**TAŞ TOPLAMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ**

**1. KAPSAM**

Bu metot tarım arazilerindeki taşların toplanmasını sağlayan taş toplama makinalarını 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, sızdırma, eğilme, patlama, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
* Makinanın üzerinde firma ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal etiket bulunmalıdır.
* Toprağa batma derinliği ve toplanacak taş büyüklükleri belirlenerek eğer taş toplayıcı ünite üzerinde ayar olanağı varsa gerekli ayarlar yapılarak makina istenilen çalışma şartlarına ayarlanmalıdır.
* Varsa makinanın üzerindeki hidrolik sistemin basınç hattı hortumları ve sistemin tüm bağlantıları normal çalışma basıncında emniyetli çalışmaya uygun yapıda olmalıdır.
* Hidrolik basınç hortumlarında burulma gerilme ve metalik parçalara sürtünme olmamalıdır.
* Hareketini traktör kuyruk milinden alan makinaların ara şaftları TS 557‘ de belirtilen kuyruk mili ölçülerine uygun olmalıdır.
* Makinalarda aşırı yüklenme durumlarında çalışan organlarda hasar meydana gelmesini önleyecek emniyet düzenleri olmalıdır.
* Makinanın hareket ileten ya da dönen kısımları makina üzerinde ya da yakının da çalışanlara zarar vermesini önleyecek şekilde ve üzerlerine uyarıcı işaret ve yazılar konularak kapatılmalıdır.
* Makinanın derinlik ayar düzenini bulunmalıdır.
* Makinanın en büyük ilerleme hızını göstermek üzere çapı en az 150 mm olan beyaz zemin üzerine kırmızı bir çember çizilerek satteki hız değeri örneğin “30 km” şeklinde çemberi dolduracak ve ışığı yansıtacak şekilde kırmızı renkte yazılmalıdır.
* Taş toplama makinaları, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5o eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.
* Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1’ e uygun olmalıdır.
* Mafsallı mille tahrik edilen makinalarda CE belgeli mafsallı miller TS ISO 5673-1 ve aşırı yük emniyet kavramaları TS 10990 ’ a uygun olmalıdır. Aksi durumda mafsallı mil yok sayılmalıdır.
* Makina üzerindeki mafsallı mil bağlantı yeri TS EN ISO 5674’ e uygun koruyucu plaka veya koruyucu tas ile muhafaza altına alınmalıdır.
* Dingilli makinalarda dingil başına gelen yük 10 tonu geçmemelidir.
* Makinanın çeki halkasında ölçülen düşey yük 3000 kg'ı geçmemelidir.
* Taş toplama makinasının çeki oku TS 3864 - 2 ISO 6489 - 2, TS ISO 5692 - 2’ye ve çeki halkası TS ISO 20019’a uygun olarak imal edilmelidir.
* 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.

* Dingilli tekerlekli makinaların iz genişlikleri TS 6737’ye uygun olmalıdır.
* Makinanın tarlaya götürülmesi sırasında fonksiyonel organların emniyetli bir yüksekliğe (tekerlekler dışında makinanın en alt noktasının yerden yüksekliği en az 200 mm olmalıdır) kaldırılmasını sağlayacak mekanik ya da hidrolik bir yol düzeni bulunmalıdır.
* Makinanın toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm olmalıdır.
* Dayama ayağı, zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır. Makine park halinde iken çeki okunun yerden yüksekliği dayama ayağında kademesiz ayarlanabilir olmalıdır.
* Taş toplama makinası boşta ve arazide çalıştırılırken güvenli çalışma koşullarının sağlanmasına özen gösterilmelidir.
* Taş toplama makinası korozyona karşı boyanmış olmalıdır.
* Taş toplama makinasının yüzeyleri düzgün, katmersiz ve pürüzsüz olmalı, yüzeylerde çapak, tufal, çukur olmamalıdır.
* Mafsallı miller 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.
* Hidrolik bağlantıların yağ sızdırmazlığı kontrol edilmelidir.

**3. DENEY YÖNTEMİ**

Taş toplama makinasının hareket iletim şeması çizilmeli ve bunların devir sayıları veya çevre hızları belirlenmelidir. Makina üzerinde bulunan hidromotor ve piston gibi hidrolik sistemlerin kapasite ve ölçüleri belirlenmelidir.

Taş toplama makinasının traktöre bağlantı şekli ve ölçüleri ile traktör kuyruk milinden hareket alan makinalarda hangi kuyruk mili devrinde çalıştığı belirlenmelidir.

Derinlik ayar düzeninin özellikleri ve kademeleri saptanmalıdır.

Deneyler sırasında taş toplama makinasının topladığı taşların büyüklükleri belirlenmelidir.

Taş toplama makinası işleyici parçalarının malzeme tipleri saptanmalı, toprakla temas eden parçaların sertlik dereceleri ve aşınma miktarları ölçülmelidir. Deneylerden sonra makinada oluşan eğilme, kırılma, çatlama gibi durumlar gözle kontrol edilmelidir.

Ekipmanın iş kalitesi, çevrim zamanı, ayar, bakım ve kullanma kolaylığı hakkında yargıya varmak amacıyla kısa süreli ve kısa mesafelerde tekerrürlü olarak deneyler ve gözlemler yapılmalıdır.

**3.1.DENEY ŞARTLARI**

Tarla deneylerin gerçekleştirildiği tarlaya ve traktöre ilişkin aşağıdaki koşullar belirtilmelidir.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Açıklama** | **Birim ve Referans** | **Ölçüm Değeri** |
| Deneyde kullanılan traktör |  | |
| Toprak Sınıfı |  | |
| Tarla eğimi | (%)(max 20) |  |
| Tarla Durumu | (Taşlı) |  |
| Toprak cinsi |  | |
| Toprak rutubeti | (%) |  |
| Çalışma hızı | (Ort km/h) |  |
| İş Genişliği | (cm) |  |
| İş Derinliği | (cm) |  |
| Zamandan faydalanma katsayısı | 0,9 |  |

**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.

**3.2.2. Tarla Deneyleri**

Taş toplama makinasını imalatçısı tarafından kataloğunda tavsiye edilen veya 540 1/min kuyruk mili devrinde taşlı arazide çalıştır. Makinanın iş başarısını, Toprak nemi ölçümünü yapılmalıdır.

Belirlenen alandaki geçen süre tespit edilerek buradan taş toplama makinasının iş verimi hesaplanır.

Denemelerden sonra makinada oluşan eğilme, kırılma, çatlama gibi durumları gözle kontrol edilir.

Toplanan taşların min ve max olarak büyüklükleri belirlenmelidir. Depo tam dolu iken boşaltma süresi saniye olarak tespit edilmelidir.

**3.2.2.1. İş Başarısı**

Makinanın iş başarısı alan olarak (da/saat) ve miktar olarak (ton/saat) hesaplanır.

*F = b x v x k (da/saat)*

*F=m/h (ton/saat)*

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

k : Zamandan faydalanma katsayısı (k=0,9)

m : Toplam toplanan taş miktarı (ton)

h : Süre (Saat)

**3.2.2.2. Sertlik Deneyi**

Bıçakların en az üç ayrı yerinden TS EN ISO 6508 - 1’e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır. Bıçakların uçtan itibaren en az 20 mm'lik kısmı en az 38 RSD-C ile 50 RSD-C arasında olmalıdır.

#### 3.2.2.3 Gürültü deneyi

Gürültü deneyi TS ISO 5131 (3.3. Maddesi hariç) standardına göre yapılır. Operatör kulağına gelen gürültünün dB(A) seviyesi tespit edilir. Operatör kulağına gelen gürültünün seviyesi, 85 dB(A)’ yı geçmemelidir.

- Makina boşta çalışırken,

- Makina yarım gazda çalışırken,

- Makina tam yükte çalışırken yapılır.

**3.2.2.4 Denge Deneyi**

Taş toplama makinaları sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5o eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denenir. Tekerlek dışındaki herhangi bir destekleme tertibatı (dayama ayağı, avara demirler vb.) zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır.

**3.2.2.5. Rotor (Tambur) çevre hızı tespit deneyi**

Traktör hidrolik sisteminden veya kuyruk milinden (imalat özelliğine göre 540 min-1 ± 10 min-1 veya 1000 min-1 + 25 min-1 devirlerinde) dönme hareketi alarak çalışan taş toplama makinasının rotorunun mili devir sayıları ölçülür. Ölçümlerde alınan en az üç değerin aritmetik ortalaması bıçak devir sayısı olarak alınır.

Rotor dönme dairesi çapı ölçülerek aşağıdaki eşitlikten ortalama bıçak çevre hızı hesaplanır.

 m/s

Burada;

V : Rotor çevre hızı (m/s)

D : Rotor dönme çapı (m)

n : Rotor mil devri (min-1)

dir.

**3.2.2.6. Güç deneyleri**

Değişik çalışma koşullarında taş toplama makinasının efektif iş genişliği, kuyruk mili gücü ve çeki kuvveti değerleri belirlenmelidir.

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 (1/min)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

Taş toplama makinası tarlada belirlenen farklı ilerleme hızlarında çalıştırılmalıdır. Bu sırada çeki kuvveti ölçülmeli, makinanın çeki gücü ihtiyacı ve özgül çeki direnci hesaplanmalıdır. Denemeler en az üç tekerrürlü olarak yapılarak ortalaması alınır ve ortalama değer üzerinden güç değerleri hesaplanarak kaydedilir.



Burada ;

N : Çeki gücü (BG)

P : Çeki kuvveti (kp)

V : İlerleme hızı (km/h)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

Çizelge 1. Taş toplama makinasının farklı hız ve derinlerde elde edilen iş başarısı, kuyruk mili gücü ve çeki gücü değerleri

Traktör gücü ihtiyacı

Çizelge 1. Kuyruk mili gücü, çeki gücü ihtiyacı ve iş başarısı değerleri

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| İlerleme Hızı (V)  (km/h) | Ort.İş Genişliği  (cm) | Ort.İş  Derinliği  (cm) | Çeki Kuvveti  (kp) | Çeki Gücü İhtiyacı (BG)kW | Traktör Çeki Gücü İhtiyacı  (BG)kW | Devir Sayısı (d/d) | Kuyruk Mili Gücü İhtiyacı (BG)kW | İş Başarısı  (da/h) |

**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 gevşeme var mı diye kontrol edilmelidir. Deneme süresi sonunda makinanın alan ve hasat ettiği ürün miktarı bazında iş başarı, yakıt tüketimi, kullanım kolaylığı ve varsa hasat sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

**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.

- Rotor

- **Bıçaklar ve Eleme Düzeni**

- Depo, Depo Kaldırma ve Boşaltma Silindirleri

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. KAYNAKLAR**

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

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