**ORAK MAKİNALARI DENEY İLKELERİ**

**1.KAPSAM**

Bu deney ilkeleri, ilkeleri traktör kuyruk milinden tahrikli asma ve yarı asma, çekilir tip orak makinaları ile bu makinaların kendi yürür olan tiplerini kapsar.

**2. ÖN KONTROLVE MUAYENE**

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

* Makine yüzeyleri düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
* Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
* Makine üzerinde bulunan rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır.
* Makine yol ve iş durumlarına kolayca 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.
* Asılır tip makinelerde üç nokta askı sistemi TS ISO 730’ a uygun olmalıdır.
* Hareketini traktör kuyruk milinden alan makinaların ara şaftları TS ISO 500-3’ de belirtilen kuyruk mili ölçülerine uygun olmalıdır.
* Makinalarda aşırı yüklenme veya sıkışma 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.
* Bıçak yaprağı ve sabit bıçak yaprağının keskin kenarlarından iç tarafa doğru 7-10 mm’lik kısmı 48 RSD-C ile 58 RSD-C arasında sertleştirilmeli, sertleştirilmemiş kısımlarda ise sertlik 20 RSD-C ile 35 RSD-C arasında olmalıdır. Temizleme plakası, bıçak yatak plakası ve baskı plakasının çalışan yüzeyleri 48 RSD-C ile 58 RSD-C arasında sertleştirilmiş olmalıdır.
* Orak makinalarının bıçak ve parmakları TS 3100 ve TS 9611'e uygun olmalıdır.
* Makina üzerinde bulunan kayış kasnaklı hareket iletim tertibatlarının gerdirme özellikleri bulunmalıdır.
* Makinanın hasatta toplam dane kaybı % 3’ ü geçmemelidir
* Makinanın biçme yüksekliği 15 cm nin altında olmalıdır.
* İmalatçısın tavsiye ettiği kuyruk mili devrinde bıçak hızı, tek bıçağı hareketli biçme makinalarında 1,3 m/s, çift bıçağı hareketli biçme makinalarında 2,5 m/s ’den az olmamalıdır.
* Bıçakların ve bıçak lamasının değişimi ve ayarları kolay yapılabilmelidir.
* Orak makinası tabla yüzeyi düzgün olmalıdır. Kanatlar süpürme yörüngesinde iken çalışmayı engelleyecek yapıda olmamalıdır. Tablanın yükseklik ve paralellik ayarı yapılabilmelidir. Tabla bir kişi tarafından yol ve iş durumuna getirilebilmelidir.
* Kanatlar kolayca sökülüp takılabilmeli, kanatların tablaya paralellik ayarı her konumda kolayca yapılabilmelidir. Yol durumunda kanatların birbirine bağlanmasını temin edecek tertibat bulunmalıdır.
* Makinaların dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 4254-1’ e uygun olmalıdır.
* Traktörle çekilir tip orak makinasının çeki halkası kendi ekseni etrafında dönebilmeli ve aksam tip onaylı olmalıdır.
* Orak makinaları, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman herhangi bir yönde 8.5o eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.
* 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.
* Dönen ve hareketli parçaların emniyet ve kaza önleme açısından muhafaza içine alınıp alınmadığı kontrol edilir. Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 4254-1’ e uygun 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. (TS EN ISO 4254-1)
* Makinelerde traktör kuyruk milinden hareket almada kullanılan mahfazalı mafsallı miller CE belgeli olmalıdır.
* Deney raporu içerisindeki tarifler TS 3980 Hasat ve Harman Makineleri Terim ve Tanımlamalarına göre yapılmalıdır.

**3. DENEY YÖNTEMİ**

**3.1.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.

Makinanın tarla deneylerinde seçilen parsel aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.

* Eğim % 3’ ü geçmemelidir.
* Parsel eni makina biçme genişliğinin en az 20 katı olmalıdır.
* Parsel üzerinde taş, ağaç vb. engeller bulunmamalıdır.
* Parseldeki ortalama bitki yüksekliği en az 50 cm, sap rutubeti % 12 + 2 ve bitki yoğunluğu en az 500 adet/m2 olmalıdır.
* Ayrıca bitki materyaline ilişkin, ürün cinsi ve çeşidi, ortalama verim ve ortalama bitki boyu ile birim alana doğal dökülmelerin ve sap/dane oranının tesbitleri de yapılır.
* Seçilen parsel üzerinde yapılan tarla deneylerinde; çalışmalar traktör kuyruk mili devri 540 d/d veya imalatçının tavsiye ettiği traktör kuyruk mili devirlerinde yapılır.
* Orak makinası 4-8 km/h ilerleme hız sınırları arasında en az 3 değişik hızda çalıştırılarak, belirlenen hızlarda güç gereksinimi ölçülür.
* Seçilen devir ve ilerleme hızlarında;

Alan ve kütle olarak tarla iş başarısı değerleri en az 10 da alan üzerinde alınır.

Deneyde kullanılan traktör (Marka, Model, Güç) :

Bitki cinsi :

Birim Alandaki Ortalama Bitki Sayısı (Adet/m2) :

Tarla Eğimi (%) :

Ortalama Bitki Yüksekliği (mm) :

**3.2. Deneyler**

**3.2.1. Laboratuvar Deneyleri**

Laboratuar 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.

* Ortalama strok tespiti deneyi,
* Ortalama eksantrik devirleri ve bıçak hızının tespiti deneyi,
* Sertlik deneyi,
* Denge deneyi
* Gürültü deneyi

**3.2.1.1. Ortalama Strok Tespit Deneyi**

Bıçak, eksantrik vasıtasıyla ana kiriş üzerinde bir yönde gidebileceği en son noktaya getirilir. Bir bıçağı hareketli biçme makinalarında, herhangi bir bıçak yaprağının tabanına dik olan yan kenarından bir doğru uzatılarak bıçak aksı yönde gidebileceği en son noktaya getirilir. Aynı bıçak yaprağının aynı tarafından doğru ana kiriş üzerinde tekrar işaretlenir. Bu iki doğru arasındaki uzaklığı ölçerek bıçak stroku mm cinsinden tespit edilir. İki bıçağı hareketli biçme makinalarında alt ve üst bıçakların strokları ayrı ayrı tespit edilir. Bıçaklardan birisini eksantrik vasıtasıyla ana kiriş üzerinde bir yönde gidebileceği en son noktaya getirilir.

**3.2.1.2. Ortalama Eksantrik Devirleri ve Ortalama Bıçak Hızı Tespiti Deneyi**

Orak makinası traktöre bağlı iken boşta çalıştırılır. 540 d/d, imalatçının tavsiye ettiği devir sayısında en az 5 dakika çalıştırıldıktan sonra eksantrik devir sayısı belli aralıklarla 3 defa ölçülür ve ortalama değerler bulunur. Aynı işlem imalatçının tavsiye ettiği kuyruk milinin devrin + % 10 kuyruk mili devirlerinde tekrarlanır. Bulunan eksantrik mili devirlerinden her bir kuyruk mili devri için ortalama bıçak hızı aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır.



Burada;

Vort = Ortalama bıçak hızı (m/s)

S = Strok uzunluğu (m)

n = Eksantrik devri (1/min)

dir.

**3.2.1.3. Sertlik Deneyi**

TS EN ISO 6508 - 1’e uygun olarak bıçaklar kesici kenarlarından 7 mm-10 mm iç kısımdan eşit aralıklarla en az beş noktadan, sertleştirilmemiş kısımdan ise en az üç noktadan sertlik ölçümü yapılır. Elde edilen sertlik değerlerinin aritmetik ortalaması hesaplanır. Bulunan değerlerin Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

**3.2.1.4. Denge Deneyi**

Orak makinaları sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman herhangi 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.

**3.2.1.5. Gürültü deneyi**

Operatör kulağına gelen gürültünün dB(A) seviyesi tespit edilir. Operatör kulağına gelen gürültünün seviyesi, 85 dB(A)’ yı geçmemelidir.

* Makina boşta çalışırken
* Makina tam güçte çalışırken yapılır.

**3.2.2. Tarla Deneyleri**

**3.2.2.1. İş Başarısı**

Makinanın iş başarısı alan olarak (da/saat) hesaplanır. Orak makinalarında teorik iş genişliği makinanın iç ve dış pabuçları arasındaki uzaklıktır.

S = B x V x k (da/h)

Burada;

S : İş başarısı (da/h)

B : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

k : Zamandan faydalanma katsayısı

Zamandan faydalanma katsayısı denemenin yapıldığı tarlanın geometrik ve fiziksel özellikleri, ürün tipi ve yoğunluğu, kullanılan traktörün teknolojik özellikleri ve operatör becerisi gibi parametrelere bağlıdır. Bu katsayı tüm bu parametreler ışığında belirlenmelidir.

**3.2.2.2. Dane verimi**

Deneylere başlamadan önce deney alanının en az 5 ayrı yerinde ölçü çemberi içinde kalan başakları elle hasat et ve harmanlayarak tartılır. Bulunan değerlerin ortalaması metrekarede dane verimi olarak kaydedilir.

**3.2.2.3. Toplam kayıpların tespiti**

**3.2.2.3.1. Biçme tertibatında meydana gelen kayıpların tespiti**

Performans deneylerinin her bir ilerleme hızı ve kuyruk mili devrinde biçilen kısımda en az 5 ayrı yerde ölçü çemberi içinde kalan daneler toplanarak tartılır. Bulunan değerlerin aritmetik ortalaması alınır. Elde edilen değer dane verimine oranlanarak biçme tertibatından meydana gelen kayıp yüzdesi olarak bulunur.

**3.2.2.3.2. Kanat ve tabla tertibatında meydana gelen kayıpların tespiti**

Performans deneylerinin her bir ilerleme hızı ve kuyruk mili devrinde orak makinasının biçme işlemine başladığı yer işaretlenerek çalışma başlatılır. Biçme işlemine tabla doluncaya kadar devam edilir. Tabla dolunca traktör ilerlemesi ve kuyruk mili durdurulur.

Tabla boşaltma ağzının altına uygun büyüklükte bir örtü serilir. Kuyruk mili çalıştırılarak tabla üzerindeki materyal kanat yardımıyla serilen örtünün üzerine boşaltılır. Daha sonra tabla üzerinde kalan artıklar örtünün üzerine süpürülür. Orak makinasının bu materyali biçmek için katettiği mesafe ölçülerek orak makinasının biçme genişliği ile çarpılır. ve biçilen alan bulunur. Daha sonra örtü üzerindeki yığın el aletleri yardımıyla (dirgen, yaba gibi) kaldırılır. Örtü üzerinde kalan dökülmüş daneler ve sapından kopmuş başaklar toplanarak harmanlanır ve tartılır. Bu işlem 3 kez tekrarlanır. Bulunan değerlerden metrekareye kg olarak kayıp miktarı hesaplanır. Hesaplanan değerlerin aritmetik ortalaması, dane verimine oranlanarak kanat ve tabla tertibatlarından meydana gelen kayıp yüzdesi olarak kaydedilir.

**3.2.2.4. Makinanın Dayanıklılık Deneyi**

Makinanın dayanıklılık deneyi 3 saati devamlı olmak üzere en az 10 saat süre ile yapılır. Denemeler sonunda makinanın çatı, elemanlarında kırılma, çatlama, kopma ve fonksiyonu bozacak biçim değişikliği olmamalıdır.

**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 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. RAPORLAMA**

Rapor içerisindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aşağıdaki gibi olmalıdır;

**1. TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER**

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

* 1. **TEKNİK ÖZELLİKLER VE GENEL ÖLÇÜLER**

Makinenin temel teknik özellikleri ve genel ölçüleri yol ve iş durumuna göre bu kısımda verilmelidir.

**1.2.1. TAŞIYICI ÇATI VEYA ŞASİ**

**1.2.2. TRAKTÖR BAĞLANTI TERTİBATI (ÇEKİ SİSTEMİ VEYA ÜÇ NOKTA ASKI DÜZENİ)**

**1.2.3. BİÇME DÜZENİ**

**1.2.4. HAREKET İLETİM SİSTEMİ**

Hareket iletim sistemi detaylı bir şekilde anlatılmalı ve rapor sonunda Ek olarak rapora ilave edilmelidir.

**1.2.5. ORAK ÜNİTESİ**

**1.2.6. TABLA**

**1.2.6. EMNİYET DÜZENLERİ**

**2. DENEMELER**

**2.1. LABORATUAR DENEMELERİ**

Deney raporunun 3.2.1 “Laboratuvar Deneyleri” başlıklı üst ve alt başlıklarda geçen deneyleri ve bu deneylere ait sonuçları içermelidir.

**2.2. TARLA DENEMELERİ**

Deney raporunun 3.2.2 “Tarla Deneyleri” başlıklı üst ve alt başlıklarda geçen deneyleri ve bu deneylere ait sonuçları içermelidir.

**3. DENEME SONUÇLARI VE ÖNERİLER**

**4. SONUÇ**

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

**5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

**TS ISO 730** Tarımsal tekerlekli traktörler- Arkaya monte üç noktalı bağlantı- 1N, 1, 2N, 2, 3N, 3, 4N ve 4 Kategorileri

**TS ISO 500-3** Tarım traktörleri- Kuyruk milleri- Tip 1, tip 2 tip 3 ve tip 4- Bölüm 3: Ana kuyruk mili ve kama boyutları, kuyruk mili yeri

**TS 3100** Tarım Makinaları - Biçme Makinaları - Parmaklı Biçme Tertibatı

**TS 9611** Çayır biçme makinaları - Yaprak bıçaklı deney metotları

**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

**TS 9901** Kanatlı orak makinası

**TS 9902** Kanatlı orak makinası deney metotları

**TS 3980** Hasat ve harman makineleri terim ve tanımları

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