**TOPRAK BURGUSU DENEY İLKELERİ**

**1. KAPSAM**

Bu deney ilkeleri fidan ve direk dikilmesi için çukur açılmasında kullanılan hareketini traktör kuyruk milinden alan toprak burgularını kapsar.

**2. ÖN KONTROLVE MUAYENE**

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

* Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
* Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
* Bıçak kesici kenarları en çok 40° açılı olarak bilenmiş olmalıdır.
* Bıçaklar helezon üzerine bağlandığında bıçak üst yüzeyi helezon yüzeyinden aşağıda olmamalıdır.
* Bıçak bağlantı cıvataları gömme (havşa) başlı olmalı, cıvatalar bıçak üst yüzeyinden yüksek olmamalıdır.
* Bıçak bağlantı cıvataları bıçak kesici kenarlarından geçen yatay düzlemin alt kısmına inmemelidir.
* Toprak burgularında merkezleme ucu bulunmalıdır. Toprak burgularının burguları bir veya iki hatveli yapılabilir.
* Toprak burguları, helezon anma çaplarına (d) göre;
* 100 mm helezon çaplı,
* 120 mm helezon çaplı,
* 150 mm helezon çaplı,
* 200 mm helezon çaplı,
* 250 mm helezon çaplı,
* 300 mm helezon çaplı,
* 350 mm helezon çaplı,
* 400 mm helezon çaplı,
* 450 mm helezon çaplı,
* 500 mm helezon çaplı,
* 600 mm helezon çaplı,
* 800 mm helezon çaplı, olmak üzere 12 tiptir.
* Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
* Toprak burgularının taşınması sırasında en küçük toprak aralığı en az 20 cm olmalıdır.
* Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
* Toprak burgusunun üç nokta askı tertibatı TS 660’a uygun olmalıdır.
* Toprak burgusu anma çapı TS 11215'e uygun 100 mm ile 800 mm arasında 12 tiptir.
* Toprak burgularının merkezleme ucu ve bıçakları en az 45 RSD-C ± 3 RSD-C sertlik değerinde sertleştirilmiş olmalıdır.
* Toprak burgularına toprak yayıcı lama ve uzatma parçası bağlanacak biçimde yapılabilir.
* Toprak burgularının dişli kutuları çatıya rijid olarak bağlanmamalıdır.
* Toprak burguları korozyona karşı boyanmış olmalıdır.
* Toprak burgusunun yüzeyleri düzgün, katmersiz ve pürüzsüz olmalı, yüzeylerde çapak, tufal, çukur olmamalıdır.
* Mafsallı mille tahrik edilen toprak burgularının mafsallı milleri TS ISO 5673-1 ve TS ISO 5673-2’ye uygun geniş açılı mafsallı mil olmalıdır.
* Mafsallı miller üzerinde TS 10990’a uygun aşırı yük kavraması olmalıdır. Makina üzerindeki mafsallı mil bağlantı yeri TS EN ISO 5674’ e uygun koruyucu plaka veya koruyucu tas ile muhafaza altına alınmalıdır.
* Makinanın üzerinde firma ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal etiket bulunmalıdır.
* Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1’ e uygun olmalıdır.
* Operatörün kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası ve güç giriş bağlantı mahfazası (PIC) arasına ulaşması gerekirse, yüzey boşluğu en az 50 mm olmalıdır ve toplam yüzey mesafesi 150 mm’yi geçmemelidir.



**Açıklama**

1. Güç giriş bağlantı mahfazası (PIC),

2. Kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası.

**3. DENEY YÖNTEMİ**

**3.1.Deney Şartları**

Deneylerin yürütüleceği arazinin toprak koşullarına ve toprak burgusunu çalıştıran traktöre ilişkin aşağıdaki bilgilere yer verilmelidir:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Açıklama** | **Birim ve Referans** | **Ölçüm Değeri** |
| Deneyde kullanılan traktör |  | |
| Toprak Sınıfı |  | |
| Tarla eğimi | (%)(max 20) |  |
| Yüzey Artığı Kaplama Oranı | (%) |  |
| Arazinin Taşlılık oranı | (%) |  |
| Tarla Durumu |  | |
| Toprak Bünyesi (% Kum, % Silt, % Kil) | (%) | |
| Toprak cinsi |  | |
| Toprak rutubeti | (%) |  |
| Toprağın Penetrasyon Direnci | (MPa) |  |
| Toprak burgusu helezon çapı | (mm) |  |
| Helezon adımı |  |  |
| Hatve sayısı | Adet |  |
| İş Derinliği | (cm) |  |

Tarla deneylerine başlanmadan önce toprak burgusu boşta (düşük devirle) en az 3 saat çalıştırılmalıdır.

**3.2. DENEYLER**

**3.2.1 Laboratuar  Deneyleri**

Laboratuar deneylerinde makinanın genel ve çalışan tüm organlarla ilgili ölçüleri ile malzeme özellikleri (sertlik vb.) incelenir.

          Laboratuar deneylerinde makinanın Madde 2'de belirtilen kriterlere uygunluğu araştırılmalıdır.

**3.2.1.1. Sertlik Deneyi**

Makinaların, merkezleme ucu ve bıçakları en az 45 RSD-C ± 3 RSD-C sertlik değerinde sertleştirilmiş olmalıdır. Bıçakların kesici kenarlarından itibaren 20 mm genişlikteki bir alanda kesici kenar ortası ve uçlarından olmak üzere üç ayrı yerden TS EN ISO 6508 - 1’e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları hesaplanır.

**3.2.2. Tarla Deneyleri**

Tarla deneylerine başlanmadan önce toprak burgusu boşta (düşük devirle) en az 3 saat çalıştırılmalıdır. Bu çalışma sırasında, güvenli çalışma koşulları sağlanmalıdır. Toprak burgusu, toprak işleme yapılmış ve toprak işleme yapılmamış toprak koşullarında denenmelidir.

Toprak burgusuyla açılan maksimum çukur derinliği ve çapı saptanmalıdır. Farklı kuyruk mili devir sayısı, iş derinliği, toprak bünyesi gibi değişkenlere bağlı olarak yapılacak olan deneyler sonucunda toprak burgusunun iş kalitesi (açılan çukurun çapı, derinliği, çukurdan yüzeye fırlatılan toprakların oluşturduğu dairenin çapı vb.) ve bazı işletme karakteristikleri (olanaklar dahilinde kuyruk mili gücü gereksinimi, iş verimi vb.) belirlenmelidir.

**3.2.2.1. İş Başarısı**

Traktör gücü ve kuyruk mili devrinde killi tinli tarla toprağında 150 çukur açma işleminde çalıştırılır 150 çukurun açılması için geçen süre tespit edilir. Buradan toprak burgusunun saatlik İş verimi bulunur.

**3.2.2.2. Güç deneyi**

Güç deneyi, 540 d/d devir sayısında (veya imalatçının tavsiye ettiği devirde) makina tam yükte çalışırken dönme momenti değerleri tespit edilir. Denemeler en az üç tekerrürlü olarak yapılarak ortalaması alınır ve ortalama değer üzerinden güç değerleri hesaplanarak kaydedilir. Güç deneyi traktör kuyruk milinden hareket alarak çalışan makinalara uygulanır. Kuyruk mili gücünü aşağıdaki formüle göre hesaplanır.



Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

Md : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (d/d)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

Tarla deneylerinde elde edilen sonuçlar Çizelge 1’deki gibi düzenlenmelidir.

Çizelge 1. Kuyruk mili performans değerleri

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kuyruk Mili Devir Sayısı (d/d) | Kuyruk Mili Döndürme Momenti (Nm) | Kuyruk Mili Gücü (kW) | Helezon Çapı  (mm) | Çukur Çapı  (mm) | Çukur Derinliği  (mm) | İş Başarısı (çukur adedi/saat) |
| 490 |  |  |  |  |  |  |
| 540 |  |  |  |  |  |  |
| 590 |  |  |  |  |  |  |

**3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ**

Öncelikli olarak deneyi yapılan makinanın, yukarıda belirtilen çalıştırma süresi sonunda cıvata, yatak, rulman, pim, perno, yay, kayış-kasnak vs. makine elemanlarında kırılma, çatlama, kopma veya gevşemenin olup olmadığı kontrol edilmelidir. Deneme süresi sonunda makinanın iş başarı, kullanım kolaylığı ve varsa çukur açma sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

Toprak burgularının saatlik iş verimi imalatçı tarafından katalogunda verilen değerden az olmamalıdır.

Toprak burgusu, her iki dönü yönünde de çalışabilmelidir.

**4. RAPORLAMA**

Raporlandırma için EK-A’ da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

* Traktöre Bağlantı Tertibatı
* Çatı
* Burgu ve Bıçaklar

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

**5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS 660 Üç Nokta Askı Düzeni, Tekerlekli Tarım Traktörlerinde Hidrolik Kumandalı

TS EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

TS EN ISO 6508-1, Metalik malzemeler- Rockwell sertlik deneyi- Bölüm 1: Deney metodu

TS 11215 Tarım Makinaları - Toprak Burgusu

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.