T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS

II. ÜRÜN MISIR TARIMINDA FARKLI TOPRAK İŞLEMENİN TOPRAĞIN BAZI FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Sadık TABAZIK

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2019

Doç. Dr. Ali Rıza ÖZTÜRKMEN danışmanlığında, Sadık TABAZIK'ın hazırladığı "**II. Ürün Mısır Tarımında Farklı Toprak İşlemenin Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkisi**" konulu bu çalışma 25/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman: Doç. Dr. Ali Rıza ÖZTÜRKMEN ….....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Sema KARAKAŞ DİKİLİTAŞ ….....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ÇELİK ….....

Bu Tezin Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Doç.Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

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.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....i
ABSTRACT.....ii
TEŞEKKÜR.....iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....v
SİMGELER DİZİNİ.....vi
1. GİRİŞ 1
1.1 Geleneksel Toprak İşleme 2
1.2. Korumalı Toprak İşleme 2
1.2.1. Azaltılmış toprak işleme 3
1.2.2. Doğrudan ekim (sıfır toprak işleme) 3
2 . ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 4
3. MATERYAL ve YÖNTEM 14
3.1. Materyal 14
3.1.1. Deneme alanının toprak özellikleri 14
3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri 15
3.2. Yöntem.....16
3.2.1. Denemede uygulanan toprak işleme ve ekim yöntemleri 16
3.2.2 Toprak verilerinin alınması ve analize hazırlanması.....16
3.2.2.1. Topraktaki nem (%).....17
3.2.2.2. Topraktaki hacim Ağırlığı (g/cm^3) 17
3.2.2.3. Dispersiyon Oranı (%).....19
3.2.2.4. Organik Madde (%).....20
3.2.2.5. Toprak reaksiyonu (pH) 21
3.2.2.6. Kireç ($CaCO_3$) 21
3.2.2.7. Tarla Kapasitesi (%).....22
3.2.2.8. Solma Noktası (%).....23
3.2.2.9. Tekstür (%).....23
3.2.2.10. Agregat Stabilitesi (%).....24
3.2.2.11. Tane Yoğunluğu (gr/cm^3) 24
3.2.2.12. Penetrasyon Direnci (MPa) 25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 25
4.1. Toprak Nem İçeriği (%).....25
4.2. Toprak Hacim Ağırlığı (g/cm^3) 28
4.3. Dispersiyon Oranı (%).....29
4.4. Organik Madde (%).....30
4.5. Toprak reaksiyonu (pH) 31
4.6. Kireç ($CaCO_3$) 31
4.7. Tarla Kapasitesi (%).....32
4.8. Solma Noktası (%).....33
4.9. Tekstür (%).....34
4.10. Agregat Stabilitesi (%).....35
4.11. Tane Yoğunluğu (g/cm^3) 35
4.12. Penetrasyon direnci (MPa) 36
4.13. Toprakta Porozite Oranı (%).....37
4.14.Yöntemler Arası Korelasyon.....38
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 40
KAYNAKLAR 42
ÖZGEÇMİŞ 45

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

II. ÜRÜN MISIR TARIMINDA FARKLI TOPRAK İŞLEMENİN TOPRAĞIN BAZI FİZİKSEL ÖZELİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Sadık TABAZIK

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ali Rıza ÖZTÜRKMEN
YIL: 2019, Sayfa: 45

Bu çalışma, 2015 yılında Ceylanpınar Bölgesi'nde 2. ürün tarımında azaltılmış toprak işleme, geleneksel toprak işleme ve toprak işlemesiz yöntemlerinin toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma, Ceylanpınar ilçesinde yürütülmüştür. Toprak mekaniği olarak adlandırılan; farklı toprak işleme yöntemlerinin toprağın en önemli fiziksel özelliklerinden olan; nem içeriği, porozite ve hacim ağırlığı başta olmak üzere nem içeriği, pH, kireç, organik madde, tekstür, tarla kapasitesi, solma noktası, agregat stabilitesi, dispersiyon oranı, penetrasyon direncine olan etkilerini incelemek üzere, her parselden üç ayrı noktada ve derinlikte (0-10 cm, 10-20 cm ve 20-30 cm) örnekler alınmıştır. Alınan toprak örnekleri gravimetrik yönteme tabi tutularak gerekli değerler alınmış ve ilgili formüller aracılığıyla fiziksel özellikler hesaplanmıştır.
Mısır üretiminde GTİ, ATİ ve TYA'da bazı toprak özelliklerine olan etkileri incelendiğinde bu çalışmada, uygulanan toprak işleme sistemlerinin toprağın nem içeriği, hacim ağırlığı, dispersiyon oranı, organik madde, pH, kireç, tarla kapasitesi, solma noktası, tekstür, agregat stabilitesi, tane yoğunluğu penetrasyon direnci, porozite oranı gibi özelliklerini değiştirdiği belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Fiziksel özellikler, toprak işleme, geleneksel toprak işleme, korumalı toprak işleme, toprak işlemesiz tarım

ABSTRACT

MSc Thesis

SECOND PRODUCT IN CORN FARMİNG DIFFERNT SOIL PROCESSING THE SOIL SOME PHYSICAL FEATURES OVER EFFECT

Sadık TABAZIK

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ali Rıza ÖZTÜRKMEN
Year: 2019, Page: 45

This work 2015 in the year Ceylanpınar in 2nd product diminished soil processing, traditional soil processing, zero soil processing methods earth some physical features over the impact determine purpose it is made. Work Ceylanpınar in the district ıt was conducted. Soil mechanics as named; different tillage methods earth most important physical the features one; moisture content, porosity and volume weight first including Ph, EC, lime, organic matter, tex, field capacity, fading point, aggregate stability, dispersion ratio, penetration resistance the effects of to examine each plots three separate the points and in depth (0-10 cm, 10-20 cm ve 20-30cm) examples has been. Received soil samples gravimetric method subject to necessary values taken and about formulas through physical features ıt has been found.

In this study, the soil moisture content, soil weight, dispersion ratio, organic matter, pH, lime, field capacity, wilting point, texture, aggregate stability of applied soil tillage systems were investigated. It was determined that grain density changes properties such as penetration resistance, porosity ratio.

KEY WORDS: Physical properties, Tillage, Conventional processing, Conventional tillage, Protected tillage, Agriculture without soil treatment**.**

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez konumun, yürütülmesi ve değerlendirilmesi aşamasında tecrübeleriyle beni yönlendiren danışmanım Sayın Doç. Dr. Ali Rıza ÖZTÜRKMEN'e şükranlarımı sunarım. İstatistik çalışmaları ve değerlendirilmesi konusunda yardımlarını esirgemeyen Ziraat Mühendisi Serdar BAKİ'ye, laboratuvar çalışmalarında bana yardımcı olan Yüksek Lisans öğrencilerinden Ramazan SARİ ve Ziraat Mühendisi Şeyhmus ATAKUL'a teşekkür ederim. Öğrenim hayatım boyunca bana her türlü maddi ve manevi katkısını her zaman yanımda hissettiğim aileme şükranlarımı sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 4.1.	Nem Tayin Cihazı…….…….……..	19
Şekil 4.2.	Bozulmamış Toprak Örneği Silindirleri…….…..……	20
Şekil 4.3.	Agregat Stabilite Cihazı…….…….……	21
Şekil 4.4.	pH Metre…….…….....	22
Şekil 4.5.	Kireç Tayin Cihazı …….…….	23
Şekil 4.6.	Tarla Kapasitesi ve Solma Noktası Tayin Cihazı……..…….…….	25

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1	Deneme Alanının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri…….	16
Çizelge 3.2	Şanlıurfa İlinde 2015-16 Yılındaki İklim Değerleri…….	17
Çizelge 4.1	Dispersiyon Değerleri …….…….	21
Çizelge 5.1	Toprak Profil Derinliklerine Göre Ortalama Toprak Nem İçerikleri (%)……	27
Çizelge 5.2	Toprak Profil Derinliklerine Göre Hacim Ağırlığı (g/cm^3) ……..……	28
Çizelge 5.3	Toprak Derinliklerine Göre Toprak Dispersiyon Oranı (%) ……..……..	29
Çizelge 5.4	Toprak Profil Derinliklerine Göre Toprak Organik Madde Oranı (%) ..…….	30
Çizelge 5.5	Toprak Derinliklerine Göre pH Oranı …….……	31
Çizelge 5.6	Toprak Derinliklerine Göre Kireç Oranı ……..	32
Çizelge 5.7	Toprak Derinliklerine Göre Tarla Kapasitesi (%) ……	32
Çizelge 5.8	Toprak Derinliklerine Göre Solma Noktası (%) ……..	33
Çizelge 5.9	Toprak Derinliklerine Göre Tekstür (%) ……	34
Çizelge 5.10	Toprak Derinliklerine Göre Agregat Stabilitesi (%) …….	35
Çizelge 5.11	Toprak Derinliklerine Göre Tane Yoğunluğu (g/cm^3) …….	36
Çizelge 5.12	Toprak Derinliklerine Göre Penetrasyon Direnci (MPa) ……..	37
Çizelge 5.13	Toprak Derinliklerine Göre Ortalama Porozite İçerikleri (%) …….	38
Çizelge 5.14	Korelasyon Çizelgesi …….……	39

SİMGELER DİZİNİ

dS m-1 : Desisimens /Metre
cm^3 : Santimetre Küp
KDK : Katyon Değişim Kapasitesi
pH : Hidrojen İyon Konsantrasyonu
EC : Elektriksel İletkenlik
Mm : Milimetre
N : Minarel Azot
Da : Dekar
Ml : Mililitre
Atm : Atmosfer
OM : Organik Madde
MPa : Penatrasyon Direnci
TK : Tarla Kapasitesi
SN : Solma Noktası
P : Fosfor
YP : Yarayışlı Fosfor
TP : Toplam Fosfor
İP : İnorganik Fosfor
N : Normalite
NH_4NO_3 : Amonyum Nitrat
$KMnO_4$: Potasyum Permanganat
$K_2Cr_2O_7$: Potasyum Dikromat
H_2SO_4 : Sülfirik Asit
K_2O : Alınabilir Potasyum
P_2O_5 : Alınabilir Fosfor
NaOH : Sodyum Hidroksit
$CaCO_3$: Kireç
$FeSO_4$: Demir Sülfat Heptahidrat
K : Potasyum
ATİ : Azaltılmış Toprak İşleme
GTİ : Geleneksel Toprak İşleme
TYA : Tarım Yapılmaya Alan
DE : Doğrudan Ekim

1. GİRİŞ

Toprak işleme yöntemleri ile topraktaki yapı kayda değer oranda ve birbirinden bağımsız olarak değim gösterebilmektedir.

Günümüzde tarımla uğraşan insanların mantığına göre; toprağı ne kadar çok işlersek o kadar çok verim alırız düşüncesi bulunmaktadır. Bu düşüncenin aksine toprak ne kadar çok işlenirse erozyona ve toprağın yapısının bozulmasına neden olduğu bilimsel çalışmalarla kanıtlanmıştır. Dünya üzerinde yenilenmesi çok uzun yıllar alan maddelerden biri olması sebebiyle topraklar büyük önem taşımaktadır. Buna bağlı olarak ekolojik tarım da artan nüfusa bağlı olarak insanların ihtiyaçlarının karşılanması içim öncelikle toprağın korunması esas alınmıştır. Ülkemizde tarım arazilerin azalması ve giderek verimsizleşmesinden dolayı akademik çevreler, tarım makineleri üreticileri ve tarımla uğraşan insanlar koruyucu toprak işleme yöntemlerine sıcak bakmaya ve bu konudaki çalışmalarını yoğunlaştırmaya başlamışlardır.

Enerji fiyatlarının ülkemizde gittikçe artmasından dolayı yoğun toprak işleme yapan çiftçilerin ve araştırmacıların alternatif toprak işleme yöntemlerine yönelmesine neden olmaktadır. Buna bağlı olarak yoğun tarım yöntemine karşı korumalı toprak işleme sistemleri alternatif olarak geliştirilmiştir.

Günümüzde yapılan tarımsal üretimlerde sadece bunun ekonomik karşılığı düşünülmeyip çevreye verilen zararlarda ele alınmalı ve bunlar arasında ki dengenin iyi kurulması gerekmektedir. Bu düşünceye bağlı hareket edip gelecek nesiller için bu dengeyi sağlamak büyük önem taşımaktadır.

Toprak işlemeyle beraber toprağın bitkiler için uygun hale getirilmesi mümkün olduğu gibi aşırı toprak işlemeyle toprak yüzeyinin bitki atıklarından arındırılması erozyonu ve toprak sıkışıklığını arttığından dolayı büyük tahribatlara sebep olduğu da göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Özellikle toprakların

nemli olduğu zamanlarda tarla trafiğinin artması toprakların büyük oranda sıkışmasına neden olduğundan dolayı topraktaki bağ kuvvetinin düşmesine ve bozulmaların hızlı bir şekilde ortaya çıkmasına neden olur. Toprak işleme sistemleri temel olarak iki sınıfa ayrılır.

1.1. Geleneksel Toprak İşleme

Tarla trafiğinin fazla olduğu, toprak işlemenin daha yoğun yapıldığı, ürün atıklarının büyük bölümünün toprak yüzeyinden uzaklaştırıldığı toprak işleme sistemleridir. İlk işleme aleti olarak kulaklı pulluk kullanılarak toprak 20–30 cm derinlik olacak şekilde alt üst edilir. Bu işleme sisteminde kulaklı pulluk kullanıldıktan sonra ihtiyaç duyulan ikincil işleme aletleri kullanılır. İkincil işleme aletleri olarak;

- Diskli pulluk
- Tırmık veya
- Kültivatör vb. kullanılmaktadır.

Geleneksel toprak işleme, ülkemizde ne kadar çok toprağı işlersek o kadar çok ürün alırız bilinciyle yapıldığından dolayı toprak erozyonu ve toprak sıkışmasını beraberinde getirmektedir.

Pullukla anız bozmada düşük iş genişliği ve düşük ilerleme hızı ve bunun yanında sık sık işleyici organın yenilenmesi gerektiğinden makine masrafları yüksektir. Koruyucu tarımda bu masraflarından kaçınılmaktadır. Ülkemizden devamlı artan mazot fiyatlarına karşı üreticiler yeni yollara başvurmaktadır (Zeren 1985).

1.2. Korumalı Toprak İşleme

Toprak sıkışıklığını ve erozyonu önlemek için ekim sonrasında tarla yüzeyinin minimum %25–30 oranında bitki atıklarıyla kaplanması sistemidir. Bu sistemde pulluk kullanılmaz. Toprak sıkışıklığının yaşandığı beli noktalarda toprak

belli oranda çizel gibi aletlerle yırtılarak kullanılır. Bitki atıklarının toprak yüzeyinden bırakılmasından dolayı erozyon kontrolünün büyük bir orandan sağlandığı yapılan araştırmalarla saptanmıştır. Korumalı toprak işleme yoğun tarıma göre toprak sıkışıklığını önlemek, erozyonu azaltmak, zamandan, yakıttan ve iş gücünden tasarruf sağlamak, erozyonu önlediğinden dolayı toprak yüzeyinde bulunan organik madde miktarını koruyarak verimi artırmak gibi birçok avantajlarının yanında hastalık ve zararlı problemlerinde azalma olması, herbisit kullanımının azalmasından dolayı maliyetin azalması ve çevre kirliliğinin önlenmesi gibi birçok avantajı da bulunmaktadır. Korumalı toprak işlemede kendi arasında ikiye ayrılmaktadır.

1.2.1. Azaltılmış toprak işleme

Yoğun tarıma göre daha az enerjiye ihtiyaç duyulan bir sistemdir. Azaltılmış toprak işleme de daha az toprak işleme yapılmakla beraber genellikle çizel vb. araçlar kullanılır. Tohum yatağı hazırlamak için ikincil toprak işleme aletleri kullanılır. Yabancı otlara karşı mücadelede herbisitler kullanır.

1.2.2. Doğrudan ekim (Sıfır toprak işleme)

Sıfır toprak işlemede daha önce hasadı yapılmış olan bitki anızı üzerine hiçbir toprak işleme yapılmadan doğrudan ekim makineleri ile tohum, açılan çiziler içerisine yerleştirilerek ekim yapılan toprak işleme sistemidir. Sıfır toprak işleme de geleneksel toprak işlemeye göre pullukla işlenmesi ve bitkinin gelişim döneminde çapalama yapılmasına gereksinim duyulmamaktadır. Sıfır toprak işlemenin başarısı, ilk başlarda belli iklim ve toprak koşullarına bağlı olarak yapılacağı düşünülse de; daha sonra çeşitli iklim koşulları ve çeşitli toprak koşulları gibi geniş alanlarda uygulanmaya başlanılmıştır. Sıfır toprak işlemenin en büyük dezavantajlarından biri ilk yıllarda ki geçmişe bağlı olarak toprakta ki yabancı ot sorunu olmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda ileri ki yıllarda bu sorunun büyük ölçüde azaldığı gözlemlenmiştir (Zorita ve ark. 2003).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Anonymous (2006), Koruyucu toprak işleme sisteminde topraktaki organik madde miktarının arttığı, arazideki trafiğin düşmesiyle birlikte toprağın daha az sıkıştırıldığı, su ve rüzgar erozyonunun topraktaki bitki örtüsüyle azaltıldığını FAO kaynaklarına göre söylemek mümkündür. Yoğun toprak işleme sisteminde bitki örtüsü toprağa karıştığı için yağan yağmurla birlikte daha fazla toprak agregatlarının taşınması meydana gelmektedir. Su ve rüzgar erozyonu yeryüzündeki tarım alanlarının %40‟ını etkilemektedir. Bilinçsiz ve yanlış toprak işleme tekniklerinden dolayı her sene 150 ton/ha‟lık bir toprak kaybının meydana geldiğini yapılan araştırmalar ortaya koymaktadır. Toprak yüzeyindeki bitki örtüsünü mümkün olduğunca korumak, toprağı altüst etmeden işlemek ve işlem sayısını minimize etmek dünyadaki toprak kayıplarını en aza indirmek için yapılacak en doğru uygulamalar olduğu bildirilmiştir.

Avcı ve ark., (2003), Yaptıkları çalışmalar sonucunda; zamanında ve uygun yabacı ot ilaçları kullanıldığı durumda (kimyasal nadas) sıfır toprak işlemenin Orta Anadolu kuru şartlarında, geleneksel nadas yerine geçebileceğini, toprak işleme maliyetinde yarıdan fazla düşürmeyi sağlayabileceğini bildirmişlerdir. Sıfır toprak işlemenin maliyet ve su kullanımı açısından çok daha ekonomik olduğu, toprak kaymasına karşı önlem ve sürdürebilirlik açısından çok kritik olduğunu bildirmişlerdir.

Arshad and Gill (1997), yaptıkları araştırmalarda bitki gelişiminin sıfır toprak işleme ve geleneksel toprak işlemede benzer olduğunu, sıfır toprak işleme sisteminde bitki örtüsünün tarlada bırakılması ile toprak bozulmasının azaltıldığı ve erozyona karşı toprağın dayanıklı hale geldiğini bildirmişlerdir. Korumalı toprak işleme yönteminin, yarı kurak ve soğuk bölgelerde ince bünyeli topraklarda, üretimde kayda değer zarara neden olmadan uygulanabileceğini bildirmişlerdir.

Al-Kaisi and Hanna (2002), artık yönetimi ve kültürel önlemler adlı çalışmalarında, ürün artıklarının toprak yüzeyinde bırakılmasının toprağı daha fazla koruyacağını, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını olumlu şekilde etkileyeceğini ifade ederek, ürün artığı belirleme yöntemleri hakkında bilgi vermişlerdir.

Bayhan ve ark., (2006), Trakya bölgesinde 2. ürün silajlık mısırda yapmış oldukları araştırmada 5 değişik toprak işleme yöntemi ile direk ekim yöntemini verim, yakıt tüketimi ve güç gereksinimi açısından incelemişlerdir. Silajlık ürün için en yüksek verimi 69.32 ton/ha ile toprak işleme yönteminden, en düşük verimi ise 58.92 ton/ha ile diskli tırmıkla yapılan toprak işleme yönteminden elde etmişlerdir. Ayrıca yakıt 10 tüketimi, kullanılan güç gereksinimi ve toprak işleme ile ilgili parametreler için direk ekimin en iyi sonuçlar vereceğini bildirmişler ve bölgede 2 ürün silajlık mısır için az işlemiş toprak ve direk ekim yöntemini önermişlerdir.

Barut ve Çelik, (2010), 2. ürün mısırda değişik işleme yöntemlerinin bitki çıkışı, homojen dağılım ve verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda toprak işleme yöntemleri ile bitki çıkışı, homojen dağılım ve verim arasında istatistiksel olarak farklılıklar elde edildiği bildirilmiştir. Bitki çıkışı ve homojen dağılımda toprak işleme parselleri toprak işlemesiz parsellere göre daha iyi sonuçlar verdiği belirtilmiştir.

Bayhan ve ark. (2001), tarafından yapılan çalışmada yakıt tüketimi yönünden en iyi yöntemin doğrudan ekim olduğu, en yüksek verimin toprak işleme kombinasyonundan elde edildiğini belirtilmiştir.

Cock (1985), bağ topraklarının strüktürel şartlarına işlemenin yapıldığı uygulama ve yabancı otla malç yapmanın etkisini karşılaştırmıştır. Toprak işlemenin olmadığı uygulamada 1 mm'lik kuru agregatların, agregat stabilitesinin ve büyük gözeneklilik yüzdesinin önemli bir şekilde arttığını, aynı zamanda 6–12 cm derinlikteki toprak tabakasında hacim ağırlığı ve penetrasyon direncinin önemli bir şekilde azaldığını belirtmiştir.

Çarman (1997), Orta Anadolu'da buğday verimi ve toprak özellikleri üzerine farklı toprak işleme sistemlerinin (T1: kulaklı pulluk + iki kez diskli tırmık, T2: iki kez rotatiller, T3: kültüvatör + diskli tımık, T4: iki kez ağır goble disk) etkilerini incelemiştir.

Derpsch and Moriya (2007), Dünya çapında, toprak bozulmasının kaynakları arasında tarımsal yönetiminin eksikliğine bağlı olarak, toprağın yoğun ve devamlı işlendiği bölgelerdeki toprak hazırlanması olarak gösterilebileceğini belirtmiştir. Dünya çapındaki fakirliğin nedeni ve sonucu olarak, gelişmekteki ülkelerin sürdürülemeyen arazinin işlenmesi ve toprak verimliliğinin giderek azalması gösterilebilir. Malç ve bitki kalıntılarının devamlı toprak örtüsü olarak kaldığı sürdürebilir üretim sistemlerinin, toprak bozulmasının da nedeni olan yoğun toprak işlemeye dayanan tarımsal sistemlerinin yerini tutmasının önemli olacağını belirtmişlerdir.

Derpsch and Moriya (1998), Yaptıkları araştırmalar sonucunda; Toprak kaymasına karşı direncin azalması, toprak bozulmasının artması ve toprakta sıkışmanın meydana gelmesi toprağın sürekli işlenmesinin bir sonucu olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar geleneksel tarım uygulamalarında hasattan sonra tarladaki anızın ya yakıldığını ya da toprağa karıştırıldığını, bununda tekrar ekim zamanı gelene kadar tarlanın çıplak kalmasına neden olduğunu, çıplak toprağın erozyon zararını artırdığını, toprak işlemesiz uygulamada, anızın malç olarak bırakılmasının, infiltrasyon miktarını artırarak erozyonu azalttığını tespit etmişlerdir. Bu yüzden toprağın işlenmesi güçleşmekte ve girdilerin maliyetinin arttığı belirtilmiştir. Araştırmacılar azaltılmış toprak işleme ve toprak işlemesiz tarım uygulamaları ile toprak işlemenin verimliliğe olan negatif etkilerinin azaldığını, işçilik, yakıt ve zamandan tasarruf sağlayarak maliyetin en aza indirgenebildiğini bildirmişlerdir.

De Alba ve arkadaşları (2001), sıfır toprak işlemeli, geleneksel toprak işlemeli ve anız tarlası üzerinde su erozyonu denemesi yapmışlardır. Dört yıl boyunca toprak işlenmemiş olan tarlada, toprak yüzeyindeki örtü bitkisinden dolayı toprak kaybı

miktarı, geleneksel işlenmiş toprağa göre %40, anız tarlasına göre %50 daha az gerçekleşmiştir.

Delibacak ve ark., (2006), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yaptıkları çalışmada; farklı toprak işleme yöntemlerinin, ikinci ürün mısır üretiminde, toprağın fiziksel özelliklerine etkisi ve verim özelliklerini incelemiştir. Araştırma sonucunda, geleneksel toprak işleme yönteminde yüksek verim değerlerine ulaşılmasına karşın en yüksek yakıt tüketimi ve iş başarısının görüldüğünü, sonuç olarak anıza ekim yönteminin geleneksel toprak işleme yöntemine göre sekiz kat daha az yakıt tüketimi ve altı kat daha yüksek iş başarısına sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Dexter and Bird (2001), toprak işlemedeki optimum su içeriğini, işleme sırasında küçük agregatların büyük bir kısmının oluştuğu su içeriği" olarak tanımlamışlardır. Araştırmacılar optimum su içeriğinden daha yüksek nem içeriğinde toprak işlendiğinde daha büyük keseklerin meydana gelebileceğini, optimum su içeriğinden daha düşük 9 nem içeriğine sahip toprakta ise işleme sırasında aşırı enerjiye ihtiyaç duyularak daha büyük keseklerin oluşabileceğini bu durumunda toprak strüktürüne zarar vereceğini vurgulamışlardır.

Ferrero et al. (2005), yamaç alanlarda kurulu bağlarda sıra aralarında geleneksel toprak işleme yapılması ve otla kaplı olması durumlarında toprağın hacim yoğunluğu, penetrasyon direnci ve nem içeriğinin uzaysal değişimi üzerine traktör trafiğinin etkisini incelemişlerdir

Godwin (1990), korumalı toprak işleme değişik kavramlarla ifade edilmektedir. Bunlardan bazıları; ekimde toprak işleme (plant-till), şerit halinde toprak işleme (strip tillage), malçlı toprak işleme (mulch tillage), çim ekimi (sod planting), en az toprak işleme (minimum tillage), anız engelli toprak işleme (stubble-mulch tillage) ve son zamanlarda güncel olan toprak işlemesiz (no-till), düşük toprak işleme (low till), sıfır toprak işleme (zero till), kimyasal nadas (chemical fallow), eko-nadas (eco-fallow) ve korumalı üretim sistemleri (conservation production systems).

Helaloğlu ve Ferhatoğlu (1989), Harran Ovası koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen soya için en uygun yetişme şartlarını belirlemek amacıyla toprak işleme yöntemleri ile ilgili denemeler yapmışlardır. Çalışma sonucunda en yüksek verim (273,4 kg/da) toprak işlemesiz anız mibzeri ile ekim denemesinde elde edilirken, ikinci yüksek verim (241 kg/da) kültüvatör+tapan+soya mibzeriyle ekim kombinasyonu denemesinde elde edildiği belirtilmiştir.

Hofman (1997), toprak erozyonunun kontrolü için ürün artık yönetimi konulu araştırmasında toprağın hem rüzgâr hem de su erozyonuna karşı korunmasında kullanılacak en basit yöntemin ürün artığının toprak yüzeyinde bırakılması olduğu belirtmiştir. Toprak işleme aleti olarak çizel, diskli tırmık, kültivatör ve pulluk kullanmış ve bu aletler ile yapılan toprak işleme uygulamaları sonrası toprak yüzeyinde kalan anız miktarını doğru hat yöntemi ile belirlemiştir. Toprak yüzeyinde kalan anız miktarı değerleri çizel ve diskli tırmık uygulamalarında % 50–85, kültivatörde % 60 ve pullukta % 5–10 olarak bulunmuştur.

Husnjak et al. (2002), farklı toprak işleme sistemlerinin toprağın fiziksel özellikleri ve ürün verimi üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Kışlık buğday döneminde hacim yoğunluğu, porozite, su tutma kapasitesi ve hava kapasitesi bakımından toprak işleme sistemleri arasındaki farklılık önemli değilken, soya fasulyesi sezonunda bazı toprak işleme sistemleri arasındaki farklılıkların önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Karayel ve Özmerzi (2003), farklı dikim yatağı hazırlama metotlarının toprağın fiziksel özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla uyguladıkları 1:çizel+diskli tırmık+tarla sürgüsü, 2:kulaklı pulluk+diskli tırmık+tarla sürgüsü, 3:kulaklı pulluk+rotatiller+tarla sürgüsü, 4: çizel+rotatiller+tarla sürgüsü yöntemler arasında, 3. ve 4. toprak işleme yöntemlerinde kullanılan rototillerin 5 cm ve 10 cm derinliklerde toprağın nem içeriği ve penetrasyon direncini azalttığını ifade etmişlerdir. Toprağın nem içeriğindeki minimum azalmanın, 1. yöntem olduğunu, en düşük hacim yoğunluğu ve en yüksek porozite değerlerinin ise 3. ve 4. yöntemlerde elde edildiğini belirtmişlerdir.

Korucu ve ark., (1998), Geleneksel toprak işleme ve korumalı toprak işleme olarak toprak işleme tekniklerinin iki ana gurupta ele alınabileceğini, geleneksel toprak işleme tekniğinde topraktaki su ve enerjinin muhafazası için hiçbir işlem uygulanmadığını bildirmişlerdir.

Kitur ve ark., (1984), iki yıl süreyle ABD‟de yaptıkları araştırmada, toprak işlemesiz ekimlerde yüksek azot dozu uygulamalarının mısır verimini geleneksel toprak işleme metoduna göre artırdığını, azot dozu azaltıldığında ise verimin düştüğünü tespit etmişlerdir.

Korucu ve Kirişçi (2001), geleneksel ve doğrudan ekim yöntemlerinin ikinci ürün mısırda bitki gelişimi ve verim üzerindeki etkilerini araştırmaya yönelik yapmış oldukları çalışmada, en yüksek verim değerini geleneksel ekim yöntemi ve yüksek anıza 8 dalgalı diskle doğrudan ekimin yapıldığı yöntemde elde ederken, düz diskle yüksek anıza doğrudan ekimin yapıldığı yöntemde ise verimin en düşük değerde olduğunu açıklamışlardır.

Lampurlanes ve ark., (2001), Her türlü toprak, iklim ve coğrafya koşullarında uygulanabilecek tek bir toprak işleme tekniğinin olmadığını, kurak ve yarı-kurak arazilerdeki drenaj sorunu olmayan topraklarda, toprakta %30‟dan daha çok malçın bırakıldığı korumalı toprak işleme sistemlernin (sıfır toprak işleme dahil) en iyi performansı sağladığını, bu sistemlerin nemli ve yarı-nemli bölgelerde en düşük performansı sergilediğini belirtmişlerdir.

Martinez ve ark., (2008), Şili'de yarı-kurak bölgede yaptıkları çalışmada, toprağın fiziksel özelliklerine, kök gelişimine ve buğday verimine, geleneksel ve sıfır toprak işleme yöntemlerinin 4 ve 7 yıldaki etkisini araştırmışlardır. Araştırıcılar sıfır toprak işlemenin özellikle toprağın üst 5 cm' lik kısmını etkilediğini bildirmişlerdir. Bu kısımdaki penetrasyon direncinin, agregat stabilitesinin ve 15 cm'ye kadar kök yoğunluğunun sıfır toprak işlemede daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun

yanında, karşılık infiltrasyon hızı, makropor oranının geleneksel toprak işlemede daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Moghaddasi ve ark., (2009), Mısır kök gelişimine, penetasyon direncine ve hacim ağırlığına sıfır toprak işleme, çizel ile işleme, pulluk ile işleme ve çiftlik gübresi uygulamalarının kısa süreli etkisini İran‟da yarı kurak bölgede araştırmışlar. Araştırıcılar, mısır kök gelişiminin üst toraktaki hacim ağırlığı ve penetrasyon direncindeki artıştan dolayı sınırlandığını ve sıfır toprak işlemede bu öğelerin artışının çiftlik gübresi uygulaması ile dengelendiğini bildirmişlerdir.

Peruzzi vd. (1999), İtalya'da mısır ve ayçiçeği üretiminde iki toprak işlemesiz ekim makinesinin değerlendirilmesi konulu bir araştırma yürütmüşlerdir. İtalya da ayçiçeği ve mısırın toprak işlemesiz olarak ekim uygunluğunu test etmek için bazı deneyler planlanmışlar ve denemeleri 1997–98 yıllarında iki yıl süreyle kumlu toprakta yürütmüşlerdir. Çalışmalarında doğrudan ekimi yapmak için farklı ekipmanlarla donatılmış iki toprak işlemesiz tahıl ekim makinesi kullanmışlardır. Doğrudan ekim için kullanılan mekanik enerjitik, agronomik ve ekonomik çalışma kavramlarını değerlendirmişler ve geleneksel toprak işleme sistemiyle karşılaştırmışlardır. İki ekim makinesi arasında fark edilebilir özelliklerin görüldüğü bununla birlikte geleneksel sistemle karşılaştırıldığında her iki makinenin da çalışma zamanı enerji gereksinimi yakıt tüketimi ve ekim masrafları bakımından daha ekonomik olduğu ve enerji etkinliği verim performansı ve toplam gelir gibi konularda da oldukça iyi olduğu belirtilmiştir.

Pretty (2002), Toprak işlemesiz tarım sisteminin sürdürülebilir tarım uygulama ve teknolojileri sistemlerinden biri olduğunu, bu yöntemle Brezilya ve Arjantin‟de daha iyi girdi kullanımı ve toprakta su miktarını koruduğu, organik madde oranını yükselttiği, toprak kaymasını azalttığı, su kirliliğinin engellendiği ve verimi de artırdığını bildirilmiştir.

Sağlam vd. (1996), Harran ovasında buğdaydan sonra II. ürün mısırda dört değişik toprak işleme yöntemini karşılaştırarak uygun ve ekonomik toprak işleme

yöntemlerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Bu amaçla; toprak işleme yöntemlerinin toprağın fiziksel özelliklerine bitki gelişimine ve verime olan etkilerini incelemişlerdir. Sonuçta anızla olarak pullukla toprak işlemenin diğer yöntemlere göre daha iyi sonuçlar verdiğini kültivatörle anız yakılmış olarak yapılan toprak işlemenin ise en düşük değeri verdiğini belirtmektedirler.

Smith (1968), her yıl patates yetiştirilen bazı alanlarda pulluk tabanı ile toprak sıkışıklığının kök ve su girişini zorlaştırdığı belirtilerek toprak sıkışıklığına, traktör ve ağır ekipmanların neden olduğunu belirtmiştir. Toprak işleme yöntemi olarak patates tarımında bir koruyucu toprak işleme yöntemi olan azaltılmış toprak işleme yöntemlerinin kullanılmasının uygun olacağını ifade etmiştir.

So ve ark., (2009), Avustralya da geleneksel ve sıfır toprak işlemenin kısa (4 sene) ve uzun sürede (14 sene) soya verimine etkisinin belirlemek için araştırma yapmışlardır. Araştırıcılar, sıfır toprak işlemenin kısa sürede soya verimini düşürüp, toplam porozite ve hacim ağırlığının değiştirmediğini; uzun sürede ise soya verimi ve porozite yi artırırken hacim ağırlığını düşürdüğünü bildirmişlerdir. Araştırıcılar, uzun süre sıfır toprak işlemede organik maddedeki artış sayesinde toprak fiziksel özelliklerinde ve bunun etkisiyle toprak strüktüründe iyileşme meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Sungur ve ark. (1994), buğday-ikinci ürün mısır üretim rotasyonunun Ege Bölgesi'nde uygulanmasına yönelik çalışmalarında, geleneksel toprak işleme sistemi olarak pulluk, kültivatör, freze, rototiller, toprak işleme kombinasyonu ile anıza ekim sistemlerinin zaman, yakıt tüketimi, bitki gelişimi ve ürün verimine etkilerini araştırmışlardır. Toprak işleme kombinasyonu olarak rototiller ve kültivatörün kullanıldığı toprak işleme sisteminin buğday-ikinci ürün mısır üretim rotasyonunda en uygun sonuç verdiğini, 10 anıza ekim sisteminin ise zaman ve yakıt tüketimi açısından büyük bir avantaj sağladığını belirtmişlerdir.

Sungur ve ark., (1994), Ege Bölgesi'nde 2. ürün mısır yetiştiriciliğinde mekanizasyon olanaklarının araştırıldığı dört yıl süren bir araştırmada; toprak işleme

yöntemlerinin zaman-yakıt tüketimi, iş başarıları ile bitki gelişimine ve verime etkilerini incelemişlerdir. Yapılan değerlendirmelerde; zaman-yakıt tüketimi açısından toprak işlemesiz ekim yönteminin en avantajlı yöntem olduğunu, verim açısından ise toprak işleme alet kombinasyonu, rototiller ve kültivatörün en yüksek sonuçlar verdiğini belirlemişlerdir.

Stockfischa ve arkadaşları (1999), yirmi yıl süresince en az toprak işleme yapılan bir tarlada bir kez olmak üzere pulluk ile sürüm yaparak, pulluk ile sürümün o tarla toprağında biriken organik madde miktarına etkisini gözlemlemişlerdir. Bu gözlemler sonucu, uzun süre en az toprak işleme yapıldığı için biriken ve katmanlaşan organik maddenin, tek bir defalık pullukla sürümle bile tamamen yok olduğunu belirlemişlerdir.

Taser ve ark. (1997), siltli killi tınlı toprak koşulunda mısır ve killi tınlı toprak koşulunda buğday anızlı tarlada yaptıkları çalışmada, penetrasyon direnci ile toprak nemi ve hacim ağırlığı arasındaki ilişkileri belirlemişlerdir. Mısır ve buğday anızlı tarlada meydana gelen penetrasyon direncine; toprak yapısı, nem düzeyi ve üretim sezonu boyunca uygulanan mekanizasyon işlemlerinin etkili olduğunu, buğday anızlı tarlada, 0–15 ve 15–30 cm derinlikteki penetrasyon direnci ve hacim ağırlığı değerlerindeki farklılığın mısır anızlı tarlada elde edilen değerlerden daha büyük olduğunu tespit etmişlerdir. Bu duruma; mısır bitkisi yetiştirilmesinde, üretim sezonu boyunca yapılan sulama işlemleri ve yetiştirme koşullarının etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Toprak işleme aynı zamanda toprağın fiziksel ve kimyasal çevrelerini etkileyerek buralarda yaşayan toprak canlılarını da etkilemektedir (Kladivko, 2001). Toprak işleme uygulamaları, toprağın su tutma kapasitesini, sıcaklığını, havalandırmasını, toprak metriksiyle ürün artıklarının karışma derecesini değiştirir (Kladivko, 2001). Toprak işleme ve ürün sistemleri toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik çevresine karmaşık etkiye sahiptir. Toprak işlemesiyle toprağın bozulması ve ürün artıklarının yer değiştirmesi, toprakta su içeriği, toprak sıcaklığı, havalanma ve organik materyal ile mineral toprak parçacıkları arasındaki temas derecesini

etkilemektedir. Toprağın fiziksel çevresindeki bu değişimler, orada yaşayan canlıları etkilemekte ve bu etki farklı canlılara farklı şekilde olmaktadır. Popülasyonları, çeşitlilikleri ve aktiviteleri belki de toprak işleme sistemlerindeki değişimler nedeniyle değişebilmektedir (Kladivko, 2001).

Wilkins ve ark. (1999), yoğun toprak işleme yönteminden doğrudan ekim yöntemine geçiş sırasında toprağın fiziksel özelliklerindeki değişiklikler konulu bir çalışma yapmışlardır. Denemelerini buğdayın münavebeli olarak yetiştirildiği siltli kumlu bir arazide yürütmüşlerdir. Yoğun toprak işleme, bir yıllık toprak işlemesiz sistem ve on yedi yıllık toprak işlemesiz sistemleri penetrasyon dirençleri yönünden karşılaştırmışlardır. Toprak işlemesiz sistemin uygulandığı ilk yıl toprak penetrasyon direncinin oldukça yüksek olduğu, fakat on yedi yıl süreyle toprak işlemesiz sistem uygulandıktan sonra toprak penetrasyon direncinin ilk yıla göre daha düşük ve hatta toprak işlemeli sistemde elde edilen değerlere yakın bulunduğu belirtilmiştir. Toprak nem içeriğinin, yoğun toprak işlemenin yapıldığı arazilere göre toprak işlemesiz arazilerde oldukça düşük olduğu gözlenmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme alanının toprak özellikleri

Çalışma alanında ön bilgi toplamak amacıyla belirli derinlikten (0–30 cm) alınan toprak örnekleri laboratuarda analiz edilerek toprağın hem fiziksel hem de kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Belirlenen sonuçlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme Alanının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (GAP Araştırma Analiz Laboratuarı)

Toprak Özellikleri	Analiz Sonucu (0–30 cm)	Değerlendirme
pH	7.8	Hafif Alkalin
Kireç $CaCO_3$ (%)	36.4	Kireçli
Organik Madde (%)	1.58	Az
Tuz (%)	0.091	Tuzsuz
Saturasyon (%)	58	
Bünye(%)	57	killi
Mineral Azot N (kg/da)	10.7	Az
Alınabilir P (kg/da)	1.17	Az
Alınabilir K (kg/da)	45.7	Fazla

Elde edilen sonuçlara bakıldığında; toprak pH'ı hafif alkalin (pH: 7.8), $CaCO_3$ (kireç) oranı yüksek (% 36,4), toprak organik maddesi (OM) düşük (% 1.58), tuz bakımından tuzsuz (% 0.091), bünyenin ise killi olduğu belirlenmiştir. Alınabilir fosfor (P) oranı düşük (1,17 kg/da) ve alınabilir potasyum (K) oranı ise yüksek (45.7 kg/da)'dir. Belirlenen sonuçlara göre toprak homojen bir yapıya sahiptir (Çizelge 3.1).

3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri

Çalışmanın yapıldığı Ceylanpınar ilçesinde karasal iklim hâkimdir. Şanlıurfa ilinde 2015–2016 yılında ki iklim verileri ve 1929–2016 yılları arası ölçüm periyotları aşağıda ki tabloda ele alınmıştır. (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Şanlıurfa İlinde 2015-16 Yılındaki İklim Değerleri (Devlet Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Şanlıurfa 1982–2016).

Ş.URFA	*Ocak*	*Şubat*	*Mart*	*Nisan*	*Mayıs*	*Haziran*	*Temmuz*	*Ağustos*	*Eylül*	*Ekim*	*Kasım*	*Aralık*	*Yıllık*
	Ölçüm Periyodu (1929 - 2016)												
Ortalama Sıcaklık(°C)	*5.5*	*6.9*	*10.7*	*161.1*	*22.1*	*28.0*	*31.9*	*31.3*	*26.8*	*20.1*	*12.8*	*7.4*	*18.3*
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	*9.8*	*11.8*	*16.3*	*22.2*	*28.6*	*34.5*	*38.7*	*38.3*	*33.8*	*26.9*	*18.7*	*11.9*	*24.3*
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	*1.9*	*2.8*	*5.7*	*10.2*	*15.1*	*20.4*	*24.2*	*23.9*	*19.9*	*14.4*	*8.4*	*3.8*	*12.6*
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	*4.1*	*5.1*	*6.2*	*7.5*	*10.1*	*12.2*	*12.3*	*11.4*	*10.1*	*8.6*	*6.6*	*4.0*	*98.2*
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	*12.0*	*10.8*	*10.4*	*8.8*	*6.0*	*1.3*	*0.3*	*0.2*	*0.8*	*4.7*	*7.5*	*10.7*	*73.5*
Aylık Toplam Yağış Mik	*88.3*	*69.8*	*62.8*	*49.3*	*25.8*	*3.4*	*0.6*	*0.6*	*2.6*	*24.5*	*44.5*	*78.8*	*451.0*

Yukarıdaki tabloya bakıldığında çalışmanın yapıldığı (2015 Kasım–2016 Haziran) dönemde ortalama sıcaklığın en düşük olduğu aylar; Aralık, Ocak ve Şubat aylarında gözlemlenmiştir (Çizelge 3.2).

Uzun yıllar toplam yağış miktarı incelendiğinde; diğer aylara oranla Aralık, Ocak ve Şubat ayları daha yağışlı geçmiştir. Çalışmanın yapıldığı bütün aylarda yağış olduğu gözlemlenmiştir. En düşük yağış oranı 0,6 mm olarak kaydedilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Denemede uygulanan toprak işleme ve ekim yöntemleri

Yapılan çalışmada uygulanan yöntemler;

1. Yöntem (ATİ): Anızı yakılmış+1 Goble+Makine ile Ekim
2. Yöntem (GTİ): Anızı Yakılmış+Kulaklı Pulluk+diskli pulluk+Tırmık

Geleneksel toprak işleme (GTİ) yönteminde, tohum yatağı hazırlanırken ilk olarak pulluk kullanılmış ve toprak 20–30 cm derinlikte alt üst edilerek işlenmiştir. Daha sonra ikincil toprak işleme aletleri kullanılmıştır. Azaltılmış toprak işleme (ATİ) yönteminde ise deneme yerinde ki hasadı yapılmış alanda anız yakılarak bir kez goble uygulandıktan sonra 12 sıralı ekim makinesiyle ekim yapılmıştır. Ekimden önce toprağa saf azot (7kg/da), saf fosfor ve 20-20-0 gübresi (35kg/da) verilmiştir. Bitkilerin kardeşlenme döneminde ise Amonyum Nitrat gübresi kullanılmış, yabancı otları karşı total herbisit kullanılmıştır.

3.2.2. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması

3.2.2.1. Topraktaki nem (%)

Bitkilerden en iyi verimi almak için, her bitkinin gelişimi için ihtiyacı olan nem miktarının toprakta bulunması gerekmektedir. Bu nem ihtiyacı; gerek doğal koşullar, gerekse insan eliyle sulama kanallarıyla sağlanması gerekmektedir. Topraktaki nemin az bulunduğu durumlarda bitki strese girerek meyve verimini en aza indirir. Tam tersi durumda ise, bitki veremini yapraklanmaya verebilir. Bunun bağla olarak ekilen bitki çeşidine bağlı olarak topraktaki nem miktarımım ölçülmesi ve kontrol edilmesi gerekmektedir.

Her parselden farklı derinliklerinden alınan toprak örnekleri (0–10, 10–20, 20–30 cm) laboratuar koşullarında, etüvde 105 ^{0}C sıcaklıkta 72 saatlik süreye tabi

tutularak toprak nemi belirlenip verilen formülle saptanmıştır (Karaağaç, 2007).

N= [(YA-KA)/KA] 100

N : Toprağın nem içeriği (%)

YA: Toprağın yaş ağırlığı (g)

KA: Toprağın fırın kuru ağırlığı (g)'dır.



Şekil 4.1. Nem Tayin Cihazı

3.2.2.2. Topraktaki hacim ağırlığı (g/cm^3)

Deneme alanından bozulmamış toprak örneği silindirleriyle alınan toprak örneklerinin 105°C fırında kurutulduktan sonra toprağın ağırlığının silindirin hacmine oranına bölünmesiyle elde edilir. Aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Ergene, 1993).

HA = Ms / V

HA: Hacim Ağırlığı (g/cm^3), Ms: Toprağın Fırın Kuru Ağırlığı (g), V: Silindir Hacmi (cm^3)

Toprak hacim ağırlığını etkileyen faktörler olarak; bünye, kil, organik madde ve toprak strüktürü önemli derecede etkilidir. Hacim ağırlık oranının 1,60 g/cm^3 değerinden daha yüksek olması durumda toprağa giren suyun depolanması ve köklerin penetrasyon direncinin engellenmesine neden olmaktadır (Usda, 2008).



Şekil 4.2. Bozulmamış Toprak Örneği Silindirleri

3.2.2.3. Dispersiyon oranı (%)

2 mm'lik elekten geçirilmiş ince toprak örnekleri mekanik ve kimyasal bir dispersleştirme yapmadan saf suda çalkalanarak aynen mekanik analizde olduğu gibi toz + kil miktarları bulunur. Burada bulunan toz + kil miktarı mekanik analizde bulunan toz + kil miktarlarına bölünerek dispersiyon oranı hesaplanmıştır.

$$DO = \frac{\text{(kil+ toz) dispersleştirilmemiş}}{\text{(kil +toz) dispersleştirilmiş}} \times 100$$

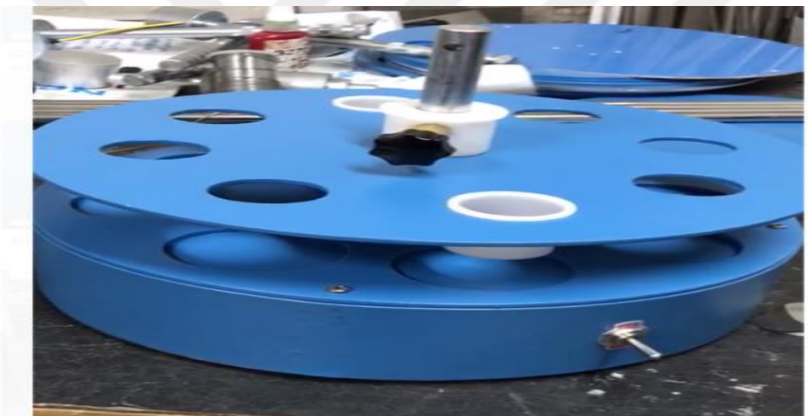
Dispersiyon oranı ne kadar büyükse toprağın erozyona duyarlılığı o kadar fazladır. Diğer bir deyimle, dispersiyon oranı yüksek topraklar erozyona dayanıksızdır. Çünkü toprak su ile birlikte çalkalandığında içindeki agregatlar çözünerek kil ve tozların primer taneciklerine dönüşmesi, yukarıdaki kesrin payının paydasına yaklaşmasına veya tam çözünme olursa paydaya eşit olmasına neden

olmaktadır. Bu nedenle paydaki (kil+toz) miktarının artması yani oranın büyümesi, agregatların suda kolayca çözünmesini veya dağılmasını ve dolayısıyla erozyona karşı dayanıksızlığını gösterir.

Dispersiyon oranına göre toprakları erozyona dayanıklı ve dayanıksız şekilde ayırmak için aşağıdaki sınır değerler kullanılır.

Çizelge 4.1 Dispersiyon Değerleri

Dispersiyon Oranı	Erozyon Durumu
DO > 15	Erozyona dayanıksız (duyarlı)
DO < 15	Erozyona dayanıklı (duyarsız)



Şekil 4.3. Agregat Stabilite Cihazı

3.2.2.4. Organik madde (%)

Toprağın kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden biri de organik madde miktarıdır. Topraktaki organik madde miktarı ne kadar çoksa toprak mikroorganizmaları o kadar fazla olur. Bu mikroorganizmalar yaşam döngülerini sürdürebilmeleri için toprakta ki organik maddeleri parçalarlar. Buna bağlı olarak tarımsal üretim kapasitesi yükselir. Bu durumun tam tersi toprakların üretim kapasitesinin düşmesine sebep olacaktır. Toprağın organik maddesi aşağıda ki formül ile hesaplanmaktadır.

Permanganat Sarfiyatı (mg 0_2/l)= (1000 x B x 0.1) / A

A: Alınan numune hacmi, ml

B: Titrasyonda harcanan 0.01 N $KMnO_4$ miktarı, ml'dir.

Topraklar hava kuruda kurutulup 2 mm' lik elekten elenmiş, 0.5 gr toprak 500 ml'lik erlenin içerisine konulup üzerine 10 ml potasyum dikromat eklenip toprak iyice ıslandıktan sonra üzerine 20 ml derişik sülfürik asit eklenilip ve soğutulup daha sonra 180 °C de 1 dakika ısıtılıp tekrar soğutulur. Soğuduktan sonra üzerine 200 ml su eklenip iyice karıştırılıp soğuduktan sonra 3-5 damla indikatör eklenip demir sülfat heptahidrat çözeltisi ile titre edilmiştir (Walkley, ve ark.1934).

3.2.2.5. Toprak reaksiyonu (pH)

Topraktaki pH oranı toprakta bulunan bitki besin maddelerimin alınabilirliği konusunda büyük önem arz etmektedir. Genel olarak bitkilerin besin maddelerini alabildiği pH aralığı 5,5 ile 6,5 oranında değişim göstermektedir. Bitkisel üretimde yüksek kalite ve oranda verim elde etmek için toprak pH'sını yetiştirilen bitkinin istediği oranda dengelemek gerekir.

Alınan toprak örnekleri pH metre ile ölçülmektedir. Topraklar 1:2.5 oranında saf suyla ıslatılıp bir gece bekletilip ölçme ucuyla pH okumaları yapılmıştır(Irmak 1954, Jackson 1962, Gülçur 1974).

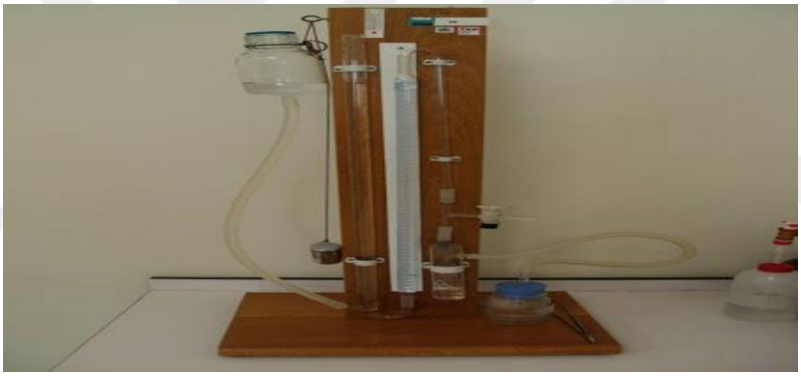


Şekil 4.4. pH Metre

3.2.2.6. Kireç ($CaCO_3$)

Topraktaki kireç oranının toprağa sağladığı en büyük yarar topraklarda bulunan ve bitkilere toksit etki yapan Al, Mn gibi elementlerin çözünürlüğünü düşürmektir. Al iyonlarının çözünürlüğünün artması Ca alımını azaltacağı gibi P ile reaksiyona girerek fosfor fiksasyonuna sebep olmaktadır. Topraktaki kireç oranının uygun olması bu sorunları ortadan kaldırmaktadır. Topraktaki kireç tayini kalsimetre kullanılarak ifade edilir.

Seyreltilmiş olarak hidroklorik asitle, alınan ve iyice öğütülen toprak örnekleri reaksiyona tabi tutulur ve çıkan karbondioksit gazının hacminin ölçülmesi sonucu kireç tayini yapılır.



Şekil 4.5. Kireç Tayin Cihazı

3.2.2.7. Tarla kapasitesi (%)

Toprağın tutuğu suyun yerçekimi etkisi ile toprağı terk etmesi sonucu toprakta kalan su miktarına denir. Tarla kapasitesi, topraktaki buharlaşma ve bitki tarafından alınan su olarak değil de sadece zamana bağlı olarak suyun toraktaki akışını ifade etmektedir. Buna bağlı olarak toprakların fazla işlenmesi tarla kapasitesine doğrudan etki etmektedir. Laboratuar ortamında ise doymuş topraktan 1/3 atm basınç ile topraktan atılan sudan sonra topraktaki nem miktarıdır. Toprak 2 mm' lik elekten elendikten sonra seramik levhanın üzerine numune tutucu lastik halkaları yerleştirilip

bu halkalara, 20–250 gr toprak örneği koyulur. Bu halkalardaki toprak bir tıpa ile hafifçe bastırılıp ve düzeltildikten sonra toprak saf su ile satüre edilmiştir. Pleytin üstü iyice ıslanmalıdır sonra üstü kapatılarak bir gece bekletilmiştir. Sonraki gün 1/3 atm' de basınç tenceresine konulup, su çıkışı bittikten 2–3 saat sonra tencerenin havası yavaş yavaş alınmıştır. Toprak örneklerini yaş ağırlığı tartılıp örnekler 105 °C' de bir gece etüvde bekletildikten sonra fırın kuru ağırlığı tartılmıştır (Colman, 1947).

3.2.2.8. Solma noktası (%)

Topraktaki suyun 15 atm basınç altında topraktan uzaklaştırıldıktan sonra toprakta kalan nem miktarına solma noktası denilir. Bitkiler solmaya başladıktan sonra toprağa su verilmesi bitkinin eski haline dönmesine olanak sağlamamaktadır. Toprak 2 mm' lik elekten elendikten sonra seramik levhanın üzerine numune tutucu lastik halkaları yerleştirildikten sonra bu halkalara, 20–250 g. toprak örneği koyulmuştur. Bu halkalardaki toprak bir tıpa ile hafifçe bastırılıp düzeltildikten sonra toprak saf su ile satüre edilmiştir. Pleytin üstü iyice ıslatıldıkdan sonra üstü kapatılarak bir gece bekletilmiştir. Sonraki gün 15 atm' de basınç tenceresine konulup su çıkışı bitene kadar bekletilmiştir. Su çıkışı toprağın bünyesine bağlı olarak 18–48 saat sümektedir. Su çıkışı bittikten 2–3 saat sonra tencerenin havası yavaş yavaş alınıp toprak örneklerini yaş ağırlığı tartılıp örnekler 105 °C ' de bir gece etüvde bekletilmiştir. Daha sonra fırın kuru ağırlığı tartılmıştır (Colman, 1947).



Şekil 4.6. Tarla Kapasitesi ve Solma Noktası Tayin Cihazı

3.2.2.9. Tekstür (Bünye) (%)

Toprakların kum, kil. silt oranlarını ve bunların birbirlerine oranını ifade etmektedir. Bu oranlara göre toprak bir takım sınıflara ayrılmaktadır. Toprağın bünyesi hidrometre okuma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Bouyoucos, 1951). Bu yöntemde 50 g toprak örneği alınıp saturasyon kaplarına tartımı yapılmıştır daha sonra üzerine %10' luk calgon çözeltisi ilave edilip içine 50 ml saf su koyduktan sonra bir gece bekletip 1000 ml lik ölçü mezürlerinde hidrometre ve ısı ölçümlerini yazarak hesaplamaları yapılmıştır.

3.2.2.10. Agregat stabilitesi (%)

Topraktaki agregat oluşumuna kil tipi, organik madde, kireç oranı, demir ve alüminyum oksitler, topraktaki mikroorganizma sayısı, ıslanma kuruma ve donma çözünme olayları etki eder. Hava kuru topraklar 2 mm' lik elekten elendikten sonra 4 gr toprak tartılıp toprak agregatlarına su serpilerek ıslatılmış ve aletteki eleğin altındaki kaba, saf su doldurulduktan sonra kaba gelen topraklardan su buharlaştırılarak uzaklaştırılmıştır. Tekrar ederek 3 dk'lık bekleme sonunda üstte kalan materyalin hazırlanmış bu çözelti içerisinde elenmesi işlemine devam edilerek elek üstünde dayanıklı kum tanecikleri ve bitki kökleri kalana kadar eleme

yapılmıştır. Bu işlemde ki amaç, dayanıklı toprak agregatlarının parçalanmasının sağlanmasıdır (Black, ve Ark.,1965).

3.2.2.11. Tane yoğunluğu (Özgül ağırlık) (g/cm^3)

Toprakları oluşturan taneciklerin birim hacminin oranına denir. Alınan toprak örneklerinden 100 gr tartılarak 500 cm^3 silindirlerin yarısına kadar su doldurularak toprak silindire boşaltılıp çalkalandıktan sonra silindirdeki su artışı gözlemlenerek sonuç elde edilir.

3.2.2.12. Penetrasyon direnci (MPa)

Tarla trafiğinde ki artış topraktaki bitki köklerinin geliştiği yerlerde büyük ölçülerde sıkışmalara neden olmaktadır. Bitki gelişimi için bu sıkışıklığın en az düzeyde, hatta yetiştirilen bitki çeşidinin isteğine uygun seviyede olması istenmektedir.

Penetrasyon direnci arazide penetrometre aleti ile ölçüm yapılır. Penetrasyon direnci için bulunan değerler aşağıda belirtilen formülle hesaplanacaktır (Şeker, 1999).

PD = (F/A) X 10

PD : Penetrasyon Direnci (kPa)

F : Penetrometre göstergesinde okunan kuvvet değeri (N)

A : Konik ucun taban alanı

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bu çalışma; geleneksel ve azaltılmış toprak işlemenin toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkilerini belirlemek için yapılmıştır.

4.1. Toprak Nem İçeriği (%)

Geleneksel ve korumalı toprak işleme sistemlerinde bitkisel üretim için en iyi nem içeriğinin belirlenmesi amacıyla yapılan analiz sonuçları Çizelge 5.1'de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Toprak Profil Derinliklerine Göre Ortalama Toprak Nem İçerikleri (%)

Toprak Derinliği (cm)	YÖNTEMLER		
	GTİ	ATİ	TYA
0–10	15.22	16.48	17.55
10–20	17.58	18.62	19.02
20–30	18.78	18.85	19.24
Genel Ort.	17.19	17.98	18.6
CV (%)	8.37	6.30	2.99

GTİ: Geleneksel Toprak İşleme, ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme, TYA: Tarım Yapılmayan Alan

Yapılan analiz sonuçlarına göre ortalamalar ele alındığında en yüksek nem tutumu % 18.6 değeri ile tarım yapılmayan alanda (TYA)'da görülürken, en düşük nem değeri ise % 17.19 ile geleneksel toprak işleme (GTİ)'de tespit edilmiştir. Toprak profil derinliği incelendiğinde ise; en fazla ne tutumu 20–30 cm derinlikte % 19.24 ile tarım yapılmayan alan (TYA)'da, en düşük nem tutumu ise; %15.22 değeri ile 0–10 cm derinliğinde geleneksel toprak işleme (GTİ) sisteminde saptanmıştır.

İki farklı çalışmada toprakların nem içeriklerine bakıldığında yapılan işlemlerde toprağın profil derinliği arttıkça, yani taban suyuna yaklaştıkça toprağın nem içeriğinde de artış olduğu gözlemlenmiştir. Toprak nem içeriğinin en düşük GTİ

yönteminde 0-10 cm derinlikte (%15.22) bulunmasının nedeni toprağın üst yüzeyinin pullukla işlenmesinden kaynaklanmaktadır.

4.2. Toprak Hacim Ağırlığı (g/cm^3)

Yapılan iki farklı çalışmada farklı profil derinlikleri boyunca toprakların hacim ağırlıklarına etkilerini tespit etmek için elde edilen veriler aşağıdaki çizelgede belirtilmiştir.

Çizelge 5.2. Toprak Profil Derinliklerine Göre Hacim Ağırlığı (g/cm^3)

Toprak Derinliği (cm)	YÖNTEMLER		
	GTİ	ATİ	TYA
0–10	1.58	1.51	1.45
10–20	1.62	1.54	1.47
20–30	1.62	1.55	1.48
Genel Ort.	1.60	1.53	1.46
CV (%)	1.25	1.13	0.95

GTİ: Geleneksel Toprak İşleme, ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme, TYA: Tarım Yapılmayan Alan

Yapılan analiz sonuçlarına göre elde edilen bulguların ortalama sonuçları incelendiğinde; hacim ağırlığı 1.60 (g/cm^3) değeriyle geleneksel toprak işleme (GTİ) sisteminde en yüksek olarak bulurken, en düşük değer ise 1.46 (g/cm^3) değeriyle tarım yapılmayan (TYA)'da bulunmuştur.

Tüm sonuçlar incelendiğinde toprak derinliği arttıkça toprak hacim ağırlığının arttığı görülmektedir. Toprak profil derinliğine göre en yüksek hacim ağırlığı; 1.62 g/cm^3 değeriyle 10–20 ve 20–30 cm derinlikte geleneksel toprak işleme yönteminde bulunurken; en düşük hacim ağırlığı değeri ise 0–10 cm 1.45 g/cm^3 derinlikte tarım yapılmayan alanda tespit edilmiştir. Ortalama hacim ağırlığı değerinin geleneksel toprak işleme yönteminde yüksek çıkmasının nedeni, geleneksel toprak işleme

yönteminde kullanılan alet ve ekipmanların sayıca ve ağırlıkça fazla olmasından kaynaklanmıştır. Tarla trafiği GTİ yönteminde diğer yöntemlere göre daha fazla olduğu için hacim ağırlığının daha fazla olduğu görülmektedir.

4.3. Dispersiyon Oranı (%)

Yapılan çalışmada toprak dispersiyon oranını belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerde belirlenen ortalama dispersiyon oranları Çizelge 5.3'te verilmiştir.

Çizelge 5.3. Toprak Derinliklerine Göre Toprak Dispersiyon Oranı (%)

Toprak Derinliği (cm)	YÖNTEMLER		
	GTİ	ATİ	TYA
0-10	34.28	33.17	32.12
10-20	34.35	32.87	32.63
20-30	34.46	32.87	28.46
Genel Ort.	34.52	32.97	31.61
CV (%)	12.38	0.74	12.48

GTİ: Geleneksel Toprak İşleme, ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme, TYA: Tarım Yapılmayan Alan

Ortalamalar dikkate alındığında en fazla dispersiyon oranı % 34.52 değeriyle geleneksel toprak işleme (GTİ) sisteminde çıkmıştır. Dispersiyon oranının en az çıktığı nokta ise % 31.61 değeri ile tarım yapılmayan alan (TYA)' da bulunmuştur. Dispersiyon oranı toprak profil derinliklerine göre değişimi ele alındığında ise; 20–30 cm'deki en yüksek dispersiyon oranı % 34.46 ile geleneksel toprak işleme (GTİ)' de görülürken, en düşük dispersiyon oranı da 20–30 cm derinlikte % 28.46 ile tarım yapılmayan alan (TYA)'da bulunmuştur.

Toprak işleme sistemlerinin dispersiyon oranlarına bakıldığında profil derinlikleri artığında dispersiyon oranında artış olduğu gözlemlenmiştir. Dispersiyon oranı yüksek toprakların erozyona dayanıklılığı düşük olmaktadır.

4.4. Organik Madde (%)

Toprak işleme sistemlerinin, organik madde oranını belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerde belirlenen ortalama organik madde oranları Çizelge 5.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.4. Toprak Profil Derinliklerine Göre Toprak Organik Madde Oranı (%)

Toprak Derinliği (cm)	YÖNTEMLER		
	GTİ	ATİ	TYA
0–10	1.59	1.98	2.53
10–20	1.79	2.13	2.64
20–30	1.82	2.15	2.72
Genel Ort.	1.73	2.08	2.63
CV (%)	5.9	3.66	7.74

GTİ: Geleneksel Toprak İşleme, ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme, TYA: Tarım Yapılmayan Alan

Ortalamalar dikkate alındığında en fazla organik madde %2.63 değeri ile tarım yapılmayan alan (TYA)'da , en düşük organik madde değeri % 1.73 ile geleneksel toprak işleme (GTİ) sisteminde tespit edilmiştir. Profil derinliklerine göre organik madde miktarı incelendiğinde ise; en fazla organik madde 20–30 cm derinlikte madde % 2.72 ile tarım yapılmayan alanda (TYA) bulunmuştur. En az olarakta 0–10 cm derinlikte % 1.59 değeriyle geleneksel toprak işleme (GTİ) sisteminde tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada çıkan sonuçlar dikkate alındığında toprak işleme artıkça topraktaki girdi çıktılar yani tarla trafiği arttıkça organik madde miktarının azaldığı görülmektedir. Toprak organik madde içeriğinin en düşük GTİ yönteminde 0–10 cm derinlikte (%1.59) bulunmasının nedeni toprağın üst yüzeyinin pullukla işlenmesinden kaynaklanmaktadır.

4.5. Toprak Reaksiyonu (pH)

Toprak işleme sistemlerinin, pH oranını belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerde belirlenen ortalama pH değerleri Çizelge 5.5'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.5. Toprak Derinliklerine Göre pH Oranı

Toprak Derinliği (cm)	YÖNTEMLER		
	GTİ	ATİ	TYA
0-10	7.85	7.9	8.02
10-20	7.7	7.85	7.85
20-30	7.6	7.7	7.95
Genel Ort.	7.74	7.81	7.94
CV (%)	1.01	1.07	0.8

GTİ: Geleneksel Toprak İşleme, ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme, TYA: Tarım Yapılmayan Alan

Ortalamalar dikkate alındığında en yüksek pH oranı 7.94 değeri ile tarım yapılmayan alanda (TYA) çıkmıştır. En düşük değer ise 7.74 ile geleneksel toprak işleme (GTİ) sisteminde tespit edilmiştir. Toprak profil derinliğine göre pH değeri incelendiğinde ise; en yüksek değer 20–30 cm derinlikte 7.95 değeriyle tarım yapılmayan alanda (TYA) görülürken, en düşük değer de 7.6 ile geleneksel toprak işleme (GTİ) sisteminde tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmalarda pH değerlerine bakıldığında toprak yıkanmasına bağlı olarak derinlik artıkça pH değerinde azalma olduğu görülmüştür.

4.6. Kireç ($CaCO_3$)

Toprak işleme sistemlerinin, kireç oranını belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerde belirlenen ortalama kireç oranları Çizelge 5.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 5.6. Toprak Derinliklerine Göre Kireç Oranı

Toprak Derinliği (cm)	YÖNTEMLER		
	GTİ	ATİ	TYA
0-10	35.69	35.18	24.3
10-20	37.93	36.18	24.8
20-30	40.67	38.18	25.32
Genel Ort.	38.09	36.51	24.80
CV (%)	5.34	3.41	1.67

GTİ: Geleneksel Toprak İşleme, ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme, TYA: Tarım Yapılmayan Alan

Ortalamalar dikkate alındığında en yüksek kireç oranı %38.09 ile GTİ sisteminde çıkmıştır. Kireç oranını %24.80 ile TYA'da en az olarak bulunmuştur. Kireç oranları profil derinliklerine göre incelendiğinde ise; 20–30 cm'de en fazla kireç oranı %40.67 ile geleneksel toprak işleme de (GTİ) görülürken, en düşük değer de %24.80 ile tarım yapılmayan alan (TYA)'da tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada tüm sonuçlara bakıldığında alt katmanlara doğru inildikçe yani derinlik artıkça, kireç oranının da arttığı gözlemlenmiştir. Toprak kireç içeriğinin en yüksek GTİ yönteminde 20-30 cm derinlikte bulunmasının nedeni sulama suyuyla kireç miktarının yıkanarak alt katmanlara doğru taşınmasından kaynaklanmaktadır.

4.7. Tarla Kapasitesi (%)

Toprak işleme sistemlerinin, tarla kapasitesini belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerde belirlenen ortalama tarla kapasitesi oranları Çizelge 5.7'de verilmiştir.

Çizelge 5.7 Toprak Derinliklerine Göre Tarla Kapasitesi (%)

Toprak Derinliği (cm)	YÖNTEMLER		
	GTİ	ATİ	TYA
0-10	20.02	20.31	37.62
10-20	20.31	21.17	40.22
20-30	26.47	23.28	40.42
Genel Ort.	22.26	21.58	39.42
CV (%)	13.36	5.76	6.47

GTİ: Geleneksel Toprak İşleme, ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme, TYA: Tarım Yapılmayan Alan

Ortalamalar dikkate alındığında en yüksek oran % 39.42 değeri ile TYA'da çıkmıştır. En düşük oran ise % 21.58 ile ATİ sisteminde çıkmıştır. Profil derinlikleri incelendiğinde ise; tarla kapasitesinin en fazla olduğu derinlik 20–30 cm derinlikte TYA'da % 40.42 ile gözlemlenmiştir. En düşük tarla kapasitesi ise; % 20.02 değeriyle GTİ sisteminde elde edilmiştir.

Yapılan çalışmaya bakıldığında tarla trafiği artıkça toprakların tarla kapasitesi miktarının azaldığı görülmektedir. Toprağın tarla kapasitesi oranının en düşük GTİ yönteminde 0–10 cm derinlikte (%20.02) bulunmasının nedeni toprağın üst yüzeyinin sürekli işlenmesinden kaynaklanmaktadır.

4.8. Solma Noktası (%)

Toprak işleme sistemlerinin, solma noktasını belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerde belirlenen ortalama solma noktası oranları Çizelge 5.8'de verilmiştir.

Çizelge 5.8. Toprak Derinliklerine Göre Solma Noktası (%)

Toprak Derinliği (cm)	YÖNTEMLER		
	GTİ	ATİ	TYA
0–10	11.36	12.66	14.75
10–20	11.72	12.71	15.22
20–30	11.94	13.95	15.55
Genel Ort.	11.67	13.10	15.17
CV (%)	2.0	4.5	4.3

GTİ: Geleneksel Toprak İşleme, ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme, TYA: Tarım Yapılmayan Alan

Ortalamalar dikkate alındığında en yüksek oran %15.17 değeri ile TYA'da çıkmıştır. En düşük oran ise % 11.67 oranıyla GTİ sisteminde çıkmıştır. Solma noktası profil derinliğine göre incelendiğin ise; solma noktasının en yüksek değeri 20–30 cm derinlikte % 15.55 ile TYA'da görülürken, en düşük solma noktası değeriyse 0–10 cm derinlikte % 11.36 deriyle GTİ sisteminde elde edilmiştir.

Yapılan çalışma incelendiğinde toprakların işlenmesi artıkça toprakların solma noktası miktarının artığı görülmektedir. Toprağın solma noktası oranının en düşük GTİ yönteminde 0-10 cm derinlikte (%11.72) bulunmasının nedeni toprağın üst yüzeyinin sürekli işlenmesinden kaynaklanmaktadır.

4.9. Tekstür (%)

Toprak işleme sistemlerinin, toprağın tekstürünün belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerde belirlenen ortalama tekstür oranları Çizelge 5.9'de verilmiştir.

Çizelge 5.9. Toprak Derinliklerine Göre Tekstür (%)

Toprak Derinliği (cm)	YÖNTEMLER								
	GTİ			ATİ			TYA		
	Kum	Silt	Kil	Kum	Silt	Kil	Kum	Silt	Kil
0-10	26	23.54	50.16	26	27.84	44.16	20	37.84	42.16
10-20	26	23.84	48.16	28	23.84	44.16	22	31.84	44.16
20-30	28	29.84	44.16	32	29.84	42.16	26	29.84	44.16
Genel Ort.	26.66	25.74	47.49	28.66	27.17	43.49	22.66	33.17	43.49
CV(%)	3.5	11.2	5.2	8.6	9.1	2.1	11	12.8	2.15

GTİ: Geleneksel Toprak İşleme, ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme, TYA: Tarım Yapılmayan Alan

Ortalamalar dikkate alındığında en yüksek kil oranı %47.49 değeri ile GTİ'de çıkmıştır. En düşük oran ise % 43.49 değeri ile hem ATİ'de hem de TYA'da bulunmuştur. En yüksek kum oranı %28.66 ile ATİ'de bulunmuştur. En az kum oranı %22.66 değere ile ATİ'de bulunmuştur. En yüksek silt oranı %33.17 değeri ile TYA'da belirlenmiş. En düşük silt oranı ise %25.74 değeri ile GTİ'de belirlenmiştir.

Toprak işleme sistemlerinin toprağın tekstüre etkisi incelendiğinde toprak işlemesi artıkça toprakların tekstür oranında değişimler gözlendiği saptanmıştır.

4.10. Agregat Stabilitesi (%)

Toprak işleme sistemlerinin, toprağın agregat stabilitesini belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerde belirlenen ortalama agregat oranları Çizelge 5.10'de verilmiştir.

Çizelge 5.10. Toprak Derinliklerine Göre Agregat Stabilitesi (%)

Toprak Derinliği (cm)	YÖNTEMLER		
	GTİ	ATİ	TYA
0–10	38.18	55.18	43.91
10–20	39.88	58.18	55.18
20–30	40.16	62.42	62.42
Genel Ort.	39.40	58.58	53.83
CV (%)	2.2	5.06	14.1

GTİ: Geleneksel Toprak İşleme, ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme, TYA: Tarım Yapılmayan Alan

Ortalamalar dikkate alındığında en yüksek oran % 58.58 oranıyla ATİ'de bulunmuştur. En az % 39.40 oranıyla GTİ sisteminde saptanmıştır Profil derinliklerine göre Agregat stabilitesi incelendiğinde; en fazla agregatlaşma 20–30 cm'de % 62.42 ile hem TYA hem de ATİ'de görülürken, en düşük agregatlaşma % 38.18 GTİ sisteminde elde edilmiştir.

Yapılan çalışma incelendiğinde toprakların işlemesi artıkça toprakların organik madde oranı azalmasından dolaylı agregatlaşmanın azaldığı görülmektedir.. Toprağın agregatlaşması oranının en düşük geleneksel toprak işleme (GTİ) yönteminde 0-10 cm derinlikte (%38.18) bulunmasının nedeni toprağın üst yüzeyinin sürekli işlenmesinden kaynaklanmaktadır.

4.11. Tane Yoğunluğu (g/cm^3)

Toprak işleme sistemlerinin, toprağın tane yoğunluğunu belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerde belirlenen ortalama oranlar Çizelge 5.11'de verilmiştir.

Çizelge 5.11. Toprak Derinliklerine Göre Tane Yoğunluğu (g/cm^3)

Toprak Derinliği (cm)	YÖNTEMLER		
	GTİ	ATİ	TYA
0–10	2.59	2.64	2.59
10–20	2.56	2.62	2.54
20–30	2.53	2.60	2.53
Genel Ort.	2.56	2.62	2.55
CV (%)	0.9	0.6	1.03

GTİ: Geleneksel Toprak İşleme, ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme, TYA: Tarım Yapılmayan Alan

Ortalamalar dikkate alındığında en yüksek 2.62 g/cm^3 oranıyla ATİ'de bulunmuştur. En az 2.55 g/cm^3 TYA'da bulunmuştur. Toprak profil derinliğine bakıldığında; Tane yoğunluğunun 20–30 cm'de 2.60 g/cm^3 ile ATİ'de en fazla olduğu görülürken, en düşük tane yoğunluğu 2.59 g/cm^3 ile hem TYA' da hem de GTİ sisteminde elde edilmiştir.

Yapılan çalışmaya bakıldığında toprakların işlemesi artıkça toprakların tane yoğunluğu azaldığı görülmektedir. Toprağın tane yoğunluğu oranının en düşük tarım yapılmayan alan (TYA)' da ve geleneksel toprak işleme (GTİ) yönteminde 0–10 cm derinlikte (2.59) bulunmasının nedeni azaltılmış toprak işlemeye göre toprak yüzeyinde bitki köklerinin ve bitki atıklarının bulunmamasından kaynaklanmaktadır.

4.12. Penetrasyon direnci (MPa)

Toprak işleme sistemlerinin, toprağın penatrasyon direncini belirlemek amacıyla yapılan ölçümlerde belirlenen ortalama oranlar Çizelge 5.12'de verilmiştir.

Çizelge 5.12. Toprak Derinliklerine Göre Penetrasyon Direnci (MPa)

Toprak Derinliği (cm)	YÖNTEMLER		
	GTİ	ATİ	TYA
0–10	1.53	1.58	1.86
10–20	1.62	1.62	1.95
20–30	1.73	1.62	2.00
Genel Ort.	1.62	1.60	1.93
CV (%)	5.5	1.25	3.02

GTİ: Geleneksel Toprak İşleme, ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme, TYA: Tarım Yapılmayan Alan

Ortalamalar dikkate alındığında en yüksek oran 1.93 MPa değeri ile TYA' da elde edilmiştir. En az oran ise 1.60 MPa oranıyla ATİ' de elde edilmiştir. Toprak profil derinliklerine bakıldığında penetrasyon direnci 20–30 cm'de en 2.00 MPa ile TYA' da en fazla görülürken, en düşük oran 1.53 ile GTİ yönteminde bulunmuştur. 20–30 cm derinlikte penetrasyon direncinde ani bir değişme gözlemlenmektedir. Bu durum özellikle GTİ yönteminde daha belirgin olarak görülmüştür. Bu değişim bize bu derinlikte bir pulluk alt katmanının olduğunu bildirmektedir.

4.13. Toprakta Porozite Oranı (%)

Yapılan çalışmada toprak porozite oranını belirlemek amacıyla farklı derinliklerden alınan toprak örneklerinin analizi sonuçları Çizelge 5.13'da gösterilmiştir.

Çizelge 5.13. Toprak Derinliklerine Göre Ortalama Porozite İçerikleri (%)

Toprak Derinliği (cm)	YÖNTEMLER		
	GTİ	ATİ	TYA
0–10	44.07	50.70	51.40
10–20	41.27	49.30	49.56
20–30	40.26	49.18	49.26
Genel Ort.	41.86	49.72	50.07
CV (%)	3.8	1.3	1.8

GTİ: Geleneksel Toprak İşleme, ATİ: Azaltılmış Toprak İşleme, TYA: Tarım Yapılmayan Alan

Toprak profil derinlikleri incelendiğinde porozite oranı en yüksek 0–10 cm derinlikte % 51.40 oranıyla TYA'da, en düşük porozite %44.07 oranıyla GTİ sisteminde elde edilmiştir.

Ortalamalar dikkate alındığında ise en yüksek porozite %50.07 oranıyla TYA'da, en düşük porozite değeri ise % 41.86 oranıyla GTİ' de sisteminde elde edilmiştir. Porozite değerinin GTİ sisteminde düşük olmasının sebebi, tarla trafiğinin yoğun olmasından kaynaklanmaktadır. Bu durum da poroziteyi olumsuz yönde etkilemiştir. Yapılan tüm çalışmada derinlik arttıkça toprak porozite değerinin de azalma gösterdiği görülmüştür.

4.14. Yöntemler Arası Korelasyon

Bu çalışmada kullanılan yöntemlerin arasında bir ilşki olup olmadığını incelemek için Spearman'r korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Bu korelasyon analizi ile iki değişken arasındaki ilişki ve yönü anlaşılmış olur. Değişkenler arasında anlamlı bir korelasyon olup olmadığını öğrenmek için öncelikli olarak anlamlılık değerine (p) bakılır. Daha sonra korelasyon katsayısı olan r değeri incelenir. Bu r değeri +1 ile -1 değerleri arasında değişir. Değer +1'e yaklaştıkça iki değer arasındaki ilişkinin pozitif yönlü ve çok kuvvetli ilişki olacağı, -1'e yaklaştıkça iki değer arasındaki ilişkinin negatif yönlü ve çok kuvvetli olacağı bilinmektedir. Elde edilen r değerinin pozitif olması değişkenlerin birlikte artıp birlikte azaldığını gösterir. Fakat r değeri negatif ise değişkenlerin biri artarken diğeri azalır ya da biri azalırken diğer artar. Aşağıdaki tabloda bu çalışmada kullanılan GTİ, ATİ ve TYA yöntemleri arasındaki ilişkiyi yansıtmaktadır.

Çizelge 5.14. Korelasyon Çizelgesi

			GTİ	ATİ	TYA
Spearman's rho	GTİ	Correlation Coefficient (r)	1,000	0,950**	0,937**
		Sig. (2-tailed)	.	0,000	0,000
		N	75	75	75
	ATİ	Correlation Coefficient (r)	0,950**	1,000	0,943**
		Sig. (2-tailed)	0,000	.	0,000
		N	75	75	75
	TYA	Correlation Coefficient (r)	0,937**	0,943**	1,000
		Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	.
		N	75	75	75

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Yukarıdaki tablo incelendiğinde GTİ ve ATİ yöntemleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (p=0,00, p<0,05). Bu iki yöntem arasındaki ilişki pozitif yönlü ve güçlü bulunmuştur (r=0,950). Benzer şekilde, tablo incelendiğinde GTİ ve TYA yöntemleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (p=0,00, p<0,05). Bu iki yöntem arasındaki ilişki pozitif yönlü ve güçlü bulunmuştur (r=0,937). Benzer sonuç ATİ ve TYA yöntemleri arasında da bulunmuştur. ATİ ve TYA yöntemleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (p=0,00, p<0,05). Bu iki yöntem arasındaki ilişki pozitif yönlü ve güçlü bulunmuştur (r=0,943). Bu sonuçlar bir yöntem ile elde edilen değerler artar veya azalırken aynı şekilde diğer yöntemler ile elde edilen değerlerde artmakta veya azalmaktadır.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Mısır üretiminde GTİ, ATİ ve TYA'da bazı toprak özelliklerine olan etkileri incelendiğinde bu çalışmada, uygulanan toprak işleme sistemlerinin toprağın nem içeriği, hacim ağırlığı, dispersiyon oranı, organik madde, pH, kireç, tarla kapasitesi, solma noktası, tekstür, agregat stabilitesi, tane yoğunluğu penetrasyon direnci, porozite oranı gibi özelliklerini değiştirdiği belirlenmiştir. Kısa vadeli yapılan koruyucu toprak işleme sisteminde istenilen sonuçlara %100 ulaşılması mümkün olmasa da ilerleyen yıllarda koruyucu toprak işleme sisteminde, geleneksel toprak işleme sistemlerine göre çok daha iyi sonuçlar alındığı yapılan birçok çalışmayla kanıtlanmıştır.

Azaltılmış toprak işleme Dünya genelinde sonuçları araştırılmış, benimsenmiş ve sürdürülebilir bir sistem olmasından dolayı bazı bölgelerde yoğun bir şekilde uygulanmaktadır. Tez kapsamında yapmış olduğumuz çalışma kısa süreli olmasına rağmen olumlu bulgular ve sonuçlar elde edilmiştir.

Yapılan birçok çalışmada azaltılmış toprak işleme sisteminde yakıt, zaman, iş gücü ve makine gereksinimi azaltarak önemli ölçüde ekonomik katkı sağladığı ispatlanmıştır. Özellikle son yıllarda ülkemizde artan mazot fiyatları göz önünde bulundurulursa bu sistemin yaygınlaştırılmasının ne kadar önem arz ettiği ortaya çıkmaktadır. Diğer bir yönden azaltılmış toprak işleme sisteminde anıza ekim yapıldığı göz önüne alındığında, anıza ekim yapan özel makinalara ihtiyaç vardır. Bu makinalar için devlet desteğinin verilmesi bu sisteme yönelmenin arttırılmasını sağlayacaktır.

Dünya genelinde artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılamak amacıyla tarım büyük bir öneme sahiptir. Dünyada, özelliklede ülkemizde yapılan yoğun tarım sebebiyle toprakların yorulmasına bağlı olarak girdi maliyetleri önemli derecede artış göstermektedir. Bundan dolayı hem girdi maliyetlerini azaltmak hem de topraktan olabildiğince fazla ürün almak için korumalı toprak işleme konusunda çiftçi

bilinçlendirilmelidir. Özellikle son yıllarda ülkemizde yükselen mazot fiyatları, su sıkıntısı, yoğun gübrelemeler ve su kullanımı yüzünden toprakların git gide verimsizleşmesinden dolayı bakanlığın acil önlem alması gerekmektedir. Tarım Bakanlığı tarafından çeşitli teşviklerle üreticiler koruyucu toprak işleme sistemlerine ve nöbetleşe ekim sistemlerine yönlendirilmelidirler. Bu teşvikler hem üretici hem de tüketici için yarar sağlayacağı yapılan çalışmalar sonunca ortaya konulmuştur.

Tüm elde edilen sonuçlar dikkate alındığında hem toprağın sürdürebilirliğini korumak, hem de verim ve ekonomi açısından azaltılmış toprak işleme geleneksel toprak işlemeye göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Sürdürülebilirlik açısından çok önemli olan bu konuların daha uzun süreyle, ülkemizde ki farklı iklim toprak ve coğrafik koşullarda incelenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

AL-KAİSİ, M., and HANNA, M., 2002. Residue Management & Cultural Practices. Resources Conservation Practices, Iowa State University, University Extension. http://www.extension.iastate.edu/publicatons/pm1901a.pdf

ANONYMOUS. 2006. What is Conservation Agriculture?, http:/www.fao.org/ag. Erişim tarih: 12.11.2006

ARSHAD, M.A., and GİLL, K.S., 1997. Barley, Canola and Wheat Production Under Different Tillage-Fallow-Green Manure Combinations On a Clay Soil in a Cold, Semiarid Climate. Soil and Tillage Research, 43(3-4); 263-275.

AVCI, M., ve MEYVECİ, K., ve KARAÇAM, M., ve SÜREK, D., ve KARABAY, S., ve POLAT, H., 2003. Kuru Tarımda Sıfır Toprak İşleme Bir Alternatif Olabilir mi? Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003. T.C. Dicle Ün. Ziraat Fakültesi, Diyarbakır.

BARUT, Z. B., ve ÇELİK, İ., 2010. Different Tillage Systems Affect Plant Emergence, Stand Establishment and Yield in Wheat-Corn Rotation. Philipp Agric Scientist V. 93(4), 369.

BAYHAN, Y., ve GÖNÜLOL, E., ve YALÇIN, H., ve KAYIŞOĞLU, B., 2001. İkinci Ürün Silajlık Mısır Tarımında Azaltılmış Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Uygulamaları, Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi, s.96, Şanlıurfa.

BAYHAN, Y., ve KAYIŞOĞLU, B., ve GÖNÜLOL, E., ve YALÇIN, H., ve 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.

COCK, G.J., 1985. Soil Structural Conditions of Vineyards Under Two Soil Management Systems. Australian Journal of Experimental Agriculture, 25(2): 450 – 454.

COLMAN, E.A., 1947. A Laboratory Procedure For Determining The Field Capacity of Soils. U.S. Department of Agriculture, volume 63, Issue 4, page: 277-284.

ÇARMAN, K., 1997. Effect of Different Tillage Systems on Soil Properties and Wheat Yield in Middle Anatolia. Soil and Tillage Research, 40: 201-207.

DE ALBA, S., and LACASTA, C., and BENITO, G., and PEREZ-GONZALES, A. 2001. Influence of Soil Management on Water Erosion in a Mediterranean Semiarid Environment in Central Spain. I World Congress on Conservation Agriculture, Volume II. Avda. Medina Azahara 49, pasaje, 14005 Cordoba, Spain. : 173-177.

DELİBACAK, S., ve OKUR, B., ve YALÇIN, H., 2006. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekimin İkinci Ürün Mısır Verimine Etkileri, Tarım Makineleri Bilimi Dergisi, 2 (2): 139-146, s.7.

DERPSCH, R., and MORİYA, K., 1998. Implications of No-Tillage Versus Soil Preparation On Sustainability of Agricultural Production. Advances in Geoecology, 31; 1179- 1186.

DEXTER, A.R., and BİRD, N.R.A., 2001. Methods for Predicting the Optimum and the Range of Soil Water Contents For Tillage Based on the Water Retention Curve. Soil & Tillage Research, 57: 203-212.

ERGENE, A., 1993. Toprak Biliminin Esasları. A. Ü. Yayınları No:586, Z. F. Y. No: 267, 560s, Erzurum.

FERRERO, A., and SUDIRO, L., and NOSALEWICZ, A., and LIPIEC, J., 2004. Effects of Grass Cover and Tillage on Temperature of Soil in Sloping Vineyard. International Agrophysics, 18 (2): 121–126.

GODWİN, R.J., 1990. Agricultural Engineering in Development: Tillage For Crop Production in Areas of Low Rainfall. FAO Agricultural Services Bulletin: 83. Rome.

GÜLÇUR, F. 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, Kutulmuş Matbaası, İ.Ü. Yayın No. 1970, Orman Fakültesi Yayın No. 201, İstanbul, 225 s.

HELALOĞLU, C. ve FERHATOĞLU, H.İ. 1989. Harran ovasında ikinci ürün soyanın toprak işleme tekniği. Köy Hizmetleri anlıurfa Araştırma Enstitüsü Yayınları.

HOFMAN, V. 1997. Residue Management for Erosion Control. Drought Strategies, North Dakota State University, NDSU Extension Service. http://www.ag.ndsu.nodak.edu/drought/ds-22-97.htm

HUSNJJAK, S., FILIPOVIC, D., KOSUTIC, S., 2002. Influence of Different Tillage Systems on Soil Physical Properties nad Crop Yield. Rostlinna Vyroba, 48(6): 249- 254.

IRMAK, A. 1954. Arazide ve Laboratuvarda Toprağın Araştırılması Metodları, İ.Ü. Yayın No. 559, Orman Fakültesi Yayın No. 27, İstanbul, 150 s.

KARAAĞAÇ, H.A., 2007. İkinci Ürün Silajlık Mısır Tarımında Farklı Toprak İşleme ve Ekim Sistemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

KİTUR, B.K., SMİTH, M.S., BLEVİNS, R.L., FRYE, W.W.,1984. Fate Of 15 N-Depleted Ammonium Nitrate Applied To No- Tillage And Conventional Tillage Corn. Agronomy Journal, 76 (N:2): 240-242.

KLADİVKO, E.J.2001.Tillage Systems and Soil Ecology, Soil and Tillage Research, volume 61, Issues 1-2, pages: 61-76

KORUCU, T., KİRİŞÇİ, V., GÖRÜCÜ. S., (1998). Korumalı toprak işleme ve Türkiye'deki uygulamaları, 18. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi Bildiriler, S.321-333, Tekirdağ.

KORUCU, T., KİRİŞÇİ, V. ve GÖRÜCÜ, S. 1998. Korumalı toprak işleme ve Türkiye'deki uygulamaları. Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi, 17-18 Eylül, 1998. s:40, Tekirdağ, Türkiye.

KORUCU, T., KİRİŞÇİ, V., 2001. Çukurova Bölgesinde ikinci Ürün mısır Üretiminde Farklı Toprak işleme ve Ekim Sistemlerinin Teknik Yönden Karşılaştırılmaları. Bölüm I. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi 13-15 Eylül.sy:102-105. Şanlıurfa.

LAMPURLANES, J., ANGAS, P., CANTERO-MARTİNEZ, C. 2001. Root growth, soil water content and yield of barley under different tillage systems on two soils in semiarid conditions. Field Crop Research, 69(1): 27-40.

MARTİNEZ, E., FUENTES, J.P., SİLVA, P., VALE, S. and ACEVEDO, E. 2008. Soil physical properties and wheat root growth as affected by no-tillage and conventional tillage systems in a Mediterran.

MOGHADDASİ, M. S., OMİDİ, A. H., 2009. Aspirin yerel ve dışarıdan gelen varyetelerin genotipleri, sınırlı sulamada, verim ve verim öğelerinin

araştırılması. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, (19-22 Ekim 2009),129-131, Hatay.

PERRUZZİ, A., RAFFAELİ, M., GİNANNİ, M., ve CIOLO, S.D. 1999. Evaluation of two no-till drills for maize and sunflower cultivation in Central Italy. Trends in Agricultural Engineering (TAE 1999) pp:248-253 Czech University of Agriculture Prague Czech Republic.

PRETTY, J. 2002. Agri-Culture And İntegrated Natural Resource Management. Putting Practice İnto Action, Fourth INRM Task Force (September 16-19, 2002), ICARDA, Aleppo, Syria.

SAĞLAM, R., POLAT, R., KIZIL, A. 1996. Harran ovasında II. ürün mısırda farklı toprak işleme yöntemlerinin toprağa ve verime olan etkilerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma 6. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi pp. 462-471 Ankara.

SMİTH, O., 1968. Potatoes: Production, storing processing. The AVI Publishing Comp. Westpart, London.

SO, H. B., GRABSKİ, A. and DESBOROUGH, P. 2009. The impact of 14 years of conventional and no-till cultivation on the physical properties and crop yields of a loam silt at Grafton NSW, Australia. Soil and Tillage Research, 104(1): 180- 184.

STOCKFİSCHA, N., FORSTREUTERB, T., EHLERS, W. 1999. Ploughing effects on soil organic matter after twenty years of conservation tillage in Lower Saxony, Germany. Institute of Sugar Beet Research, Holtenser Landstr. 77, D-37079 Göttingen, Germany Institute of Agronomy and Plant Breeding, Georg-August-University, VonSiebold-Str. 8, D-37075 Göttingen, Germany. Received 19 June 1998; revised 4 November 1998; accepted 14 June 1999. Available online 13 October 1999.

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.

SUNGUR, N., ULUSOY, E. ve YALÇIN, H., 1994. Ege Bölgesi koşullarında buğday ve ikinci ürün elde etmede mekanizasyon olanakları. Tarımsal Mekanizasyon 15.Ulusal kongresi, Bildiriler Kitabı, 20-22 Eylül 1994, Antalya.

USDA. 2008. Dairy 2007, Part III: Reference of Dairy Cattle Health and Management Practices in the United States, 2007. USDA, National Animal Health Monitoring System, Fort Collins, CO.

WALKLEY, A., BLACK, A. I. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29–38.

WILKINS, D., GU, Y., WULFSOHN, A. ve MOJLAJ, E.G., 1996, Statistical Analysis of Wheat RootGrowth Patterns Under Conventional and No-Till Systems. Soil ∞Tillage Research 38: 1-16.

ZORİTA, M.D., M. BARRACO, M.V.F. Canigia. 2003. Previous soil management practices effects on soil organic matter and dry fragment size distribution of no-tillage soils. 16th International ISTRO Congress, pages:374-378, Brisbane, Australia.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Sadık TABAZIK

Uyruğu : T.C

Doğum Yeri ve Tarihi: Diyarbakır 01.05.1989

Telefon: 5417258644

Mail : sadiktabazik@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise:	Şehitlik Lisesi, Merkez, Diyarbakır	**2006**
Üniversite :	Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Haliliye, Şanlıurfa	**2014**
Yüksek Lisans :	Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Haliliye, Şanlıurfa	**2019**

UZMANLIK ALANI

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme

YABANCI DİLLER

İngilizce