**MOTORLU ÇAPA MAKİNALARI MAKİNALARI**

**DENEY İLKELERİ**

**1.KAPSAM**

 Bu ilkeler, motorlu çapa makinalarının deneylerini kapsamaktadır.

**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.
* Bu kontrollerde makine üzerinde çakılı bir metal plaka üzerinde firmanın ticari unvanı veya kısa adının varsa tescilli markasının, seri numarasının ve makinanın imal yılının yazılı olmasına dikkat edilmelidir.
* Motorlu çapa makinalarının lastikleri ve bıçakları kolayca söküp takmaya uygun olmalıdır.
* Motorlu çapa üzerindeki vites kademeleri makina üzerinde işaretlenmiş ve kolayca okunabilecek şekilde dizayn edilmiş olmalıdır.
* Motorlu çapa düz bir zeminde dengede durması koşulu gözetilerek ölçüler bu konumda alınmalıdır.
* Dönen bütün parçaların dinamik balansları yapılmış olmalıdır.
* Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korunmuş olmalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde rulmanlar kullanılmalıdır.
* Makina sert bir zemin üzerine park edildiğinde her yönde 8.5º eğim açısında dengede kalabilmelidir.
* Makinanın şasisi üzerine gelen bütün yükleri emniyetle taşıyabilecek yapıya sahip olmalıdır.
* Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1’ e uygun olmalıdır.
* Freze bıçaklarının sertliği uçtan itibaren en az 20 mm'lik kısmı 45 RSD-C - 50 RSD - C, bükülme açısı en az 50° olmalıdır.
* Makina parçalama bıçaklarının kesici kenarları 25° - 40° açılar arasında bilenmiş olmalıdır.
* Makinanın bas-çalıştır tipi kumandaya sahip olmalıdır.
* Kumanda kolunun yerden yüksekliği ayarlanabilir olmalıdır.
* Vites konumları (boştaki konum dahil), kalıcı bir şekilde ve açık olarak işaretlenmeli ve operatörün görüş sahasına yerleştirilmelidir.
* Geri vitesli tüm makinalarda ileri vitesten, doğrudan geri vitese geçmek mümkün olmamalıdır.
* Makinaya kumanda eden operatörün, toprak işleme aletleriyle yanlışlıkla temas etmesi tasarım ile önlenmelidir. Koruma tertibatı, en az 2 mm kalınlığındaki çelik veya eş değer malzemeden imal edilmelidir.
* Egzoz çıkışı, egzoz dumanını operatöre yönlendirmeyecek şekilde düzenlenmelidir.
* Tahrikli tekerleği/tekerlekleri olan motorlu çapaların en yüksek seyir hızı ileri yönde 8 km/h’yi ve geri yönde 3,6 km/h’yi geçmemelidir.
* Kumanda kollarının yanal ayarı, kumanda kollarının merkez ekseninin herhangi bir tarafına doğru en fazla 35°’lik açıyla sınırlandırılmalıdır.



Şekil 1 - Kumanda kollarının yanal ayarı

* Aşağıdaki elle işletim kumandaları, normal işletim konumundan “El erişim bölgesi” içinde olmalıdır:
* Debriyaj,
* Frenler,
* Vites kutusu (belirtilmiş bölge içinde),
* Geriye döndürme tertibatı,
* Dümen sistemi,
* Motor çalışma hızı,
* Bas-çalıştır tipi kumanda (basılı tutularak çalıştırılan kumanda) (Madde 5.5),
* Alet kavrama kolu,
* Durdurma kumandası.

****

Şekil 2 - El erişim bölgesi

**3. DENEY YÖNTEMİ**

**3.1.DENEY ŞARTLARI**

Tarla deneylerin gerçekleştirildiği tarlaya ve traktöre ilişkin aşağıdaki koşullar belirtilmelidir.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Açıklama** | **Birim ve Referans** | **Ölçüm Değeri** |
| Toprak Sınıfı |  |
| Tarla eğimi | (%)(max 40) |  |
| Tarla Durumu | (Anızlı, bitki örtülü vb.) |  |
| Toprak cinsi |  |
| Toprak rutubeti | (%) |  |
| Çalışma hızı | (Ort km/h) |  |
| İş Genişliği  | (m) |  |
| İş Derinliği  | (cm) |  |
| Zamandan faydalanma katsayısı | 0,9 |  |

* Motorlu çapayı askıya alarak, her vites kademesi için tam hızda freze mili devri (varsa) yol kuyruk mili ile motor kuyruk mili devirlerini tespit edilir.
* Freze mili devri/Motor kuyruk mili oranı ile transmisyon oranı % olarak hesaplanır.
* Toprak nemi tespit edilir.
* Belirlenmiş düz bir alanda, orta toprak sertliğinde, derinlik ayar laması uygun kademede iken, uygun olan viteste makine çalıştırılır.
* İlerleme hızı, iş derinliği, iş genişliği tespit edilir.
* Yakıt tüketimini l/h cinsinden tespit edilir.

**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**

İş derinliği ve iş genişliğinin ölçülmesi için 20 m uzunluğunda deneme mesafesinde 5 değişik noktada iş derinliği ve iş genişliği ölçümleri yapılmalı ve bu değerlerin ortalaması alınmalıdır. Denemelerde gerçek ilerleme hızı, ölçü mesafeleri arasındaki zamanın ölçülmesi ve mesafeye bölünmesi ile bulunur.

Tarla deneylerinde kısa süre ve mesafelerde tekerrürlü gözlemlerle motorlu çapanın iş kalitesi, çevrim zamanı, ayar, bakım ve kullanma kolaylığı ile ilgili bir yargı edinilmelidir.

Tarla deneylerinden sonra makinanın yapı elemanlarında kırılma, çatlama, eğilme, eksen kaçıklığı ve aşınma durumları gözle kontrol edilmelidir.

**3.2.2.1. İş Başarısı**

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. Sertlik Deneyi**

 Makinaların, bıçaklarında kullanılan malzemenin sertliği 45 RSD-C - 50 RSD - C, bükülme açısı en az 50° 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. Hesaplanan değerin Madde 2’ye uygun olup olmadığına bakılır.

**3.2.2.3. Denge deneyi**

 Makinalar sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5o eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denenir.

**3.2.2.4. Bıçak çevre hızı tespit deneyi**

 Motorlu çapa makinasının freze mili devir sayıları ölçülür. Ölçümlerde alınan en az üç değerin aritmetik ortalaması bıçak devir sayısı olarak alınır.

 Ölçümlerde alınan en az üç değerin aritmetik ortalaması parçalama bıçağı devir sayısı olarak alınır. Bıçakların dönme çapları ölçülerek aşağıdaki eşitlikten ortalama bıçak çevre hızları hesaplanır.

 Bıçak dönme çapı ölçülerek aşağıdaki eşitlikten ortalama bıçak çevre hızı hesaplanır.

 m/s

Burada;

V : Bıçak çevre hızı (m/s)

D : Bıçak dönme dairesi çapı (m)

n : Bıçak tambur mili devri (d/d)

dir.

**3.2.2.5. 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. Titreşim Deneyi**

 Makinanın gidonlarındaki sağ ve sol tutamak noktalarında meydana gelen titreşim değerleri m/s2 makina boşta ve tam yükte çalışırken tespit edilir.

**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 olup olmadığı motorda aşırı ısınma olup olmadığı kontrol edilmelidir. Deneme süresi sonunda makinanın alan iş başarı, yakıt tüketimi, kullanım kolaylığı ve toprak işleme sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

 Deney kriterleri ve bu kriterlere ait sonuçlar “çok iyi, iyi, yeterli, yetersiz” şeklinde değerlendirilmelidir.

**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 bu metodtaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

* Çalışma Prensibi ve Hareket İletimi
* Motor
* Freze Bıçak Grubu

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.

Değerlendirme sonuçları; Yapısal Sağlamlığı, Kullanma Kolaylığı ve Çalışma Emniyeti, İş Kalitesi ve İş Başarısı gibi başlıklar altında verilebilir.

**5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

TS EN 709 Tarım ve Orman Makinaları - Döner Kültivatörler, Motorlu Çapalar, Tahrikli Tekerlekli Motorlu Çapaların Asıldığı Yaya Kumandalı Traktörler - Güvenlik

TS EN ISO 5131 Akustik - Tarım ve ormancılıkta kullanılan traktör ve makinalar - Operatör konumunda gürültünün ölçülmesi - Gözlem metodu

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

TS 6736 Döner Çapa Makinaları

TS 7622 Freze Bıçakları

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