**DİŞLİ TIRMIKLAR DENEY İLKELERİ**

**1. KAPSAM**

 Bu deney ilkeleri dişli tırmıkların deneylerini kapsar.

**2. ÖN KONTROLVE MUAYENE**

 Tarla deneylerine geçilmeden önce traktör ile birlikte kullanılan dişli tırmığın bütününde eğilme, bükülme, kırılma vb. olup olmadığı gözlem yoluyla kontrol edilmeli, bozukluklar varsa giderildikten sonra deneye alınmalıdır. Tanıtıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.

* Tırmıkların imalatında kullanılan malzemelerin yüzeylerinde çatlak, çapak,derin çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve yüzeyler düzgün olarak imal edilmelidir.
* Dişli tırmıklarda, yol durumunda yan bataryalar orta batarya üzerine katlanabilir özellikte olmalı, tırmık dişleri efektif diş boyunun en az yarısı kadar derinlikte toprağa batabilmeli, dişler arasında tıkanmayı önleyecek yeterli aralık bulunmalıdır.
* Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
* Çekilir dişli tırmıkların çeki halkaları TS 3863' e uygun olmalı, bataryalar çatıya zincirlerle bağlanmalı, bataryaların ön ve arka tarafında çeki tertibatına veya tırmık çatısına bağlanmalarını sağlayan kancalar bulunmalıdır.
* Diskli tırmıkların şasisi üzerine gelen bütün yükleri emniyetle taşıyabilecek yapıya sahip olmalıdır.
* Hafif dişli tırmıklarda diş başına düşen ağırlık en fazla 1 kg (dahil) olmalıdır.
* Orta ağır dişli tırmıklarda diş başına düşen ağırlık 1 kg - 3 kg olmalıdır.
* Ağır dişli tırmıklarda diş başına düşen ağırlık 3 kg dan fazla olmalıdır.
* Tırmık dişleri effektif diş boyunun en az yarısı kadar derinlikte toprağa batabilmelidir.
* Dişli tırmık dişlerinin uçlarının yere değmesi koşulu gözetilerek aletin yere paralelliği kontrol edilmelidir. TS 6974’ de belirtildiği gibi dişlerin batarya çatısına bağlantısı dönmeyi önleyecek yapıda olmalıdır. Dişler, tarlada ayrı ayrı iz açacak ve açılan izler arası eşit olacak şekilde batarya çatısına dizilmelidir.
* Asma tip dişli tırmıklarda üç nokta bağlantı düzeninin TS 660’ da verilen ölçülere uygunluğu kontrol edilmelidir.
* Tırmık bataryasını meydana getiren yatay kirişler üzerindeki tırmık dişlerinin merkezleri arasındaki yatay mesafe farkı en fazla 5 mm olmalıdır.
* Dişli tırmık bataryaları düz bir zemine konulduğunda, aynı bataryadaki yere değmeyen dişlerin yerden yükseklik farkı effektif diş boyunun % 2'sini geçmemelidir.
* Tırmık dişleri kullanma amacına göre 150 - 300 mm boyunda olmalı ve uçtan itibaren en az 50 mm'lik kısımları 4o - 8o lik açı ile inceltilmelidir.
* Dişlerin, diş ucundan itibaren en az 2/3'lik kısmında sertlik 45+5 RSD-C, diğer kısmında 30+5 RSD-C olmalıdır.
* Tırmık tipine bağlı olarak dişler arasındaki ilişkiler (Bkz.TS 6974);

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tırmık Tipi | Birbirine en yakın çiziler arası mesafe (a) (mm) | Her yatay kirişteki en yakın iki diş arası mesafe bo (mm) | Yatay Kirişler arası dik uzaklık h (mm) |
| Hafif Tırmık | 30 | 150 | 200 |
| Orta Ağır Tırmık | 40 - 50 | 200 - 250 | 250 |
| Ağır Tırmık | 50 - 80 | 250 - 400 | 300 |



* Batarya çatıları S ve Zikzak formda olmalıdır.



* Dişli tırmık Batarya genişliği (B), batarya uzunluğu (H) olmak üzere H/B oranı en az 1,3 olmalıdır.
* Asılır tip dişli tırmıkların üç nokta askı tertibatı TS 660’a uygun olmalıdır.
* Dişli tırmıklar hidrolik sistemden ayarlanması durumunda hidrolik devre üzerinde azami çalışma basıncına ayarlanmış bir emniyet valfi bulunmalıdır.
* Elle kumanda edilen katlanan/açılan elemanlar en yakın mafsal noktasından en az 300 mm mesafede yerleştirilmiş kumanda kolu/kolları ile donatılmalıdır. Bu kol/kollar uygun bir şekilde tasarımlanırsa ve açık olarak belirtilirse makinanın tamamlayıcı parçaları olabilir. Makina çalışmaya başlayıp duruncaya kadar hareket ederken elle katlama/açma işlemi için gereken kuvvet ortalama 250 N’yi geçmemelidir. En yüksek kuvvet 400 N’yi aşmamalıdır.

**3. DENEY YÖNTEMİ**

**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 7) |  |
| Tarla Durumu | (Pulluk ile sürülmüş) |  |
| Toprak cinsi |  |
| Toprak rutubeti | (%) |  |
| Çalışma hızı | (Ort km/h) |  |
| İş Genişliği  | (cm) |  |
| İş Derinliği  | (cm) |  |
| Zamandan faydalanma katsayısı | 0,9 |  |

* Dişli tırmığın deney esnasındaki çalışma hızı 5 km/h – 7 km/h arasında olmalıdır.
* Deney yapılacak tarlanın eğimi en çok % 2’yi geçmemeli ve taşlı olmamalıdır.
* Deney yapılacak tarla en az 1 ay önce 15 cm – 20 cm derinliğinde pullukla sürülmüş olmalıdır.

**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**

 Dişlerin sertlikleri TS 6974 ve TS EN ISO 6508 - 1’e uygun olarak ölçülür. Dişli tırmıklarda bulunan her bataryadan rastgele üç adet diş alınarak sertlikleri diş ucundan itibaren en az 2/3'lik kısmında sertlik 45+5 RSD-C, diğer kısmında 30+5 RSD-C olacak şekilde ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır.

**3.2.1.2. Denge Deneyi**

 Dişli tırmıklar 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. Tarla Deneyleri**

 Tarla deneylerinde dişli tırmığın kullanım ve ayar kolaylığının olup olmadığı, derinliğini muhafaza edip etmediği ayrıca toprağı parçalama ve karıştırma gibi etkileri gözleme dayalı olarak saptanır.

**3.2.2.1. İş Başarısı**

 İş derinliği ve iş genişliğinin saptanması için, 20 m uzunlukta bir mesafede 10 değişik noktada ölçümler yapılmalı ve bunların ortalaması alınmalıdır. Ayrıca maksimum iş derinliği ölçülmelidir.

 Belirlenen iş genişliği ve ilerleme hızı dikkate alınarak dişli tırmığın teorik iş başarısı, ha/h birimi cinsinden belirtilir.

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

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

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

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

**3.2.2.2. Güç Deneyi**

 Tarlada belirlenen farklı ilerleme hızlarında çeki kuvveti ve bundan yararlanılarak çeki gücü ve iş başarısı değerleri Çizelge 1’deki gibi düzenlenmelidir. Çeki gücü aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmalıdır. Bu sırada çeki kuvveti ölçülmeli, dişli tırmığın çeki gücü ihtiyacı ve özgül çeki direnci hesaplanmalıdır. Çeki gücü aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmalıdır:

Burada ;

N : Çeki gücü (BG)

P : Çeki kuvveti (kp)

V : İlerleme hızı (km/h)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

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

Çizelge 1. çeki kuvveti ihtiyacı ve iş başarısı değerleri

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| İlerleme Hızı (V)(km/h) | Ort.İş Genişliği(m) | Ort.İşDerinliği(m) | Çeki Kuvveti(kp) | Çeki Gücü İhtiyacı(BG)kW | Traktör Çeki Gücü İhtiyacı(BG)kW | İş Başarısı(da/h) |

 Tarla deneylerinde dişli tırmıklardan beklenen işlevin yerine getirilip getirilmediği izlenmelidir. Bu amaçla, kullanım kolaylığı, ayar değiştirme olanağı, istenen iş derinliğinde kalabilme özelliği, iş derinliği/ağırlık veya bastırma uygunluğu, kesekleri parçalama, yüzey düzleme ve tekdüze işleme yeteneği, sıyırıcıların ne derecede görev yaptığı değerlendirilmelidir. Ayrıca maksimum iş derinliği belirlenmelidir.

 Tarla deneylerinden sonra dişli tırmık, sağlamlık ve dayanıklılık kontrolü için tekrar incelemeye alınır ve aletten sökülen parçalarda ikinci kontrol yapılır.

 Tarla deneylerinden sonra dişli tırmığın çatısında, batarya bağlantılarında ve tırmık dişlerinde kırılma, çatlama, eğilme, eksen kaçıklığı ve aşınma durumları gözlem yoluyla kontrol edilmelidir.

**3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ**

 Deney sonuçlarının olumlu veya olumsuz olarak değerlendirilmesinde TS 6974 dikkate alınır.

 Gerçekleştirilen deneyler sonrasında tırmık; yapısal sağlamlığı, sertliği, kullanma kolaylığı, çalışma emniyeti, iş kalitesi ve iş başarısı gibi başlıklar altında değerlendirme sonuçları verilmelidir. Deneylere ait sonuçlar “çok iyi, iyi, yeterli, yetersiz” şeklinde değerlendirilmelidir. Dişli tırmık belirtilen kriterlerden her birini kabul edilebilir sınırlar içerisinde sağlıyorsa aletin kullanım amacına uygun olduğu sonucuna varılır.

**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.

* Çatı
* Bataryalar
* Dişler

 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 660 Üç Nokta Askı Düzeni, Tekerlekli Tarım Traktörlerinde Hidrolik Kumandalı

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

TS 6974 Dişli tırmıklar traktörle kullanılan

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