**FINDIK HARMAN MAKİNALARI DENEY İLKELERİ**

**1. KAPSAM**

Bu deney ilkeleri, tane fındığı zurufundan ayıran fındık harman makinelerini kapsar.

**2. ÖN KONTROL VE 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.
* Kendiyürür makinalarda sürücü kabini operatörün hasadı izleyebilmesine olanak sağlamalı ve yeterli ergonomik özelliklere sahip olmalıdır.
* Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
* Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
* Makinanın imalatında kullanılan elekler TS 5646’ya uygun olmalıdır.
* 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.
* Traktör üç nokta askı düzenine asılarak çalıştırılan makinaların üç nokta bağlantı düzeni TS 660’ a uygun olmalıdır.
* 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.
* Fındık kabuklarının büyüklüğüne ve fındığın çeşidine göre uygun harmanlama elekleri 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.
* Harman makinasının uygun yerlerine trafik kurallarına uygun yansıtıcılar konmalıdır.
* Kendi yürür makinaların ikaz ve aydınlatma donanımı trafik kanunu ve yönetmeliklerine uygun olmalıdır.
* Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1’ e uygun olmalıdır.
* Yüksek yapılı makinalarda gerekli tamir ve bakım hizmetleri için binme ve geçiş platformları olmalı basamak ve el tutamakları ile donatılmış olmalıdır. Basamaklar düz yerleştirilmelidir. Ölçüler 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.
* Traktörle çekilir tip fındık harman 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.
* Fındık harman makinaları TS 5776’ya göre aydınlatma, ışıklandırma ve sinyalizasyon kurallarına uygun olmalıdır.
* Kendi yürür ve dingilli tekerlekli makinaların iz genişlikleri TS 6737’ye uygun olmalıdır.
* Makinanın tarlaya götürülmesi sırasında fonksiyonel organların emniyetli bir yüksekliğe kaldırılmasını sağlayacak mekanik ya da hidrolik bir yol düzeni bulunmalıdır.

**3. DENEY YÖNTEMİ**

**3.1.Deney Şartları**

Tarla deneylerine başlamadan önce aşağıda belirtilen deney koşulları tespit edilmelidir. Deneye başlamadan önce imalatçı firma önerilerine göre makinenin ayarları yapılır. Harmanlama işlemi sırasında makinenin rejim halini alması beklenir ve tane çıkış kanalı, boş fındık çıkış kanalı, zuruf çıkış kanalından aynı anda olmak üzere 3 dakika süreyle örnekler alınır ve tartılır. Bu işlem sırasında, materyal akışı devam ederken her bir kanaldan 1 kg’ dan az olmamak üzere örnekler alınır. Söz konusu işlemler en az 3 defa tekrarlanır. Alınan 1 kg’ lık örnekler laboratuar şartlarında incelenir. Örnekler içindeki, zuruflu/zurufsuz boş ve dolu fındık, kırık fındık, iç fındık sayı ve ağırlık olarak, zuruf miktarı ağırlık olarak ayrı ayrı belirlenir. Performans karakteristiklerinin saptanmasında ürün nem içeriği dikkate alınmaz.

**3.2. Deneyler**

**3.2.1 Laboratuar  Deneyleri**

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

**3.2.2 Tarla Deneyleri**

**3.2.2.1. İş Başarısı**

Alan olarak iş başarısı da/h ve ürün miktarı olarak ise iş başarısı kg/h olarak hesaplanır. Firmanın kataloğunda beyan ettiği değerden az olmamalıdır.

   Makinanın iş başarısı alan olarak (da/saat).

*K = 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. Yabancı maddeleri temizleme (ayırma) etkinliği (GTE) ve safiyet (GS)

Temizleme etkinliği ve safiyet en az % 90 olmalıdır.

 (%)

Burada :

GTE : Temizleme etkinliği (%),

WYM : Aspiratör çıkış ağzından tahliye edilen yabancı madde miktarı (kg),

WTYM : Toplam yabancı madde miktarı (kg).

 (%)

Burada :

GA : Safiyet (%),

WF : Depo içerisindeki züruflu ve zürufsuz fındık ağırlığı (kg),

WD : Depo içerisinde toplanan toplam materyal (kg).

**Sağlam tane miktarı:** Sağlam dane miktarı en az % 98 olmalıdır.



Eşitlikte ;

Gs : Sağlam tane miktarı %

Ws : Sağlam tane ağırlığı, g

Wt : Örnek içerisindeki toplam tane ağırlığı, g

**Zedelenmiş tane miktarı :**

Kabuğu kırılmış ( çatlak) , iç meyve açığa çıkmış ve iç meyvesi parçalanmış tanelerdir. Zedelenmiş dane miktarı en fazla % 1,5 olmalıdır.



Eşitlikte;

Gz : Zedelenmiş tane miktarı , %

Wz : Zedelenmiş tane ağırlığı, g

Wt : Örnek içerisindeki toplam tane ağırlığı, g

**Harmanlama etkinliği** :

Harmanlanmış zuruf içine atılan tekleme ve harmanlanmamış zuruflar, tekleme çıkışındaki teklemeler ve temiz tane içindeki teklemeler harmanlanma etkinliğini belirler.

GHe = GS + GZ

Eşitlikte ;

GHe : Harmanlama etkinliği , %

Gs : Sağlam tane miktarı, %

Gz : Zedelenmiş tane miktarı, %

**Harmanlanmamış** **tane** **miktarı** :

Harmanlanmamış dane miktarı en fazla % 1,5 olmalıdır



Eşitlikte ;

GH : Harmanlanmamış tane miktarı, %

Wh : Harmanlanmamış tane ağırlığı, g

Wt : Örnek içerisindeki toplam tane ağırlığı, g

**Saçılmış tane miktarı :**

Saçılmış dane miktarı en fazla % 1,5 olmalıdır



Eşitlikte ;

GSAÇ : Saçılmış tane miktarı, %

Wsaç : Saçılmış tane ağırlığı. G

Wt : Örnek içerisindeki toplam tane ağırlığı, g

**Toplam makina kaybı** :

*LK = GZ + GH + GSAÇ*

Eşitlikte;

LK : Toplam makina kaybı, %

GZ : Zedelenmiş tane miktarı, %

GH : Harmanlanmamış tane miktarı, %

GSAÇ : Saçılmış tane miktarı,%

**Kapasitenin belirlenmesi :**



Eşitlikte ;

K : Kapasite (Tane-kg/h),

Ws : Sağlam tane ağırlığı (kg),

Wz : Zedelenmiş tane ağırlığı,

t : Harmanlama için gerekli olan süre (h)’ dır.

#### 3.2.2.4 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 yükte çalışırken,

- Makina tam yükte çalışırken yapılır.

**3.2.2.6. 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 gücü torkmetre kullanılarak belirlenir.

**3.2.2.7 Mukavemet deneyi**

Fındık harman makinasının mukavemet deneyi (traktörden güç alarak çalışan) 5 saat devamlı olmak üzere en az 20 saat süre ile çalıştırılmak suretiyle yapılır. tarlada çalıştırılır. Tespit edilen arızalar ve yapılan bakım ve onarımlar deney raporuna kaydedilir.

            Fındık harman makinesinin performans karakteristiklerini hesaplanmasında aşağıdaki yöntemler kullanılır.

**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, , 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.

* Hareket İletim Düzeni
* Besleme Ünitesi
* Harmanlama ve Temizleme Düzeni
* Depolama ve Yükleme Düzeni
* Şasi, Yürüme  Grubu ve Çeki Oku

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.

Bu bölümde sonuçlarının kısa özeti ve değerlendirilmesi yapılır ve makinanın tarım tekniğine uygunluğu konusunda deney kurulunun kararı yazılır.

**5. 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 5131 Akustik - Tarım ve ormancılıkta kullanılan traktör ve makinalar - Operatör konumunda gürültünün ölçülmesi - Gözlem metodu

TS 13867 Fındık Patoz Makinası

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