

FARKLI TOPRAK İŞLEME ALETLERİNİN TOPRAK YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜNE ETKİSİ

Ali TEKGÜLER

Kemal Çağatay SELVİ*

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Samsun

*e-mail : kcselvi@omu.edu.tr

Geliş Tarihi: 15.03.2011

Kabul Tarihi: 06.07.2011

ÖZET: Toprak yüzey pürüzlülüğü, özellikle tarımsal faaliyetlerin yoğun olarak yürütüldüğü tarım topraklarında, uygun tohum yatağı hazırlığı, toprak erozyonu ve yüzey akışının kontrolü ile toprak işleme performansının değerlendirilmesinde toprağa ait önemli karakteristiklerin başında gelmektedir. Bu çalışma ile ağır bünyeli bir toprakta, birincil toprak işleme aletleri olarak kullanılan çizel pulluğu (ÇP) ve kulaklı pulluk (KP) ile beraberinde kullanılan bazı ikincil toprak işleme aletlerinin iki farklı ilerleme hızında (0.6 m/s-1.20 m/s) toprak yüzey pürüzlülüğüne yaptıkları etkiler araştırılmıştır. Denemede kulaklı pulluk (KP) ve çizel pulluğu (ÇP) ile kulaklı pulluk+(2×diskaro (KPD)); kulaklı pulluk+(2×diskaro+2×toprak frezesi (KPDTF)); çizel pulluğu+(2×diskaro (ÇPD)); ve çizel pulluğu+(2×diskaro+2×toprak frezesi (ÇPDTF)) kombinasyonları kullanılmıştır. Saleh (1993) tarafından geliştirilen zincir yöntemi esasına dayalı olarak, toprak yüzey pürüzlülüğü sürüm yönüne dik ve sürüm yönüne paralel olarak belirlenmiştir. Sürüm yönüne paralel ve dik olarak belirlenen en büyük yüzey pürüzlülük değerleri KP uygulamasında elde edilirken, en küçük yüzey pürüzlülük değerleri ise sürüm yönüne paralel yönde KPDTF, dik yönde ise ÇPDTF uygulamasında gerçekleşmiştir. Sürüm yönüne paralel ve dik yönlerde elde edilen toprak yüzey pürüzlülük değerleri üzerine farklı ilerleme hızlarının (0.6 m/s ve 1.2 m/s) etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Anahtar Sözcükler: Toprak yüzey pürüzlülüğü, Farklı toprak işleme aletleri, İlerleme hızı

EFFECTS OF SOME SOIL TILLAGE IMPLEMENTS ON SOIL SURFACE ROUGHNESS

ABSTRACT: Surface roughness is one of the main important characteristics for evaluating the soil tillage performance, especially in intensive cultivated soils, for preparing seedbeds and controlling runoff and soil erosion. In this study, effects of primary soil tillage implements such as; moldboard plough (KP) and chisel plough (ÇP) and some of its combinations along with chosen secondary soil tillage implements at two different working speeds (0.6 m/s; 1.2 m/s) on soil surface roughness under heavy textured soil condition were investigated. Besides, moldboard plough (KP) and chisel plough (ÇP), its combination with disk harrow (KPD), chisel plough+(2×discharrow (ÇPD)) and moldboard plough+(2×discharrow+2×rotary tiller (KPDTF)), chisel plough+(2×discharrow+2×rotary tiller (ÇPDTF)) applications were also investigated. Soil surface roughness was determined according to chain method developed by Saleh (1993) as perpendicular and parallel to the direction of tillage. The maximal soil surface roughness in both applications to the direction of tillage was obtained at the KP application. Minimal soil surface roughness with parallel direction of tillage was occurred at KPDTF while the perpendicular was obtained in ÇPDTF application. It was found that the effect of two different working speeds on soil surface roughness in both tillage directions was not statistically significant.

Key Words: Soil surface roughness, different soil tillage implements, working speed.

1. GİRİŞ

Toprak işleme, birçok kaynakta farklı tanımlamalarla ifade edilmiş olsa da, bu tanımlamaların ortak paydası, belirli amaçlar doğrultusunda toprağın mekanik aletlerle işlem veya işlemlere tabi tutulması şeklinde özetlenebilir. Bu amaçlardan biride, ekim, sulama, drenaj ve hasat işlemlerinin en iyi şekilde gerçekleştirilebilmesi için toprakta istenilen yüzey şekillerinin oluşturulmasıdır. Toprağın yüzey şeklini ifade etmek için kullanılan toprak yüzey pürüzlülüğü yada düzgünlüğü ifadesi, yabancı kaynaklarda terminoloji olarak genellikle, "soil surface microtopography" (Taconet ve Ciarletti, 2007; Darboux ve Huang, 2003; Parsons ve ark., 1992) veya "soil surface roughness" (Çarman, 1997; Jester ve Klik, 2005; Hauer ve ark. 2001) şeklinde karşımıza çıkmaktadır.

Hauer ve ark. (2001) toprak yüzey pürüzlülüğünü, toprakta birçok işlemin gerçekleştirilmesi esnasında toprak yüzeyinin etkilenme derecesini ortaya koyan dinamik bir toprak özelliği olarak tanımlamışlardır. Diğer tanımlamada ise toprak yüzey pürüzlülüğü,

herhangi logaritmik bir transformasyon olmaksızın referans düzleme göre arazideki yükseklik okumalarının standart sapmalarının hesaplanması olarak ifade edilmiştir (Moreno ve ark. 2008; Guillobez ve Arnaud 1998). Toprak yüzey pürüzlülüğü; infiltrasyonu, depresyonel su birikim alanlarını (Jester ve Klik, 2005), yüzey akışını ve toprak yüzeyinden gerçekleşecek olan ısı ışınım yansımaları ile sediment ve doğal birikimi etkileyen önemli bir toprak özelliği (Hauer ve ark. 2001) olmasının yanı sıra, aynı zamanda toprak erozyonunu ve tohum yatağı hazırlığı açısından da toprak işleme performansını değerlendirmede önemli karakteristiklerden birisidir (Römken ve Wang 1986).

Bitkisel gelişim açısından incelendiğinde, toprak işleme derinliği, organik madde içeriği ve boşluk geometrisindeki değişimlerin farklı toprak işleme yöntemleri tarafından etkilendiği bilinmektedir (Müjdeci ve ark. 2010). Bu yöntemler, aletler bazında tek tek incelendiğinde ise, farklı toprak işleme aletlerinin toprağın yüzey pürüzlülüğünü etkileyen parametrelerin başında yer aldığı görülecektir.

Toprak yüzey pürüzlülüğünü hesaplamak için birçok yöntem geliştirilmiş olmakla birlikte, yöntemler genel anlamda ölçümlerin boyutsal analizi ve hassasiyet derecesine bağlı olarak sınıflandırılmaktadır. Bu ölçümler genellikle toprakta iki boyutlu (2D) profil ölçümleri ile, belirli referans noktaların temel alınması esasına dayanarak arazide gridlerin oluşturulması ve buradan elde edilen sonuçların üç boyutlu (3D) olarak değerlendirilmesi ile gerçekleştirilmektedir (Jester ve Klik 2005). İki boyutlu ölçümlerden biri, Saleh (1993) tarafından geliştirilen ve ölçüm sonuçlarının ortalamalarını karşılaştırarak hızlı bir şekilde veriye ulaşmayı sağlayan basit bir zincir kullanımı yöntemidir. Bu yöntemde; yüzey pürüzlülüğü $R=100(1- L_2/L_1)$ olarak ifade edilmiştir. Burada L_1 =zincirin toplam uzunluğunu, L_2 =yüzeye bırakılan zincir uzunluğunu ifade etmektedir. Diğer bir iki boyutlu yöntem ise, ince ve uzun çelik çubukların belirli aralıklarla dikey hareket edecek şekilde bir ağaç üzerine yerleştirildiği profilmetrelerdir. Bu çelik çubuklar vasıtasıyla yüzey profili çıkarılarak yüzey pürüzlülüğü belirlenmektedir. Bu yöntemde Kuipers (1957) yüzey düzgünlük indeksini $R=100 \log_{10} S$ (S =standart sapma) olarak belirtmiştir.

Boydaş (2007), Doğu Anadolu Bölgesinde tınlı bünyeye sahip bir toprakta, farklı toprak işleme aletleri ve hızın toprağın yüzey pürüzlülüğüne etkilerini zincir yöntemini kullanarak belirlemeye çalışmıştır. Denemesinde 8 farklı yöntem ve 3 farklı ilerleme hızı kullanmıştır. Araştırmasında, farklı toprak işleme aletlerinin ve ilerleme hızlarının sürüm yönüne paralel ve dik olmak üzere her iki yönünde de toprağın yüzey pürüzlülüğünü önemli oranda etkilediğini bildirmiştir. Her iki yönde de en yüksek yüzey pürüzlülük değerlerine kulaklı pulluk (KP) uygulamasında ulaşıırken, en düşük değerlerin ise ızgara kulaklı pulluk (IP)+tırmık (T) (IPT) uygulamasında gerçekleştiğini, tüm aletlerde sürüm yönüne dik elde edilen pürüzlülük değerlerinin, paralel olarak elde edilen değerlerden daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Hauer ve ark. 2001 yılında Avusturalya'da kumlu tınlı bünyeye sahip bir alanda yaptıkları çalışmada, toprak frezesi, çizel pulluğu ve kulaklı pulluğun toprak yüzey pürüzlülüğüne etkilerini araştırmışlar ve toprak yüzey pürüzlülüğündeki en büyük değişimin kulaklı pullukla işlenen alanda gerçekleştiğini bunu sırasıyla çizel pulluğunun ve son olarak ta toprak frezesinin izlediğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte yüksek pürüzlülük değerlerine sahip alanlarda toprak kayıplarının da daha az gerçekleştiğine vurgu yapmışlardır.

Özellikle Orta Karadeniz Bölgesinde toprak hazırlığı döneminde yoğun yağışlar görülmektedir. Bu durum toprak işleme için gerekli olan zamanı sınırlandırabilmekte ve tarla koşullarında uygun toprak tavının yakalanmasını zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla uygun toprak tavının yakalanması durumunda ekime hazırlık sürecinin en iyi şekilde

planlanabilmesi için arazide mümkün olan en kısa sürede uygun bir toprak yüzey şeklinin oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, birincil toprak işleme aleti olarak kullanılan kulaklı pulluk ve çizel pulluğu ile bu aletlerle birlikte oluşturulacak bazı alet kombinasyonlarının iki farklı çalışma hızında toprak yüzey pürüzlülüğüne etkilerini belirlemeye çalışmaktır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Araştırma, merkezi Samsun ili sınırları içerisinde bulunan, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne ait uygulama arazilerinde yürütülmüştür. Deneme alanının yeri Şekil 1'de ve deneme alanına ait bazı toprak özellikleri ise Çizelge 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Deneme alanı

Çizelge 1. Deneme alanına ait bazı toprak özellikleri (Toprak derinliği 0-20 cm)

| Toprak özellikleri | Ortalamalar ve Tanımlama |
|--------------------------------|--------------------------|
| Kil (%) | 75.02 |
| Silt (%) | 18.04 |
| Kum (%) | 6.94 |
| Bünye sınıfı | Killi |
| Organik madde (%) | 1.82 |
| Elektriksel iletkenlik, dS m-1 | 0.68 |
| pH (1:1) | 6.80 |

Denemede birinci sınıf toprak işleme aleti olarak, dört gövdeli kulaklı pulluk (KP) ve yedi ayaklı bir çizel pulluğu (ÇP) ile bu aletlerle belirli kombinasyonlar oluşturmak üzere ikinci sınıf toprak işleme aletleri olarak, diskaro (D) ve toprak frezesi (F) kullanılmıştır. Bu aletler Ford 6600 model bir traktör tarafından çekilmiştir. Denemede kullanılan traktör ve aletlere ait bazı teknik özellikler Çizelge 2'de, ölçüm zincirinin özellikleri ise Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 2. Denemede kullanılan toprak işleme aletlerine ait bazı teknik özellikler

| Aletin adı ve Özelliği | |
|--------------------------|------------|
| Kulaklı pulluk | |
| Ünite genişliği (mm) | 304 |
| Gövde sayısı (adet) | 4 |
| Toplam iş genişliği (mm) | 1058 mm |
| Kesme açısı (°) | 36 |
| Kulak Tipi | Yarı büyük |

| | |
|---------------------------|-------|
| Çizel pulluğu | |
| Sıra sayısı | 2 |
| Ayak tipi | Sabit |
| Ayak sayısı (adet) | 7 |
| Ayaklar arası mesafe (mm) | 600 |
| Ünite genişliği (mm) | 80 |
| Toplam iş genişliği (mm) | 1800 |
| Diskaro | |
| Sıra sayısı ve tipi | 2 - V |
| Toplam disk sayısı (adet) | 24 |
| Disk Çapı (mm) | 420 |
| Sıralar arası mesafe (mm) | 400 |
| Diskler arası mesafe (mm) | 220 |
| Toplam iş genişliği (mm) | 2100 |
| Toprak frezesi | |
| Toplam iş genişliği (mm) | 1400 |
| Kuyruk mili devri (d/d) | 540 |
| Traktör (Ford 6600) | |
| Kuyruk mili devri (d/d) | 540 |
| Motor gücü (BG) | 80 |
| Ağırlık (kg) | 3500 |

| Çizelge 3. Denemede kullanılan zincire ait özellikler | |
|---|------|
| Zincirin toplam uzunluğu (mm) | 3100 |
| Zincirin hatvesi (mm) | 14 |

2.2. Metot

Denemeler yaklaşık olarak 0.30 ha'lık (63 m×50 m) bir alanda, her biri 60 m²'lik 36 parselde (6×3×2) yürütülmüştür. Denemeler altı farklı toprak işleme yöntemi ve iki farklı ilerleme hızı (0.6 m/s; 1.2 m/s) dikkate alınarak tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Bu denemede kullanılan yöntemlere ait işlem akış şeması Şekil 2'de, bazı parsellere ait görünüm ise Şekil 3'de verilmiştir.

Denemede toprak yüzey pürüzlülük değerlerinin belirlenmesi amacıyla Saleh (1993) tarafından geliştirilen zincir boyu değişimi esasına dayalı 1 no'lu eşitlik kullanılmıştır.

$$R = \left(1 - \frac{L_2}{L_1}\right) \times 100 \quad 1$$

Eşitlikte;

R : Toprak yüzey pürüzlülüğü (%)

L₁ : Zincirin gerçek uzunluğu (cm)

L₂ : Toprak yüzeyindeki zincir uzunluğudur (cm) (Şekil 4).



Şekil 4. Toprak yüzey pürüzlülüğünün zincir yöntemiyle belirlenmesi

Denemede toplam uzunluğu 310 cm (L₁) ve hatvesi 14 mm olan bir zincir kullanılmıştır. Toprak yüzey pürüzlülük değerlerini belirlemek amacıyla sürüm yönüne dik ve sürüm yönüne paralel olacak şekilde her parselde 3 tekerrürlü ölçümler gerçekleştirilmiştir. Pullukla işlemede derinlik ayarı pulluk derinlik ayar tekerleği ile ortalama 20 cm işleme derinliği olacak şekilde ayarlanmıştır. Diğer aletler için derinlik ayarı sürücü tarafından hidrolik kumanda kolları kullanılarak ortalama 20 cm işleme derinliği korunacak şekilde manuel olarak kontrol edilmeye çalışılmıştır. Sürüm yönüne dik ve sürüm yönüne paralel olarak gerçekleştirilen ölçümler sonucunda elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş ayrıca ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesi amacıyla da Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

İki farklı ilerleme hızında (0.6 m/s; 1.2m/s) farklı toprak işleme alet ve kombinasyonlarının sürüm yönüne paralel ve sürüm yönüne dik olarak toprağın yüzeyinde oluşturdukları yüzey pürüzlülük değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4 ve Çizelge 5'de, verilmiştir.

Çizelge 4. Sürüm yönüne paralel yüzey pürüzlülük değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları

| Varyasyon Kaynakları | | | | | |
|----------------------|-----|---------|--------|-------|---------|
| Kaynakları | SD | KT | KO | F | P |
| Alet | 5 | 2145.36 | 429.07 | 25.45 | 0.000** |
| Hız | 1 | 12.47 | 12.47 | 0.74 | 0.392 |
| Alet X Hız | 5 | 202.81 | 40.56 | 2.41 | 0.042* |
| Blok | 2 | 31.55 | 15.78 | 0.936 | 0.396 |
| Hata | 94 | 1584.74 | 16.86 | | |
| Genel | 107 | 3979.93 | | | |

Çizelge 5. Sürüm yönüne dik yüzey pürüzlülük değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları

| Varyasyon Kaynakları | | | | | |
|----------------------|-----|---------|--------|-------|---------|
| Kaynakları | SD | KT | KO | F | P |
| Alet | 5 | 4493.54 | 898.71 | 74.61 | 0.000** |
| Hız | 1 | 0.049 | 0.049 | 0.004 | 0.949 |
| Alet X Hız | 5 | 29.24 | 5.85 | 0.485 | 0.786 |
| Blok | 2 | 66.13 | 33.07 | 2.75 | 0.069 |
| Hata | 94 | 1132.26 | 12.05 | | |
| Genel | 107 | 5721.22 | | | |



Şekil 2. Uygulamalara ait işlem akış şeması



Kulaklı pulluk



Çizel pulluğu



Kulaklı pulluk+2×diskaro+2×toprak frezesi



Çizel pulluğu+2×diskaro+2×toprak frezesi

Şekil 3. Deneme alanına ait bazı görüntüler

Elde edilen istatistiksel analiz sonuçlarına göre farklı toprak işleme aletlerinin sürüm yönüne paralel ve dik yönlerdeki ölçümlenen toprak yüzey pürüzlülük değerleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, genel olarak ilerleme hızının artması ile yüzey pürüzlülük değerlerinin her iki yönde de azaldığı görülse de, farklı ilerleme hızlarının toprak yüzey pürüzlülük değerleri üzerindeki etkilerinin ise istatistiksel olarak önemli ($p > 0.05$) olmadığı belirlenmiştir. Bu durum denemenin de yürütüldüğü ve diğer bölgelerimize oranla toprak işleme döneminde daha özel koşulların yaşanabildiği (işleme anındaki nem oranı %30-45) ve yüksek kil içeriğine sahip (%75-80) ağır bünyeli topraklarda çalışma

hızlarının değişkenliğinin daha sınırlı olmasıyla açıklanabilir.

Çalışmada bloklar arasında istatistiksel anlamda herhangi fark gözlemlenmemiştir ($p > 0.05$). Alet×hız interaksiyonları istatistiksel anlamda incelendiğinde sürüm yönüne paralel olarak elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri için interaksiyonun önemli ($p < 0.05$) olduğu, sürüm yönüne dik alet×hız interaksiyonunun ise istatistiksel olarak ($p > 0.05$) önemli olmadığı görülmüştür.

Toprak yüzey pürüzlülüğüne etkileri bakımından farklı alet ve kombinasyonlardan elde edilen ortalama değerler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Sürüm yönüne paralel ve dik yüzey pürüzlülük değerleri için duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

| Faktörler | | Sürüm Yönüne Dik | Sürüm Yönüne Paralel |
|---------------|---|------------------|----------------------|
| Blok | A | 25.06 ± 1.31 | 24.51 ± 1.02 |
| | B | 26.01 ± 1.46 | 23.21 ± 1.03 |
| | C | 26.97 ± 1.22 | 24.07 ± 1.00 |
| Alet tipi | 1 | 34.90 ± 1.11a | 31.10 ± 1.30a |
| | 2 | 34.54 ± 0.92a | 28.63 ± 0.91a |
| | 3 | 23.06 ± 0.89b | 22.31 ± 0.87b |
| | 4 | 19.66 ± 0.54c | 18.33 ± 0.84c |
| | 5 | 24.85 ± 0.59b | 22.26 ± 1.21b |
| | 6 | 19.12 ± 0.61c | 20.96 ± 0.74bc |
| İlerleme Hızı | 1 | 26.04 ± 0.99 | 24.27 ± 0.79 |
| | 2 | 26.01 ± 1.01 | 23.59 ± 0.88 |

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda sürüm yönüne paralel ve sürüm yönüne dik olarak ölçülen toprak yüzey pürüzlülüğü ortalama değerleri incelendiğinde ÇPDTF uygulaması hariç, sürüm yönüne dik olarak elde edilen pürüzlülük değerlerinin sürüm yönüne paralel olarak elde edilen yüzey pürüzlülük değerlerinden daha yüksek gerçekleştiği görülmüştür. ÇPDTF uygulamasında ki farklılığın kaynağı, toprağı yırtarak işleyen çizel pulluğunun tarla yüzeyinde diğer uygulamalara oranla nispeten daha küçük kesekler oluşturması ve akabinde kullanılan ikincil toprak işleme aletleriyle oluşan bu keseklerin de parçalanarak toprak yüzeyinde daha homojen bir yapı oluşturması şeklinde açıklanabilir.

Gerek yapısal gerekse işlevsel özellikleri bakımından incelendiğinde, toprak yüzeyinde daha fazla kabartma etkisine sahip kulaklı pulluk uygulamasının, sürüm yönüne paralel (% 31.10) ve sürüm yönüne dik (% 34.90) yönde yüzey pürüzlülük değerleri bakımından en yüksek ortalama değerlere sahip olduğu görülmüştür. En küçük ortalama değerler ise sürüm yönüne paralel olarak elde edilen ölçümlerde, % 18.33 ile KPDTF uygulamasında gerçekleşirken, sürüm yönüne dik yönde elde edilen değerlerde ise % 19.12 ile ÇPDTF uygulamasında elde edilmiştir.

Sürüm yönüne paralel olarak elde edilen yüzey pürüzlülüğü değerlerinde alet×hız interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunurken, bu interaksyonun önemli çıkmasına katkıda bulunan alet×hız interaksyonları muamele grubu olarak alınmış ve bu interaksyonun Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçlarına göre KP ve ÇPDTF uygulamalarından kaynaklandığı belirlenmiştir.

Sürüm yönüne paralel ve dik olarak elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri açısından ÇP ve KP uygulamaları ile KPDTF-ÇPDTF uygulamalarının birbirine benzer etkilerinin olduğu görülmüştür. Ekime hazırlık açısından değerlendirildiğinde, uygun toprak yüzeyinin oluşturulması amacıyla kullanılacak alet sayısında herhangi bir artışa gerek olmadığı böyle bir artışın ekstra maliyet yaratabileceği söylenebilir.

Sürüm yönüne paralel olarak elde edilen en küçük yüzey pürüzlülük değeri KPDTF uygulamasının 1.2 m/s hızında gerçekleşirken, sürüm yönüne dik

olarak ölçülen en küçük yüzey pürüzlülük değerleri ise 2 m/s ilerleme hızında ÇPDTF uygulamasında gerçekleşmiştir.

Sürüm yönüne paralel yüzey pürüzlülük değerleri için alet×hız interaksyon tablosu incelendiğinde, ilerleme hızının artmasıyla KP ve ÇPDTF uygulamalarında yüzey pürüzlülüğünün arttığı, diğer uygulamalarda ise azaldığı belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamasına rağmen sürüm yönüne dik yüzey pürüzlülük değerleri için ÇPDTF uygulamasında diğerlerinden farklı olarak hızın artmasıyla yüzey pürüzlülük değerlerinin azaldığı gözlenmiştir.

4. SONUÇ

Bu çalışma ile ağır çalışma koşulları ve yüksek kil içeriğine (%75.2) sahip bir toprakta bazı birincil toprak işleme aletleri ve kombinasyonlarının iki farklı ilerleme hızında, sürüm yönüne paralel ve dik yönlerde toprak yüzey pürüzlülüğüne olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışmada farklı toprak işleme aletlerinin sürüm yönüne paralel ve dik yönlerde toprak yüzey pürüzlülük değerlerine etkileri arasındaki farkların önemli olduğu, hızdaki değişimin ise yüzey pürüzlülüğüne etki etmediği görülmüştür. Bununla birlikte istatistiksel olarak önemli olmamasına karşın ilerleme hızındaki artışın kısmen de olsa her iki yönde yüzey pürüzlülük değerlerini azalttığı ortaya çıkmıştır. ÇPDTF uygulaması haricindeki tüm uygulamalarda, sürüm yönüne dik olarak elde edilen toprak yüzey pürüzlülük değerleri sürüm yönüne paralel olarak elde edilen yüzey pürüzlülük değerlerinden daha yüksek çıkmıştır. Her iki sürüm yönünde de en yüksek yüzey pürüzlülük değerleri KP uygulanmasında gerçekleşirken, en küçük yüzey pürüzlülük değerleri ise sürüm yönüne paralel istikamette KPDTF uygulamasında, sürüm yönüne dik istikamette ise ÇPDTF uygulamasında gerçekleşmiştir.

İstatistiksel olarak sürüm yönüne paralel ve dik olarak elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri açısından ÇP ve KP uygulamaları ile KPDTF-ÇPDTF uygulamaları birbirine benzer etkiler göstermiştir.

5. KAYNAKLAR

- Boydaş, M. G., 2007. Farklı Toprak İşleme Aletlerinin ve İlerleme Hızının Toprak Yüze Düzgünlüğü Üzerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1),111-117.
- Çarman, K., 1997. Effect of Different Tillage Systems on Soil Properties and Wheat Yield in Middle Anatolia. Soil and Tillage Research, 40: 201-207.
- Darboux, F., Huang C., 2003. An Instantaneous-Profile Laser Scanner to Measure Soil Surface Microtopography. Soil Sci. Soc. Am. J. 67: 92-99.
- Guillobez, S., Arnaud, M., 1998. Regionalized Soil Roughness Indices. Soil & Tillage Research 45: 419-432.
- Hauer, G., Klik, A., Jester, W., Truman, C.C., 2001. Field Investigations of Rainfall Impact on Soil Erosion and Soil Surface Roughness. Pp. 467-470 in Soil Erosion Research for the 21st Century, Proc. Int. Symp. (3-5 January 2001, Honolulu, HI, USA). Eds. J.C. Ascough II and D.C. Flanagan. St. Joseph, MI: ASAE.701P0007.
- Jester, W., Klik, A., 2005. Soil Surface Roughness Measurement—Methods, Applicability, and Surface Representation . Catena 64: 174-192.
- Kuipers, H., 1957. A Relief Meter for Soil Cultivation Studies. Neth. J. Agric. Sci., 5: 255-262
- Moreno, R.G., Requejo, A. S., Alonso A.M. T., Barrington, S., Diaz, M.C., 2008. Shadow Analysis: A Method for Measuring Soil Surface Roughness. Geoderma 146: 201-208.
- Müjdeci, M., Kara, B., Işıldar, A.A., 2010. The Effects of Different Soil Tillage Methods on Soil Water Dynamic. Scientific Research and Essays Vol. 5(21), pp. 3345-3350, 4 November, 2010. Available online at <http://www.academicjournals.org/SRE> ISSN 1992-2248 ©2010 Academic Journals.
- Parsons, A.J., Abrahams, A.D., Simanton, J.R., 1992. Microtopography and Soil-Surface Materials on Semi-Arid Piedmont Hillslopes, Southern Arizona. Journal of Arid Environments. 22: 107-115.
- Römkens, M. J. M. ve Wang, J. Y., 1986. Effect of Tillage on Surface Roughness. Transactions of ASAE. 29(2): 429-433.
- Saleh, A., 1993. Soil Roughness Measurement, Chain Method. Journal of Soil and Water Conservation. 48: 527-529.
- Taconet, O., Ciarletti, V., 2007. Estimating Soil Roughness Indices on A Ridge-And-Furrow Surface Using Stereo Photogrammetry. Soil & Tillage Research 93 (2007) 64-76.