**BALYA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ**

**1. KAPSAM**

Bu deney ilkeleri, traktörle asılır veya çekilen rulo ya da prizmatik biçimde çeşitli tarımsal ürünlerin balyalama işlemini yapan, haşbaylı veya haşbaysız olarak imal balya makinalarını kapsamaktadır.

**2. ÖN KONTROL VE MUAYENE**

Deneylere başlamadan önce balya makinası 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 imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka veya bu bilgileri belirten ibare bulunmalıdır.
* Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
* Kuyruk milinden hareketli balya makinaları, çeki tertibatı ve taşıyıcı tekerleklere sahip bulunmalıdır.
* Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde iki örtme veya conta kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
* Yol ve iş durumlarına göre ayarlanabilmelidir.
* 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 ISO 500-1 ‘ 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 en büyük ilerleme hızını göstermek üzere çapı en az 150 mm olan beyaz zemin üzerine kırmızı bir çember çizilerek saatteki hız değeri örneğin “30 km” şeklinde çemberi dolduracak ve ışığı yansıtacak şekilde kırmızı renkte yazılmalıdır.
* Balya makinası, 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.
* 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 makinalarda dingil başına gelen yük 10 tonu geçmemelidir.
* Makinanın çeki halkasında ölçülen düşey yük 3000 kg'ı geçmemelidir.
* Traktörle çekilir tip balya 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.
* Dönen ve hareketli parçaların emniyet ve kaza önleme açısından muhafaza içine alınıp alınmadığı kontrol edilir.
* Balya makinaları TS 5776’ya göre aydınlatma, ışıklandırma ve sinyalizasyon kurallarına uygun olmalıdır.
* Makinanın toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm olmalıdır.
* 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. TANITIM, TEKNİK ÖZELLİKLER VE ÖLÇÜLER**

**3.1. Tanıtım**

Genel tanıtım bölümünde makinanın çalışma prensibi ve ana organları öz olarak anlatılmalıdır. Makinaya ait bir fotoğraf ya da şematik çizim üzerinde bu ana organlar gösterilmelidir. Ana boyutlar en az 2 tercihen 3 görünüş üzerinden ölçekli bir teknik resim üzerinde mm olarak ölçülendirilmelidir.

**3.2. Teknik Özellikler ve Ölçüler**

Bu bölümde makinanın genel uzunluk, genişlik, yükseklik, haşbaylı-haşbaysız boş ağırlık, toplama, sap parçalama (haşbay), sıkıştırma, bağlama düzeni vb. kısımların ölçülerinin yanında yapılan işle ilgili düzeneklere ilişkin temel ölçüler de verilmelidir. Ayrıca ana şasi, traktöre bağlantı, çeki oku, hareket iletim düzeni, toplama (pick-up) düzeni, besleme (yedirme) düzeni, sap parçalama (haşbay) düzeni, sıkıştırma düzeni, balya yoğunluk ayar düzeni, bağlama düzeni ve emniyet düzenleri vb. tüm organlar hakkında yeterli bilgiler gerektiğinde alt başlıklar ve tablolar ile verilmelidir.

**4. DENEY YÖNTEMİ**

**4.1. Deney Şartları**

Makina, talimat el kitabında belirtilen esaslara göre çalışmalara hazırlanır. Deneyler öncesi gözle ilk kontrolü yapıldıktan sonra teknik ölçüleri (genel ölçüleri, kütlesi vb.) alınır. Balya makinası boşta, 540 ± 10 min-1 kuyruk mili devrinde en az 60 dakika süre ile çalıştırılmalı ve gerekli ayarları yapılarak deneye hazır hale getirilmelidir.

Balya makinası deneyleri ot için 3,5 km/h, 5 km/h, 7 km/h, sap ve saman için 2,5 km/h, 3,5 km/h ve 4,5km/h ilerleme hızlarında yapılmalıdır.

Balya yapılacak ot için nem oranı en fazla % 20, sap için en fazla % 10 olmalıdır. Ayrıca makinanın iş başarısına etki eden materyalin nem değeri TS EN ISO 712’e göre tespit edilmelidir.

**4.2. Deneyler**

**4.2.1. Laboratuvar Deneyleri**

Laboratuvar deneylerinde makinanın genel ve çalışan tüm organlarla ilgili ölçüleri ile malzeme özellikleri incelenir. Makinanın teknik ölçüleri lastikler anma hava basınçlarında bütün tertibat ve aksesuarları üzerinde iken yatay bir zemin üzerinde alınır.

**4.2.2. Tarla Denemeleri**

Numune balya makinaları yeterli miktarda ki alanda namlu halindeki sapların balyalama işlerinde çalıştırılır.

**4.2.2.1. İş Başarısı**

Makinanın iş başarısı ton olarak (ton/h);



Burada;

P: Balyaların ortalama ağırlığı (kg)

t: 5 balya için geçen zaman (s) dır.

İş başarısı alan (da/h) olarak;



Burada;

b: Namlu genişliği (m)

L: 5 Balya için alınan yol (m) dur.

İş başarısı balya sayısı (balya/h) olarak; makinanın bir saatte yaptığı ve 3.2.2.9'a göre kaliteli olarak nitelenen balya sayısıdır.

**4.2.2.2. Denge Deneyi**

Balya makinaları sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° 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.

**4.2.2.3. Güç Deneyi**

 Güç deneyi, 540 min-1 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

**4.2.2.4. Balya sıkılığı muayenesi**

Balya makinasının her bir ilerleme hızında yapılan balyalardan gelişigüzel seçilen 5’er adedinin tek tek sıkılıkları hesaplanır, sıkılıkların Çizelge 1’e uygunluğu kontrol edilerek muayene ve deney raporuna kaydedilir.

Makinanın çıkarmış olduğu balyaların 1 m3'nün (dton/m3) olarak yoğunluk durumu. Balya sıkılıkları balyalanacak ürün ve balya şekline bağlı olarak Çizelge 1’de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Balyalanacak ürün ve balya şekline bağlı olarak balya sıkılıkları.



**4.2.2.5. Dönme dairesi yarıçapı deneyi**

Balya makinası çeki okuna en yakın tekerleği merkez olmak üzere döndürülerek en küçük dönme dairesi yarıçapı bulunur, muayene ve deney raporuna kaydedilir.

**4.2.2.6. 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.

* Balya makinası durur vaziyette, balya yapma tertibatları boşta iken laboratuarda,
* İlerleme hızlarında, balya yapma tertibatları boşta,
* İlerleme hızlarında, balya yapma tertibatları çalışırken,
* İlerleme hızlarında, balya yaparken tarlada yapılır.

**4.2.2.7. Balya ağırlığı muayenesi**

Balya makinasının her bir ilerleme hızında yapılan balyalardan gelişi güzel seçilen 5’er adedi tek tek tartılarak ortalama balya ağırlığı hesaplanır, muayene ve deney raporuna kaydedilir.

**4.2.2.8. Balya boyutu muayenesi**

Balya makinasının her bir ilerleme hızında yapılan balyalardan gelişigüzel seçilen 5’er adedinin tek tek çapı veya yüksekliği, eni ve boyu ölçülür, muayene ve deney raporuna kaydedilir.

**4.2.2.9. Balya Makinasının kalitesinin belirlenmesi**

Balya makinasının yukarıda belirtilen deneylerinden sonra alınan örnek balyalar incelenerek,

Şekil düzgünlüğü :

Balya hacmi ağırlığı :

Balya kesiti :

Ürün kayıpları :

Bozuk balya :

Bağlama kaybı :

değerleri kaydedilir.

**4.3. Değerlendirme Kriterleri**

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 birim zamanda iş yaptığı alan (da/saat) iş başarısı, kullanım kolaylığı ve varsa çalışma sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

**4.4. Deney Sonuçları**

Balya makinesinin deney raporu alabilmesi için, tüm değerlendirmelerin en az “yeterli” düzeyde olması gerekir. Denemeler ilişkin sonuçları tümü rapor içerisinde verilmelidir.

**5. RAPORLAMA**

Raporlama için EK-A’ da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2. TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.2. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

 “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
* Toplama tertibatı
* Besleme tertibatı
* Balya yapma tertibatı
* Bağlama tertibatı
* Haşbay tertibatı
* Güç Kaynağı
* Çeki Gücü veya Kuyruk Mili Gücü
* Şasi,
* Yürüme Grubu ve Çeki Oku,

Deney raporunun “3. DENEY YÖNTEMİ” başlıklı maddesinin “3.1. Ortam ve Materyal” maddesi, bu deney metodunun “4.1 Deney Şartları” kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “4. DENEY BULGULARI” başlıklı maddesinin “4.1. Laboratuvar Ölçümleri” maddesi ile “4.2 Tarla Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “4. DENEY YÖNTEMİ” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçlarının “4.3 Değerlendirme Kriterleri” maddesinde bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermesi gerekmektedir.

**6. 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 4254-11 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 11: Balya Makinaları

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

TS 7512 Balya Makinası

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