artışı verim artışı ile sağlanabildiği gibi üretimde kullanılan girdilerin azaltılması ile de mümkündür. Gerek ikinci ürün silajlık mısır olsun ve gerekse ikinci ürün dane mısır olsun birim alanda harcanan maliyetin büyük çoğunluğu toprak işlemede gerçekleştiği için, maliyet ve zamanlılık açısından

düşünüldüğünde toprak işleme ikinci ürün yetiştirmede en önemli sorun olarak görülmektedir.

Çukurova’da ikinci ürün ekimlerde genellikle anız yakılarak toprak işleme ve ekim yapılmaktadır. Korumalı toprak işleme sistemleri ile ürün yetiştirmede uygun ve karlı bir anızlı toprak işleme yönteminin belirlenmesi hem zaman kazandıracak, hem kullanılan enerji maliyetini düşürecek, hem de toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını iyileştirecektir.

Toprak işleme sistemleri; ön bitkiye ait artıkların parçalanması ve kıyılması, bitkisel üretim için çeşitli toprak işleme makinaları ile toprağın işlenmesi, ekilmesi, çeşitli gübre ve pestisitlerin toprağa uygulanması işlemlerini içeren sistemlerdir (Korucu, 2002). Toprak işleme sistemleri iki temel grupta adlandırılır.

1.1.1. Geleneksel Toprak İşleme Sistemleri

Geleneksel toprak işleme; daha yoğun makina kullanılan ve daha fazla toprak işlenen, ürün artıklarının çoğunun toprağa gömüldüğü, ekimden sonra toprak yüzeyinde % 30 dan daha az ürün artıklarının bırakıldığı bir toprak işleme sistemidir.

Toprağın işlenen katmanı işleme derinliğinde olmak üzere her sene kabartılır. Bu sürme işleminde aynı zamanda bitki artıkları ve yabancı otlar toprakla karıştırılmaktadır. Tarla üst yüzeyi her türlü bitki ve anız artığından temizlenmiş ve gerek sıraya gerekse serpme ekim tekniği için tarla hazır duruma getirilmiştir. Temel toprak işlemeyi tohum yatağı hazırlama işlemi takip eder. Tohum yatağı hazırlamada uygun aletlerle kesekler parçalanır, kabuk tabakası kırılır, tarla yüzeyi düzeltilir, tohumun bırakıldığı yer bastırılır (Keçecioğlu ve Gülsoylu, 2002).

1.1.2. Korumalı Toprak İşleme Sistemleri

Korumalı toprak işleme; geleneksel toprak işleme sistemine göre daha az makine kullanılan ve ekimden sonra toprak yüzeyinin en az % 30’unun ön bitkiye ait artıklar tarafından kaplandığı toprak işleme ve ekim sistemidir. Korumalı toprak

işlemenin geleneksel toprak işlemeye göre erozyonu azaltmak, zaman kazanmak, yakıt ile iş gücü gereksiniminde tasarruf sağlamak, toprak sıkışıklığını azaltmak, organik madde miktarını ve ürün verimini artırmak gibi bir takım avantajlarının yanında bitki hastalık ve zararlı problemlerinde artış olması, yabancı ot kontrolü için herbisit kullanımının maliyet artışına ve çevre kirlenmesine yol açması gibi bir takım dezavantajları da bulunmaktadır. Korumalı toprak işleme sistemleri kendi arasında beş gruba ayrılır.

1.1.2.1. Azaltılmış Toprak İşleme

Geleneksel toprak işleme sistemine göre yoğun olmayan ve toprağı daha az işleme tabi tutan bir sistemdir. Bu işlemde uygulamaların sayısı azaltılır ve birim alan başına enerji gereksinimi daha az olan toprak işleme makinalarına yer verilir. Yabancı ot kontrolü herbisit veya toprak işleme ile yapılır

1.1.2.2. Malçlı Toprak İşleme

Ön bitkinin hasadı ve sonraki ürünün ekimi arasında toprak yüzeyinde bitki artıklarının bırakılmasına yönelik olarak toprağın işlenmesidir. Ürün artıkları özellikle toprak yüzeyine veya yüzeyin yakınına bırakılacak şekilde tüm toprak yüzeyi işlenir. Yabancı ot kontrolü herbisit veya toprak işleme ile yapılır.

1.1.2.3. Bantvari (Şeritvari) Toprak İşleme

Şerit veya bant şeklinde toprak işleme, genellikle ekim işlemi sırasında tohum yatağının hazırlığı için toprak yüzeyinin yaklaşık 1/3'nün işlenmesine müsaade edilen bir korumalı toprak işleme sistemidir. Şeritvari toprak işleme isminden de anlaşılacağı gibi şeritler halinde toprağın işlendiği ve genellikle ekimle birlikte toprak işlemenin yapıldığı bir işlemdir. Bu işlemle tohum için uygun tohum yatağı hazırlanmaktadır. Sıranın ortasında bırakılan artıklar ile erozyon ve buharlaşma

kayıplarının azaltılması ve yabancı ot gelişiminin önlenmesi mümkündür. İşlenen şerit genişliği 5-30 cm arasında değişir.

1.1.2.4. Doğrudan Ekim

Önceden bozulmamış toprağa doğrudan tohumun ekilmesi işlemidir. Bu sistemde, bitkinin gelişme ve olgunlaşma döneminde çapalama amacıyla herhangi bir toprak işleme yapılmaz. Toprağın işlenmemesinden dolayı ortaya çıkacak yabancı otlar için de ekim öncesi, çıkış öncesi veya çıkış sonrası herbisitler uygulanır.

1.1.2.5. Sırta Ekime Yönelik Toprak İşleme

Bitkinin ekileceği sırtların, ön bitkinin bakım işlemleri sırasında veya hasat sonrasında oluşturulması ve bunların her yıl aynı yerde korunması amacıyla yapılan toprak işlemedir. Sırta ekime yönelik toprak işlemede; toprak genellikle, gübre uygulamaları dışında, hasattan ekime kadar işlenmeden bırakılır. Önceki yetiştirme döneminde yapılmış sırtlara ekim veya dikim işleri yapılır (Korucu, 2002).

1.2. Çalışmanın Amacı

Bu çalışma, ikinci ürün silajlık mısır yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda geleneksel ve korumalı toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki gelişimine, toprağa ve tarımsal mekanizasyon giderlerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Hakimi ve Chakrabarti (1976), yaptıkları bir çalışmada 4 farklı toprak işleme yönteminde silajlık mısırın bitki büyümesini ve verimini incelemişlerdir.

- 1-Çizel pulluğu + Diskli tırmık (1 kez),
- 2-Kulaklı pulluk + Diskli tırmık (2),
- 3-Dönerek toprak işleme,
- 4-Doğrudan ekim.

Çalışma sonunda en düşük silajlık mısır verimini toprak işlemesiz yöntemde, en yüksek silajlık mısır verimini ve maksimum bitki büyümesini ise çizel pulluğu + diskli tırmıkla işleme (1 kez) yönteminde bulmuşlardır.

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

- 1- Anız Yakma + Goble + Tapan + Ekim + Sulama
- 2- Anız Yakma + Goble + Sulama + Goble + Tapan + Ekim
- 3- Sulama + Kültivatör + Diskaro + Tapan + Ekim
- 4- Anıza Ekim + Sulama
- 5- Sulama + Pulluk + Diskaro + Tapan + Ekim
- 6- Anız Yakma + Sulama + Goble + Tapan + Ekim
- 7- Sulama + Anıza Ekim
- 8- Sulama + Anıza Ekim + Ot İlacı
- 9- Pulluk + Sulama + Diskaro + Tapan + Ekim
- 10- Sulama + Goble + Tapan + Ekim

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

Gerik ve Morrison (1984), ABD’de sorgum üzerinde yapmış oldukları çalışmada; sorgum verimleri yönünden sıfır toprak işleme ve geleneksel toprak işleme metotları arasında önemli derecede bir fark olmadığını belirtmişlerdir.

Kitur ve ark. (1984), 2 yıl süreyle ABD’de yürüttükleri bir çalışmada mısır verimlerinin, toprak işlenmesiz ekimlerde daha yüksek azot dozu verildiği takdirde geleneksel toprak işleme metoduna göre yükselmeye, düşük azot dozu uygulandığında ise düşmeye eğilim gösterdiğini saptamışlardır.

Chaudhary ve ark. (1985), kulaklı pullukla yapılan 20 cm. işleme derinliğinde birincil toprak işleme yöntemi ile iki farklı derin (çizel ve dipkazan) toprak işleme yönteminin toprağın fiziksel özelliklerine ve mısır verimine olan etkilerini karşılaştırmışlardır. Çalışmalarının sonucunda her üç makinanın toprağın hacim ağırlığını kısmen azalttığı, penetrasyon direnci değerlerinde ise çizelin 20-40 cm profil derinliğinde penetrasyon direncini yaklaşık 10 kat azalttığını belirtmiş olup, derin toprak işlemenin toprak içerisindeki suyun hareketini hızlandırdığını, bitki köklerinin daha derinlere indiğini, bitki boyunda daha fazla uzama olduğunu ve verimin de % 70-350 oranında arttığını belirtmişlerdir.

Meisinger ve ark. (1985), Maryland’da (A.B.D.) yaptıkları çalışmada azaltılmış toprak işleme ile geleneksel toprak işleme arasında mısır bitkisinin azot alımı bakımından farklılıklarını araştırmışlardır. Deneme sonunda 13.5 kg/da’lık doza kadar azot etkinliğinin geleneksel toprak işlemede daha fazla olduğu, 18 kg/da’lık dozda azaltılmış ile geleneksel toprak işleme arasında bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Ancak 18 kg/da’lık dozda minimum toprak işlemede mısır bitkisi geleneksel toprak işlemeye göre 1.7 kg/da daha fazla azot almış ve % 10 daha fazla kuru madde üretmiştir. Fakat denemenin genelinde azaltılmış toprak işleme geleneksel toprak işlemeye göre aynı düzeyde verim verebilmek için 6.8 kg/da daha fazla azota ihtiyaç göstermiştir.

Tunçer ve ark. (1985), tarafından yapılan bir çalışmada pamuk tarımında azaltılmış ve geleneksel toprak işleme sistemlerinin verime etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonunda azaltılmış toprak işleme uygulamasının pamuk veriminde %10 azalmaya yol açtığı ortaya konmuştur.

Kafa ve ark. (1986), Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde ikinci ürün soyada farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin verime etkisini belirlemek amacıyla 3 yıl süreyle yürütülen çalışmada, 10 değişik toprak işleme yöntemi ele alınmıştır. Elde edilen bulguların değerlendirilmesi neticesinde en yüksek verimler Anıza Ekim + Sulama ve Sulama + Anıza Ekim yöntemlerinde alınmıştır. Ayrıca bu yöntemlerin verim artışı yanında; zaman, işgücü ve enerji tasarrufu sağladığı için de en uygun yöntemler olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmada anız yakarak ve anız yakmadan toprak işleme ve ekim yöntemlerinin verime olan etkileri de incelenmiştir. Araştırma sonucu ikinci ürün soyada; anız yakmadan toprak işlemenin verim yönünden en üstün yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Oni ve Adeoti (1986), Nijerya'da toprak işlemez ve 3 farklı klasik toprak işleme yönteminin tarla trafiği, toprağın fiziksel özellikleri ve pamuğun bitkisel özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Tarla trafiği ve toprak profil derinliğinin artmasıyla toprağın nem içeriği, hacim ağırlığı ve penetrasyon direncinin toprak işlemez yöntemde arttığı, diğer yöntemlerde ise azaldığı belirtilmiştir. Çalışmada toprak işleme yöntemleri ile tarla trafiğinin tarla filiz çıkışında önemli bir farklılık yaratmadığı ve tüm toprak işleme yöntemlerinde ortalama çıkışın %73 olduğunu belirtmişlerdir. Ancak kütlü pamuk veriminin tarla trafiğinin artmasıyla azaldığını ve en düşük verimin toprak işlemez yöntemde elde edildiğini saptamışlardır.

Videnovic ve ark. (1986), 5 yıl süren bir çalışmada kuru ve sulu yetiştiricilik şartlarında toprak işleme ve gübrelemenin mısır verimine olan etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada gübre uygulamasının hem kuru hem de sulu şartlarda verimi artırdığı, ancak fazla gübre miktarı uygulamasının verimi pek fazla etkilemediğini bulmuşlardır. Sulamanın verim artışında önemli bir faktör olduğunu belirten araştırmacılar toprak işleme sistemleri açısından da minimum toprak işleme, rotovatorle toprak işleme ve geleneksel toprak işleme sistemlerini karşılaştırmışlardır. Bu karşılaştırmada minimum toprak işlemenin iyi sonuçlar vermediğini aksine geleneksel toprak işlemenin daha fazla verim sağladığını bulmuşlardır.

Tisdall ve Hodgson (1990), Avustralya koşullarında ince tekstürlü topraklarda normal sıraya ekim ve sırta ekim yönteminin sebze ve tarla bitkileri üzerinde

etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda normal sıraya ekim yönteminde sulama sonrası uzun süre tarla yüzeyinde kalan suyun bitki köklerinin havalandırmasını engellediği için verim düşmesine neden olduğunu, sırta ekim yönteminde ise sırt yüzeyleri üzerinde 0-20 cm derinliğindeki gözeneklerin %15'inin hava ile dolu olduğu için iyi bir havalandırma sağlandığını ve bu nedenle de bitki gelişimini engellemediğini belirtmişlerdir.

Manga (1991), ikinci ürün mısır çeşitlerinde hasat zamanı ile ilgili yaptığı bir çalışmada yeşil ot verimi yönünden en yüksek verimlerin hamur olum döneminden önce olması gerektiğini önermiştir. Bitki boyu ile yeşil ot verimi arasında önemli ve olumlu bir ilişki saptandığını belirtmiştir.

Akbolat ve Güzel (1994), Ceyhan yöresinde yürüttükleri bir anket çalışmasında üreticilerin toprak işlemeyi kolaylaştırmak, ekimde kolaylık sağlamak, hastalık, zararlı ve yabancı ot kontrolü için üreticilerin tahıl hasadı sonrası anızı yaktıklarını belirtmişlerdir.

Sungur ve ark. (1994), Ege Bölgesi'nde ikinci ürün mısır elde etmede mekanizasyon olanaklarının araştırıldığı 4 yıl süren bir çalışmada; toprak işleme yöntemlerinin zaman-yakıt tüketimi, iş başarıları ile bitki gelişimine ve verime etkilerini incelemişlerdir. Yapılan değerlendirmelerde; zaman-yakıt tüketimi açısından direkt ekim yönteminin en avantajlı yöntem olduğunu, verim açısından ise toprak işleme alet kombinasyonu, rototiller ve kültivatörün en yüksek sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

Yılmaz (1994), Çukurova koşullarında mısıra uygulanan farklı azot form ve dozları ile ilgili yapmış olduğu bir çalışmada uygulanan farklı azot formları ile elde edilen değerler arasında farklılıklar bulunmakla birlikte istatistiki yönden önemli olmadığını, farklı azot dozu uygulamalarında ise istatistiki yönden önemli farklılıklar bulunduğunu belirtmiştir. Uygulanan en yüksek tane, hasıl ve kuru ot verimini 18 kg/da azot dozu uygulamasında, uygulanan formlarda ise en yüksek tane, hasıl ve kuru ot verimini üre formunda elde ettiğini belirtmiştir.

Öztürk ve ark. (1995), Çarşamba ovasında sonbaharda toprak hazırlığı yapılmış ve yapılmamış şartlarda geleneksel, azaltılmış ve toprak işlesiz tohum yatağı hazırlama yöntemlerinin mısır bitkisinin çıkış oranı ve dane verimine etkilerini

araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, sonbahar toprak hazırlığı yapılmış şartlarda toprak işlemez konudan, sonbahar toprak hazırlığı yapılmamış şartlarda ise geleneksel toprak işleme konusundan en yüksek dane verimini elde etmişlerdir. Her iki durumda da en ekonomik verimlerin ise toprak işlemez işlemlerden alındığını belirtmişlerdir.

Akbolat (1996), üç yıl süreyle yürüttüğü çalışmada dönel toprak işleme aletlerinin anızlı toprak işlemede kullanılabilmesi için anız yüksekliğinin 20 cm'den daha az olması gerektiği, devir sayısı ve bıçak şeklinin sapı parçalama ve toprağı karıştırmaya etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Tansı ve ark. (1996), ikinci ürün silajlık mısırdaki azot dozları ve bitki sıklığının yeşil ot verimine olan etkilerinin araştırmışlardır. Araştırma sonucunda azot dozlarının yeşil ot verimini arttırdığını, 20 kg/da azot dozuna kadar verim artışının hızlı olduğunu, daha yüksek azot dozlarında artışın yavaşladığını, en yüksek yeşil ot veriminin 30 kg/da azot dozunda olduğunu tespit etmişlerdir. Bitki sıklığının da yeşil ot verimini etkilediğini, en yüksek yeşil ot veriminin 10 cm sıra üzeri mesafede, en düşük yeşil ot veriminin ise 25 cm sıra üzeri mesafede olduğunu bulmuşlardır.

Doğan ve Çarman (1997), yapmış oldukları çalışmalarında gerek yüksek nem birikimi ve düzgün tarla yüzeyi sağlamaları ve gerekse penetrasyon direnci ve toplam yakıt tüketimi değerlerinin düşük olması sebebiyle Konya bölgesinde sulanabilen tarım alanlarında hububat tarımında toprak işleme ve tohum yatağı hazırlığında kullanılabilecek en uygun yöntemlerin 2 kez ağır tip diskli tırmık veya ağır tip diskli tırmık + kültivatör + dişli tırmık olduğunu belirtmişlerdir.

Kayısoğlu ve ark. (1997), ayçiçeği bitkisinde toprak işlemenin bitki ve toprak özelliklerine etkisini saptamak amacıyla anızlı ve anızsız parsellerde 6 farklı toprak işleme yöntemi uygulamışlardır. Araştırmada uygulanan toprak işleme yöntemlerinin toprak sıcaklığı, toprak hacim ağırlığı, toprak nemi ve bitkinin veriminde önemli ölçüde etkili olduğunu, pulluk kullanılan yöntemlerde anızsız parsellerde verimin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Taşer ve ark. (1997), buğday anızlı tarla koşulunda toprak işlemenin toprağın bazı fiziksel özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla sonbahar toprak işleme döneminde yaptıkları çalışmada derinliğe göre, toprağın nem içeriğindeki değişimin

istatistiksel olarak önemsiz, hacim ağırlığındaki değişimin %5 ve penetrasyon direncindeki değişimin de %1 seviyesinde önemli olduğunu belirtmişlerdir. Toprak işlemeden önce ve toprak işlemeden sonra ölçülen nem içeriği ve hacim ağırlığı değişiminin önemli bulunduğunu belirtmişlerdir.

Taşer ve Metinoğlu (1997), Tokat yöresinde şeker pancarı hasadı sonrası farklı tohum yatağı hazırlama yöntemlerinin toprak sıkışıklığı ve nem düzeyini ölçmek için 4 farklı tohum yatağı denemişlerdir.

A-Kulaklı pulluk + hidrolik diskaro + tapan

B-Kulaklı pulluk + goble disk + dişli tırmık

C-Kulaklı pulluk + rotatiller

D-Rotatiller

E-Kontrol (toprak işlemez)

Deneme sonuçlarına göre B, C tohum yatağı hazırlama yöntemlerinin diğer yöntemlere göre toprak sıkışıklığına en az neden olduğunu, C tohum yatağı hazırlama yönteminde toprağın nem seviyesi diğer yöntemlere göre en az bulunduğunu belirtmişlerdir.

Yalçın ve ark. (1997), buğday tarımında kullanılabilecek tohum yatağı hazırlama yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda verimler arasında istatistiksel anlamda fark bulunmadığını, ancak yakıt tüketiminde önemli farklılıklar bulunduğunu bildirmişlerdir. Denemelerde 4590 kg/ha en yüksek dane verimini ve 9,3 lt/ha en düşük yakıt tüketimini direk ekim yönteminde elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bu nedenle direk ekim yönteminin hem verim hem de yakıt ekonomisi nedeniyle tercih edilebileceğini belirtmişlerdir.

Özpınar (1998), 2 yıl süreyle farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerini toprak fiziksel özellikleri, tarla filiz çıkış yüzdesi, bazı bitkisel özellikler, kütlü pamuk verimi ve ekonomik yönden karşılaştırdığı araştırmasında yöntemler arasında toprağın fiziksel özellikleri ve bitkisel özellikleri bakımından önemli bir farklılık bulunmadığını, en yüksek tarla filiz çıkış yüzdesi sırta ekim yönteminde çizel ile işlenmiş 70 cm. sıra aralığında, kütlü pamuk veriminde en iyi sonucu sırta ekim yönteminde kulaklı pullukla işlenmiş 70 cm. sıra aralığında elde ettiğini belirtmiştir. Kullanılan yöntemler içerisinde ekonomik olarak en iyi sonucu kulaklı pullukla

işlenmiş sırta ekim yönteminde olduğunu, GAP alanında pamuğun makinalı hasadı dikkate alındığında 76 cm. sıra aralığında kulaklı pulluk veya çizel ile işlenmiş toprakta sırta ekim yönteminin uygun olacağını bildirmiştir.

Akbolat ve Barut (2001), ikinci ürün mısır tarımında farklı tohum yatağı hazırlama yöntemlerinin yabancı ot çıkışına etkisini ortaya çıkarması açısından yapmış oldukları çalışmalarında, yabancı ot sayısını anızlı olarak yapılan toprak işlemlerinde en az, anızı yakılarak yapılan toprak işlemlerinde ise daha fazla bulduklarını bildirmişlerdir.

Cerit ve ark. (2002), İkinci ürün mısır yetiştiriciliğinde ekim öncesi buğday anızının yakılmasına alternatif bazı toprak işleme yöntemlerinin belirlenmesi amacıyla yapmış oldukları çalışmada 6 farklı toprak işleme yöntemi uygulamışlardır. Bu yöntemler;

- 1- Anız Yakılmamış + Rototiller’le Sürüm + Tapan + Ekim + Sulama
- 2- Anız Yakılmamış + Sulama +Rototiller’le Sürüm + Tapan + Ekim
- 3- Anız Yakılmamış + Rotovator’le Sürüm + Tapan + Ekim + Sulama
- 4- Anız Yakılmamış + Sulama +Rotovator’le Sürüm + Tapan + Ekim
- 5- Anız Yakılmış + Goble + Tapan + Ekim + Sulama (Klasik Yöntem)
- 6- Anız Yakılmamış + Gölge Tavında Goble’yle Sürüm + Tapan + Ekim

Dane verimi bakımından, Anız yakılmamış + Rototillerle sürüm + Tapan + Ekim + Sulama ve Anız yakılmamış + Rotovatorle sürüm + Tapan + Ekim + Sulama yöntemlerindeki dane verimi değerleri, anız yakılarak yapılan Klasik toprak işleme yönteminde elde edilen dane verimi değerinden daha yüksek çıktığını tesbit etmişlerdir. Yine aynı çalışmada bitki boyu, koçan yüksekliği, sap kalınlığı ve koçan kalınlığı değerleri bakımından toprak işleme yöntemleri arasında bir fark bulunamamıştır.

Korucu (2002), Çukurova Bölgesi’nde ikinci ürün mısırın doğrudan ekim olanaklarının araştırılması ile ilgili yapmış olduğu 2 yıllık bir çalışmada yakıt tüketimi, çalışma süresi, toprak organik madde içeriği ve dane verimi değerlerini ölçmüştür. İki yılın toplam değerlerine bakıldığında en yüksek yakıt tüketimi ve çalışma süreleri değerleri geleneksel yöntemde elde edilirken en düşük yakıt tüketimi ve çalışma süreleri değerleri ise anızın alçak biçilerek doğrudan ekimin yapıldığı

yöntemlerde bulunduğunu, denemeler sonunda tüm parsellerde ekim öncesi organik madde içeriğine göre hasat sonrası elde edilen organik madde değerlerinin arttığını belirtmiştir. En yüksek dane verimi 6831 kg/ha ile kuruya yapılan geleneksel ekim yöntemi ile elde edilirken, bunu 6758 kg/ha ile istatistiksel olarak geleneksel yöntemle aynı grup içerisinde yer alan kuruya ikiz düz disk + 8 dalgalı diskle alçak anıza yapılan doğrudan ekim yönteminin takip ettiğini belirtmiştir. Tüm bu değerlendirmeler sonunda en yüksek gelirin, verimin en yüksek olduğu geleneksel ekim yönteminden elde edileceği düşünülebilir olsada, geleneksel ekim yönteminde giderlerin diğer uygulamalara oranla daha fazla olması nedeniyle en karlı toprak işleme ve ekim yönteminin kuruya ikiz düz disk + 8 dalgalı diskle alçak anıza yapılan doğrudan ekim yönteminin olduğunu belirtmiştir.

Bayhan ve ark. (2006), Trakya bölgesinde ikinci ürün silajlık mısırdan azaltılmış toprak işleme ve direk ekim olanaklarıyla ilgili olarak 2 yıl süreyle yapmış oldukları çalışmada 5 farklı toprak işleme metodu ve direk ekim metodu denemışlerdir. Denemede toprak penetresyon direnci, çıkış gün sayısı, çıkan filiz yüzdeleri, bitki yüksekliği, sap çapı ve silaj verimini ölçmüşlerdir. Silajlık verim için en yüksek sonucu 69,32 ton/ha ile toprak işleme kombinasyonunda, en düşük verimi ise 58,92 ton/ha ile diskli tırmıkla yapılan toprak işleme metodunda bulmuşlardır. Yine, yakıt tüketimi, kullanılan güç isteği ve toprak işleme ile ilgili parametreler için direk ekimin en iyi sonuçlar vereceğini belirtmişler ve bölgede ikinci ürün silajlık mısır için azaltılmış toprak işleme ve direk ekim metotlarını önermişlerdir.

Çakır ve arkadaşları (2006), Menemen bölgesinde yapılan bir çalışmada koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekimin ikinci ürün mısır verimine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada geleneksel, azaltılmış ve doğrudan ekim yöntemleri uygulanmıştır.

Yalçın ve Çakır (2006), tarafından ikinci ürün silajlık mısırdan yaptıkları çalışmada geleneksel, azaltılmış (1 kez dipkazan, 2 kez dipkazan) ve direk ekim yöntemlerini yakıt tüketimi, enerji gereksinimi, çalışma hızları, çıkış yüzdeleri ve mısır silaj verimi açısından karşılaştırılmıştır. Çalışmada en düşük yakıt tüketimi direk ekim yönteminde, en yüksek verim ise 2 kez dipkazan ile işleme yönteminde bulunmuştur. Çalışmada direk ekim metodu en az yakıt tüketimi ve en fazla tarla

etkinliğine (başarısına) sahip olan yöntem olmasına rağmen verimde en düşük yöntem olarak belirlenmiştir. En yüksek verim ise 2 kez dipkazan ile işleme yönteminde bulunmuştur.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Alanı

Kışlık buğday hasadı sonrası 2006 yılı ikinci ürün silaj yetiştirme döneminde yürütülen deneme Adana ilinde Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Hacıali İşletmesine ait uygulama alanında yürütülmüştür..

3.1.1.1. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanının 0-30 cm toprak katmanından alınan toprak örnekleri toprak laboratuvarında incelenerek deneme alanının fiziksel ve kimyasal özellikleri ortaya konmuştur (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Toprak Özellikleri	Analiz Sonucu (0-30 cm)	Değerlendirme
pH	7.6	Hafif Alkali
Kireç (%)	15.9	Fazla Kireçli
Org.Madde (%)	0.8	Çok Az
Tuz (%)	0.038	Tuzsuz
Saturasyon (%)	50	
Bünye	Killi Tınlı	
Alınabilir P (kg P_2O_5 /da)	4,2	Az
Alınabilir K (kg K_2O /da)	90.0	Fazla
Alınabilir Ca (kg CaO /da)	1853.3	Fazla

Kaynak: Laben Toprak Yaprak ve Kimyasal Analiz Laboratuvarı

Deneme alanına ait toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri incelendiğinde toprağın pH değeri hafif alkali (pH: 7.6), kireç içeriği fazla (%15.9), organik madde içeriği çok az (%0.8), tuz düzeyi bakımından tuzsuz (%0.038) sınıfa girmektedir (Çizelge 3.1). Toprak bünyesi ise killi tınlı olarak belirlenmiştir. Alınabilir fosfor içeriği az (4.2 kg P_2O_5 /da), alınabilir potasyum içeriği fazla (90 kg K_2O /da) ve alınabilir kalsiyum içeriği ise fazla (1853 kg CaO /da) olarak belirlenmiştir.

Mısır bitkisi tuza dayanıklılık bakımından en zayıf bitkiler grubu içerisinde yer aldığı (Sencar ve ark., 1993: Polat, 2003'den), topraklarda tuz konsantrasyonunun artmasının mısırdaki çimlenme oranını düşürdüğü ve çimlenmeyi geciktirdiği (Almaca ve ark., 1999: Polat, 2003'den), mısır bitkisinin yetiştiriciliği açısından N, P, K ve Ca gibi bitki besin maddelerine fazlaca gereksinim duyulduğu, potasyum ve fosforun alınabilir formda olması gerektiği, aşırı asit ve aşırı alkali olmayan (pH 5.5-8.5) topraklarda yetiştirilebileceği (Kün., 1985: Sencar ve ark., 1994: Polat, 2003'den), özellikle bitkinin azottan yeterince yararlanabilmesi için potasyumun yeterli miktarda olmasının önemli olduğu, mısır bitkisi için ideal toprak bünyesinin siltli-killi topraklar olduğu (Kırtok, 1998: Polat, 2003'den) çeşitli mısır araştırmaları sonucu bulunmuştur (Polat, 2003).

3.1.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Adana ilinde Akdeniz iklimi hakimdir. Adana ilinde 2006 yılı ikinci ürün silajlık mısır yetiştirme döneminde kaydedilen bazı iklim değerleri ile bu değerlerin uzun yıllar ortalamaları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Adana İlinde 2006 ve Uzun Yıllar Ortalamalarında kaydedilen Bazı İklim Değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Nisbi Nem (%)	
	Uzun Yıl. *	2006	Uzun Yıl. *	2006	Uzun Yıl. *	2006
Haziran	25.9	26.0	14.4	4.5	67.8	73.2
Temmuz	28.4	27.9	8.2	41.3	72.4	78.8
Ağustos	28.8	29.1	7.9	0.0	72.1	78.9
Eylül	26.2	26.2	16.4	37.6	65.4	67.2

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Adana.

*: 1990-2005. 16 Yıllık Ortalama Değerler.

Çizelge 3.2'de görüldüğü gibi denemenin yürütüldüğü 2006 yaz dönemi ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasına yakın değerler olarak kaydedilmiş olup 26-29 °C arasında değişmiştir.

Toplam yağış miktarı incelendiğinde, uzun yıllar ortalamasına göre Haziran ayında yaklaşık 10 mm ve Ağustos ayında yaklaşık 8 mm daha az yağış kaydedildiği,

Temmuz ayında yaklaşık 33 mm, Eylül ayında yaklaşık 21 mm daha fazla yağış kaydedildiği görülmektedir. Denemenin yürütüldüğü 2006 Ağustos ayında hiç yağış kaydedilmemiştir. 2006 Yılı Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ayı toplam yağış miktarı 0.0-41.3 mm arasında kaydedilmiştir.

Ortalama nispi nem miktarı incelendiğinde, denemenin yürütüldüğü aylarda ölçülen nem değerlerinin uzun yıllar ortalamasına göre %3-10 daha yüksek olduğu görülmektedir.

3.1.2. Denemede Kullanılan Tarım Alet ve Makinaları

Denemede motor gücü 63 kW olan Ford-6610 S traktörü güç kaynağı olarak kullanılmıştır. Ekim makinası olarak 6 sıralı Gaspardo marka pnömomatik hassas ekim makinası kullanılmıştır. Ekim makinasında disk ayaklı ekici düzenler kullanılmıştır. Doğrudan ekim yapılan parsellerde ise Gaspardo marka ekim makinasının disk ayaklı ekici düzenlerin önüne, sap kesici ve parçalayıcı olarak keskin kenarları ondüleli disk keskiler yerleştirilmiştir. Disk keskiler ön bitki kalıntılarını keserek çizi ayaklar için iz açmışlardır. Böylelikle çalışması sırasında ekim makinasının saplar tarafından tıkanması önlenmiş ve çizi alanındaki bitki kalıntıları temizlenerek ekilen tohumların toprakla daha iyi temas etmesi sağlanmıştır. Denemede kullanılan tarım aletlerinin teknik özellikleri Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Denemde Kullanılan Toprak İşleme Makinaları ve Teknik Özellikleri

Makine adı	Ünite Sayısı	İş Genişliği (cm)	İş Derinliği (cm)	Ortalama Çalışma Hızı (km/saat)
Diskli Tırmık (Goble)	20 disk	210	10-15	7.75
Düz Tapan	1	373	--	7.36
Freze Ara Çapa	3 sıralı	210	10-15	3.64
Rotovator	6 üniteli 48 L bıçak	195	10-20	3.07
Sırt Listeri	5 sıralı	280	15-25	3.34
Sırt Tapanı	5 sıralı	210	15-20	5.02
Ekim makinesi	6 sıralı	420	-	4.55

3.1.3. Denemede Kullanılan Bitkisel Materyal ve Özellikleri

Denemede silajlık mısır çeşidi olarak Cargill 955 at dişi mısır çeşidi kullanılmıştır. Kullanılan tohumların ortalama boyutları, küresellik oranları ve bin dane ağırlığı Çizelge 3.4’te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Denemede Kullanılan Mısır Tohumunun Özellikleri

Tohum Çeşidi	Tohum Genişliği (mm)	Tohum Uzunluğu (mm)	Tohum Kalınlığı (mm)	Küresellik Oranı (%)	Bin Dane Ağırlığı (gr/1000 dane)
C-955 Mısır Tohumu	8.871	11.298	4.602	68.3	332

3.1.4. Denemede Kullanılan Toprak Penetrometresi ve Bazı Araçlar

Toprak işleme aletlerinin toprak sıkışıklığına ve bitki gelişimine etkisinin olup olmadığını belirlemek için işleme öncesi ve sonrasında her parselin üç değişik yerinden olmak üzere penetrasyon dirençleri ölçülmüştür. Penetrasyon direnci ölçümlerine eş değer zamanlı olarak aynı yerdeki toprağın 0-10, 10-20 ve 20-30 cm derinliklerindeki nemi de beraber ölçülmüştür. Deneme alanının toprak direnci ölçümlerinde Eijkelkamp marka penetrelogger kullanılmıştır. Ölçüm, 60° açılı 2 cm² taban alanlı koni ile 1 cm’lik toprak derinlikleri boyunca 50 cm derinliğe kadar yapılmıştır. Cihazın en büyük penetrasyon kuvveti 1000 N’ dur.

Bitki boyu ölçümlerinde cm olarak ölçülendirilmiş 265 cm boyunda tahta çubuk kullanılmıştır. Her parselden hasat edilen bitkilerin tartılması 100 kg tartım yapabilen kantar ile yapılmıştır. Zaman tüketimi için saat, dakika, saniye ve saliseli kronometre kullanılmıştır. Yakıt tüketiminin hesaplanmasında ölçekli dereceli ölçü kapları kullanılmıştır.

3.2. Metod

3.2.1. Deneme Deseni

Tek yıl olarak yürütülen çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olmak üzere toplam 20 parsel üzerinde yürütülmüştür. Her bir deneme parseli 50 m uzunluğunda ve 4,2 m genişliğinde kurulmuştur. Kullanılan toprak işleme aletlerinin iş başarılarının uygulamaya yönelik olarak daha iyi saptanabilmesi için parseller mümkün olduğu kadar büyük tutulmuştur. Parseller arasında 3 m boşluk bırakılarak çeşitli toprak işleme aletlerinin yandaki parsellere olan etkileri örtülmeye çalışılmıştır.

3.2.2. Denemede Uygulanan Toprak İşleme ve Ekim Sistemleri

Denemede 5 farklı toprak işleme ve ekim sistemi karşılaştırılmıştır. Bu sistemlerden ilk dört yöntemde korumalı toprak işleme ve ekim sistemlerinin bir kısmı ele alınmış, 5.yöntemde ise Çukurova Bölgesinde ikinci ürün ekimlerinde üreticiler tarafından uygulanan ve geleneksel yöntem olarak adlandırdığımız yöntem ele alınmıştır. Denemede kullanılan yöntemler;

1. Bantvari Toprak İşleme ve Ekim (BTE):

Anız yakılmamış + Bant Toprak İşleme (Freze) + Tapan + Ekim

2. Azaltılmış Toprak İşleme ve Ekim (ATE):

Anız yakılmamış + Rotovatorle Toprak İşleme + Tapan + Ekim

3. Sırt Ekim (SE):

Anız yakılmamış + Diskli Tırmıkla Toprak İşleme + Sırt Listeri + Sırt Tapanı + Ekim

4. Doğrudan Ekim (DE):

Anız yakılmamış + Anıza Ekim

5. Geleneksel Toprak İşleme ve Ekim (GTE):

Anız yakılmış + Diskli Tırmıkla Toprak İşleme + Tapan + Ekim

Bantvari toprak işleme ve ekim (BTE) yönteminde, buğday anızlı parsellerdeki tohumun ekileceği kısım frezeli ara çapa makinası ile şerit halinde 1 kez işlendikten

sonra 2 kez düz tapan uygulanıp ekim yapılmıştır. Azaltılmış toprak işlemeli ekim (ATE) yönteminde buğday anızlı parseller 1 kez rotovatorle işlendikten sonra 2 kez düz tapan uygulanıp ekim yapılmıştır. Sırtta ekim (SE) yönteminde buğday anızlı parseller 3 kez ağır diskli tırmık ile işlendikten sonra 1 kez sırt listeri ve 1 kez de sırt tapanı uygulanarak tohum yatağı hazırlandıktan sonra ekim yapılmıştır. Doğrudan Ekim (DE) yönteminde buğday biçerdöverle yaklaşık 15-25 cm yüksekten biçilip saplar temizlendikten sonra anızlı parsellerin üzerine doğrudan ekim makinası ile ekim yapılmıştır. Yörede II. ürün tarımında yaygın olarak kullanılan son yöntem olan geleneksel toprak işleme ve ekim (GTE) yönteminde ise parsellerdeki önceki ürün buğday anızı yakıldıktan sonra 2 kez ağır diskli tırmık 2 kez de düz tapan uygulandıktan sonra ekim yapılmıştır. Kuruya ekim yapılan denemedeki tüm parsellere ekimden sonra tav suyu verilmiştir.

Araştırmada ekim makinaları sıra arası 70 cm, sıra üzeri 16,2 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Ekim öncesi taban gübresi olarak 9 kg/da saf azot ve 9 kg/da saf fosfor toprağa verilmiş ve bitkiler yaklaşık 40-50 cm yüksekliğe geldiğinde 13.8 kg/da saf azot uygulaması yapılmış ve birlikte boğaz doldurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Yabancı otlarla mekanik mücadele yapılmış ve iki kez de traktör ara çapa yapılmıştır. Deneme süresince tarla kapasitesi göz önüne alınarak parsellere eşit miktarda su verilmiş, tav suyu ile beraber toplam 4 sulama yapılmıştır. Mısır yaprak kurduna karşı zararlı çıkmadığından dolayı herhangi bir mücadele yapılmamıştır. Mısır kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) ve mısır koçan kurduna (*Sesamia nonagrioides* Lef.) karşı biyolojik mücadele yapılmıştır. Biyolojik mücadelede yumurta parazitoiti olarak *Trichogramma evanescens*, larva parazitoiti olarak *Bracon hebetor* kullanılmıştır. Hasat sırasında parsel kenarlardan ikişer sıra, sıra başlarından 5'er m kenar tesiri olarak atılmış, orta 2 sıranın tamamı toprak seviyesinden itibaren yaklaşık 10-15 cm üstten (mısır sapının ilk boğumundan) hasat edilmiştir.

3.2.3. Verilerin Toplanması

3.2.3.1. Toprak Penetrasyon Direnci

Toprak işleme aletlerinin toprak sıkışıklığına olan etkisini belirlemek için toprak direnci ölçümleri yapılmıştır. Toprak direnci ölçümleri her parselde 50 cm toprak derinliğine kadar 3 tekerrürlü olarak ölçülmüştür.

3.2.3.2. Toprak Nem İçeriği

Deneme alanında toprağın nem içeriğini belirlemek üzere her parselde 3 ayrı noktadan ve her bir noktanın 0-10, 10-20, 20-30 cm derinliklerden birer örnek olmak üzere her parselden toplam 9 adet toprak örneği alınmış, alınan bu toprak örnekleri 105 °C derece sıcaklıkta 72 saat süreyle kurutularak toprak nem içeriği tespit edilmiştir. Toprağın nem içeriği aşağıdaki eşitlikle belirlenmiştir.

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

Burada;

P : Toprağın nem içeriği (%)

YA: Toprak örneğinin yaş ağırlığı (g)

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

3.2.3.3. Çıkış İle İlgili Ölçümler

Deneme parsellerinde, toprak işleme ve ekim sistemlerinin 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 tav suyundan sonra günlük çıkan bitki sayımları yapılmıştır. Sayım, bitki çıkışı sabitleninceye kadar devam etmiştir. 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

orandır. Bu parametreler aşağıdaki eşitliklerle hesaplanmıştır (Bilbro ve Wanjura, 1982; Barut 1996'dan).

$$O\check{C}Z = \frac{B_1G_1 + B_2G_2 + ... + B_nG_n}{B_1 + B_2 + ... + B_n} \dots\dots\dots(2)$$

$$\check{C}OI = \frac{N_b}{O\check{C}Z} \dots\dots\dots(3)$$

$$\check{C}Y = \frac{N_b}{n} \dots\dots\dots(4)$$

Burada;

O $\check{C}$ Z : 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

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

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

3.2.3.4. Sıra Üzeri Tohum Dağılım Düzgünlüğün Saptanması

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 tesadüf 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 (Iso,1984; Une, 1988; TSE, 1989; Kachman ve Smith, 1995; Barut 1996'dan).

$$X=(\sum n_iZ_i)/n_1 \dots\dots\dots(5)$$

$$BO=(n_0/n)100 \dots\dots\dots(6)$$

$$İO=(n_2/n)100 \dots\dots\dots(7)$$

$$KBAO=(n_1/n)100 \dots\dots\dots(8)$$

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 (%)

n_i : i aralığındaki bitki sayısı (adet)

n_1 : (0.5-1.5)Z arasındaki bitki aralıkları sayısı (adet)

n_0 : 1.5 Z'den büyük bitki aralıkları sayısı (adet)

n : Toplam bitki aralığı sayısı (adet)

n_2 : 0.5 Z'den küçük bitki aralıkları sayısı (adet)'dir.

Yukarıda da görüldüğü gibi iki 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 adlandırılmaktadır (Iso,1984; Önal, 1987b; Une, 1988; TSE, 1989; Klüver, 1991; DLG, 1993; Barut 1996'dan). 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 edilebilir (Tozan, 1985; Zender, 1987; Aichinger, 1989 ve Klüver, 1991: Barut 1996'dan).

3.2.3.5. Bitki Boyu

Denemede her parselde orta sırada yer alan bitkilerden rastgele seçilen 10 bitkide toprak yüzeyi ile tepe püskülünün ilk yan dalcığının çıktığı boğum arasındaki mesafe cm. cinsinden ölçülerek bulunmuştur (Tansı ve ark., 1996).

3.2.3.6. Yeşil Ot Verimi

Denemedeki her parselde parsel kenarlarından ikişer sıra ve sıra başlarından beşer metre kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan kısımda bulunan bütün bitkiler ilk boğum seviyesinden itibaren elle biçilmiş ve tartımı yapılmıştır. Elde edilen tartım değerleri birim hasat alanına oranlanarak yeşil ot verim değeri kg/da cinsinden hesaplanmıştır.

Tüm parsellerde hasat, ortalama bitki kuru madde içeriğinin %30-35 olduğu dönemde yapılmıştır (Yalçın, 1998).

3.2.3.7. Zaman Tüketimi

Denemede her parselin buğdayın biçimi ve sapın toplanmasından sonra toprak işlenmesi, tohum yatağı hazırlanması, ekimin ve bir takım bakım işlerinin yapılması için geçen toplam süre kronometre ile ölçülerek saat/da'a dönüştürülmüştür. Böylece her parselde toprak işleme ve ekim sistemlerinin zaman tüketimi saat/da olarak bulunmuştur.

3.2.3.8. Yakıt Tüketimi

Denemede her parselin buğdayın biçimi ve sapın toplanmasından sonra toprak işlenmesi, tohum yatağı hazırlanması, ekimin ve bir takım bakım işlerinin yapılması için kullanılan yakıt üst üste toplanarak her bir parselin toplam yakıt tüketimi litre/da olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.9. İş Verimi

Denemenin her parselinde toprak işlenmesi, tohum yatağı hazırlanması ve ekimin yapılması için ölçülen toplam zaman, yapılan alana oranlanarak her parselin iş verimi (da/h) hesaplanmıştır.

3.2.3.10. Toprak İşlemenin Yabancı Ot Gelişimine Etkisi

Denemenin her parselinde ekim işlemi bitip tav suyu verildikten yaklaşık 20 gün sonra yabancı ot sayımları yapılmıştır. Bu amaçla her parselde 3 tekrarlamalı olmak üzere m^2 'ye düşen yabancı ot çeşitleri sayılmış ve birim alana oranlanarak toprak işleme ve ekim sistemlerinin yabancı ot gelişimine olan etkisi incelenmiştir.

3.2.3.11. Ekonomik Analiz

Toprak işleme ve ekim yöntemlerinde kullanılan tarım makinalarının birim alan başına toplam giderlerinin belirlenmesinde, makinaların yöredeki kiralama bedelleri dikkate alınmıştır. Birim alan başına toplam gelirlerin belirlenmesinde yöntemlerin ürün verimleri ile ürünün yöredeki ortalama satış fiyatı çarpılarak elde edilmiştir.

Gelir/gider oranları ise, yöntemlerin birim alan başına ürün gelirleri ve toplam giderlerinin oranlanmasıyla belirlenmiştir.

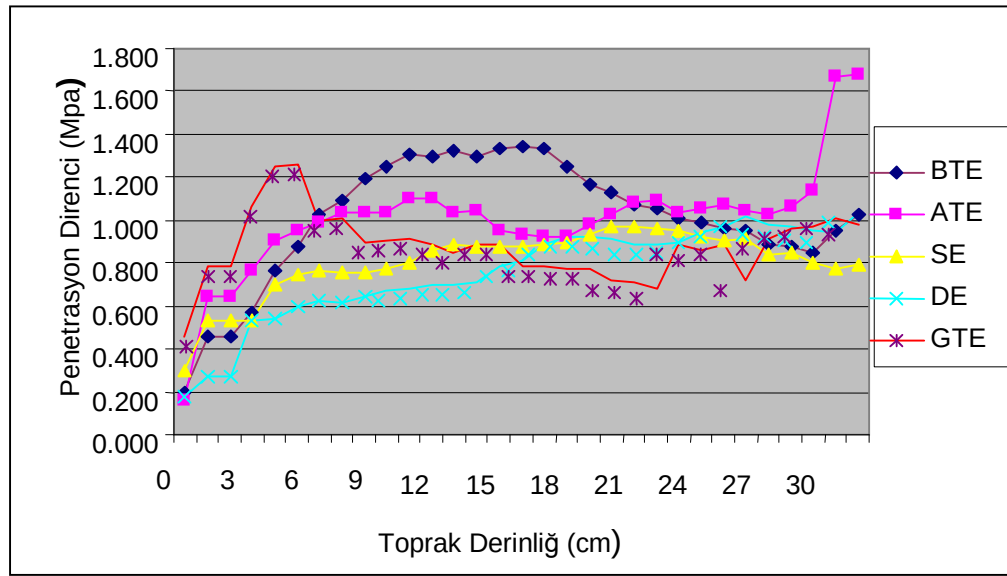
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Toprak işleme sistemlerinin toprağa, bitki gelişimine ve tarımsal mekanizasyon işletmeciliğine olan etkilerini belirlemek amacıyla yukarıda açıklanan yöntemlerle elde edilen veriler, tesadüf parselleri deneme desenine göre MSTAT-C paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Toprak işleme ve ekim sistemlerinin ortalama değerler arasındaki farkların önemliliği ise LSD testi uygulanarak kontrol edilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Toprak Penetrasyon Direnci

Yöntemlerin 50 cm derinliğe kadar yapılan penetrasyon direnci ölçümlerinde bulunan sonuçlara ait grafik Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Toprak Penetrasyon Direncinin Toprak Derinliği ve Yöntemlere Göre Değişimi

Şekil 4.1 incelendiğinde 15 cm toprak derinliğine kadar azaltılmış toprak işleme (ATE), bantvari toprak işleme (BTE) ve geleneksel toprak işleme (GTE) yöntemlerinde toprak penetrasyon direncinin en fazla olduğu görülmektedir. Bu yöntemlerde kullanılan toprak işleme makinalarının toprak işleyici ünitelerinin dönerek çalışması ve bu etkinin toprağı bastırmasından dolayı penetrasyon direncinin arttığı görülmektedir. Sırta ekim (SE) yönteminde ölçülen penetrasyon direnci bu üç yöntemdeki penetrasyon direnci değerlerinden daha az bulunmuştur. 15 cm derinliğe kadar en düşük penetrasyon direncine ise direk ekim yönteminde rastlanılmıştır. Tüm toprak işleme sistemleri 15 cm derinlikten sonra penetrasyon direnci değerlerinde inişli çıkışlı bir grafik göstermiş ve direnç 1.4 MPa’ın altında kalmıştır. Bu durum Delibacak ve ark. (2003) tarafından yapılan araştırmalarla uyum göstermemiştir.

4.2. Toprak Nem İçeriği

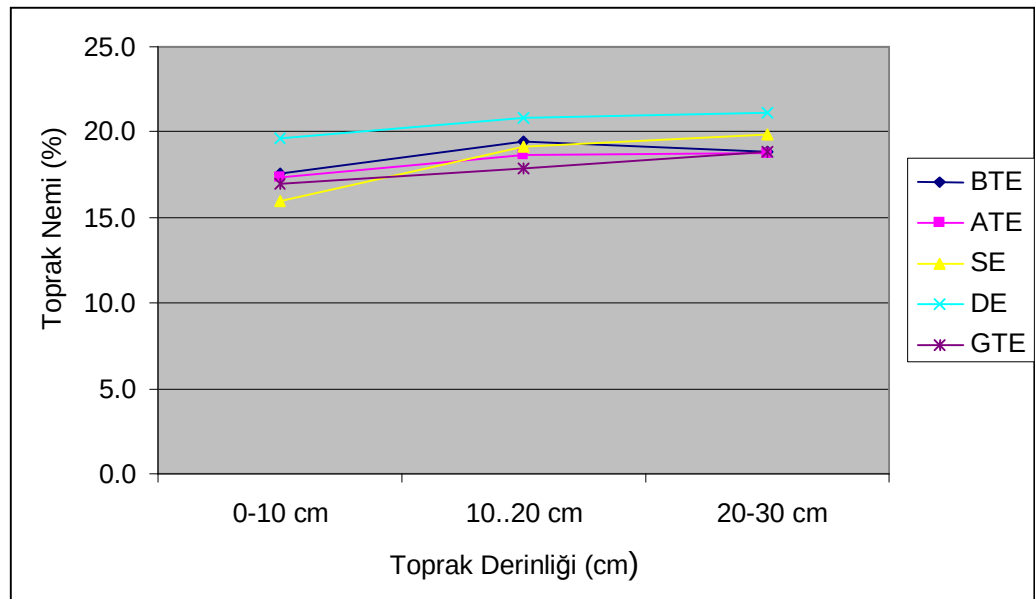
Toprak işleme sistemlerinin, toprak nemini korumasını belirlemek amacıyla ekimden 14 gün sonra yapılan ölçümlerde ortalama toprak nem içerikleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Toprak Derinliklerine Göre Ortalama Toprak Nem İçerikleri (%)

Toprak Derinliği	YÖNTEMLER				
	BTE	ATE	SE	DE	GTE
0-10 cm	17.6	17.4	16.0	19.7	17.0
10-20 cm	19.4	18.7	19.2	20.8	17.9
20-30 cm	18.9	18.8	19.9	21.1	18.9
Genel Ort.	18.6	18.3	18.3	20.5	17.9

Çizelge 4.1’den görüleceği gibi ortalamalar dikkate alındığında en fazla nem tutumu %20.5 değeri ile DE yönteminde olmuştur. En düşük nem tutumu ise %17.9 değeri ile GTE yönteminde bulunmuştur. Bu durum penetrasyon direncini de etkilemiştir. Düşük nem penetrasyon direncini artırmaktadır.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin toprak derinliğine göre toprak nem içeriğinin değişimini gösteren grafik Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Toprak Nem İçeriğinin Toprak Derinliğine Göre Değişimi

4.3. Bitki Çıkış Zamanı

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin, silajlık mısır bitkisi çıkış zamanı üzerine etkisini ortaya koyan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Bitki Çıkış Zamanı İçin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	3	0.750	0.250	8.4654
Toprak İşleme ve Ekim Sistemleri	4	0.393	0.098	3.3275 *
Hata	12	0.354	0.030	

VK :%4.54 * :%5 seviyesinde önemli

Çizelgede verilen varyans analiz sonucuna göre, toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki çıkış zamanı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer bir deyişle toprak işleme ve ekim sistemleri bitki çıkış zamanlarını önemli seviyede etkilemişlerdir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki çıkış zamanına ait ortalama değerleri LSD ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.3’de verilmiştir. LSD test sonucuna göre toprak işleme ve ekim sistemlerinin ortalama bitki çıkış zamanları arasında istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde fark olduğu ortaya konmuştur.

Çizelge 4.3. Yöntemlerin Bitki Çıkış Zamanı Ortalama Değerleri (gün)

Yöntemler	Ortalama Değerler*
DE	4.05 a
BTE	3.78 b
ATE	3.73 b
GTE	3.73 b
SE	3.63 b

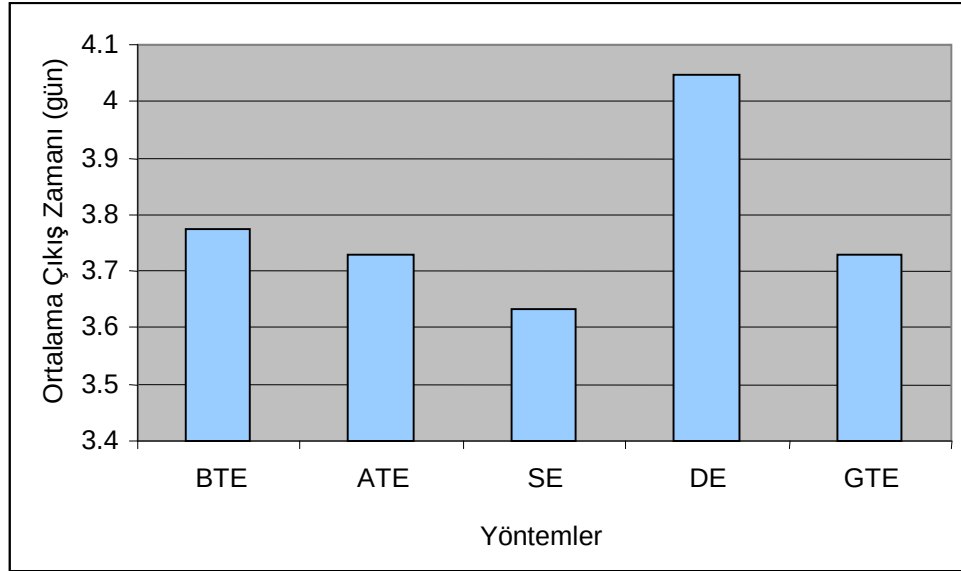
LSD: 0.2668 *: %5 Seviyesinde Önemli

Yöntemlerin ortalama bitki çıkış süreleri 3.6-4.0 gün arasında değişmiş olup en kısa sürede bitki çıkışı (3.6 gün) SE, en geç bitki çıkışı (4.0 gün) DE yönteminde bulunmuştur. SE yönteminde oluşturulan tohum yatağı sırtlarının daha iyi güneş ışını almaları ve dolayısıyla daha iyi ısınmaları nedeniyle diğer 4 yöneme göre bitki çıkış süresi daha kısa olmuştur.

Bitki çıkış zamanları açısından BTE, ATE, GTE ve SE yöntemleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Sadece DE yönteminin diğer yöntemlerden istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür. Bu yöntemde toprak işlenmediği için tohum yatağı diğer yöntemlere göre daha soğuk kalmış bu durumda bitki çimlenme ve çıkışını geciktirmiştir.

Diğer taraftan Bayhan ve ark. (2005) tarafından yapılan bir çalışmada en kısa bitki çıkış zamanının doğrudan ekim yönteminde olduğu bildirilmiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki çıkış zamanı ortalama değerlerine ait grafik Şekil 4.3’de verilmiştir.



Şekil 4.3. Ortalama bitki Çıkış Zamanının Yöntemlere Göre Değişimi

4.4. Çıkış Oranı İndeksleri

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin silajlık mısırdaki çıkış oranı indeksi üzerindeki etkisine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4’te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Çıkış Oranı İndeksi İçin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	3	0.335	0.112	22.2328
Toprak İşleme ve Ekim Sistemleri	4	0.848	0.212	42.1587 **
Hata	12	0.060	0.005	

VK: % 4.79 ** : % 1 Seviyesinde Önemli

Varyans analizi sonucuna göre, toprak işleme ve ekim sistemlerinin çıkış oranı indeksi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Toprak işleme ve ekim sistemleri birim uzunlukta günlük çıkan bitki sayısını istatistiksel olarak etkilemiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin çıkış oranı indeksine ait ortalama değerler LSD ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.5'te verilmiştir. LSD testine göre toprak işleme ve ekim sistemlerinin ortalama çıkış oranı indeksi değerleri arasında %5 önem seviyesinde istatistiksel bir fark olduğu belirlenmiştir.

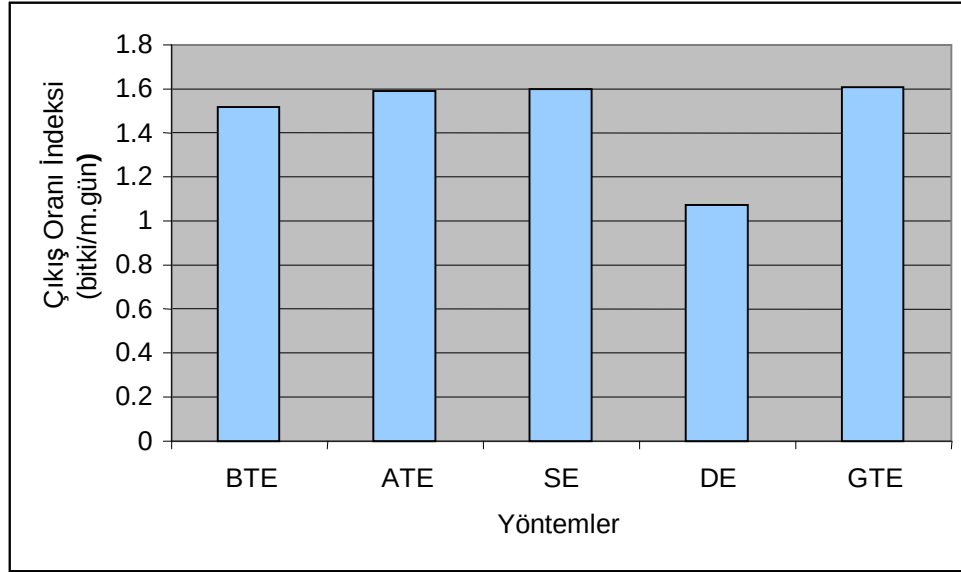
Çizelge 4.5. Yöntemlerin Çıkış Oranı İndeksi Ortalama Değerleri (bitki/m.gün)

Yöntemler	Ortalama Değerler*
GTE	1.61 a
SE	1.60 a
ATE	1.59 a
BTE	1.52 a
DE	1.07 b

LSD: 0.1089 *: %5 Seviyesinde Önemli

Yöntemlerin ortalama çıkış oranı indeksi değerleri 1.62 bitki/m.gün'ün altında bulunmuş olup en yüksek çıkış oranı indeksi 1.61 bitki/m.gün ile GTE yönteminde, en düşük değer ise 1.07 bitki/m.gün ile DE yönteminde bulunmuştur. Çıkış oranı indeksi açısından GTE, SE, ATE, ve BTE yöntemlerinin ortalama çıkış oranı indeksi değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Diğer yandan DE yönteminin çıkış oranı indeksi değeri diğer yöntemlerin ortalama değerlerinden istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür. DE yönteminde birim uzunlukta günde çıkan bitki sayısı diğerlerine göre istatistiksel olarak daha az bulunmuştur.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin çıkış oranı indeksi ortalama değerlerine ait grafik Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4. Ortalama Çıkış Oranı İndeksinin Yöntemlere Göre Değişimi

4.5. Bitki Çıkış Yüzdesi

İkinci ürün silajlık mısırdaki toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki çıkış yüzdesi üzerindeki etkisine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Bitki Çıkış Yüzdesine İçin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	3	202.195	67.398	2.3030
Toprak İşleme ve Ekim Sistemleri	4	2067.546	516.886	17.6622 **
Hata	12	351.182	29.265	

VK : % 5.86 * *: % 1 seviyesinde önemli

Varyans analizi sonucuna göre; toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki çıkış yüzdesi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer bir deyişle mısır bitki çıkışı toprak işleme ve ekim sistemlerinden istatistiksel olarak etkilenmiştir.

Bitki çıkış yüzdesine ait ortalama değerler LSD ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Yöntemlerin Bitki Çıkış Yüzdesi Ortalama Değerleri (%)

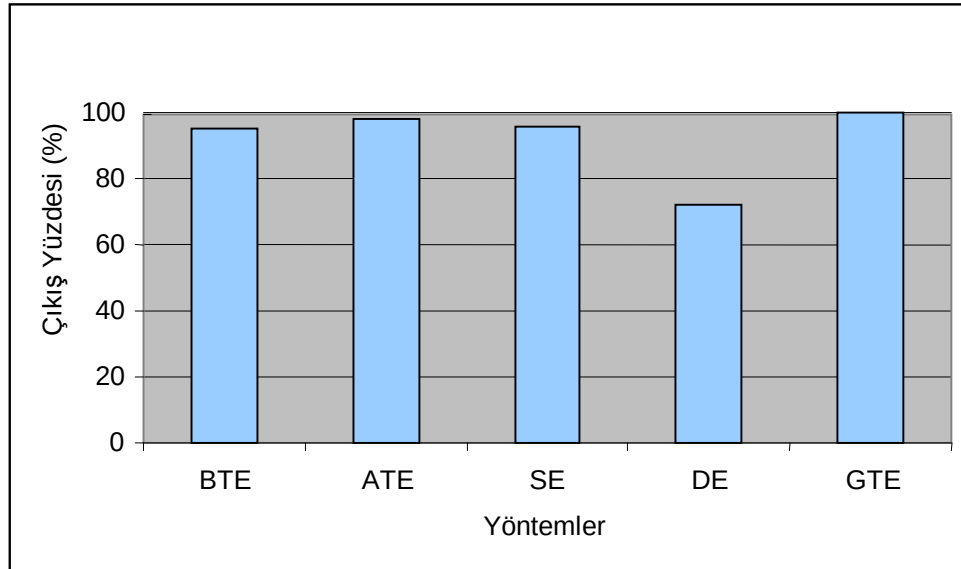
Yöntemler	Ortalama Değerler*
GTE	100.00 a

ATE	98.06	a
SE	95.83	a
BTE	95.28	a
DE	72.22	b

LSD: 8.334 *: %5 Seviyesinde Önemli

LSD testine göre toprak işleme ve ekim sistemlerinin ortalama bitki çıkış yüzdeleri arasında %5 seviyesinde fark bulunmuştur. Yöntemlerin ortalama bitki çıkış yüzdeleri %72'nin üzerinde bulunmuştur. En yüksek bitki çıkış yüzdesi %100 ile GTE yönteminde, en düşük bitki çıkış yüzdesi ise %72 ile DE yönteminde elde edilmiştir. Bitki çıkış yüzdesi üzerinde GTE, ATE, SE ve BTE yöntemleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. DE yönteminin ise diğer yöntemlerden istatistiksel olarak farklı olduğu ve en düşük bitki çıkışına sahip olduğu görülmüştür. Diğer taraftan Bayhan ve ark. (2005) yapmış oldukları bir çalışmada ise bitki çıkış yüzdesini en yüksek DE yönteminde bulduklarını bildirmişlerdir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin ortalama bitki çıkış yüzdesi değerlerine ait grafik Şekil 4.5'te verilmiştir.



Şekil 4.5. Ortalama Bitki Çıkış Yüzdesinin Yöntemlere Göre Değişimi

4.6. Boşluk Oranı

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin ikinci ürün silajlık mısırdaki bitki dağılım düzgünlüğü kriterlerinden olan boşluk oranı üzerindeki etkisine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Boşluk Oranı İçin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	3	512.019	170.673	2.5289
Toprak İşleme ve Ekim Sistemleri	4	3496.272	874.068	12.9514 **
Hata	12	809.861	67.488	

VK : % 71.94 ** : %1 seviyesinde önemli

Varyans analizi sonucuna göre, toprak işleme ve ekim sistemlerinin boşluk oranı üzerine etkisi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu durum ardışık bitkiler arasındaki boşluğun toprak işleme ve ekim sistemlerine göre değiştiğini göstermektedir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin boşluk oranına ait ortalama değerler LSD ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Yöntemlerin Boşluk Oranı Ortalama Değerleri (%)

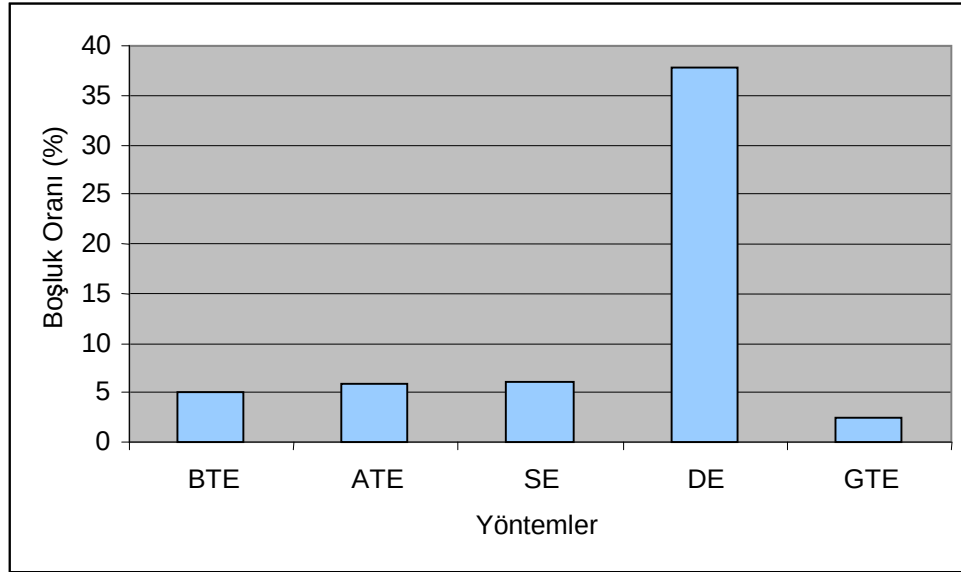
Yöntemler	Ortalama Değerler*
DE	37.73 a
SE	6.10 b
ATE	5.84 b
BTE	5.06 b
GTE	2.37 b

LSD: 12.66 *: %5 Seviyesinde Önemli

LSD test sonucuna göre toprak işleme ve ekim sistemlerinin boşluk oranı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak fark olduğu ortaya konmuştur. Yöntemlerin boşluk oranı ortalama değerleri %38’in altında çıkmıştır. En düşük boşluk oranı %2.37 ile GTE yönteminde, en yüksek boşluk oranı ise %37.73 ile DE yönteminde elde edilmiştir. Boşluk oranı üzerinde GTE, BTE, ATE ve SE yöntemleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. DE

yönteminin diğer yöntemlerden istatistiksel olarak farklı olduğu ve boşluk oranı değerinin oldukça yüksek çıktığı görülmüştür.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin boşluk oranı ortalama değerlerine ait grafik Şekil 4.6'da verilmiştir.



Şekil 4.6. Ortalama Boşluk Oranının Yöntemlere Göre Değişimi

4.7. İkizlenme Oranı

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin ikinci ürün silajlık mısırdaki ikizlenme oranı üzerindeki etkisine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. İkizlenme Oranına Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	3	5.871	1.957	1.8694
Toprak İşleme ve Ekim Sistemleri	4	8.190	2.047	.9557 **
Hata	12	12.563	1.047	

VK : % 211.98 **: %1 seviyesinde önemli

Varyans analizi sonucuna göre, toprak işleme ve ekim sistemlerinin ikizlenme oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Diğer bir

deyişle toprak işleme ve ekim sistemleri sıra üzeri bitki aralıklarında ikizlenme oranına önemli derecede etki etmiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin İkizlenme oranına ait ortalama değerler LSD testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.11’de verilmiştir.

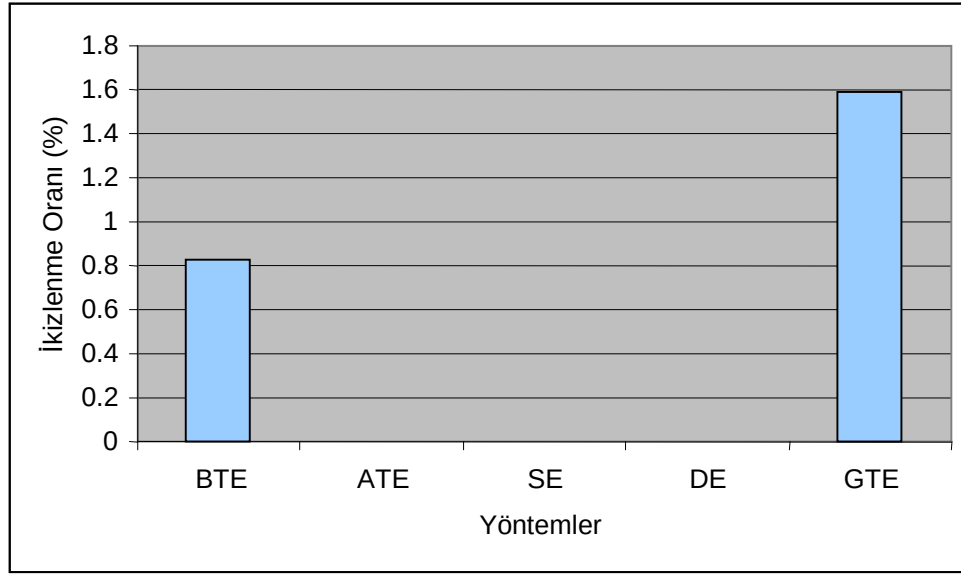
Çizelge 4.11. Yöntemlerin İkizlenme Oranı Ortalama Değerleri (%)

Yöntemler	Ortalama Değerler*
GTE	1.59 a
BTE	0.83 ab
ATE	0.00 b
SE	0.00 b
DE	0.00 b

LSD: 1.576 *: %5 Seviyesinde Önemli

LSD testine göre yöntemlerin ortalama ikizlenme oranı oranı değerleri arasında istatistiksel olarak fark saptanmıştır. Yöntemler incelendiğinde, ATE, SE ve DE yöntemlerinde ikizlenmeye rastlanılmamıştır. GTE ve BTE yöntemlerinde ise sırasıyla %1.59 ve %0.83 ikizlenme oranları tespit edilmiştir. Buradan yola çıkarak ATE, SE ve DE yöntemlerinde her bir bitki arasında sıra üzeri bitki aralığının 8.1 cm’den az olmadığı anlaşılmaktadır.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin ikizlenme oranı ortalama değerlerine ait grafik Şekil 4.7’de verilmiştir.



Şekil 4.7. Ortalama İkizlenme Oranının Yöntemlere Göre Değişimi

4.8. Kabul Edilebilir Bitki Aralığı Oranı

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin ikinci ürün silajlık mısırdaki kabul edilebilir bitki aralığı oranı üzerindeki etkisine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Kabul Edilebilir Tohum Aralığı Oranı İçin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	3	617.140	205.713	3.0545
Toprak İşleme ve Ekim Sistemleri	4	3347.189	836.797	12.4251 **
Hata	12	808.170	67.347	

VK : % 9.32 ** :% 1 seviyesinde önemli

Yapılan varyans analizi sonucuna göre, toprak işleme ve ekim sistemlerinin kabul edilebilir bitki aralığı oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Boşluk ve ikizlenme oranlarında olduğu gibi toprak işleme ve ekim sistemleri kabul edilebilir bitki aralığı oranını önemli derecede etkilemiştir.

Kabul edilebilir bitki aralığı oranına ait ortalama değerler LSD testi ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.13’de verilmiştir.

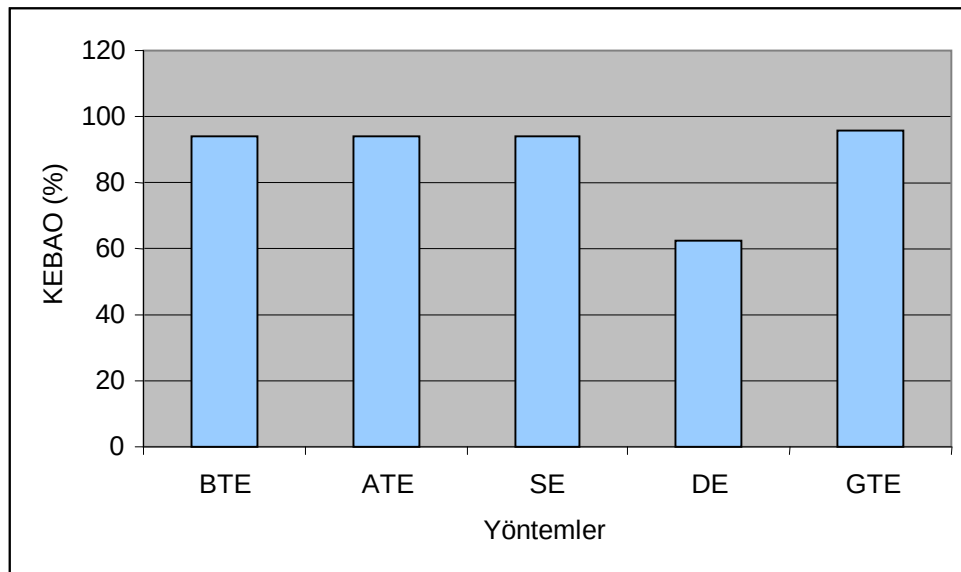
Çizelge 4.13. Yöntemlerin Kabul Edilebilir Bitki Aralığı Oranı Ortalama Değerleri (%)

Yöntemler	Ortalama Değerler*
GTE	96.04 a
ATE	94.17 a
BTE	94.11 a
SE	93.90 a
DE	62.27 b

LSD: 12.64 *: %5 Seviyesinde Önemli

LSD testine göre yöntemlerin kabul edilebilir bitki aralığı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Yöntemlerin kabul edilebilir bitki aralığı oranları %62'nin üzerinde çıkmıştır. En yüksek kabul edilebilir bitki aralığı oranı %96.04 ile GTE yönteminde, en düşük ise %62.27 ile DE yönteminde elde edilmiştir. Kabul edilebilir bitki aralığı oranı üzerinde GTE, ATE, BTE ve SE yöntemleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Sadece DE yönteminin diğer yöntemlerden istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür. DE yönteminin dışında diğer dört yöntemin kabul edilebilir bitki aralığı oranı uluslararası kabul edilen standart değer (%90) üstünde olmuştur.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin kabul edilebilir bitki aralığı oranı ortalama değerlerine ait grafik Şekil 4.8'de verilmiştir.



Şekil 4.8. Ortalama Kabul Edilebilir tohum Aralığı Oranının Yöntemlere Göre Değişimi

4.9. Bitki Boyu

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin ikinci ürün silajlık mısırın bitki boyu üzerine etkisini ortaya koyan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.14’de verilmiştir

Çizelge 4.14. Bitki Boyu İçin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	3	422.726	140.909	3.6789
Toprak İşleme ve Ekim Sistemleri	4	988.913	247.228	6.4547 **
Hata	12	459.627	38.302	

VK: %2.62 **: %1 seviyesinde önemli

Çalışmanın varyans analizi sonucuna göre, toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprak işleme ve ekim sistemleri bitkinin vejetatif gelişimini önemli düzeyde etkilemiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki boyuna ait ortalama değerleri LSD ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.15’te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Yöntemlerin Bitki Boyu Ortalama Değerleri (cm)

Yöntemler	Ortalama Değerler*
DE	249.7 a
GTE	236.1 b
SE	234.6 b
BTE	230.7 b
ATE	230.6 b

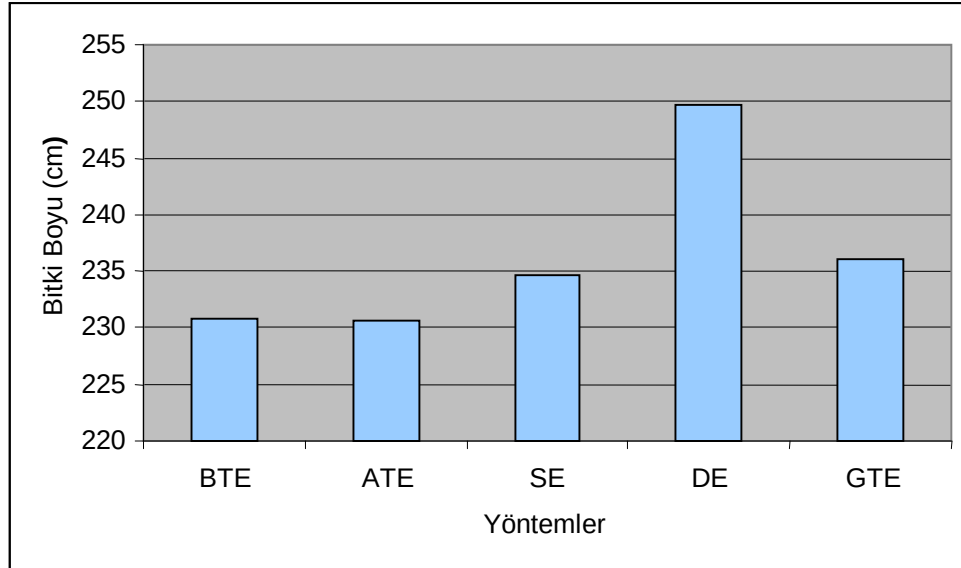
LSD: 16.20 *: %5 Seviyesinde Önemli

LSD testine göre toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki boyu ortalama değerleri arasında istatistiksel anlamda bir fark olduğu ortaya konmuştur. Yöntemlerin bitki boyu ortalama değerleri 230 cm’nin üzerinde olmuştur. En yüksek bitki boyu 249.7 cm ile DE yönteminde, en düşük bitki boyu ise 230.6 cm ile ATE yönteminde elde edilmiştir. Bitki boyu üzerinde DE yönteminin istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür. GTE, SE, BTE ve ATE yöntemleri arasında ise istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. DE yönteminde diğer yöntemlere göre daha uzun boylu mısır bitkisinin oluşması bu yöntemde bitki sıklığının diğer

yöntemlere göre daha düşük olmasından kaynaklanmıştır. Daha fazla optimum yaşam alanı bulan bitkinin vejetatif gelişimi daha güçlü olmuştur.

Cerit ve ark. (2002) ikinci ürün tane mısırdaki en yüksek bitki boyunu, tav suyu ekim sonrası verilen anız yakılmamış rototillerle toprak işlenen yöntemde, en düşük bitki boyunu ise tav suyu toprak işleme ve ekimden önce verilen rototillerle yapılan yöntemde elde ettiklerini bildirmişlerdir. Arslan (1997) ikinci ürün soyada en yüksek bitki boyunu direk ekim yönteminde elde ettiğini bildirmiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin ortalama bitki boyu değerlerine ait grafik Şekil 4.9’da verilmiştir.



Şekil 4.9. Ortalama Bitki Boyunun Yöntemlere Göre Değişimi

4.10. Yeşil Ot Verimi

İkinci ürün silajlık mısırdaki toprak işleme ve ekim sistemlerinin yeşil ot verimi üzerine etkisini ortaya koyan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Yeşil Ot Verim İçin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	3	649715.600	216571.867	2.4543
Toprak İşleme ve Ekim Sistemleri	4	3003193.700	750798.425	8.5083 **
Hata	12	1058911.900	88242.658	

VK: %7.68 **: %1 seviyesinde önemli

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, toprak işleme ve ekim sistemlerinin mısır yeşil ot verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Diğer bir deyişle mısır yeşil ot verimi toprak işleme ve ekim sistemlerine göre değişim göstermiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin yeşil ot verimine ait ortalama değerler LSD ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Yöntemlerin Mısır Yeşil Ot Verimi Ortalama Değerleri (kg/da)

Yöntemler	Ortalama Değerler*
ATE	4342 a
SE	4191 a
GTE	3973 a
DE	3438 b
BTE	3393 b

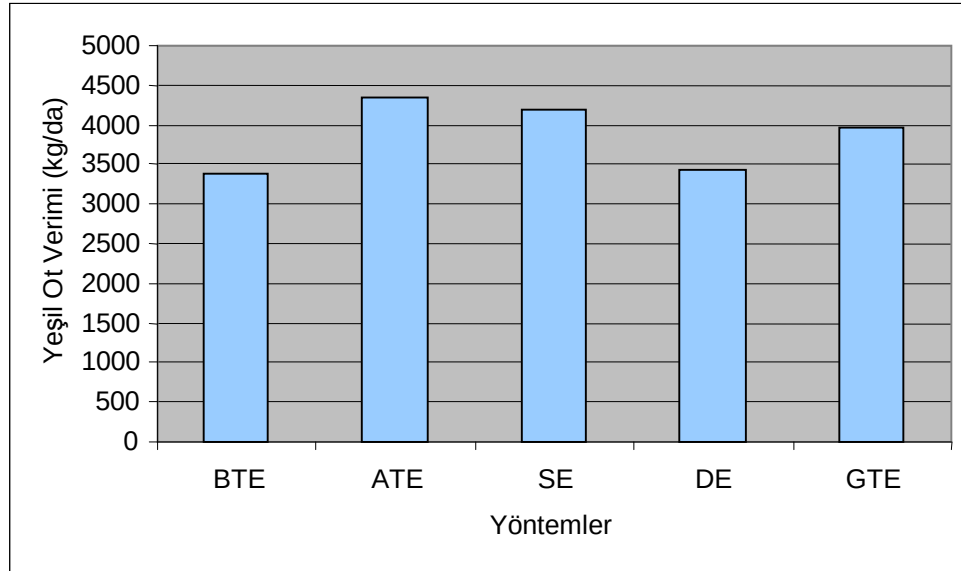
LSD: 457.7 *: %5 Seviyesinde Önemli

LSD testine göre toprak işleme ve ekim sistemlerinin silajlık mısır yeşil ot verimi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak fark olduğu saptanmıştır. Yöntemlerin mısır yeşil ot verimi 3.390 kg/da’ın üzerinde olmuştur.

Yöntemler incelendiğinde, mısır yeşil ot verimi için en yüksek ortalama değer 4342 kg/da ile ATE yönteminde, en düşük ortalama değer ise 3393 kg/da ile BTE yönteminde elde edilmiştir. Mısır yeşil ot verimi üzerinde ATE, SE ve GTE yöntemleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. DE ve BT yöntemlerinin diğer yöntemlerden istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür. Mısır yeşil ot veriminin en düşük olduğu DE ve BTE yöntemlerinin benzer şekilde Çizelge 4.2.de de görüleceği üzere bitki çıkış yüzdesi de en düşük çıkmıştır. Yöntemlerin mısır yeşil ot verimi ile bitki çıkışının korelasyon katsayısı (R) 0.604 olarak bulunmuştur.

Bayhan ve ark.(2006) en yüksek silajlık hasıl mısır verimini toprak işleme kombinasyonu uygulanan yöntemde, en düşük silajlık hasıl mısır verimini ise ağır diskli tırmık kullanılan yöntemde bulduklarını bildirmişlerdir. Yalçın ve Çakır (2006) silajlık hasıl mısırdan en yüksek verimi dipkazan uygulanan toprak işleme yönteminde, en düşük verimi ise direk ekim yönteminde elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin ortalama değerlerine ait grafik Şekil 4.10’da verilmiştir.



Şekil 4.10. Ortalama Yeşil Ot Veriminin Yöntemlere Göre Değişimi

4.11. Zaman Tüketimi

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin ikinci ürün silajlık mısırdan zaman tüketimi üzerindeki etkisini ortaya koyan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Zaman Tüketimi İçin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	3	0.000	0.000	0.3615
Toprak İşleme ve Ekim Sistemleri	4	0.425	0.106	1299.7119 **
Hata	12	0.001	0.000	

VK: %2.86 **: %1 seviyesinde önemli

Yapılan varyans analizi sonucuna göre toprak işleme ve ekim sistemlerinin zaman tüketimi üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprak işleme ve ekim işlemlerinde tüketilen zaman yöntemlere göre istatistiksel olarak değişim göstermiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin zaman tüketimine ait ortalama değerler LSD ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.19’da verilmiştir.

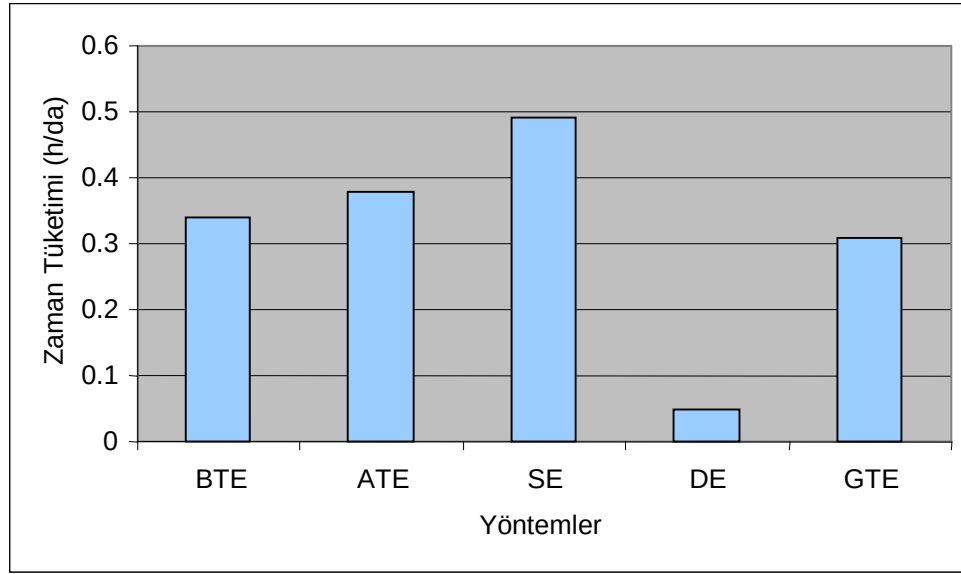
Çizelge 4.19. Yöntemlerin Zaman Tüketimi Ortalama Değerleri (h/da)

Yöntemler	Ortalama Değerler*
SE	0.49 a
ATE	0.38 b
BTE	0.34 c
GTE	0.31 d
DE	0.05 e

LSD: 0.004872 *: %5 Seviyesinde Önemli

LSD testine göre toprak işleme ve ekim sistemlerinin zaman tüketimlerinin ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde fark bulunmuştur. Yöntemlerin ortalama zaman tüketimleri 0.49 lt/da’ın altında olmuştur. Yöntemlerin zaman tüketimine ilişkin değerleri incelendiğinde, en düşük zaman tüketimi 0.05 h/da ile DE yönteminde bulunurken, bu yöntemi sırasıyla 0.31 h/da ile GTE, 0.34 h/da ile BTE, 0.38 h/da ile ATE yöntemleri izlemiştir. En yüksek zaman tüketimi ise 0.49 h/da ile SE yönteminde ortaya çıkmıştır. Ayrıca, tüm yöntemlerin zaman tüketimi açısından istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu görülmüştür.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin ortalama zaman tüketimlerine ait grafik Şekil 4.11’de verilmiştir. .



Şekil 4.11. Ortalama Zaman Tüketiminin Yöntemlere Göre Değişimi

4.12. Yakıt tüketimi

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin ikinci ürün silajlık mısır yetiştiriciliğinde yakıt tüketimi üzerine etkisini ortaya koyan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Yakıt Tüketimi İçin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	3	0.006	0.002	0.3430
Toprak İşleme ve Ekim Sistemi	4	38.077	9.519	1731.7843 **
Hata	12	0.066	0.005	

VK : % 2.59 **: %1 seviyesinde önemli

Yapılan varyans analizi sonucuna göre, silajlık mısır yetiştiriciliğinde toprak işleme ve ekim sistemlerinin yakıt tüketimine olan etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Diğer bir deyişle toprak işleme ve ekim sistemlerinde harcanan yakıt miktarı yöntemlere göre değişiklik göstermiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin yakıt tüketimine ait ortalama değerler LSD ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Yöntemlerin Yakıt Tüketimi Ortalama Değerleri (l/da)

Yöntemler	Ortalama Değerler*
SE	4.29 a
ATE	3.83 b
GTE	2.97 c
BTE	2.92 d
DE	0.31 e

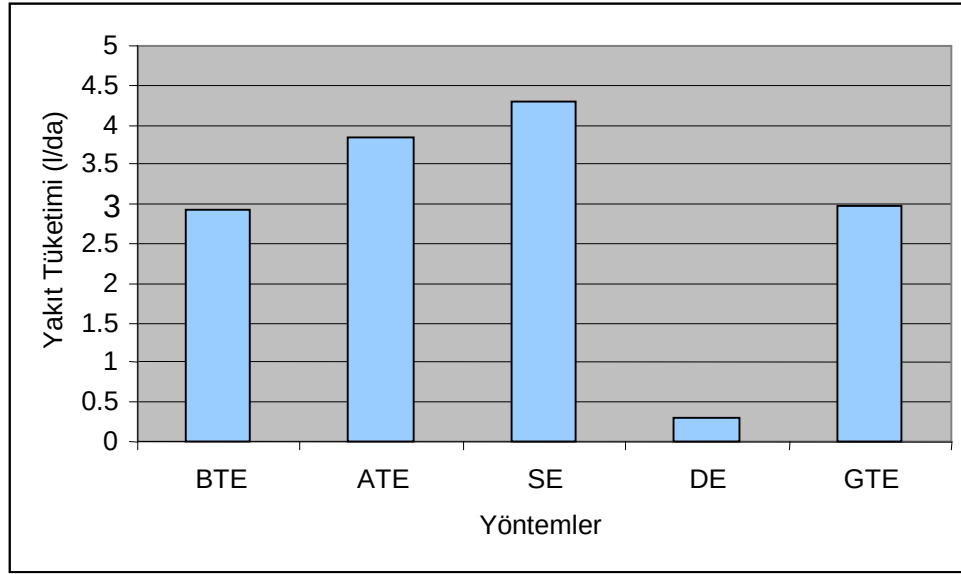
LSD: 0.1089 *: %5 Seviyesinde Önemli

LSD testine göre toprak işleme ve ekim sistemlerinin yakıt tüketimlerinin ortalama değerleri arasında %5 önem seviyesinde farklılık bulunmuştur. Tüketilen yakıt miktarı 4.30 lt/da'ın altında olmuştur.

Farklı yöntemlerin yakıt tüketimine ilişkin değerleri incelendiğinde, en düşük yakıt tüketimi 0.310 l/da ile DE yönteminde bulunurken, bu yöntemi sırasıyla 2.928 l/da ile BTE, 2.974 l/da ile GTE, 3.834 l/da ile ATE yöntemleri izlemiştir. En yüksek yakıt tüketimi ise 4.292 l/da ile SE yönteminde bulunmuştur. Ayrıca, tüm yöntemlerin yakıt tüketimi açısından istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Bu durum zaman tüketimiyle doğrusal bir ilişki göstermiştir. Yöntemlerin zaman tüketimi ile yakıt tüketiminin korelasyon katsayısı (R) 0.988 olarak bulunmuştur. İşlemler için harcanan zaman arttıkça yakıt tüketimi de artmıştır.

Yalçın ve Çakır (2006) yakıt tüketimi için en yüksek değeri geleneksel ekim yönteminde, en düşük değeri doğrudan ekim yönteminde elde etmişlerdir. Benzer şekilde Bayhan ve ark. (2005) ise en düşük yakıt tüketimini doğrudan ekim yönteminde elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin yakıt tüketimi değerlerine ait grafik Şekil 4.12'de verilmiştir.



Şekil 4.12. Ortalama Yakıt Tüketiminin Yöntemlere Göre Değişimi

4.13. İş Verimi

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin ikinci ürün silajlık mısır yetiştiriciliğinde iş verimi üzerindeki etkisini ortaya koyan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.22. İş Verimi İçin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F Değeri
Tekerrür	3	0.100	0.033	1.2666
Toprak İşleme ve Ekim Sistemleri	4	844.020	211.005	8047.2115 **
Hata	12	0.315	0.026	

VK: %2.73 **: %1 seviyesinde önemli

Yukarıda verilen varyans analizi sonuçlarına göre silajlık mısır yetiştiriciliğinde toprak işleme ve ekim sistemlerinin iş verimi üzerindeki etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprak işleme ve ekim işlemlerinde birim zamanda yapılan iş yöntemlere göre istatistiksel olarak değişim göstermiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin iş verimine ait ortalama değerleri LSD ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.23’te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Yöntemlerin İş Verimi Ortalama Değerleri (da/h)

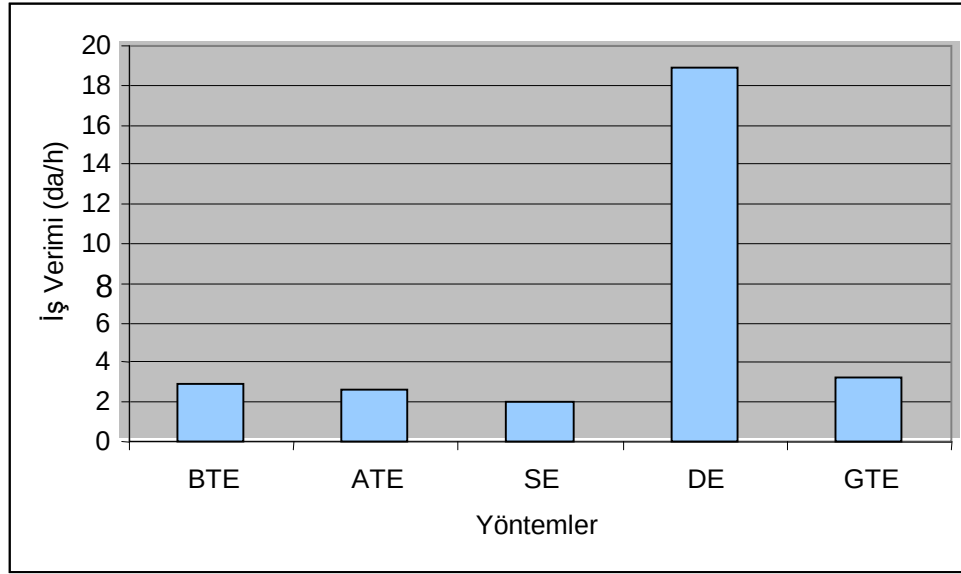
Yöntemler	Ortalama Değerler*
DE	18.91 a
GTE	3.21 b
BTE	2.95 c
ATE	2.61 d
SE	2.02 e

LSD 0.2484 *: %5 Seviyesinde Önemli

LSD testine göre toprak işleme ve ekim sistemlerinin iş verimleri ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde farklılık saptanmıştır. Yöntemler incelendiğinde, en yüksek ortalama iş verimi değeri 18.91 da/h ile DE yönteminde bulunmuştur. Bu yöntemi sırasıyla 3.21 da/h ile GTE, 2.95 da/h ile BTE, 2.61 da/h ile ATE yöntemleri izlemiştir. En düşük iş verimi ortalama değeri ise 2.02 da/h ile SE yönteminde bulunmuştur. Bu durum yöntemlerin zaman tüketimleri ile ters orantılı bir ilişki göstermiş olup yöntemlerde harcanan zaman arttıkça iş verimleri düşmüştür. Ayrıca, tüm yöntemlerin iş verimi açısından istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu görülmüştür.

Benzer sonuçlar Bayhan ve ark. (2005) ve Yalçın ve Çakır (2006)'ın araştırmalarında bulunmuş olup araştırmacılar çalışmalarında en yüksek iş verimini DE yönteminde elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin iş verimi ortalama değerlerine ait grafik Şekil 4.13'te verilmiştir.



Şekil 4.13. Ortalama İş Veriminin Yöntemlere Göre Değişimi

4.14. Toprak İşlemenin Yabancı Ot Gelişimine Etkisi

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin yabancı ot çeşidi ve yabancı ot yoğunluğu arasındaki ilişki Çizelge 4.24'te verilmiştir.

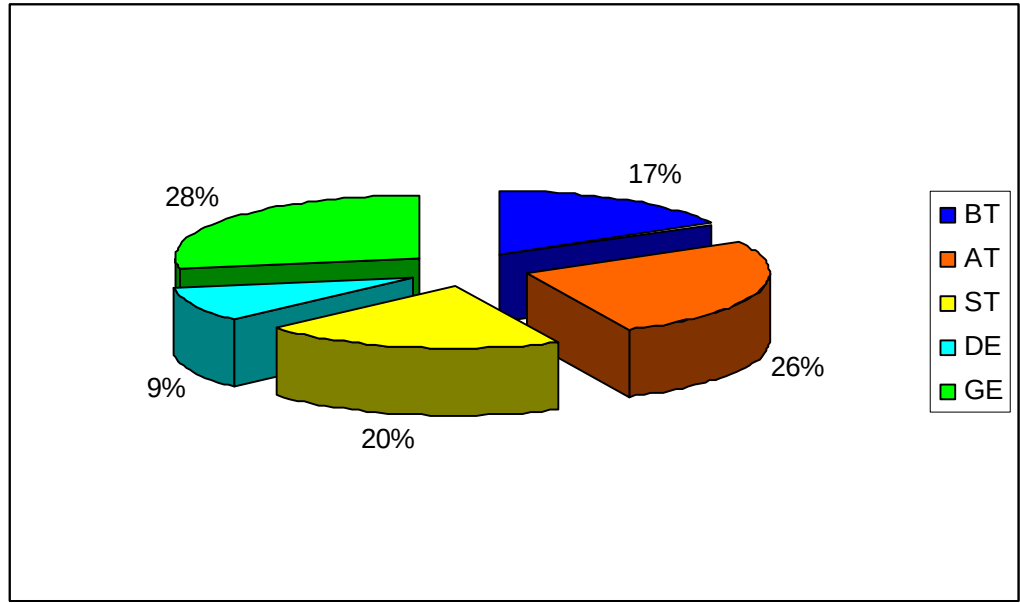
Çizelge 4.24. Toprak İşleme Sistemlerinin Yabancı Ot Gelişimine Yoğunluğu (adet/m²)

Toprak İşleme Yön.	YABANCI OT ÇEŞİDİ						Toplam
	<i>Panicum dichotomiflorum</i> (Darıcan)	<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Sarmaşık)	<i>Portulaca oleracea</i> L. (Semiz otu)	<i>Amaranthus spp.</i> L. (Horoz ibiği)	<i>Xanthium pennsylvanicum</i> (Pıtrak)	<i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak)	
BTE	19.1		2.4	9.8	4.9		36.2
ATE	25.5	4.9	4.9	16.8	3.3		55.4
SE	6.0	2.4	1.6	23.3	2.4	6.5	42.2
DE	4.9	2.4	3.3	7.1	1.6		19.3
GTE	9.8	3.3	3.8	25.5	4.1	12.2	58.7

Çizelge 4.24'ten görüleceği gibi toprak işleme ve ekim sistemleri yönünden toplam yabancı ot çıkışı en az doğrudan ekim (DE) yönteminde çıkmış, bunu bantvari toprak işleme (BTE) yöntemi izlemiştir. Bu durum, yabancı ot çıkışının kısmen ya da tamamen işlenmemiş topraklarda daha az olduğunu göstermektedir. En

yoğun yabancı ot çıkışı anızın yakılarak toprak işlemenin yapıldığı GTE yönteminde bulunmuştur. Bu durum Akbolat ve Barut (2001) tarafından yapılan bir çalışmada da benzer özellikler göstermiştir.

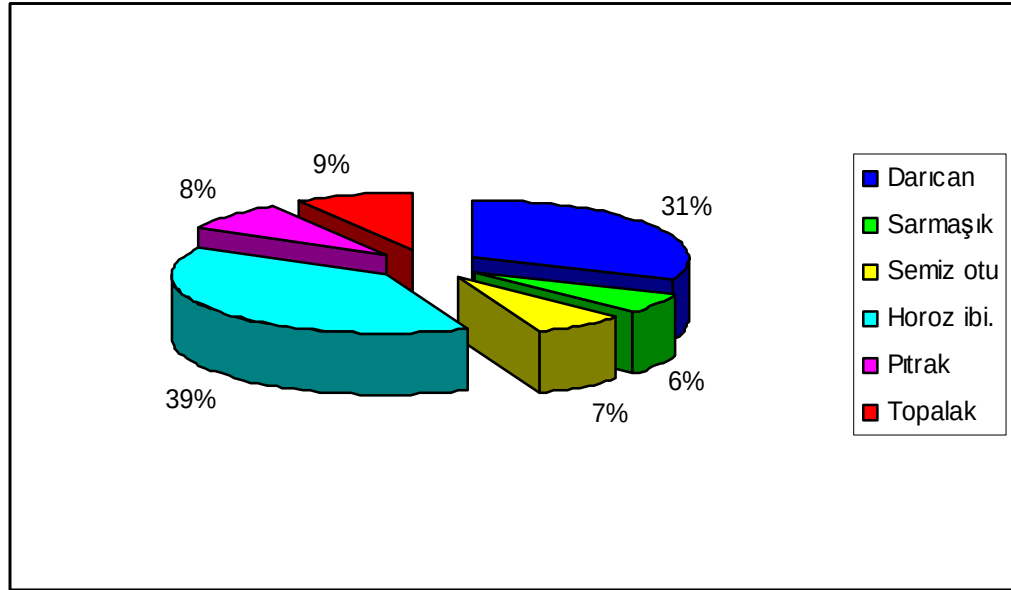
Çalışmada uygulanan toprak işleme ve ekim sistemlerine göre birim alanda sayılan yabancı ot oranları yüzde olarak Şekil 4.14'te verilmiştir.



Şekil 4.14. Toprak İşleme ve Ekim Sistemlerine Göre Birim Alandaki Yabancı Ot Oranları

Şekilde de görüleceği gibi birim alanda DE, BTE, SE, ATE ve GTE yöntemlerinde sırasıyla yabancı ot çıkış oranları yüzde olarak; 9, 17, 20, 26 ve 28 elde edilmiştir.

Yabancı ot çeşitlerinin dağılım oranları yüzdeler olarak Şekil 4.15'de verilmiştir.



Şekil 4.15. Toprak İşleme ve Ekim Sistemlerine Göre Birim Alanda Çıkan Yabancı Ot Çeşitlerinin Dağılım Oranları (%)

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin genel ortalaması ele alındığında, birim alan bazında yabancı otlar içerisinde yüzde çıkış yoğunluğu en az olan sarmaşık (%6) olup bunu sırasıyla semizotu (%7), pıtrak (%8), topalak (%9), darıcan (31) ve horoz ibiği (%39) izlemiştir.

4.15. Ekonomik Analiz

2006 Yılı ikinci ürün silajlık mısır üretim sezonunda, bölge koşullarında ikinci ürün silajlık mısır üretiminin ekonomik analizinde esas alınan birim fiyatlar ve kiralama bedelleri Çizelge 4.25'te verilmiştir. Ekonomik analizde tarla kirası dikkate alınmamıştır. Makina kiralama bedelleri olarak, üç değişik üreticiye sorularak alınan kiralama bedellerinin ortalaması alınmıştır.

Çizelge 4.25. Birim Alan Başına Makina Kiralama Bedelleri

Girdi	Birim Fiyatı (YTL/da)
Tohum	27.8
Taban Gübresi.	20.25
Üst Gübre	13.50
Gübre Atma İşçiliği	5
Yabancı Ot Mekanik Mücadelesi	10
Biyolojik Mücadele	5
Sulama	2
Su Bedeli	8.5
Diskli Tırmık (Goble)	6.75
Düz Tapan	6
Sırt Listeri	7
Sırt Tapanı	4.5
Rotovatorle Toprak İşleme	12
Bantvari Toprak İşleme	10
Traktör Ara Çapası	4.5
Ekim	5
Direk Ekim	10
Silaj Hasatı	25

2006 Yılı ikinci ürün silajlık mısır üretiminin toprak işleme ve ekim sistemlerine göre, kiralama bedelleri üzerinden dekar başına elde edilen Çıktı/Girdi oranları Çizelge 4.26’da verilmiştir.

Çizelge 4.26. İkinci Ürün Silajlık Mısır Üretiminde Yöntemlere Göre Çıktı/Girdi Oranları

Girdi	Birim Fiyatı	BTE	ATE	SE	DE	GTE
	YTL/da	YTL/da	YTL/da	YTL/da	YTL/da	YTL/da
Tohum	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8
Taban Gübresi	20.25	20.25	20.25	20.25	20.25	20.25
Üst Gübre	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
Gübre Atma İşçiliği	5	5	5	5	5	5
Mekanik Mücadele	10	10	10	10	10	10
Biyolojik Mücadele	5	5	5	5	5	5
Sulama	2	8	8	8	8	8
Su Bedeli	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
Hasat	25	25	25	25	25	25
Diskli Tırmık	6.75			20.25		13.5
Düz Tapan	6	12	12			12
Sırt List.	7			7		
Sırt Tap.	4.5			4.5		
Bantvari Toprak İşleme	10	10				
Rotovatorle Toprak İşleme	12		12			
Ekim	5	5	5	5		5
Direk ekim	10				10	
Traktör Ara Çapa	4.5	9	9	9		9
GİRDİ TOPLAMI		159.05	161.05	168.8	133.05	162.55
Çıktı						
Verim (kg/da)		3393	4342	4191	3438	3973
Silaj Fiyatı (YTL/da)	0.075					
ÇIKTI TOPLAMI		254.48	325.65	314.33	257.85	297.98
ÇIKTI (YTL/da)		254.48	325.65	314.33	257.85	297.98
GİRDİ (YTL/da)		159.05	161.05	168.8	133.05	162.55
ÇIKTI / GİRDİ		1.60	2.02	1.86	1.94	1.83

Çizelge 4.26’da görüldüğü gibi, birim alan başına en yüksek ürün maliyeti (gider) SE yönteminde (168.8 YTL/da), en düşük ürün maliyeti (gider) ise DE yönteminde (133.05 YTL/da) belirlenmiştir. En yüksek çıktı (gelir) ATE yönteminde (325.65 YTL/da), en düşük çıktı (gelir) ise BTE yönteminde (254.48 YTL/da) elde edilmiştir.

Yöntemlerin Çıktı/Girdi oranları incelendiğinde, en yüksek değer ATE yönteminde (2.02), en düşük değer ise BTE yönteminde (1.60) elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, karlılığın ATE yönteminde bulunduğu görülmüştür. DE yönteminin ise ATE yöntemine göre istatistiksel olarak düşük yeşil ot verimi vermesine rağmen Çıktı/Girdi oranları incelendiğinde, DE yöntemi oranı ATE yöntemi oranından az bir farkla düşük çıkmıştır. Bu sonuca göre, toplam girdinin en düşük olduğu DE yönteminde, birim alandan elde edilen yeşil ot verimi miktarının da düşük olması nedeniyle Çıktı/Girdi oranı da düştüğünden dolayı DE yöntemi en karlı yöntem olarak değerlendirilememiştir. Ancak DE yönteminde bitki çıkışlarını ve buna bağlı olarak yeşil ot verimini arttıracak araştırmaların yapılması ile bu yöntemin diğer yöntemlere alternatif yöntem olabileceği söylenebilir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışma 2006 yılı kışlık buğday hasadı sonrası Haziran-Eylül ayları arasındaki ikinci ürün mısır yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Deneme, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsüne bağlı Hacıali İşletmesinde tesadüf parselleri deneme desenine göre dört tekrarlı olarak kurulmuştur. Araştırma, ikinci ürün silajlık mısır yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda bölgemizde üreticiler tarafından da uygulanmakta olan geleneksel toprak işleme ile korumalı toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki gelişimine, toprağa ve tarımsal mekanizasyon giderlerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin toprak penetrasyon direncine etkileri incelendiğinde ekim sonrası penetrasyon direnci değerleri, yaklaşık 15 cm toprak derinliğe kadar tüm yöntemlerde artış göstermiştir. İlk 15 cm'ye kadar en yüksek penetrasyon direnci değerleri bantvari toprak işleme (BTE), azaltılmış toprak işleme (ATE) ve geleneksel toprak işleme (GTE) yöntemlerinde bulunmuş ve sırasıyla 1.345 MPa, 1.105 MPa ve 1.263 MPa'ya kadar penetrasyon direnci değerleri ölçülmüştür. Bu yöntemlerde kullanılan toprak işleme makinalarının toprak işleyici ünitelerinin dönerek çalışması sonucu toprağı bastırmasından dolayı penetrasyon direnci değerleri artış göstermiştir. İlk 15 cm toprak derinliğinde en düşük penetrasyon direnci değeri doğrudan ekim (DE) yönteminde bulunmuştur. Ancak 15 cm'den daha fazla toprak derinliklerinde tüm yöntemler inişli çıkışlı bir penetrasyon direnci değeri göstermiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin toprak nem içeriğine etkisi incelendiğinde bantvari toprak işleme (BTE) yöntemi hariç diğer tüm yöntemlerde toprak profil derinliği arttıkça toprak nem içeriğinin de artış gösterdiği görülmektedir. Hem 0-10, 10-20 ve 20-30 cm toprak derinliklerinde hem de bu toprak derinliklerinin ortalamalarında en fazla nem tutumu %20.5 değeri ile doğrudan ekim DE yönteminde olmuştur. Doğrudan ekim (DE) yönteminde buğday anızının toprak nemini koruduğu görülmektedir. Anılan toprak derinlikleri ortalamasının en düşük

nem tutumu ise %17.9 değeri ile geleneksel toprak işleme (GTE) yönteminde bulunmuştur. Diğer yöntemlerde anızlı toprak işleme yapıldığı için bu yöntemlerdeki nem toprak nem içerikleri anızı yakılarak toprak işleme yapılan geleneksel toprak işleme (GTE) yönteminden daha yüksek çıkmıştır.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin bitki çıkış zamanı üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılan ölçümler sonucunda bitki çıkış zamanı üzerine yöntemlerin % 5 önem seviyesinde etkili olduğu görülmüştür. Yöntemlerin kendi arasında yapılan LSD testi sonucunda doğrudan ekim yönteminin ortalama bitki çıkış zamanı, diğer dört yöntemin bitki çıkış zamanı ortalama değerlerinden istatistiksel olarak farklı çıkmıştır. Yöntemler arasında ortalama en kısa bitki çıkış zamanı sırta ekim (SE) yönteminde (3.63 gün) elde edilirken en uzun bitki çıkış zamanı doğrudan ekim (DE) yönteminde (4.05 gün) bulunmuştur.

Farklı toprak işleme ve ekim sistemlerinin çıkış oranı indeksi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılan ölçümler sonucunda çıkış oranı indeksi üzerine yöntemlerin %1 önem seviyesinde etkili olduğu görülmüştür. Yöntemlerin kendi arasında yapılan LSD testi sonucunda doğrudan ekim yöntemi hariç diğer dört yöntemin çıkış oranı indeksi ortalama değerlerinde istatistiksel olarak fark olmadığı ve aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Yöntemler arasında en yüksek çıkış oranı indeksi değeri geleneksel toprak işleme (GTE) yönteminde (1.61 bitki/m.gün) elde edilirken ortalama en düşük çıkış oranı indeksi değeri ise doğrudan ekim (DE) yönteminde (1.07 bitki/m.gün) bulunmuştur.

Farklı toprak işleme ve ekim sistemlerinin çıkış yüzdesi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılan ölçümler sonucunda çıkış yüzdesi üzerine yöntemlerin % 1 önem seviyesinde etkili olduğu görülmüştür. Yöntemlerin kendi arasında yapılan LSD testi sonucunda doğrudan ekim yöntemi hariç diğer dört yöntemin çıkış yüzdeleri ortalama değerleri arasındaki farkların önemsiz olduğu belirlenmiştir. Doğrudan ekim yönteminde çıkış yüzdesi ekim makinasının mısır tohumlarını toprakla iyi temas ettirecek şekilde toprağa yerleştirememesinden dolayı düşük çıkmıştır. Yöntemler arasında ortalama en yüksek çıkış yüzdesi değeri geleneksel toprak işleme (GTE) yönteminde (%100) elde edilirken ortalama en düşük çıkış yüzdesi değeri ise doğrudan ekim (DE) yönteminde (%72) gerçekleşmiştir.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin boşluk oranı üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılan ölçümler sonucunda boşluk oranı üzerine yöntemlerin % 1 önem seviyesinde etkili olduğu görülmüştür. Yöntemlerin kendi arasında yapılan LSD testi sonucunda doğrudan ekim yönteminin ortalama değeri hariç diğer dört yöntemin boşluk oranı değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı belirlenmiştir. Yöntemler arasında ortalama en düşük boşluk oranı geleneksel toprak işleme (GTE) yönteminde (%2) elde edilirken ortalama en yüksek boşluk oranı doğrudan ekim (DE) yönteminde (%38) görülmüştür. Doğrudan ekim yönteminde boşluk oranının fazla olmasının nedeni, toprak tohum temasının tam olarak sağlanamamasından ve buna bağlı olarak mısır tohumlarının çimlenememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durum doğrudan ekim yönteminin çıkış yüzdesi ile de doğrudan örtüşmekte olup aralarında doğrusal ters bir ilişki olduğu belirlenmiştir. En yüksek boşluk oranına sahip doğrudan ekim yönteminin aynı zamanda en düşük çıkış yüzdesine de sahip olduğu görülmektedir.

Farklı toprak işleme ve ekim sistemlerinin ikizlenme oranı üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılan ölçümler sonucunda ikizlenme oranı üzerine yöntemlerin % 1 önem seviyesinde etkili olduğu görülmüştür. Yöntemler arasında ortalama en yüksek ikizlenme oranı geleneksel toprak işleme (GTE) yönteminde (%1.59) görülürken bu yöntemi bantvari toprak işleme (BTE) yöntemi (%0.83) takip etmiştir. Diğer yöntemlerde ise ikizlenme oranına rastlanılmamıştır. Yöntemlerin kendi arasında yapılan LSD testi sonucunda ikizlenme oranı açısından geleneksel toprak işleme (GTE) yöntemi ile bantvari toprak işleme (BTE) yöntemi arasında istatistiki olarak bir fark çıkmazken bu iki yöntem aynı grupta yer almıştır. Yine bantvari toprak işleme (BTE) yöntemi, azaltılmış toprak işleme (ATE) yöntemi, direk ekim (DE) yöntemi ve sırta ekim (SE) yöntemleri arasında da istatistiki anlamda bir fark çıkmamış ve bu dört yöntem aynı grupta yer almıştır.

Farklı toprak işleme ve ekim sistemlerinin kabul edilebilir bitki aralığı oranı üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılan ölçümler sonucunda kabul edilebilir bitki aralığı oranı üzerine yöntemlerin istatistiki olarak % 1 önem seviyesinde etkili olduğu görülmüştür. Yöntemlerin kendi arasında yapılan LSD testi sonucunda doğrudan ekim yöntemi hariç diğer yöntemler arasında istatistiki olarak

bir fark görülmemiştir. Doğrudan ekim yöntemi tek başına ayrı bir grup oluşturmuştur. Yöntemler arasında ortalama en yüksek kabul edilebilir bitki aralığı oranı geleneksel toprak işleme (GTE) yönteminde (%96) elde edilirken ortalama en düşük kabul edilebilir bitki aralığı oranı ise doğrudan ekim (DE) yönteminde (%62) elde edilmiştir. Doğrudan ekim yönteminde kabul edilebilir bitki aralığı oranının en düşük olmasının sebebi yine bu yöntemde boşluk oranının en fazla olmasından dolayıdır.

Farklı toprak işleme ve ekim sistemlerinin mısır bitki boyu üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılan ölçümler sonucunda bitki boyu üzerine yöntemlerin % 1 önem seviyesinde etkili olduğu görülmüştür. Yöntemler arasında yapılan LSD testi sonucunda doğrudan ekim yönteminin bitki boyuna % 5 önem seviyesinde istatistiksel olarak etkili olduğu ve tek bir grup oluşturduğu, diğer yöntemlerin ortalama değerlerinin ise farklı bir grupta yer aldığı ve kendi aralarında istatistiki yönden bir farkın olmadığı görülmüştür. Yöntemler arasında ortalama en yüksek bitki boyu değeri doğrudan ekim (DE) yönteminde (249.7 cm) elde edilirken ortalama en düşük bitki boyu değeri ise azaltılmış toprak işleme (ATE) yönteminde (230.6 cm) belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler değerlendirildiğinde en yüksek bitki boyunun direk ekim yönteminde bulunmasının sebebi, birim alanda daha az sayıda bitki bulunması, başka bir ifade ile çıkış yüzdesinin düşük olması ve işlenmeyen anızın toprak nemini koruduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Buğdaydan sonra ikinci ürün silajlık mısır yetiştiriciliğinde farklı toprak işleme ve ekim sistemlerinin mısır yeşil ot verimi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla her parselde yeşil ot verimi değerleri ölçülmüştür. Yapılan değerlendirmelere göre yöntemler arasında verim değerlerinin %1 önem seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Yöntemlerin yeşil ot verim ortalamaları arasında istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde farklılık olduğu belirlenmiştir. Azaltılmış toprak işleme (ATE), sırta ekim (SE) ve geleneksel toprak işleme (GTE) yöntemlerinin istatistiksel olarak aynı grupta, doğrudan ekim (DE) ve bantvari toprak işleme (BTE) yöntemlerinin ise diğer grupta yer aldığı görülmüştür. Yöntemler arasında en yüksek yeşil ot verimi azaltılmış toprak işleme (ATE) yönteminde (4342 kg/da) yönteminde elde edilirken, bunu sırta ekim (ST) yöntemi(4191 kg/da) ve geleneksel toprak işleme (GTE)

yöntemi (3973 kg/da) takip etmiştir. En düşük yeşil ot verimi ise doğrudan ekim (DE) yöntemi (3438 kg/da) ve bantvari toprak işleme (BTE) yönteminde (3393 kg/da) bulunmuştur.

Uygulamalar sırasında farklı toprak işleme ve ekim sistemlerinin zaman tüketimi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla her parselde uygulamaya ait çalışma süreleri değerleri toplanmış ve birim alanda üretim için gerekli olan toplam zaman tüketimi değeri bulunmuştur. Buna göre toprak işleme ve ekim sistemleri yöntemleri arasında toplam zaman tüketim değerinin % 1 önem seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Yöntemler arasında yapılan LSD testi sonucunda tüm yöntemlerin zaman tüketimi ortalamaları arasında %5 önem seviyesinde istatistiksel olarak bir fark olduğu ve tüm yöntemlerin farklı grupta yer aldığı görülmüştür. Yöntemler arasında en yüksek toplam zaman tüketim değeri sırta ekim (SE) yönteminde (0.49 h/da) elde edilirken en düşük toplam zaman tüketim değeri ise doğrudan ekim (DE) yönteminde (0.05 h/da lt/da) belirlenmiştir. Yöntemler arasında toplam zaman tüketimleri karşılaştırıldığında sırta ekim (SE) yönteminde doğrudan ekim (DE) yöntemine göre yaklaşık 90 kat daha fazla zaman tüketilmiştir.

Uygulamalar sırasında her parselde yapılan uygulamaya ait yakıt tüketim değerleri toplanmış ve birim alanda üretim için gerekli olan toplam yakıt tüketim değeri bulunmuştur. Toprak işleme ve ekim sistemlerinin istatistiksel olarak yakıt tüketiminde etkili olduğu bulunmuştur. Yöntemler arasında yapılan LSD testi sonucunda tüm yöntemlerin yakıt tüketim ortalamaları arasında % 5 önem seviyesinde istatistiksel olarak bir fark görülmüştür. Yöntemler arasında en yüksek toplam yakıt tüketim değeri sırta ekim (SE) yönteminde (4.29 lt/da) elde edilirken en düşük toplam yakıt tüketim değeri ise doğrudan ekim (DE) yönteminde (0.31 lt/da) belirlenmiştir. Bu durum makina zaman tüketimiyle örtüşmüştür. Çalışmada en yüksek makina zaman tüketimi de sırta ekim (SE) yönteminde elde edilmiştir. Yöntemler arasında toplam yakıt tüketimleri karşılaştırıldığında sırta ekim (SE) yönteminde doğrudan ekim (DE) yöntemine göre yaklaşık 14 kat daha fazla yakıt tüketilmiştir.

Uygulamalar sırasında farklı toprak işleme ve ekim sistemlerinin iş verimi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla her parselde yapılan uygulamaya ait iş

verimi değerleri toplanmış ve birim alanda üretim için gerekli olan toplam iş verimi değeri bulunmuştur. Buna göre toprak işleme ve ekim sistemleri yöntemleri arasında iş verimi değerlerinin % 1 önem seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Yöntemler arasında yapılan LSD testi sonucunda tüm yöntemlerin iş verimi % 5 önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli olduğu ve tüm yöntemlerin farklı grupta yer aldığı görülmüştür. Yöntemler arasında ortalama en yüksek iş verimi değeri 18.91 da/h ile doğrudan ekim (DE) yönteminde elde edilirken ortalama en düşük iş verimi değeri ise 2.02 da/h ile sırta ekim (SE) yönteminde gerçekleşmiştir. Yöntemler arasında toplam iş verimi değerleri karşılaştırıldığında doğrudan ekim (DE) yönteminde sırta ekim (SE) yöntemine göre yaklaşık 9 kat daha fazla iş verimi tasarrufu sağlanmıştır.

Sırta ekim (SE) yönteminde anızı parçalayıp iyi bir tohum yatağı hazırlamak için toprak işleme uygulamalarının sayısı arttırıldığından dolayı yakıt tüketimi, zaman tüketimi ve iş verimi değerleri diğer uygulamalara göre daha yüksek olmaktadır. Doğrudan ekim (DE) uygulamalarında tohum yatağı hazırlığı yapılmadan anızın üzerine ekimin yapılması yakıt, zaman ve iş verimi tasarrufu sağlamaktadır

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin uygulanması sırasında sadece arazide makine ile çalışma sırasında harcanan yakıt tüketimleri ve harcanan zaman tüketimleri değerleri ölçülmüştür. Makinenin atölye parkından tarlaya getirilinceye kadarki harcanan ve tarla içerisinde dönüşlerde dahil boşa geçen yakıt ve zaman değerleri ölçülmemiştir. Boşa geçen süreler ve bu süre içerisinde harcanan yakıt değerleri de hesaplama katıldığına doğrudan ekim hariç diğer yöntemlerde elde edilen yakıt tüketimi, zaman tüketimi ve iş verimleri hesaplanan değerlerden daha yüksek olacaktır.

Toprak işleme ve ekim sistemlerinin yabancı ot yoğunluğu üzerine etkileri incelendiğinde en az yabancı ot çıkışı doğrudan ekim (DE) ve bantvari toprak işleme (BTE) yönteminde, en fazla yabancı ot çıkışı ise anızın yakılarak toprak işlemenin yapıldığı geleneksel toprak işleme (GTE) yönteminde bulunmuştur. Bu sonuç yabancı ot çıkışının kısmen ya da tamamen işlenmemiş topraklarda daha az olduğunu göstermektedir.

Genel bir değerlendirme sonucunda en yüksek gelirin verimin en yüksek olduğu azaltılmış toprak işleme ve ekim sistemi yönteminde elde edileceği düşünülebilir. Ancak bu yöntemde giderlerin doğrudan ekim yönteminden fazla olması ve doğrudan ekim yönteminde elde edilen verim değerlerinin de azaltılmış toprak işleme yönteminde elde edilen verim değerlerine yakın olması bu yöntemin en kârlı toprak işleme yöntemi olmadığını göstermektedir. Buna göre incelenen koşullar altında gelir yönünden en kârlı toprak işleme ve ekim sisteminin anıza doğrudan ekim yönteminin olduğu söylenebilir.

Farklı toprak işleme ve ekim sistemlerinin ekonomik analizi değerlendirildiğinde; en yüksek kazanç ATE yönteminde, en düşük kazanç ise BTE yönteminde elde edilmiştir. Ancak DE yönteminde yeşil ot verimi düşük verim vermesine rağmen bu yöntemde kullanılan girdilerin az olması sebebiyle DE yöntemindeki Çıktı/Girdi oranı değerinin, verimin en yüksek olduğu ATE yöntemindeki Çıktı/Girdi oranı değerine yakın bir oran olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre, DE yönteminde yeşil ot verimini artırıcı araştırmaların yapılması ile bu yöntemin diğer yöntemlere göre alternatif bir yöntem olabileceği söylenebilir.

5.2. Öneriler

Bütün bu sonuçların ışığı altında genel bir değerlendirme yapılır ise;

1-Doğrudan ekim yönteminin diğer yöntemlere göre yakıt, zaman ve iş veriminden tasarruf sağladığı, geniş üretim alanlarında ekim ve hasadın gecikmeden tamamlanabileceği anlaşılmıştır.

2-Ortalama verimler arasında ekonomik değerlendirmeler yapıldığında gelir/gider oranlarında önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu açıdan doğrudan ekim yönteminin azaltılmış toprak işleme yöntemi hariç diğer yöntemlere göre daha ekonomik olduğu söylenebilir.

3- Bitki çıkış yüzdesi ve buna bağlı olarak verim açısından bakıldığında doğrudan ekim yönteminin diğer yöntemlere göre düşük olduğu görülmektedir. Ancak yakıt ve zaman tüketimi ile iş verimleri dikkate alındığında doğrudan ekim

yönteminde bitki çıkış yüzdesi ve verimi arttırıcı çalışmaların yapılması gerektiği önerilebilir.

4- Araştırmada mevcut ekim makinasının ön kısmına sapları kesici ve parçalayıcı ünite takılarak doğrudan ekim gerçekleştirilmiştir. Doğrudan ekimin avantajlarını gördükten sonra imalatçılar ve üreticiler ellerindeki mevcut ekim makinalarına buna benzer ünite takarak direk ekimi gerçekleştirme imkanlarına sahip olabilirler.

5- Şu anda bölge üreticisinin bir çoğu, ikinci üründe anızı yakarak toprak işleme ve ekimi gerçekleştirmektedirler. Ancak bu geleneksel toprak işleme ve ekim sisteminin, verim bakımından korumalı toprak işleme ve ekim sistemlerinden istatistiki olarak farklı olmadığı görülmüştür. Bu yüzden anızı yakmak yerine korumalı toprak işleme sistemine geçerek hem topraktaki organik madde artışı sağlanmış, hem de yüzeydeki artıklar ile şu anda ülkemiz topraklarının karşı karşıya kaldığı erozyon tehlikesi azaltılmış olunacaktır.

6- Doğrudan ekim yöntemini verim bakımından iyileştirici çalışmalar yapılarak bu yöntemin bölgemizde yaygınlaşması ile ülke ekonomisine önemli katkılar sağlanmış olunacaktır.

7- Doğrudan ekim yönteminde kullanılan doğrudan ekim makinalarında ünitelerin önüne farklı disk keskiler takılarak daha iyi bir ekim çizisi hazırlanabilir. Bu amaçla farklı disk keskilerin kullanıldığı yeni araştırmaların yapılması doğrudan ekimin olumsuzluklarının ortadan kaldırılmasını sağlayabilir.

KAYNAKLAR

- AKBOLAT, D., 1996. Farklı İşleyici Organ Şekline Sahip Dönel Toprak İşleme Aletlerinin Buğday Anızı ve Sapını Parçalayarak Toprağa Karıştırma Başarılarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- AKBOLAT, D., GÜZEL, E., 1994. Anızlı Toprak İşlemeye Yönelik Önceki Çalışmalar ve Yapılan Bir Anketin Değerlendirilmesi. Tarımsal Mekanizasyon 15. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 20-22 Eylül 1994, s:44-56, Antalya.
- AKBOLAT, D., BARUT, Z.B., 2001. Anızlı ve Anızsız Toprak İşlemenin Yabancı Ot Gelişimine Etkisi. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 13-15 Eylül 2001 s:85-90 Şanlıurfa.
- ARSLAN M., 1997. Çukurova Bölgesi İkinci Ürün Koşullarında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Bazı Soya Çeşitlerinde Büyüme ve Gelişmelerine Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- BAYHAN, Y., KAYISOĞLU, B., GONULOL, E., YALCİN, H., SUNGUR, N., 2006. Possibilities of Direct Drilling and Reduced Tillage in Second Crop Silage Corn Article, Soil and Tillage Research, 88 (1-2):1-7.
- 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.
- CHAUDHARY, M.R., GARJI, P.R., PRIHAR, S.S., KHERA, R., 1985. Effect of Deep Tillage on Soil Physical Properties and Maize Yields on Coarse Textured Soils. Soil and Tillage Research, 6:31-44.
- CERİT, İ., TURKAY, M, A., SARUHAN, H., ŞEN, H, M., ÜLGER, A, C., KİRİŞÇİ, V., KORUCU, T., SAY, S., 2002. İkinci Ürün Mısır Yetiştiriciliğinde Ekim Öncesi Buğday Anızının Yakılmasına Alternatif Bazı Toprak İşleme Metotlarının Belirlenmesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı

Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Proje Kod No:
TAGEM/TA/00/01/06/08.

ÇAKIR, E., YALÇIN, H., AYKAS, E., GÜLSOYLU, E., OKUR, B., DELİBACAK, S., ONGUN A, R., 2006. Korucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekimin İkinci Ürün Mısır Verimine Etkileri. Tarımsal Mekanizasyon 23. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı 06-08 Eylül 2006 Çanakkale.

DELİBACAK, S., OKUR, B., YALÇIN, H., 2003. Toprak İşleme Teknikleri İle Toprağın Fiziksel Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı. No: 6 s:46-56.İzmir.

DOĞAN, H., ÇARMAN, K., 1997. Konya Bölgesinde Hububat Tarımında Tohum Yatağı Hazırlama Uygulamalarının Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri ve Yakıt Tüketimine Etkileri. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı 1. s:337-347, Tokat.

DÜZGÜN, M., NİGİZ, N., 1984. İkinci Ürün Mısırdaki Toprak Hazırlığı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Yayın No: 10, s:16-17, Adana.

GERIK, T.J., ve MORRISON, Jr., E.J., 1984. No-Tillage of Grain Sorghum on a Shrinking Clay Soil. Agronomy Journal, Vol. 76 (N:1) 71-76.

HAKİMİ, H., CHAKRABARTİ, S.M., 1976. The Profitability of Selected Cultivations and Their Influence on Growth and Yield of Silage Corn • ARTICLE, Journal Of Agricultural Engineering Research, Volume 21, Issue 1, March 1976, Pages 15-19.

KAFALI, DEMİRAY.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.

KAYIŞOĞLU, B., BAYHAN, Y., GÖNÜLOĞLU, E., 1997. Trakya Bölgesinde Ayçiçeği Tarımında Anızlı ve Anızsız Toprak İşlemenin Toprak ve Bitki Özelliklerine Etkisinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı 1. s:329-336, Tokat.

- KEÇECİOĞLU, G., GÜLSOYLU, E., 2002. Toprak İşleme Makinaları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, İzmir, 265 s.
- KITUR, B.K., SMITH, M.S., BLEVINS, R.L., FRYE, W.W., 1984. Fate of 15 N-Depleted Ammonium Nitrate Applied to No-Tillage and Conventional Tillage Corn. *Agronomy Journal*, Vol. 76 (N:2) 240-242.
- KORUCU, T., 2002. Çukurova Bölgesi'nde İkinci Ürün Mısırın Doğrudan Ekim Olanaklarının Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- MANGA, N., 1991. Çukurova Koşullarında 2. Ürün Olarak Yetiştirilen Değişik Mısır Çeşitlerinde Hasat Zamanının Hasıl Verimi ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- MEISINGER, J.J., BANDELL, V.A., STANFORD, G., LEGG, J.O., 1985. Nitrogen Utilization of Corn Under Minimal Tillage and Moldboard Plow Tillage. I. Four-Year Results Using Labeled N Fertilizer on an Atlantic Coastal Plain Soil. *Agronomy Journal* Vol.77 (N:4) 602-611.
- ONI, K.C., ADEOTI, J.S., 1986. Tillage Effect on Differently Compacted Soil and Cotton Yields on Nigeria. *Soil and Tillage Research*, 8:89-100.
- ÖZPINAR, S., 1998. GAP Alanında Pamuk Tarımında Farklı Toprak İşleme ve Ekim Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım makinaları Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- ÖZTÜRK, E., AĞDAĞ, M.İ., TORUN, M., 1995. Çarşamba Ovasında Çeşitli Tohum Yatağı Hazırlama Metodlarının Mısır Bitkisinin Çıkış Yüzdesi ve Verimine Etkisi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 11.
- POLAT, İ., 2003. Malatya Koşullarına En Uygun İkinci Ürün Hasıl Mısır Çeşitlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

- SUNGUR,N., ULUSOY, E., YALÇIN, H., 1994. Ege Bölgesi Koşullarında Buğday ve İkinci Ürün Mısır Elde Etmede Mekanizasyon Olanakları. Tarımsal Mekanizasyon 15. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, s:582-591, Antalya.
- TANSI, V., ÜLGER, A.C., SAĞLAMTİMUR, T., KIZILŞİMŞEK, M., ÇAKIR, B., YÜCEL, C., BAYTEKİN, H. ve ÖKTEM, A., 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde İkinci Ürün Mısırdaki Bitki Sıklığı ve Azot Gübrelemesinin Hasıl Verimi ile Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisinin Saptanması. T.C. Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı ve Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Tarımsal Araştırma, İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi, Proje Bileşeni No:12/2., Kesin Sonuç Raporu ve Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:158, GAP Yayınlar No:99, 28 Sayfa, Adana.
- TAŞER, Ö.F., METİNOĞLU, F., 1997. Farklı Tohum Yatağı Hazırlama Yöntemlerinin Toprak Sıkışması ve Toprak Nem Düzeyine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı 1. s:298-309, 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. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı 1. s:275-281, Tokat.
- TISDALL, J.M., HODGSON, A.S., 1990. Ridge Tillage in Australia a Review. Soil and Tillage Research, 18:127-144.
- TUNÇER, İ.K., VAN DER PLOEG, R.R., YEŞİLSOY, M.Ş., KAHNT, G., GENCER, O., BERKMAN, A., ÖZGÜVEN, F., 1985. Wirkung Von Verschiedenen Bodenbearbeitungsverfahren Auf Baumwollerträge. Hohenheim-Çukurova Üniversiteleri Bilimsel İşbirliği Kolokyum. s:42, Adana,
- VİDENOVİĆ, Z., VASIĆ, G., KOLCAR, F., 1986. Effect of Fertilizers And Soil Tillage on Corn Yield Under Dry Farming and Irrigated Conditions • ARTICLE, Soil and Tillage Research, Volume 8, Pages 113-118.

- YALÇIN, H.,1998. Silajlık İkinci Ürün Mısırdaki Uygun Toprak İşleme Yöntemlerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.
- YALÇIN, H., ÇAKIR, E., 2005. Tillage Effects And Energy Efficiencies of Subsoiling and Direct Seeding in Light Soil on Yield On Second Crop Corn for Silage in Western Turkey.
- YALÇIN, H., DEMİR, V., YÜRDEM, H., SUNGUR, N., 1997. Buğday Tarımında Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı 1. s: 415-423, Tokat.
- YILMAZ, Ş., 1994. Çukurova Koşullarında Mısıra Uygulanan Farklı Azot Form ve Dozlarının Tane ve Hasıl Verimi ile Bazı Bitkisel Özelliklere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

ÖZGEÇMİŞ

1967 Yılında Adana’da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Adana’da tamamladım. 1986 yılında girdiğim Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekanizasyon Bölümü’den 1990 yılında mezun oldum. 1993-1995 yılları arasında İçişleri Bakanlığı’nda memur olarak görev yaptım. 1995 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’na naklen mühendis olarak atandım. Halen 1996 yılından bu yana görev yaptığım Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde çalışmaktayım. Evli ve 2 çocuk babasıyım.

EKLER: İkinci Ürün Silajlık Mısır Bitkisinde Toprak İşleme ve Ekim Sistemlerinin
Ekim Öncesi ve Çıkış Sonrası Görünümleri



Resim 1. Bantvari Toprak İşleme (Ekim Öncesi)



Resim 2. Bantvari Toprak İşleme (Çıkış Sonrası)



Resim 3. Azaltılmış Toprak İşleme (Ekim Öncesi)



Resim 4. Azaltılmış Toprak İşleme (Çıkış Sonrası)



Resim 5. Sırta Ekim (Ekim Öncesi)



Resim 6. Sırta Ekim (Çıkış Sonrası)



Resim 7. Doğrudan Ekim (Ekim Öncesi)



Resim 8. Doğrudan Ekim (Çıkış Sonrası)



Resim 9. Geleneksel Toprak İşleme (Ekim Öncesi)



Resim 10. Geleneksel Toprak İşleme (Çıkış Sonrası)