



Namık Kemal Üniversitesi
Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi
Journal of Tekirdag Agricultural Faculty

An International Journal of all Subjects of Agriculture

Sahibi / Owner

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına
On Behalf of Namık Kemal University Agricultural Faculty

Prof.Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU
Dekan / Dean

Editörler Kurulu / Editorial Board

Başkan / Editor in Chief

Prof.Dr. Selçuk ALBUT
Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Department Biosystem Engineering, Agricultural Faculty
salbut@nku.edu.tr

Üyeler / Members

Prof.Dr. M. İhsan SOYSAL	Zootekni / Animal Science
Prof.Dr. Bülent EKER	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Prof.Dr. Servet VARIŞ	Bahçe Bitkileri / Horticulture
Prof.Dr. Temel GENÇTAN	Tarla Bitkileri / Field Crops
Prof.Dr. Müjgan KIVAN	Bitki Koruma / Plant Protection
Prof.Dr. Aydın ADILOĞLU	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme / Soil Science and Plant Nutrition
Prof.Dr. Fatih KONUKCU	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Prof.Dr. Sezen ARAT	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Doç.Dr. Ömer AZABAĞAOĞLU	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
Doç.Dr. Mustafa MİRİK	Bitki Koruma / Plant Protection
Doç.Dr. Ümit GEÇGEL	Gıda Mühendisliği / Food Engineering
Yrd.Doç.Dr. Devrim OSKAY	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Yrd.Doç.Dr. Harun HURMA	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
Yrd.Doç.Dr. M. Recai DURGUT	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering

İndeksler / Indexing and abstracting



CABI tarafından full-text olarak indekslenmektedir/ Included in CABI



DOAJ tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in DOAJ



EBSCO tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in EBSCO



FAO AGRIS Veri Tabanında İndekslenmektedir / Indexed by FAO AGRIS Database



INDEX COPERNICUS tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in INDEX COPERNICUS



TUBİTAK-ULAKBİM Tarım, Veteriner ve Biyoloji Bilimleri Veri Tabanı (TVBBVT) Tarafından taranmaktadır / Indexed by TUBİTAK-ULAKBİM Agriculture, Veterinary and Biological Sciences Database

Yazışma Adresi / Corresponding Address

Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi NKÜ Ziraat Fakültesi 59030 TEKİRDAĞ

E-mail: ziraatdergi@nku.edu.tr
Web adresi: http://jotaf.nku.edu.tr
Tel: +90 282 250 20 07

ISSN: 1302-7050

Danışmanlar Kurulu /Advisory Board

Bahçe Bitkileri / Horticulture

- Prof.Dr. Kazım ABAK** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Y.Sabit AĞAOĞLU Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Jim HANCOCK Michigan State Univ. USA
Prof.Dr. Mustafa PEKMEZCİ Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya

Bitki Koruma / Plant Protection

- Prof.Dr. Mithat DOĞANLAR** Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Hatay
Prof.Dr. Timur DÖKEN Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Aydın
Prof.Dr. Ivanka LECHAVA Agricultural Univ. Plovdiv-Bulgaria
Dr. Emil POCSAI Plant Protection Soil Cons. Service Velenca-Hungary

Gıda Mühendisliği / Food Engineering

- Prof.Dr. Yaşar HIŞIL** Ege Üniv. Mühendislik Fak. İzmir
Prof.Dr. Fevzi KELEŞ Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Prof.Dr. Atilla YETİŞEMİYEN Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Zhelyazko SIMOV University of Food Technologies Bulgaria

Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology

- Prof.Dr. Hakan TURHAN** Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Ziraat Fak. Çanakkale
Prof.Dr. Khalid Mahmood KHAWAR Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Mehmet KURAN Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Samsun
Doç.Dr. Tuğrul GİRAY University of Puerto Rico. USA
Doç.Dr. Kemal KARABAĞ Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya
Doç.Dr. Mehmet Ali KAYIŞ Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya

Tarla Bitkileri / Field Crops

- Prof.Dr. Esvet AÇIKGÖZ** Uludağ Üniv.Ziraat Fak. Bursa
Prof.Dr. Özer KOLSARICI Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Dr. Nurettin TAHSİN Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria
Prof.Dr. Murat ÖZGEN Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Doç. Dr. Christina YANCHEVA Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria

Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics

- Prof.Dr. Faruk EMEKSİZ** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Hasan VURAL Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Bursa
Prof.Dr. Gamze SANER Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Dr. Alberto POMBO El Colegio de la Frontera Norte, Meksika

Tarım Makineleri / Agricultural Machinery

- Prof.Dr. Thefanis GEMTOS** Aristotle Univ. Greece
Prof.Dr. Simon BLACKMORE The Royal Vet.&Agr. Univ. Denmark
Prof.Dr. Hamdi BİLGİN Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Prof.Dr. Ali İhsan ACAR Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara

Tarımsal Yapılar ve Sulama / Farm Structures and Irrigation

- Prof.Dr. Ömer ANAPALI** Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Prof.Dr. Christos BABAJIMOPOULOS Aristotle Univ. Greece
Dr. Arie NADLER Ministry Agr. ARO Israel

Toprak / Soil Science

- Prof.Dr. Sait GEZGİN** Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya
Prof.Dr. Selim KAPUR Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Metin TURAN Atatürk Üniv.Ziraat Fak. Erzurum
Doç. Dr. Pasquale STEDUTO FAO Water Division Italy

Zootekni / Animal Science

- Prof.Dr. Andreas GEORGIDUS** Aristotle Univ. Greece
Prof.Dr. Ignacy MISZTAL Breeding and Genetics University of Georgia USA
Prof.Dr. Kristaq KUME Center for Agricultural Technology Transfer Albania
Dr. Brian KINGHORN The Ins. of Genetics and Bioinf. Univ. of New England Australia
Prof.Dr. Ivan STANKOV Trakia Univ. Dept. Of Animal Sci. Bulgaria
Prof.Dr. Nihat ÖZEN Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya
Prof.Dr. Jozsef RATKY Res. Ins. Animal Breed. and Nut. Hungary
Prof.Dr. Naci TÜZEMEN Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

T. Aktas, H.H. Orak, F. Hasturk Sahin, N.Ekinci Effects of Different Drying Methods on Drying Kinetics and Color Parameters of Strawberry Tree (Arbutus unedo L.) Fruit Farklı Kurutma Metodlarının Kocayemiş Meyvesinin (Arbutus unedo L.) Kuruma Kinetikleri ve Renk Parametreleri Üzerine Etkileri	1-12
O.O. Özer, U. İlkdoğan Box-Jenkins Modeli Yardımıyla Dünya Pamuk Fiyatının Tahmini The World Cotton Price Forecasting By Using Box-Jenkins Model.....	13-20
B.C. Bilgili Çankırı Kenti Kamusal Yeşil Alanlarının Yeterliliğinin Ulaşılabilirlik Yönünden Değerlendirilmesi Evaluation of Public Green Areas Adequacy in the City of Çankırı for Accessibility	21-25
S. Selvi, A. Dağdelen, S. Kara Kazdağlarından (Balıkesir-Edremit) Toplanan ve Çay Olarak Tüketilen Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Medicinal and Aromatic Plants Consumed As Herbal Tea And Collected From Ida Mountains (Balıkesir-Edremit)	26-33
P.Ö. Kurt, K. Yağdı Bazı İleri Ekmeklik Buğday (Triticum Aestivum L.) Hatlarının Bursa Koşullarında Kalite Özellikleri Yönünden Performansının Araştırılması Investigation of Quality Traits Performance of Some Advanced Bread Wheat (Triticum Aestivum L.) Lines Under in Bursa Conditions	34-43
A. Balkan, T. Gençtan Ekmeklik Buğdayda (Triticum Aestivum L.) Osmotik Stresin Çimlenme Ve Erken Fide Gelişimi Üzerine Etkisi Effect Of Osmotic Stress On Germination And Early Seedling Growth in Bread Wheat (Triticum Aestivum L.)	44-52
M.F. Baran, B. Akbayrak Tarım Makineleri Hibe Programının Kırklareli İlinin Mekanizasyon Gelişimine Etkisi The Effect of Agricultural Machinery Grant Program on Mechanization Development in Kırklareli	53-57
Ş. Doğan, İ. Aytekin, S. Boztepe Anadolu Merinosu Koyunlarında Meme Tipleri İle Meme Özellikleri, Süt Verimi Ve Bileşenleri Arasındaki İlişkiler The Relationships Between Udder Types And Udder Characteristics, Milk Yield And Components in Anatolian Merino Sheep.....	58-69
A. İstanbulluoğlu, M. C. Bağdatlı, C. Arslan Karamenderes Havzası Topraklarında Bazı Ağır Metallerin (Cr, Ni, Pb) Kirliliğinin Araştırılması To Evaluated With Trend Analysis Of Long-Annual Rainfall: Tekirdag - Corlu District Application	70-77
A. A. Okur, H. E. Şamlı Effects of Storage Time And Temperature on Egg Quality Parameters and Electrical Conductivities of Eggs Depolama Süresi ve Sıcaklığının Yumurta Kalite Parametreleri ve Elektrik İletkenliği Üzerine Etkileri	78-82
Ö. Karabulut, K. Bellitürk Farklı Magnezyum Kaynaklarının Asit Topraklarda Yetiştirilen Mısır Bitkisinin Potasyum-Kalsiyum-Magnezyum İçeriğine Etkisi The Effect Of Different Magnesium Sources On Potassium-Calsium-Magnesium Contents Of A Maize Plant Which is Grown in Acid Soils.....	83-91
N.Y. Delice, O. Guneser, Y. K. Yuceer Consumer Expectation and Preference of Ezine Cheese Ezine Peynirinde Tüketici Tercihi ve Beklentisi.....	92-103
S. Altıkat, A. Çelik Toprak Yüzey Pürüzlülüğü Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması Comparative of Measurement Methods Of Soil Surface Roughness	104-109

Toprak Yüzey Pürüzlülüğü Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması

S. Altıkat¹

A. Çelik²

¹İğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, 76000/IĞDIR

²Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, 25240/ERZURUM

Tarla koşullarında iki yıl süreyle yürütülen bu araştırmada yüzey pürüzlülüğünün belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan zincir ve profilograf yöntemlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla iki yöntemde iki farklı azaltılmış toprak işleme ile geleneksel toprak işleme yöntemiyle işlenmiş alanda denenmiştir. Azaltılmış toprak işleme yöntemlerinde; yatay rotorlu toprak frezesi (RT1) ve dikey rotorlu toprak frezesi (RT2) kullanılırken, geleneksel toprak işleme yönteminde (CT) ise kulaklı pulluk+ diskli tırmık + sürgü kombinasyonundan yararlanılmış ve yüzey pürüzlülüğü zincir ve profilograf yöntemleriyle belirlenerek karşılaştırmalar yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre en pürüzlü toprak yüzeyleri geleneksel toprak işleme yönteminde elde edilmiştir. Yüzey pürüzlülüğü açısından azaltılmış toprak işleme yöntemleri arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark gözlenmemiştir. Profilograf yöntemiyle belirlenen pürüzlülük değerleri zincir yöntemi ile belirlenen değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: zincir yöntemi, profilograf yöntemi, azaltılmış toprak işleme, geleneksel toprak işleme, agregat dağılımı

Comparative of Measurement Methods Of Soil Surface Roughness

The aim of this two-year experimental research is compare to soil surface roughness methods which chain and profilograph. For this purpose, two different reduced tillage and conventional tillage systems were used. The tillage treatments were: reduced tillage 1 (horizontal axis rotary tiller - RT1), reduced tillage 2 (vertical axis rotary tiller - RT2) and conventional tillage (moldboard plow + disk harrow + float –CT). Soil surface roughness was determined by using both chain and profilograph methods.

According to the results, the greater soil surface roughness values were obtained with conventional tillage methods. However, there was no statistically significant difference for soil surface roughness between the reduced tillage systems. Soil surface roughness values with profilograph methods were found to be higher comparing to chain method.

Keywords: chain method, profilograph method, reduced tillage, conventional tillage, aggregate distribution

Giriş

Toprak yüzey pürüzlülüğü, toprak parçacıklarının rastgele düzenlenmesi ile oluşan, yüzey konfigürasyonudur (Guillobez ve Arnaud 1998). İşlenen toprağın yüzey pürüzlülüğü; kullanılan toprak işleme alet ve makinalarının performansını değerlendirmede, tohum yatağı hazırlamada ve toprak-su erozyonunu kontrol etmede önemli bir etmendir (Romkens ve Wang 1987). Ayrıca, yüzey pürüzlülüğü; evaporasyon ve infiltrasyon açısından da önem arz etmektedir. Toprak yüzey pürüzlülüğüne etkili olan parametreler arasında ilk sırayı toprak işleme yöntemleri almaktadır.

Toprak yüzeyinde ortaya çıkan pürüzlülük değişik koşullardan kaynaklanmaktadır. Bu koşullar; toprak parçacıklarının büyüklüğünden dolayı oluşan mikro kabarma değişimleri, keseklerden

dolayı meydana gelen değişim, kullanılan toprak işleme aletlerine bağlı olarak meydana gelen sistematik yüzey değişimleri ve toprak yapısında var olan değişimlerdir. Mikroagregat ya da toprak parçacıklarının büyüklüğünden dolayı meydana gelen mikro kabarma değişimlerinde; pürüzlülük bütün yönlerde üniform olup, yüzeyde meydana gelen değişim 0-2 mm arasında olmaktadır. Keseklerden meydana gelen değişimde; kullanılan toprak işleme aletlerinin yapısal özellikleri, ilerleme hızı, iş derinliği ve toprak özelliklerine bağlı olarak toprakta meydana gelen parçalanma sonucu oluşan pürüzlülük söz konusudur. Toprak işleme aletlerine bağlı olarak meydana gelen pürüzlülük çoğunlukla dalgalı olup, tamamen işleyici organların yapısal özelliğine bağlı olarak değişim göstermektedir. Tarlanın yapısında var

olan pürüzlülüklerde ise çoğunlukla topoğrafik özellikler ön plana çıkmaktadır (Romkens ve Wang 1986).

Toprak işleme aletleri rastgele ve belirli bir periyoda sahip dalgalı yüzeyler oluşturmaktadır (Guzha, 2004). Eğer pürüzlülük ölçümü sürüm yönüne dik olacak şekilde yapılırsa; hem rastgele hem de dalgalı yüzey pürüzlülük ölçümü yapılmakta, sürüm yönüne paralel ölçümde ise sadece rastgele yüzey pürüzlülüğü belirlenmiş olmaktadır. Buna ilaveten sürüm yönüne dik ve paralel ölçümler arasındaki fark, dalgalı yüzey pürüzlülüğü olarak tanımlanmaktadır (Merril ve ark.1999).

Toprak yüzey pürüzlülüğünü belirlemede birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden ilki, ince ve uzun çelik çubukların belirli aralıklarla dikey hareket edecek şekilde delikli bir ahşap destek üzerine yerleştirildiği profil metrelerdir. Bu çelik çubuklar vasıtasıyla yüzey profili çıkarılarak pürüzlülük belirlenmektedir. Bu yöntemle Kuipers (1957) yüzey pürüzlülük indeksini $R=100 \log_{10} S$ (S=standart sapma) olarak belirtmiştir.

Mekanik yöntemlerden bir diğeri de Saleh (1993) tarafından geliştirilen zincir yöntemidir. Bu yöntemin teknolojisinin düşük olması, tarlada pratik kullanılması ve hızlı ölçüm yapılması gibi büyük avantajları vardır. Bu yöntemlerden başka yüksek teknolojiye dayanan; optik, lazer ve radar sistemlerinin kullanıldığı yöntemlerde son yıllarda yaygınlaşmıştır.

Bu çalışmanın amacı yüzey pürüzlülüğü belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan profilograf ve zincir yöntemlerini karşılaştırmaktır. Çizelge 1. Deneme alanına ait bazı toprak özellikleri

Araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda toprak yüzey pürüzlülüğünün belirlenmesine yönelik çalışmalarda iki yöntem arasında bir fikir elde edilebilecektir

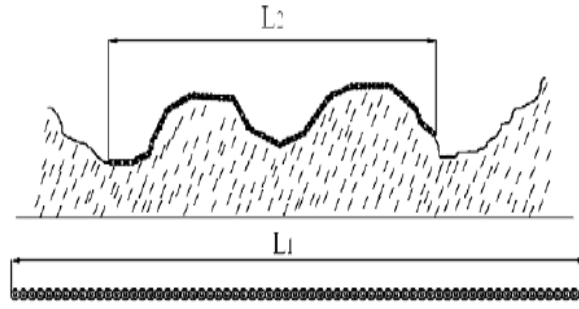
Materyal ve Yöntem

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne ait deneme alanında 2006 ve 2007 üretim periyodunda yürütülmüştür. Deneme alanına ait bazı toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Araştırmada iki farklı azaltılmış toprak işleme yöntemi ile geleneksel toprak işleme yönteminden yararlanılmıştır. Azaltılmış toprak işleme yöntemlerinde; yatay rotorlu toprak frezesi (RT1) ve dikey rotorlu toprak frezesi (RT2) kullanılırken, geleneksel toprak işleme yönteminde (CT) ise kulaklı pulluk+ diskli tırmık + sürgü kombinasyonundan yararlanılmıştır. Denemeler tam şansa bağlı bloklar deneme planına göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme alanı 3 m genişliğinde ve 30 m uzunluğunda parsellere ayrılmıştır. Toprak işleme derinlikleri yatay ve dikey rotorlu toprak frezelerinde 12 cm kulaklı pullukta 20 cm olarak belirlenmiştir. Araştırmada 49.4 kW gücünde Ford 5000S marka traktörden yararlanılmıştır. Traktör ilerleme hızı tüm denemelerde 1.5 ms^{-1} olacak şekilde sabit tutulmuştur. Deneme traktörünün; sabit ilerleme hızlarında kullanılmasını sağlamak amacıyla, DICKEY– John firması tarafından üretilen DJCMS100 çok amaçlı monitör ve DJRVS II hız radarından yararlanılmıştır.

Table1: Some soil physical properties

Toprak Özellikleri	OrtalamaDeğerler
Kum (%)	32.3
Silt (%)	44.1
Kil (%)	23.57
Tekstür Sınıfı	Tınlı
Hacim ağırlığı (Mgm^{-3})	1.11
Penetrasyon direnci (MPa)	1.2
Nem içeriği (%)	19.4



Şekil 1. Zincir yöntemi ile yüzey pürüzlülüğünün belirlenmesi

Figure 1. Determination soil surface roughness with chain method

Hız radarı sensörü 12 V DC gerilimle beslenmekte olup yerden yüksekliği 60 cm ve yatayla 35° açı yapacak şekilde, ön ve arka tekerlekler arasında traktör gövdesine monte edilirken, hız monitörü direksiyon simidinin ön kısmında kabin konsoluna monte edilmiştir.

Yatay ve dikey rotorlu toprak frezeleri 270 min⁻¹ devir/dak. rotor devrinde çalıştırılmıştır. Toprak hacim ağırlığının belirlenmesinde silindir yönteminden, penetrasyon direncinin belirlenmesinde ise koni uç açısı 60° olan analog göstergeli Eijkelkamp (Eijkelkamp Agrisearch Equipment, Giesbeek, The Netherlands), marka toprak penetrometresinden yararlanılmıştır.

Toprağın parçalanma derecesini belirlemek amacıyla; 0–10 cm derinlikten her parselden 3'er tekerrürlü olmak üzere yaklaşık 5 kg ağırlığındaki toprak örnekleri kürek yardımıyla alınarak laboratuara taşınmıştır. Toprak örnekleri laboratuvar ortamında, yaklaşık 2 ay kurumaya bırakıldıktan sonra elek analizine başlanmıştır (Çelik 1998; Altıkat, 2005). Elek analizinde özellikleri Anonymous (1974) da belirtilen 63, 32, 16, 8, 4, 2 ve 1 mm'lik delik çaplarına sahip, kare delikli elekler kullanılarak toprak örnekleri 8 ayrı fraksiyona ayrılmıştır. Eleme işlemi için titreşim süresi ve frekansı ayarlanabilen mekanik EFE-2001 S marka elek sarsıcıdan yararlanılmıştır.

Elde edilen tüm çap grupları genel bir değerlendirme amacıyla; <1 mm, 1-8 mm ve >8 mm olmak üzere üç grup esas alınarak analize tabi tutulmuştur (Çelik 1998). Ayrıca; tüm çap gruplarını bir arada değerlendirme olanağı veren

ortalama ağırlık çapı değerleri de belirlenmiştir (Adam ve Erbach, 1992, Demir ve ark. 1996). Araştırmada yüzey pürüzlülüğünü belirlemek amacıyla zincir ve profilograf olmak üzere iki farklı yöntem kullanılmıştır. Zincir yönteminde, özellikleri Saleh (1993)'te belirtilen bir zincir kullanılarak ekim yönüne dik ve paralel ölçümler yapılmıştır (Şekil 1).

Elde edilen değerler aşağıda verilen eşitlikte kullanılarak toprak yüzey pürüzlülüğü hesaplanmıştır (Saleh 1993).

$$R=(1-(L2/L1))*100 \quad (1)$$

Burada;

R : Yüzey pürüzlülüğü (%)

L1 : Düz yüzeydeki zincir uzunluğu (cm) ve

L2 : Pürüzlü yüzeydeki zincir uzunluğu (cm) dir.

Profilograf yönteminde ise denemelerde okunan çubuk yüksekliklerinin standart sapması dikkate alınarak yüzey pürüzlülüğü aşağıdaki eşitlik kullanılarak belirlenmiştir (Kuipers, 1957).

$$R=100 * \log_{10}^S \quad (2)$$

R= Yüzey pürüzlülüğü (%)

S: Standart Sapma

Çizelge 2. Toprak işleme sistemlerinin agregat dağılımı ve Ortalama ağırlıklı Çap değerlerine (MWD) etkileri

Table 2. Effects of soil tillage systems on the aggregate size distribution and MWD

Toprak işleme yöntemleri	2006			
	<1 mm	1-8 mm(%)	>8mm (%)	MWD (mm)
RT1	35.9 a	28.1 a	36 b	9.9 b
RT2	34.2 a	27.1 a	38.7 b	10.4 b
CT	29.4 b	22.2 b	48.4 a	15.3 a
Toprak işleme yöntemleri	2007			
	<1 mm	1-8 mm(%)	>8mm (%)	MWD (mm)
RT1	33.4 a	28 a	38.6 b	10.7 b
RT2	32.1 a	27.8 a	40.1 b	11.1 b
CT	24.9 b	22.6 b	52.5 a	17 a

Araştırma Bulguları

Toprağın agregasyon durumu toprak yüzey pürüzlülüğüne doğrudan etkili olan parametreler arasında yer almaktadır. Araştırmada kullanılan toprak işleme yöntemlerinin agregat dağılımına olan etkileri Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde her iki yılda da geleneksel toprak işleme yöntemi diğer iki azaltılmış toprak işleme yöntemlerine göre toprak yüzeyinde daha büyük agregatların oluşumuna neden olmuştur. Bununla beraber toprağın agregat durumu üzerinde azaltılmış toprak işleme uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Çizelge incelendiğinde toprak parçacık dağılımının yarsınından fazlasının 8 mmden daha küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar aşağıda verilen çoğu araştırmacıların sonuçlarıyla tutarlı olduğu görülmektedir. Jain ve Agraval (1970), tohum yatağının 3.2–6.4 mm çapındaki parçacıklardan oluşmasının bitki gelişimini olumlu yönde etkileyeceğini belirtmişlerdir. Heege (1974), tohum yatağı parçacık büyüklüğünün 5 mm’den küçük olması gerektiğini belirtirken, Johnson ve Taylor (1960), 2-4 mm’den küçük parçacıkların %30 oranında bulunduğu tohum yatağında en iyi bitki çıkışının elde edildiğini bildirmişlerdir. Baver ve ark. (1972), bitki çıkışı için en iyi toprak parçacık dağılımının %50 oranında 3.17–6.35 mm çapında olmasını önermiştir. Akalan (1973), iyi bir ürün verimi için tohum yatağında 2-3 mm çapındaki

toprak parçacıklarının çoğunlukta olması gerektiğini ifade ederken, Ahmad’a (1983) göre bu değer 5-10 mm, Adam ve Erbach’a (1992), göre 1-5 mm, Logsdon ve ark.’a (1987) göre ise 3-6 mm olmalıdır.

Araştırmada toprak yüzey pürüzlülüğü zincir ve profilograf olmak üzere iki farklı yöntemle belirlenmiş ve elde edilen sonuçla Çizelge 3’de verilmiştir.

Gerek sürüm yönüne dik ve gerek paralel yapılan ölçümlerde, en pürüzlü yüzeyler geleneksel toprak işlemenin uygulandığı parsellerde elde edilmiştir. Buna ilaveten yatay ve dikey rotorlu toprak frezeleri arasında yüzey pürüzlülüğü açısından istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır. Zincir ve profilograf yöntemlerinde elde edilen pürüzlülük değerleri kıyaslandığında ise profilograf yöntemindeki pürüzlülük oranları zincir yöntemine göre daha yüksek bulunmuştur. Profilograf yönteminde kullanılan profilografin çubuk aralıklarının oldukça dar olması bu yöntemle yapılan ölçümün hassasiyetinin de artmasına neden olmuştur. Geleneksel toprak işlemenin uygulandığı parsellerde elde edilen agregasyon değerlerine bakıldığında bu yöntem ile işlenen parsellerde hem 8 mm den büyük çaplı agregat oranının fazlalığı hem de ortalama ağırlıklı çap değerlerinin diğer yöntemlere göre daha büyük olması tarla yüzeyinin de diğer yöntemler ile işlenen parsellere göre daha pürüzlü olmasına neden olmuştur.

Çizelge 3. Toprak işleme sistemlerinin yüzey pürüzlülüğüne etkileri

Table 3. Effects of soil tillage systems on the soil surface roughness

Toprak işleme sistemleri	2006			
	Zincir Yöntemi		Profilograf Yöntemi	
	Sürüm yönüne dik (%)	Sürüm yönüne paralel(%)	Sürüm yönüne dik (%)	Sürüm yönüne paralel (%)
RT1	3.10 b	1.20 b	52.31 b	31.41 b
RT2	3.46 b	1.10 b	52.62 b	31.80 b
CT	4.75 a	1.59 a	58.39 a	35.15 a

Toprak işleme sistemleri	2007			
	Zincir Yöntemi		Profilograf Yöntemi	
	Sürüm yönüne dik (%)	Sürüm yönüne paralel(%)	Sürüm yönüne dik (%)	Sürüm yönüne paralel (%)
RT1	4.12 b	2.12 b	53.24 b	20.44 b
RT2	4.44 b	2.17 b	55.24 b	22.14 b
CT	5.15 a	3.11 a	58.24 a	32.14 a

Sonuçlar

Araştırmada geleneksel toprak işleme yöntemi, diğer azaltılmış toprak işleme yöntemlerine göre daha pürüzlü bir toprak yüzeyi oluşumuna neden olmuştur. Azaltılmış toprak işleme yöntemleri geleneksel toprak işleme yöntemine göre toprakta daha küçük agregat oluşumuna neden olmuş ve bunun bir sonucu olarak daha düzgün toprak yüzeyi elde edilmiştir.

Ekim yönüne dik ve paralel yapılan ölçümlerde profilograf yöntemiyle belirlenen pürüzlülük değerleri zincir yöntemi ile belirlenen değerlerden

daha yüksek bulunmuştur. Zincir yöntemi oldukça pratik ve uygulanabilirliği kolay bir yöntem olması nedeniyle birçok araştırmada tercih konusu olmaktadır. Ancak, bu araştırmada da görülmüştür ki profilograf yöntemi ile belirlenen yüzey pürüzlülüğü değerleri zincir yöntemine göre daha gerçekçi olabilmektedir.

Teşekkür

Bu araştırmanın yürütülmesinde sağladığı maddi destekten dolayı Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Adam, K. M. and D.C. Erbach, 1992. Secondary tillage toll effect on soil aggregation. Transactions of the ASAE, 35 (6), 1771-1776.

Ahmad, D. 1983. Rotary tillage –past and present. Pertanika, 6. 55 – 67.

Akalan, İ. 1973. Toprak fiziği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 527, Ders Kitabı No:172, s:506, Ankara.

Altıkat, S. 2005. Farklı toprak parçalama ve ekim sırasında sıkıştırma düzeylerinin buğdayda tarla filizi çıkışına olan etkileri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen

Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Erzurum.

Anonymous, 1974. Standart test method for particle size analysis of soil. American Society for Testing and Materials. Annual Book of ASTM Standards, Philadelphia.

Baver, L.D., W.H. Gardner and W.R. Gardner, 1972. Soil physics. John Wiley and Sons, Inc., Newyork.

Demir, F., M., Konak, H, Doğan. ve H. Hacıferoğulları, 1996. Izgara kulaklı pulluk ile geleneksel kulaklı pulluğun iş kalitesi, güç tüketimi ve toprağın fiziksel özelliklerine etkisi. Selçuk

- Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(11), 161-170.
- Guillobez, S. and M Arnaud, 1998. Regionalized soil roughness indices. *Soil and Tillage Research*, 45: 419-432.
- Guzha, A.C, 2004. Effects of tillage on soil microrelief, surface depression storage and soil water storage. *Soil and Tillage Research*, 46: 105-114.
- Heege, H.J. 1974. Seeding methods performance for cereals, rape, and beans. *Transactions of the ASAE*, 36(3): 653-661.
- Jain, N.K. and J.P. Agrawal. 1970. Effect of clod size in the seedbed on development and yield of sugarcane. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 34, 795-797.
- Johnson, W.H. and G.S. Taylor 1960. Tillage treatment for corn on clay soils. *Transactions of the ASAE*, 3 (2), 4-7.
- Kuipers, H. 1957. A relief meter for soil cultivation studies. *Neth. J. Agric. Sci.*, 5: 255-262.
- Logsdon, S.D., J.C Parker and RB. Reneau. 1987. Root growth as influenced by aggregate size. *Plant and Soil*, 99, 267-275.
- Merrill, S. D., C. Huang, T M. Zobeck and D.L. Tanaka. 1999. Sustaining the Global Farm. Selected papers from the 10th. International Soil Conservation Meeting, pp. 594-600.
- Romkens, M.J.M. and J.Y. Wang. 1987. Soil roughness changes from rainfall. *Transactions of ASAE* 30(1): 101-107.
- Saleh, A.. 1993. Soil roughness measurement, chain method. *Journal of Soil and Water Conservation* 48: 527-529.