

**T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI**

Y.LİSANS TEZİ

**FARKLI TOPRAK İŞLEME SİSTEMLERİNİN PATATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE TOPRAK
ÖZELLİKLERİ VE YUMRU VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Murat ASİLTÜRK

**TOKAT
2010**

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Ebubekir ALTUNTAŞ danışmanlığında, **Murat ASİLTÜRK** tarafından hazırlanan bu çalışma .../.../2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Tarım Makinaları Anabilim Dalı'nda "Farklı Toprak İşleme Sistemlerinin Patates Yetiştiriciliğinde Toprak Özellikleri Ve Yumru Verimi Üzerine Etkileri" Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Ebubekir ALTUNTAŞ

İmza :

Üye : Prof. Dr. Güngör YILMAZ

İmza :

Üye : Doç.Dr. Engin ÖZGÖZ

İmza :

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Metin YILDIRIM

Enstitü Müdürü

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Murat ASİLTÜRK

ÖZET

Y. Lisans Tezi

FARKLI TOPRAK İŞLEME SİSTEMLERİNİN PATATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE TOPRAK ÖZELLİKLERİ VE YUMRU VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Murat ASİLTÜRK

**Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Makinaları Anabilim Dalı**

Danışman: Doç. Dr. Ebubekir ALTUNTAŞ

Bu çalışmada, Nevşehir Ürgüp koşullarında Hermes ve Marfona patates üretiminde 5 farklı toprak işleme yönteminin (T1: Sonbaharda çizel+ilkbaharda diskli tırmık, T2: Sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli tırmık), T3: İlkbaharda çizel+diskli tırmık, T4: İlkbaharda kulaklı pulluk+diskli tırmık ve T5: İlkbaharda rototiller) toprak özellikleri (toprak nem içeriği, hacim ağırlığı ve penetrasyon direnci) ve patates bitkisinin çıkış özellikleri (ortalama çıkış süresi (OÇS), çıkış oranı indeksi (ÇOI) ve tarla filiz çıkış derecesi (TFÇD) ile patates hasadına ilişkin özellikleri (yumru verimi ve yumru büyüklükleri) üzerine etkileri incelenmiştir. Toprak özellikleri için nem içeriği, hacim ağırlığı ve penetrasyon direnci değerleri, 0-10 cm derinlikte; %15,3-%20,7; 0,93-1,35 g/cm³ ve 0,20-1,28 MPa arasında, 10-20 cm derinlikte; %19,6-%25,9; 1,11-1,41 g/cm³; 0,61-1,59 MPa arasında, 20-30 cm derinlikte ise %22,4-%26,4; 1,16, 1,85 g/cm³; 1,21- 2,65 MPa arasında değişmiştir. Bitkisel özellikler açısından, OÇS, ÇOI ve TFÇD ortalama değerleri Hermes ve Marfona patates çeşitleri için sırasıyla, 30,04-29,60 gün; 0,089 ve 0,100 adet/m.gün; %76,0 ve %86,0 olarak bulunmuştur. TFÇD değerleri en yüksek T4 toprak işleme yönteminde elde edilmiştir. Patates yumru verimi değerleri sırasıyla, Hermes ve Marfona çeşitleri için 3803,0 ve 4873,6 kg/da olmak üzere ve en yüksek T3 toprak işleme yönteminde bulunmuştur. Yumru büyüklük dağılımı da, Hermes ve Marfona çeşitleri için küçük (<30 mm), orta (30-50 mm) ve iri (>50 mm) yumru oranları ortalama olarak sırasıyla, %4,81 ve %7,07; %35,63 ve %36,62; %56,76 ve %59,53 arasında bulunmuştur. İri yumru oranı en yüksek T3 uygulamasında diğer uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur.

2010, 91 sayfa

Anahtar Kelimeler: Toprak işleme yöntemi, patates çeşidi, toprak özellikleri, patates yumru verimi ve yumru büyüklük dağılımı

ABSTRACT

Ms Thesis

THE EFFECTS OF THE DIFFERENT SOIL TILLAGE SYSTEMS ON SOIL PROPERTIES AND TUBER YIELD IN POTATO PRODUCTION

Murat ASİLTÜRK

Gaziosmanpaşa University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Agricultural Machines

Supervisor :Assoc. Prof. Dr. Ebubekir ALTUNTAŞ

In this study, the effects of five different tillage systems (T1: fall chisel+ spring disc harrow+planting; T2:fall mouldboard plough+spring disc harrow+planting; T3: spring chisel+disc harrow+planting; T4:spring mouldboard plough+spring disc harrow+planting; T5: spring rotovator+planting) on soil physical properties (soil moisture content, bulk density and penetration resistance) and plant characteristics (mean emergence dates, emerged rate index, percentage of emerged seedling, tuber yield, tuber size distribution) were investigated at which Marfona and Hermes potato varieties grown in Nevşehir-Ürgüp province. Soil moisture content, bulk density and penetration resistance varied from 15.3% - 20.7%, and from 0.93-1.35 g/cm³, and from 0.20-1.28 MPa at 0-10 cm soil depth respectively, the same properties varied from 19.6%-25.9%, and from 1.11-1.41 g/cm³, and from 0.61-1.59 MPa at 10-20 cm respectively, and also the same properties at 20-30 cm soil depth varied from 22.4%-26.4%, and from 1.16-1.85 g/cm³, and from 1.21-2.65 MPa, respectively. For plant properties; mean emerged dates, emerged rate index, and percentage of emerged (PE) varied from 30.04 and 29.60 days, 0.089 and 0.100 seedling/m.day, 76.0% and 86.0% for Hermes and Marfona varieties, respectively. PE values were higher in T4 tillage system than the other tillage systems. Potato tuber yield varied from 3803.0 and 4873.6 kg/da for Hermes and Marfona potato varieties, respectively. And also T3 was the highest value according to potato tuber yield in this experiment. Mean tuber size distribution according to mean diameter as small tuber (<30 mm), medium tuber (30-50 mm) and big tuber (>50 mm) values varied from 4.81% and %7.07%, and from 35.63% and 36.62%, and from 56.76% and 59.53% for Hermes and Marfona varieties, respectively. Big tuber mean diameter (>50 mm) was higher in T3 tillage system than the other tillage systems.

2010, 91 pages

Key Words: Soil tillage system, potato variety, soil properties, potato tuber yield, tuber size distribution

TEŞEKKÜR

Öncelikle yüksek lisans öğrenimim süresince yardım, destek ve her türlü katkılarını esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Doç.Dr. Ebubekir ALTUNTAŞ'a, ayrıca çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof.Dr. Güngör YILMAZ hocama ve bilgilerinden faydalandığım tüm bölüm hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca tez çalışmamın başlangıcından sonuna kadar maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen eşim Sayın Aynur ASİLTÜRK'e, Kayınpederim Sayın Mehmet Yaşar AYDOĞAN'a, Kayınbiraderim Sayın Mehmet AYDOĞAN'a, oğlum Sayın Alperen Volkan ASİLTÜRK'e çok teşekkür ederim.

Murat ASİLTÜRK

Tokat, Şubat 2010

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM	18
3.1. Materyal.....	18
3.1.1. Deneme Bölgesinin Tanımı.....	18
3.1.2. Deneme Bölgesinin İklim ve Toprak Özellikleri.....	18
3.1.2.1. İklim Özellikleri.....	18
3.1.2.2. Ürgüp /Ayvalı Bölgesi Toprak Özellikleri.....	19
3.1.2.3. Deneme Yapılan Arazinin Toprak Özellikleri.....	20
3.1.3. Denemede Kullanılan Traktör ve Tarım Alet ve Makinaları.....	21
3.1.4. Ölçü Aletleri	24
3.1.5. Tohumluk	24
3.1.6. Deneme Planı.....	27
3.2. Yöntem.....	27
3.2.1. Deneme Arazisinde Yapılan Tarımsal İşlemler.....	27
3.2.2. Yumru Özelliklerinin Belirlenmesi.....	31
3.2.2.1. Boyutsal Dağılım ve Ağırlıkların Belirlenmesi.....	31
3.2.2.2. Geometrik Ortalama çap ve Küreselliğin Belirlenmesi.....	31
3.2.3. Deneme Alanı Toprağının Fiziko Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi.....	33
3.2.3.1. Gravimetrik Nem İçeriğinin Belirlenmesi.....	33
3.2.3.2. Toprak Hacim Ağırlığının Belirlenmesi.....	34
3.2.3.3. Toprak Penetrasyon Direncinin Belirlenmesi.....	34
3.2.4. Bitkisel Özelliklerin Belirlenmesi.....	35

3.2.4.1. Ortalama Çıkış Süresi, Çıkış Oranı İndeksi, Tarla Filiz Çıkış Derecesi Değerlerinin Belirlenmesi.....	35
3.2.4.2. Bitkilerin Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi.....	36
3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi.....	36
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	37
4.1. Toprak Özellikleri ile İlgili Bulgular.....	37
4.1.1. Toprak Nem İçeriği	37
4.1.2. Toprak Hacim Ağırlığı.....	42
4.1.3. Toprak Penetrasyon Direnci.....	47
4.2. Bitkisel Özellikler ile İlgili Bulgular.....	53
.2.1. Ortalama Çıkış Süresi (OÇS).....	53
4.2.2. Çıkış Oranı İndeksi (ÇOI).....	55
4.2.3. Tarla Filiz Çıkış Derecesi (TFÇD).....	57
4.2.4. Yumru Verimi.....	60
4.2.5. Ocakbaşına Yumru Sayısı.....	63
4.2.6. Ocakbaşına Yumru Verimi (g/bitki).....	65
4.2.7. Ocakbaşına Ortalama Yumru Ağırlığı (g/adet).....	68
4.2.8. Yumru Büyüklüğü Dağılışı.....	70
5. SONUÇ	76
6. KAYNAKLAR.....	81
EKLER.....	87
ÖZGEÇMİŞ.....	91

SİMGELER DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
ark.	arkadaşları
BG	beygir gücü
°C	santigrat derece
cm	santimetre
cm ³	santimetre küp
ÇOI	çıkış oranı indeksi
D	dikimden sonra geçen gün sayısı
D _g	geometrik ortalama çap
da	dekar
d/d	devir/dakika
DS	dikim sonrası
g	gram
ha	hektar
kg	kilogram
km	kilometre
km ²	kilometrekare
K.O.	kareler ortalaması
kPa	kilopaskal
L	yumru uzunluğu
M	yumru ağırlığı
m	metre
m ³	metreküp
max.	maksimum
mg	miligram
min.	minimum
mm	milimetre
MPa	megapaskal
M _s	fırın kuru ağırlığı
M _w	nemli toprağın ağırlığı

N	çıkış yapan yumru sayısı
OÇS	ortalama çıkış süresi
ort.	ortalama
P	önem seviyesi
P _w	gravimetrik nem içeriği
S	yüzey alanı
S.D.	serbestlik derecesi
Ş.E.	yumru şekil emsali
SPSS	istatistik veri programı
T	yumru kalınlığı
T1	toprak işleme yöntemi-1
T2	toprak işleme yöntemi-2
T3	toprak işleme yöntemi-3
T4	toprak işleme yöntemi-4
T5	toprak işleme yöntemi-5
TİÖ	toprak işleme öncesi
TİY	toprak işleme yöntemi
TFÇD	tarla filiz çıkış derecesi
V _t	toplam hacim
W	yumru genişliği
YA	yaş ağırlık
Φ	küresellik
"	inch (İngiliz uzunluk ölçü birimi)
ρ _b	hacim ağırlığı
%	yüzde

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.5.1.	Denemede kullanılan Hermes patates çeşidinin genel görünümü.....	25
Şekil 3.1.5.2.	Denemede kullanılan Marfona patates çeşidinin genel görünümü.....	26
Şekil 3.2.2.2.1.	Patates tohumluluğunun boyut analizi.....	32
Şekil 4.1.1.1.	Farklı toprak işleme yöntemlerinin farklı derinlik ve ölçüm zamanlarında nem içeriği değerlerinin değişimi.....	41
Şekil 4.1.2.1.	Sanayilik ve yemeklik patates tarımında farklı ölçüm zamanlarına göre farklı toprak işleme yöntemlerinde toprak hacim ağırlığı (g/cm^3) değişimleri.....	46
Şekil 4.1.3.1.	Farklı toprak işleme sistemlerinin farklı ölçüm zamanlarında farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerine göre toprak penetrasyon direnci (MPa) değişimleri.....	51
Şekil 4.1.3.2.	Sanayilik ve yemeklik patates tarımında farklı ölçüm zamanlarına göre farklı toprak işleme yöntemlerinde toprak penetrasyon direnci (MPa) değişimleri.....	52
Şekil 4.2.1.1.	Farklı toprak işleme yöntemlerine göre sanayilik ve yemeklik patates çeşitlerinin ortalama çıkış süresi (OÇS) değerlerinin değişimi.....	55
Şekil 4.2.2.1.	Farklı toprak işleme yöntemlerine göre sanayilik ve yemeklik patates çeşitlerinin çıkış oranı indeksi (ÇÖİ) adet.m/gün değerlerinin değişimi.....	57
Şekil 4.2.3.1.	Sanayilik ve yemeklik patates çeşitlerinde farklı toprak işleme yöntemlerine göre TFÇD (%) değerlerinin değişimi.....	59
Şekil 4.2.4.1.	Farklı toprak işleme yöntemleri Hermes ve Marfona patates çeşitlerinde ortalama yumru verimi değişimi.....	62
Şekil 4.2.5.1.	Farklı toprak işleme yöntemi uygulanan Hermes ve Marfona patates çeşitlerinde ocakbaşına yumru sayısı değerlerinin değişimi.....	65

Şekil 4.2.6.1.	Farklı toprak işleme yöntemi uygulanan Hermes ve Marfona patates çeşitlerinde ocakbaşına yumru ağırlığı değerlerinin değişimi.....	67
Şekil 4.2.7.1.	Farklı toprak işleme yöntemi uygulanan Hermes ve Marfona patates çeşitlerinde ocak başına tek yumru ağırlığı (g/adet) ortalama değerlerinin değişimi.....	69
Şekil 4.2.8.1.	Farklı toprak işleme yöntemlerinde küçük, orta ve iri yumru dağılım değerlerinin değişimi.....	74

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1.	Patates üretiminde önde gelen illerde patates dikim alanı, üretim ve verim durumu.....	2
Çizelge 1.2.	Türkiye patates dikim alanı , üretim ve verim durumu.....	2
Çizelge 1.3.	Ülkemizdeki patates tarım mekanizasyonuna ait traktör ve diğer tarım alet ve makinalarının yıllara göre değişimi.....	3
Çizelge 3.1.2.1.1.	Ürgüp için deneme yılı periyodu (2009 yılı) ve uzun yıl ortalamalarına ait iklim verileri.....	19
Çizelge 3.1.2.3.1.	Nevşehir-Ürgüp/Ayvalı köyü deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler.....	20
Çizelge 3.1.3.1.	Denemede kullanılan traktöre ait teknik özellikler.....	21
Çizelge.3.1.3.2.	Denemede kullanılan makinalara teknik özellikler.....	22
Çizelge 3.1.5.1.	Hermes patates çeşidine ait özellikler.....	25
Çizelge 3.1.5.2.	Marfona patates çeşidine ait özellikler.....	26
Çizelge 3.2.1.1.	Deneme arazisinde uygulanan tarımsal işlemler.....	28
Çizelge 3.1.6.1.	Deneme alanının Şematik planı.....	30
Çizelge 3.2.2.2.1.	Denemede kullanılan yumru özellikleri.....	33
Çizelge 3.2.2.2.2.	Tohumluğun şekil emsaline göre sınıfları.....	33
Çizelge 4.1.1.1.	Farklı toprak işleme tekniklerinin farklı derinlik ve ölçüm zamanlarındaki toprak nem içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	38
Çizelge 4.1.1.2.	Farklı toprak işleme yöntemlerinin farklı derinlik ve ölçüm zamanlarında nem içeriği ortalamaları	39
Çizelge 4.1.2.1.	Farklı toprak işleme tekniklerinin farklı derinlik ve ölçüm zamanlarındaki toprak hacim ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	43
Çizelge 4.1.2.2.	Farklı toprak işleme ve yöntemlerine göre ortalama toprak hacim ağırlığı değerleri (g/cm ³).....	44
Çizelge 4.1.3.1.	Farklı toprak işleme yöntemlerinin farklı derinlik ve ölçüm zamanlarındaki penetrasyon direnci değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	48

Çizelge 4.1.3.2	Farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerine göre ortalama toprak penetrasyon direnci değerleri.....	49
Çizelge 4.2.1.1.	Farklı toprak işleme yöntemlerinin sanayilik ve yemeklik patatesten ortalama çıkış süresi (OÇS) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	53
Çizelge 4.2.1.2.	Farklı toprak işleme yöntemlerinin yemeklik ve sanayilik patates ortalama çıkış süreleri (OÇS) değerleri.....	54
Çizelge 4.2.2.1.	Farklı toprak işleme yöntemlerinin yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde ortalama çıkış süreleri (ÇOI) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	56
Çizelge 4.2.2.2.	Farklı toprak işleme yöntemlerine göre sanayilik ve yemeklik patates çeşitlerinin ortalama çıkış süresi (ÇOI) ortalama değerleri.....	56
Çizelge 4.2.3.1.	Farklı toprak işleme yöntemlerinin yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde tarla filiz çıkış değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	58
Çizelge 4.2.3.2.	Farklı toprak işleme yöntemlerinin yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde tarla filiz çıkış değerleri.....	58
Çizelge 4.2.4.1.	Farklı toprak işleme yöntemleri uygulanan yemekli ve sanayilik patates çeşitlerinde verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	60
Çizelge 4.2.4.2.	Hermes ve Marfona patates çeşitlerinin farklı toprak işleme yöntemlerine göre verim ortalama değerleri.....	61
Çizelge 4.2.5.1.	Farklı toprak işleme uygulamalarının yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde ocakbaşına yumru sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	63
Çizelge 4.2.5.2.	Hermes ve Marfona patates çeşitlerinin farklı toprak işleme yöntemlerinde ocak başına yumru sayısına ilişkin ortalama değerler.....	64
Çizelge 4.2.6.1.	Farklı toprak işleme uygulamalarının yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde ocakbaşına yumru ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	66

Çizelge 4.2.6.2.	Farklı toprak işleme uygulamalarının yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde ortalama ocakbaşına yumru ağırlığı değerleri.....	66
Çizelge 4.2.7.1.	Farklı toprak işleme uygulamalarının yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde ortalama ocakbaşına tek yumru ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	68
Çizelge 4.2.7.2.	Farklı toprak işleme uygulamalarının yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde ortalama ocakbaşına yumru ağırlığı değerleri.....	69
Çizelge 4.2.8.1	Farklı toprak işleme uygulamalarının yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde küçük, orta ve büyük (<30 mm, 30-50 mm ve >50 mm) yumru oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	71
Çizelge 4.2.8.2	Farklı toprak işleme yöntemlerinde Hermes ve Marfona çeşitlerinden elde edilen küçük, orta ve iri yumrulara ait ortalamaları.....	72

1. GİRİŞ

Patates, içerdığı karbonhidratlar, mineral maddeler ve vitaminler bakımından insanların dengeli beslenmesinde önemli bir yere sahip olan dört önemli bitkisel kaynaktan (buğday, mısır, çeltik, patates) birisidir. Doğrudan insan beslenmesinde kullanıldığı gibi, son yıllarda başta gıda sanayi olmak üzere, çok değişik alanlarda da işlenerek değerlendirilmektedir. Patates, FAO, 2008 yılı verilerine göre, Dünya’da yaklaşık olarak 18,24 milyon ha alanda 314,44 milyon ton (Anonim, 2008 a), ülkemizde de ise 147,98 bin ha alanda 4,196 milyon ton kadar üretilen ana ürünlerden birisidir (Anonim, 2008 b). Tek yıllık bir kültür bitkisi olan patates, çeşitli iklim bölgelerine kolaylıkla uyum sağlayabildiği için, dünyanın hemen her yerinde geniş alanlarda tarım alanı bulmuş ve üretilen patateslerin değişik şekillerde kullanımı ve tüketimi hızla artmıştır. Türkiye’nin Dünya patates üretiminden aldığı pay %1,4’tür. Dünya patates verimi, 1 726 kg/da, ülkemizin patates verimi 2 829 kg/da ile dünya ortalamasından yüksektir (Anonim, 2008 a).

Türkiye’de hemen hemen her ilde patates üretimi yapılmaktadır. Ülkemizde üretimin yoğun olarak yapıldığı iller sırasıyla Niğde, Nevşehir, İzmir, Bolu ve Afyon’dur. Bu ilerimize ait üretim verileri Çizelge 1.1.’de verilmiştir. Ülkemiz patates üretiminin %43,1’i bu illerimiz tarafından yapılmaktadır birisidir (Anonim, 2008 b).

Türkiye’de patates üretiminin %13’ü tohumluk olarak, %16’sı patates üreten işletmelerde aile içi tüketim için tahsis edilmekte, %3’ü hayvan beslenmesinde kullanılmakta ve kalan %68’i ise pazara sunulmaktadır (Yılmaz ve ark., 2006). Türkiye’de, 1980–2008 yılları arasında patates dikim alanı, üretim ve verimde meydana gelen değişimler, Çizelge 1.2.’de verilmiştir. Türkiye patates dikim alanı 1980 yılında 183 000 ha iken, 2004 yılında yaklaşık bu değer, %9,3 oranında artarak 200 000 ha olarak gerçekleşmiştir. 1980–2008 döneminde patates üretimi yaklaşık %39,8 artış göstererek 3 000 000 tondan 4 196 573 tona yükselmiştir. Verim ise 16 393 kg/ha’dan %73,1 artışla 2008 yılında 28 390 kg/ha’a ulaşmıştır. Patates verimi 1980 yılından itibaren genelde artma eğiliminde iken, 2004 yılında bir düşüş söz konusudur. 2004 yılında verimde görülen bu düşüş Nevşehir ve Niğde illerinde tespit edilen; patates kanseri olarak adlandırılan

“patates siğil hastalığı (*Synchytrium endobitium*)” gösterilebilir. Nitekim bu hastalık ile bulaşıklık sonucu tohumluk patates üretimi belli bölgelerde yasaklanmıştır.

Çizelge 1.1. Patates üretiminde önde gelen illerdeki patates dikim alanı, üretim ve verim değerleri (Anonim, 2008 c).

İller	Dikim alanı (da)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
Afyon	103 375	359 223	3 475
Bolu	98 325	278 776	2 835
İzmir	113 030	288 025	2 548
Nevşehir	113 600	444 850	3 916
Niğde	209 450	722 482	3 449
İller toplamı	638 05	2093 356	3 280
Türkiye	1 479 883	4 196 573	2 839

Çizelge 1.2. Türkiye’de 1980-2008 yılları arasındaki patates dikim alanı, üretim ve verim değerleri (Anonim, 2008 d).

Yıllar	Dikim alanı (ha)	Üretim (ton)	Verim (kg/ha)
1980	183 000	3 000 000	16 393
1985	206 910	4 100 000	19 815
1990	191 650	4 300 000	22 437
1995	200 000	4 750 000	23 750
2000	205 000	5 370 000	26 195
2001	200 000	5 000 000	25 000
2002	198 000	5 200 000	26 263
2003	195 000	5 300 000	27 180
2004	200 000	4 800 000	24 000
2005	152 800	4 060 000	26 720
2006	157 908	4 366 380	27 660
2007	152 597	4 227 726	27 720
2008	147 988	4 196 573	28 390

Patates tarımının daha geniş alanlarda yapılabilmesi, nitelikli yumru üretimi ve işgücü kullanımının en aza indirilebilme beklentileri patates tarımının mekanizasyonunu

hızlandırmıştır. Ülkemizde 1991-2008 yılları arasında bazı tarım alet ve makinalarına ilişkin sayılar Çizelge 1.3.'de verilmiştir. Çizelge 1.3'de görüldüğü üzere, 1991-2008 yılları itibari ile patates tarımında mekanizasyon düzeyi traktör ve alet makine bazında her geçen yıl artış göstermiştir. Patates dikim makinalarının patates hasat makinaları sayısına oranı, 1991 yılında 0,28 iken bu oran 2008 yılı itibariyle 0,81 düzeyine ulaşmıştır (Anonim, 2009 a).

Çizelge 1.3. Ülkemizdeki patates tarımı mekanizasyonuna ait traktör ve diğer tarım alet ve makine sayılarının yıllara göre değişimi (Anonim, 2009 a).

Yıllar	Traktör	Kulaklı Pulluk	Diskli pulluk	Diskli tırmık	Kültivatör	Toprak frezesi	Patates dikim makinası	Patates hasat makinası
1991	704 373	657 690	66 185	151 856	283 986	13 477	1 537	5 412
1995	776 863	744 986	59 425	182 420	329 422	19 904	3 113	7 728
2000	941 835	882 120	59 490	184 048	402 145	32 497	10 553	14 920
2004	1 009 065	947 416	63 149	191 789	430 074	33 771	11 875	15 637
2005	1 022 365	958 228	64 965	192 700	430 981	34 895	12 217	15 974
2006	1 037 383	983 285	66 801	191 360	443 776	36 601	12 761	16 243
2007	1 056 128	986 291	66 491	198 548	451 214	37 604	13 183	16 802
2008	1 070 746	996 013	66 933	204 665	457 711	38 937	13 632	16 932

Ülkemizde patates üretiminde mekanizasyonun, üretim alanı ve miktarına paralel olarak aynı artışı göstermemesi büyük oranda, patates üretimi yapılan arazilerin küçük ölçekli olmalarından kaynaklanmaktadır. Bu durum da yüksek maliyetli modern makinaların alım gücünü düşürmektedir ve tüm ürünlerde mekanizasyon ve verimlilik problemlerine sebep olmaktadır (Kara, 2006).

Patateste yetiştiriciliğinde toprak işleme; patates bitkisinin iyi gelişmesi, yüksek verim ve hasat için tekniğine uygun koşulların sağlanması amaçlanmaktadır. Ürünün kalitesi ve verimi, depolamaya uygunluğu için bu iki amacın birlikte sağlanması gerekmektedir. Patates, toprak altı organları için yeterli oksijeni ve nemi sağlayan, aşırı su tutmayan, iyi yapılı, gevşek ve keseksiz bir tohumluk yatağı istemektedir (Onaran ve ark., 2000).

Patates bitkisi için dikim yatağı hazırlığı; anız bozumu ile başlamaktadır. Patates, özellikle çoğu kez tahıllardan sonra dikilmektedir. Anızın bozularak bütün bitki sap ve artıkların gömülmesi ve parçalanması patates dikimi yapılacak alan için önemlidir (Bal, 2006). Hızlı bir gelişme sağlamak için, tohumluk yumruların oldukça nemli, hafif ve gevşek toprağa dikilmeleri gerekmektedir. Bu koşullar kök, stolon ve yumru gelişimi üzerine son derece etkili olduğu gibi, yumruların bozuk şekilli olmalarını önler; Ayrıca dikim, bakım ve hasat işlerini kolaylaştırır. Dikim yatağı altındaki toprağın patates bitkilerinin ince köklerinin içine girmeyecek kadar sıkı ve katı tabakalar içermemesi gerekir. Köklenmenin derin oluşu, bitkilerin ihtiyaç duydukları suyu sağlamaları yönünden önem taşımaktadır. Bu nedenle dikim yatağı hazırlanırken kök gelişimini engelleyen sert tabakalar kırılmalı, toprağın sıkışmasına ve geçirgen olmayan toprak tabakalarının oluşmasına yol açan ağır makina ve aletler kullanılmamalıdır (Bal, 2006).

Uygun dikim yatağının hazırlanmasında kullanılacak yöntem ve aletler; patates bitkisinin istekleri, yetiştirme ve hasat tekniğinin, özellikle toprağın cinsi ve bölge iklim koşullarının göz önüne alınmasıyla belirlenebilir. Buna göre, hafif, orta ve ağır topraklar yanında bütün ara toprak tipleri de patates tarımı için söz konusu olmaktadır. Toprak ağırlaştıkça işleme daha zor, daha masraflı, elenebilirlik daha az ve kesek oluşumu fazlalaşır (Bal, 2006). Toprak hazırlığı, toprağın yapısına ve üretim mevsimine bağımlılık gösterir. İlkbaharda toprak tava geldiğinde derin işleme yapılmalı ve diskli tırmık ve tapan çekilerek gevşek bir dikim yatağı hazırlanmalıdır. Dikimden önce yapılacak gübreleme ve yabancı ot mücadelesi, dikim yatağı hazırlanırken tamamlanmalıdır (Onaran ve ark., 2000).

Toprak hazırlığından beklenen amaçların gerçekleşebilmesi için tarım alanları, dünden günümüze değin, gelişerek ortaya çıkan, geleneksel ya da klasik toprak işleme denilen pulluk ve bazı ikincil aletlerle işlenmektedir. Böylece toprağa atılan tohumluğun toprak yüzeyine çıkışı ve bitki gelişimi için uygun koşulların oluştuğu düşünülmüştür (Özemer, 1971). Ancak 1950'li yıllarda, özellikle ABD'de, geleneksel toprak işlemeye alternatif olarak azaltılmış toprak işleme ve hatta hiç işleme yapmadan ekim ve dikim yapabilme olanakları araştırılmaya başlanmıştır. Önceleri serin iklim tahıllarında yürütülen bu çalışmalar, zamanla diğer ürünler üzerinde de uygulanmaya başlanmıştır. Ülkemizde de,

azaltılmış (minimum veya reduced tillage) toprak işleme yöntemleri, ikinci ürün araştırma ve uygulamalarının artması ile önem kazanmaya başlamış ve zamanla diğer ürünlerde de kullanılmaktadır (Özemir, 1971).

1960'lı yıllardan başlamak üzere patates konusunda da farklı toprak işleme yöntemleri, sedde uygulamaları, rotasyon uygulamaları, sonbaharda ve ilkbaharda yapılan toprak işlemler şeklinde araştırmalar yapılmaktadır (French ve Blake, 1965; Grand ve Epstein, 1973; Quwerkerk, 1989, Carter ve Sanderson, 2001; Henriksen ve ark., 2006).

Toprak işleme ve dikim yatağı hazırlama yöntemleri, kültür bitkisi, yöre iklim koşulları ve toprak özelliklerine bağlı olarak büyük değişiklikler göstermektedir. Patates üretiminin geniş çapta farklı toprak tiplerinde yapılması ve dikim yatağı hazırlamadaki mevcut toprak işleme aletlerinin çeşitliliği nedeniyle standart bir toprak işleme yöntemi kullanılmamaktadır. Patates tarımında toprak işlemede iki yöntem kullanılabilir. Birincisi pullukla toprak işleme, ikincisi pulluksuz koruyucu toprak işleme olmaktadır. Direkt dikim metodu ise pek kullanılmamaktadır (Bal, 2006).

Farklı toprak işleme yöntemi ve aletlerinin seçiminde, toprak tipi ve iklimin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Ağır, killi toprakların sonbaharda, işlenmesi daha uygundur. Yağmur sularının kış süresince, toprağa kolayca geçmesi ve kısa sürede de süzülmesi sağlanmaktadır. Kumlu topraklarda ise dikim yatağı hazırlama daha kolaydır ve toprak işleminin ilkbaharda dikimden önce yapılması gerekmektedir (Siepmann, 1972). Ülkemizde patates tarımında uygulanan geleneksel toprak işleme yöntemleri bölgelere göre küçük farklılıklar göstermekle beraber, sonbaharda pullukla toprak işleme, ilkbaharda ikincil toprak işleme aletleri ile işleme, çıkıştan sonra boğaz doldurma ve birkaç kez çapalama uygulamalarından oluşmaktadır. Sonbaharda toprak işleminde genellikle kulaklı pulluk kullanılarak toprak işleme yapılmaktadır.

Toprak işleme yöntemleri üzerinde yapılan çalışmalar, toprak işleme sonrası oluşacak toprak koşullarının belirlenmesi ve bu koşulların bitki gelişimi ve verime etkilerinin ne olduğunu belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Toprak hacim ağırlığı ve toprak sıkışıklığı, topraktaki hava-su hareketini ve toprağın fiziksel verimini etkilemeyen

parametrelerdir. Toprak sıkışıklığına etkili olan etmen ise, toprak işleme yöntemlerinde kullanılan tarım alet ve makinalarıdır (Özkan, 1985). Uygun dikim yatağı hazırlama ile bitkinin istediği toprak koşulları sağlanarak, tohumluğun çıkış oranı artmaktadır. Uygun toprak nemi, sıcaklığı, granül iriliği, tohum-toprak temasının sağlanması, toprak sıkışıklığı ve hacim ağırlığı, tohumluğun çıkış oranına etkili parametrelerdir. Tohumluğun filizlenerek toprak yüzeyine çıkabilmesinde topraktaki organik madde ve bitki besin elementlerinin de etkisi önemlidir (Özkan, 1985). Patates yumrularının filizlenip gelişebilmelerinde etkili olan en önemli faktörlerden birisi de, toprak özellikleridir. Toprak sıkışıklığı (penetrasyon direnci değişimi), bitki gelişimini ve toprağa bırakılan tohumluğun çıkışını sınırlandıran en önemli fiziksel faktörlerdendir. Bal (1985), toprak sıkışmasının patates bitkisinde, %87'ye yaklaşan oranda bitki kök miktarı azalmasına ve %17'ye kadar da verim azalmasına neden olduğunu açıklamıştır.

Nevşehir yöresi, patates üretim alanları içerisinde önemli bir potansiyele sahiptir. İl Tarım Müdürlüğü 2008 yılı verilerine göre, araştırmamızın yürütüldüğü Ürgüp yöresinde, 35 000 da alanda, il genelinde ise toplam 113 000 da alanda patates dikimi yapılmıştır. Ortalama verim Ürgüp yöresi için 4 000 kg/da; Nevşehir genelinde ise 3 916 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2009 b).

Ülkemizde, geleneksel toprak işleme yöntemleri yerine artık korumalı toprak işleme yöntemleri, ikinci ürün soya ve mısır tarımında alternatif bir yöntem olarak uygulanmaktadır. Azaltılmış toprak işleme yöntemi, koruyucu toprak işleme uygulamaları içinde yer almaktadır. Patates tarımında, çiftçilerimizin kullandığı geleneksel toprak işleme yöntemlerine alternatif olabilecek üretim yöntemlerinin kullanılmasının özellikle patates veriminin artırılması ve maliyetlerin azaltılması için yararlı olacağı görülmektedir. Ülkemizde diğer ürünler açısından farklı toprak işleme tekniklerini konu alan araştırmalara sıkça rastlanırken, patates tarımında farklı toprak işleme tekniklerini konu alan araştırmalara ise çok fazla rastlanılmamaktadır.

Bu amaçla, çalışmamızda yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde aynı koşullarda uygulanan farklı toprak işleme yöntemlerinin, toprağın fiziksel özellikleri (toprak nemi, toprak hacim ağırlığı ve toprak penetrasyon direnci) ve yemeklik ve sanayilik patates

eşitlerinin bitki (ortalama çıkış suresi, çıkış oranı indeksi, tarla filiz çıkış derecesi) ve verim (yumru verimi, ocakbaşına yumru verimi, ocakbaşına ortalama yumru ağırlığı, ocakbaşına ortalama yumru sayısı, tek yumru ağırlığı, yumru büyüklük dağılımı) zelliklerine etkileri araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

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.

Vez (1972), patates tarımında farklı toprak işleme tekniklerini konu aldığı araştırmasında, ağır topraklarda yetiştirilen patateslerde yumru veriminin sonbaharda toprak işlemeyle maksimuma ulaştığını, orta ağır topraklarda ise ilkbaharda toprak işlemenin daha iyi sonuç verdiğini açıklamıştır. Aynı çalışmada ilkbaharda toprak işlemenin, toprak kesek sayısını arttırdığı ve bunların hasada kadar kalabildiğine işaret edilerek bu dezavantajın toprak frezesi kullanımı ile büyük ölçüde ortadan kalkacağını açıklamıştır.

Kouwenhoven (1976), patates tarımı için toprağın organik maddece zengin ve iyi drene edilmiş olması gerektiğini, besin maddelerince fakir, düşük su tutma kapasiteli, rüzgâr erozyonuna maruz kumlu toprakların patates tarımı için uygun olmadığını, su geçirmeyen ağır toprakların ise, yumrulara hastalığa ve verim kaybına sebep olduğunu belirtmiştir.

Martin ve ark. (1976), patatesteki pullukla toprak işlemenin genellikle bitkisel artıkların toprağa gömülmesi amacıyla yapıldığını ve işlenmesi gereken asıl derinliğin ise tohumluğun bırakıldığı dikim derinliğinden 5,08 cm'den daha fazla olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Wiebing ve Schepers (1977), derin ve yüzeysel toprak işlemenin patates gelişimi ve verime etkilerini inceledikleri çalışmada, derin toprak işlemenin bitki kök derinliği ve kullanılabilir su miktarının artması nedeniyle daha uygun olduğunu, derin işleme yapılan parsellerde köklerin pulluk derinliğine kadar girdiğini ve kök derinliğinin 60 cm olduğu parsellerde en yüksek verimin alındığını bildirmişlerdir.

Bishop ve Grimes (1978), toprak işlemenin kök derinliği ve yumru oluşumuna etkilerini incelemiştir. Araştırmada, 60 cm derinlikte dipkazan ile yapılan toprak işlemede 30 cm'den sonra toprağın gevşetilmesi nedeniyle bu derinliğin altında kök gelişiminin daha iyi olduğunu ve derin işlemenin patatesteki kök gelişimi ile birlikte yumru verimini de % 6-10 arasında arttırdığını bildirmişlerdir.

Rid ve Weigelt (1979), sonbaharda ve ilkbaharda 20 cm derinlikte pullukla toprak işleme, sonbaharda 28 cm derinlikte pullukla toprak işleme, 18 ve 34 cm derinliklerde sonbaharda ve ilkbaharda toprak işleme, 20 cm derinlikte diskli tırmıkla toprak işleme ve sonbaharda toprak frezesi ve kültivatör uygulamalarının şekerpancarı, arpa, yulaf, patates ve bakla rotasyonlarında kıyasladıkları çalışmalarında ele alınan bitkilerin hepsinde en yüksek verimin, sonbaharda ve ilkbaharda 18-34 cm derinlikteki toprak işleme ile sonbaharda yapılan toprak frezesi uygulamalarında elde edildiğini bildirmişlerdir.

Ross (1979), çizel ile derin işleme ve dikim öncesi dipkazan kullanmanın patates verimine etkilerini incelediği araştırmasında, uygun gübreleme ve sulama koşullarında çizelin yumru verimini etkilemediği, buna karşın kurak koşullarda dipkazanın patates verimini önemli ölçüde arttırdığını belirtmiştir.

Schuler (1979), pulluk, çizel, minimum toprak işleme ve sıfır toprak işleme yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada, en yüksek patates veriminin, denemede kullandığı her iki patates çeşidinde de, çizel uygulamasının kullanıldığı toprak işleme yönteminde elde edildiğini açıklamıştır.

Bishop ve Maunder (1980), toprak işleme yöntemlerinin yüksek verim elde etme, ürün hasadının kolaylığı ve yabancı ot mücadelesindeki etkisine değinerek, ilkbaharda toprak işlemenin mümkün olduğu hafif topraklar dışında, sonbaharda 20-25 cm derinlikteki toprak işlemenin toprak üstü kalıntılarının gömülmesi için yeterli olduğunu bildirmişlerdir. Dikim öncesi işlemede ise, dişli tırmık ve kültivatör kullanımının, patatesteki oldukça yaygın bir yöntem olduğunu ifade etmişlerdir.

Vorona (1980), Batı Ukrayna'da patates yetiştirilen derno-podzolik (soğuk ve nemli iklimlerde bataklık ve ormanlık alanlarda oluşmuş topraklar) topraklarda farklı derinliklerdeki işleme yöntemlerinin karşılaştırıldığı araştırmalarında, farklı alet kombinasyonlarının yumru verimine etkileri bakımından önemli farkın bulunmadığını açıklamıştır. Aynı zamanda araştırmacı, toprak işleme yöntemlerinin patatesten nişasta içeriği değişimine etkili olmadığını, ancak iklim koşulları ve uygulanan gübre dozlarının ise özellik üzerine etkili olduğunu bildirmiştir.

Buxton (1981), pulluk, çizel ve bazı kültürel faktörlerin patatesten verim, toprak yapısı ve su infiltrasyonuna etkilerinin incelendiği araştırmada, pulluk derinliğinin altındaki toprak katmanında verim ve kaliteyi etkileyen bir durumun sözkonusu olmadığını; pulluk ve çizel uygulamalarının patates veriminde önemli bir fark oluşturmadığını bildirmiştir.

Van Der Zaag (1981), iyi hazırlanmış toprak koşullarının patatesten iyi bir çıkışın yanı sıra makinalı hasat için de iyi bir faktör olan keseksiz sırt hazırlığının önemini vurgulamıştır. Killi topraklarda, dikim yatağı hazırlığında önemli iki noktanın; toprak tava gelinceye kadar beklemenin ve uygun elet ve ekipmanların kullanılmasının gerekliliğini ifade etmiştir.

Zumbach (1982), pulluk ve pulluğun kullanılmadığı alet kombinasyonlu toprak işleme (sabit ayaklı kültivatör) uygulamalarının patates, buğday, kışlık arpa ve mısır verimleri açısından karşılaştırmaları yapılmıştır. Pulluk uygulamalı toprak işleme yöntemine göre, kültivatörlerle işlenen alet kombinasyonlarının uygulandığı parselde patates veriminin daha yüksek sonuç verdiğini açıklamıştır.

Buxton ve Zelewski (1983), farklı toprak işleme yöntemlerinin patates verimine etkilerini araştırdıkları çalışmada; pulluk uygulamasında, pullukla işleme derinliğinin altında penetrasyon direncinin azalmasının, daha fazla su infiltrasyonuna neden olmadığını açıklamıştır. Sulu koşullarda, derin toprak işlemenin verim için gerekli olmadığını ve toprağın daha gevşek yapıda tutulabilmesi için toprak işleme operasyonlarının azaltılmasının gerektiğini açıklamıştır.

Starczewski ve ark. (1985), farklı toprak yapısı ve işleme uygulamalarını konu alan araştırmalarında en düşük patates yumru veriminin ilkbaharda işlenmeyen parsellerden alındığını açıklamıştır. Aynı zamanda, ağır yapılı toprakların 30 cm'lik üst katmanındaki nem oranının gevşek yapılı topraklara göre daha fazla olduğunu, gevşek yapılı topraklarda toplam ve pazarlanabilir yumru miktarının ağır yapılı topraklara göre daha yüksek olduğunu açıklamıştır.

Erkmen (1985), Erzurum'da patates tarımında toprak işleme ve sedde uygulamalarını içeren 19 farklı toprak işleme mekanizasyon yöntemlerinin yumru verimine etkisini incelemiştir. İki yıllık deneme sonucunda, ele alınan mekanizasyon yöntemlerinin patates yumru verimini önemli derecede etkilediği ve en yüksek patates veriminin sonbaharda kulaklı pulluk+diskli tırmık+sedde pulluğu kombinasyonundan elde edildiğini açıklamıştır. Ayrıca en düşük verimin ise sonbaharda diskli pulluk+ilkbaharda yapılan dikim kombinasyonundan elde edildiğini açıklamıştır.

Quwerkerk (1989), Hollanda koşullarında yaptıkları çalışmada, sıfır toprak işlemenin patates tarımına uygun olmadığı ve azaltılmış toprak işlemenin yapıldığı alanlarda alınan sonuçların da farklılık gösterdiğini açıklamıştır.

Erkmen ve ark. (1991), Erzurum'da ağır toprak koşullarında patates dikim yatağı hazırlamada uygulanan pulluk+diskli tırmık+tapan (Sistem 1), pulluk+freze (Sistem 2), pulluk+ boğaz doldurma aleti (Sistem 3) olmak üzere 3 farklı toprak işleme uygulamalarında toprak penetrasyon direnci değerlerini incelemiştir. Sonuçlara göre, pulluk+freze ile yapılan toprak işlemeden elde edilen değerler, pulluk+boğaz doldurma aleti ile yapılan toprak işlemeden elde edilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Erkmen ve ark. (1992), Erzurum'da ağır toprak koşullarında sonbaharda ve ilkbaharda sedde uygulamalarının, farklı toprak nemi, sıcaklık, toprak agregat durumu, tarla filiz çıkış derecesi ve verim açısından önemli farklılıklar göstermediğini ancak masrafların %10-14,4 oranında azaldığını belirtmişlerdir.

Coşkun (1993), patates tarımında, farklı toprak işleme yöntemlerinin verim ve bazı özellikler üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmasında; 5 farklı toprak işleme (sonbaharda pullukla derin toprak işleme+ilkbaharda pullukla derin işleme+2 kere diskli tırmık+sürgü, sonbaharda pullukla derin işleme+ilkbaharda kombikürüm ile 2 kere işleme+sürgü, sonbaharda kombikürüm ile 2 kere işleme+ilkbaharda pullukla derin işleme+iki kere diskli tırmık+sürgü, ilkbaharda pullukla derin işleme+iki kere diskli tırmık+sürgü, sonbaharda kombikürümler ile 2 kere işleme+sürgü) olmak üzere yöntemlerin verim ve bitkisel özellikler açısından bir fark oluşturmadığını açıklamıştır.

Pierce ve Burpee (1995), yaptıkları çalışmada, ilkbaharda yapılan toprak işleme yöntemlerinde, geleneksel toprak işleme yöntemine nazaran patatesten pazarlanabilir yumru veriminin daha yüksek oranda elde edildiğini, geleneksel toprak işleme yöntemi uygulanan alanlarda ise, toplam patates veriminin daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir.

Yavuz (1995), 1994 yılında Menemen’de gerçekleştirdikleri ve farklı toprak işleme yöntemlerinin (1- sıfır toprak işleme+dikim (no-till), 2- İlkbaharda kombikürümlerle toprak işleme+dikim, 3- ilkbaharda kulaklı pullukla derin işleme+dikim, 4- Sonbaharda kombikürümlerle yüzeysel işleme+ilkbaharda pullukla derin toprak işleme+dikim, 5- Sonbaharda pullukla derin toprak işleme+ilkbaharda kombikürümlerle hafifi işleme+dikim ve 6- sonbaharda pullukla derin toprak işleme+ilkbaharda pullukla derin toprak işleme+dikim) patatesten verim ve bazı verim özelliklerine olan etkilerini incelediği araştırmasında, toprak işleme yöntemleri arasındaki farkın olum süresi ve bitki başına yumru sayısı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu açıklamıştır. Buna karşılık, çıkış süresi, tek yumru ağırlığı, bitki başına yumru verimi ve toplam yumru verimi üzerinde de önemli düzeyde etkili olduğunu işaret ederek, en kısa çıkış sürelerini 1-2-3 işleme uygulamalarında, en uzun çıkış süresini ise 6. toprak işleme uygulamasında elde ettiğini, en düşük tek yumru ağırlığını, 5. toprak işleme uygulamasında elde ederken en yüksek tek yumru ağırlığını 1. ve 2. uygulamalarında elde ettiğini belirtmiştir. En yüksek bitki başına yumru verimini 1. toprak işleme uygulamasında en düşük ise 5. toprak işleme uygulamasında elde ettiğini belirtmiştir.

Dekara yumru veriminde ise en yüksek verimini ise 1. toprak işleme uygulamasında en düşük verimi ise 5. toprak işleme uygulamasında elde ettiğini açıklamıştır.

Liebman ve ark. (1996), geleneksel patates üretim sisteminin istenmeyen çevre etkilerini azaltmak amacıyla korumalı işleme yöntemlerinin (çizel) kullanılmasının daha yararlı olacağını açıklamışlardır.

Ekeberg ve Riley (1996), Norveç'te 1987 ve 1993 yılları arasında yaptıkları ve patatesten geleneksel toprak işleme (sonbaharda kulaklı pulluk+ilkbaharda 2 kere dişli tırmık+sürgü+dikim) ile arpa anızına direk dikim uygulamaları arasında yumru verim ve kalitesi açısından önemli bir farkın ortaya çıkmadığını açıklamıştır. Direk dikim uygulamasında, patates çıkış ve olum süresinin uzadığını ifade ederek, verimli toprak koşullarında tahıl anızına direk patates dikiminin, geleneksel toprak işlemeye alternatif olabileceğini bildirmişlerdir.

Çarman (1997), Orta Anadolu'da farklı toprak özellikleri ve buğday verimi üzerine farklı toprak işleme yöntemlerinin (T1: kulaklı pulluk + iki kez diskli tırmık, T2: iki kez rotatiller, T3: kültüvatör+diskli tırmık, T4: iki kez ağır goble disk) etkilerini incelemiştir. Toprak işleme yöntemlerinin nem içeriği, hacim yoğunluğu, penetrasyon direnci, ortalama agregat ağırlıklı çapı ve yüzey pürüzlülüğü üzerine etkilerinin önemli olduğunu belirtmiştir.

Carter ve ark. (1998), Kanada'da patates, arpa ve yonca rotasyonunda ilkbaharda ve sonbaharda pulluk ve çizel ile işleme yapılmış ve sonbaharda toprak işlemeden sonra, patates dikiminden önce ve hasattan hemen önce sırt merkezlerinden olmak üzere toprak profillerine ait penetrasyon dirençlerinin ölçümleri değerlendirilmiştir. Sonbaharda toprak işlemeden sonra alınan ölçümlerde, 3 yıllık periyodun ikisinde toprak katmanının 17,5 cm'nin altında pullukla işlenen uygulamada daha düşük penetrasyon direnci elde edilmiş ancak 3. yılda her iki toprak işleme yöntemleri arasında önemli bir farkın oluşmadığını açıklamışlardır. İlk yıl toprak penetrasyon direnç değerlerinin 0,5-3,5 MPa arasında; ikinci yıl 0,5-2,7 MPa ve üçüncü yıl ise 0,5-2,0 MPa olduğunu bildirmişlerdir. 3 yıllık periyotta sonbaharda pulluk ve çizelle toprak işlemeden sonra alınan penetrasyon ölçümleri ile ilkbaharda pulluk ile işlemeden sonra alınan penetrasyon direnci ölçümleri kıyaslanmış ve ilkbaharda elde edilen değerlerin

düşüş gösterdiği belirtilerek, bu düşüşün ilkbaharda toprağın daha nemli olması ve sonbaharda toprak işlemenin etkisiyle ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Patates hasadından önce sırtların merkezinden alınan ölçümlerde ise 24 cm altındaki derinliklerde penetrasyon direnci değerlerinde değişim olduğu belirtilmiştir. 0-17 cm derinlikte penetrasyon direnci değerlerinin 0,5 MPa ve daha düşük değerlerde olduğunu, 17-24 cm derinlikte ise her üç yılda da penetrasyon direnci değerlerinin ise ortalama 1,5 MPa olduğunu ve bunun bitki kök bölgesi derinliğinin etkisi ile oluştuğunu belirtmişlerdir. 24 cm derinlikten sonra ise penetrasyon değerlerinde önemli değişikliklerin oluşmadığını, en düşük penetrasyon direnci değerlerinin ise 2–10 cm derinliklerde oluştuğunu, en yüksek penetrasyon ölçüm değerinin bitkinin kök gelişimine etki edecek 2 MPa değerinden düşük olmasının yanı sıra 20–30 cm derinlikte görülen 1,5 MPa penetrasyon değerlerinin bitki için kritik düzey sayılabileceği belirterek dipkazan ile derin toprak işlemenin patatesteki bitki köklerinin gelişimine yardımcı olacağını açıklamışlardır.

Rasmussen (1999), Danimarka’da pulluğun kullanılmadığı toprak işlemenin toprak özelliklerine etkisini araştırdığı çalışmasında, kışlık buğday, lahanalar ve patates rotasyonunda 10 cm derinlikte toprak işleme ve 20 cm toprak işleme sonrası penetrasyon değerleri incelenmiştir. 10 cm işlenen toprakta penetrasyon değerlerinin 0,5-1,8 MPa, 20 cm derinliğinde işlenen toprakta ise penetrasyon değerlerinin 0,5-1,4 MPa olarak bulunduğunu açıklamıştır.

Carter ve Sanderson (2001), patates üretim sistemlerinde genelde uygulanan aşırı toprak işleme ve düşük düzeyde ürün artığının toprak strüktürünün bozulmasına neden olduğunu ve bu durumun da patatesin verim ve kalitesini azalttığını belirtmişlerdir.

Boliglowa ve Glen (2003), Polonya’da farklı toprak işleme yöntemleri ve farklı gübre uygulamalarının toplam patates yumru verimi ve yumru kalitesi üzerine etkilerini araştırdıkları denemelerinde, pulluğun uygulandığı toprak işleme ile pulluksuz toprak işleme yöntemlerini incelemişlerdir. Pulluksuz toprak işlemenin pullukla toprak

işlemeye nazaran %7 oranında daha düşük verim verdiğini ve yumru kalitesinin de düştüğünü açıklamışlardır.

Karayel ve Özmerzi (2003), farklı dikim yatağı hazırlama metotlarının toprağın fiziksel özellikleri üzerine etkilerini incelemiştir. 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.

Peters ve ark. (2003), çizelin yüzeyde bıraktığı ürün artıklarının, toprak organik maddesini arttırma, toprak hidrolik özelliğini iyileştirme ve toprağı erozyondan koruma etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir.

Carter (2004), patates yetiştiriciliğinde alternatif toprak işleme yöntemlerinin geleneksel patates rotasyonu ve üretim sistemlerine uyum sağlayabileceğini ifade etmiştir.

Essah ve Honeycutt (2004), Kuzey Maine bölgesinde, killi toprak koşullarında, farklı toprak işleme uygulamalarının (sonbaharda sırt yapımı, sonbaharda sırta işleme ve ilkbaharda çizel) filizlenmiş ve filizlenmemiş yumru dikimlerinin yumru tarla filiz çıkış derecesi ve verime etkilerini incelemiştir. Filizlenmiş yumrular, daha erken çıkışa neden olurken; filizlenmemiş yumru dikiminde, filizlenmiş yumru dikimine göre, ilkbaharda çizel uygulamasının daha yüksek pazarlanabilir yumru verimi ve daha iri yumru oluşturduğunu açıklamışlardır.

Carter ve ark. (2005), Norveç'te yapılan çalışmalarında, sonbaharda kulaklı pulluk ve çizel ile 15 ve 30 cm derinlikteki işleme uygulamalarının patates veriminde herhangi bir olumsuz etki oluşturmadığını ve patates üretim sisteminde işleme yoğunluğunu azalttığını açıklamışlardır. Ancak toprak işleme yöntemlerinin patates olgunluğu ve optimum hasat zamanı üzerinde bazı etkilere neden olabileceğini açıklamış ve

sonbaharda birincil işleme ve kulaklı pulluk yerine çizel uygulamalarının patates verimi ve toprağın fiziksel özelliklerine hiçbir olumsuz etkisinin olmadığını, aksine toprak karbon düzeyi ve patates seddelerindeki yapısal stabiliteyi iyileştirdiğini belirtmişlerdir.

Çetin ve ark. (2005), üç farklı toprak işleme sisteminin (S1: kulaklı pulluk+diskli tırmık, S2: çizel+diskli tırmık, S3: rototiller) toprağın bazı fiziksel özelliklere (gravimetrik nem içeriği, hacim ağırlığı, penetrasyon direnci ve kesilme direnci) etkilerini belirleyerek bu özelliklerin değişimlerini haritalandırmışlardır. Deneme sonucunda; 0-10 cm derinlikte ölçülen toprağın tüm fiziksel özelliklerine ait minimum değerler S3 sistemiyle yapılan toprak işleme sonucunda elde edildiğini, 10-20 cm derinlikte ise S3 sisteminin uygulandığı parselde toprak işleme öncesine göre bir değişiklik olmadığını ve çizelin kullanıldığı S2 sisteminde nemin daha iyi korunduğunu belirlemişlerdir.

Roget ve ark. (2006), korumalı toprak işleme uygulaması ile bitki artıklarının %80'inin ilk 15 cm'lik toprak tabakası içerisine dağıldığını ve böylece biyolojik aktivitenin artması ve organik materyalin parçalanması ile artan sıcaklığa paralel olarak kullanılabilir azot miktarındaki azalış ve organik karbon oranındaki artışın sonunda Rhizoctonia Solani gibi fungal patojenlerin baskılandığını belirtmişlerdir.

Henriksen ve ark. (2006), sonbaharda sedde uygulamasıyla geleneksel toprak işleme sisteminin patates verimi açısından karşılaştırılmasının yapıldığı 10 yıllık çalışmalarda, sonbaharda sedde uygulamasının patates verimini geleneksel kulaklı pullukla işlemeye göre % 4 arttırdığı açıklamışlardır.

Holmstrom ve ark. (2006), Kanada'da patates tarımında sıfır toprak işleme, ve geleneksel toprak işleme yöntemlerinin toprak, patates verimi, yabancı ot kontrolü üzerinde etkilerini inceledikleri denemelerinde, toprak erozyonunun korumalı toprak işleme yöntemlerinde, geleneksel toprak işleme yöntemine kıyasla azaldığını açıklamıştır. Araştırmacılar, penetrasyon direnç değerlerinin korumalı toprak işleme sistemlerinde 1 MPa üzerine çıktığını, ancak kök büyümesine olumsuz etkili olabilecek 1,5 MPa değerine ulaşmadığını ifade etmişlerdir. Toprak nem düzeyinin korumalı toprak işleme yöntemlerinde, geleneksel toprak işleme yöntemlerine nazaran %12 oranında daha fazla olduğunu, ancak korumalı toprak işleme sistemleri arasında patates

Üretim miktarı açısından önemli bir farkın oluşmadığını; korumalı toprak işleme yöntemlerinin erozyon kontrolü ve maliyetlerin azaltılması açısından tavsiye edilebilir yöntem olabileceğini belirtmişlerdir.

Copas ve ark. (2007), ABD'de yoğun olarak sebze yetiştiriciliği yapılan ve toprak sıklıkla fazla olan alanlarda, patates tarımında dipkazan ile toprak işlemenin patateste pazarlanabilir yumru verimi, yumru kök boyut dağılımı ve patates kalitesine etkilerini araştırmışlardır. 3 yıllık denemelerinde, penetrasyon direnci değerlerinin yüksek olduğu toprak tabakasında bitki gelişimi ve kök dağılımı için sınırlayıcı değer olan 2 MPa değerinden büyük olduğunu saptamışlardır. Dipkazanla toprak işlemeden sonra 2. yılda 33 cm derinlikten sonra penetrasyon direnci değerlerinin 1 MPa değerinin altına indiğini açıklamışlardır. 1. yılda toplam ürün miktarında önemli bir farkın oluşmadığını, 2. yıldan itibaren ortalama yumru ağırlığının 113 g'dan 170 g'a yükseldiğini ve iç kalite özelliklerinin ise önemli değişiklik gösterdiğini açıklamışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Bölgesinin Tanımı

Denemeler, 2009 üretim sezonunda, Nevşehir İli Ürgüp İlçesi Ayvalı Köyü Kellah Boğazı Mevkiindeki bir çiftçiye ait tarım arazisinde gerçekleştirilmiştir. Ayvalı köyü, Ürgüp'ün 12 km güneydoğusunda olup, kuzeyinde Mustafapaşa Kasabası, güneyinde Mazı köyü, doğusunda Cemil Köyü ve batısında Bahçeli Köyü bulunmaktadır.

Ayvalı köyünün yerleşim alanı 547 da olup, 9 874 da alanda kuru tarım, 5 185 da alanda meyve ve bağ alanı, 1 550 da alanda sulu tarım yapılmaktadır. Toplam mera alanı 6 533 da ve tarım dışı alan miktarı da 863 da'dır. Ayvalı köyünde işlenen tarım arazileri içerisinde 1 530 da alanda patates yetiştiriciliği yapılmakta olup, toplam patates üretimi, 53 091 ton ve yumru verimi 3 470 kg/da'dır. (Anonim, 2008 e).

3.1.2. Deneme Bölgesinin İklim ve Toprak Özellikleri

3.1.2.1. İklim özellikleri

Nevşehir, İç Anadolu Bölgesi'nin orta kısmında yer almakta olup, karasal iklimin etkisindedir. Nevşehir ilinde 1960-1997 yılları arasında yapılan ölçümlerden elde edilen bilgilere göre, ortalama sıcaklık değeri, 10,6°C'dir. Yıl içerisinde en erken don tarihi 24 Eylül, en geç don tarihi ise 1 Aralık olmak üzere, ortalama 26 Ekim olarak belirlenmiştir. Don mevsiminin en erken bitiş tarihi 28 Mart, en geç bitiş tarihi 15 Mayıs olup, ortalama 14 Nisan tarihi olduğu görülmüştür. 1960-1997 yılları arasında yapılan ölçümlere göre ortalama yağış miktarı 429,4 kg/m², ortalama sıcaklık, Şubat ayında 0,2°C ve Temmuz ayında 20,8°C'dir (Anonim, 2009 c).

Deneme yeri olan Nevşehir/Ürgüp/Ayvalı için meteorolojik veriler bulunmadığı için, Ürgüp ilçesi meteorolojik verileri dikkate alınmıştır. Ürgüp ilçesi için bazı meteorolojik

verilerinin 2009 yılı ve uzun yıl ortalamaları Çizelge 3.1.2.1.1'de verilmiştir (Anonim, 2009 c).

Çizelge 3.1.2.1.1. Ürgüp için deneme yılı periyodu (2009 yılı) ve uzun yıl ortalamalarına ait iklim verileri (Anonim, 2009 d).

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Toplam Yağış (mm)		Ortalama Nisbi Nem (%)	
	2009 yılı	53 yıl ort. (*)	2009 yılı	25 yıl ort. (**)	2009 yılı	37 yıl ort. (***)
Mayıs	13,4	13,9	46,8	57,8	58,5	61,5
Haziran	19,8	17,6	16,6	29,6	45,6	53,7
Temmuz	21,4	20,8	56,1	12,2	52	48,3
Ağustos	19,3	25,6	16,6	4,2	43,8	49,9
Eylül	14,3	15,2	12,6	11,5	59,9	54,8
Ekim	13,8	10,3	0,5	31,0	50	62,6

* : 53 yıllık uzun yıl sıcaklık ortalamaları (1956-2009),

** :25 yıllık uzun yıl yağış ortalamaları (1980-2005),

***: 37 yıllık uzun yıl nisbi nem ortalamalarına(1972-2009)

3.1.2.2. Ürgüp/Ayvalı bölgesi toprak özellikleri

Ürgüp/Ayvalı Bölgesi; Nevşehir Tarım Master Planı Agro-ekolojik zonlar itibariyle, II. Alt Bölgeye girmektedir. Bölge genel yapısı itibariyle değerlendirildiğinde kahverengi ve regosol topraklar grubunda yer almaktadır. Nevşehir toprakları volkanik tüflerden meydana gelmiştir. Bu sebeple su tutma kapasitesi düşük ve geçirgen bir yapıya sahiptir. Nevşehir topraklarının yaklaşık %85'i tınlı, %9'u killi-tınlı, %2'si killi ve %4'ü kumlu bünyeye sahiptir. Bölge arazi sınıflarının alt dağılımında, VI. Sınıf arazi grubuna girmektedir. Bu grupta yer alan toprakların %0,47'si derin, %2,29'u orta derin, %41,68'i sığ ve %55,56'sı çok sığdır. Bu arazilerin %16,62'si düz, %15,07'si hafif, %46,63'ü orta ve %21,68'i eğimlidir. Bu arazilerin 470 ha'ında drenaj problemi vardır (Anonim, 2003).

3.1.2.3. Deneme yapılan arazinin toprak özellikleri

Deneme yeri topraklarının 0–10 cm, 10–20 cm ve 20–30 cm derinliklerinden alınan toprak örneklerinin analizleri Nevşehir Ticaret Borsası Laboratuvarında yapılmıştır. Deneme arazisi topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3.1.2.3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.2.3.1. Nevşehir-Ürgüp/Ayvalı köyü deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

ANALİZ ADI:		BİRİMİ	TOPRAK DERİNLİĞİ		
			0-10 cm	10-20 cm	20-30 cm
TEKSTÜR	KUM	(%)	60,8	62,8	60,8
	KİL	(%)	21,8	19,8	23,8
	SİLT	(%)	17,4	17,4	15,4
	TEKSTÜR SINIFI		Kumlu-killi-tın	Kumlu-tın	Kumlu-killi-tın
pH(1:2,5)			5,36	5,53	5,62
EC(Tuz)(L:5)		($\mu S/cm$)	89,0	97,0	104,0
Org.Madde		(%)	1,56	0,95	0,62
Fosfor (P_2O_5)		(kg/da)	21,9	18,1	10,0
Kalsiyum (<i>Ca</i>)		(mg/kg)	1283	1151	1233
Potas (K_2O)		(kg/da)	188	135	122
Magnez (Mg)		(mg/kg)	497	506	533
Sodyum (Na)		(mg/kg)	40	40	45
Bor (B)		(mg/kg)	0,7	0,6	0,5
Bakır (Cu)		(mg/kg)	0,4	0,4	0,2
Demir (Fe)		(mg/kg)	18	15	11
Mangan (Mn)		(mg/kg)	8,6	9	7,7
Çinko (Zn)		(mg/kg)	0,4	0,5	0,1

3.1.3. Denemede kullanılan traktör ve tarım alet ve makinalar

Denemede kullanılan traktör ve tarım alet ve makinalarına ait teknik özellikler Çizelge 3.1.3.1 ve Çizelge 3.1.3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.1.3.1. Denemede kullanılan traktöre ait bazı teknik özellikler.



MASSEY FERGUSON 240S TRAKTÖR

Traktör özelliği	
Markası	:Massey Ferguson
Tipi	:240 S
Motor gücü (BG)	:49
Net ağırlığı (kg)	:2206
Silindir sayısı	:3
Motor devri (d/d)	:1400-2250
Kuyruk mili devri (d/d)	:540-714
Ön tekerlek iz genişliği (mm)	:1245-1854
Arka tekerlek iz genişliği (mm)	: 1321-1930

Çizelge 3.1.3.2. Denemede kullanılan alet ve makinalara resimler ve teknik özellikler.



Kulaklı Pulluk

Tipi	: Asılır
Ağırlığı(kg)	: 329
İş genişliği(mm)	: 900
İş derinliği (mm)	: 300
Gövde sayısı	: 3 gövdeli



Çizel

Tipi	: Asılır
Ağırlığı(kg)	: 418
İş genişliği(mm)	: 1800
İş derinliği (mm)	: 300-400
Ayak sayısı	: 7 ayaklı



Diskli Tırmık

Tipi	: Asılır
Ağırlığı (kg)	: 220
İş genişliği (mm)	: 2250
İş derinliği (mm)	: 100-150
Disk Sayısı	: 10 diskli



Toprak frezesi

Tipi	: Asılır
Ağırlığı (kg)	: 540
İş genişliği (mm)	: 2100
İş derinliği (mm)	: 150
Bıçak Sayısı	: 48 bıçaklı



Santrifüjlü Gübre Dağıtma Makinası

Tipi : Asılır
Ağırlığı (kg) : 220
İş genişliği (mm) : 2250
İş derinliği (mm) : 100-150
Disk sayısı : tek diskli



Tam Otomatik Patates Dikim Makinası

Tipi : Asılır
Ağırlığı (kg) : 470
İş genişliği (mm) : 650-850
İş derinliği (mm) : 50-130
Sıra Sayısı : 2 sıralı



Ara Çapa ve Boğaz Doldurma Makinası

Tipi : Asılır
Ağırlığı (kg) : 350
İş genişliği (mm) : 1800
İş derinliği (mm) : 200-250
Ayak Sayısı : 3 ayaklı



Yarı Otomatik Patates Hasat Makinası

Tipi : Asılır
Ağırlığı (kg) : 650
İş genişliği (mm) : 1400
İş derinliği (mm) : 200-250
Eleme yüzeyi (m²) : 1,40
Batma açısı (°) : 23
Kazıcı bıçak sayısı : 9 bıçaklı

3.1.4. Ölçü aletleri

Araştırmada kullanılan ölçü aletleri sırasıyla aşağıda verilmiştir.

Hassas terazi; , R-SCALE markalı olup, 3,1 kg'a kadar ve 0,01 g hassasiyette tartım yapılabilmektedir. Toprak hacim ağırlığı ve nem içeriği ölçümleri ile patatesin yumru ağırlıklarını belirlemede kullanılmıştır.

Etüv; toprak nemi ve hacim ağırlığının belirlenmesinde toprak örneklerinin kurutulmasında kullanılmıştır. Piramit U-212 marka etüv 70-200 °C sıcaklığında kurutma yapabilmekte olup termostatlıdır.

Kantar; tesadüfî olarak seçilen sıralardaki 5 m'lik şeritlerdeki patates yumrularının ağırlığının belirlenmesinde kullanılmıştır. CAS marka olup, 150 kg ağırlığa kadar ayarlanabilmekte ve 0-100 g hassasiyettedir.

Kumpas; Patates yumrusu boyutlarının ve ortalama yumru çaplarının belirlenmesinde kullanılmış olup; 0,01 mm hassasiyette mekanik okumalıdır.

Çakma silindirler; deneme alanındaki toprak işleme öncesi ve dikim sonrasındaki toprağın kuru birim hacim ağırlığını belirlemek amacıyla kullanılmış olup, 100 cm³ hacminde ve pirinçten yapılmıştır.

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

3.1.5. Tohumluk

Denemede sanayi çeşidi olarak sertifikalı tohumluk düzeyinde "Hermes" patates çeşidi ile yemeklik çeşitlerden olan ve yine sertifikalı tohumluk düzeyinde "Marfona" çeşidi patates tohumlukları kullanılmıştır. Tohumluklar Nevşehir'de faaliyet gösteren tohumculuk firmalarından sağlanmıştır.

Hermes patates çeşidine tarımsal ve morfolojik özelliklerine ait özellikler ile genel görünüşü, sırasıyla, Çizelge 3.1.5.1. ve Şekil 3.1.5.1.'de; Marfona patates çeşidine ait özellikler ile genel görünüşü sırasıyla, Çizelge 3.1.5.2. ve Şekil 3.1.5.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.5.1. Hermes sanayilik patates çeşidine ait özellikler (Anonim, 2009 e).

HERMES	
ÇEŞİDE AIT BİLGİLER	
Tür adı	Patates (<i>Solanum tuberosum L.</i>)
Çeşit adı	Hermes
Tescil edildiği yer ve yıl	Avusturya 1973
İslah metodu	Mezleme
Ebeveynleri	5158 DDR X 163/55 SW
MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	
Bitki boyu	Orta kısa
Bitki örtüsü	Orta
Bitki büyüme şekli	Dağınık dik
Ana sap sayısı	2,4
Çiçek rengi	Beyaz ile birlikte mor erguvan
Ortalama yumru ağırlığı	100,4
Olgunlaşma gün sayısı	90-100 gün
Yumru şekli	Oval-Yuvarlak
Yumru göz derinliği	Orta derin
Yumru kabuk rengi	Açık sarı
Yumru et rengi	Açıksarıdan sarıya
Elek öncesi yumru görünümü	Lazım olmayan yumru fazla
Pazarlanabilir verim (%)	55.8
TARIMSAL ÖZELLİKLERİ	
Ortalama verim	3040 kg/da
Kullanım şekli	Cips sanayii



Şekil 3.1.5.1. Denemede kullanılan Hermes patates çeşidinin genel görünüşü.

Çizelge 3.1.5.2. Marfona patates çeşidine ait özellikler (Anonim, 2009 e).

MARFONA	
ÇEŞİDE AİT BİLGİLER	
Tür adı	Patates (<i>Solanum tuberosum L.</i>)
Çeşit adı	Marfona
Tescil edildiği yer	Hollanda, 1975
İslah metodu	Melezleme
Ebeveynleri	Primura X Craig Bounty X Profijt
MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	
Olgunlaşma	Orta erkenci
Yumru şekli	Oval-Yuvarlak
Verimi	Çok yüksek ve irilik yeknesaklığı iyi (derecesi iyi).
Kuru madde	Orta
Pazar kalitesi	Oldukça sıkı bünyeli, pişirdikten sonra renk değişiminden tamamen muaf.
Yeşil aksam	Başlangıçtaki gelişme çok hızlı, daha sonra da iyi gelişme, susuzluğa iyi dayanır.
Hastalıklar	Mildiyö oldukça hassas,yumru mantarına az hassas, A yüksekten çok yükseğe kadar i dirençli, Yn virüsüne tamamen dirençli, siğile bağışıklı
MORFOLOJİK ÖZELLİKLER	
Bitki	Saplar az sayılır, oldukça kalın, hafif yatık, donuk mor, yapraklar oldukça iri ve koyu yeşil, ana yaprakçıklar iri oval ve oldukça derin damarlı, çiçek toplulukları çok sayıda ve beyaz renklidir.
Yumru şekli	Kısa oval, açık sarı, kabuk pürüzsüz, açık sarı etli;Yüzeysel- Orta derin gözlü
Filizler	Oldukça uzamış, kısa silindirikdir. Kahverengi-kırmızı-mor renklidir. Az tüylü, uç sürgünü küçük kapalı, stolona benzer yan sap filizler; erken gelişme.
Niğde şartlarındaki gözlemler	Ana sap sayısı 2,68, nişasta oranı %11,8, ortalama yumru ağırlığı 112,52 g. dekara verim 4906 kg/da. Üreticiler tarafından arzu edilen bir çeşit
TARIMSAL ÖZELLİKLERİ	
Ortalama verim	4906 kg/da
Kullanım şekli	Yemeklik



Şekil 3.1.5.2. Denemede kullanılan Marfona patates çeşidinin genel görünüşü.

3.1.6. Deneme planı

Yapılan çalışmada, ana parsel toprak işleme yöntemi, alt parsel patates çeşitleri olacak şekilde, deneme tesadüf blokları 2 faktörlü faktöriyel deneme desenine göre planlanmıştır. 36 x 15 m boyutundaki ana parsel toprak işleme yöntemleri, 18 m x 15 m alt parseller ise patates çeşitleri için ayrılmıştır. Deneme alanına ait parseller ve alt parseller, Çizelge 3.1.6.1.'de verilmiştir.

3.2. Yöntem

Bu araştırmada; yemeklik (Marfona) ve sanayilik (Hermes) patates yetiştiriciliğinde farklı toprak işleme yöntemlerinin toprağın gravimetrik nem içeriği, hacim ağırlığı, penetrasyon direnci, tarla filiz çıkış derecesi (TFÇD), ortalama çıkış süresi (OÇS), çıkış oranı indeksi (ÇOI), yetiştirilen patates yumru verimi ve yumru özellikleri incelenmiştir.

3.2.1. Deneme arazisinde yapılan tarımsal işlemler

Deneme arazisinde, yulaf hasadından sonra, tarla belirli bir tav durumuna geldiğinde, denemede uygulanacak toprak işleme yöntemlerine göre tarımsal işlemler düzenlenmiştir.

Denemelerde patates tarımında uygulanan toprak işleme yöntemleri;

- Toprak işleme yöntemi-1 (T1):(Sonbaharda çizel, ilkbaharda diskli tırmık ve dikim)
- Toprak işleme yöntemi 2 (T2):(Sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli tırmık ve dikim)
- Toprak işleme yöntemi 3 (T3):(İlkbaharda çizel +diskli tırmık ve dikim)
- Toprak işleme yöntemi 4 (T4):(İlkbaharda kulaklı pulluk+diskli tırmık ve dikim)
- Toprak işleme yöntemi 5 (T5):(İlkbaharda toprak frezesi ve dikim)

olacak şekilde, sonbaharda çizel uygulanacak parsel ile sonbaharda kulaklı pulluk uygulanacak parsellerin 20 Ekim 2008 tarihinde toprak işleme öncesi toprak fiziksel özellikleri (toprak nemi, hacim ağırlığı ve penetrasyon direnci) için gerekli ölçümler yapılmıştır. Aynı tarihte bu parsellerin toprak işleminde ve sonrası uygulamalarda; kulaklı pullukla 24 cm ve çizel ile 23 cm derinliğinde toprak işleme yapılmıştır. Diğer toprak işleme alet ve ekipmanlarından diskli tırmık ve toprak frezesi ile sırasıyla 10 cm ve 12 cm işleme derinliklerinde çalışılmıştır. Deneme yapılan arazinin deneme planı, Çizelge 3.2.1.1.'de verilmiştir.

Çizelge.3.2.1.1. Deneme arazisindeki uygulanan tarımsal işlemler

Uygulamalar	Uygulama Zamanı
Sonbaharda toprak işleme	20.10.2008
İlkbahar toprak İşleme	20.05.2009
Dikim	24.05.2009
Çapalama ve boğaz doldurma işlemi	03.07.2009
Üst gübreleme	03.07.2009
Yağmurlama sulama (birinci)	05.07.2009
Yağmurlama sulama (son)	28.09.2009
Hasat	12.10.2009

İlkbaharda çizel, kulaklı pulluk ve toprak frezesi uygulanan parsellerde, 20 Mayıs 2009 tarihinde toprak işleme öncesi toprak fiziksel özellikleri (nem, hacim ağırlığı ve penetrasyon direnci) için gerekli ölçümler yapılmıştır. Aynı tarihte bu parsellerin toprak işleminin tamamlanarak sonbaharda ve ilkbaharda pulluk ve çizel ile işlenen parsellere diskli tırmık uygulanarak dikim yatağı hazırlığı tamamlanmıştır. İlkbaharda freze uygulamasından sonra diskli tırmık kullanılmadan dikim işlemi yapılmıştır. 24 Mayıs 2009 tarihinde tam otomatik patates dikim makinası ile patates çeşitlerinin dikimi yapılarak dikim sonrası toprak fiziksel özellikleri (nem, hacim ağırlığı ve penetrasyon direnci) için gerekli ölçümler yapılmıştır. Araştırmada tohumluk olarak sanayilik Hermes patates ve yemeklik Marfona patates çeşidi kullanılmıştır. Dikim işlemi 2 sıralı tam otomatik patates dikim makinasıyla 70 cm sıra arası ve 30 cm sıra

üzeri ayarları yapıldıktan sonra 6 km/h sabit ilerleme hızında ve ortalama 6 cm sabit dikim derinliğinde yapılmıştır. Tüm parsellere ilkbaharda toprak işleme yapılmadan öncesi, toprak tahlili sonucunda tespit edilen ve dekara 100 kg olarak atılması gereken Amonyum Nitrat (%33)'ın yarısı santrifüj gübre dağıtıcıyla serpmeye olarak tarlaya gübreleme yapılarak sonra toprak işleme yöntemleriyle toprağa karıştırılmıştır. Gübrenin yarısı da bitki gelişme döneminde santrifüj gübre dağıtıcıyla serpmeye olarak verilmiştir. Üretim sezonu boyunca 1 defa çapalama ve boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Boğaz doldurma işlemi sonrasında başlamak üzere ve 1 hafta arayla 11 defa sulama ve. Hasat işlemi yarı otomatik patates hasat makinası kullanılarak yapılmıştır. Arazide yürütülen tüm işlemlerde Massey Ferguson 240S traktör tipi kullanılmıştır. Hasat işlemi, 12 Ekim 2009 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Arazide yürütülen işlemlerin özellikleri ve işlem zamanları Çizelge 3.2.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.6.1. Arazinin deneme planı

Patates Çeşitleri	Toprak işleme yöntemleri				
	Toprak İşleme -1 (T1)	Toprak İşleme -2 (T2)	Toprak İşleme -3 (T3)	Toprak İşleme -4 (T4)	Toprak İşleme -5 (T5)
Yemeklik patates çeşidi <u>MARFONA</u>	1. tekerrür (1.parsel)	1. tekerrür (1.parsel)	1. tekerrür (1.parsel)	1. tekerrür (1.parsel)	1. tekerrür (1.parsel)
	2. tekerrür (2.parsel)	2. tekerrür (2.parsel)	2. tekerrür (2.parsel)	2. tekerrür (2.parsel)	2. tekerrür (2.parsel)
	3. tekerrür (3.parsel)	3. tekerrür (3.parsel)	3. tekerrür (3.parsel)	3. tekerrür (3.parsel)	3. tekerrür (3.parsel)
Sanayilik patates çeşidi <u>HERMES</u>	1. tekerrür (1.parsel)	1. tekerrür (1.parsel)	1. tekerrür (1.parsel)	1. tekerrür (1.parsel)	1. tekerrür (1.parsel)
	2. tekerrür (2.parsel)	2. tekerrür (2.parsel)	2. tekerrür (2.parsel)	2. tekerrür (2.parsel)	2. tekerrür (2.parsel)
	3. tekerrür (3.parsel)	3. tekerrür (3.parsel)	3. tekerrür (3.parsel)	3. tekerrür (3.parsel)	3. tekerrür (3.parsel)

T1: Toprak işleme yöntemi-1 (T1):(Sonbaharda çizel, ilkbaharda diskli tırmık ve dikim)

T2: Toprak işleme yöntemi 2 (T2): Sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli tırmık ve dikim)

T3: Toprak işleme yöntemi 3 (T3):(İlkbaharda çizel+diskli tırmık ve dikim)

T4:Toprak işleme yöntemi 4 (T4):(İlkbaharda kulaklı pulluk+ diskli tırmık ve dikim)

T5: Toprak işleme yöntemi 5 (T5):(İlkbaharda rototiller ve dikim)

3.2.2. Yumru özelliklerinin belirlenmesi

Bu çalışmada kullanılan patates çeşitlerine ait tohumluk yumrular ile ilgili özellikler sırasıyla; boyut özellikleri, küresellik, yüzey alanı, yumru ağırlığı, yumru şekil emsali olmak üzere belirlenmiştir.

3.2.2.1. Boyutsal dağılım ve ağırlıkların belirlenmesi

Tohumluk yumruların ekstenel boyutlarının (uzunluk, genişlik ve kalınlık) ölçümü ve yumru ağırlıkları için tesadüfî olarak 100 adet yumru alınarak, 0,01 mm hassasiyette dijital kumpas ve 0,01 g hassasiyette elektronik tartı kullanılmıştır.

3.2.2.2. Geometrik ortalama çap ve küreselliğin belirlenmesi

Patates yumrularının geometrik ortalama çap (D_g) ve küreselliği (ϕ) ve yüzey alanı (S); yumru uzunluk, genişlik ve kalınlık (Şekil 3.2.4.1) değerleri kullanılarak aşağıdaki eşitlikler (Eşitlik 3.2.2.2.1., Eşitlik 3.2.2.2.2 ve Eşitlik 3.2.2.2.3) yardımıyla hesaplanmıştır (Mohsenin, 1980).

$$D_g = (LWT)^{\frac{1}{3}} \quad (3.2.2.2.1)$$

$$\Phi = \frac{D_g}{L} \quad (3.2.2.2.2)$$

$$S = \pi D_g^2 \quad (3.2.2.2.3)$$

Burada;

D_g : Geometrik ortalama çap (mm)

ϕ : Küresellik (%)

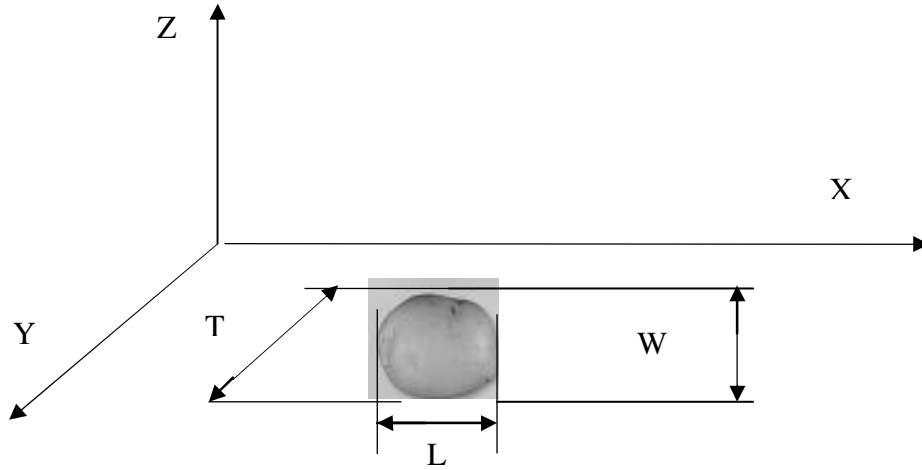
L : Yumru uzunluğu (mm)

W : Yumru genişliği (mm)

T : Yumru kalınlığı (mm)

S : Yüzey alanı (mm²)

Yumru ağırlığının belirlenmesinde, popülasyondan alınan 100 adet yumru üzerinde hassas terazide tartımı yapılarak ortalama yumru ağırlıkları bulunmuştur. Patates yumrusunun boyut analizi, Şekil 3.2.2.2.1’de verilmiştir.



Şekil 3.2.2.2.1. Patates tohumluğunun boyut analizi.

Denemelerde kullanılan tohumlukların yumru özellikleri, Çizelge 3.2.3.1.’de verilmiştir. Yumru şekil emsalinin belirlenmesi için, patates yumrularının boyutlarına göre sınıflandırılması gerekmektedir. Bu amaçla, örnek alınan tohumluğun (100 yumru) üzerinde ölçüm yapılarak belirlenmiştir ve aşağıdaki formüle göre belirlenen yumru şekil emsali için, Çizelge 3.2.2.2.2.’den yararlanılmıştır (Gökçebay 1986). Çizelge 3.2.2.2.2. incelendiğinde, Hermes patates tohumluğunun % 44,9’u oval, %55,1’i yuvarlak; Marfona patates tohumluğunun ise %14,3’ü oval, % 61,2’si yuvarlak ve 24,5’i uzun yumru yumru sınıflarını oluşturmuştur.

Yumru şekil emsali (ŞE), aşağıdaki formüle göre bulunmuştur (Gökçebay 1986).

$$\text{ŞE} = \frac{L^2}{WT} \times 100 \quad (3.2.2.2.4)$$

Çizelge 3.2.2.2.1. Denemede kullanılan tohumluk yumru özellikleri.

Fiziksel Özellikler	Marfona	Hermes
Uzunluk, L (mm)	70,51 ±10,20	60,67 ±9,10
Genişlik, W (mm)	56,18±8,27	54,71±8,95
Kalınlık, T (mm)	46,31±9,45	44,87±8,24
Geometrik ortalama çap, D _g (mm)	56,48±6,96	52,76±7,98
Küresellik, Φ	0,81±7,11	0,87±3,69
Yumru ağırlığı, M (g)	113,21±18,03	94,85±23,06
Yüzey alanı, S (cm ²)	100,64±13,86	87,96±15,80
Şekil emsali (ortalama)	195,18±22,24	150,77±11,46

Çizelge 3.2.2.2.2. Tohumlukların şekil emsaline göre sınıfları.

Şekil emsali	Şekil sınıfı %	Marfona	Hermes
100-150	Yuvarlak %	14,29	44,90
150-225	Oval %	61,22	55,10
225-340	Uzun %	24,49	-
> 340	Çok uzun %	-	-

3.2.3. Deneme Alanı Toprağının Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi

3.2.3.1. Gravimetrik nem içeriğinin belirlenmesi

Toprak işleme öncesi ve dikim sonrası olmak üzere 2 farklı ölçüm zamanında; 0-10 cm, 10-20 cm ve 20-30 cm toprak derinliklerinden toprak örnekleri alınmış ve alınan örnekler, 105 °C'ye ayarlı etüvde 24 h bekletildikten sonra eşitlik 3.2.3.1 yardımıyla nem içeriği belirlenmiştir (Mc Kyes ve ark., 1979; Erbach, 1982; Kirişçi ve ark., 1995).

$$P_w = \frac{M_w - M_s}{M_s} \times 100 \quad (3.2.3.1.1)$$

Burada;

P_w : Gravimetrik nem içeriği (%)

M_w : Nemli toprağın ağırlığı (g)

M_s : Fırın kuru ağırlığı (g)

3.2.3.2. Toprak hacim ağırlığının belirlenmesi

Toprak işleme öncesi ve dikim sonrası olmak üzere 0-10 cm ve 10-20 cm ve 20-30 cm derinliklerden 100 cm³'lük çakma silindirlerle bozulmamış toprak örnekleri alınmış ve bu örnekler, 105°C'ye ayarlı etüvde 24 h bekletilmiştir. Daha sonra eşitlik 3.2.3.2 yardımıyla hacim ağırlığı belirlenmiştir (Mc Kyes ve ark., 1979; Erbach, 1982; Kirişçi ve ark., 1995).

$$\rho_b = \frac{M_s}{V_t} \quad (3.2.3.2.1)$$

Burada;

ρ_b : Hacim ağırlığı (g/cm³)

M_s : Fırın kuru ağırlığı (g)

V_t : Toplam hacim (cm³)

3.2.3.3. Toprak Penetrasyon Direncinin Belirlenmesi

Toprağın düşey yönde alet ve makinalara gösterdiği direnç olan toprak penetrasyon direncinin belirlenmesinde, elle itmeli kendinden yazıcılı, 80 cm derinlikte maksimum 5000 kPa'a kadar okuma yapabilen Eijkelkamp marka koni toprak penetrometresi kullanılmıştır. Ölçümlerde 30° açılı ve taban alanı 1cm² olan konik uç kullanılmıştır. Penetrometre ortalama 2 cm/s daldırma hızı ile toprağa daldırılmaya çalışılmış ve batma ucuna düşey yönde etki eden direnç ölçülmüştür (Eijkelkamp, 1990). Toprak işleme öncesi ve dikim sonrası olmak üzere 0-10 cm ve 10-20 cm ve 20-30 cm derinliklerde 6 farklı noktadan maksimum 80 cm'ye kadar penetrasyon direnci değerleri ölçülmüştür.

3.2.4. Bitkisel Özelliklerin Belirlenmesi

3.2.4.1. Ortalama çıkış süresi, çıkış oranı indeksi, tarla filiz çıkış derecesi değerlerinin belirlenmesi

Farklı toprak işleme yöntemlerinin patates bitkisinin ortalama çıkış süresi, çıkış oranı indeksi ve tarla filiz çıkış derecesine etkilerinin saptanması amacıyla dikimden sonra belirli aralıklarla bitki çıkışları gözlenmiştir (Ülger, 1971; Bal, 1982; Altuntaş, 1998). Ortalama çıkış süresi (OÇS), çıkış oranı indeksi (ÇOI) ve tarla filiz çıkış derecesi (TFÇD) değerlerini saptamak amacıyla her parselde belirlenen 12 sıradan 6'şar metrelik 3 blokta çıkış periyodu süresince bitkiler gözlenmiştir. Belirli zaman aralıkları ile toprak yüzeyine çıkan bitkiler çıkışın sabitlendiği zamana kadar sayılmış ve Eşitlik 3.2.4.1.1; 3.2.4.1.2; 3.2.4.1.3 yardımıyla OÇS, ÇOI ve TFÇD değerleri hesaplanmıştır (Bal, 1978; Erbach, 1982).

$$OÇS = \left(\frac{N_1D_1 + N_2D_2 + \dots + N_nD_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n} \right) \quad (3.2.4.1.1)$$

$$ÇOI = \frac{\text{Bir metrede çıkış yapan yumru sayısı}}{OÇS} \quad (3.2.4.1.2)$$

$$TFÇD = \frac{\text{Çıkış yapan toplam yumru sayısı}}{\text{Dikilen toplam yumru sayısı}} \quad (3.2.4.1.3)$$

Burada;

- OÇS : Ortalama çıkış süresi (gün)
- N : Çıkış yapan yumru sayısı (adet)
- D : Dikimden sonra geçen gün sayısı (gün)
- ÇOI : Çıkış oranı indeksi (adet/m.gün)
- TFÇD : Tarla filiz çıkış derecesi (%)

3.2.4.2. Bitkilerin fiziksel özelliklerinin belirlenmesi

Her parselde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin hasat zamanında hasadı yapılarak ocak başına yumru sayısı ve ocak başına yumru verimi ve ocak başına ortalama yumru ağırlığı hesaplanmıştır.

Ocak başına yumru verimi (g/ocak), alt parsellerin net alanlarından hasat edilecek olan toplam yumru verimi, o parseldeki ocak sayısına bölünerek belirlenmiştir.

Ortalama yumru ağırlığı/ocak (g) için, her bir alt parselde ait ocak başına yumru verimi, o parseldeki ocak başına yumru sayısına bölünerek belirlenmiştir.

Toplam yumru verimi (kg/da), deneme alanından elde edilen yumrular tartılarak deneme parsellerinin toplam verimi bulunmuştur. Her parselden 4 sıradan 5 metre uzunluğunda 14 m² alandan 3 tekerrürlü olarak verim hesaplaması ile bulunan verim dekara çevrilerek, kg/da cinsinden yumru verimi olarak hesaplanmıştır (Yılmaz, 1993).

Yumru büyüklüğü dağılışı (%), hasat edilen tüm parsellerdeki yumruların büyüklüklerine göre sınıflaması, deneme parsellerinden tesadüfi olarak alınan 40 kg'lık örnekler, >50 mm, 30-50 mm ve <30 mm genişliğinde delikleri bulunan eleklerden geçirilerek üç sınıfa ayrılacaktır. Yumru çapları, >50 mm, 30-50 mm ve <30 mm olmak üzere sırasıyla büyük, orta ve küçük yumru boyutlarına ayrıldıktan sonra tartılarak yumru büyüklüğü dağılımı yüzde olarak bulunmuştur (Yılmaz, 1993).

3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi

Yapılan çalışmada, iki farklı patates çeşidinde farklı toprak işleme yöntemlerinin toprak ve bitki özelliklerine ait tüm parametre değerleri tesadüf blokları 2 faktörlü faktöriyel deneme desenine göre belirlenip, SPSS istatistik paket programı ile değerlendirilmiştir (SPSS, 2000). Ölçüm sonuçlarının grafikleri ise, Microsoft Excel programı yardımıyla bulunmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bulgular iki bölüm altında verilmiştir:

- Toprak özellikleriyle ilgili sonuçlar,
- Bitkisel özelliklerle ilgili sonuçlar.

4.1. Toprak Özellikleri İlgili Bulgular

Patates tarımında farklı toprak işleme yöntemlerinin toprak özellikleri (toprağın nem içeriği, hacim ağırlığı, penetrasyon direnci)'ne etkileri incelenmiştir.

4.1.1. Toprak nem içeriği

Sonbaharda yapılan toprak işlemede T1 (Sonbaharda çizel, ilkbaharda diskli tırmık ve dikim), T2 (sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli tırmık ve dikim) toprak işleme yöntemleri sırasıyla ilk ürün yulaf bitkisi hasadından belli bir süre sonra, pulluk ve çizelle işleme yapıldıktan sonra, bu yöntemlerin ilkbaharda diskli tırmık uygulamaları yapılmıştır. Toprak özellikleri, hem sonbaharda toprak işleme öncesinde ve hem de ilkbaharda diskli tırmık öncesi ikinci kez incelenmiştir. Diğer toprak işleme yöntemleri, ilkbahar döneminde uygulandığı için toprak işleme öncesi T3, T4 ve T5 yöntemleri için toprak özellikleri birkez incelenmiştir. T3 (ilkbaharda çizel+diskli tırmık ve dikim) ve T4 (İlkbaharda kulaklı pulluk+ diskli tırmık ve dikim) dikim öncesi pulluk ve çizel uygulamasını izleyen diskli tırmık uygulaması sonrası dikim yapılmıştır. T5 (ilkbaharda rototiller ve dikim) toprak işleme yöntemi ise, ilkbaharda sadece toprak frezesi uygulaması şeklinde olup, başka bir toprak işleme aleti kullanmadan dikim yapılırken, diğer uygulamalarda diskli tırmık ikinci ekipman olarak kullanılmıştır. Tüm toprak işleme yöntemleri için dikim işlemi sonrasında da toprak özellikleri incelenmiştir.

Patates tarımında farklı toprak işleme yöntemlerinin toprağın gravimetrik nem içeriği değerlerine etkileri, farklı ölçüm zamanlarında [toprak işleme öncesi (TİÖ) ve dikim

sonrası (DS)] ile farklı toprak derinliklerinde (0-10 cm, 10-20 cm ve 20-30 cm) incelenmiş olup, toprak nemi değerlerine ait varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.1.1.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1.1 Farklı toprak işleme tekniklerinin farklı derinlik ve ölçüm zamanlarındaki toprak nem içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	0-10 cm		10-20 cm		20-30 cm	
		K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Ölçüm zamanı (ÖZ)	1	40,66	2,448 ^{ns}	3,16	0,203 ^{ns}	7,64	0,326 ^{ns}
Toprak işleme yöntemi (TİY)	4	16,21	0,976 ^{ns}	25,84	1,660 ^{ns}	6,27	0,267 ^{ns}
ÖZ x TİY	24	17,52	1,055 ^{ns}	5,35	0,344 ^{ns}	5,46	0,233 ^{ns}
Hata	30	16,61		15,56		23,47	

ns : Önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre, toprak nem değerleri toprak işleme yöntemleri açısından incelendiğinde; toprak işleme sonrası 0-10 cm, 10-20 cm ve 20-30 cm toprak derinliklerinde ve TİÖ ve DS ölçüm zamanlarında toprak işleme sistemleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Sonbahar dönemindeki toprak özelliklerinin değerleri istatistiksel hesaplama katılmadan ilkbahar dönemindeki tüm toprak işleme yöntemlerine ait toprak özelliklerine ait sonuçlar analiz edilmiştir. Sonbahar döneminde T1 toprak işleme yöntemlerine ait toprak nemi değerleri toprak derinliklerine göre; 0-10 cm için %13,59; 10-20 cm derinlikte %7,46 ve 20-30 cm derinlikte ise, %8,23 olarak bulunmuştur. Sonbaharda döneminde T2 toprak işleme yöntemlerine ait toprak nemi değerleri 0,10 cm; 10-20 cm ve 20-30 cm toprak derinliklerine göre sırasıyla; %10,95; %7,07 ve %7,36 olarak bulunmuştur. 20 Ekim 2008 tarihinde yapılan ölçümlerde 0-10 cm derinliğe göre diğer derinliklerde toprak nem değerleri düşük çıkmıştır. Bunun nedeni, o tarihlerde kısmen yağışın olması nedeniyle toprağın üst 10 cm'lik kısmında nem artışı söz konusu iken, diğer derinliklerde ise nem düzeyleri değişmemiştir.

İlkbaharda yapılan toprak işleme yöntemlerine göre toprak işleme öncesi (TİÖ) ve dikim sonrası (DS) için farklı toprak derinliklerindeki ortalama toprak nem değerleri, Çizelge 4.1.1.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1.2. Farklı toprak işleme yöntemlerinin farklı derinlik ve ölçüm zamanlarında nem içeriği ortalamaları (%)

Derinlik	Ölçüm Zamanları	Toprak İşleme Yöntemleri					
		T1	T2	T3	T4	T5	Ortalama
0-10 cm	TİÖ	19,75	20,68	17,03	18,48	15,25	18,24
	DS	20,51	18,29	19,26	24,91	19,85	20,56
	Ortalama	20,13	19,49	18,15	21,70	17,55	
Genel Ortalama		19,40					
10-20 cm	TİÖ	25,08	23,13	23,54	25,25	21,00	23,6
	DS	25,92	23,22	19,59	25,20	20,84	22,95
	Ortalama	25,50	23,17	21,57	25,23	20,92	
Genel Ortalama		23,28					
20-30 cm	TİÖ	26,44	24,54	25,16	25,11	23,49	24,95
	DS	25,96	23,17	22,41	22,66	25,50	23,94
	Ortalama	26,20	23,85	23,78	23,89	24,49	
Genel Ortalama		24,44					
Toprak işleme sistemleri genel ortalaması		23,94	22,17	21,17	23,60	20,99	

TİÖ : Toprak işleme öncesi; DS: dikim sonrası

T1 : Sonbaharda çizel, ilkbaharda diskli tırmık; T2: Sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli tırmık;

T3 : İlkbaharda çizel +diskli tırmık; T4: İlkbaharda kulaklı pulluk + diskli tırmık; T5: İlkbaharda toprak frezesi

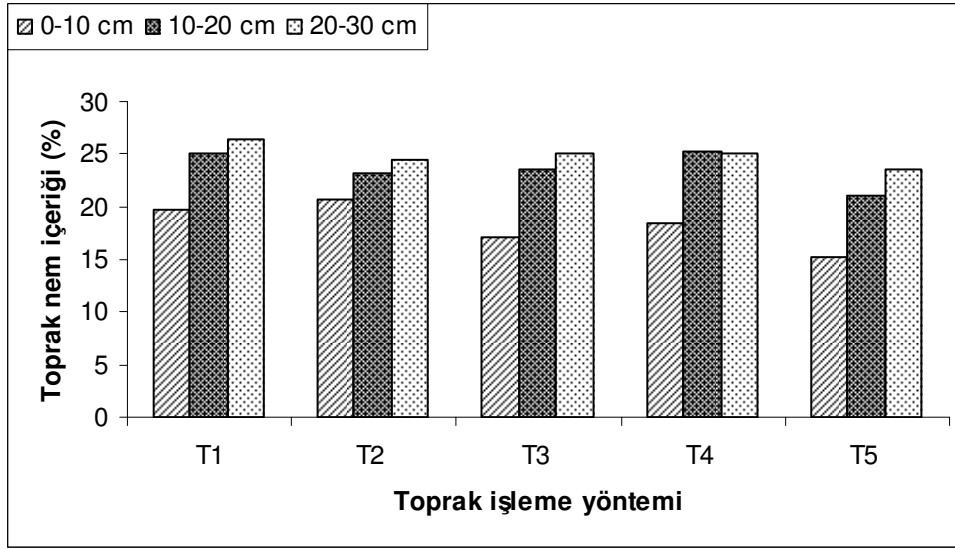
Toprak işleme yöntemlerine göre ortalama toprak nem değerleri toprak derinliklerine göre, 0-10 cm, 10-20 cm ve 20-30 cm derinlik değişimlerinde sırasıyla T1 için %19,75; %25,08 ve % 26,44; T2 için %20,68; %23,13 ve %24,54; T3 için %17,03; %23,54 ve %25,16; T4 için %18,48; %25,25 ve %25,11, T5 için %15,25; %21,00 ve %23,49 olarak bulunmuştur.

İlkbahar döneminde tüm toprak işleme yöntemlerine göre 0-10 cm; 10-20 cm ve 20-30 cm toprak derinliklerine göre toprak işleme öncesi (TİÖ) için T1 ve T2 yöntemlerinde, ilkbaharda yapılan diğer toprak işleme yöntemlerine göre daha yüksek

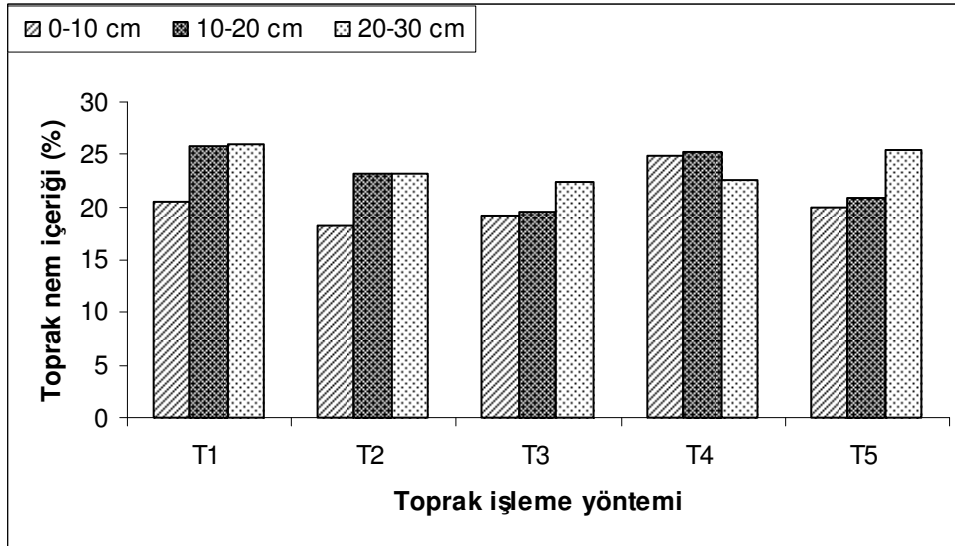
toprak nem içeriği değerleri elde edilmiştir. Bunun nedeni ise, sonbaharda yapılan toprak işleme yntemlerinde toprağın işlenmesiyle ilgili olarak daha geniş yzeyde toprakta nem tutumu sağlanmıştır. T1 sonbaharda izel uygulamasında, T2 sonbaharda kulaklı pulluk uygulamasına göre 0-10 cm toprak derinliğinde, nem düzeyleri arasında %4,71 oranında azalma sözkonusudur. 10-20 cm ve 20-30 cm toprak derinliklerinde ise, T1 uygulamasında, T2 uygulamasına göre sırasıyla %7,78 ve %7,19 oranında artan düzeyde izel uygulamasının toprak nem tutumu sağladığı gözlenmiştir. Sadece ilkbaharda uygulanan diğer toprak işleme yntemleri için Tİ döneminde toprak nem değerleri incelendiğinde; T4 toprak işleme yntemi, T3 ve T5 toprak işleme yntemlerine göre, nem içeriği değerleri açısından daha yüksek düzeydedir.

Çizelge 4.1.1.2.'den yine görülebileceği gibi, toprak nem içeriğinin Tİ ve DS lm zamanları için tüm uygulanan toprak işleme yntemlerinde toprak derinliği artışına bağlı olarak arttığı görülmektedir. Dikim sonrası ölüm zamanlarında da toprak işleme yntemleri açısından 10-20 cm ve 20-30 cm toprak derinliklerinde toprak nem değerlerinde genelde azalma gözlenmiştir. Tüm toprak işleme yntemlerinde 0-10 cm derinlikte ise, dikim sonrası toprak nem değerlerinde genelde artma eğilimi gözlenmiştir. Bu artışın nedeni ise, toprak işleme ile dikim sonrası yapılan ölümler arasında 4 günlük bir zaman farkının (20 Mayıs 2009- 24 Mayıs 2009) bulunması ve bu süre içerisinde düşen yağışın bir miktar nem içeriği artışı oluşturmasıdır.

Toprak işleme yntemleri açısından tüm toprak derinlikleri de dikkate alınarak ortalamalar incelendiğinde, en yüksekte en düşük değere göre sıralama; T1, T4, T2, T3 ve T5 toprak işleme yntemleri olarak verilebilir. Buna göre sonbaharda izel uygulaması T1 toprak işleme yntemi, diğer uygulamalara göre daha yüksek nem tutumu sağlarken, en düşük nem tutumu toprak frezesinin uygulandığı T5 ynteminde görülmüştür. Farklı toprak işleme yntemlerinin, farklı ölüm zamanları ve farklı derinliklerde nem içeriği değerlerinin değişimi Şekil 4.1.1.1.'de verilmiştir.



a) Toprak işleme öncesi



b) Dikim sonrası

Şekil. 4.1.1.1. Farklı toprak işleme yöntemlerinin farklı ölçüm zamanı ve farklı toprak derinliklerinde nem değerlerinin değişimi

Altuntas ve Dede (2009), toprak işleme sonrası ve dikim sonrası uygulamalarda; geleneksel toprak işleme yöntemi (kulaklı pulluk+kültüvatör+dişli tırmık) uygulamasına göre, azaltılmış toprak işleme yöntemi (çizel+dişli tırmık) nin daha yüksek nem tutumu sağladığını açıklamıştır. Toprak profil derinliklerine göre de, toprak derinliği arttıkça toprak nem değerlerinin arttığına işaret etmektedir. Çetin ve ark. (2005), üç farklı toprak işleme (S1: kulaklı pulluk+diskli tırmık, S2: çizel + diskli tırmık, S3: rototiller) yöntemi

içerisinde, 0-10 cm toprak derinliğinde ölçülen en düşük gravimetrik nem içeriği değeri toprak frezesir uygulamasında elde edilmiş ve 10-20 cm derinlikte ise toprak frezesi uygulamasında toprak işleme öncesine göre işleme sonrası bir değişiklik gözlenmediğini ifade etmiştir. Çizelin kullanıldığı S2 yönteminde toprak neminin, kulaklı pulluk uygulamasına göre daha iyi koruduğunu belirtmiştir.

İpek (2008), farklı toprak işleme yöntemleri (S1: çizel+diskli tırmık, S2: çizel+merdane, S3: puluk+diskli tırmık+merdane, S4: pulluk+diskli tırmık ve S5:kültivatör) içerisinde; en düşük gravimetrik nem içeriği değerinin çizel uygulanan parsellerden elde ettiğini belirtmiş ve özellikle çizel uygulamasının 10-20 cm toprak derinliğinde nem kaybına neden olduğunu ifade etmiştir. Kolay (2007), farklı toprak işleme yöntemlerinin (S1:anıza ekim, S2:diskli tırmık, S3: pulluk+diskli tırmık, çizel+diskli tırmık) toprağın nem içeriğine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu belirterek, nem içeriği değerlerini 0-20 cm derinlikte en yüksek anıza ekim yöntemiyle diskli tırmığın uygulandığı yöntemlerden elde ettiğini belirtmiş ve bu derinlikte en düşük nem içeriğini pulluk+diskli tırmık uygulamasında elde ettiğini vurgulamıştır. 20-40 cm toprak derinliğinde ise en düşük gravimetrik nem içeriği değerinin çizel+diskli tırmık uygulamasında elde ettiğini açıklamıştır. Yapılan bu çalışmada, sonbaharda çizelin uygulandığı toprak işleme yöntemi, kulaklı pulluğa göre toprağı devirme yerine toprağı yırtma eğilimiyle beraber yüzeyde daha fazla artık bırakması nedeniyle daha fazla nem tutumu sağlamıştır.

4.1.2. Hacim ağırlığı

Patates tarımında farklı toprak işleme yöntemlerinin toprağın hacim ağırlığı değerlerine etkileri farklı ölçüm zamanlarında [toprak işleme öncesi (TİÖ) ve dikim sonrası (DS)] ve farklı toprak derinliklerinde (0-10 cm, 10-20 cm ve 20-30 cm) incelenmiş olup, toprak hacim ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.1.2.1.'de verilmiştir.

Sonbahar döneminde TİÖ ölçüm zamanında, T1 toprak işleme yöntemlerine ait toprak hacim ağırlığı değerleri, toprak derinliklerine göre; 0-10 cm, 10-20 cm ve 20-30 cm

için sırasıyla 1,21 g/cm³; 1,47 g/cm³ ve 1,57 g/cm³ olarak bulunmuştur. Sonbahar döneminde T2 toprak işleme yöntemlerine ait toprak hacim ağırlığı değerleri de, 0-10 cm için 1,13 g/cm³; 10-20 cm derinlikte 1,21 g/cm³ ve 20-30 cm derinlikte ise, 1,21 g/cm³ olarak belirlenmiştir. Sonbahar döneminde yapılan toprak işleme öncesi hacim ağırlığı ölçümlerinde, toprak derinlik değişimine göre hacim ağırlıkları artış gösterirken, 20 Ekim 2008 tarihinde yapılan ölçümlerde 0-10 cm derinliğe göre diğer derinliklerde toprak hacim ağırlığı değerleri nem değerlerinde olduğu gibi daha yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.1.2.1. Farklı toprak işleme tekniklerinin farklı derinlik ve ölçüm zamanlarındaki toprak hacim ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D	0-10 cm		10-20 cm		20-30 cm	
		K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Ölçüm zamanı (ÖZ)	1	0,317	25,320 **	0,126	19,987 **	0,002	0,369 ^{ns}
Toprak işleme yöntemi (TİY)	4	0,048	3,807 *	0,029	4,509 **	0,028	4,544 **
ÖZ x TİY	4	0,004	0,284 ^{ns}	0,017	2,619 *	0,023	3,815 **
Hata	20	0,013		0,006		0,006	

** : P < 0,01

* : P < 0,05

ns : Önemsiz

Varyans analiz sonuçlarına göre hacim ağırlığı değerleri değerlendirildiğinde; ölçüm zamanının hacim ağırlığı değerlerine etkisi 0-10 ve 10-20 cm toprak derinliklerinde (P<0,01) seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunurken, 20-30 cm toprak derinliğinde ise önemsiz bulunmuştur. Toprak işleme yöntemlerinin hacim ağırlığı değerlerine etkisi ise 0-10 cm toprak derinliğinde (P<0,05) seviyesinde, 10-20 ve 20-30 cm toprak derinliklerinde (P<0,01) seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ölçüm zamanı ve toprak işleme yöntemleri beraber değerlendirildiğinde ise 0–10 cm toprak derinliğinde fark önemsiz bulunurken, 10–20 cm toprak derinliğinde interaksyonun etkisi (P<0,05) seviyesinde ve 20–30 cm toprak derinliğinde (P<0,01) seviyesinde oluşan farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Farklı toprak işleme yöntemlerinin 0–10 cm, 10–20 cm ve 20–30 cm toprak derinliklerindeki farklı ölçüm zamanlarındaki toprak hacim ağırlığı değerlerine ait ortalamalar, Çizelge 4.1.2.2.'de verilmiştir.

Çizelge.4.1.2.2. Farklı toprak işleme yöntemlerine göre ortalama toprak hacim ağırlığı değerleri (g/cm³).

Derinlik	Ölçüm Zamanları	Toprak işleme yöntemleri					
		T1	T2	T3	T4	T5	Ortalama
0-10 cm	TİÖ	1,24	1,35	1,20	1,21	1,18	1,40
	DS	1,06	1,21	0,98	0,96	0,93	1,03
	Ortalama	1,15 ab*	1,28 a	1,09 b	1,09 b	1,06 b	
Genel Ortalama		1,13 c					
10-20 cm	TİÖ	1,34	1,41	1,31	1,31	1,25	1,33
	DS	1,38	1,16	1,19	1,13	1,11	1,20
	Ortalama	1,36 a**	1,29 ab	1,25 bc	1,22 bc	1,18 c	
Genel Ortalama		1,26 b					
20-30 cm	TİÖ	1,29	1,39	1,42	1,35	1,28	1,35
	DS	1,43	1,43	1,35	1,16	1,28	1,33
	Ortalama	1,36 ab**	1,41 a	1,38 a	1,25 c	1,28 bc	
Genel Ortalama		1,34 a					
Toprak İşleme Sistemleri Genel Ortalaması		1,29	1,33	1,24	1,18	1,17	1,29

* : Aynı satırdaki aynı harfler arası fark önemsizdir (P<0,05)

** : Aynı satırdaki aynı harfler arası fark önemsizdir (P<0,01)

TİÖ : Toprak işleme öncesi; DS: dikim sonrası

T1 : Sonbaharda çizel, ilkbaharda diskli tırmık; T2: Sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli tırmık;

T3 : İlkbaharda çizel +diskli tırmık; T4: İlkbaharda kulaklı pulluk + diskli tırmık; T5: İlkbaharda toprak frezesi

İlkbahar döneminde toprak işleme yöntemleri incelendiğinde, 0-10 cm; 10-20 cm ve 20-30 cm toprak derinliklerine göre toprak işleme öncesi (TİÖ) için T1 ve T2 yöntemlerinde, ilkbaharda yapılan diğer toprak işleme yöntemlerine göre daha yüksek toprak hacim ağırlığı değerleri elde edilmiştir. T1 sonbaharda çizel uygulamasında, T2 sonbaharda kulaklı pulluk uygulamasına göre ölçüm zamanları ortalamalarında 0-10 cm toprak derinliğinde, hacim ağırlığı değerlerinde %11,3 oranında düşüş söz konusu iken, toprak derinliğinde meydana gelen artışla birlikte nem içeriği değerlerinde artışı gözlenmiştir. T1 uygulamasında, T2 uygulamasına göre ve sırasıyla 10-20 cm toprak derinliğinde, %5,2 artış ve 20-30 cm toprak derinliğinde %3,7 oranında düşüş gerçekleşmiştir.

Deneme alanında toprak işleme öncesi toprağın hacim ağırlığı değerleri yapılan ölçümler sonucunda, 0-10 cm, 10-20 cm ve 20-30 cm derinlik değişimlerinde ortalama

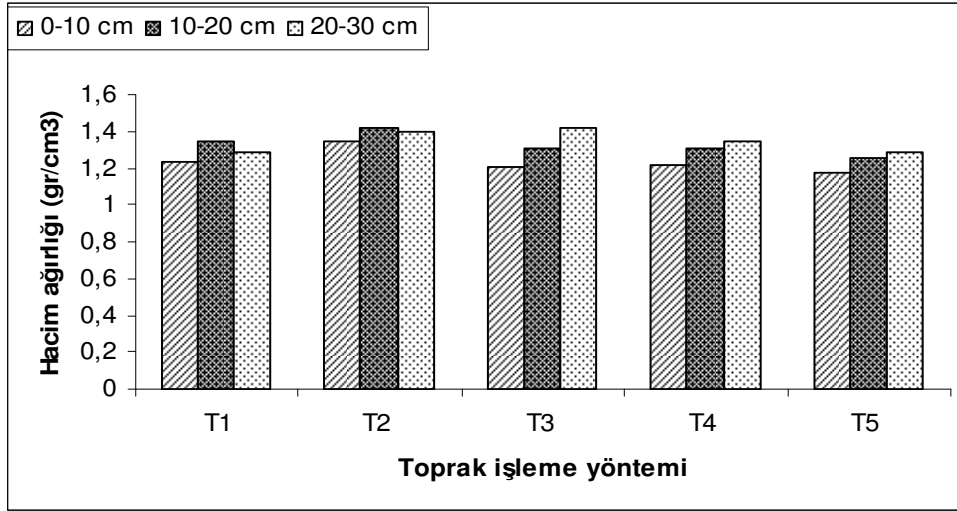
sırasıyla T1 yöntemi için sırasıyla 1,24 g/cm³; 1,34 g/cm³ ve 1,29 g/cm³, T2 yöntemi için 1,35 g/cm³; 1,41 g/cm³ ve 1,39 g/cm³, T3 yöntemi için 1,20g/cm³; 1,31g/cm³ ve 1,42 g/cm³, T4 yöntemi için 1,21 g/cm³; 1,31 g/cm³ ve 1,35 g/cm³, T5 yöntemi için de, 1,18 g/cm³; 1,25 g/cm³ ve 1,28 g/cm³ değerlerinde bulunmuştur.

Dikim sonrası hacim ağırlığı değerleri, 0-10 cm, 10-20 cm ve 20-30 cm toprak derinliklerinde toprak işleme yöntemlerinde sırasıyla, T1 toprak işleminde, 1,06 g/cm³; 1,38 g/cm³ ve 1,43 g/cm³, T2 için, 1,21 g/cm³; 1,16 g/cm³ ve 1,43 g/cm³, T3 için, 0,98 g/cm³; 1,19 g/cm³ ve 1,35 g/cm³, T4 için, 0,96 g/cm³; 1,13 g/cm³ ve 1,16 g/cm³, T5 için, 0,93 g/cm³; 1,11 g/cm³ ve 1,28 g/cm³ olarak ölçülmüştür.

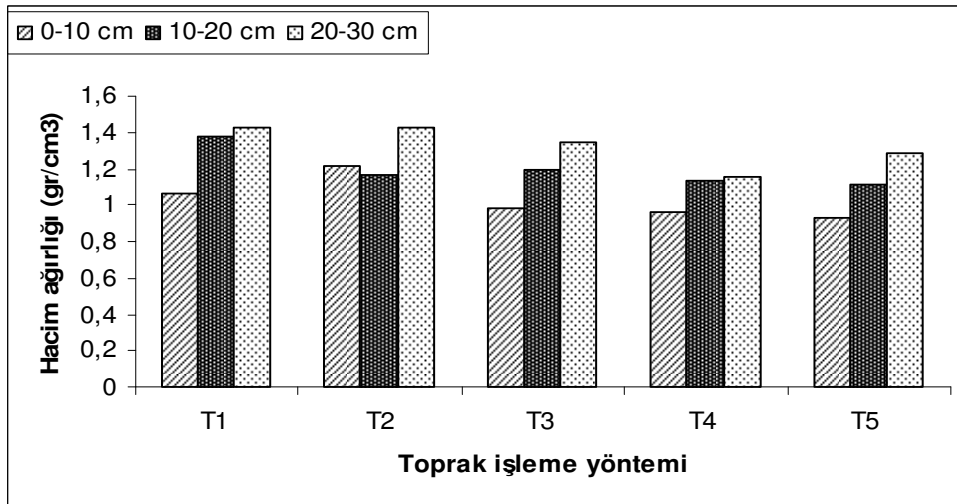
Çizelge 4.1.2.2. incelendiğinde, dikim sonrası toprak hacim ağırlığı değerlerinde toprak işlemeye bağlı olarak 0-10 cm toprak derinliğinde azalma görülmüştür. Sonbaharda yapılan toprak işleme yöntemleri olan T1 ve T2 yöntemlerinde 20-30 cm toprak derinliğinde artma söz konusudur. TİÖ ölçüm zamanı için toprak hacim ağırlığı açısından, T3, T4 ve T5 toprak işleme yöntemlerinde T3 toprak işleme yönteminin 10-20 cm ve 20-30 cm toprak derinliklerinde T4 ve T5 toprak işleme yöntemlerine göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Toprak işleme öncesi ve dikim sonrası hacim ağırlığı değerleri açısından 0-10 cm, 10-20 cm ve 20-30 cm olmak üzere tüm toprak derinliklerinde, TİÖ ölçüm zamanına göre, DS ölçüm zamanında azalmalar gözlenmiştir. Toprak işleme yöntemlerinin genel ortalaması içerisinde toprak hacim ağırlığı değişimleri, en düşük T5 toprak frezesi kullanılan uygulamada görülürken, en yüksek değer ise, T1 ve T2 yöntemlerinde görülmüştür. Bu durum toprak işleme zamanının toprak hacim ağırlığı değerleri üzerinde etkisini göstermektedir.

Toprak derinliği arttıkça hacim ağırlığı değerlerinde tüm incelenen parametreler açısından artış gözlenmiştir. Toprak işleme yöntemleri açısından incelendiğinde; 0-10 cm derinlikte en fazla düşüş ilkbaharda toprak frezesi uygulanan parselde elde edilmiştir. Bunun nedeni bu parselde toprak frezesi ile toprağın 0-10 cm derinlikte yoğun bir şekilde parçalanmasıdır. Tüm parsellerde derinliklere ait genel ortalamalar incelendiğinde en düşük hacim ağırlığı değerleri, ilkbaharda toprak frezesi ve pulluğun kullanıldığı T5 ve T4 toprak işleme yöntemlerinde elde edilmiştir. Farklı toprak işleme

yöntemlerinin toprak derinlikleri ve farklı ölçüm zamanlarındaki toprak hacim ağırlığı değerleri değişimleri, Şekil 4.1.2.1’de verilmiştir.



a) Toprak işleme öncesi



b) Dikim sonrası

Şekil 4.1.2.1. Sanayilik ve yemeklik patates tarımında farklı ölçüm zamanlarına göre farklı toprak işleme yöntemlerinde toprak hacim ağırlığı (g/cm^3) değişimleri

Ele alınan toprak işleme yöntemlerinde belirlenen hacim ağırlığı değerlerinin bitki gelişimi ve dolayısıyla verim üzerinde direkt olarak etkili olan $1,60 \text{ g/cm}^3$ değerinin (Hakansson ve Lipiec, 1999) altında kaldığı saptanmıştır. Türkmen ve Ergüneş (2003), toprak hacim ağırlığı değerlerini buğday üretiminde $1,03-1,36 \text{ g/cm}^3$ değerleri arasında bulmuşlardır. Taser ve Kara (2005), silaj mısır ekiminde baskı tekerleklerine uygulanan farklı sıkıştırma basınçlarının toprak hacim ağırlığı değerlerine

etkilerinde, toprağın 0-10 cm ve 10-20 cm derinliklerinde sıkıştırma yapılmamış parsellerde sırasıyla, 1,21 g/cm³ ve 1,29 g/cm³ olarak bulduklarını açıklamışlardır. Cassel ve ark. (1995), yüzeyde kaymak tabakası eğilimi olan iki farklı toprakta çizel ve kulaklı pulluk+diskli tırmık uygulamalarında toprak hacim ağırlığı değerlerini sırasıyla çizel için 1,48 g/cm³ ve pulluk için de 1,16 g/cm³ olarak bulmuşlardır. Altuntaş (2002), patates dikim şekli ve ilerleme hızlarına göre, toprak hacim ağırlığı değerleri 1,15-1,28 g/cm³ arasında, kontrol parselinde ise bu değerler, 1,21-1,26 g/cm³ arasında bulmuştur. Çetin ve ark. (2005), toprak işleme öncesi hacim ağırlığı değerlerini, 0-10 cm ve 10-20 cm derinlikler için sırasıyla 1,17 g/cm³ ve 1,45 g/cm³ ve toprak işleme sonrası ise, azaltılmış toprak işleme yöntemi olan çizel uygulamasında sırasıyla 1,14 g/cm³ ve 1,41 g/cm³ olarak bulmuşlardır. Ozpınar ve Isik (2004), toprak işleme öncesi toprak hacim ağırlığı değerlerini sırasıyla 1,43 g/cm³ ve 1,55 g/cm³, ekim sonrası ise 1,41 g/cm³ ve 1,50 g/cm³ değerleriyle azaltılmış toprak işleme yönteminde elde etmişlerdir. Barzegar ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada, toprak hacim ağırlığı değerlerinin kulaklı pulluk kullanılan toprak işleme yöntemine göre, çizel kullanılan işleme yönteminde daha yüksek değerde olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmada bulunan hacim ağırlığı değerleri kulaklı pulluk ve toprak frezesi olarak sırasıyla toprağı kesme ve devirme ile karıştırma etkisine göre çizelde daha yüksek bulunmuştur.

4.1.3. Toprak penetrasyon direnci

Patates tarımında farklı toprak işleme T1 (sonbaharda çizel, ilkbaharda diskli tırmık), T2 (sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli tırmık), T3 (ilkbaharda çizel+diskli tırmık), T4 (ilkbaharda kulaklı pulluk+diskli tırmık) ve T5 (ilkbaharda rototiller) yöntemlerinin farklı derinlik ve farklı ölçüm zamanlarında [toprak işleme öncesi (TİÖ) ve dikim sonrası (DS)] ve farklı toprak derinliklerinde (0-10 cm, 10-20 cm ve 20-30 cm) toprağın penetrasyon direnci değerlerine ait varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.1.3.1.'de verilmiştir.

Toprak işleme öncesi toprak hacim ağırlığı değerleri sonbahar dönemleri için incelendiğinde, T1 toprak işleme yöntemine ait toprak penetrasyon direnci değerleri,

toprak derinliklerine göre; 0-10 cm için 1,89 MPa; 10-20 cm derinlikte 1,87 MPa, ve 20-30 cm derinlikte ise, 2,25 MPa olarak, T2 toprak işleme yöntemine ait toprak penetrasyon direnci değerleri de, 0-10 cm, 10-20 cm ve 20-30 cm için sırasıyla 1,40 MPa; 2,02 MPa ve 2,35 MPa olarak bulunmuştur. Toprak penetrasyon direnci değerleri, Sonbahar döneminde yapılan toprak işleme öncesi, toprak derinliğinde artışla birlikte toprak penetrasyon direnci değerleride artış göstermiştir.

Çizelge 4.1.3.1. Farklı toprak işleme yöntemlerinin farklı derinlik ve ölçüm zamanlarındaki penetrasyon direnci değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D	0-10 cm		10-20 cm		20-30 cm	
		K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Ölçüm zamanı (ÖZ)	1	3,526	91,750**	2,322	29,971**	2,330	13,778**
Toprak işleme yöntemi (TİY)	4	0,050	1,307 ^{ns}	0,028	0,368 ^{ns}	0,212	1,251 ^{ns}
ÖZ x TİY	4	0,105	2,728 ^{ns}	0,090	1,164 ^{ns}	0,233	1,379 ^{ns}
Hata	20	0,038		0,077		0,169	

** : P<0,01

ns : Önemsiz

Varyans analiz tablosu incelendiğinde ölçüm zamanının toprak penetrasyon direncine etkisi 0-10 cm, 10-20 cm ve 20-30 cm derinlikler için (P<0,01) seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunurken, toprak işleme yönteminin toprak penetrasyon direncine etkisi ise, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Farklı toprak işleme yöntemlerinin 0-10 cm, 10-20 cm ve 20-30 cm toprak derinliklerindeki farklı ölçüm zamanlarındaki penetrasyon direnci değerlerine ait ortalamalar, Çizelge 4.1.3.2.'de verilmiştir.

İlkbahar TİÖ değerleri açısından toprak işleme yöntemleri incelendiğinde, 0-10, 10-20 ve 20-30 cm toprak derinliğinde T1 ve T2 yöntemlerinde ilkbahar döneminde uygulanan diğer yöntemlere nazaran daha düşük penetrasyon değerleri ölçülmüştür. T1 sonbaharda çizel uygulamasında, T2 sonbaharda kulaklı pulluk uygulamasına göre 0-10 cm toprak derinliğinde %10,67 oranında penetrasyon direncinde artış görülmüştür. 10-

20 cm %2,5 ve 20-30 cm toprak derinliğinde T1 sonbaharda çizel uygulamasında %10,5 oranında daha yüksek penetrasyon direnci değerleri ölçülmüştür.

Çizelge 4.1.3.2. Farklı toprak işleme yöntemlerine göre ortalama toprak penetrasyon direnci değerleri (MPa).

Derinlik	Ölçüm zamanları	Toprak işleme yöntemleri					
		T1	T2	T3	T4	T5	Ortalama
0-10 cm	TİÖ	0,92	0,99	1,26	1,28	0,95	1,08
	DS	0,57	0,34	0,51	0,20	0,36	0,40
	Ortalama	0,75	0,67	0,89	0,74	0,66	
Genel Ortalama		0,75 c					
10-20 cm	TİÖ	1,36	1,37	1,59	1,52	1,44	1,46
	DS	1,06	0,98	0,89	0,61	0,95	0,90
	Ortalama	1,21	1,18	1,24	1,07	1,20	
Genel Ortalama		1,17 b					
20-30 cm	TİÖ	2,14	1,94	2,30	2,16	2,65	2,24
	DS	2,04	1,82	1,73	1,21	1,71	1,70
	Ortalama	2,09	1,88	2,02	1,69	2,18	
Genel Ortalama		1,93 a					
Toprak İşleme Sistemleri Genel Ortalaması		1,35	1,24	1,38	1,16	1,34	1,30

TİÖ : Toprak işleme öncesi; DS: dikim sonrası

T1 : Sonbaharda çizel, ilkbaharda diskli tırmık; T2: Sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli tırmık;

T3 : İlkbaharda çizel +diskli tırmık; T4: İlkbaharda kulaklı pulluk + diskli tırmık; T5: İlkbaharda toprak frezesi

Deneme alanında toprak işleme öncesi toprağın penetrasyon direnci değerleri yapılan ölçümler sonucunda, 0-10cm, 10-20cm ve 20-30 cm toprak derinlik değişimlerinde ortalama olarak, T1 yöntemi için sırasıyla, 0,92 MPa, 1,36 MPa ve 2,14 MPa, T2 yöntemi için, 0,99 MPa, 1,37 MPa ve 1,94 MPa, T3 yöntemi için, 1,26 MPa, 1,59 MPa ve 2,30 MPa, T4 yöntemi için, 1,28 MPa, 1,52 MPa ve 2,16 MPa ve T5 yöntemi için, 0,95 MPa, 1,44 MPa ve 2,65 MPa olarak ölçülmüştür.

Dikim sonrası toprak penetrasyon direnci değerleri, 0-10cm, 10-20cm ve 20-30 cm toprak derinlik değişimlerinde ortalama olarak, T1 yöntemi için sırasıyla, 0,57 MPa; 1,06 MPa ve 2,04 MPa, T2 yöntemi için, 0,34 MPa; 0,98 MPa ve 1,82 MPa; T3 yöntemi için, 0,51 MPa; 0,89MPa ve 1,73 MPa, T4 yöntemi için 0,20 MPa; 0,61 MPa ve 1,21 MPa ve T5 yöntemi için, 0,36 MPa; 0,95 MPa ve 1,71 MPa olarak ölçülmüştür.

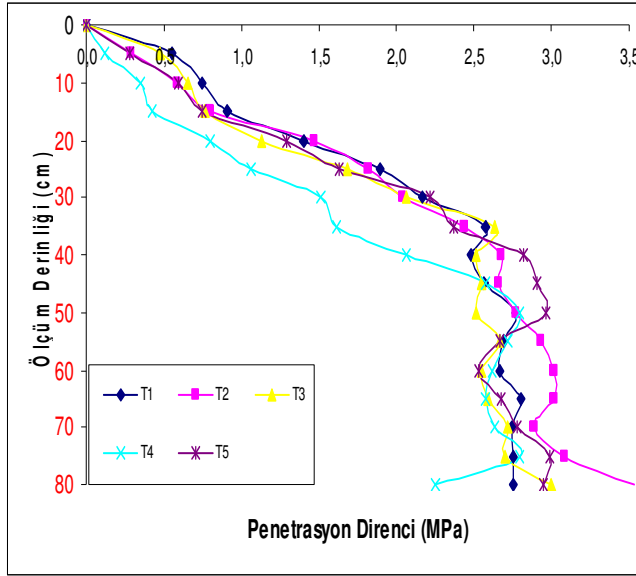
Çizelge 4.1.3.2.'de gösterilen toprak penetrasyon direnci değerleri incelendiğinde 0–10, 10–20 ve 20–30 cm toprak derinliklerinde dikim sonrası, toprak işleme öncesine göre ölçülen penetrasyon direnci değerlerinde düşüş gözlenmektedir. T1 ve T2 yöntemlerinde gözlenen düşüş oranı ilkbaharda toprak işleme uygulanan T3, T4 ve T5 yöntemlerine göre daha düşüktür. Sonbahar döneminde toprağın işlenmesi, penetrasyon direncinin ilkbahardaki toprak işlemeye göre daha düşük penetrasyon direnci değerine neden olmuştur. Uygulanan tüm toprak işleme yöntemleri genel olarak incelendiğinde, dikim sonrası ölçülen penetrasyon direnci değerlerinde 0-10 cm, 10-20 cm ve 20-30 cm toprak derinliklerinde en yüksek penetrasyon direnci değeri T3 ilkbaharda çizel uygulamasında elde edilirken bu uygulamayı T1 sonbaharda çizel uygulaması izlemektedir. Toprak işleme uygulamaları içerisinde dikim sonrası ölçülen penetrasyon direnci değerlerinde en düşük penetrasyon direnci değeri T4 ilkbaharda kulaklı pulluk uygulamasında görülürken bu uygulamayı T2 sonbaharda kulaklı pulluk uygulaması izlemektedir. Toprak işleme yöntemleri arasında kulaklı pulluk uygulamaları daha düşük penetrasyon direnci değeri vermiştir. Çizel uygulamaları ise penetrasyon direnci değerlerinde daha yüksek değerler vermiştir. Toprak frezesi ise kulaklı pulluk ve çizel arasında bir değer göstermiştir. Bu değerlerin oluşmasına kullanılan aletlerin toprağa yaptıkları işleme etkinliği neden olmuştur.

Dikim sonrası ölçülen penetrasyon direnci değerleri incelendiğinde bitki gelişimi için eşik değer olan 2 MPa ve bitki gelişimini sınırlayan 3 MPa değerinden düşük olduğu görülmektedir.

Farklı toprak işleme uygulamalarına ait farklı toprak derinliklerinde dikim sonrası penetrasyon değerleri, Şekil 4.1.3.1'de verilmiştir.

Şekil 4.1.3.1 incelendiğinde 0-80 cm'lik ölçüm derinliğinde penetrasyon değerlerinin ilkbaharda kulaklı pulluk kullanılan T4 toprak işleminde en düşük düzeyde olduğu, diğer toprak işleme sistemlerine ait değerler arasında ise çok fazla fark olmadığı görülmektedir. Uygulamaların tamamında 15 cm den sonraki değerlerin artış oranında farklılıklar daha belirgindir. T1 Sonbaharda çizel uygulamasında penetrasyon direnci değerleri daha yüksek düzeydedir. T5 ilkbaharda toprak frezesi uygulamasında 0-10 cm

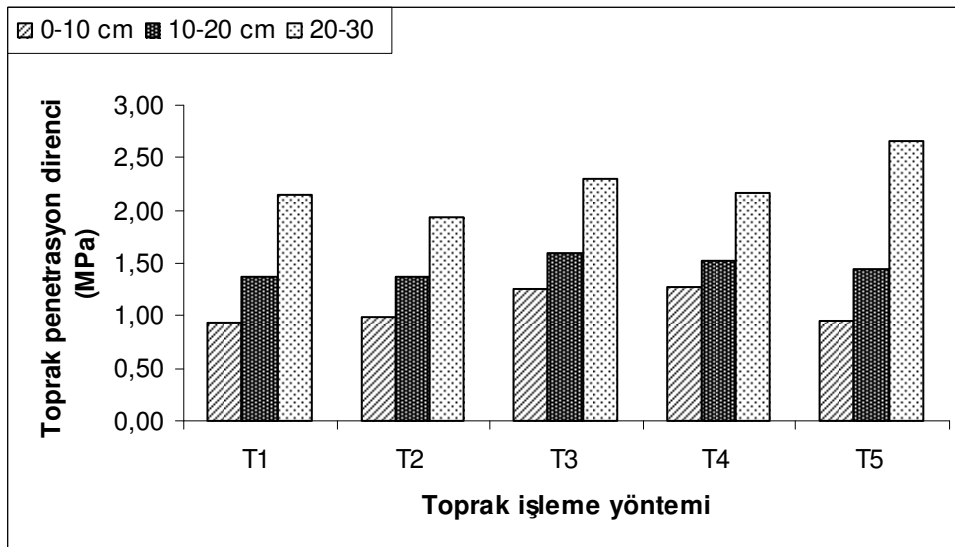
toprak derinliğine göre 10-20 cm ve daha fazla derinliklerde penetrasyon direnci değerlerinde belirgin bir artış göstermiştir.



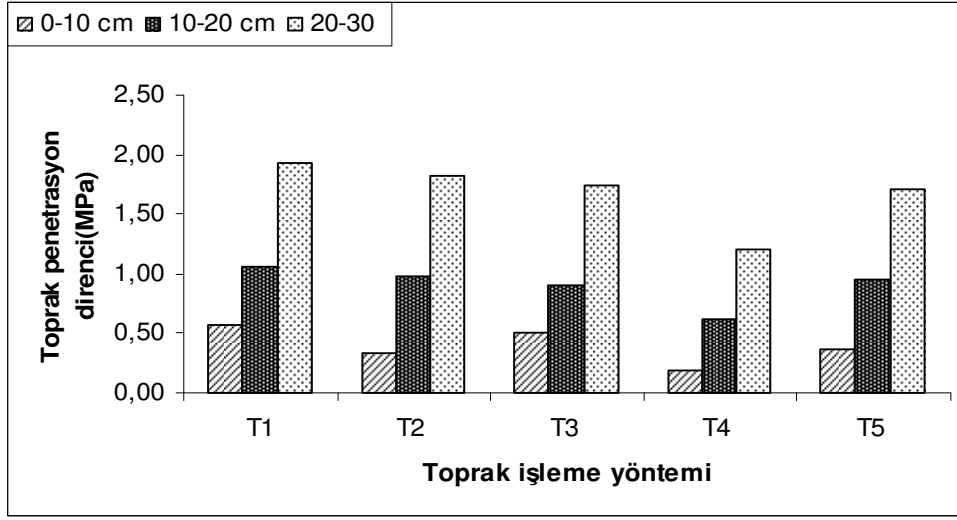
T1: Sonbaharda çizel, ilkbaharda diskli tırmık; T2: Sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli tırmık; T3: İlkbaharda çizel + diskli tırmık; T4: İlkbaharda kulaklı pulluk + diskli tırmık; T5: İlkbaharda toprak frezesi)

Şekil 4.1.3.1. Farklı toprak işleme sistemlerinin farklı ölçüm zamanlarında farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerine göre toprak penetrasyon direnci (MPa) değişimleri

Farklı toprak işleme yöntemlerinin toprak derinlikleri ve farklı ölçüm zamanlarındaki toprak penetrasyon direnci değerleri, Şekil 4.1.3.2’de verilmiştir.



a) Toprak İşleme Öncesi



b) Dikim sonrası

Şekil 4.1.3.2. Sanayilik ve yemeklik patates tarımında farklı ölçüm zamanlarına göre farklı toprak işleme yöntemlerinde toprak penetrasyon direnci (MPa) değişimleri

Rasmussen (1999), pulluksuz toprak işleme yönteminde 10 cm'den sonra 20 cm derinliğinde işlenen toprakta penetrasyon direnci değerleri 0,5-1,4 MPa, 10 cm derinliğinde 0,5-1,8 MPa olarak ölçtüğünü belirterek farkın özellikle 15-40 cm'de oluştuğunu açıklamıştır. Carter ve ark. (1998), ilkbaharda ve sonbaharda pulluk ve çizel ile işleme sonrası ile patates dikim ve hasat öncesi penetrasyon direnci değerlerini 0,5 ile 2,0 MPa değerleri arasında bulmuşlardır. En düşük penetrasyon direnci değerlerinin 2-10 cm toprak derinliğinde bulunmuştur. Çetin ve ark. (2005), toprak işleme öncesi 0-10 cm ve 10-20 cm derinlikler için toprak penetrasyon direnci değerlerini sırasıyla 1,77 MPa ve 3,86 MPa olarak bulmuşlardır. Toprak işleme sonrası ise, geleneksel yöntemde 0-10 cm ve 10-20 cm derinlikler için sırasıyla 0,72 MPa ve 2,28 MPa; azaltılmış yöntemde ise sırasıyla 0,47 MPa ve 2,82 MPa olarak bulmuşlardır. Altuntaş ve ark. (1999), tam otomatik patates dikim makinasında farklı çizi açıcı ayakların toprak penetrasyon direncine etkilerine ait değerlerini, 1.55-4.50 km/h ilerleme hızları için 0,14 MPa-0,96 MPa arasında bulmuştur. Altuntaş (2002), patates dikim şekli ve ilerleme hızlarına göre, toprak penetrasyon direnci değerlerini sırasıyla, 0,76-1,13 MPa arasında değiştiğini, kontrol parcelinde ise 0,99-1,07 MPa arasında olduğunu açıklamıştır. Sharma ve Srivastava (1984), kombine otomatik patates dikim makinası ile kumlu killi

toprak şartlarında dikim çalışmasında, toprak nem içeriğinin, %11,4 ve hacim ağırlığının 1,6 g/cm³ olması durumunda, penetrasyon direnci değerini 0,18 MPa olarak bulmuşlardır. Çalışmada kulaklı pulluğun kullanıldığı toprak işleme yönteminde, çizel ve toprak frezesine göre toprağı kesme ve devirme etkinliği dolayısıyla daha düşük penetrasyon direnci oluşmuştur.

4.2. Bitkisel Özellikler İle İlgili Bulgular

4.2.1. Ortalama Çıkış Süresi

Yemeklik ve sanayilik patates tarımında farklı toprak işleme uygulamalarının ortalama çıkış süresine (OÇS) etkileri incelenmiş olup, varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.2.1.1.'de verilmiştir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde patates çeşidinin ve toprak işleme yöntemlerinin OÇS' ye (ortalama çıkış süresi) etkisi istatistiksel olarak (P<0,01) seviyesinde önemli bulunmuştur. Patates çeşidi ve toprak işleme yöntemleri beraber değerlendirildiğinde OÇS'ye etkileri (P<0,05) seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı toprak işleme yöntemlerinin yemeklik ve sanayilik patates ortalama çıkış süreleri (OÇS) değerleri Çizelge 4.2.1.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1.1. Farklı toprak işleme yöntemlerinin sanayilik ve yemeklik patatete ortalama çıkış süresi (OÇS) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Patates Çeşidi (PÇ)	1	1,555	183,547 **
Toprak işleme yöntemi (TİY)	4	0,053	6,298 **
PÇ x TİY	4	0,025	2,939 *
Hata	20	0,008	

** : P < 0,01

* : P < 0,05

Çizelge 4.2.1.2. Farklı toprak işleme yöntemlerinin yemeklik ve sanayilik patates ortalama çıkış süreleri (OÇS) değerleri

Patates Çeşitleri	Toprak İşleme Yöntemleri					Ortalama
	T1	T2	T3	T4	T5	
Hermes	30,22	30,02	30,07	30,08	29,82	30,04
Marfona	29,67	29,60	29,70	29,51	29,52	29,60
Ortalama	29,94 a**	29,81 ab	29,88 ab	29,79 b	29,67 c	

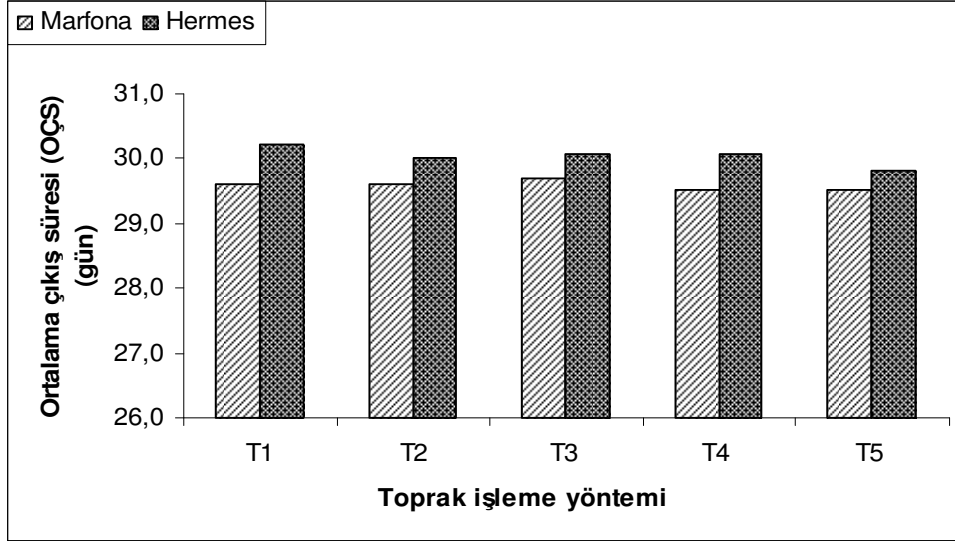
** : Aynı satır ve sütündeki aynı harfler arası fark önemsizdir (P<0,01);

T1 : Sonbaharda çizel, ilkbaharda diskli tırmık; T2: Sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli tırmık;

T3 : İlkbaharda çizel +diskli tırmık; T4: İlkbaharda kulaklı pulluk + diskli tırmık; T5: İlkbaharda toprak frezesi

Çizelge 4.2.1.2. incelendiğinde patates çeşitleri bazında Marfona yemeklik patates çeşidinin, sanayilik Hermes çeşidine oranla daha kısa sürede çıkış gösterdiği görülmektedir. Toprak işleme yöntemleri açısından değerlendirildiğinde, en uzun çıkış süresi T1 sonbaharda çizelle uygulanan parselden elde edilmiştir. Özellikle T5 İlkbaharda freze uygulanan toprak işleme yönteminde ve T4 ilkbaharda kulaklı pullukla işleme yapılan parselde çıkış süresi diğer parsellere göre daha kısadır. Bu yöntemlerde daha düşük penetrasyon direnci ve hacim ağırlığı değerleri gözlenmiştir. Bu duruma ilkbaharda kulaklı pulluk uygulaması ile ilkbaharda toprak frezesi uygulamalarında diğer uygulamalara göre dikim yatağı bölgesinde daha uygun koşulların sağlanmış olmasının etkisi önemli derecede etkili olmuştur. Diğer ilkbaharda toprak işleme uygulaması olan T3 uygulamasında ve sonbaharda toprak işleme uygulamaları olan T1 ve T2 uygulamalarında T4 ve T5 uygulamalarına nazaran daha yüksek hacim ağırlığı ve penetrasyon direnci değerlerinin bulunmuş olması dikim yatağı bölgesinde oluşan toprak fiziksel özelliklerinin OÇS değeri üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Aynı durum sonbaharda toprak işleme uygulamaları olan T1 ve T2 uygulamaları arasında da görülmektedir. Kulaklı pulluk uygulaması olan T2 uygulamasında, çizel uygulaması olan T1 uygulamasına nazaran OÇS değerleri daha düşüktür. Patates çeşitleri arasında çıkış süresi açısından istatistiksel olarak fark bulunmuş olmasına karşın patates çeşitlerinin çıkış süresinde etkili olan fizyolojik yaşları bilinmemektedir. Bu sebeple çeşitler arası OÇS farklılıklarının patates çeşit özelliğinden ya da fizyolojik yaş farklılığından kaynaklanmış olmasının kesin olarak ortaya konması mümkün değildir.

Farklı toprak işleme yöntemlerine göre sanayilik ve yemeklik patates çeşitlerinin ortalama çıkış süresi (OÇS) değerlerinin değişimi Şekil 4.2.1.1.1’de verilmiştir.



Şekil 4.2.1.1 Farklı toprak işleme yöntemlerine göre Sanayilik ve yemeklik patates çeşitlerinin ortalama çıkış süresi (OÇS) değerlerinin değişimi.

Altuntaş (2002), tam otomatik patates dikim makinası ile farklı dikim şekilleri ve ilerleme hızlarında OÇS ortalama çıkış süresi değerlerini 34,5-34,6 gün ile bulurken, kontrol parselinde 34,7 gün olduğunu açıklamaktadır. Araştırmada, bulduğumuz sonuçlar, literatüre göre daha erken çıkış süresi vermiştir.

4.2.2. Çıkış oranı indeksi

Marfona ve Hermes patates çeşitleri ve farklı toprak işleme yöntemlerinin patates bitkisinin çıkış oranı indeksine (ÇOI) etkileri incelenmiş olup, varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.2.2.1.’de verilmiştir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde, patates çeşidinin ve toprak işleme yöntemlerinin çıkış oranı indeksine etkileri ($P < 0,01$) seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Farklı toprak işleme yöntemlerine göre Hermes ve Marfona patates

çeşitlerinin ortalama çıkış süresi (ÇOI) ortalama değerleri (adet/m.gün) Çizelge 4.2.2.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.2.1. Farklı toprak işleme yöntemlerinin yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde ortalama çıkış süreleri (ÇOI) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O	F
Patates Çeşidi (PÇ)	1	0,001	49,982 **
Toprak işleme yöntemi (TİY)	4	0,001	31,969 **
PÇ x TİY	4	4,78 e ⁻⁰⁰⁵	2,817 ns
Hata	20	1,70 e ⁻⁰⁰⁵	

** : P<0,01 ns : Önemsiz

Çizelge 4.2.2.2. Farklı toprak işleme yöntemlerine göre Sanayilik ve yemeklik patates çeşitlerinin ortalama çıkış oranı indeksi (ÇOI) ortalama değerleri (adet/m. gün)

Patates Çeşitleri	Toprak İşleme Yöntemleri					Ortalama
	T1	T2	T3	T4	T5	
Hermes	0,080	0,109	0,081	0,086	0,090	0,089
Marfona	0,098	0,112	0,092	0,100	0,099	0,100
Ortalama	0,089 c**	0,110 a	0,086 c	0,093 ab	0,095 b	

** : Aynı satırdaki aynı harfler arası fark önemsizdir (P<0,01);

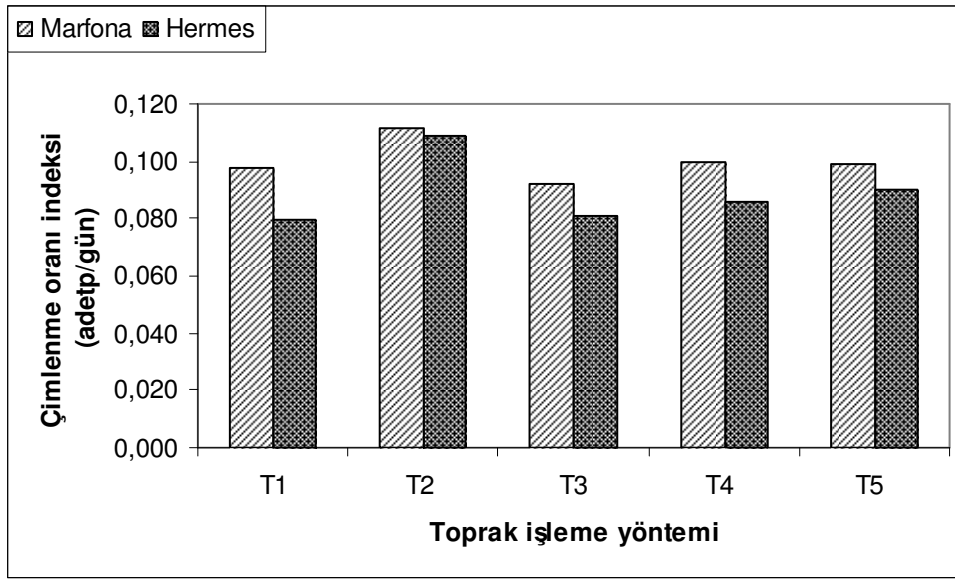
T1 : Sonbaharda çizel, ilkbaharda diskli tırmık; T2: Sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli tırmık;

T3 : İlkbaharda çizel +diskli tırmık; T4: İlkbaharda kulaklı pulluk + diskli tırmık; T5: İlkbaharda toprak frezesi

Çizelge 4.2.2.2. incelendiğinde, en yüksek çıkış oranı indeksi çeşitler bazında 0,112 adet/m.gün ile T2 yöntemi uygulanan Marfona patates çeşidinde elde edilmiştir. En düşük oran 0,080 adet/m.gün ile T1 yöntemi uygulanan Hermes patates çeşidinde elde edilmiştir. Toprak işleme yöntemleri açısından değerlendirildiğinde her iki çeşitte de T2 uygulamasında diğer uygulamalardan fazla bir çıkış oranı indeksi değeri görülmektedir. Toprak işleme yöntemleri açısından inceleme yapıldığında en düşük oran 0,086 adet/m.gün ile T3 uygulamasında bulunmuştur. Kulaklı pulluk uygulanan T2 ve T4 toprak işleme yöntemlerinde ÇOI değerleri, diğer uygulamalara göre daha yüksek düzeyde bulunmuştur. En yüksek ve en düşük ÇOI değerlerinin aynı toprak işleme gruplarından elde edilmiş olması toprak işleme ekipmanlarının toprak işleme

etkinliğinin etkisini ortaya koymaktadır. En yüksek ÇOI değerleri kulaklı pulluk uygulamalarında elde edilirken, en düşük ÇOI değerleri çizel uygulamalarından elde edilmiştir. Toprak frezesi uygulamaları ise her iki grup arasında çizel uygulamalarından daha yüksek bir değer almıştır. İstatistiksel olarak çeşitler arası ÇOI değerlerinde farklılık bulunduğu yapılan varyans analiz sonuçlarında görülmüştür. Ancak çeşitler arası oluşan bu farklılıkta çeşitler arasında olabilecek fizyolojik farklılıktanda kaynaklanabileceği düşünülmelidir.

Altuntaş (2002), geleneksel toprak işleme ile tam otomatik patates dikim makinası ile farklı dikim şekilleri ve ilerleme hızlarında ÇOI değerlerini, 0,044-0,056 adet/m.gün arasında bulmuşlardır. Kontrol parselinde ise bu değeri 0,061 adet/m.gün olarak bulmuştur. Araştırmada bulduğumuz sonuçlar, literatür değerlerine göre daha yüksek düzeydedir.



Şekil 4.2.2.1. Farklı toprak işleme yöntemlerine göre sanayilik ve yemeklik patates çeşitlerinin çıkış oranı indeksi (ÇOI) adet/m.gün değerlerinin değişimi

4.2.3. Tarla Filiz Çıkış Derecesi

Farklı toprak işleme uygulamalarının yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde tarla filiz çıkış derecesine (TFÇD) etkileri incelenmiş olup, varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.2.3.1.'de verilmiştir. Varyans analiz tablosu incelendiğinde, tarla filiz çıkış derecesi üzerinde patates çeşidinin etkisi istatistiksel olarak ($P<0,01$) seviyesinde önemli

bulunmuştur. Toprak işleme yöntemi ve patates çeşidi ile toprak işleme yönteminin etkisi de ($P < 0,05$) seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.2.3.1. Farklı toprak işleme yöntemlerinin yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde tarla filiz çıkış değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D	K.O	F
Patates Çeşidi (PÇ)	1	0,085	72,244**
Toprak işleme yöntemi (TİY)	4	0,004	3,5 *
PÇ x TİY	4	0,001	0,915 *
Hata	20	0,001	

** : $P < 0,01$

* : $P < 0,05$

ns : Önemli

Toprak işleme yöntemlerinde Hermes ve Marfona patates çeşitlerinin tarla filiz çıkış derecesi (TFÇD) ortalama değerleri, Çizelge 4.2.3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.3.2. Farklı toprak işleme yöntemlerinde, yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinin tarla filiz çıkış değerlerine ait ortalama değerler (%)

Patates Çeşidi	Toprak İşleme Yöntemleri					
	T1	T2	T3	T4	T5	Ortalama
Hermes	72,1	76,5	72,9	77,3	80,3	76,0
Marfona	86,9	87,1	82,1	88,3	88,0	86,0
Ortalama	79,5b c*	81,8 abc	77,5 c	82,8 ab	84,2 a	

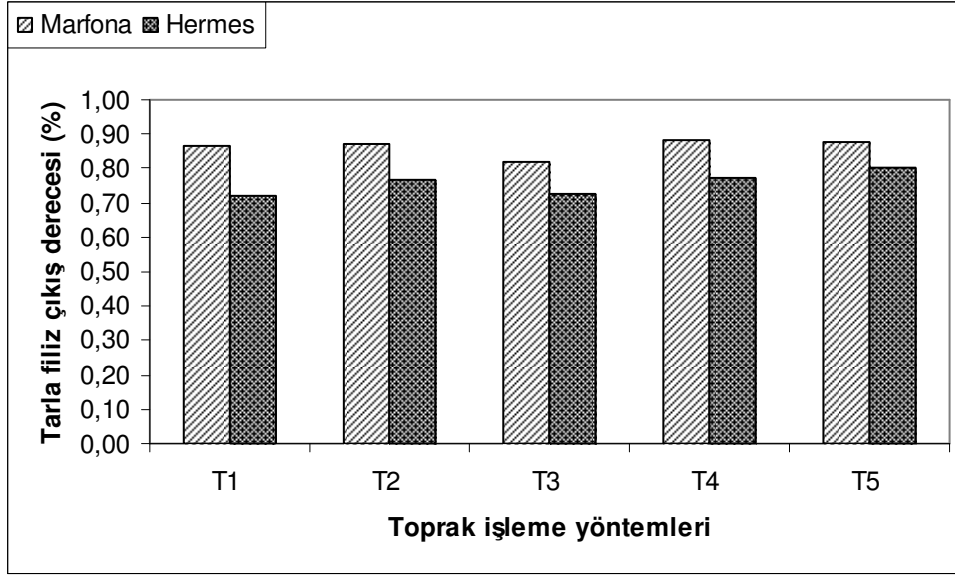
*: Aynı satırdaki aynı harfler arası fark önemsizdir ($P < 0,05$);

T1 : Sonbaharda çizel, ilkbaharda diskli tırmık; T2: Sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli tırmık;

T3 : İlkbaharda çizel +diskli tırmık; T4: İlkbaharda kulaklı pulluk + diskli tırmık; T5: İlkbaharda toprak frezesi

Çizelge 4.2.3.2. incelendiğinde, patates çeşitleri açısından Marfona yemeklik patates çeşidine ait TFÇD değerlerinin genel olarak Hermes sanayilik patates TFÇD değerlerinden yüksek olduğu görülmektedir. Çeşitler bazında Marfona patates çeşidi için en yüksek TFÇD değeri %88,3; en düşük TFÇD değeri %82,1 ile ilkbaharda çizelin uygulandığı T3 uygulamasında bulunmuştur. Hermes çeşidi için en yüksek TFÇD ise %80,3 ile ilkbaharda toprak frezesi uygulaması olan T5 yönteminde, en düşük TFÇD değeri ise, %72,1 ile sonbaharda çizelin uyguladığı T1 toprak işleme yönteminde elde edilmiştir. Toprak işleme sistemleri açısından değerlendirildiğinde

İlkbaharda toprak işleme sistemlerinden T5 ve T4 uygulamalarında diğer toprak işleme sistemlerine göre daha yüksek TFÇD bulunmuştur. İlkbaharda kulaklı pullukla işleme sonucu penetrasyon direnci ve hacim ağırlığı değerleri daha düşük düzeyde gözlenirken, bu yöntemlerde OÇS değerleri daha düşük ve ÇOI ise daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.2.3.1. Sanayilik ve yemeklik patates çeşitlerinde farklı toprak işleme yöntemlerine göre TFÇD (%) değerlerinin değişimi

OÇS, ÇOI değerlerinde de görüldüğü gibi, ilkbaharda toprak işleme uygulamaları olan T5 toprak frezesi uygulaması ve T4 ilkbaharda kulaklı pulluk uygulamalarında her iki patates çeşidinde de daha yüksek TFÇD değerleri elde edilmiştir. Başka bir açıdan da değerlendirilecek olursa kulaklı pulluk uygulamalarında çizel uygulamalarına göre daha yüksek TFÇD değerleri elde edilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede, OÇS ve ÇOI değerlendirmelerinde de olduğu gibi çeşitler arası TFÇD değerlerinde farklılık bulunduğu görülmüştür. Ancak bu farklılığın OÇS ve ÇOI değerlendirmelerinde de olduğu gibi fizyolojik yaş farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmelidir. İncelenen OÇS, ÇOI ve TFÇD değerlendirmeleri genel olarak değerlendirildiğinde ilkbaharda toprak işleme uygulamalarının daha düşük OÇS, daha yüksek ÇOI ve TFÇD değerleri verdiği söylenebilir. Bu durum incelenen bu parametreler açısından toprak işleme zamanının etkisini ortaya koymaktadır.

Altuntaş ve ark. (2005), II. ürün silajlık mısırdaki TFÇD değerlerini geleneksel toprak işleme, azaltılmış toprak işleme-1 (rototiller) ve azaltılmış toprak işleme-2 (çizel+dişli) uygulamalarında sırasıyla %96,78, %98,52 ve %95,39 olarak belirlemişlerdir. Taser ve Kara (2005), sıkıştırma uygulamasına bağlı olarak II. ürün silaj mısırın tarla filiz çıkış derecesi değerlerini en yüksek %81,79, en düşük %52,63 bulmuşlardır. Sungur ve ark. (1994), II. ürün mısırın tarla filiz çıkış derecesi değerlerini yıllara göre (1989-1990-1991) sırasıyla; %94; %94,5 ve %89,2 olarak bulmuşlardır. Çakır ve ark. (2006), koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekimi karşılaştırdıkları çalışmalarında, tarla filiz çıkış derecesi değerini en yüksek %74 olarak bulmuşlardır. Kasap (2006), II. ürün silajlık mısırın tarla filiz çıkış derecesi değerlerini en düşük %48, en yüksek %88,89 olarak bulmuştur. Pehlivan ve ark. (2006), bazı patates çeşitlerinin Erzurum-Pasinler ovasına uyumunu araştırdıkları çalışmalarında tarla filiz çıkış derecelerini Hermes için ortalama %84,9, Marfona için %87,2 olarak bulmuşlardır. Altuntaş (2002), tam otomatik patates dikim makinesi ile farklı dikim şekilleri ve ilerleme hızları için tarla filiz çıkış derecesi değerlerini %67,58 ile %75,44 değerleri arasında bulmuştur. Kontrol parselinde ise %89,54 değerini bulmuştur. Yapılan çalışmada bulunan değerler literatür değerleri içerisinde kalmaktadır.

4.2.4. Yumru verimi

Farklı toprak işleme uygulamalarının yemeklik Marfona ve sanayilik Hermes patates çeşitlerinde yumru verimine etkileri incelenmiş olup, varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.2.4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.4.1. Farklı toprak işleme yöntemleri uygulanan yemekli ve sanayilik patates çeşitlerinde verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	S.D.	K.O.	F
Patates çeşidi (PÇ)	1	8596688,590	579,335 **
Toprak işleme yöntemi (TİY)	4	40999,751	2,763 *
PÇ x TİY	4	4159,581	0,280 ^{ns}
Hata	20	14838,895	

** : P< 0,01

* : P < 0,05

ns : Önemli değil

Çizelge 4.2.4.1. incelendiğinde, patates çeşidinin yumru verimine etkisi ($P<0,01$) düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunurken, toprak işleme yönteminin etkisi ise ($P<0,05$) düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 4.2.4.2.'de Hermes ve Marfona patates çeşitlerinin farklı toprak işleme yöntemlerine göre ortalama verim değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.2.4.2. Hermes ve Marfona patates çeşitlerinin farklı toprak işleme yöntemlerine göre verim ortalama değerleri (kg/da)

Patates Çeşidi	Toprak İşleme Yöntemleri					Ortalama
	T1	T2	T3	T4	T5	
Hermes	3776,7	3765	3888,1	3849,5	3735,7	3803,00
Marfona	4800,5	4867,9	5034,2	4902,3	4763,3	4873,64
Ortalama	4288,6 b**	4316,4 ab	4461,1 a	4375,9 ab	4249,5 b	

** : Aynı satırdaki aynı harfler arası fark önemsizdir ($P<0,01$);

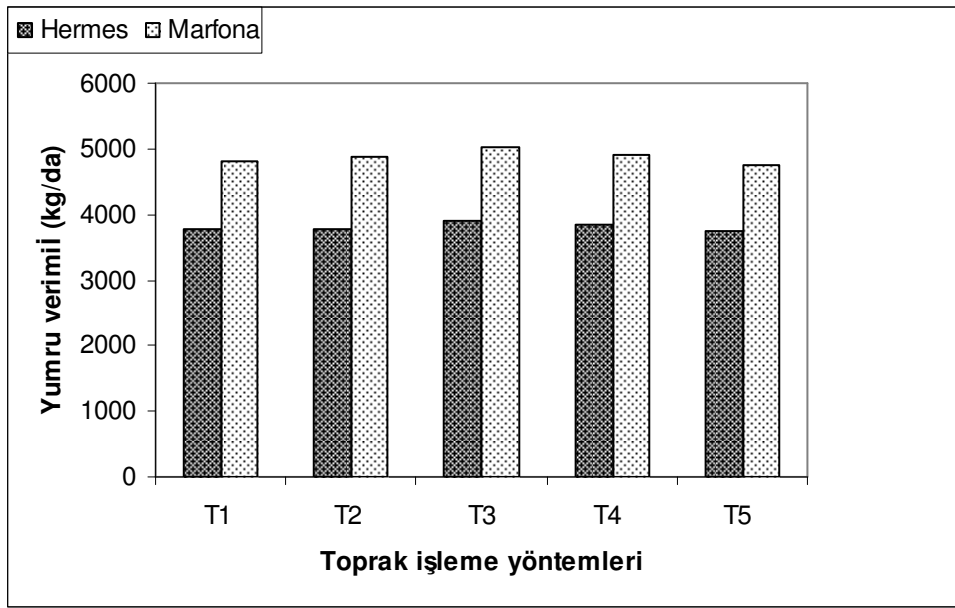
T1 : Sonbaharda çizel, ilkbaharda diskli tırmık; T2: Sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli tırmık;

T3 : İlkbaharda çizel +diskli tırmık; T4: İlkbaharda kulaklı pulluk + diskli tırmık; T5: İlkbaharda toprak frezesi

Çizelge 4.2.4.2. incelendiğinde, patates çeşitleri açısından tüm toprak işleme yöntemlerinde Marfona yemeklik patates çeşidinde, Hermes sanayilik patates çeşidine göre daha fazla verim elde edilmiştir. Marfona patates çeşidi için en yüksek değer 5034,2 kg/da, en düşük değer 4763,3 kg/da olarak bulunmuştur. Toprak işleme yöntemleri açısından elde edilen verim değerlendirildiğinde, en yüksek verim Hermes çeşidi için 3888,1 kg/da ile ilkbaharda çizelin uygulandığı T3 toprak işleme yönteminde elde edilmiştir. Toprak işleme yöntemleri içinde Hermes çeşidi için en düşük verim 3735,7 kg/da ile ilkbaharda toprak frezesi uygulamasında elde edilmiştir. Marfona çeşidi için en yüksek verim yine ilkbaharda çizelin uygulandığı T3 toprak işleme yönteminde elde edilmiş, en düşük verim ise ilkbaharda toprak frezesinin kullanıldığı T5 toprak işleme yönteminde elde edilmiştir. Her iki patates çeşidi için en yüksek ve en düşük verimler aynı toprak işleme uygulamalarında elde edilmiş olup bu durum verim açısından toprak işleme sistemlerinin etkisini açıkça ortaya koymaktadır. İlkbaharda çizel uygulamasından sonra en yüksek verimler Hermes ve Marfona çeşitleri için sırasıyla 3849,5 kg/da ve 4902,3 kg/da ile ilkbaharda pulluk uygulamasında elde edilmiştir. OÇS, ÇOI ve TFÇD ile toprak nem, hacim ve penetrasyon değerleri toprak işleme yöntemleri açısından birlikte değerlendirildiğinde, özellikle ilkbaharda çizel ve

kulaklı pulluk uygulanan parsellerde diğer toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı parsellere nazaran 10-20 cm derinlikteki yumru oluşum bölgesinde daha düşük hacim ağırlığı ve penetrasyon değerlerinin oluştuğu görülmektedir. T3 ilkbaharda çizel uygulamasında, T4 ilkbaharda kulaklı pulluk uygulamasına göre OÇS değeri daha uzun, ÇOi ve TFÇD değeri daha düşük bulunmuş ancak toplam yumru verimi ise daha yüksek bulunmuştur. Çizel uygulamasında nemin daha iyi korunumu ile beraber toprağın yapısal stabilitesini olumlu etkilemesinin neden olduğu düşünülmektedir.

Farklı toprak işleme yöntemleri uygulanan Hermes ve Marfona patates çeşitlerinde yumru verimi ortalama değerlerinin değişimine ilişkin değerler Şekil 4.2.4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.2.4.1 Farklı toprak işleme yöntemleri Hermes ve Marfona patates çeşitlerinde ortalama yumru verimi değişimi

Yılmaz ve ark. (2006), Tokat ilinde farklı lokasyonlarda yürüttükleri çalışmalarında Hermes çeşidi için toplam yumru verimini en düşük 2504,1 en yüksek 4566,9 kg/da ve Marfona çeşidi için de en düşük 3370,8 en yüksek 5198,9 kg/da olarak bulduklarını açıklamışlardır. Onaran ve ark. (2006), farklı patates çeşitleri (Agata, Jaerla, Marfona, Marabel, Agria ve Granola) üzerinde yaptıkları verim araştırmasında çeşitlerin verimlerini en düşük 3734 en yüksek 5380 kg/da olarak tespit etmişler ve bu denemede

Marfona çeşidine ait 2 yıllık verim değerlerini 5380-4101 kg/da olarak bulmuşlardır. Altuntaş (2002), Marfona patates çeşidinde geleneksel toprak işleme ile tam otomatik patates dikim makinası ile farklı dikim şekilleri ve ilerleme hızlarında patates verim değerleri, 2326,49-3724,83 kg-yumru/da arasında değişirken, kontrol parsellerinde elde edilen değerler ise, 3313,30 kg-yumru/da olarak bulmuştur. Denemede bulunan yumru verimi değerleri literatürlerle yakınlık göstermektedir.

4.2.5. Ocakbaşına yumru sayısı

Farklı toprak işleme yöntemlerinin ocakbaşına yumru sayısına etkileri incelenmiştir. Bu uygulamalara ilişkin varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.2.5.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.5.1. Farklı toprak işleme uygulamalarının yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde ocakbaşına yumru sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Patates Çeşidi (PÇ)	1	4,485	51,556**
Toprak İşleme Yöntemi (TİY)	4	0,041	0,475 ^{ns}
PÇ x TİY	4	0,032	0,368 ^{ns}
Hata	20	0,087	

** : P< 0,01

ns : Önemli

Çizelge 4.2.5.1.'de verilen varyans analiz sonuçları incelendiğinde patates çeşidinin ocakbaşına yumru sayısına etkisi istatistiksel olarak (P<0,01) seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprak işleme yöntemi ve toprak işleme yöntemi ile patates çeşidi interaksyonunun etkisi ise önemli bulunmuştur. Çizelge 4.2.5.2' de Hermes ve Marfona patates çeşitlerinin farklı toprak işleme yöntemlerinin patates çeşitlerinde ocak başına yumru sayısına ilişkin ortalama değerler verilmiştir.

Çizelge 4.2.5.2. incelendiğinde patates çeşitlerinin ortalama yumru sayılarında patates çeşitleri arasında önemli farklılık bulunduğu görülmektedir. En yüksek yumru sayısı 10.27 ile Hermes çeşidinde elde edilmişken, en düşük yumru sayısı 9,30 ile Marfona çeşidinde elde edilmiştir. Hermes çeşidi için en yüksek yumru sayısı 10,13 adet, en düşük 10,07 adet bulunmuştur. Marfona patates çeşidi için en yüksek yumru sayısı değeri 9,53 bulunurken en düşük yumru sayısı değeri 9,30 adet bulunmuştur. Toprak

işleme sistemleri açısından bakıldığında en yüksek yumru sayısının T2 ve T5 uygulamasında Hermes çeşidinde 10,27 yumru sayısı ortalaması ile, en düşük yumru sayısının ise 9,30 yumru sayısı ortalaması ile T1, T3 ve T4 uygulamalarında elde edilmiştir. Her iki çeşit için toprak işleme sistemleri değerlendirildiğinde en fazla yumru sayısı 9,90 ile T5 uygulamasında elde edilmiştir. En düşük yumru sayısı ise 9,68 ile T1 uygulamasında elde edilmiştir. Hermes çeşidine ait patates yumrusu oluşumu ocakbaşına sayısal olarak Marfona çeşidine göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durum Hermes çeşidinin çeşit özelliğinden kaynaklanmaktadır. Kulaklı pulluk uygulamalarında çizele göre daha fazla yumru sayısı elde edilmiştir. Bununla birlikte ilkbaharda kulaklı pulluk uygulamasında toplam yumru verimi de yüksek bulunmuştur. Bu durumda ilkbaharda kulaklı pulluk uygulamasında yumru sayısı ile birlikte yumru ağırlığıda artarken diğer yumru sayısı bakımından yüksek bulunan ilkbaharda toprak frezesi uygulaması olan T5 uygulamasında yumru ağırlığı değerleri daha düşük oluşmuştur. Bunun nedeni kulaklı pulluk uygulamasında toprak frezesi uygulamasına nazaran yumru oluşum bölgesinde daha düşük hacim ağırlığı ve penetrasyon direnci değerlerinin mevcut olmasıdır. Farklı toprak işleme sistemleri uygulanan Hermes ve Marfona patates çeşitlerinde ortalama yumru sayısı değerlerinin değişimi Şekil 4.2.5.1’ de verilmiştir.

Çizelge 4.2.5.2. Hermes ve Marfona patates çeşitlerinin farklı toprak işleme yöntemlerinde ocakbaşına yumru sayısına ilişkin ortalama değerler.

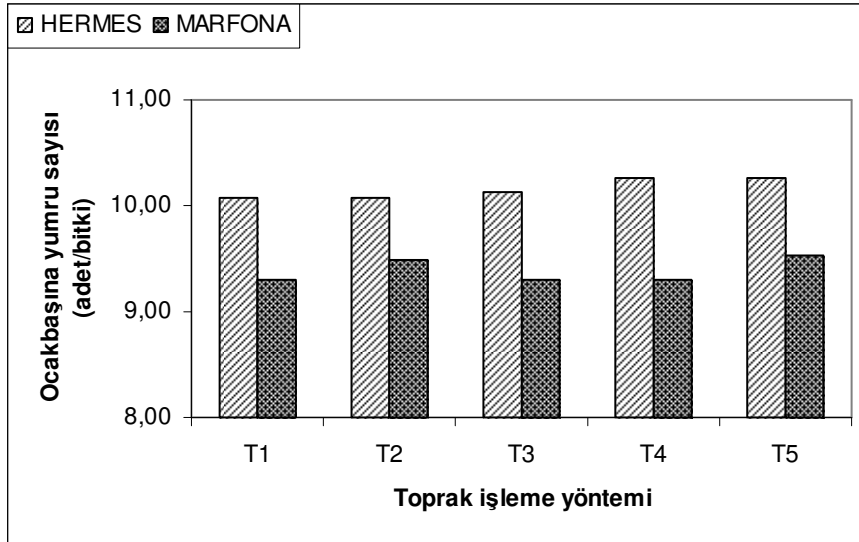
Patates Çeşidi	Toprak İşleme Yöntemleri					
	T1	T2	T3	T4	T5	Ortalama
Hermes	10,07	10,07	10,13	10,27	10,27	10,16
Marfona	9,30	9,50	9,30	9,30	9,53	9,39
Ortalama	9,68	9,78	9,72	9,78	9,90	

T1 : Sonbaharda çizel, ilkbaharda diskli tırmık; T2: Sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli tırmık;

T3 : İlkbaharda çizel +diskli tırmık; T4: İlkbaharda kulaklı pulluk + diskli tırmık; T5: İlkbaharda toprak frezesi

Dikilen tohumluk başına meydana gelen yumru sayısı, üretimin verimliliği üzerine oldukça etkili olup, tohumluğun genetik potansiyeli yanında, iklim ve toprak koşulları, dikim sıklığı, tohumluk yumru iriliği ve yapılan diğer agronomik işlemlere bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Svensson, 1962).

Güler ve Kolsarıcı (1995), 7 farklı patates çeşidinde, ocak başına yumru sayısını 7,6-12,7 adet/ocak olarak bulmuşlardır. Sincik ve ark. (2006), Marfona çeşidi için ocakta yumru sayısını 8,5-9,2 adet/bitki, Hermes çeşidi için de en düşük 9,0 en yüksek 10,9 adet/bitki bulduklarını açıklamışlardır. Onaran ve ark. (2006), farklı çeşitlerle (Agata, Jaerla, Marfona, Marabel, Agria ve Granola) yaptıkları çalışmada ocak yumru sayılarını 6.18 ile 10.93 adet/bitki aralığında bulmuşlardır. Marfona çeşidi için yumru sayısı değerlerinin de 8,31 – 10,03 olduğu açıklanmıştır. Arıoğlu ve ark. (2006), bazı yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinin verim potansiyellerini belirlemek için yaptıkları çalışmada Hermes çeşidi için yumru sayılarını 8,8-12,3 adet/bitki, Marfona çeşidi içinde 7,5-8,3 adet/bitki olarak bulduklarını açıklamışlardır. Denemede bulunan 9,30-10,27 adet/ocak değerleri literatürlerle benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.2.5.1 Farklı toprak işleme yöntemi uygulanan Hermes ve Marfona patates çeşitlerinde ocakbaşına yumru sayısı değerlerinin değişimi.

4.2.6. Ocakbaşına yumru verimi (g/bitki)

Yemeklik Marfona patates çeşidi ve sanayilik Hermes patates çeşidinde farklı toprak işleme uygulamalarının ocakbaşına yumru ağırlığına etkileri incelenmiş olup, varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.2.6.1.'de verilmiştir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde, patates çeşidinin ocakbaşına yumru verimi değerine etkisi ($P < 0,01$) seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Toprak işleme yönteminin ve toprak işleme yöntemi ile patates çeşidi interaksiyonunun ocakbaşına yumru ağırlığına etkisi önemsiz bulunmuştur. Hermes ve Marfona patates çeşitlerinde farklı toprak işleme yöntemlerinde ocakbaşına yumru verimi (g/bitki) ortalama değerleri Çizelge 4.2.6.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.6.1. Farklı toprak işleme uygulamalarının yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde ocakbaşına yumru verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Patates Çeşidi (PÇ)	1	476254,800	398,018 **
Toprak İşleme Yöntemi (TİY)	4	1940,882	1,622 ns
PÇ x TİY	4	421,830	0,353 ns
Hata	20	1196,566	

** : $P < 0,01$

* : $P < 0,05$

ns : Önemsiz

Çizelge 4.2.6.2. Farklı Toprak işleme uygulamalarının yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde ortalama ocakbaşına yumru verimi değerleri(g/bitki)

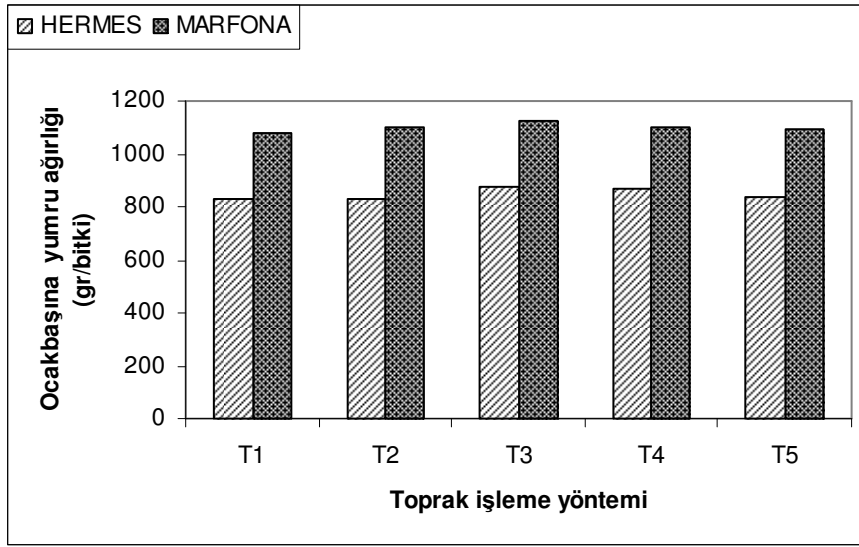
Patates Çeşidi	Toprak İşleme Yöntemleri					
	T1	T2	T3	T4	T5	Ortalama
Hermes	830,37	828,57	875,00	869,90	840,67	848,9
Marfona	1079,10	1104,50	1126,93	1098,77	1095,17	1100,9
Ortalama	954,73	966,53	1000,97	984,33	967,92	

T1: Sonbaharda çizel, ilkbaharda diskli tırmık; T2: Sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli tırmık;

T3: İlkbaharda çizel +diskli tırmık; T4: İlkbaharda kulaklı pulluk + diskli tırmık; T5: İlkbaharda toprak frezesi

Çizelge 4.2.6.1. incelendiğinde patates çeşitlerine ait ocakbaşına yumru verimi (g/bitki) değerlerinde çeşitler arası belirgin farklılık bulunduğu görülmektedir. Hermes çeşidi için en yüksek ocakbaşına yumru ağırlığı 875 g/bitki, en düşük ocakbaşına yumru ağırlığı ise 828,57 g/bitki olarak bulunmuştur. Marfona çeşidi için en yüksek ocakbaşına yumru ağırlığı değeri 1126,93 g/bitki, en düşük ocakbaşına yumru ağırlığı değeri 1079,10 g/bitki olarak bulunmuştur. Toprak işleme yöntemleri açısından ocakbaşına yumru ağırlığı değerlendirildiğinde en yüksek yumru ağırlığı değeri 1126,93 g/bitki ile

T3 uygulamasında Marfona çeşidinde, en düşük ocakbaşına yumru ağırlığı değeri 828,57 g/bitki ile T2 uygulamasında Hermes çeşidinde elde edilmiştir. Her iki çeşit için toprak işleme sistemlerinde ocakbaşına yumru verimleri değerlendirildiğinde en yüksek ocakbaşına yumru verimi T3 uygulamasında 1000,97 g/bitki elde edilmiştir. Hermes ve Marfona çeşitlerinin farklı toprak işleme yöntemlerinde elde edilen ocakbaşına yumru ağırlığı ortalamalarına ilişkin değerlerin değişimi Şekil 4.2.6.1’de verilmiştir.



Şekil 4.2.6.1 Farklı toprak işleme yöntemi uygulanan Hermes ve Marfona patates çeşitlerinde ocak başına yumru verim değerlerinin değişimi.

Yavuz (1995) Menemen’de iki farklı lokasyonda Resy, 81028/1, Sultan, Granola ve Yayla kız patates çeşitlerinde farklı toprak işleme yöntemlerinin ocakbaşına yumru verimi üzerine etkisini araştırdığı çalışmada ocakbaşı yumru verimini en düşük 335,09 g/bitki ve en yüksek 452,22 g olarak bulmuştur. Coşkun (1993), farklı toprak hazırlama yöntemlerini konu alan çalışmada ortalama ocakbaşına yumru verimi değerlerini en düşük 585,4 g ve en yüksek 868,6 g olarak bulunmuştur. Çalışkan ve Arıoğlu (1997), patatesteki yaptıkları çalışmada ocakbaşına yumru ağırlığını ortalama (g/bitki) 846,7 g/bitki olarak bulmuşlardır. Onaran ve ark. (2006), Niğde ve Nevşehir koşullarında farklı olgunlaşma gurubuna giren patates çeşitlerinde (Agata, Jearla, Marfona, Marabel, Agria, Granola) değişik dikim zamanlarının verim ve kalite üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında ocakbaşına yumru verimini 740 ve 1160 g/bitki

bulmuşlar ve Marfona çeşidi için bu değer aynı araştırmada 910,4 ve 1156 g/bitki olarak bulunmuştur. Araştırmada bulunan sonuçlar literatürle benzerlik göstermektedir.

4.2.6. Ocakbaşına ortalama yumru ağırlığı (g/adet)

Yemelik ve sanayilik patates tarımında farklı toprak işleme uygulamalarının ocakbaşına tek yumru ağırlığına etkileri incelenmiş olup, varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.2.7.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.7.1. Farklı Toprak işleme uygulamalarının yemelik ve sanayilik patates çeşitlerinde ortalama ocakbaşına ortalama yumru ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Patates Çeşidi (PÇ)	1	8549,720	2349,102**
Toprak İşleme Yöntemi (TİY)	4	28,053	7,708**
PÇ x TİY	4	0,715	0,196 ^{ns}
Hata	20	3,640	

** : P < 0,01

* : P < 0,05

ns : Önemsiz

Çizelge 4.2.7.1. incelendiğinde, patates çeşidi ve toprak işleme yöntemlerinin ocakbaşına ortalama yumru ağırlığına etkisi (P<0,01) düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Her iki interaksiyon beraber değerlendirildiğinde ise etki önemsiz bulunmuştur. Hermes ve Marfona patates çeşitlerinde farklı toprak işleme yöntemlerinde ocakbaşına ortalama yumru ağırlığı (g/adet) ortalama değerleri Çizelge 4.2.7.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.7.2. incelendiğinde ortalama yumru ağırlığı ortalama değerlerinin 81,91 g ile 121,16 g arasında değiştiği görülmektedir. Patates çeşitleri arasında yumru ağırlığı açısından fark açıkça görülmektedir. Çeşitler açısından değerlendirildiğinde Hermes çeşidi için en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 81,91 ve 86,33 g olarak bulunmuştur. Marfona çeşidi için ise 114,92 ve 121,16 g olarak bulunmuştur. Toprak

işleme sistemleri açısından değerlendirildiğinde her iki çeşit için en yüksek değer ilkbaharda çizel uygulamasında 103,75 g olarak bulunmuştur. İlkbaharda çizel ve kulaklı pulluk uygulamalarında daha fazla yumru ağırlığı değerleri elde edilmiştir. İlkbahar toprak frezesi uygulaması ve sonbahardaki toprak işlemlerinde birbirine yakın değerler elde edilmiştir. Hermes ve Marfona çeşitlerinin farklı toprak işleme yöntemlerinde elde edilen ocakbaşına ortalama yumru ağırlığı ortalamalarına ilişkin değerlerin değişimi Şekil 4.2.7.1’de verilmiştir.

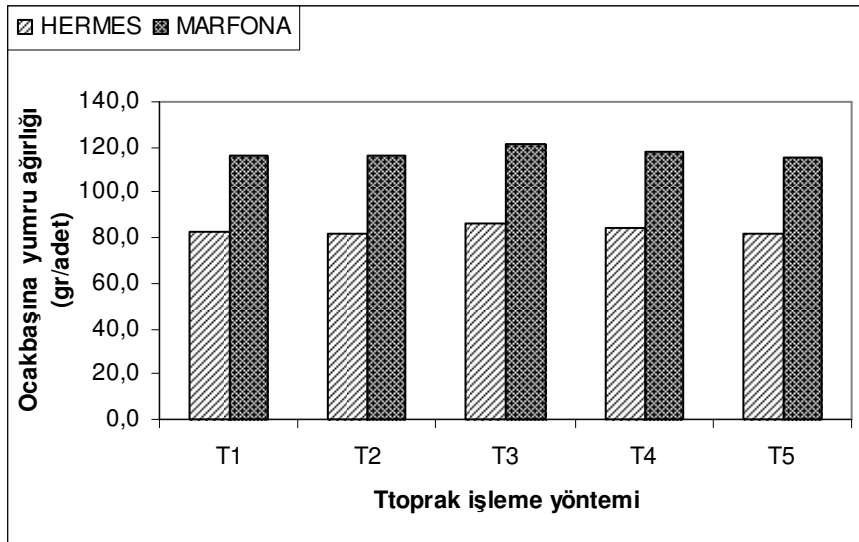
Çizelge 4.2.7.2. Farklı toprak işleme uygulamalarının yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde ocakbaşına ortalama yumru ağırlığı değerleri (g/adet)

Patates Çeşidi	Toprak İşleme Yöntemleri					
	T1	T2	T3	T4	T5	Ortalama
Hermes	82,48	82,29	86,33	84,71	81,91	83,54
Marfona	116,07	116,27	121,16	118,12	114,92	117,31
Ortalama	99,28 bc	99,28 bc	103,75 a	101,41 b	98,41 c	

**: Aynı satırdaki aynı harfler arası fark önemsizdir (P<0,01)

T1: Sonbaharda çizel, ilkbaharda diskli trırmık; T2: Sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli trırmık;

T3: İlkbaharda çizel +diskli trırmık; T4: İlkbaharda kulaklı pulluk + diskli trırmık; T5: İlkbaharda toprak frezesi



Şekil 4.2.7.1 Farklı toprak işleme yöntemi uygulanan Hermes ve Marfona patates çeşitlerinde ocakbaşına ortalama yumru ağırlığı (g/adet) ortalama değerlerinin değişimi

Yavuz (1995), İzmir’de iki farklı lokasyonda yürüttükleri farklı toprak işleme yöntemlerini konu alan çalışmasında Resy, 810028/1, Sultan, Granola, Yayla kızı patates çeşitlerinde ortalama yumru ağırlığı değerlerini en düşük 46,48 g ile sonbaharda pullukla derin toprak işleme ve ilkbaharda kombikürümle hafif toprak işleme uygulamasında en yüksek ortalama yumru ağırlığını ise 69,20 g ile herhangi bir toprak işleme yapılmayan sıfır toprak işleme uygulamasında elde ettiğini açıklamıştır. Coşkun (1993), Menemen’de patates yetiştiriciliğinde farklı toprak hazırlama yöntemlerini konu alan çalışmalarında ortalama yumru ağırlığı değerlerini en düşük ortalama yumru ağırlığı değerini sonbaharda kombikürüm ile iki kez işleme ve ilkbaharda pullukla derin toprak işleme ve iki kere diskaro uygulamasında 68,3 g ve en yüksek ortalama yumru ağırlığı değerini de sonbaharda pullukla derin toprak işleme ve ilkbaharda pullukla derin toprak işleme uygulamasında 80,9 g olarak elde etmiştir. Samancı ve ark. (2003) Antalya koşullarında turfanda patates yetiştirme döneminde yaptıkları çalışmada Ausonia, Binella, Concorde, Granola, Jearla, Marfona, Marabel, Satina, Velox, çeşitlerinde ortalama yumru ağırlığını en düşük 45,26 en yüksek 91,53 g olarak bulunmuş ve Marfona çeşidi için ortalama 70,16 g bulunmuştur. Sincik ve ark. (2006), Marfona çeşidi için ortalama yumru ağırlığını 76,2-95,2 ve Hermes çeşidi içinde 69,4-85 g/adet bulduklarını açıklamışlardır. Onaran ve ark. (2006), ortalama yumru ağırlığını denemeye aldıkları Agata, Jaerla, Marfona, Marabel, Agria ve Granola patates çeşitlerinde en düşük 81,2 g/adet, en yüksek 143,1 g/adet olarak belirlemişlerdir. Aynı denemede Marfona çeşidi için ortalama yumru ağırlığı 112,8 g/adet bulunmuştur. Arıoğlu ve ark. (2006) Marfona patates çeşidi için ortalama yumru ağırlığı değerlerini 68-83 g/adet, Hermes çeşidi için de 55,0 ve 62,1 g/adet olarak bulmuşlardır. Denemede elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde denemenin gerçekleştirildiği bölgeden elde edilen sonuçlara yakın sonuçlar elde edilirken diğer bölgelerden elde edilen sonuçlardan daha yüksek değerler elde edilmiştir.

4.2.7. Yumru büyüklüğü dağılışı

Farklı toprak işleme uygulamalarının yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde küçük, orta ve iri (<30 mm, 30-50 mm ve >50 mm) yumru dağılımına etkileri incelenmiş olup, varyans analiz sonuçları, Çizelge 4.2.8.1.’de verilmiştir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde, (<30 mm) yumru oranına patates çeşidi ve toprak işleme yönteminin etkisi (P<0,01) seviyesinde önemli bulunurken, her iki interaksiyonun etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. (30-50 mm) yumru oranına patates çeşidinin etkisi istatistiksel olarak (P<0,01) düzeyinde, toprak işleme yöntemi ve patates çeşidi ile toprak işleme yöntemi birlikte etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. (>50 mm) yumru oranına patates çeşidi ve toprak işleme yöntemlerinin etkisi (P<0,01) düzeyinde önemli bulunurken, her iki interaksiyonun etkisi önemsiz bulunmuştur. Farklı toprak işleme yöntemlerinde Hermes ve Marfona çeşitlerine ait küçük, orta ve iri yumru ortalamaları Çizelge 4.2.8.2.'de verilmiştir

Çizelge 4.2.8.1. Farklı toprak işleme uygulamalarının yemeklik ve sanayilik patates çeşitlerinde küçük, orta ve iri (<30 mm, 30-50 mm ve >50 mm) yumru oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	Küçük Yumru (<30 mm)		Orta yumru (30-50 mm)		İri yumru (>50 mm)	
		K.O	F	K.O	F	K.O	F
Patates Çeşidi (PÇ)	1	9904,464	13,834 **	40433,84	9,370**	7660259	652,220**
Toprak İşleme Yöntemi (TİY)	4	6851,433	9,570 **	3518,002	0,815 ^{ns}	67313,83	5,731 **
PÇ x TİY	4	2015,883	2,816 ^{ns}	4103,095	0,951 ^{ns}	1630,975	0,139 ^{ns}
Hata	20	715,939		4315,231		11744,91	

** : P<0,01 * : P<0,05 ns : Önemsiz

Çizelge 4.2.8.2. incelendiğinde, tüm yumru büyüklüğü için çeşitler arası farklılık dikkat çekmektedir. Marfona çeşidinde iri yumru oranının Hermes çeşidine nazaran daha fazla olduğu görülmektedir. >50 mm büyüklüğünde olan yumru sınıfında, çeşitler arasında farklılık bulunmaktadır. Hermes çeşidinde en yüksek oran T3 yönteminde %55,25 ve 2189,54 kg/da olarak bulunmuş, en düşük oran % 52,18 ve 1970 kg/da olarak T1 uygulamasında bulunmuştur. Marfona çeşidi için en yüksek oran T3 uygulamasında %63,82 ve 3214,14 kg/da, en düşük oran T1 uygulamasında, %61,33 ve 2944,80 kg/da olarak bulunmuştur. Marfona çeşidi daha düşük ocakbaşına yumru sayısı vermesine rağmen daha yüksek ağırlık oranına sahiptir.

Çizelge 4.2.8.2. Farklı toprak işleme yöntemlerinde Hermes ve Marfona çeşitlerinden elde edilen küçük, orta ve iri yumrulara ait ortalamalar (kg/da).

Yumru Büyüklüğü	Patates Çeşidi	T1		T2		T3		T4		T5	
		Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%
		(kg/da)	Oranı	(kg/da)	Oranı	(kg/da)	Oranı	(kg/da)	Oranı	(kg/da)	Oranı
<30 mm	Hermes	341,03	9,03	277,14	7,39	220,75	5,58	257,15	6,68	304,23	8,16
	Marfona	239,23	4,99	253,46	5,22	202,60	4,03	239,05	4,88	284,25	5,97
	Ort.	290,13 a**	7,01	265,30 ab	6,30	211,67 c	4,81	248,10 b	5,78	294,24 d	7,07
30-50 mm	Hermes	1452,49	38,45	1526,25	40,56	1553,99	39,17	1548,10	40,20	1499,12	40,13
	Marfona	1616,44	33,68	1591,08	32,68	1613,98	32,08	1578,74	32,20	1546,83	32,50
	Ort.	1534,47	36,06	1558,66	36,62	1583,98	35,63	1563,42	36,20	1522,97	36,32
>50 mm	Hermes	1970,00	52,18	1973,62	52,38	2189,54	55,25	2048,03	53,22	1956,84	52,37
	Marfona	2944,80	61,33	3012,16	61,87	3214,14	63,82	3087,83	62,98	2932,25	61,53
	Ort.	2457,40 b**	56,76	2492,89 b	57,13	2701,84 a	59,53	2567,93 b	58,10	2444,55 b	56,95

** : Aynı satırdaki harfler arası fark önemsizdir (P<0,01)

T1: Sonbaharda çizel, ilkbaharda diskli tırmık; T2: Sonbaharda kulaklı pulluk, ilkbaharda diskli tırmık;

T3: İlkbaharda çizel +diskli tırmık; T4: İlkbaharda kulaklı pulluk + diskli tırmık; T5: İlkbaharda toprak frezesi

30-50 mm boyutunda bulunan yumrular değerlendirildiğinde her iki patates çeşidi arasında oranlarda farklılık bulunduğu görülmekte >50 mm oranına nazaran Hermes çeşidinde 30-50 mm yumru oranının Marfona çeşidinde fazla olduğu görülmektedir. 30-50 mm boyutunda bulunan yumruların oranı %32,08 ile %40,56 arasında değişmektedir. Hermes çeşidi için en yüksek oran % 40,56 ile 1526,25 kg/da olarak, en düşük oran %38,45 ile 1452,49 kg/da olarak bulunmuştur.

Patates yumruları içerisinde, <30 mm boyutunda bulunan yumruların oranları değerlendirildiğinde, yine çeşitler arası farklılık bulunduğu görülmektedir. <30 mm boyutunda bulunan yumru oranının Marfona çeşidinde Hermes çeşidine oranla daha düşük olduğu görülmektedir. Marfona çeşidinde bu değerler <30 mm yumru oranı %4,03 ile % 5,97 arasında değişirken Hermes çeşidinde, %5,58 ile % 9,03 arasında değişmektedir. Hermes çeşidinde, <30 mm boyutunda bulunan yumru oranı en yüksek %9,03 ile 341,03 kg/da olarak, en düşük küçük yumru oranı %5,58 ile 220,75 kg/da olarak bulunmuştur. Marfona çeşidi için en yüksek oran %5,97 ile 284,25 kg/da olarak, en düşük küçük yumru oranı % 4,03 oranı ile 202,60 kg/da olarak bulunmuştur. Yumru

büyükliklerinin dağılımı incelendiğinde çeşitler arasında farklılık bulunduğu ancak çeşitlerin kendileri arasında benzerlik bulunduğu görülmektedir.

Toprak işleme yöntemleri açısından yumru >50 mm boyutundaki yumruların dağılımı incelendiğinde, T1 uygulamasında % 56,76 oran ve 2457,40 kg/da, T2 uygulamasında, %57,13 oran ve 2492,89 kg/da T3 uygulamasında, % 59,53 oran ve 2701,84 kg/da, T4 uygulamasında, %58,10 oran ve 2567,93 kg/da, T5 uygulamasında, %56,95 oran ve 2444,55 kg/da yumru elde edilmiştir. İri yumru oranının ilkbaharda çizel ve kulaklı pullukla işleme yöntemlerinin uygulandığı parsellerde daha yüksek oranda olduğu görülmektedir. Toprak işleme yöntemleri içerisinde iri yumru olarak değerlendirilen >50 mm boyutundaki yumruların oranı % 56,76 ile % 59,53 arasında değişmektedir. En yüksek >50 mm yumru % 59,53 oranı ve 2701,84 kg/da ortalama ile T3 uygulamasında elde edilmiştir. En düşük iri yumru oranı ise %56,76 ve 2457,40 kg/da ile T1 uygulamasında elde edilmiştir.

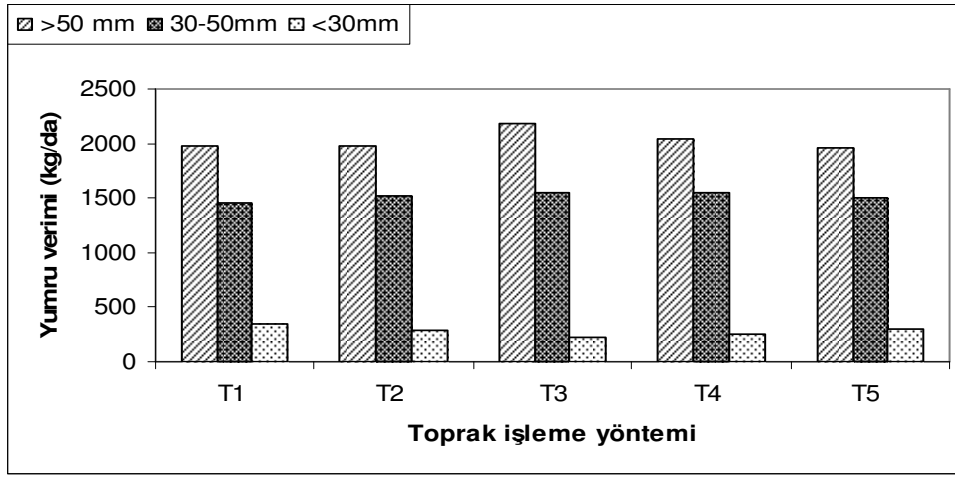
Patates yumruları içerisinde, 30-50 mm boyutlu yumru oranı açısından toprak işleme yöntemlerinde T1 uygulamasında % 36,06 oran ve 1534,47 kg/da, T2 uygulamasında, %36,62 oran ve 1558,66 kg/da, T3 uygulamasında, % 35,63 oran ve 1583,98 kg/da, T4 uygulamasında, %36,20 oran ve 1563,42 kg/da, T5 uygulamasında, %36,32 oran ve 1522,97 kg/da yumru elde edilmiştir. En yüksek 30-50 mm boyutlu yumru oranı %36,62 ve 1558,66 kg/da ile T1 uygulamasında elde edilmiştir. En düşük orta yumru oranı %35,63 ile T3 uygulamasında elde edilmiştir.

Patates yumruları içerisinde, <30 mm boyutunda elde edilen yumru oranı açısından toprak işleme yöntemlerinden elde edilen verim oran ve ortalamaları T1 uygulamasında % 7,01 oran ve 290,13 kg/da, T2 uygulamasında, %6,30 oran ve 265,30 kg/da, T3 uygulamasında, % 4,81 oran ve 211,67 kg/da, T4 uygulamasında, %5,78 oran ve 248,10 kg/da, T5 uygulamasında, %7,07 oran ve 294,24 kg/da yumru elde edilmiştir.

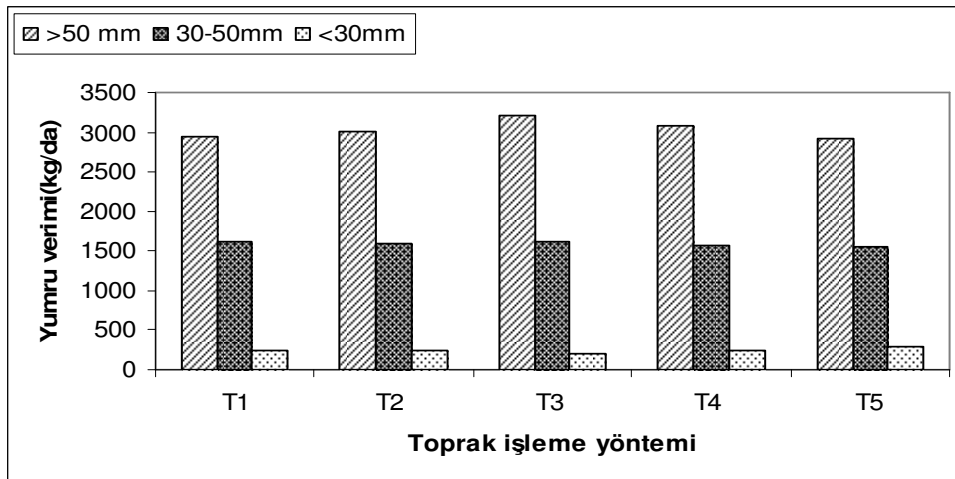
Patates yumruları içerisinde, <30 mm boyutunda yumru oranı açısından en yüksek oran %7,07 ve 294,24 kg/da ile T5, en düşük oran ise % 4,81 ve 211,67 kg/da ile T3 uygulamasında elde edilmiştir.

Tüm toprak işleme yöntemlerinde yumru büyüklüklerinin tamamı değerlendirildiğinde T3 ve T4 uygulamalarında daha iri yumru elde edildiği görülmektedir. Her iki toprak işleme yöntemi birlikte ele alındığında yumru dağılımında ortaya çıkan bu durumda toprak işleme zamanının ve işleme derinliğinin birlikte etkisinin olduğu görülmektedir. Farklı toprak işleme yöntemleri ile Hermes ve Marfona patates çeşitlerinden elde edilen (<30 mm), (30-50 mm) ve (>50 mm) boyutunda yumrulara ait ortalama değerlerin değişimi, Şekil 4.2.8.1’de verilmiştir.

a) Hermes Çeşidi



b) Marfona çeşidi



Şekil 4.2.8.1 Farklı toprak işleme yöntemlerinde (<30 mm), (30-50 mm) ve (>50 mm) boyutunda yumrulara ait ortalama değerlerin değişimi.

Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde ilkbaharda çizel uygulamasında iri yumru oranının fazla orta ve küçük yumru oranının ise daha düşük olduğu görülmektedir. Bununla birlikte sonbaharda çizel uygulamasında da orta yumru miktarının diğer uygulamalardan daha fazla olduğu görülmektedir. Çizel uygulamalarında yumru sayısı daha az ancak yumru ağırlığı daha fazla oluşmuştur. Bu uygulamalarda diğer uygulamalara nazaran daha yüksek toprak hacim ağırlığı ve penetrasyon direnci değerleri oluşmasına rağmen deneme alanının toprak yapısının kumlu-tınlı yapıda olmasının toprağın sayılan fiziksel özelliklerinden daha az etkilenmesinin sağlanması çizel uygulamasında toprak neminin ve toprağın yapısal stabilitesinin iyileşmesi, yumrunun daha da irileşmesine olanak sağladığı söylenebilir. Sonbaharda çizel uygulamasında nemin korunmasına karşın özellikle dikim sonrası hacim ağırlığı ve penetrasyon direncinin daha az değişmesi bu durumu kısıtlamasından dolayı yumru sayısı az ve orta yumru oranı yüksek oluşmuştur.

Samancı ve ark. (2003), Antalya koşullarında yaptıkları denemede Ausonia, Binella, Concorde, Granola, Jearla, Marfona, Marabel, Satina, Velox çeşitlerinde en düşük ve en yüksek küçük, orta ve iri yumru oranlarını sırasıyla, %8,41-%18,86, %31,41-%41,93 ve %42,76-%64,57 oranlarında bulmuşlar ve çalışmada Marfona çeşidi için bu oranlar sırasıyla %8,58-%28,79 ve 62,63 olarak bulunmuştur. Çalışkan ve Arioğlu (1997), yaptıkları çalışmada küçük yumru oranının %3,98-13,63, orta yumru oranını %15,59-%30,30, iri yumru oranını %55,09-%78,05 olarak bulmuşlardır. Arioğlu (1991), Çukurova koşullarında yaptıkları çalışmada küçük, orta ve iri yumru oranlarını sırasıyla %6,34, %23,43 ve %70,32 olarak bulmuşlardır. Pehlivan ve ark. (2006), Erzurum'da yaptıkları çalışmada, Hermes çeşidi için büyük, orta ve küçük yumru dağılım oranlarını sırasıyla, %52,1; % 31,4 ve %16,4 olarak Marfona çeşidi içinse % 49, % 33,3 ve %17,5 olarak bulmuşlardır. Bal (1982) patates bakım çalışmalarında kullanılan mekanizasyon aşamalarının verime ve yumru büyüklüğü dağılımına etkili olduğunu, >45 mm ve 35-45 mm yumru büyüklüklerinin %68,60 ve %25,80-53,09 oranında bulunduğunu açıklamıştır. Altuntaş (1998), tam otomatik patates dikim makinasıyla 40 cm sıra üzeri aralıkta 1,50-3,6 km/h ilerleme hızlarına göre, yumru büyüklüğü dağılımlarını, >45 mm; 35-45 mm ve <35 mm için sırasıyla, %75,52-85,08; %13,12-19,29 ve %2,24-5,19 arasında bulmuştur. Denemede elde edilen sonuçlar literatüre yakın değerlerdedir.

5. SONUÇ

Bu araştırmada; yemeklik ve sanayilik patates yetiştiriciliğinde T1 (sonbaharda izel+ilkbaharda diskli tırmık+dikim), T2 (sonbaharda kulaklı pulluk+ilkbaharda diskli tırmık+dikim), T3 (ilkbaharda izel+ilkbaharda diskli tırmık +dikim), T4 (ilkbaharda kulaklı pulluk+ilkbaharda diskli tırmık+dikim) ve T5 (ilkbaharda toprak frezesi+dikim) uygulamalarının, toprağın gravimetrik nem içeriğine, hacim ağırlığına, penetrasyon direncine, tarla filiz çıkış derecesine (TFD), ortalama çıkış suresine (OS), ıkış oranı indeksine (OI), yetiştirilen patates yumru verimi ve yumru özelliklerine etkisi incelenmiştir.

Yöntemlerin uygulandığı parsellerde toprak işleme öncesi ve dikim sonrası olmak üzere farklı ölçüm zamanlarında toprağın, gravimetrik nem içeriği, hacim ağırlığı ve penetrasyon direnci değerleri ölçülmüştür.

Toprak gravimetrik nem içeriği:

-İlkbaharda toprak işleme öncesi, sonbahar döneminde 0-10 cm toprak derinliğinde toprak işleme uygulanan izel (T1) ve kulaklı pulluk (T2) uygulamalarında sonbaharda uygulanan toprak işlemenin etkisiyle diğer toprak işleme uygulamalarına göre daha yüksek nem içeriği değerleri elde edilmiştir. Sonbaharda izel (T1) uygulamasında sonbaharda kulaklı pulluk (T2) uygulamasına göre daha yüksek nem içeriği bulunmuştur.

-İlkbaharda dikim sonrası en yüksek nem içeriği değeri, ilkbaharda kulaklı pulluk (T4) uygulamasında elde edilirken, en düşük nem içeriği değerleri ilkbaharda toprak frezesi (T5) ve izel (T3) uygulamalarında elde edilmiştir.

-Sonbaharda toprak işleme uygulamaları içerisinde izel (T1) uygulaması kulaklı pulluk (T2) uygulamasına göre daha fazla nem tutumu sağlarken, ilkbaharda toprak işleme uygulamalarından kulaklı pulluk (T4) uygulaması izele (T3) göre daha yüksek nem değerleri vermiştir. Tüm toprak işleme yöntemlerinin nem içeriği değerlerine göre sıralaması; sonbaharda izel (T1) >ilkbaharda kulaklı pulluk (T4)>sonbaharda kulaklı pulluk (T2) >ilkbaharda izel (T3) >ilkbaharda toprak frezesi (T5) şeklinde oluşmuştur.

Toprak Hacim Ağırlığı:

-İlkbahar toprak işleme öncesi ölçümlerde, 0-10 cm ve 10-20 cm toprak derinliklerinde sonbaharda çizel (T1) ve kulaklı pulluk (T2) uygulamalarında diğer toprak işleme yöntemlerine göre daha düşük hacim ağırlığı değerleri elde edilmiştir.

-İlkbaharda toprak işleme öncesi, sonbaharda çizel (T1) ve kulaklı pulluk (T2) uygulamalarında çizel uygulamasında hacim ağırlığı değerleri 20-30 cm toprak derinliğinde kulaklı pulluk uygulamasında daha yüksek bulunmuşken, 0-10 ve 10-20 cm derinliklerde daha düşük bulunmuştur.

-Dikim sonrası sonbaharda çizel (T1) ve kulaklı pulluk (T2) uygulamalarında 20-30 cm toprak derinliğinde hacim ağırlığı değerleri, diğer yöntemlere göre daha yüksek çıkmıştır.

-İlkbahardaki toprak işleme uygulamalarından çizel (T3) uygulamasında kulaklı pulluk (T4) ve toprak frezesi (T5) uygulamalarına göre daha yüksek hacim ağırlığı değerleri elde edilmiştir.

-Toprak işleme uygulamaları içerisinde en düşük hacim ağırlığı değerleri toprak frezesi (T5) uygulamasında elde edilirken, enyüksek hacim ağırlığı değerleri sonbahardaki toprak işleme uygulamalarında elde edilmiştir. İlkbahardaki toprak işleme uygulamalarında sonbaharda toprak işleme uygulamalarına göre daha düşük hacim ağırlığı değerleri elde edilmiştir. Tüm toprak işleme uygulamalarının toprak hacim ağırlığı değerlerine göre sıralaması; ilkbaharda toprak frezesi (T5) <ilkbaharda kulaklı pulluk (T4) <ilkbahar çizel (T3) <sonbaharda çizel (T1) <sonbaharda kulaklı pulluk (T2) şeklinde oluşmuştur.

Toprak penetrasyon direnci:

-İlkbaharda toprak işlem öncesi, toprak penetrasyon direnci değerleri sonbahar toprak işleme uygulamalarında diğer yöntemlere göre daha düşük bulunmuştur. Sonbaharda çizel (T1) uygulamasında sonbaharda kulaklı pulluk (T2) uygulamasına göre daha yüksek toprak penetrasyon direnci değerleri bulunmuştur.

-Dikim sonrası, tüm toprak işleme uygulamalarında toprak penetrasyon direnci değerlerinde düşüş gerçekleşirken, sonbaharda çizel (T1) ve kulaklı pulluk (T2) uygulamalarında oransal daha az düşüş meydana gelmiştir.

-En yüksek toprak penetrasyon direnci değeri ilkbaharda çizel (T3) uygulamasında elde edilirken, en düşük ilkbaharda kulaklı pulluk (T4) uygulamasında elde edilmiştir.

-Kulaklı pulluk uygulamaları çizel uygulamalarından daha düşük toprak penetrasyon direnci değerleri vermiştir. Bu durum toprak işleme aletlerinin işleme etkinliğinden kaynaklanmıştır.

-Penetrasyon direnci değerlerinin 80 cm'lik derinlikteki değişimleri incelendiğinde, toprak işleme uygulamalarının tamamında 15 cm'den sonra toprak penetrasyon direnci değerlerinde görülen artış belirgindir.

Ortalama cimlenme süresi (OCS), cimlenme oranı indeksi (ÇOI) ve tarla filiz çıkış derecesi (TFÇD) :

-Yemeklik patates çeşidi olan Marfona çeşidinde, sanayilik Hermes çeşidine göre OCS daha düşük, ÇOI ve TFÇD daha yüksek bulunmuştur.

-Çizel uygulamalarında daha yüksek OCS, daha düşük ÇOI ve TFÇD değerleri bulunmuştur.

-İlkbahardaki toprak işleme uygulamaları, sonbahardaki toprak işleme uygulamalarına nazaran daha düşük OCS ve daha yüksek ÇOI ve TFÇD değerleri vermiştir. En kısa çıkış süresi ve en yüksek çıkış oranı indeksi değeri ile tarla filiz çıkış derecesi değerleri genelde ilkbaharda kulaklı pulluk ve toprak frezesi uygulamalarından elde edilmiştir.

Yumru Verimi:

-Hermes çeşidinde ortalama 3803 (kg/da), Marfona çeşidinde ortalama 4873,64 (kg/da) yumru elde edilmiş olup her iki çeşitte de en yüksek verim ilkbahardaki çizel (T3) uygulamasında elde edilmiştir.

-Tüm toprak işleme yöntemlerinin ortalaması olarak Marfona çeşidinde Hermes çeşidine göre daha fazla yumru elde edilmiştir.

Ocakbaşına yumru sayısı, ocakbaşına yumru ağırlığı (g/bitki), ocakbaşına ortalama yumru ağırlığı (g/adet);

-En yüksek yumru sayısı her iki patates çeşidinde de toprak frezesi uygulamasında elde edilmiş olup, kulaklı pulluk uygulamalarında çizel uygulamalarına göre daha yüksek yumru sayısı elde edilmiştir. Hermes çeşidinde Marfona çeşidine göre daha fazla yumru sayısı elde edilmiştir.

-İlkbahardaki toprak işleme yöntemlerinde sonbaharda toprak işleme yöntemlerine göre daha fazla ocakbaşına yumru ağırlığı elde edilmiştir. Tüm toprak işleme uygulamaları içinde ilkbaharda çizel (T3) uygulamasında daha yüksek ocakbaşına yumru ağırlığı elde edilmiştir. Marfona çeşidinde Hermes çeşidine göre daha yüksek ocakbaşına yumru ağırlığı elde edilmiştir.

-Her iki patates çeşidinde de en yüksek ocakbaşına ortalama yumru ağırlığı değeri ilkbaharda çizel (T3) uygulamasında elde edilirken, en düşük değer toprak frezesi uygulamasında elde edilmiştir. İlkbaharda çizel (T3) ve kulaklı pulluk (T4) uygulamalarında daha yüksek ortalama yumru ağırlığı değeri elde edilmiştir. Çeşitler bazında Marfona çeşidinde Hermes çeşidine göre daha yüksek ortalama yumru ağırlığı elde edilmiştir.

Yumru büyüklüğü dağılışı;

-Marfona çeşidinde Hermes çeşidine oranla daha iri (>50 mm) yumru elde edilmiştir. Hermes çeşidinde de Marfona çeşidine göre daha fazla orta (30-50 mm) yumru elde edilmiştir. Küçük (>30 mm) yumru oranı Hermes çeşidinde daha fazla orandadır.

-En yüksek iri (>50 mm) yumru ilkbaharda çizel (T3) uygulamasında elde edilirken en düşük sonbaharda çizel (T1) uygulamasında elde edilmiştir. Orta (30-50 mm) yumru oranı en yüksek sonbaharda çizel (T1) uygulamasında en düşük ilkbahardaki çizel (T3) uygulamasında elde edilmiştir. Küçük (>30 mm) yumru oranı en yüksek ilkbaharda

toprak frezesi (T5) uygulamasında en düşük ilkbaharda çizel (T3) uygulamasında elde edilmiştir.

-Tüm toprak işleme uygulamaları içerisinde ilkbaharda çizel (T3) ve kulaklı pulluk (T4) uygulamalarında diğer uygulamalara göre daha iri yumru elde edilmiştir.

Ülkemizde patates üretiminde önemli bir potansiyele sahip Nevşehir yöresinde geleneksel ve korumalı toprak işleme yöntemlerini içeren 5 farklı toprak işleme yönteminin araştırıldığı bu çalışma çiftçilerimiz tarafından uygulanan değişik toprak işleme yöntemlerinin değerlendirilmesi açısından çok büyük bir öneme sahiptir. Araştırma sonuçları açısından, ele alınan toprak özellikleri ve bitkisel özellikler açısından geleneksel toprak işleme yöntemine alternatif olabilecek toprak işleme yöntemleri irdelenmiş ve toprak işleme zamanının çizel uygulamalı toprak işleme sistemlerinin patates yumru verimi ve yumru büyüklük dağılımına olumlu etkileri olduğu gözlenmiştir.

Çiftçilerimiz açısından alternatif toprak işleme yöntemlerini kullanmasının sağlanması patates tarımında toprak özellikleri ve bitkisel parametreler ve verim özellikleri açısından olumlu sonuçlar getireceği araştırma sonuçlarına göre önerilebilir.

Ancak, bu verilerin çok yıllık çalışmalarla desteklenmesi ve daha farklı parametrelerin de araştırmalara dahil edilmesi (çeşit, lokasyon, rotasyon), çalışmanın daha belirgin ve özgün sonuçlara ulaşımını sağlayacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Altuntaş, E., 1998. Bazı patates dikim makinalarında önemli yapısal özelliklerin dikim parametreleri üzerine etkilerinin belirlenmesi. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Konya.
- Altuntaş, E., Özgöz, E., ve Taşer, Ö. F., 1999. Tam otomatik patates dikim makinasında farklı çizi açıcı ayak tipinin toprak sıkışıklığına etkisi. II. Ulusal Patates Kongresi, 28-30 Haziran 1999, Erzurum.
- Altuntas, E., Ozgoz, E. ve Taser, O.F., 2005. Silage maize emergence is reduced by wheel traffic due to increased soil bulk density and penetration resistance. Acta Agriculture Scandinavica B-Soil and Plant, 2005; 55: 30-35.
- Altuntaş, E., 2002. Tam otomatik patates dikim makinası ile düze, tavaya ve sırta dikim şekillerinin toprağın fiziksel özellikleri, tarla filiz çıkış derecesi ve yumru büyüklük dağılımına etkileri. Türk-Koop. Ekin Dergisi, Sayı 21, Temmuz-Eylül 2002, 74-81.
- Altuntas, E. ve Dede, S., 2009. Emergence of silage maize as affected by conservation tillage and ridge planting systems. Agricultural Engineering International, the CIGRE Journal. Manuscript 1363, Volume 9, October 2009, page 1-11.
- Anonim, 2003. Nevşehir Tarım Master Planı. İl Tarım Kırsal Kalkınma Master Planlarının Hazırlanmasına Destek Projesi. Nevşehir
- Anonim, 2006. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>
- Anonim, 2008 a. FAO. <http://faostat.fao.org/site/567>; (15.12.2009).
- Anonim, 2008 b. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim Veri Tabanı <http://www.tuik.gov.tr>; (15.11.2009).
- Anonim, 2008 c. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim Veri Tabanı <http://www.tuik.gov.tr>; (15.11.2009).
- Anonim, 2008 d. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim Veri Tabanı <http://www.tuik.gov.tr>; (15.11.2009).
- Anonim, 2008 e. Ürgüp İlçe Tarım Müdürlüğü Tarımsal İstatik Raporu Nevşehir
- Anonim, 2009 a. Türkiye İstatistik Kurumu. Tarımsal Alet ve Makine Veri Tabanı <http://www.tuik.gov.tr> (17.11.2009)
- Anonim, 2009 b. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim Veri Tabanı <http://www.tuik.gov.tr>; (18.11.2009).
- Anonim, 2009 c. <http://www.nevshireml.net/nevsehir.html>; (18.10.2009).
- Anonim, 2009 d. Ürgüp Meteoroloji Müdürlüğü verileri.
- Anonim, 2009 e. <http://www.patates.gov.tr>
- Arıoğlu, H.H., 1991. Turfanda patates yetiştiriciliğinde farklı bitki sıklığına uygun yumru iriliğinin belirlenmesi. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Derg. 6(4):7-22
- Arıoğlu, H.H., Çürük, U., Zaimoğlu, B. ve Kurt, C., 2006. Çukurova koşullarında kışlık dönemde yetiştirilen bazı yemeklik ve sanayi tipi patates çeşitlerinin verim potansiyellerinin belirlenmesi. IV. Ulusal Patates Kongresi, 06-08 Eylül, Bildiriler Kitabı, s. 91-97, Patates Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Niğde.
- Bal, H., 1978. Tir ekim makinası ekici-gömücü ayakların geliştirilmesi olanakları üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Bal, H., 1982. Erzurum ovasında patates bakımının mekanizasyon olanakları üzerine bir araştırma. Yayınlanmamış Doçentlik Tezi. Erzurum

- Bal, H., 1985. Toprak sıkışması, sorunları ve çözüm yolları. Tarımsal Mekanizasyon 9. Ulusal Kongresi 20-22 Mayıs 1985. Adana, 1985.
- Bal, H., 2006. Patates tarımı mekanizasyonunda gelişmeler. IV. Ulusal Patates Kongresi, 6-8 Eylül 2006. Bildiri Kitabı, s:174-177, Patates Araştırma Enstitüsü-Niğde.
- Barzegar, A.R., Asoodar, M.A., Khadish, A., Hashemi A.M. and Herbert, S.J., 2003. Soil physical characteristics and chickpea yield responses to tillage treatments. Soil and Tillage Research, 71: 49-57.
- Bishop, J.C. ve Grimes, D.W., 1978. Precision tillage effects on potato root and tuber production. Amer. Potato J. 52(2): 65-71.
- Bishop, C.F.H. ve Maunder, W.F., 1980. Potato mechanization and storage. Farming Press Ltd. Ipswich, Suffolk.
- Boliglowa, E. ve Glen, K., 2003. Yielding and quality of potato tubers depending on the kind of organic fertilisation and tillage method Ejpau, 6(1), Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, ISSN 1505-0297
- Buxton, D.R., 1981. Tillage and cultural management for irrigated potato production. 73 rd. Annual Meeting Amer. Society of Agronomy. Oregon State Univ., Corvallis, U.S.A.
- Buxton, D.R. ve Zalewski, J.C., 1983. Tillage and cultural management of irrigated potatoes. Agron. J. 75: 219-225.
- Carter, M.R. Sanderson, J.B. ve Maclead, J.A., 1998. Influence of time of tillage on soil physical attributes in potato rotations in prince Edward Island. Soil &Tillage Research 49, 127-137.
- Carter, M.R. ve Sanderson, J.B., 2001. Influence of conservational tillage and rotation length on potato productivity, tuber disease and soil quality parameters on a fine loam in Eastern Canada. Soil &Tillage Research 63, 1-13.
- Carter, M.R., 2004. Researching structural complexity in agricultural soils. Soil &Tillage Research 79, 1-6.
- Carter, M.R., Holmstrom, D., Sanderson, J. B., Ivany, J. ve Dehaan, R., 2005. Comparison of conservation with conventional tillage for potato production in Atlantic Canada: crop productivity, soil physical properties and weed control. Canadian Journal of Soil Science, Vol. 85, 3 pp. 453-461.
- Cassel, D.K., Raczkowski, C.W. ve Denton, H.P., 1995. Tillage effects on corn production and soil physical conditions. Soil Sci. Soc. Am. J. 59, pp.1436-1443.
- Copas, M.E., Bussan, A.J., Drilias, M.J. ve Wolkowski, R.P., 2007. Potato yield quality response to subsoil tillage and compaction. 677 s. Madison, Wiskonsin, 53711 USA
- Coşkun, H.H., 1993, Farklı toprak hazırlama yöntemlerinin el ve makineli patates dikiminde, verim ve bazı karakterler üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Tarla Bitkileri ana Bilim Dalı (Doktora Tezi), Bornova, İzmir.
- Çakır, E., Yalçın, H., Aykas, E., Gülsoylu, E., Okur, B., Delibacak, S. ve Ongun, A.R., 2006. Koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekimin ikinci ürün mısır verimine etkileri: Birinci Yıl Sonuçları. Tarım Makinaları Bilim Dergisi, 2006, 2(2), s. 139-146.
- Çalışkan, M.E. ve Arıoğlu, H.H., 1997. Çukurova bölgesi turfanda patates yetiştiriciliğinde farklı dikim zamanlarının bazı patates çeşitlerinin erkencilik özellikleri ile yumru verimine etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, s. 652-654, 22-25 Eylül 1997, Samsun,

- Çarman, K., 1997. Effect of different tillage systems on soil properties and wheat yield in Middle Anatolia. *Soil and Tillage Research*, 40: 201-207.
- Çetin, M., Özgöz, E., Akbaş, F. ve Gürhan, R., 2005. Farklı toprak işleme sistemlerinin toprağın bazı fiziksel özelliklerine etkilerinin belirlenmesi ve haritalanması. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 1(1), 69-75.
- Eijkelkamp, 1990. Equipment for soil research Eijkelkamp Co., The Netherlands, s. 240.
- Ekeberg, E.H., ve Riley, C.F., 1996. Effects of mouldboard ploughing and direct planting on yield and nutrient uptake of potatoes in Norway. *Soil and Tillage Research*, Volume 39, Issues 3-4, 30, s.131-142
- Erbach, D.C., 1982. Tillage for continous corn and soybean rotation.transactions of the ASAE, 25 (4): s. 906-911.
- Erkmen, Y. 1985. Patates tarımında toprak işleme ve son gelişmeler. *Tarımsal Mekanizasyon 9. Ulusal Kongresi*, s. 83-89. Adana.
- Erkmen, Y., Kara, M. ve Bal, H., 1991. Erzurum ağır toprak koşullarında patates dikim yatağı hazırlamada sonbahar seddesi yapımı üzerine bir araştırma. *Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi*, s. 174-188. Konya.
- Erkmen, Y., Kara, M., Öztürk, İ., 1992. Ağır toprak koşullarında patates dikim yatağı hazırlamada değişik seddelerin yapımı üzerine bir araştırma. *Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi*, s. 66-73. Samsun.
- Essah, S.Y.C. ve Honeycutt, C.W., 2004, Tillage and seed-sprouting strategies to improve potato yield and quality in short season climates. *Amer J.Of Potato Res* (2004) 81: 177-186.
- French, G.W, Blake G.R., 1965, Tillage for potatoes. Primary tillage for potatoes. Presented at the annual Meeting of the american Society and Agricultural Engineers, p.64-101.
- Grand, W.J., Epstain, E., 1973. Minimum tillage for potatoes. Contribution From Northeast Branch, Soil and Water Conservation, Resarch Divison, Agriculture Resarch Service, Agricultural Experiment station University of Maine, p. 193-203
- Gökçebay, B., 1986. *Tarım Makinaları I. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 979.* Ankara.
- Güler, A. ve Kolsarıcı, Ö., 1995. Farklı lokasyonlarda yetiştirilen değişik olumlu bazı patates çeşitlerinde (*Solanum tuberosum* L.) yüksekliğin morfolojik fizyolojik, verim ve kalite özelliklerine etkisi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, (19) 383-389.
- Hakansson, I. ve Lipiec, J., 1999. A reviev of the usefulness of reletive bulk density values in studies of soil structure and compaction. *Soil&Tillage Research*, 53, 71-85.
- Henriksen, C.B., Molgaard, J.P. ve Rasmussen, J., 2006. The effect of autumn ridging and inter-row subsoiling on potato tuber yield and quality on a sandy soil in Denmark. *Soil &Tillage Research* 93, 309-315
- Holmstrom, D., Arsenult, W., Ivany, J., Sanderson, J.B. ve Cambell, A.J., 2006. Effect of pre-plant tillage systems for potatoes in Prince Edward İsland, Canada, on soil properties, weed control potato yield. Pp.370-380, *Agriculture And Agri-Food Canada, Charlottetown, CANADA*

- İpek, S.S., 2008. Kanola tarımında farklı toprak işleme yöntemlerinin toprağın bazı fiziko-mekanik özellikleri ile tohum çimlenmesi üzerine etkileri. GOÜ., Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek Lisan Tezi, TOKAT
- Kara, K., 2006. Patates yetiştirme tekniklerindeki gelişmeler.IV. Ulusal Patates Kongresi, 06-08 Eylül, Bildiriler Kitabı,s. 114-125, Patates araştırma enstitüsü Müdürlüğü, Niğde
- Karayel, D. ve Özmerzi, A., 2003. Effect of different seedbed preparation methods on physical properties of soil. Agricultural Mechanization in AsiAfrica and Latin America, 34(3): 9-11.
- Kasap, A. 2006. Tokat yöresinde II. ürün silajlık mısır yetiştiriciliğinde uygulanan geleneksel toprak işleme yönteminin toprağın bazı fiziksel özelliklerine etkisi. GOÜ, Fen Bil. Ens. Tarım Mak.. Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Kirişçi, V., Say, S., Isık, A. ve Akıncı, İ., 1995. Tarım makinaları ile çalışmada etkili toprak özellikleri. Tarımsal Mekanizasyon 16. Ulusal Kongresi, s. 490-501, Bursa.
- Kolay, B., 2007. Diyarbakır koşullarında II.ürün soya tarımında farklı toprak işleme yöntemlerinin verime ve bazı toprak özelliklerine etkisi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim dalı, Ş.URFA
- Kouvenhoven, J.K., 1976. Soil Tillage for potatoes, 5th. International course on potato production. Wageningen, The Netherlands.
- Liebman, M., Drummond, F.A., Corson, S. ve Zhang, J., 1996. Tillage and rotation crop effects on weed dynamics in potato production systems. Agronomy Journal 88, 18-26.
- Martin, J.H., Leonard, W.H. ve Stamp, D.L., 1976. Principles of field crop productions. Collier Mc. Millan Publishere. London.
- McKyes, E., Negi, S., Douglas, E., Taylor, F. ve Raghavan, V., 1979. The effect of machinery traffic and tillage operations on the physical properties of a clay and on yield of silage. J. Agric. Engng Res., 24:143-148.
- Mohsenin, N.N., 1980. Structure, Physical Characteristics and Mechanical Properties of Plant and Animal Materials.Gordon and Breach Science Publishers, NewYork.
- Onaran, H., Ünlener, A.L., ve Doğan, A. 2000. Patates tarımı, sorunları ve çözüm yolları, Patates Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Niğde.
- Onaran, H., Ünlener, A.L., Nam, M., ve Bilgin, M.G., 2006. Niğde ve Nevşehir koşullarında farklı olgunlaşma gurubuna giren bazı patates çeşitlerinde, değişik dikim zamanlarının verim ve kalite üzerine etkileri. IV. Ulusal Patates Kongresi, 06-08 Eylül, Bildiriler Kitabı, s. 126-136, Patates Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Niğde.
- Ouwerkerk, C.V., 1989. Experience with reduced tillage in the Netherlands. Eur. Report 11258: 41-54. Netherland.
- Özemer, Y., 1971. Minimum toprak işleme ziraat tekniğinin esasları. Z.M.M.A.M. İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları, No :3 İstanbul.
- Özkan, İ., 1985. Toprak Fiziği. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı, Ankara.
- Ozpınar, S. ve Isık, A., 2004. Effects of tillage, ridging and row spacing on seedling emergence and yield of cotton. Soil & Tillage Research, 75, 19-26.
- Pehlivan, M., Kumlay, A.M., Kaya, C., Tozlu, E., Dizikısa, T. ve Okçu, M., 2006. Bazı patates çeşitlerinin Erzurum-Pasinler ekolojik koşullarına uyumu. 4. Ulusal Patates Kongresi, 6-8 Eylül, Niğde.

- Peters, R.D., Sturz, A.V., Carter, M.R. ve Sanderson, J.B., 2003. Developing disease-suppressive soils through crop rotation and tillage management practices. *Soil & Tillage Research* 72, 181-192
- Pierce, J. ve Burpee, C.G., 1995. Zone tillage effects on soil properties and yield and quality of potatoes (*Solanum Tuberasum L.*). *Soil & Tillage Research* Vol.35, No: 3, p,135-146.
- Rasmussen, K.J., 1999. IMPact of ploughless soil tillage on yield and soil quality, A Scandinavian review. *Soil & Tillage Research* 52 (1999), 3-14.
- Rid, H. ve Weigelt, H., 1979. Pflügen öder Lockern (Ploughing or loosening). *Bayeriscies Landwirtschaftliches Jahrbuch*, 56(8): 949-959.
- Roget, D.K., Gupta V.S. ve Vadakattu, R., 2006. Rhizoctonia control through management of disease suppressive activity in soils. 18th World Congress of Soil Science, July 9-15, 2006 - Philadelphia, Pennsylvania, USA. P.80. (Abstract).
- Ross, C.W., 1979. Tillage pans the effects of subsoiling on potato production in the Columbia Basin, Washington. *Dissertation Abstracts International*, B 40(1): 23.
- Samancı, B., Özkaynak, E. ve Çetin, M.D., 2003. Antalya koşullarında turfanda patates (*solanum tuberosuml.*) yetiştiriciliğinde bazı çeşitlerin verim ve verim ile ilgili özelliklerinin belirlenmesi, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (1), 27-33 Antalya
- Schuler, R.T., 1979. Reduced tillage studies in potato following corn. *Dep. Agr. Engng, Minnesota Üniv. St. Paul MN, USA.*
- Sharma, A. K. ve Srivastava, B.C., 1984. Performance evaluation of an automatic potato planter-cum-fertilizer. *Agricultural Mechanization In Asia, Africa And Latin America (Ama)*, Vol: 15, No: 3, Tokyo
- Siepmann, A.H.J., 1972. Mechanisation of potato growing. *International Agricultural Centre. Wageningen, The Netherlands.*
- Sincik, M., Turan, Z.M., Göksoy, T.G., 2006. Farklı yeşil gübre bitkilerinin ve azot dozlarının patatesteki yumru verimi ve verim komponentleri üzerine etkisi. IV. Ulusal Patates Kongresi, 06-08 Eylül, Bildiriler Kitabı. s. 231-237, Patates Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Niğde.
- Smith, O., 1968. *Potatoes: Production, storing processing.* The AVI Publishing Comp. Westport, London.
- SPSS, 2000. *SPSS for Windows. Student Version. Release 10.0.9 SPSS Inc. /L,USA.*
- Starczewski, J., Droese. H. ve Smierzchalski, L., 1985. Effect of tillage and soil compaction on potato yields. *Field Crops Abs.*, 3115.
- Sungur, N., Ulusoy, E. ve Yalçın, H., 1994. Ege bölgesi koşullarında buğday ve ikinci ürün mısır elde etmede mekanizasyon olanakları. *Tarımsal Mekanizasyon 15.Ulusal Kongresi s.582-591, 20-22 Eylül 1994, Antalya.*
- Svensson, B. 1962. Some factors affecting stolon and tuber formation in the potato plant. *European Potato Journal*, 5 (1): 28-39
- Taser, O. F. ve Kara, O., 2005. Silage maize (*zea mays l.*) seedlings emergence as influenced by soil compaction treatments and contact pressures. *Plant, Soil and Environment, Plant Soil Environ.*, 2005/7, s. 289-295.
- Türkmen, E. ve Ergüneş, G., 2003. Değişik işleme yöntemlerinin toprağın bazı fiziksel özelliklerine etkisi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2), 109-113.

- Ülger, P., 1971. Erzurum ovasında patates ekim ve hasadında mekanizasyon imkanları üzerinde bir araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:133. Araştırma No: 74. Erzurum,
- Van Der Zaag, D.E., 1981. Planting, manuring and weed control in potatoes. Wageningen, The Netherlands.
- Vez, A., 1972. Effects of methods of soil preparation on the growth and easy of harvesting of potatoes. Revue Suisse d' Agriculture, 4(5): 173-177.
- Vorona, L.T., 1980. Tuber yield and quality of potatoes in relation to tillage systems for derno potzolic sandy loam soil. Potato Abs. 5(12): 217.
- Yılmaz, G., 1993. Bazı patates (*Solanum tuberosum* L.) çeşit ve hatlarında genotip x çevre etkileşimleri üzerinde araştırmalar. GOÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Tokat.
- Yavuz, G., 1995. Farklı toprak hazırlama yöntemlerinin bazı patates çeşitlerinde verim ve kalite üzerine etkileri. Ege Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Bornova, İzmir
- Yılmaz, H. Demircan, V. ve Erel, G., 2006. Bazı önemli patates üreticisi illerde üretim maliyeti ve gelirin karşılıklı olarak incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi I, Isparta.
- Yılmaz, G. Yanar, Y. ve Yanar, D., 2006. Tokat yöresinde tohumluk patates üretim potansiyeli üzerine araştırmalar. IV. Ulusal Patates Kongresi, 06-08 Eylül, Bildiriler Kitabı, s. 46-52 Patates Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Niğde.
- Wiebing, R. ve Schepers, A., 1977. De groei en opbrengst von aardappelen op wel en niet gediepploegde veen koloniale grand te BorgercoMPagnie. Redrijfsontwikkeling, 8 (12): 1136-1141.
- Zumbach, W., 1982. Tillage without ploughing. Proceedings of the 9th Conference of the International Soil Tillage Research Organisation, ISTRO, Osijek, Yugoslavia.

EKLER









ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Murat ASİLTÜRK
Doğum Tarihi ve Yer : Kars, 1977
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
Telefon : 0505 493 12 13
e-mail : asilturkmurat@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi/Fen Bilimleri Enst./Tarım Makinaları	2010
Lisans	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi/Ziraat Fakültesi.	2000
Lise	Amasya Gökhöyük Ziraat Meslek Lisesi	1995

İş Deneyimi

Yılı	Yer	Görev
1996-2000	Gümüşhane Kelkit İlçe Tarım Müdürlüğü	Ziraat Teknisyeni
2000-	Nevşehir Ürgüp İlçe Tarım Müdürlüğü	Mühendis

Hobiler

Futbol, av, tıp bilimi, bilgisayar