

GÜNEŞ KOLEKTÖRLERİ DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, ısı taşıyıcı akışkanı sıvı veya gaz olan bir giriş ve bir çıkışlı her tür düz yüzeyli, sadece kullanım amaçlı sıcak su ve ısınma amaçlı güneş kolektörlerini kapsar. Havuz suyu ısıtma, güneş enerjili soğutma ve enerji santrali amaçlı kolektörler kapsam dışındadır.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

- Kolektörün malzemeleri maksimum durgunluk sıcaklığına dayanabilecek şekilde imal edilmiş olmalıdır.
- Kolektörün bileşenleri ve malzemeleri, ortaya çıkan mekanik yüklere, ısıtılması, soğutulması ile yağmur, kar, dolu, rüzgâr, yüksek nem ve hava kirletici gibi çevresel faktörlerden kaynaklı streslere dayanıklı olarak imal edilmiş olmalıdır.
- Toplayıcı kutusu, yağmur suyunun içeri girmesini önlemek için su geçirmez olmalıdır.
- Kolektör, içerisinde yoğunlaşmış su birikmeyecek şekilde tasarlanmalıdır.
- Emicinin ıslak tarafı normal çalışma koşulları altında korozyona dayanmalıdır.
- Yalıtım malzemeleri, durgunluk sıcaklık koşulları sırasında ortaya çıkan yerel sıcaklığa dayanmalıdır.
- Bu sıcaklıkta izolasyon malzemesinde erime, büzülme veya aşınma olmamalıdır. İzolasyon malzemesi yanmaz olmalıdır.
- Toplayıcı kutunun içinden geçen burçlar ve kanallar, korozif maddelerin ve ısı ile genişlemenin neden olduğu herhangi bir sızıntı oluşmayacak şekilde inşa edilmelidir.
- Güneş kolektörleri temperli cam veya şeffaf plastik camla kaplanmış olmalıdır.
- Kolektör, aşağıdaki verilerle birlikte görünür ve dayanıklı bir etiket taşımalıdır:
 - Üreticinin ismi;
 - Tip;
 - Seri numarası;
 - Üretim yılı;
 - Kolektörün brüt alanı;
 - Kolektörün boyutları;
 - Maksimum işletme basıncı;
 - $1000 \text{ W} / \text{m}^2$ ve $30 \text{ }^\circ\text{C}$ 'deki durgunluk sıcaklığı;
 - Isı transfer akışkanının hacmi;
 - Boş toplayıcının ağırlığı;

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Başlıca genel deney şartları aşağıda verilmiştir:

- Numuneler, güneşe yönelik olarak enlem $\pm 15^\circ$ veya enleme eşit eğim açısında yerleştirilmelidir. Etrafında kolektör üzerine gölgeleme yapabilecek herhangi bir engel bulunmamalıdır.
- İlk defa kullanılacak bir kolektör, üzerine en az toplam 51000 kJ/m^2 güneş ışınımı düşünceye kadar (normal güneşli üç gün) açık havada boş olarak bekletilmelidir.
- Deneyler için hava şartlarının kararlı olduğu bir zaman aralığı seçilmelidir.
- Bütün deneyler güneş ışınımının düzgün değiştiği zaman aralığında yapılmalıdır.

- Deneyler için çevre sıcaklığı 5-32°C arasında herhangi bir sıcaklık olabilir. Bir deney veya deney adımı süresince çevre sıcaklığı ilk değerinden en çok $\pm 2^\circ\text{C}$ farklı olmalıdır.
- Tüm deneyler sırasındaki güneş ışınımı 630 W/m^2 'den küçük olmamalıdır.
- Deneyler sırasında ortalama rüzgar hızı 5.4 m/s 'den büyük olmamalıdır.
- Deneyler için ölçümlere başlamadan önce ısı taşıyıcı akışkan kolektör içinde sabit debiyle ve giriş sıcaklığı, çevre sıcaklığına eşit tutularak en az 1 saat dolaştırılmalıdır.
- Her ölçüm süresince ısı taşıyıcı akışkan giriş sıcaklığı ile çevre sıcaklığı arasındaki fark, o ölçüm için önceden tespit edilmiş anma değerlerinden en çok $\pm 2^\circ\text{C}$ farklı olmalıdır.
- Deneyler sırasında, kolektörden geçirilen ısı taşıyıcı akışkanın kütleli debisi, akışkanın su olması durumunda $72 \text{ kg/m}^2\text{h}$ olmalıdır. Debinin bu değeri üzerinden ancak $\pm 2\%$ 'lik bir hataya izin verilir.

3.2. Deneyler

3.2.1. Kolektör verim testi

Kolektör verimi genellikle en az 5 ayrı giriş sıcaklığı değerine karşılık olan adımlardan oluşan bir deneyle belirlenir. Deneyin her adımında, ısı taşıyıcı akışkan kolektöre sabit fakat başka bir giriş sıcaklığında verilir. Her deney adımında:

- Çevre sıcaklığı,
- Isı taşıyıcı akışkanın giriş ve çıkış sıcaklıkları,
- Isı taşıyıcı akışkanın kütleli ve hacimsel debisi,
- Kolektör yüzeyine gelen anlık güneş ışınımının direkt ve difüz bileşen değeri,
- Rüzgar hızı ve yönü ölçülür.

Bu işlemler her adımda en az 4 kez tekrarlanır. Her adım için ölçümlerinin yarısının öğleden önce, yarısının ise öğleden sonra alınması ve ölçüm noktalarının gerçek öğle zamanına göre simetrik olmasına dikkat edilmelidir.

Isı taşıyıcı akışkanın giriş sıcaklığı, deneyin ilk adımında çevre sıcaklığına eşit alınır ve denge sıcaklığına ulaşıncaya kadar devam edilir. Sondan bir önceki basamakta ise bu sıcaklıktan 20°C küçük bir sıcaklık seçilir. Son basamakta ayrıca debi değişikliğinin etkisini göstermek için, ısı taşıyıcı akışkanın debisi anma değerinin yarısına düşürülür. Denge sıcaklığına 5 adımdan önce ulaşılması veya ısı taşıyıcı akışkanın bu sıcaklığa ulaşmadan önce faz değiştirmesi durumunda, deney adımları sayısı beşten az olabilir. Deneyin sonunda elde edilen veriler yardımıyla gerekli hesaplamalar yapılır ve anlık verim eğrisi çizilir. Verim hesabı aşağıdaki eşitlikle yapılır:

$$\eta = \{A_c F_R [I_T (\tau\alpha) - U_L(T_i - T_a)]\} / A_c I_T$$

Burada; η verim, A_c kolektör yüzey alanı, F_R kolektör ısı kazanç faktörü, I_T kolektör yüzeyine gelen anlık güneş ışınımı, $(\tau\alpha)$ geçirme-yutma katsayısı, U_L toplam ısı kayıp katsayısı, T_i akışkanın kolektöre giriş sıcaklığı ve T_a çevre sıcaklığıdır.

3.2.2. Kolektör dayanıklılık testi

İç basınç testi

Bu test, kolektörün çalışması sırasında yutucu yüzeyin maruz kalacağı basınca dayanıklılığının kontrol edilmesi amacıyla taşmakta olup, yutucu yüzey kaplama malzemesinin

cinsine göre farklı şekilde uygulanır. Test sisteminde numuneye üreticinin verdiği çalışma basıncının 1.5 katı basınç verilerek test gerçekleştirilir. Metalik yutucu yüzeyler için test süresi 10 dakikadır. Organik malzemeden yapılmış yutucu yüzeyler için sıcaklıkla mukavemet azalması dikkate alınmalıdır. Bu nedenle test düzeneğine ısıtma banyosu da eklenmeli veya kolektör güneş simülatörü/doğal güneş ışınımı ile ısıtılmalıdır. Organik yutucu yüzeyin testinde, test basıncına 0.2 bar'lık artışlarla (her adım 5 dakika olacak şekilde) ulaşılmalıdır.

Yüksek sıcaklığa dayanım testi

Bu testin amacı, kolektörün yüksek güneş radyasyonuna maruz kalması durumunda cam kırılması, plastik örtüde bozulma, plastik yutucu yüzeyin erimesi, kolektör malzemesinin cam örtü üzerine buharlaşarak birikmesi gibi oluşabilecek olumsuz etkileri incelemektir.

Kolektör güneş simülatörüne yerleştirilerek 1 saat süreyle 950 W/m^2 'nin üzerinde ışınımına tabi tutulur. Kolektörün içindeki akışkan boşaltılır, giriş-çıkıştan biri kapatılır, diğeri genleşmeye imkan verecek şekilde açık tutulur. Deney süresince yutucu yüzey sıcaklığı, dış ortam sıcaklığı ve güneş ışınımı kaydedilir.

Güneşlenme testi

Güneşlenme testi, doğal yaşlandırma ile ilgili bazı göstergelerin, kısa sürede ve düşük maliyetle elde edilmesi amacıyla taşımaktadır.

Kolektör en düşük ışınım sınıfında, en az 30 saat bırakılır. Güneş veya güneş simülatöründe yapılabilecek bu test sırasında dış ortam sıcaklığı ve ışınım seviyesi en az 30 dakikada bir kaydedilir.

Dış ısı şok testi

Bu test kolektörlerin, güneşli sıcak bir günde aniden yağmura maruz kaldıklarındaki davranışlarının incelenmesi amacıyla taşımaktadır.

Kolektörler dış ortama veya güneş simülatörüne yerleştirilir. Giriş-çıkıştan biri kapatılıp, diğeri açık tutularak genleşmeye imkan verilir. 1 saatlik güneş ışınımından sonra su spreyi vasıtasıyla 15 dakikalık soğutma periyoduna geçilir. Bu işlem iki defa tekrarlanır.

İç ısı şok testi

Bu test, kolektörlerin sıcak-güneşli bir günde içinden soğuk ısı transfer akışkanı dolaştırılması halinde içten ısı şok oluşması ve kolektörün bu durumdaki davranışlarını incelemek için gerçekleştirilmektedir.

Kolektör yüksek derecede güneş ışınımına 1 saat süreyle maruz bırakılır. Daha sonra ısı transfer akışkanı en az 5 dakika süreyle dolaştırılır. Test süresince yutucu yüzey sıcaklığı ölçülür. Dolaştırılan akışkanın sıcaklığı 25°C 'nin altında olmalıdır. Debi en az $0.02 \text{ kg/(s.m}^2)$ olmalıdır.

Yağmur testi

Bu test, kolektörlerin yağmura karşı direncini belirleme amacıyla taşımaktadır.

Tercihen 45°C 'lik açı ile yerleştirilen kolektörlerin üzerine yağmur test ünitesi aracılığı ile 4 saat süreyle yağmur verilir. Test sırasında akışkan giriş ve çıkış delikleri kapatılır. Testten önce ve sonra, kolektörün dış yüzeyleri kurularak en az 20 g hassasiyetteki terazi ile tartılır. İki tartım arasındaki fark ile güneşte veya güneş simülatöründe ışınımına tabi tutulan kolektör camındaki buğulanmalar, yağmur girişinin göstergesidir.

İç basınç testi (tekrar)

Tüm testler tamamlandıktan sonra, kolektörler tekrar iç basınç testine tabi tutulur.

Verim testi

Dayanıklılık testleri tamamlandıktan sonra kolektör verimi tekrar ölçülür.

Camın çarpmaya dayanıklılık testi (isteğe bağlı)

Bu test, kolektörlerin kullanım sırasında maruz kalabilecekleri sert cisim çarpmalarını simüle etme amacını taşımaktadır.

Test sırasında kolektör yatay ve dikey olarak yerleştirilir. Çelik bilyeler (150g±10g), sarkaç şeklinde kolektör üzerine düşürülür. 0.4 m'den başlayarak 2m'ye kadar 20 cm artırımlarla bu işlem 10 defa tekrarlanır. Düşme noktası, kolektör çerçevesinden en fazla 5 cm, köşe noktasından en fazla 10 cm uzağa isabet etmeli, bu nokta her düşüşte birkaç milimetre sağa-sola kaydırılmalıdır.

Deney Cihazları

Deneyler sırasında sıcaklık, güneş ışınımı, debi ve rüzgar ölçerler kullanılır.

Sıcaklık ölçerler

Isı taşıyıcı akışkanın giriş ve çıkış sıcaklıkları arasındaki farkları belirlemek için bu değerlerin ölçülmesinde kullanılan sıcaklık ölçerler, en çok ±0.1°C hata, çevre ve ısı taşıyıcı akışkan sıcaklıkları arasındaki farkları ölçmek için kullanılan sıcaklık ölçerler ise en çok ±0.5°C hata, çevre ve ısı taşıyıcı akışkan ile yüzey sıcaklıklarını ölçmek için kullanılan sıcaklık ölçerler de en çok ±1°C hata ile ölçüm yapacak tipten olmalıdır.

Güneş ışınımı ölçerler

Toplam, difüz ve direkt güneş ışınımını ölçmek için kullanılan cihazlar, en az ikinci sınıf piranometre ile ikinci sınıf pirheliyometrelerin özelliklerine sahip olmalıdır. Sınıfı uygun olmayan piranometre ve pirheliyometreler kullanmak zorunda kalındığında, bu aletler, sınıfı uygun aletlerle karşılaştırılarak hata yüzdeleri bulunarak ölçümlerdeki düzeltmelerin yapılmasından sonra geçerli sayılır.

Debi ölçerler

Debi ölçerler, havalı kolektörlerde en çok ±0.36 m³/m²h; sıvılı kolektörlerde ise en çok ±0.72 kg/m²h hata ile ölçüm yapabilen tipte olmalıdır.

Rüzgar ölçerler

Rüzgar ölçerler, en az 1 m/s hassasiyetinde olan ve ortalama rüzgar hızını en çok ±0.5 m/s hata ile ölçebilen tipten olmalıdır

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir. Güneş kolektörünün istenilen hava/su sıcaklığını sağlayabilmesi ve iç-dış koşullara karşı dayanımının yeterli olması durumunda, tarımsal amaçlı kullanımının uygun olduğu yargısına varılır.

4. 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.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır. Kombine tahıl ekim makinasında en az aşağıda ki konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve teknik özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir.

- Kolektör
- Isı eşanjörü
- Depo
- Şasi

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. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TS EN ISO 9806 Güneş enerjisi- Güneş kolektörleri- Deney metotları

TS EN 12975-1 Isıl güneş enerji sistemleri ve bileşenleri-Güneş enerjisi kolektörleri-Bölüm 1:Genel kurallar

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

HASAT AMAÇLI VAKUMLU/MEKANİK ÜRÜN TOPLAYICILAR DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri zeytin, ceviz, kestane, fındık vb ürünlerden birinin ya da bir kaçının bahçe zemininden zarar görmeden toplanmasını sağlayan vakumlu/mekanik ürün toplayıcılarını kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

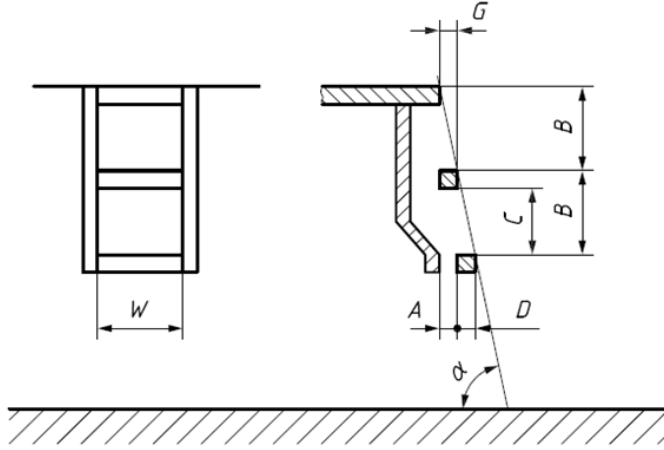
Deneyi yapılacak vakumlu/mekanik ürün toplayıcıları, performans deneylerine geçilmeden önce laboratuvar, fabrika veya arazi ortamında öncelikle gözle muayene edilmeli ve aşağıdaki hususlar kontrolden geçirilmelidir.

- 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.
- Traktörle çekilir tip vakumlu/mekanik ürün toplayıcının çeki oku TS 3864 - 2 ISO 6489 - 2, TS ISO 5692 - 2'ye ve çeki halkası TS ISO 20019'a uygun olarak imal edilmelidir. Çeki halkası kendi eksenini etrafında dönebilmeli ve aksam tip onaylı olmalıdır.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Kuyruk milinden hareketli vakumlu/mekanik ürün toplayıcılar, çeki tertibatı ve taşıyıcı tekerleklerle sahip bulunmalıdır.
- 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.
- 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.
- 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 vakumlu/mekanik ürün toplayıcılar üç nokta askı tertibatına bağlanabilecek yapıda olmalıdır.
- Makina üzerinde "V" kayış-kasnak hareket iletiminde gerdirme tertibatları bulunmalıdır.
- Makinaya ait tüm koruyucu mahfazalar, kumanda ve ayar mekanizmaları, binme araçları ve hidrolik bileşenler TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254 - 1'e uygun olmalıdır.

- Şasi, üzerine gelen bütün yükleri emniyetle taşıyabilecek yapıya sahip olmalıdır.
- Vakumlu/mekanik ürün toplayıcılar 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 toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm olmalıdır.
- Ürün toplama ve iletim yapan boruların en küçük iç çapı 100 mm olmalıdır.
- Kendi yürür makinalarda yürüme organlarının frenleme düzenleri bulunmalıdır.
- Dayama ayağı, zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır. Makine park halinde iken çeki okunun yerden yüksekliği dayama ayağında kademesiz ayarlanabilir olmalıdır.
- Kendi yürür makinalar üzerinde operatörün oturması gereken koltuk bütün çalışma ve işletim modlarında operatörü yeterli bir şekilde desteklemelidir.
- Kendi yürür ve termik motorlu tip vakumlu/mekanik ürün toplayıcılarında egzoz çıkışı, egzoz dumanını operatöre yönlendirmeyecek şekilde düzenlenmelidir.
- İletim hattında iletim havası hızı (materyal yüzme hızı) en az 35 m/s olmalıdır.
- Kuyruk milinden hareketli makinalar, çeki tertibatı ve taşıyıcı tekerleklerle sahip bulunmalıdır.
- Kendi yürür makinalarda operatör mahallinin konumu ve tasarımı, operatörün makineyi doğrudan veya dolaylı çalıştırması ve makinanın iş sahasını görmesi için yeterli görüş açısına sahip olacağı şekilde olmalıdır.
- Operatör mahalli bir kabinle donatıldığı zaman, cam sileceği bulunmalıdır.
- Basamaklar ve merdivenler
- Kendi yürür makinaların operatör mahalleri için binme araçları olarak kullanılan merdivenler ve basamakların boyutları aşağıdaki çizelge ve şekil'e uygun olmalıdır.

Çizelge — Operatör mahalleri için binme araçları boyutları

	Merdivenler	Basamaklar
A	70°'den 90°'ye kadar	20°'den 70°'ye kadar
En az A+D	150	150
En fazla B	300	300
En az C	120	120
En az D	150	150
En fazla 2B + G	-	800
En az W	300	300



Şekil - Kendi yürür makinaların operatör mahalleri için binme araçları boyutları

Açıklamalar:

A : Ayak basma açıklığı,

B : Birbiri ardına gelen basamakların üst yüzeyleri arasındaki düşey mesafe,

C : Birbiri ardına gelen basamaklar arasındaki en küçük açıklık mesafesi,

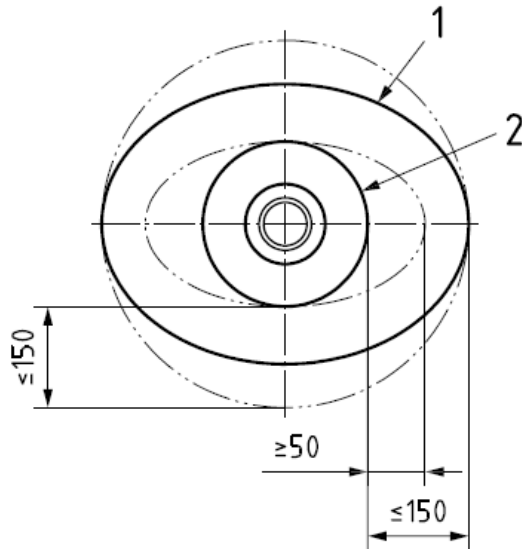
D : Dış derinlik,

G : Birbiri ardına gelen basamakların ön kısımları arasındaki yatay mesafe,

W : Basamak veya merdiven basacağıının genişliği,

α : Yatay eğim açısı.

- Mafsallı mülle 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.
- Vakumlu/mekanik ürün toplayıcılar sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

İmalatçı kataloğunda belirtilen esaslara göre makinanın gerekli ayarları yapılarak traktör kuyruk milinden hareket alan makinalarda en az bir saat süre boşa ile diğerlerinde yarım saat süre ile rölantide çalıştırılır. Makinanın düzenli çalışıp çalışmadığı çalışma sırasında ayrıca yataklardaki sürtünme ve zorlanmaların olup olmadığı kontrol edilir.

3.2. Deneyler

3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

Laboratuvar deneyleri, makinenin yapısal açıdan incelenmesi, güvenlik ve ergonomi ile ilgili standartlara uygunluğunun araştırılması ve imalatçı katalog değerlerine uygunluğunun saptanmasını kapsar.

- Eğer varsa, makine üç nokta askı düzeninin TS 660'da verilen ölçülere uygunluğu kontrol edilmelidir.
- Laboratuvar deneylerinde makinanın genel ve çalışan tüm organlarla ilgili ölçüleri ile malzeme özellikleri (sertlik vb.) incelenir. Makinanın teknik ölçüleri lastikler anma hava basınçlarında bütün tertibat ve aksesuarları üzerinde iken yatay bir zemin üzerinde alınır.

3.2.2 Tarla Deneyleri

3.2.2.1. Denge Deneyi

Vakumlu/mekanik ürün toplayıcılar (Sırtta taşınanlar hariç), sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.

Bu kural depo veya kanallar boşken, sonra ürün ile dolu iken sağlanmalıdır. 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.

3.2.2.2. 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.

- Vakumlu/mekanik ürün toplayıcı boşa çalışırken,

- Vakumlu/mekanik ürün toplayıcı yarım gazda çalışırken,
- Vakumlu/mekanik ürün toplayıcı tam gazda ve yükte çalışırken yapılır.

3.3. Tarla Deneyleri

3.2.2.3. İş Başarısı

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

Sırtta taşınan ve toplama hortumu elle gezdirilen sistemlere sahip makinelerde iş başarısı deneyleri en az 1 saat çalışma 10 dakika dinlenme şeklinde düzenlenerek, aynı kişiyle 4 çalışma saati olarak yürütülür ve iş başarısı ortalama olarak hesaplanır.

3.2.2.4 Ürün kaybı

Makinenin toplama ünitesiyle süpürülen alanlarda kalan ürün tesadüfi olarak seçilen 1'er m²'lik 6 adet farklı alanda kalan ürün miktarı saptanarak belirlenir, toplanamayan ürün miktarı % 3'ü geçemez, toplama ünitesinin ulaşmadığı alanlardaki kalan ürünler ürün kaybı olarak değerlendirilmez.

3.2.2.5. Yabancı materyalleri ayırma etkinliği (G_{TE}) ve safiyet (G_S)

Temizleme etkinliği ve safiyet en az % 90 olmalıdır.

$$G_{TE} = \frac{W_{YM}}{W_{TYM}} \times 100 \quad (\%)$$

G_{TE} : Temizleme etkinliği (%)

W_{YM} : Aspiratör çıkış ağzından tahliye edilen yabancı madde miktarı (kg)

W_{TYM} : Toplam yabancı madde miktarı (kg)

$$G_S = \frac{W_F}{W_D} \times 100 \quad (\%)$$

G_S : Safiyet (%)

W_F : Depo içerisindeki ürün ağırlığı (kg)

W_D : Depo içerisinde toplanan toplam materyal (kg)

3.2.2.6. Makine içinde oluşan meyve hasarları ve kayıplar

Makinenin tüm çıkış noktalarından (ürün çıkış noktası, hava çıkış noktası, eğer varsa elek altı çıkış noktaları) alınan materyaller içerisindeki sağlam ve hasarlı ürün miktarı toplamı saptanır, ürün çıkış noktası dışındaki çıkış noktalarında saptanan sağlam ve hasarlı ürün miktarı toplam miktara oranlanarak makine kaybı hesaplanır, bu değer % 1'i geçemez.

Tüm çıkış noktalarında saptanan hasarlı ürün miktarı toplam ürün miktarına oranlanarak hasarlı ürün oranı saptanır. Bu değer % 1'i geçemez.

3.2.2.7 Özgül enerji tüketimi

Özgül enerji tüketimi (kWh/kg) makinanın iş başarısının yuttuğu güce oranıdır.

$$e = \frac{N}{Q}$$

Burada;

e : Özgül enerji tüketimi (kgh/kW),

N : Makinanın yuttuğu güç (kW),

Q : Makinanın iş başarısıdır (kg/h).

Yapılan denemelerde tüm uygulamalar için hesaplanan özgül enerji tüketimi değeri 15 kWh/da'dan fazla olmamalıdır.

3.2.2.8. Güç deneyi

Güç deneyi traktör kuyruk milinden hareket alarak çalışan vakumlu/mekanik ürün toplayıcılarına uygulanır. Güç deneyi, 540 d/d devir hızında 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.

Kuyruk mili gücünü aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$N = \frac{M_d \times n}{716,2}$$

Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

M_d : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (d/d)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

3.2.2.9. Mukavemet deneyi

Mukavemet deneyi, vakumlu/mekanik ürün toplayıcıları 5 saat devamlı olmak üzere en az 20 saat süre ile çalıştırılmak suretiyle yapılır. Tespit edilen arızalar ve yapılan bakım ve onarımlar deney raporuna kaydedilir.

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, yakıt tüketimi, kullanım kolaylığı ve varsa hasat sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsamı 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 aksamalar 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 Ünitesi
- Elekler
- Güç Kaynağı
- 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 5646 Elekler (Tarımda Kullanılan)

TS 13432 Vakum (emme) eleme sistemli fındık toplama makinaları

TS 13867 Fındık Patoz Makinesi

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

HASSAS/TEK TANE EKİM MAKİNELERİ DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu metot, tohumları istenilen sıra üzeri mesafelerinde tek tek ekebilen, mekanik ve pnömatik ekici düzene sahip olan tüm hassas/tek tane ekim makinelerini kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENELER

Laboratuvar ve tarla deneylerine başlamadan önce hassas ekim makinası gözle ön kontrolden geçirilmelidir.

- Bu kontrollerde makine üzerinde çakılı bir metal plaka üzerinde firmanın ticari unvanı veya kısa adı, varsa tescilli markası, makinanın standart numarası, seri numarası ve imal yılının yazılı olmasına dikkat edilmelidir.
- Hassas ekim makinasının düz bir zemin üzerinde yatay bir şekilde dengede durması ve gömücü ayaklarının yere değmesi koşulu gözetilerek makinanın yere paralelliği kontrol edilmeli, ölçüler bu konumda iken alınmalıdır.
- Laboratuvar deneylerinde makinanın boyut ve ağırlık ölçüleri, kaynak bağlantılarının niteliği, bakım ve ayar kolaylığı ile trafik ve iş güvenliğine ilişkin özellikleri incelenmelidir.
- Asılır tip makinalarda üç nokta asma düzeninin TS 660'da verilen ölçülere uygunluğu ve kategorisi kontrol edilmelidir. Çekilir tip makine için çeki kancası özellikleri traktöre uygun olmalıdır.
- Deney sırasında kullanılacak olan tohumları uygun sıra üzeri uzaklık, sıralar arası uzaklık, ekim normu, ekim derinliği vb. koşullarda ekip ekemeyeceği araştırılır. Makine, kurallara uygun olacak şekilde traktöre bağlanır. Bağlantı kolaylığı yönünden kontrol edilir.
- Makinanın bütün parçalarının paslanmaya karşı uygun şekilde boyalı olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Makinanın çizi açıcı ayakların işleyici kısımları en az 30 mm genişliğinde ve tamamen sertleştirilmeli, sertleştirilen kısımlarındaki sertlik en az 49 RSD-C olmalıdır. Ekici disklerin 50 mm içerisinde ölçülen kısmın sertliği 45-50 RSD-C arasında olmalıdır.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100, TS EN ISO 4254-1 ve TS EN 14018+A1'e uygun olmalıdır.
- Dağıtıcı üzerindeki mafsallı mil bağlantı yeri TS EN ISO 5674'e uygun koruyucu plaka veya koruyucu tas ile muhafaza altına alınmalıdır.
- Mafsallı mille tahrik edilen makinelerde mafsallı miller CE belgeli ve TS 3827 ve aşırı yük emniyet kavramaları TS 10990'a uygun olmalıdır.
- Makinenin çalışma ve taşınması sırasında gerekli emniyet (TS EN ISO 4254-1) ve trafik donanımlarına sahip olup olmadıkları kontrol edilir.
- Gübre akış düzgünlüğünün ifadesinde kullanılan CV en çok % 6,3 olmalıdır.
- Ekici üniteler ekim normu ayarlarını yapabilecek ayar tertibatlarına sahip olmalıdır.

- Ekici ayakların iş derinlikleri ayarlanabilir olmalıdır.
- Ekim derinliği dağılımının varyasyon katsayısı en çok % 25 olmalıdır.
- Deneyler sonucunda gözlenen tohum zedelenme oranı ağırlık cinsinden en çok % 0.3 olmalıdır.
- Makinalar, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Deneyler, laboratuvar ve tarla deneyleri olmak üzere iki aşamada yürütülür. Laboratuvar deneylerinin yapıldığı yerin özellikleri, kullanılan ölçü aletleri, cihazlar ve ekipmanlar hakkında bilgi verilir. Tarla deneylerinde tarlanın toprak tipi, eğimi, tohum yatağı hazırlık şekli, ekim zamanı, kullanılan tohum çeşitleri, tohumun nem içeriği, kırık tane oranı, tohumluk içerisindeki yabancı madde oranı, ekim normu, ekim derinliği, en küçük ve en büyük ilerleme hızı, fan hava basıncı, hareket iletim oranı, hareket tekerleği çapı, gübre çeşidi, gübre normu, ekici plaka delik sayısı ve delik çapı, plakanın dönü sayısı veya çevre hızı vb.'leri açıklanır. Hassas ekim makinesinin tipine göre bu özellikler değişir. Değişiklikler için TS 6424 dikkate alınır. Her deney üç ayrı ekici tertibat ile yapılır.

3.2. Deneyler

3.2.1 Ekim Normunun Saptanması

Bu amaçla ekim makinesi tekerleğinin, 4-6 km/h (firma bildirimine göre 8 km/h) ilerleme hızındaki 20 devrinde atılan tohum miktarı, 3 değişik tohumun (deney heyeti tarafından firmanın makine için belirttiği tohumlar arasından farklı tohum gruplarını temsil edecek şekilde seçilir) yöre koşullarına uygun olarak seçilen 2 değişik sıra üzeri mesafeleri için 3 tekerrürlü olarak Çizelge-1'de verilen deneme planına göre yapılan deneylerle saptanır. Deneylerde tohum deposu tam olarak doldurulur. Ayrıca, tohum ekici düzeninin dolma derecesini aksatan minimum depo doluluğu saptanır. Elde edilen değerlerin ortalaması ve bilinen eşitlikler yardımıyla 3 çeşit tohumun değişik ilerleme hızları, sıra üzeri mesafeler ve konumları için ekim normları hesaplanır. Olası değişikliklerin hata sınırları içinde olup olmadığı kontrol edilir.

Çizelge-1. Ekim normu deneme planı

Tohum	Konum	İlerleme hızı (km/h)	Sıra üzeri mesafe (cm)
	Düzde	4	a
	Düzde	4	b
1.Tohum	Düzde	6	a
	Düzde	6	b
2.Tohum	%20 Öne eğim	4	a
	%20 Öne eğim	6	a
3.Tohum	%20 Arkaya eğim	4	a
	%20 Arkaya eğim	6	a
	%20 Yana eğim	4	a
	%20 Yana eğim	6	a

3.2.2. Sıra Üzeri Tohum Dağılım Düzgünlüğünün Saptanması

Ayaklar arası dağılım düzgünlüğünün istenilen düzeyde bulunması sonucu, uygulama normuna ayarlanmış olan ekim makinasının yapışkan sonsuz bant üzerine yerleştirilmiş olan bir ayağından, 6 km/h ilerleme hızında atılan tohumların dağılımı toplam 15 m sıra uzunluğunda ölçülerek saptanır. Bu amaçla 15 m uzunluğundaki sıra, 2,5 cm uzunluğunda ve ilerleme yönüne dik şeritlere bölünür (Buğdayda ortalama 20 kg/da ekim normu için) ve her şeritteki tohumlar sayılır. Değişik tohum ve uygulama normlarında şerit uzunlukları, her şeride ortalama 2 tohum gelecek şekilde dikkate alınmalıdır. Her şeritte bulunması gereken ortalama tohum sayısı (2 tohum) ve ± 1 tohum sınıfına giren 3 sınıfın (1, 2 ve 3 tohumlu sınıflar) % toplamları ile diğer sınıfların % toplamları belirlenir.

3.2.3. Tohum Zedelenme Oranının Saptanması

Bu amaçla uygulama normunda değişik hızlarda yapılan deneyler sırasında atılan tohumlardan belirli oranda örnek alınır ve üçe bölünür. Bu gruplar içerisinde gözle görülebilecek şekilde zedelenmiş olan tohumlar ayrılır. Her hız kademesi ve her tohum çeşidi için ağırlık cinsinden yüzde oranları hesap edilir. Zedelenme saptanmasında, tohumun deney öncesi zedelenme oranı dikkate alınmalıdır.

3.2.4. Sertlik Deneyi

Gömücü ve çizi açıcı ayaklar veya diskler dan rastgele seçilen en az 3 adedinin sertliği TS EN ISO 6508-1' e göre ölçülür. Disklerin tamamı veya dış çevresinden göbeğe doğru en az 70 mm'lik kısmı sertleştirilmeli, disklerin ise disk çevresinden 35 mm \pm 5 mm iç kısmından ölçülen sertliği 38 RSD-C - 45 RSD-C olmalıdır. Mevcut gömücü ayaklardan rastgele seçilen en az 3 adedinin sertliği ölçülür.

3.2.5. Gürültü deneyi

Hassas ekim yapan pnömatik tip hassas ekim makinelerinde fanın çalışması sonucu oluşan gürültü düzeyi, gürültü ölçüm cihazı yardımıyla saptanır. Gürültü deneyleri TS ISO 5131'e göre yarım gazda çalışırken, tam gazda çalışırken 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 gazda çalışırken,
- Makina tam gazda çalışırken yapılır.

3.2.6 Tarla Denemeleri

Tarla denemelerinde ekim makinesi Çizelge-2'te verilen deneme planına göre 8 saat çalıştırılarak; gerçek ekim normu, sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü, ekim derinliğindeki düzgünlük, tahrik tekerleğindeki kayma oranı (%) ve genel değerlendirme kriterleri, ortalama 100 m'lik sıra uzunluğunda (800-1000 bitki aralığında) saptanır.

Çizelge-2. Tarla deneyleri deneme planı.

Tohum	Konum	İlerleme hızı (km/h)	Depo doluluk oranı
3 değişik tohum	Düzde	6	Tam

3.2.6.1.Gerçek Ekim Normunun Saptanması

Depoya ölçülerek konulan tohumluk, büyüklüğü bilinen alana ekilir. Depoda kalan tohumluk ölçülerek, belirlenen alana atılan miktarlar saptanır. Elde edilen değerler yardımıyla gerçek ekim normu hesaplanır.

3.2.6.2.Ekim Derinliğindeki Düzgünlüğün Saptanması

Ekimden sonra seçilen en az 2 sıradan, farklı mesafelerde açığa çıkarılan 20'şer tohumun ekim derinlikleri ölçülür. Ölçülen ekim derinliği dağılımının varyasyon katsayısı hesaplanır.

3.3. Değerlendirme Kriterleri

- Deneyler sonucu elde edilen ekim normu değerlerinin hızlara göre değişiminin varyasyon katsayısı, en çok % 6 olmalıdır.
- Sıralar arası dağılım düzgünlüğü ifade eden varyasyon katsayısı , tohum için en çok % 6,3, gübre için en çok % 12,5 olmalıdır.
- % 20 eğimdeki çalışma koşullarında ekim normunda meydana gelen değişim en çok % 10 olmalıdır.
- Sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğünü bozan en düşük depo doluluk oranı % 10 olmalıdır.
- Sıra üzeri dağılım düzgünlüğü denemelerinde elde edilen kabul edilebilir tohum aralıklarının nisbi oranı en az % 80 olmalıdır. Sıra üzeri tohum dağılım düzgünlüğü denemelerinde Çizelge-2'ye göre saptanan kabul edilebilir tohum aralıkları ve toplam boşluk oranlarının değerlendirilmesi, Çizelge-4'e göre yapılır.

Çizelge-4. Kabul edilebilir sıra üzeri tohum aralıkları ve boşluk oranlarının değerlendirilmesi.

Kabul edilebilir tohum aralıkları oranı (%)	Toplam boşluk oranı (%)	Değerlendirme
> 98	< 0.7	Çok iyi
> 89 – 98	= 0.7-4.8	İyi
> 80 – 89	>4.8-10	Orta
< 80	> 10	Yetersiz

- Deneyler sonucu 3 çeşit tohumda değişik hızlar için gözlenen zedelenme oranı, ağırlık cinsinden en çok % 0.3 olmalıdır.
- Ekim derinliği dağılımının varyasyon katsayısı, en çok % 25 olmalıdır.
- Gömücü ayakların sertlikleri en az 42-56 RSD-C olmalıdır.
- Tahrik tekerleği kayma oranı en çok %10 olmalıdır.
- Pnömatik tip tek tane ekim makinelerinde gürültü ölçüm cihazı ile saptanan değerler, Çizelge-5'e göre değerlendirilir.

Çizelge-5. Deney kriterleri ve değerlendirme.

Deney Kriterleri	Elde Edilen Sonuç	Değerlendirme
Genel Değerlendirme		
Makinenin ekebileceği tohumlar		

Ekilebilecek tohum büyüklükleri (Uzunluk, genişlik, kalınlık), (cm)		
Trafik güvenliği		
Güvenlik sembolleri		
İşe hazırlama ve bakım gereksinimi		
Markörler		
Gömücü ayaklar		
Depodaki tohum seviye göstergesi		
Tohum depolarının doldurulması ve boşaltılması		
Makinenin traktöre bağlanıp sökülmesi		
Makine üzerindeki ayarlar ve konum değişikliklerinin yapılması		
İş başarısı (ha/h)		
1 depo tohumla ekebileceği sıra uzunluğu (m)		
Makinenin kullanım kılavuzu ve yedek parça kataloğu		
Gerekli traktör güç grubu (kW)		
Kaldırma kuvveti (N)		
Makineyi kullanan çiftçinin değerlendirmesi		
Laboratuvar Deneyleri		
Ekim Normunun Hızdan Etkilenme Oranı (% CV)		
Deney Kriterleri	Elde Edilen Sonuç	Değerlendirme
Ekim Normunun Eğimden Etkilenme Oranı (% CV)		
Tohum dağılım düzgünlüğünü etkileyen minimum depo doluluk oranı (%)		
Tohum zedelenmesi (%)		
Kabul edilebilir tohum aralıkları nisbi oranı (%)		
Toplam boşluk oranı (%)		
Gömücü ayak sertliği (RSD-C)		
Gürültü değeri (dB (A))		
Tarla Deneyleri		
Kabul edilebilir tohum aralıkları nisbi oranı (%)		
Toplam boşluk oranı (%)		
Ekim derinliğindeki düzgünlük (% CV)		
Tahrik tekerleği kayma oranı (%)		
Makinenin sağlamlığı		

- Sonuç (Ekim makinesinin deney raporu alabilmesi için, tüm değerlendirmelerin en az “yeterli” düzeyde olması gerekir).

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.

- Pnömatik Sistem
- Tohum Deposu
- Ekici Ünite
- Örtme Tertibatı
- Markör
- Şasi, Bağlantı Tertibatı ve Tekerlekler

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.YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TS 368 Tarım Makinaları - Diskler

TS 660 Üç Nokta Askı Düzeni, Tekerlekli Tarım Traktörlerinde Hidrolik Kumandalı

TS 5690 Tarım Makinaları - Sıraya Ekim Makinaları - Traktörle Kullanılan

TS 6424 Hassas Ekim Makinaları Deney Metodları

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

TS EN 14018+A1 Tarım ve Orman Makinaları - Ekim Makinaları - Güvenlik

TS EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

DURSUN, İ. ve M. A. EROL, 2015. Ekim, Bakım ve Gübreleme Makinaları (Gözden Geçirilmiş ve Genişletilmiş II. Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1628, Ders Kitabı: 580, 402 s., Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.

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

HAYVAN SULUĞU DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, hayvan suluklarının deneylerini kapsamaktadır.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce hayvan sulukları gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Suluk yüzeyleri düzgün olmalı, üzerinde çapak, çukur, çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve bütün parçaları paslanmaya karşı uygun şekilde boyanmış olmalıdır.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Otomatik suluklar gözle ve elle muayene edilerek malzemenin özelliği, su haznesinin ve suluk çanağının özellikleri incelenerek; hayvanın kolayca su içmesini sağlayacak şekilde uygun yükseklikte zemine veya duvara monte edilebilmeli, suluklarda hayvana zarar verecek sivri kenarlar, oyuklar ve pürüzler bulunmamalı, kolayca temizlenebilmeli ve dezenfekte edilebilmelidir.
- Otomatik hayvan suluklarının imalatında; paslanmayan, kolayca şekli bozulmayan, çevre ve hava şartlarına dayanıklı, mevzuatına uygun malzemeler kullanılmalıdır.
- Hazneli otomatik suluklarda gövde malzemesi donmaya karşı yalıtımlı, topların ise dış yüzeyleri pürüzsüz olmalıdır. Çanaklı otomatik suluklarda ise hayvana zarar verecek keskin kenar bulunmamalıdır.
- Hazneli otomatik suluk, su temin sistemine bağlı olarak haznesine su alan yeterli dolun seviyesine geldiğinde su temin sistemiyle bağlantıyı kesen bir düzenekle suyu kesecek şekilde tasarlanmalıdır.
- Haznede hayvanın su içmesini sağlayacak hazne ağzını suyun kaldırma kuvvetiyle kapatan bir top bulunmalı, hayvanın su içmesi sırasında topa burnu ile hafif bir baskı yapması halinde top hazne içine kaçmalıdır.
- Sızdırmazlık contası sızdırmayı önleyecek şekilde olmalı, gövde conta yerine rahatlıkla oturacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Suluğun sabit bir zemine bağlanabilmesine imkan sağlayacak bağlantı kısımları bulunmalıdır.
- Çanaklı otomatik suluk, su temin sistemine bağlı olarak çanağa su alacak şekilde tasarlanmalı, çanak üzerinde bulunan burunluğa (burun klapesi) hayvanın burnu ile hafif bir baskı yapması halinde subabın açılarak çanağa su akmasının sağlandığı ve su akış tazyikinin ayarlanabildiği bir düzeneğe sahip olmalıdır.
- Suluk sabit bir zemine, boruya ve benzeri taşıyıcı üzerine tespit edilebilmelidir.
- Suluğun dönen herhangi bir parçası varsa parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.DENEY ŞARTLARI

- Sızıntı deneyi için numune olarak alınan suluklar 3,5 bar ile 4,5 bar arasındaki basınçlı tesisata bağlanır ve çalışır vaziyette sürekli su basılır. Bu durumda suluğun herhangi bir noktasından suyun sızıp sızmadığına ve herhangi bir kalıcı deformasyon ve sızdırma olup olmadığı gözlenir.
- Donmaya karşı dayanım deneyi için numune olarak alınan suluklara su doldurulur. Sıcaklığı -5 °C olan ortamda 24 saat tutulduktan sonra, suluk içerisinde bulunan su boşaltılır. Daha sonra sulukta donmuş hâlde su bulunup bulunmadığı kontrol edilir.
- Su akıtma ve doldurma deneyinde, numune olarak alınan suluklar su tesisatına bağlanarak burun klapesine basılmak suretiyle dakikada akan su miktarı bulunur ve tesisattaki su basıncı ölçülür. Hazneli otomatik suluklarda ise hazneye suyun dolması sağlanır, şamandıranın çalışıp çalışmadığı tespit edilir.

3.2. DENEYLER

3.2.1. Su akıtma ve doldurma deneyi

- Numune olarak alınan suluklar su tesisatına bağlanarak burun klapesine basılmak suretiyle dakikada akan su miktarı bulunur ve tesisattaki su basıncı ölçülür. Hazneli otomatik suluklarda ise hazneye suyun dolması sağlanır, şamandıranın çalışıp çalışmadığı tespit edilir.
- Musluğun basınca göre dakikada verdiği su miktarı l/min olarak aşağıdaki Çizelge'de verilmelidir.

ÇİZELGE

Tesisattaki Su Basıncı (Bar)	•	•	•	•	•	•	•
Su Miktarı (l/min)	•	•	•	•	•	•	•

- Burun klapesi açılıp bırakıldığında musluk supabında su sızıntısı olup olmadığı gözlenmelidir.
- Büyükbaş hayvan suluğunda herhangi bir arıza olup olmadığı, suyun sıçramadan hazneye dolup dolmadığı gözlenmelidir.

3.2.2.Su sızdırmazlık deneyi

- Suluklar 3,5 bar ile 4,5 bar arasındaki basınçlı tesisata bağlanıp ve çalışır vaziyette sürekli su basılması sonucunda suluğun herhangi bir noktasından suyun sızıp sızmadığına ve herhangi bir kalıcı deformasyon ve sızdırma olup olmadığı gözlem sonucu değerlendirmesi yapılır.

3.2.3.Donmaya karşı dayanım deneyi

- Sıcaklığı -5 °C olan ortamda 24 saat tutulduktan sonra, suluk içerisinde bulunan su boşaltıldığında sulukta donmuş hâlde su bulunup bulunmadığı kontrol sonucu yazılır.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Deneylerden elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde TS 5920 ve aşağıdaki kriterler göz önüne alınmalıdır:

- Yapısal yönden sağlam ve kullanım kolaylığına sahip olmalıdır.
- İş kalitesi yüksek ve çalışma boyunca koruyabilmelidir.
- Deneylere ait sonuçlar “çok iyi, iyi, yeterli, yetersiz” şeklinde değerlendirilmelidir. 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 aksamalar 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.

- Su Haznesi ya da Çanağı Ölçüleri
- Şasi

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 EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar
- TS 5920 Otomatik hayvan suluğu

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

HAYVAN BARINAKLARI İÇİN GÜBRE SIYIRICILAR DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkesi, devamlı hareket halinde kapalı devre olarak çalışan ve boşaltma düzeni ile donatılmış sıyırıcılar yardımı ile ahırlardaki sıvı ve katı gübrelerin temizlenmesinde kullanılan sıyırıcıları 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.
- Uygulama deneyleri sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, 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 bulunmalıdır.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde iki örtme veya conta kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
- 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.
- Makinaların dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- Gübre kanalının çok uzun olduğu ahırlarda (> 90 m), enine bir gübre kanalında katlamalı sıyırıcının çift yönlü gübre sıyırması sağlanabilir.
- Sıyırıcı iletim zincirinin paletlere bağlandığı kısmı ahır zemininde bulunan kanalcık kesitine uygun (dikdörtgen) yapıda çubuk şeklinde metal malzemeden asitli ortamda çalışmaya uygun olmalıdır.
- Motor gücü ve aktarma organlarının yapısı bir defada temizlenecek gübre miktarı, paletlere gelen yük, palet ölçüleri, çeki zincirinin özelliklerine uygun olmalıdır..
- Makina üzerinde en az iki ayrı yerde "Acil Stop" butonu bulunmalıdır.
- Sıyırıcı paletlerin hızı 8 m/dak ' yı geçmemelidir.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Gübre temizleme-sıyırma tesisi ile ilgili denemeler ahırda kurulduğu hayvan barınağında gerçekleştirilir.

Makina, talimat el kitabında belirtilen esaslara göre çalışmalara hazırlanır. Deneyler öncesi gözle ilk kontrolü yapıldıktan sonra teknik ölçüleri (genel ölçüleri, kütlesi vb.) alınır.

3.2. Deneyler

- Sıyırıcı paletlerin hızı (m/dak) olarak ahır içerisinde en az 20 metrelik mesafede üç tekerrürlü sıyırma işleminde bulunan hız ortalaması alınarak bulunur.
- Ahır sonunda duran sistemin yeniden devreye girme süreleri ölçülür.
- Sistem kullanılabilirlik ve mukavemet yönünden incelenir.

Gübre Temizleme Düzeni kapasitesi

$$Q_m = 3600 \times b \times h \times \psi \times V \times \rho_s$$

Burada ;

- Q_m : Kapasite (t/h)
 b : Palet genişliği (m)
 h : Palet uzunluğu (m)
 ψ : Gübre bandının dolum oranı (0,4 - 0,6)
 V : Çekme hızı (m/s)
 ρ_s : Gübrenin hacimsel kütlesi (t/m^3) (0,4 - 0,5 t/m^3)

Ahırdaki Toplam Gübre Miktarı

$$G_g = \frac{0,08 \times G_h \times n}{1000}$$

Burada ;

- G_g : Günlük gübre toplamı (t)
 G_h : Ahırda bulunan hayvanların ortalama canlı ağırlıkları (t)
 n : Hayvan sayısı

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 iş başarısı, kullanım kolaylığı ve varsa çalışma sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinde dışarıda tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

Sistem örnekleme olarak kuruldukları ahırda bulunan hayvan sayısına göre yeterli kapasitede olmalıdır.

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
- Sıyırıcı Paletler
- Makaralar
- Kule ve Gerdirme Tertibatı
- Güç Kaynağı

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. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

AYIK, M., ÇİLİNGİR, İ. ve A.ONURBAŞ AVCIOĞLU, 2015. Hayvancılıkta Mekanizasyon. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1624, Ankara

TS 3829 Sıyırıcılı gübre konveyörlerinin boyutları - Hayvan barınakları için

TS EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

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

HAYVAN GÜBRESİ SEPERATÖRLERİ DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri hayvancılık işletmelerinde kullanılan seperatörlerin ve seperatör sistemlerini kapsar.

2. ÖN KONTROLVE MUAYENE

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

- Yüzeyle düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
- Seperatörün tek başına veya bir sistem olarak kullanılacağına karar verilir.
- Seperatör tek başına kullanılacaksa gerekli parçaların özellikleri belirlenir.
- Seperatör bir sistem olarak kullanılacaksa sistemi oluşturan tüm parçaların genel özellikleri ile sisteme uyumları belirlenir. Sistemin kurulumunda mümkün olabildiği kadar standardizasyona (sistemlerin aynı özelliğe sahip olması) gidilmesi ve farklılıklardan kaçınılması gerekmektedir.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- Elektrik motoru ile çalışan makinalarda elektrik motoru paslanmaya karşı korunmuş bir mahfaza içinde yer alan ve tahrik işlemi 220 – 380 V 50 Hz elektrik akımı ile çalışan bir motor olmalıdır.
- Makina üzerinde firmayı tanıttıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.
- Makinenin hareketini aldığı elektrik motoru muhafazalı olmalı, ayrıca dönen parçalar bu parçalara erişimi engelleyecek şekilde muhafaza altına alınmalıdır.
- Seperatör helezon ve diğer parçaları gübrenin aşındırıcı özelliğine dayanıklı olmalıdır.
- Katı gübrenin nem oranı ayarlanabilir olmalıdır. Katı gübre çıkış kapağı basınç kontrollü ve bu basıncın ayarlandığı dengeli ağırlıklar olmalıdır.
- Seperatör üzerinde gübre giriş, gübre çıkış, havalandırma, sıvı gübre çıkış boruları bulunmalıdır.
- Gübre ayırma sistemi helezon ve elekten oluşmalıdır. Elek katı gübrenin geçemeyeceği kadar küçüklükte gözenekli olmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.Deney Şartları

Gübre temizleme-sıyırma tesisi ile ilgili denemeler ahırda – kurulduğu hayvan barınağında gerçekleştirilir.

3.2. Deneyler

3.2.1. Laboratuvar Deneyleri

Hayvan gübresi seperatörü, laboratuvarda teknik yönden incelenir. Genel ölçüleri seperatör veya seperatör sistemi olarak alınır. Tüm parça ve donanımlar incelenir. Birbirlerine uygunluğu ve amacına uygun olarak çalışıp çalışmadığı gözlemlenir.

3.2.2. İşletme Deneyleri

3.2.2.1.Yapısal sağlamlık

Seperatör veya seperatör sisteminin yapısal sağlamlığı incelenir. Çalışma esnasında kırılma, çatlama, kaçak, sızdırma ve deformasyon olup olmadığı gözlenir.

3.2.2.2. Çalışma emniyeti

Makinanın genel çalışması gözlenir. Tüm hareket iletimlerinde kalkış ve duruşlarda elektrik motorlarının yüklenmeleri takip edilir. Hareketli kısımlarda gerekli emniyet kurallarına uyulup uyulmadığı incelenir ve gerekli tedbirler sağlanmalıdır. Elektrik bağlantılarında yeterli koruma ve güvenlik önlemleri mevcut olmalıdır.

3.2.2.3.Bakım ve kullanım kolaylığı

Seperatör veya seperatör sisteminin bakım ehliyetli kişiler tarafından yapılmalıdır. Kullanım ise gerekli eğitimden geçirilmiş kişiler tarafından kolaylıkla yapılabilir.

3.2.2.4. İş kapasitesi

Ayar (Ağırlık) Kademe leri	Ağırlık Miktarı (kg)	Karışım Havuzundaki Materyalin Yoğunluğu (kg/dm ³)	Sıvı Havuzundaki Materyalin Yoğunluğu (kg/dm ³)	Karışım Havuzundaki Hacim Değişimi (azalma) (m ³ /h)	Sıvı Havuzundaki Hacim Değişimi (artma) (m ³ /h)	Katı madde		Tüketilen Enerji Kw/h
						Nem %	Kapasite Kg/h	

3.2.2.5. Elektrik Güç ve Enerji tüketimi

Elektrik motorundan hareket alan makinalarda ise silindir dönü sayısı ve materyal besleme kapağı açıklığı değerleri ile yapılan her denemede, seperatörün güç tüketimi değerleri ölçülür. Güç tüketiminin belirlenmesi için ölçüm yöntemi raporda belirtilmelidir.

Güç tüketiminin ölçümünde tek fazlı ya da üç fazlı elektrik motorlarına akım trafoları aracılığıyla bağlanabilen enerji analizörleri kullanılabilir.

Seperatör veya seperatör sisteminin enerji tüketimi kW/h olarak ayar kademelerine göre verilmelidir.

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 iş başarısı katı ve sıvı gübre olarak verilmeli, kullanım kolaylığı ve varsa çalışma sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinin 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
- Doldurma Tertibatı
- Ayırma Tertibatı
 - Helezon
 - Elek
- Vibratör (varsa)
- Boşaltma Tertibatı
 - Giriş ağzı
 - Katı çıkış ağzı
 - Sıvı çıkış ağzı
 - Ağırlıklar
- Elektrik panosu

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

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

HAYVAN KAŞIMA FIRÇASI DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, hayvan kaşıma fırçasının deneylerini kapsamaktadır.

2. ÖN KONTROL

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

- Makina yüzeyleri düzgün olmalı, üzerinde çapak, çukur, çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve bütün parçaları paslanmaya karşı uygun şekilde boyanmış olmalıdır.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Hayvana zarar verecek pürüzler bulunmamalı, kolayca temizlenebilmeli ve dezenfekte edilebilmelidir.
- İmalatında; kolayca şekli bozulmayan, çevre ve hava şartlarına dayanıklı uygun malzemeler kullanılmalıdır.
- Ahırın uygun bir yerine, duvara ya da kolonlara monte edilerek kullanılabilen, sabit olarak çalışan bir makine olup olmadığı kontrol edilir.
- Fırça hayvanın teması ile dönmeli temas kesildiğinde durmalıdır.
- Fırçanın devri 20 – 40 d/d arasında olmalıdır.
- Fırçanın dönüş biçimi sağa-sola doğru olabilmelidir. Fırçayı kontrol eden bir sistem fırçanın belli bir süre dönmesine izin vermeli ve herhangi bir zorlanma (kuyruk sarma v.b.) durumunda bir süre ters yönde dönebilme özelliğine sahip olmalıdır.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.DENEY ŞARTLARI

Otomatik hayvan kaşıma fırçasının uygulama deneylerinde fırçanın çalışmaya başlama açısı, fırçanın çevre hızı ve dönüş süreleri tespit edilir. Ayrıca sistem kullanılabilirlik ve mukavemet yönünden incelenir.

3.2. DENEYLER

Otomatik hayvan kaşıma fırçasının uygulama deneylerinde fırçanın çalışmaya başlama açısı, fırçanın çevre hızı ve dönüş süreleri tespit edilir. Ayrıca sistem kullanılabilirlik ve mukavemet yönünden inceleme sonuçları değerlendirilir.

Sistem mukavemet yönünden yeterli süre ile çalıştırılır herhangi bir deformasyona olup olmadığı sonuçları yazılır. Ayrıca sistemin hayvan tımarını istenilen niteliklere uygun olarak yaptığı da gözlenebilir.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Deneylerden elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde aşağıdaki kriterler göz önüne alınmalıdır:

- Yapısal yönden sağlam ve kullanım kolaylığına sahip olmalıdır.
- İş kalitesi yüksek ve çalışma boyunca koruyabilmelidir.
- Deneylere ait sonuçlar “çok iyi, iyi, yeterli, yetersiz” şeklinde değerlendirilmelidir. 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.

- Hareket İletim Tertibatı
- Fırça
- Taşıyıcı Gövde

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

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

HAYVAN KIRKIM MAKİNASI DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, küçükbaş hayvanların kırım deneylerini kapsamaktadır.

2. ÖN KONTROL

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

- Makina yüzeyleri düzgün olmalı, üzerinde çapak, çukur, çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve bütün parçaları paslanmaya karşı uygun şekilde boyanmış olmalıdır.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Hayvana zarar verecek pürüzler bulunmamalı, kolayca temizlenebilmeli ve dezenfekte edilebilmelidir.
- Kırım makinaları yapağıyı hayvanın üzerinden, normal çalışma şartlarında makaslayarak eziyet vermeden ve deriyi zedelemekten 5-10 mm yükseklikten kesen yapıda olmalıdır.
- Kırım deneyi sırasında, başlık, mafsal yatak vb. parçalarda tutukluk, sıkışma, kilitlenme, kırılma ve aşırı ısınma olmamalıdır.
- Güç kaynakları makinanın bütün fonksiyonlarını yeterli ölçüde yerine getirebilecek kapasitede olmalıdır.
- Pnömatik kırım makinalarında kırım başlığındaki bıçağın hareketi basınçlı veya vakumlu hava ile sağlanmalıdır.
- Kırım başlığı, rahat kavranarak çalışacak yapı ve biçimde olmalıdır.
- Kırım başlığı kola kolay takılıp çıkarılabilmeli, kullanma sırasında koldan çıkmadan emniyetle çalışabilmelidir.
- Bıçak baskı ayar kolu vidası kolayca ayarlanabilmeli ve çalışma esnasında titreşimden dolayı ayarı bozmayacak yapıda olmalıdır.
- Tarak ve bıçak kolayca sökülüp, takılır yapıda olmalıdır.
- Kırım başlığında kesici kısımlarının dışında keskin kenarı bulunmamalıdır.
- Kollar kırım başlığına ve güç kaynağına kolayca ve emniyetli olarak sökülüp takılabilmelidir.
- Mafsallı dişlerin etrafında koruyucu mahfaza bulunmalıdır.
- Birden fazla başlıklı kırım makinalarında hareket her başlığa ayrı ayrı iletilmelidir.
- Bıçak ve tarakları bilemek için hareketini güç kaynağından alan bileme düzeni bulunmalıdır.
- Motorlu kırım makinalarında mafsal yataklarında, kırım başlığında, bileme düzeninde ve kavrama düzeninde yağlama delikleri bulunmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.DENEY ŞARTLARI

Üzerinde bir yıllık veya en az 5 cm uzunlukta yapağısı bulunan, 2,5 veya daha fazla yaşlı, yapağısı ıslak olmayan ve normal kirlilikte özürsüz hayvanlardan her kırkım başlığı için 15 baş küçükbaş hayvan aralıksız kırılmalıdır. Kırkım başlamadan önce kırkım başlıkları kataloğunda belirtilen yağlama yapılarak çalıştırılır. Kırkım deneyi sırasında kırkım başlığındaki bıçak ve tarak en fazla iki defa değiştirilebilir. Elle çalıştırılan kırkım makinalarında tarak ve bıçak değiştirilmeden en az üç koyun kırılmalıdır.

3.2. DENEYLER

İş başarısı: 15 adet küçükbaş hayvanın ortalama kırkım süresi belirtilir.

3.2.1Titreşim Deneyi

Kırkım makinalarının çalışmalarından kaynaklanan ve kullanıcıyı etkileyen titreşim ivmesi (m/s^2) TS EN ISO 20643 standardına göre, motor rölantide ve kırkım sırasında ölçülür.

3.2.2 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,
- Kırkım yaparken,

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Deneylerden elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde aşağıdaki kriterler göz önüne alınmalıdır:

- Yapısal yönden sağlam ve kullanım kolaylığına sahip olmalıdır.
- İş kalitesi yüksek ve çalışma boyunca koruyabilmelidir.
- Deneylere ait sonuçlar “çok iyi, iyi, yeterli, yetersiz” şeklinde değerlendirilmelidir. 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.

- Kırkım makinaları güç kaynağına göre sınıflandır. (Motorlu veya insan gücü ile çalıştırılanlar)
- Kırkım makinası tipleri: Kollu çarklı ve Elle çalıştırılan olmak üzere 2 tiptir.
- Motorlu kırkım makinaları hareket iletim düzenine göre;
- Mafsallı kollu, spiralli, pnömatik ve motoru kırkım başlığında olmak üzere 4 tiptir.
- Kollu çarklı kırkım makinaları: Mafsallı ve spiralli
- Elle çalıştırılan Kırkım makinaları: Tutamaktan yaylı ve içten yaylı

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 EN ISO 5131 Akustik - Tarım ve ormancılıkta kullanılan traktör ve makinalar - Operatör konumunda gürültünün ölçülmesi - Gözlem metodu
- TS 5274 Koyun Kırkım Makinaları.
- TS EN ISO 20643 Mekanik titreşim - Elde tutulan ve elle yönlendirilen makinalar - Titreşim emisyonunun değerlendirilmesi için prensipler

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

HELEZONLU GÖTÜRÜCÜ DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri tarımsal amaçlı helezonlu götürücüleri kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

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

- Makina yüzeyleri düzgün olmalı, üzerinde çapak, çukur, çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve bütün parçaları paslanmaya karşı uygun şekilde boyanmış olmalıdır. Makina üzerinde firmayı tanıttıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.
- Kumanda düzenekleri mevcut ise operatör hiçbir ilave parçaya ihtiyaç duymaksızın erişebilmeli ve kumanda düzeneğini hareket ettirmek için insan gücünden daha fazla güç gerekmemelidir.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Uygulama deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde iki örtme veya conta kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
- Helezonlu götürücü gövdesi konveyör elemanlarını ve katalogunda belirtilen taşıma kapasitesinde yüklenen materyali taşıyabilecek yapıda olmalıdır.
- Helezonlu götürücü meyil ayarı kolaylıkla yapılabilmesi ve ayar tertibatı ayarlanan yüksekliği yüklü durumda koruyabilmelidir.
- Helezonlu götürücülerin taşıyıcı tekerlekleri üzerinde konveyörün çalışma durumunda hareket etmesini önleyecek özellikte kilitleme tertibatı bulunmalıdır.
- Besleme ağzının boyu helezon adımının en az 2 kat uzunluğunda olmalıdır.
- Helezonlu götürücüler, helezon çalışma halinde iken, helezonun hareketini istenildiği anda durdurulabilecek frenleme tertibatına sahip olmalıdır. Helezonlu götürücüler helezon yüklü durumda ve hareketsiz iken helezonun geri hareketini önleyecek otomatik kilitleme tertibatı ile donatılmış olmalıdır.
- Helezonlu götürücülerde tahrik kaynağı olarak içten yanmalı veya içten patlamalı motor kullanıldığında konveyörün güç ihtiyacı konveyör etiketinde belirtilmelidir.
- Helezonlu götürücülerde yapılan performans deneyi esnasında veya sonunda kırılma, çatlama, kalıcı biçim değişikliği aşırı ısınma ve aşınma vb. kusurlar görülmemelidir.
- Helezonlu götürücüler gerekli kısımlarının yağlanması konveyör üzerindeki mahfaza veya herhangi bir parça sökülmeden yapılabilmelidir.
- Helezonlu götürücülerde tahrik kaynağı olarak termik motorlar kullanıldığında, konveyörün güç ihtiyacı konveyör etiketinde belirtilmelidir.
- Helezonlu götürücülerin imalatçısı tarafından buğday için katalogunda belirtilen kapasitesi ile deney sonucunda bulunan kapasitesi arasında en çok % 5 fark olmalıdır.
- Performans deneyi sonucunda kırık dane oranı en çok % 3 olmalıdır.

- Helezon mili alttan ve üstten olmak üzere en az iki yerden rulmanlı yataklarla yataklanmış olmalıdır. Konveyör helezon milleri en az 3 m’de bir yataklanmalıdır.
- Traktör kuyruk milinden hareket alan konveyörlerde hareket, konveyörün her iki tarafından verilebilmeli ve mafsallı milin bağlanacağı şanzıman giriş mili helezon borusuna dik olmalıdır.
- Konveyörlerin besleme ağzı tarafında traktörlerin çeki halkasına bağlanabilecek özellikte TS 585’e uygun bir çeki halkası bulunmalıdır.
- Konveyörlerin helezon borusu anma çapı Çizelge-1’e uygun olmalıdır.

Çizelge - 1 Helezon Borusu Anma Çapı (ölçüler mm dir)

Helezon Borusu Anma Çapları					
100	125	165	200	240	300

- Traktör kuyruk milinden hareket alan konveyörlerde tahrik şanzımanı giriş milinin boyut ve toleransları TS ISO 5673-1 ve TS ISO 5673-2’ye uygun olmalıdır.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Makinaya ait tüm koruyucu muhafazalar, kumanda ve ayar mekanizmaları, binme araçları ve hidrolik bileşenler ile diğer güvenlik tedbirleri TS EN ISO 4254-1’e uygun olmalıdır.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- 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.
- 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.
- Makina, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° 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 melle 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.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.Deney Şartları

Makina, talimat el kitabında belirtilen esaslara göre çalışmalara hazırlanır.

3.2. Deneyler

3.2.1. Denge deneyi

Helezonlu götürücü sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denir.

3.2.2. Performans Deneyleri

Helezonlu götürücüler 26°±1'lik yükleme açısında, %12+2 ürün nem oranda ve bin dane ağırlığı 40-45 g olan buğdayda 1 saat kullanılır. Sonuçta çatlama, kırılma, kalıcı şekil değişikliği, aşırı ısınma ve aşınma olmadığı kontrol edilir.

Performans deneyine başlamadan nakledilecek buğday numunesinin önce gelişigüzel 10 ayrı yerinden 1'er kg'lık numune alınır bu numuneler karıştırılır ve içerisinde 1 kg'lık numune ayrılır. Ayrılan bu numune içerisindeki kırık danelerin oranı % olarak belirlenir.

Daha sonra deney esnasında nakledilen buğday yığınının 10 ayrı yerinden 1'er kg'lık numuneler ayrılır. Ayrılan numuneler karıştırılır ve yine içerisinde 1 kg'lık numune ayrılır. Ayrılan bu numune içerisindeki kırık danelerin oranı % olarak belirlenir. Kırık dane oranlarının aritmetik ortalaması alınır. Hesaplanan ve deney öncesi bulunan kırık dane oranları arasındaki farkın Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

3.2.3. Kapasite Deneyi

Kapasite deneyi için konveyörde nakledilecek numune ile her seferinde 1 saat olmak üzere 3 tekrerrür olarak yükleme işinde çalıştırılır. Her çalıştırmada konveyör tarafından nakledilen numune miktarı tartılmak suretiyle saatteki yükleme miktarını bulunur. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamasını hesaplanır. Bulunan değer Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

3.2.4. 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 tekrerrürlü 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.

$$N = \frac{M_d \times n}{716,2}$$

Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

M_d : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (d/d)

$$1 \text{ BG} = 0.7457 \text{ kW}$$

$$1 \text{ kW} = 1.341 \text{ BG}$$

Elektrik motorundan hareket alan Helezonlu götürücüler ise en az 5000 ton materyal naklinde ve imalatçısı tarafından konveyör katalogunda belirtilen en büyük eğim açısında çalıştırılır yapılan her denemede, Helezonlu götürücünün güç tüketimi değerleri ölçülür. Güç tüketiminin belirlenmesi için ölçüm yöntemi raporda belirtilmelidir.

Güç tüketiminin ölçümünde tek fazlı ya da üç fazlı elektrik motorlarına akım trafoları aracılığıyla bağlanabilen enerji analizörleri kullanılabilir. Enerji analizörünün en az 3 saniye periyotla akım (A), gerilim (V), güç faktörü (Cos ϕ), aktif güç (kW) ve reaktif güç (kV) vb. ölçümleri bilgisayara aktarma ve kayıt yapabilen özellikte olmasına dikkat edilmelidir.

Diğer bir yöntem olarak kademesiz olarak devir ayarlamasının yapılabildiği dönme momenti M_d (Nm), dönü sayısı n (d/d) ve toplam güç tüketimi N_t (kW) değerlerinin doğrudan bilgisayara kaydedilebildiği sistemlerde kullanılabilir.

Enerji analizörünün kullanılması durumunda elektrik motorunun tükettiği güç (kW) doğrudan ölçülebilmektedir. Kademesiz devir ayarlaması yapılan ve torkmetre kullanılarak ölçülen güç tüketimi değerinin ortalaması alınarak belirlenebilir ve ölçümün dönme momenti ile dönü sayısı değerleri yardımıyla kontrolü gerçekleştirilebilir.

3.2.5 Özgül Enerji Tüketimi

Özgül enerji tüketimi (kWh/kg) makinanın iş başarısının yuttuğu güce oranıdır.

$$e = \frac{N}{Q}$$

Burada;

e : Özgül enerji tüketimi (kgh/kW),

N : Makinanın yuttuğu güç (kW),

Q : Makinanın kapasitesi (kg/h).

3.2.6. Volumetrik Verim

Volumetrik verim en çok %5 olmalıdır.

$$\text{Volumetrik Verim} = 100 - \left[\left(\frac{\text{Gerçek İletim Kapasitesi (t/h)}}{\text{Maksimum Teorik Kapasite (t/h)}} \right) \times 100 \right]$$

Makinanın teorik kapasitesi;

$$Q_T = 60 \times \frac{3,14 \times D^2}{4} \times S \times n \times \phi \times \gamma \times C$$

Burada;

Q_T : Teorik iletim kapasitesi (t/h),

D : Helezon çapı (m),

S : Helezon adımı (m),

n : Helezon devri (d/d),

Y : Materyalin özgül ağırlığı (t/m³),

C : Götürücünün eğimini dikkate alan bir katsayı.(20 °=0,65)

φ : Yükleme katsayısı,(tahıl için:0,40)

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan konveyörün, yukarıda belirtilen çalıştırma süresi sonunda civata, yatak, rulman, pim, perno, yay, kayış-kasnak vs. makine elemanlarında kırılma, çatlama, kopma veya gevşeme var mı diye kontrol edilmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir. Denemeye alınan makine yukarıda belirtilen kriterlerden her birini belirtilen sınırlar içerisinde sağlıyorsa makinanın amacına uygun olduğu yargısına 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.

- Hareket İletim Düzeni
- Emniyet Tertibatı
- Materyal Taşıyıcı Ünite
- 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 EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

TS 10699 Tarım makinaları-Helezonlu konveyör-Taşınabilir

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

JENERATÖR DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri tarım kesiminde kullanılan ve içten yanmalı motorla tahrik edilen jeneratörlerin (elektrojen grubu), tarım tekniğine uygunluk yönünden yapılan deneyleri için hazırlanmıştır.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneyi yapılan jeneratörün genel bir tanıtımı yapılarak jeneratörün, motorun alternatörün, varsa koruma kabininin) ve regülatörün ölçüleri teknik özellikleri ile birlikte deney raporunda yer alır.

Jeneratörün tanıtım bilgileri arasında TS ISO 8528-1'e göre performans sınıfı (G1.....G4), set konfigürasyonu (A....E), nominal gücün hangi işletme biçiminde (COP, PRP, LTP, ESP vb) tanımlı olduğu, kalite sınıfı, kurulabileceği yerin maksimum rakımı, çalışabileceği en düşük ve en yüksek çevre sıcaklığı, ilk hareket ve durdurma şekline ait (imalatçı tarafından beyan edilen) açıklamalar yer almalıdır.

Jeneratör deneyine başlamadan önce tüm organlarının tamam olup olmadığına, hareketli olan bölgelerinin yeterince korunup korunmadığına bakılmalı ve çalıştırılmadan önce yeterli güvenlik önlemleri alınmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.Deney Şartları

Jeneratör deneyine başlanmadan önce ve deneyler sırasındaki atmosferik koşullar (barometrik basınç, hava sıcaklığı ve bağıl nem) ve râkım ile deneylerde kullanılacak yakıtın özellikleri (cinsi, özgül kütlesi ve alt ısı değeri) tespit edilmelidir. Nominal değerler için alınan standart referans atmosferik koşullar (aksi belirtilmedikçe 100 kPa barometrik basınç, 25 °C hava sıcaklığı ve % 30 bağıl nem) raporda belirtilmelidir. Ayrıca egzoz gazlarının deney ortamından uzaklaştırılma biçimi de açıklanmalıdır.

3.2. Deneyler

Jeneratör deneyleri yüksüz (boşta), omik yükleme ve omik+indüktif yükleme olmak üzere 3 aşamada yapılır. Deneylerde esas olarak TS EN 60034-1'de belirtilen S2 (kısa süreli çalışma) hizmet tipi özelliği göz önüne alınmalıdır.

Elektrojen grubunun yüksüz çalışmasında gerilim, frekans, devir sayısı ve saatlik yakıt tüketimi (hacimsel ya da kütleli) değerleri alınmalıdır.

Omik yük ve omik+indüktif yükleme amaç, nominal güç, nominal akım ve gerilim ile nominal frekans değerlerinin tespit edilmesidir. Bu amaçla jeneratör en az 60 dakika süreyle çekilen güç yavaş yavaş artırılarak çalıştırılır. Çekilen güç beyan edilen nominal değere

ulaştığında (bu esnada $\cos \varphi$ de nominal değere eşit olmalıdır) gerilim, akım şiddeti, frekans ve saatlik yakıt tüketimi değerleri okunarak ortalaması hesaplanır. Bu parametrelerin 60 dakikalık deney süresince oluşan en küçük ve en büyük değerleri kaydedilir. Nominal gücün % 100'ü dışında bu tespitler Çizelge 1'deki diğer yüklenme değerleri için de gerçekleştirilir.

Tespit edilen bu değerler ve aşağıda verilen formüller yardımıyla, özgül yakıt tüketimi (kg/kWh), gerilim regülasyonu (%), frekans regülasyonu (%) ve jeneratörün toplam verimi (%) hesaplanmalıdır. Frekans regülasyonu deneyinde yüke ait $\cos \varphi=1$ olmalıdır.

$$\text{Özgül Yakıt Tüketimi (kg/kWh)} = \frac{\text{Saatlik Yakıt Tüketimi (kg/h)}}{\text{Jeneratörün Verdiği Güç (kW)}}$$

$$V_R = [(V_{n1} - V_{r1}) / V_{r1}] \times 100$$

Eşitlikte;

V_R : Gerilim regülasyonu (%)

V_{n1} : Boşta çalışmadaki ortalama gerilim değeri

V_{r1} : Anma yükteki ortalama gerilim değeridir.

$$F_R = [(F_{n1} - F_{r1}) / F_{r1}] \times 100$$

Eşitlikte;

F_R : Frekans regülasyonu (%)

F_{n1} : Boşta çalışmadaki ortalama frekans değeri

F_{r1} :Anma yükteki ortalama frekans değeridir.

$$\text{Jeneratörün toplam verimi} = \frac{\text{Alınan elektriksel güç (kW)}}{\text{Yakıt tüketimi (kg/h) \times Yakıtın alt ısı değeri (kWh/kg)}}$$

Jeneratörün deneyi sonucunda raporda aşağıdaki değerler bulunmalıdır. Bu değerlerin yanı sıra gerekli hallerde Çizelge 1'den de ilave değerler verilebilir.

Jeneratörün yüksüz (boşta) çalışmasında belirlenen karakteristikler

- Gerilim
- Frekans
- Devir sayısı
- Saatlik yakıt tüketimi

Jeneratörün omik yükte anma yükte çalışmasında belirlenen karakteristikler

- Gerilim
- Akım şiddeti
- Cos φ
- Frekans
- Devir sayısı
- Sürekli verebildiği elektriksel güç

- Özgöl yakıt tüketimi
- Gerilim regölasyonu
- Frekans regölasyonu
- Toplam verimi

Jeneratörün omik + indüktif yükle anma yükte çalışmasında belirlenen karakteristikler

- Gerilim
- Akım şiddeti
- Cos ϕ
- Frekans
- Devir sayısı
- Sürekli verebildiği elektriksel güç
- Özgöl yakıt tüketimi
- Gerilim regölasyonu
- Toplam verimi

3.3. Değerlendirme Kriterleri

Jeneratörlerin deneylerinden elde edilen sonuçlar aşağıdaki kriterlere göre değerlendirilmelidir:

- Deney sonuçlarının olumlu yada olumsuz oluşuna ilişkin genel değerlendirmeler TS ISO 8528-5-6-8-11 göz önünde bulundurularak yapılmalıdır.
- Standart referans atmosfer şartlarına dönüştürülerek hesaplanan nominal güç değeri, A kalite sınıfı için beyan gücünden en fazla % 5, B kalite sınıfı için ise en fazla % 10 az olabilir ve bu durum deney raporunda belirtilmelidir. Deneyler esnasında görülen aşırı ısınma, titreşim (yer değiştirme) ve gürültü ile mekanik ve elektriksel arıza, kaçak ve yanmalar deney yapanlar tarafından özel olarak değerlendirilir.
- Jeneratörün çalışması sırasındaki gürültü ve titreşim, TS ISO 8528’de verilen kriterler göz önüne alınarak değerlendirilmelidir.
- Jeneratörlerin kontrol ve bağlantı donanımlarındaki emniyet unsurları TS ISO 8528-9-10’da verilen kriterler göz önüne alınarak değerlendirilmelidir.
- Jeneratöre ait Türkçe hazırlanmış bir kullanma ve bakım el kitabı ile emniyet kılavuzu mutlaka bulunmalıdır.

4. 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.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.

- Motor
- Alternatör
- Kontrol panosu
- İzolasyon kabini

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney Şartları kısmında bahsi geœen Şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geœen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geœen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TS 4252. Benzinli ve dizel elektrojen grupları (askeri amaçla kullanılan) için deney metotları - Yakıt tüketimi deney metodu

TS 6823. Benzinli ve dizel elektrojen grupları için deney metotları (Askeri amaçla kullanılan) - Azami güç deney metodu

TS ISO 8528-6 Gidip gelme hareketli içten yanmalı motorla tahrik edilen alternatif akım jeneratör grupları - Bölüm 6: Deney metotları

TS EN 60034-1. Döner elektrik makineleri - bölüm 1: Beyan karakteristikleri ve çalışma karakteristikleri

Vatandaş M., ve R., Gürhan, 2003. Dalgıç Tipi Derinkuyu Pompalarının Jeneratörle Çalıştırılma Olanakları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 9(1): 79-82, Ankara.

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

KABAK ÇEKİRDEĞİ AYIRMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri, traktöre bağlanarak çalıştırılan, otomatik toplayıcı ve elle toplamalı gibi çeşitli tip kabak çekirdeği ayırma ya da çıkarma makinalarının deneylerini 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.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- 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 557 ' 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.
- Kabak çekirdeği ayırma makinaları, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° 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.
- 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 malle 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.
- Dingilli makinalarda dingil başına gelen yük 10 tonu geçmemelidir.
- Makinanın çeki halkasında ölçülen düşey yük 3000 kg'ı geçmemelidir.
- Traktörle çekilir tip kabak çekirdeği ayırma 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.
- Batör-Kontrbatör aralıklarının ayarlanır yapıda olup olmadığı kontrol edilerek kontrbatör sarma açısı belirlenir.
- Batörün çalışma devrinde balansı yapılmış olmalıdır.
- Batörün dönüş yönü makina üzerinde görülecek bir yere silinmeyecek şekilde işaretlenmelidir.
- Kabak çekirdeği ayırma makinalarının batör çevre hızı 3.5 - 5.30 m/s arasında olmalıdır.
- Kabak çekirdeği ayırma 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. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Deneylerin yürütüleceği tarlaya, kabaklara, traktöre ve kabak çekirdeği ayırma makinasına ilişkin aşağıdaki bilgilere yer verilmelidir:

- Tarlanın yüzey durumu (taş, yabancı ot ve yüzey artıklarına ilişkin) :
- Tarla yüzeyindeki kabakların namlu/yığın halinde dizilip dizilmedikleri :
- Kabak çeşidi :
- Kabakların ortalama ölçüleri (uzunluk x genişlik x kalınlık) (mm) :
- Kabakların ortalama kütlesi (kg) :
- Kabak nem içeriği (%) :
- Deneylerde kullanılacak olan traktörün marka ve modeli :
- Deneylerde kullanılacak olan traktörün motor gücü (kW) :
- Deneyler sırasındaki traktör ilerleme hızı (m/s) :
- Deneylerde kullanılacak traktörün hidrolik kaldırma kapasitesi (kg) :
- Deneylerde kullanılacak traktörün hidrolik yağ basıncı (bar) :
- Deneylerde kullanılacak traktörün lastik tekerlek profilleri :
- Deney sırasında toplama tamburunun yerden yüksekliği (mm) :
- Deney sırasında toplama tamburunun çevre hızı (m/s) :
- Deney sırasında batör milinin çevre hızı (m/s)dönü sayısı (min⁻¹) :
- Deney sırasında posa eleği palet milinin çevre hızı (m/s) :
- Deney sırasında helezonun çevre hızı (m/s) :
- Deney sırasında 1. temizleme düzeni milinin çevre hızı (m/s) :
- Deney sırasında 1. temizleme düzeni milinin çevre hızı (m/s) :
- Deney sırasında vantilatör pervane milinin çevre hızı (m/s) :

Deney sırasında vantilatör hava hızı (m/s)

3.2. Deneyler

3.2.1. Laboratuvar Deneyleri

- Makinanın gözle ilk kontrolü yapılır. Yapısal bir bozukluğu olup olmadığı tespit edilir. Güvenli çalışma koşulları sağlanır.

- Makina, traktöre uygun şekilde bağlanır.
- Makinanın lastik tekerleklerinin hava basınçlarının anma hava basıncında olduğu, bütün düzen ve aksesuarlarının üzerinde bulunduğu koşulda iken yatay bir zeminde makinanın teknik ölçüleri alınır.
- Makinayı tanıtacak biçimde genel ve gerekiyorsa detay (kabak toplama düzeni, kabak besleme düzeni, kabak kabuğu parçalama ünitesi, kabuk ayırma düzeni, temizleme düzeni, vantilatör vb.) görünüş resimleri çizilir.
- Batör-kontrbatör (dövücü-karşı dövücü) aralıklarının ayarlanır yapıda olup olmadığı kontrol edilerek kontrbatör sarma açısı belirlenir.
- Makinanın hareket iletim şeması çizilir. Hareket iletim oranları belirlenir, gerekirse bir çizelge halinde verilir.
- Çeki oku ve halkası ölçülerinin TS ISO 20019' a uygun olup olmadığı ve çeki okunun yerden yüksekliğinin ayarlanabilir yapıda olup olmadığı kontrol edilir.
- Dönen ve hareketli parçaların emniyet ve kaza önleme açısından muhafaza içine alınıp alınmadığı kontrol edilir.
- Mafsallı mille tahrik edilen makinalarda aşırı yük emniyet kavramasının bulunup bulunmadığı kontrol edilir.
- Makinanın çalışma ve taşınması sırasında gerekli emniyet ve trafik donanımlarına sahip olup olmadıkları kontrol edilir.
- İmalatçı katalogunda belirtilen esaslara göre makinanın batör çevre hızı, palet çevre hızı, helezon çevre hızı, batör parmakları aralığı gibi gerekli ayarları yapılarak en az bir saat süre ile boşa çalıştırılır. Makinanın düzenli çalışıp çalışmadığı çalışma sırasında ayrıca yataklardaki sürtünme ve zorlanmaların olup olmadığı kontrol edilir.
- Makinanın işe hazırlanmasının kolaylıkla yapılıp yapılmadığı kontrol edilir.

3. DENEY YÖNTEMİ

Kabak çekirdeği ayırma makinalarının deneyleri, başlıca 2 aşamada gerçekleştirilir:

1. Laboratuvar Deneyleri,
2. Tarla Deneyleri,

Deneyleri tamamlanan makinaların genel değerlendirmeleri yapılarak tarım tekniğine uygun olanlara olumlu deney raporu düzenlenir.

3.2.2. Tarla Deneyleri

- Makinanın gerekli ayarları yapılarak sert ve yatay bir zemin üzerinde deney için hazırlanır.
- Elle toplamalı ya da toplama düzeni olmayan makinalarda hasat edilen kabaklar, harman yerine öbek ya da yığın halinde yığılır. Harman yerinde kabuk parçalama düzenine elle besleme yapılarak deney yapılır. Ancak tarla yüzeyinde namlu ya da yığın halinde yığılmış olan kabakların bulunduğu tarlalarda ise belirli bir çalışma hızında ilerleyerek tarla deneyleri yapılır. Bu koşulda traktör ilerleme hızı, işçilerin kabakları elle kabak kabuğu parçalama düzenine beslemelerine izin verecek ölçüde seçilir.
- Otomatik toplayıcılı ya da toplama düzeni olan makinalarda, daha önceden hasat edilmiş olan kabaklar, deneyden önce namlu halinde tarla yüzeyine dizilir.
- Tarla deneylerinde makina; imalatçı firmanın tavsiye ettiği ilerleme hızı, batör çevre hızı, palet çevre hızı, helezon çevre hızı, batör parmakları aralığı gibi koşullarda çalıştırılır.

- İlerleme hızı, işaretlenen belli uzunluktaki mesafenin (en az 25 m) geçilme süresi belirlenerek hesaplanır. Sürenin belirlenmesinde en az üç tekrar yapılır ve ortalama gerçek çalışma hızı hesaplanır.
- Deneyler, mümkün olduğu kadar düzenli ve homojen bir besleme altında yapılır.
- Deneyler sırasında dönü hareketli parçaların dönü sayıları, makina yükte çalışırken devir ölçerlerle ölçülür. İlgili eşitliklerden yararlanılarak bu parçaların çevre hızları hesaplanır.
- Yapılan deneylerde bütün çıkış ağızlarından en az 10' ar dakikalık aralarla ve en az 1' er dakikalık sürelerde en az üçer numune alınır. Alınan bu numuneler yardımıyla besleme hızı, kayıplar (tarla yüzeyine atılan parçalanmış kabuklar arasındaki çekirdek oranı, zedelenmiş çekirdek oranı vb.), harmanlanmış olan çekirdekler içerisindeki pürçek bağları oranı ya da temizleme oranı vb.' leri belirlenir.
- Makinanın iş verimi, birim zamanda harmanlanan kabak miktarı (kg-kabak/h) veya birim zamanda harmanlanan çekirdek miktarı (kg-çekirdek/h) olarak tespit edilir.
- Traktör muharrrik tekerleğindeki patinaj, ölçülür.
- Makinanın boşta çalışmadaki kuyruk mili gücü ihtiyacı, harmanlama sırasındaki çeki gücü ve kuyruk mili gücü ihtiyacı, yakıt tüketimi gibi değerler ölçülmelidir. Makinanın ihtiyaç duyduğu kuyruk mili gücünün hesaplanabilmesi için kuyruk mili döndürme momentinin ve kuyruk mili dönü sayısının bilinmesi gerekir. Bu amaçla traktör kuyruk mili ile mafsalı mil arasına yerleştirilen bir torkmetreyle döndürme momenti ölçülür. Çeki gücü, çeki kuvveti ve ilerleme hızına bağlı olarak bulunur. Çeki kuvvetinin ölçümünde dinamometreden yararlanılır.

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.

Makina, varsa imalatçının tavsiye ettiği ilerleme hızlarında, seçilecek 3 ilerleme hızında ayrı ayrı birer saat çalıştırılarak, her hız kademesinde bir saatte kabağın toplandığı alan da/saat ve ayrılmış kabak çekirdeği miktarı kg/saat olarak iş başarısı hesaplanır.

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

$$F = bx v x k \text{ (da/saat)}$$

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

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

3.2.2.2. Denge Deneyi

Makina sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denir.

3.2.2.3. Batör çevre hızı tespiti

$$V = \frac{\pi \times D \times n}{60} \text{ m/s}$$

Burada;

V : Batör çevre hızı (m/s)

D : Batör dönme dairesi çapı (m)

n : Batör devri (d/d) dir.

3.2.2.4. 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.

$$N = \frac{M_d \times n}{716,2}$$

Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

M_d : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (1/min)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

3.2.2.5. Mukavemet Deneyi

Kabak çekirdeği ayırma makinası 3 saati deney tarlasında en az 10 saat veya en az 100 ha tarlada çalıştırılır. Tespit edilen arızalar ve yapılan bakım ve onarımlar deney raporuna kaydedilir.

3.2.2.5. Kabak Çekirdeği Ayırma Makinasına Ait Gözlemlere İlişkin Sonuçlar

3.2.2.5.1. Kabak çekirdeği çıkarma makinası çalıştırılmadan önceki gözlemler

- Batör dönü yönü işareti :
- Yatakların toza karşı korunma durumu :
- Dönen parçalarda emniyet düzeni yeterliliği:
- Yağlama yeterliliği :
- Batör-kontrbatör aralığı ayarlama olanağı :
- Elek eğimi ayarlama olanağı :
- Elek değiştirme kolaylığı :
- Elek iç yüzeyinin düzgünlüğü :
- Bağlantı elemanlarının sıkılık durumu :
- Koruyucu boya yeterliliği :

3.2.2.5.2. Kabak çekirdeği ayırma makinasının çalışması esnasındaki gözlemler

- Denev sırasında vuruntulu bir çalışma durumu :
- Toplama düzeni tıkanma durumu :
- Besleme düzeni tıkanma durumu :
- Dövcü ünitenin tıkanma durumu :
- Elek tıkanma durumu :

3.2.2.5.3. Kabak çekirdeği ayırma makinasının çalışması sonrası gözlemler

- Bağlantı elemanlarının sıkılık durumu :
- Elemanların biçim değıştirme, kırılma ve aşınma durumu :

3.2.2.6. İş Kalitesine Yönelik Değerlendirme Sonuçları

Makinayla yapılan deneyler sırasında imalatçı firmanın tavsiye ettiği kuyruk mili dönü sayısında ölçülen değerler aşağıdaki gibi verilir:

- Batör dönü sayısı (d/d) :
- Helezon dönü sayısı (d/d) :
- Pnömatik iletici (vantilatör) dönü sayısı (d/d) :
- Posa eleği palet mili dönü sayısı (d/d) :
- Birinci elek palet mili dönü sayısı (d/d) :
- İkinci elek palet mili dönü sayısı (d/d) :

Yapılan deneyler sonucunda tarla yüzeyine atılan parçalanmış kabuklara karışan çekirdek oranı (%), zedelenmiş çekirdek oranı (%), toplam kayıp (%) ve temizleme etkinliği (%) gibi iş kalitesine yönelik değerlendirme sonuçları hesaplanır. Hesaplama sonuçları, Çizelge 1' deki gibi düzenlenir.

Parçalanmış kabuklara karışan çekirdek oranı aşağıdaki eşitlikten hesaplanır:

$$KK\text{ÇO} = (K\text{ÇM} / B\text{ÇM}) \cdot 100$$

Burada;

- KKÇO : Kabuklara karışan çekirdek oranı (%),
KÇM : Kabuklara karışan çekirdek miktarı (kg),
BÇM : Beslenen çekirdek miktarı (kg)' dır.

Zedelenmiş çekirdek oranı aşağıdaki eşitlikten hesaplanır:

$$Z\text{ÇO} = (Z\text{ÇM} / T\text{ÇM}) \cdot 100$$

Burada;

- ZÇO : Zedelenmiş çekirdek oranı (%),
ZÇM : Zedelenmiş çekirdek miktarı (kg),
TÇM : Toplam çekirdek miktarı (kg)' dır.

Toplam kayıp oranı aşağıdaki eşitlikten bulunur:

$$TKO = KK\text{ÇO} + Z\text{ÇO}$$

Burada;

TKO : Toplam kayıp oranı (%),

KKÇO : Kabuklara karışan çekirdek oranı (%),

ZÇO : Zedelenmiş çekirdek oranı (%)’ dır.

Temizleme etkinliğinin bulunması için çuvallama ağzından akmakta olan çekirdeklerden veya depodan örnekler alınır. Bu örnekler içerisindeki çekirdek, zedelenmiş çekirdek ve yabancı maddeler elle ayrılarak temizleme etkinliği aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanır:

$$TE = [(ÖİÇM - ÖİÇYMM) / ÖM] \cdot 100$$

Eşitlikte;

TE : Temizleme etkinliği (%),

ÖİÇM : Örnek içerisindeki çekirdek miktarı (kg),

ÖİÇYMM : Örnek içerisindeki yabancı madde miktarı (kg),

ÖM : Örnek miktarı (kg)’ dır.

Çizelge 1. Kabak çekirdeği ayırma makinasının iş kalitesi yönünden değerlendirilmesine ilişkin değerlendirme sonuçları*

Tekerrür sayısı	Parçalanmış kabuklara karışan çekirdek oranı (%)	Zedelenmiş çekirdek oranı (%)	Toplam kayıp oranı (%)	Temizleme etkinliği (%)
1				
2				
3				
Ortalama				

* İlerleme hızı, toplama düzeninin yerden yüksekliği, batör çevre hızı, vantilatör hava hızı vb. çalışma koşulları açıklanmalıdır.

3.2.2.7. İşletme Karakteristiklerine Yönelik Değerlendirme Sonuçları

Kabak çekirdeği ayırma makinasının iş başarısı yönünden değerlendirilmesi amacıyla çekirdek/kabak oranı (%), birim zamanda harmanlanan kabak miktarı (kg-kabak/h) ve birim zamanda harmanlanan çekirdek miktarı (kg-çekirdek/h) cinslerinden iş verimleri, boşta çalışmadaki kuyruk mili gücü ihtiyacı, harmanlama sırasındaki kuyruk mili gücü ihtiyacı, çeki gücü ihtiyacı, yakıt tüketimi vb.’ leri belirlenir. Sonuçlar, Çizelge 2’ deki gibi düzenlenir.

Çekirdek/kabak oranının bulunması için deneyler sırasında tarladaki materyali temsil edebilecek sayıda örnek alınır. Alınan örnekler ya da kabaklar, tek tek tartılır. Her örnekteki ya da kabaklardaki çekirdekler, kabuktan ayrılarak ayrı ayrı tartılır. Bu örneklerin çekirdek ve kabak ağırlıklarının aritmetik ortalamaları alınarak çekirdek/kabak oranı aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak hesaplanır:

$$\text{ÇKO} = (\text{ÇM} / \text{KM}) \cdot 100$$

Burada;

ÇKO : Çekirdek/kabak oranı (%),

ÇM : Alınan materyalden elde edilen ortalama çekirdek miktarı (kg),

KM : Alınan ortalama materyal ya da kabak miktarı (kg)' dir.

Birim zamandaki iş veriminin belirlenmesi için makina çalışma rejimine girdikten sonra çekirdek çıkış ağzından en az birer dakikalık sürelerde en az üç tekerrürlü olarak alınan örnekler tartılarak dakikadaki ortalama çekirdek miktarı ya da kg-çekirdek bulunur. Bulunan bu değerden çekirdek/kabak oranına göre yaklaşık olarak kg-kabak/h cinsinden iş verimi hesaplanır. Birim zamanda elde edilen toplam çekirdek miktarı (kg-çekirdek) aşağıdaki eşitlikten hesaplanır:

$$\text{TÇM} = [\text{ÇM} / (\text{ÇM} + \text{KKM})] \cdot \text{BM} \cdot t$$

Eşitlikte;

TÇM : Toplam çekirdek miktarı (kg-çekirdek),

ÇM : Çekirdek miktarı (kg),

KKM : Kabuk miktarı (kg),

BM : Besleme miktarı (kg-kabak/h),

t : Çalışma süresi (h)' dir.

Formülde; $[\text{ÇM} / (\text{ÇM} + \text{KKM})] = \text{Çekirdek/Kabak oranıdır.}$

Çizelge 2. Kabak çekirdeği ayırma makinasının iş başarısı yönünden değerlendirilmesine ilişkin değerlendirme sonuçları*

Tekerrür	İş verimi		Kuyruk mili gücü		Çeki gücü ihtiyacı (kW)
	Birim zamanda harmanlanan kabak cinsinden iş verimi (kg-kabak/h)	Birim zamanda harmanlanan çekirdek cinsinden iş verimi (kg-çekirdek/h)	Boşta çalışmadaki kuyruk mili gücü ihtiyacı (kW)	Harmandaki kuyruk mili gücü ihtiyacı (kW)	
1					
2					
3					
Ortalama					

* İlerleme hızı, toplama düzeninin yerden yüksekliği, batör çevre hızı, vantilatör hava hızı vb. çalışma koşulları açıklanmalıdır.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Kabak çekirdeği ayırma makinası deneyleri değerlendirme ilkeleri, aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır:

- Makinanın gözle yapılan ilk kontrolünde, belirgin bir hata olmamalıdır.
- Makinanın çeki oku ve halkası ölçüleri, TS ISO 20019' a uygun olmalıdır.
- Mafsallı mil/miller, TS ISO 5673-1 ve TS ISO 5673-2' ye uygun olmalıdır.
- Makinanın traktöre bağlanması ve sökülmesi kolay olmalıdır.
- Makinanın çalışma sırasında çalışma emniyeti için gerekli önlemler alınmış olmalıdır. Aynı zamanda makinanın uygun yerlerinde emniyet sembolleri ile birlikte uyarı yazıları, görülebilecek şekilde bulunmalıdır.
- Makina üzerinde dönen bütün parçalar, çalışma ve kaza emniyeti yönünden muhafaza içine alınmış olmalıdır. Hareket iletim düzeni etrafında güvenlik önlemleri alınmalıdır.
- Makina üzerinde bulunan bütün V kayışlarında gerdirme tertibatı bulunmalıdır.
- Hareket iletiminde kullanılan kayış ve kasnaklar, hareket iletim kurallarına uygun olarak çalışmalıdır.
- Bütün rulmanlı yataklar, toza karşı korunmalı ve yataklar kolaylıkla yağlanabilmelidir.
- Özellikle kabak çekirdeklerine temas eden parçalar, korozyona karşı dayanıklı olmalıdır.
- Elle toplamalı tip makineler, ergonomik açıdan insanla çalışmaya uygun olmalıdır.
- Otomatik toplayıcı makineler, tarla yüzeyinde bulunan hasat edilmiş kabakları tıkanmadan toplayabilmelidir.
- Toplama düzeni yukarıya ve yana doğru devrilen tiplerde, toplama düzeni istenilen şekilde hareket edebilmelidir.
- Deposu devrilen tiplerde depo istenilen şekilde devrilebilmelidir.
- Laboratuvar ve tarla deneyleri sonucunda makinada çatlama, kırılma ve kalıcı bir deformasyon olmamalıdır.
- Makinanın gerek boşta gerekse de kabaklarla çalışması sırasında belirgin bir arıza ortaya çıkmamalıdır.
- Makina kendisinden beklenen ölçülerde kabakları parçalayarak, çekirdekleri parçalanmış kabuklardan ve pürçek bağlarından en az %90 düzeyinde ayırabilmelidir.
- Makinalarda karayolları trafik kanunu gereğince uyarı, ışıklandırma vb. donanımlar bulunmalıdır.

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.

- Şasi, Çeki Oku, Dingil
- Kabak Toplama ve Besleme Düzenleri
- Kabak Kabuğu Parçalama Düzeni
- Kabuk Ayırma ve Temizleme Düzeni
- Kabak Çekirdeği İletim Düzeni ve Depo
- Hareket İletim Düzeni

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.

Deney sonuçları; kabak çekirdeği ayırma makinasına ait gözlemlere ilişkin sonuçlar, iş kalitesine yönelik değerlendirme sonuçları ve işletme karakteristiklerine yönelik değerlendirme sonuçları olmak üzere 3 başlık altında incelenmelidir.

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TSE 3222. Sapdöğər Harman Makinaları Muayene ve Deney Metodları standartları,

TS ISO 20019. Tarım Araçları–Çekilir Araçlarda Mekanik Bağlantılar–Çeki Halkaları Boyutları.

TS ISO 5673-1 ve TS ISO 5673-2. Tarım Traktörleri ve Makinaları–Kuyruk Milinden Tahrikli Miller ve Güç Giriş Bağlantısı: Genel İmalat ve Güvenlik Kuralları.

BAYHAN, Y., ÜLGER, P., AVCI, G. ve F. BARAN, 2000. Kuyruk Milinden Hareketli Kabak Çekirdeği Harman Makinesinin Performansının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. 19. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, s: 291-296, Erzurum.

GÖKNUR, İ., 1994. Ayçiçeği Harman Makinası Geliştirilmesi. Ankara Üniversitesi Araştırma Fon Müdürlüğü, 92-11-07-02 Proje Kesin Raporu, 74 s., Ankara.

HACISEFEROĞULLARI, H. ve M. H. SONMETE, 2010. Kabak Çekirdeği Harman Makinesinin Performansının Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24 (3): 69-74, Konya.

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

KOMBİNE TAHİL EKİM MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, traktöre asılır ya da çekilir tip kombine tahıl ekim makinalarının muayene, test ve raporlaması için izlenecek prosedürleri kapsamaktadır.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Laboratuvar ve tarla deneylerine başlamadan önce tahıl ekim makinası gözle ön kontrolden geçirilmelidir.

- Bu kontrollerde makine üzerinde çakılı bir metal plaka üzerinde firmanın ticari unvanı veya kısa adı, varsa tescilli markası, makinanın standart numarası, seri numarası ve imal yılının yazılı olmasına dikkat edilmelidir.
- Tahıl ekim makinasının düz bir zemin üzerinde yatay bir şekilde dengede durması ve gömücü ayaklarının yere değmesi koşulu gözetilerek makinanın yere paralelliği kontrol edilmeli, ölçüler bu konumda iken alınmalıdır.
- Laboratuvar deneylerinde makinanın boyut ve ağırlık ölçüleri, kaynak bağlantılarının niteliği, bakım ve ayar kolaylığı ile trafik ve iş güvenliğine ilişkin özellikleri incelenmelidir.
- Asılır tip makinalarda üç nokta asma düzeninin TS 660'da verilen ölçülere uygunluğu ve kategorisi kontrol edilmelidir. Çekilir tip makine için çeki kancası özellikleri traktöre uygun olmalıdır.
- Derinlik ayar tertibatının makinanın istenilen derinlikte çalışmasını sağlayacak biçimde kolayca ayarlanabilir yapıya sahip olup olmadığı incelenmelidir
- Makinanın ekici düzene hareket iletiminde transmisyon oranları belirlenmeli ve istenilen devir seçeneğinin kolaylıkla seçilip seçilmediği kontrol edilmelidir.
- Makinanın bütün parçalarının paslanmaya karşı uygun şekilde boyalı olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Uzunluğu 2 m'den fazla olan tohum ve gübre sandıklarında deformasyonu ve eğimli alanlarda tohum veya gübrenin yana yığılmasını önlemek için sandıklar bölmeli yapılmış olmalıdır.
- Çekilir ekim makinalarında tohum ve gübre sandıkları dolu, makinanın arka tarafındaki platformda 75 kg'lık yük bulunması halinde çeki okuna 30 kg - 50 kg'lık pozitif bir yük gelmelidir.
- Tohum ve gübre boruları sac, kauçuk veya plastik malzemelerden hunili, teleskop, helezon vb. biçimlerinde yapılmalıdır. Tohum ve gübre boruları, gömücü ayağın düşey ve yatay hareketlerine uyum sağlamalı ve her yönde bükülebilmeli ve bu sırada kesit alanı daralmamalıdır. Tohum ve gübre boruları tarla konumuna ve ekim özelliklerine göre gerektiğinde uzayıp kısalabilmelidir. Tohum borusunun iç kesiti tohumların akışına engel olmayacak şekilde pürüzsüz olmalıdır.
- Tohum ve gübre sandık kapakları kolayca açılabilmesi, iş genişliği büyük olan makinalarda birden fazla parçalı yapılmalıdır.

- Tohum sandığının bir metre uzunluğunun hacmi en az 60 dm³ olmalı ve gübre sandığı hacmi de en az tohum sandığı hacmi kadar yapılmış olmalıdır.
- Ekici ve gübre atıcı üniteler ekim ve gübre normu ayarlarını yapabilecek ayar tertibatlarına sahip olmalıdır.
- Tohum ve gübre boruları, gömücü ayakların aşağı yukarı hareketlerine uyum sağlamalı, içlerinde tohum ve gübre akışını engelleyecek kısımlar bulunmamalıdır. Gömücü ayaklar tıkanmayacak ve kolayca sökülüp takılacak yapıda olmalıdır.
- Ekici ayakların iş derinlikleri ayarlanabilir olmalıdır.
- Makina çapa ayaklara sahip ise uç demirlerinin işleyici kısımları en az 30 mm genişliğinde ve tamamen sertleştirilmeli, sertleştirilen kısımlarındaki sertlik en az 49 RSD-C olmalıdır. Ekici disklerin 50 mm içerisinden ölçülen kısmın sertliği 45-50 RSD-C arasında olmalıdır.
- Ekici ayaklar arası tohum / gübre / bitki dağılım düzgünlüğü denemelerinde elde edilen kabul edilebilir % CV değerleri; sıralar arası dağılımda tohum için en çok % 6,3 ve gübre için ise en çok % 12,5, ekim ve gübre normu değerleri hızlara göre değişimindeki sapma en çok % 6 olmalıdır.
- Çapa ayaklar TS 3890'a, diskler TS 368 ve TS 5690'a uygun olmalıdır. Balta gömücü ayakların toprakla temas eden sac kanatları arasındaki açıklık aşağı doğru daralmamalıdır.
- Hareket iletim tertibatı zincirli veya mafsallı milli olarak yapılmalı ve hareketini tekerlekten almalıdır.
- Çekilir tip sıraya ekim makinalarında hareket tekerleği ile ekici mili arasında uygun bir kavrama konulmalı ve taşıma anında, tekerlekler ile ekici ünite arasında hareket iletimi olmamalıdır.
- Gömücü ayakları yol ve iş durumuna getiren bir kaldırma tertibatı bulunmalıdır. Kaldırma tertibatı, gömücü ayakların en alt noktasını, taşıma tekerleklerinin dayanma yüzeyinden en az 10 cm yukarıya kaldırmalıdır.
- Gömücü ayakların alt ve üst kısmına tespit edilen, ekim derinliğini ayarlamak ve ayarlanan ekim derinliğini sabitlemek için basıya veya çekiye çalışan yaylar bulunmalıdır.
- Elle veya büyük çuvallarla yapılacak bir yüklemenin, depo yükleme konumundaki üst kenarı ile zemin yüzeyi veya operatör platformu arasında ölçülen yüksekliği 1250 mm'yi geçmemelidir.
- Makinanın arka tarafında bulunan platformun asgari genişliği 450 mm olmalıdır, arkadan öne asgari derinlik 300 mm olmalıdır.
- Depo kapağında yeterli tutamaç bulunmalıdır.
- Gömücü ayakların arkasına gelecek şekilde örtme tertibatları bulunmalıdır.
- Örtme tertibatı olarak baskı tekerleği kullanıldığında tekerleklerin sıyrıcıları olmalı ve devamlı dönmeyi sağlayacak bir şekilde yataklanmış olmalıdır.
- Uzunlukları ayarlanabilen markör bulunmalıdır.
- Yürüme organları lastik tekerlekli olmalıdır.

- Makinaların ön kısmında şasi üzerinde, traktör arka tekerlek iz genişliğine göre ayarlanabilen iz kabartıcılar bulunabilir.
- Çekilir tip ekim makinalarının çeki halkaları TS EN 20019'a uygun olmalıdır.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- Ekim makinalarının aydınlatma ve sinyalizasyon tertibatı TS 5776'ya uygun olmalıdır.
- Makinalar, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Deneylerin yürütüldüğü tarlaya, kullanılan tohumluğa, gübreye ve traktöre ilişkin özellikler aşağıdaki gibi deney raporunda belirtilmelidir.

- Kullanılan traktörün gücü, markası ve modeli
- Toprak bünye sınıfı
- Toprak nemi (%)
- Tohum yatağı hazırlamada yapılan işlemler
- Tarla koşulları (Eğim, bitki artıkları, taşlılık, vb.)
- Zamandan faydalanma katsayısı
- Traktör ilerleme hızı
- Ekim derinliği
- Kullanılan tohumluk Özellikleri (Çeşit, 1000 dane ağırlığı, boyutları (uzunluk, genişlik, kalınlık), çimlenme yüzdesi, safiyet yüzdesi)
- Kullanılan gübre özellikleri (Çeşit, granülasyon, nem oranı)

3.2. Deneyler

Kombine tahıl ekim makinasının gözle ilk kontrolü yapıldıktan sonra kullanım değerlerinin saptanması amacıyla genel teknik ölçüleri alınır, daha sonra laboratuvar ve tarla deneylerine tabi tutulur.

Laboratuvar ve tarla deneylerinde makinanın kullanım ve ayar kolaylıkları, iş başarısı, ekim performansı ve yapısal sağlamlığı kontrol edilir.

Denemelerde, gerçek ekim ve gübre normu, sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğü, ayaklar arası bitki dağılım düzgünlüğü, ekim derinliğindeki düzgünlük ve tahrik tekerleğindeki kayma oranı saptanır.

3.2.1. Ekim Makinasının İşlevsel Özellikleri

3.2.1.1 Tekerleğin yirmi devrinde atılan tohum miktarı

$$q_{20} = 0,063 \times D \times B \times Q$$

Burada;

q_{20} : Tekerleğin yirmi devrinde atılan tohum miktarı (kg)

D : Tekerlek çapı (m)

B : Ekim makinası iş genişliği (m)

Q :Ekim normu (kg/da) dur.

3.2.1.2 İş genişliği

Makinanın iş genişliğini;

$$B = m \times (n-1) + m$$

Burada;

B: Ekim makinası iş genişliği (m),

m: Sıralar arası (gömücü ayaklar) uzaklık (m),

n: Gömücü ayak sayısı (adet) dir.

3.2.1.3 İş başarısı

Makinanın iş başarısı;

$$\text{İş Başarısı (da/h)} = B \times V \times k$$

Burada;

B: İş genişliği (m),

V: İlerleme hızı (km/h) ,

k: Zamandan faydalanma katsayısı (%) dır.

3.2.1.3 Kayma ve Patinaj oranı

Ekim makinalarında patinaj ve kayma;

$$\% \text{ Kayma} = \frac{\text{Alınması Gereken Yol} - \text{Alınan Yol}}{\text{Alınması Gereken Yol}} \times 100$$

$$\% \text{ Patinaj} = \frac{\text{Alınan Yol} - \text{Alınması Gereken Yol}}{\text{Alınan Yol}} \times 100$$

eşitlikleri ile bulunur.

3.2.1.3 İlerleme hızı

Ekim makinasının ilerleme hızı:

$$V = \frac{\pi \times D \times n}{60}$$

Burada;

V: ilerleme hızı (m/s)

D: Çap (m)

n: Devir sayısı (d/d) dır.

3.2.2. Ekim ve Gübre Normunun Saptanması

Hububat ekim makinasının ekim ve gübre normunu belirlemek için makinanın hareket iletim tekerleğinin 5-9 km/h arasında 3 farklı hızda 20 devrinde atılan tohum ve gübre miktarları belirlenir. Bunun için gerekirse, 3 tohum ve gübre çeşidi için, 3 makine konumunda, 3 depo doluluk oranında ve 3 tekerrürlü olarak denemeler yapılır. Elde edilen değerlerin ortalaması ve eşitlikler yardımıyla değişik ilerleme hızları için, ekim ve gübre normları hesaplanır.

Hesaplanan değerler, makinanın kullanım kılavuzundaki anma norm değerleriyle karşılaştırılarak kontrol edilir. Düz zeminde ve depo tam dolu iken yapılan denemelerde elde edilen değerlerle, diğer konumlarda yapılan denemelerde elde edilen değerler karşılaştırılarak olası farklılıkların hata sınırları içinde olup olmadığı kontrol edilir.

3.2.3. Ayaklar Arası Tohum / Gübre Dağılım Düzgünlüğünün Saptanması

Ekim makinası tekerleğinin, önerilen ekim ve gübre normunda ve 5-9 km/h ilerleme hızındaki 20 devrinde veya birim zamanda her ayaktan ayrı ayrı atılan tohum ve gübre miktarları saptanır. Elde edilen değerlerden hareketle ayaklar arası dağılımın varyasyon katsayısı hesaplanır.

3.2.4. Sıra Üzeri Tohum Dağılım Düzgünlüğünün Saptanması

Ayaklar arası dağılım düzgünlüğünün istenilen düzeyde bulunması sonucu, uygulama normuna ayarlanmış olan ekim makinasının yapışkan sonsuz bant üzerine yerleştirilmiş olan bir ayağından, 6 km/h ilerleme hızında atılan tohumların dağılımı toplam 15 m sıra uzunluğunda ölçülerek saptanır. Bu amaçla 15 m uzunluğundaki sıra, 2,5 cm uzunluğunda ve ilerleme yönüne dik şeritlere bölünür (Buğdayda ortalama 20 kg/da ekim normu için) ve her şeritteki tohumlar sayılır. Değişik tohum ve uygulama normlarında şerit uzunlukları, her şeride ortalama 2 tohum gelecek şekilde dikkate alınmalıdır. Her şeritte bulunması gereken ortalama tohum sayısı (2 tohum) ve ± 1 tohum sınıfına giren 3 sınıfın (1, 2 ve 3 tohumlu sınıflar) % toplamları ile diğer sınıfların % toplamları belirlenir.

3.2.5. Gübre Akış Düzgünlüğünün Saptanması

Deneme planına göre aynı ayaktan atılan gübre miktarlarında tekerrürler arası dağılımın varyasyon katsayısı hesaplanır.

3.2.6. Sertlik Deneyi

Çapa ayaklar veya diskler dan rastgele seçilen en az 3 adedinin sertliği TS EN ISO 6508-1' e göre ölçülür. Disklerin tamamı veya dış çevresinden göbeğe doğru en az 70 mm'lik kısmı sertleştirilmeli, disklerin ise disk çevresinden 35 mm \pm 5 mm iç kısmından ölçülen sertliği 38 RSD-C - 45 RSD-C olmalıdır.

3.3. Değerlendirme Kriterleri

- Tahrik tekerleği kayma oranı en çok % 10 olmalıdır.

- Uzunluğu 2 m'den fazla olan tohum ve gübre depolarında, eğimli arazide çalışmada materyalin bir tarafa yığılmasını önlemek için ara bölmeler bulunmalıdır.
- Gömücü ayaklarda, tohum borularında ve çizi kapatıcılarda tıkanma olmamalıdır.
- Tohumların ekici düzenden tohum borusuna iletimi esnasında, dışarı tohum sıçraması olmamalıdır.
- Makinanın uygun derinlikte çizi açması, tohumu bırakması ve üzerini kapatarak bastırması kabul edilebilir düzeyde gerçekleşmelidir.
- Makine üzerinde trafik ve güvenlik sembolleri bulunmalı, traktöre bağlanıp sökülmesi ile ayar ve bakımı kolay olmalıdır.
- Tohum ve gübre depolarının doldurulması ve boşaltılması kolay olmalı.
- Karıştırıcıların tohum ve gübre akış etkisi yeterli olmalıdır.
- Kapatıcılar tohumun üzerini yeterli miktarda toprakla kapatmalıdır.
- Depodaki tohum ve gübre miktarını gösteren seviye göstergeleri bulunmalıdır.
- Makinanın kullanım kılavuzu ve yedek parça kataloğu makine ile birlikte verilmelidir.

4. RAPORLAMA

Raporlama için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsamaması 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.

Tohum Deposu

- Gübre Deposu
- Ekici Ünite
- Gübre Atıcı Ünite
- Tohum Boruları
- Gömücü Ayaklar
- Örtme Tertibatı
- Derinlik Ayarı ve Kaldırma Tertibatı
- Traktöre Bağlantı Tertibatı
- Şasi ve Tekerlekler
- Markörler

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. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TS 368 Tarım Makinaları - Diskler

TS 660 Üç Nokta Askı Düzeni, Tekerlekli Tarım Traktörlerinde Hidrolik Kumandalı

TS 3890 Çapa Ayakları

TS 5690 Tarım Makinaları - Sıraya Ekim Makinaları - Traktörle Kullanılan

TS 6425 Sıraya Ekim Makinaları Deney Metodları

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

TS EN 14018+A1 Tarım ve Orman Makinaları - Ekim Makinaları - Güvenlik

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

KOVALI GÖTÜRÜCÜLER DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, materyali sonsuz bir bant veya zincirden meydana gelen bir çekme elemanına bağlanmış olan kovalar içinde taşıyan götürücüleri kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

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

- Makina yüzeyleri düzgün olmalı, üzerinde çapak, çukur, çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve bütün parçaları paslanmaya karşı uygun şekilde boyanmış olmalıdır. Makina üzerinde firmayı tanıttıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.
- Kumanda düzenekleri mevcut ise operatör hiçbir ilave parçaya ihtiyaç duymaksızın erişebilmeli ve kumanda düzeneğini hareket ettirmek için insan gücünden daha fazla güç gerekmemelidir.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Uygulama deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, patlama, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde iki örtme veya conta kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
- Kovalı götürücü gövdesi konveyör elemanlarını ve katalogunda belirtilen taşıma kapasitesinde yüklenen materyali taşıyabilecek yapıda olmalıdır.
- Kovalı götürücü meyil ayarı kolaylıkla yapılabilmesi ve ayar tertibatı ayarlanan yüksekliği yüklü durumda koruyabilmelidir.
- Kovalı götürücülerin taşıyıcı tekerlekleri varsa üzerinde konveyörün çalışma durumunda hareket etmesini önleyecek özellikte kilitleme tertibatı bulunmalıdır.
- Kovalı götürücüler, kovaların bağlı bulunduğu band çalışma halinde iken, bandın hareketini istenildiği anda durdurulabilecek frenleme tertibatına sahip olmalıdır. Kovalı götürücüler band yüklü durumda ve hareketsiz iken bandın geri hareketini önleyecek otomatik kilitleme tertibatı ile donatılmış olmalıdır.
- Elektrikli götürücülerde acil durdurma butonu bulunmalıdır.
- Kovalı götürücülerde yapılan performans deneyi esnasında veya sonunda kırılma, çatlama, kalıcı biçim değişikliği aşırı ısınma ve aşınma vb. kusurlar görülmemelidir.
- Kovalı götürücüler gerekli kısımlarının yağlanması konveyör üzerindeki mahfaza veya herhangi bir parça sökülmeden yapılabilmelidir.
- Makinaya ait tüm koruyucu muhafazalar, kumanda ve ayar mekanizmaları, binme araçları ve hidrolik bileşenler TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1'e uygun olmalıdır.

- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- 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.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.DENEY ŞARTLARI

Makina, talimat el kitabında belirtilen esaslara göre çalışmalara hazırlanır.

3.2. DENEYLER

3.2.1. İletim Kapasitesi

Kovalı elevatörde iletim kapasitesi belirli zaman aralığında götürücünün ilettiği materyal miktarıdır. Teorik olarak iletim kapasitesi aşağıdaki bağıntıyla hesaplanabilir.

$$Q = \frac{3,6 \times V \times \varphi \times \rho \times v}{e}$$

Burada ;

Q = İletim kapasitesi (ton/h)

V = Kova hacmi (m³)

φ= Kovaların dolma oranı (birimsiz) (Düşey aralıklı boşaltmalılarda 0,75; düşey-sürekli boşaltmalılarda 0,60 ve eğimli-sürekli boşaltmalılarda 0,75)

ρ=Materyal hacim ağırlığı (kg/m³)

v=Zincir veya bant hızı (m/s)

e= Kovalar arası mesafe (m)

Kovalı (kepçeli) götürücülerde, yığılma yüklerin iletiminde özgül yük değeri (q) ise, şöyle bulunur:

$$q = \frac{i}{a} \times \gamma = \frac{i_0}{a} \times \gamma \times \varphi$$

Burada;

i₀: Bir kovanın (kepçenin) hacmi, m³,

γ: Yükün yığılma ağırlığı, kg/m³,

i: Kovaların (kepçelerin) dolma miktarı, m³,

a: Kovalar (kepçeler) arasındaki uzaklık, m ve

φ: Yükleme katsayısıdır.

3.2.2. Kovalı Götürücünün Güç Gereksinimi

Tahrik gücü güç ölçme yöntemleri yardımıyla saptanır. Teorik olarak da aşağıdaki bağıntı ile hesaplanabilir.

$$N = 3,6 \frac{Q \times H}{75}$$

Burada;

N	Tahrik gücü (BG)
Q	İletim kapasitesi (ton/h)
H	Materyalin düşey yükselme mesafesi (m)

3.2.3. Kilit veya Fren Sisteminin Denenmesi

- İşletme kolaylığı bakımından, elevatörler durduruldukları zaman kovaları boşalmış olarak durdurulmalıdır. Fakat ani elektrik kesilmesi veya işletme emniyetinin gerektirdiği ani duruşlarla elevatörlerin ani durması halinde bir taraftaki kovalar tamamen dolu olacağından elevatör geri dönebilir. Elevatörün zarar görmemesi için geri dönüşü önlemek amacıyla kilitler veya frenler kullanılır. Bu fren ya da kilitlerin işleyişi kontrol edilmelidir.

3.2.4. Ürün Zedelenmesinin Saptanması

- Ürün kovalı elevatör ile taşınmadan önce ve taşındıktan sonra en az 100 g (ürüne bağlı olarak) örnek içerisinde kırılmış, çatlamış, ezilmiş ürünlerin yüzdesi belirlenmelidir.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan konveyörün, 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. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir. Denemeye alınan makine yukarıda belirtilen kriterlerden her birini belirtilen sınırlar içerisinde sağlıyorsa makinanın amacına uygun olduğu yargısına 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.

- Hareket İletim Düzeni
- Emniyet Tertibatı
- Materyal Taşıyıcı Ünite
- 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 EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

TS 3902 Sürekli mekanik taşıma ekipmanları- Kovalı elevatörlerin sınıflandırılması

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

KÖK SEBZE HASAT MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkesi traktörle çekilen veya kendi yürür kökünden yararlanan (havuç, turp, şalgam vb.) ürünlerin hasat makinalarını kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

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

- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, 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.
- Sökme düzeni, söküm derinliği ayarlanabilir olmalı ve yol durumuna getirilebilmelidir.
- Sökücü bıçakların kesici kenardan itibaren en az 50 mm genişliğindeki kısımda sertlik 45 RSD – C ile 53 RSD – C arasında olmalıdır. Bileme açısı 25°- 40° arasında olmalı ve bilenmiş kenar kalınlığı 1,5 - 2 mm'yi geçmemelidir.
- Traktörle çekilir tip hasat 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. Çeki halkası kendi eksenine etrafında dönebilmeli ve aksam tip onaylı olmalıdır.
- 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 (tekerlekler dışında makinanın en alt noktasının yerden yüksekliği en az 200 mm olmalıdır) kaldırılmasını sağlayacak mekanik ya da hidrolik bir yol düzeni bulunmalıdır.
- Kendi yürür makinalarda yürüme organlarının frenleme düzenleri bulunmalıdır.
- Kendi yürür makinalarda sürücü kabini operatörün hasadı izleyebilmesine olanak sağlamalı ve yeterli ergonomik özelliklere sahip olmalıdır.
- Kendi yürür makineler her iki yanında olmak üzere en az iki dikiz aynası ile donatılmalıdır.
- 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.
- Kombine makinaların depoları tarım arabası ya da kamyonu yüklemeye yapabilmelidir.
- 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.
- Hasat makinasının uygun yerlerine trafik kurallarına uygun yansıtıcılar konmalıdır.
- 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.
- Kendi yürür makinaların ikaz ve aydınlatma donanımı trafik kanunu ve yönetmeliklerine uygun olmalıdır.
- Sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.
- Dayama ayağı, zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır. Makine park halinde iken çeki okunun yerden yüksekliği dayama ayağında kademesiz ayarlanabilir 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.
- Binme araçlarının parçaları hareketliyse, çalışmaya başlayıp duruncaya kadar hareket ederken işletim kuvveti ortalama olarak 200 N'yi geçmemelidir. En yüksek işletim kuvveti/kuvvetleri 400 N'yi geçmemelidir.
- Kendi yürür makinalarda binme aracının her iki tarafında merdiven parmaklıkları veya el tutamakları bulunmalıdır ve bunlar, operatörün her zaman üç nokta temas desteğini sağlayabileceği şekilde tasarlanmalıdır. Korkuluklar ve/veya el tutamağı enine kesitinin genişliği 25 mm - 38 mm arasında olmalıdır. Korkuluklar ve/veya el tutamağının alt ucu zeminden 1500 mm'den daha yükseğe yerleştirilmemelidir. El açıklığı için korkuluklar ve/veya el tutamakları ve bağlantı noktaları hariç yan yana parçalar arasında en az 50 mm açıklık sağlanmalıdır.
- Kendi yürür makinalarda merdiven parmaklığı ve/veya el tutamağı kavraması, en üst basamağın ve/veya binme merdiveni basamağının üzerinde 850 mm - 1100 mm arasındaki bir yükseklikte sağlanmalıdır. El tutamakları en az 150 mm uzunluğunda olmalıdır.
- Zeminden 2000 mm'den daha fazla yüksekteki bakım yerleri ve bakım yerlerinin 1500 mm üzerindeki sıvı veya yoğun malzemelerin doldurulduğu veya ilave edildiği yerlerde operatörün ayakta duracağı uygun yer sağlanmalıdır. Operatörün ayakta duracağı yer zeminden 550 mm'den daha yüksek ise binme araçları ile donatılmalıdır.
- 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 tasarlanırsa 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.
- Aküler, makinanın ters dönmesi halinde dökülme ihtimalini azaltmak için yerinde kalacak şekilde sabitlenmeli, yerleştirilmeli ve korunmalı veya zeminden veya bir platformdan değiştirilebilecek ve bakım yapılabilir şekilde yerleştirilmelidir. Akülerin topraksız uçları beklenmedik temasa ve kısa devreye karşı korunmalıdır.
- Operatör mahalli bir kabinle donatıldığı zaman, cam sileceği bulunmalıdır.
- Çalışan hareketli parçalarla ilgili tehlikelere karşı mahfaza olarak kullanılan bariyerler, aşağıda belirtilen yatay yüklere dayanmalıdır:

- Çalışma konumunda zeminden 400 mm yüksekliğe kadar, 1000 N;
 - Çalışma konumunda zeminden 400 mm yükseklik üzeri, 600 N.
- 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.
 - Dingilli makinalarda dingil başına gelen yük 10 tonu geçmemelidir.
 - Makinanın çeki halkasında ölçülen düşey yük 3000 kg'ı geçmemelidir.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.Deney Şartları

İmalatçı katalogunda belirtilen esaslara göre makinanın gerekli ayarları yapılarak traktör kuyruk milinden hareket alan makinalarda makina boşta çalıştırılır. Makinanın düzenli çalışıp çalışmadığı çalışma sırasında ayrıca yataklardaki sürtünme ve zorlanmaların olup olmadığı kontrol edilir.

Tarla deneylerine başlamadan önce aşağıda belirtilen deney koşulları tespit edilmelidir.

Deneyde kullanılan traktör	Birim ve Referans	Ölçüm Değeri
Tarla eğimi	(%)	
Toprak cinsi	(%)	
Toprak rutubeti		
Sıra arası uzaklık	(Ort)	
Sıra üzeri uzaklık	(Ort)	
Söküm için seçilen parsel boyu	(m) (min 120 m)	
Ortalama kök gövdesi ağırlığı	(kg)	
Çalışma hızı	(Ort km/h)	
Traktör kuyruk mili devri (Firma tarafından tavsiye edilen)	(d/d)	
Zamandan faydalanma katsayısı	0,9	

Makinanın tüm ayarları gözden geçirildikten sonra makinayla hasada başlanarak 80-100 sıranın hasadı yapılır. Tarlada sulama kanalı, hendek, tümsek vb. engeller bulunmamalıdır. Ürünler sıraya ekilmiş olmalı, deney yapılacak parselin iki başı hasat makinasının kolayca dönebileceği şekilde sökülerek açılmalı.

3.2. Deneyler

3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

Laboratuvar deneyleri, makinenin yapısal açıdan incelenmesi, güvenlik ve ergonomi ile ilgili standartlara uygunluğunun araştırılması ve imalatçı katalog değerlerine uygunluğunun saptanmasını kapsar.

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

Kendi yürür makinalarda sürücü kabini operatörün hasadı izleyebilmesine olanak sağlamalı ve yeterli ergonomik özelliklere sahip olmalıdır.

3.2.2 Tarla Deneyleri

3.2.2.1. Denge Deneyi

Makina sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildiği zaman herhangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.

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.

3.2.2.2. İş Başarısı

Ürün miktarı olarak iş başarısı ton/saat olarak hesaplanır. Firmanın katalogunda beyan ettiği değerden az olmamalıdır.

3.2.2.3. Söküm Kaybı

Söküm kaybının belirlenebilmesi için hasat edilen alan 15-20 cm derinlikte bir kez devrilmeden işlenerek sıra üzeri ve sıra arasında kalmış kök ve ürün kalıntıları toplanarak tartılır. Sonra aşağıdaki bağıntıdan yararlanılarak söküm kaybı hesaplanır. Hesaplanan söküm kaybı % 2 'yi geçmemelidir.

$$K = \frac{TK}{HE + TK} * 100$$

Burada ;

K : Söküm kaybı (%),

TK : Deney alanında toprağın üzerinde ya da içinde kalmış olan ürünlerin toplam ağırlığı (kg),

HE : Deney alanında makina tarafından hasat edilen ürünlerin toplam ağırlığıdır (kg).

3.2.2.4. Kirlilik oranının belirlenmesi (Toprak firesi)

100 kg ürün önce üzerine yapışık toprak, sap, taş vb. materyal ile birlikte seçilir. Sonra bu ürünler sert bir naylon ya da madeni telli bir fırça ile yüzeyi zedelenmeyecek şekilde topraklarından temizlenerek yeniden tartılırlar (G₂). Daha sonra toprak firesi aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır. Hesaplanan kirlilik oranı % 5'yi geçmemelidir.

$$\text{Kirlilik (\%)} = 100 - G_2$$

$$G_2 = \text{Temizleme işlerinden sonra temizlenmiş ürün ağırlığı (kg)}$$

3.2.2.5. 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 gücünü aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$N = \frac{M_d \times n}{716,2}$$

Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

M_d : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (d/d)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

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. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir. Denemeye alınan makine yukarıda belirtilen kriterlerden her birini belirtilen sınırlar içerisinde sağlıyorsa makinanın amacına uygun olduğu yargısına varılır.

4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsamı 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
- Ürün Sökme Düzeni
- Baş Kesme Düzeni
- Ürün Temizleme Düzeni
- Ürün İletim Düzeni
- Ürün Taşıyıcı Ünite (makineye ait ünite varsa)
- 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 6508-1, Metalik malzemeler- Rockwell sertlik deneyi- Bölüm 1: Deney metodu

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

KREMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri elle ya da elektrik motoru ile çalıştırılan krema makinalarının muayene ve deney esaslarını kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

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

- Krema makinasında krema randımanını ayarlayan bir tertibat bulunmalıdır.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Krema makinasının sütle temas eden bütün parçalarının sökülmesi, temizlenmesi ve tekrar monte edilmesi kolay olmalıdır.
- Krema makinası üzerinde kullanılan redüktör ve dişli kutularının üzerinde kolayca görülebilecek şekilde yağ seviye göstergeleri bulunmalıdır.
- Elektrik motoru ile tahrik edilen krema makinalarında frenleme sistemi bulunmalıdır. Frenleme sistemi en yüksek devirle çalıştırılan krema makinasını frenleme uygulandıktan sonra en geç 5 dakika sonra tamamen durdurabilmelidir.
- Elektrik motoru ile çalıştırılan krema makinasında konik diskleri üstten örten gövde alt gövdeye emniyetli bir biçimde bağlanmalıdır.
- Krema makinasının dengeli bir biçimde çalıştırılabilmesi için ayakları zemine tespit edilecek ve ayarlanacak yapıda olmalıdır.
- Elektrikle çalıştırılan krema makinasının tahrikinde kullanılan elektrik motorları her yandan gelen basınçlı suya karşı korunmuş ve rutubetli ortamda çalışmaya elverişli yapıda olmalıdır.
- Krema makinasının metal kısımları topraklanmış olmalıdır.
- Makina üzerinde krema yoğunluğunu ayar imkanı bulunmalıdır.
- Krema makinasının elektrikle ilgili emniyet tertibatları TS 2000 EN 60335-1/A2'ye uygun olmalıdır.
- Krema makinası ile birlikte makinanın kapasitesini, sökülmesi, bakımı, ana boyutları, kullanım sırasında alınması gereken emniyet tertibatlarını kapsayan kullanım ve bakım kılavuzunun makine ile birlikte verilmelidir.
- Krema makinasının boyut ve toleransları kataloğunda yazılı olan boyut ve toleranslara uygun olmalıdır.

- Elektrik ile çalıştırılan krema makinasında kullanılan elektrik motoru, ayırma kapasitesi şartlarında anma geriliminin 0.85-1.06 katı gerilim değerlerinde normal yol alabilmeli ve çalışabilmelidir.
- Krema makinasının süt ile temas eden tüm parçaları paslanmaz çelik dışındaki metal esaslı malzemeler sütün özelliğine göre kalay, krom, kromoksit, emaye, lak, plastik veya gıda ile temasa uygun bir kaplama ile kaplanır.
- Metal esaslı malzemelerin gıda ile temas eden yüzeyinin kaplanmasındaki kalay miktarı en az 2,3 g/m², krom miktarı en az 50 mg/m² ve kromoksit miktarı en az 7 mg/m² olmalıdır.
- Kaplama maddelerinin bileşiminde, antimon, kadmiyum ve arsenik miktarı her biri için % 0,002'den, kurşun miktarı % 0,5'ten fazla olamaz.
- Süt ile temas eden metal esaslı madde ve malzemelerin kalaylanmasında kullanılan kalayda arsenik bulunamaz.
- Süt ile temas eden plastiklerde kullanılan boyar maddeler süte geçmeyecek ve toksik madde içermeyecektir.
- Üretici firma Madde 2'de belirtilen hususların kontrollerinin yapılabilmesi için makinanın süt ile temas eden parçaları ile ilgili malzeme analiz raporu sunmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Deneylerde çiğ süt kullanılmalıdır.

Deneye başlamadan önce makina 1 dakika süreyle boşa ve tam devrine ulaştığında 70°C sıcaklığında en az 2 litre suyla çalıştırılmalıdır.

Kullanılan sütün (%)’de olarak yağ miktarı yağ oranı analizi ile belirlenmelidir.

Kullanılan sütün sıcaklığı tespit edilmelidir.

Ortam sıcaklığı tespit edilmelidir.

3.2. Deneyler

3.2.1. Dayanıklılık Deneyi

Krema makinası imalatçı firma tarafından belirtilen kapasitede 1'er saat süreyle 10 defa çalıştırılır. Bu çalıştırmalar arasında makinanın tamamen durması beklenir ve yeniden çalıştırılır.

3.2.2. Performans Deneyi

Denemeye alınan krema makinası, imalatçı firma tarafından belirtilen kapasitede ve en yoğun krema verilebilecek şekilde ayarlanarak 1 saat süre ile çalıştırılır. Krema yapımı için kullanılacak süt, genellikle 37-74°C'ye kadar ısıtılmalıdır.

3.2.3. Makinanın Güç Tüketimi

Elektrik motoru ile çalışan makinalarda elektriksel güç tüketimi ölçülür. Güç tüketiminin ölçümünde tek fazlı ya da üç fazlı elektrik motorlarına akım trafoları aracılığıyla bağlanabilen enerji analizörleri kullanılabilir. Enerji analizörünün en az 3 saniye periyotla akım (A), gerilim (V), güç faktörü (Cos ϕ), aktif güç (kW) ve reaktif güç (kV) vb. ölçümleri bilgisayara aktarma ve kayıt yapabilen özellikte olmasına dikkat edilmelidir.

3.2.4. Malzeme Analizi

Süt ve krema ile temas eden parçalar üretici firma tarafında tarafsız bir laboratuarda malzeme analizi yaptırılarak malzeme analiz raporu test yapan kuruluşa ibraz edilir..

3.2.5. 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 süt ayrıştırma işinde çalışırken,

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Dayanıklılık deneyinden sonra krema makinasında kırılma, çatlama vb. kusurları olmayan

Deney sonucunda krema makinası çiğ inek sütü içerisindeki süt yağını % 3'e, % 1.5'e ve % 0.5'e indirebilme özelliğine sahip. (Deney sonucunda elde edilen krema içerisindeki yağ oranı TS EN ISO 1211:2010'ye göre belirlenmelidir.)

Makinanın süt ve krema ile temas eden parçalarına ait malzeme analiz raporunda malzeme veya kaplama ile herhangi bir olumsuzluk olmamalıdır.

İş kalitesi bakımından, deneyden elde edilen kremanın içerisindeki yağ oranı en az % 35 olan (Yağ oranı TS EN ISO 1211:2010'a belirlenmeli) makinalara olumlu deney raporu verilir.

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.

- Süt Kazanı ve Şamandıra Kabı
- Krema Topu

- Krema ve Yavan Süt Kanalı
- Gövde
- Güç Kaynağı

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. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TS 1018, İnek Sütü - Çiğ

TS EN ISO 1211, Süt-Yağ İçeriği Tayini-Gravimetrik Yöntem(Referans Yöntem)

TS 8466, Süt Seperatörleri

Türk Gıda Kodeksi Gıda ile Temas Eden Madde ve Malzemeler Yönetmeliği (2014/33)

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

KULAKLI PULLUKLAR DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri her tip kulaklı asılır tip traktör pulluklarının deneylerini kapsar.

2. ÖN KONTROLVE MUAYENE

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

- Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Pulluk, uç demirlerinin zemine batmadan durabileceği beton veya metal benzeri düz bir zemin üzerine yerleştirilmeli ve ana çatının zemine paralelliği kontrol edilmelidir. Bu kontrol sırasında pulluk uç demirleri ve ökçe demirinin yere teması sağlanmalıdır. Gözle fark edilen bir sapma varsa pulluk denemeye alınmamalıdır.
- Kullanma kitapçığına göre sert bir zemin üzerinde park edildiğinde her yönde 8,5° eğim açısında dengede kalabilmelidir.
- Pulluk, yatay bir düzlemde konumlandırıldığında; sırasıyla çapraz mil veya bağlantı noktasının her ikisi üzerine düşey yönde 300 N'luk bir yükleme uygulandığında devriliyorsa bunu önleyici bir destek ayağı bulunmalıdır. Aksi durumda pulluk denemeye alınmamalıdır.
- Ölçülerin belirlenmesinde, çapraz mil muylu simetri eksenlerinden veya alt bağlantı noktaları bağlantı ekseninden geçen doğru referans alınmalıdır.
- Pullukta uç demiri ile kulak arasında kademesiz geçiş olmalı, her iki elemanın yüzeyleri birbirini kesiksiz olarak izlemeli, boşluk veya çıkıntılı yüzeyler bulunmamalıdır.
- Döner kulaklı pulluklarda, gövde döndürme mekanizması kullanılarak en az 10 kez konum değiştirme tekrarı yapılmalıdır. Bu sırada takılma, sıkışma veya hareketin tamamlanmaması gibi durumlar olmamalıdır.
- İş genişliği hidrolik pistonlar yardımıyla ayarlanan büyük çatılı (profil çatılı) pulluklar söz konusu ise; pulluk en büyük ve en küçük iş genişliğine getirilecek şekilde birkaç kez çalıştırılmalıdır.
- Pulluklar korozyona karşı korunmalıdır. Pulluk gövde ve ayakları ise paslanmayacak ve topraktan kolaylıkla çıkacak biçimde yağ veya özel boya ile korunmuş olmalıdır.
- Pulluklarda en az, çatı paralellik ve kesme genişliği ayar kolları bulunmalıdır.
- Kulaklı pulluk gövdelerinin yan kavrama payları 21 mm - 33 mm, alt kavrama payları 15 mm - 30 mm arasında olmalıdır.

- Bir pulluk üzerindeki gövdelerin alt ve yan kavrama payları arasında en çok 5 mm fark olmalıdır.
- Birden fazla gövdeli pulluklarda pulluk gövdelerinin örtme payı 0 - 50 mm arasında olmalı veya bu değerlere ayarlanabilmelidir
- Birden fazla gövdeli pulluklarda, pulluk gövdeleri düşey yön düzlemlerinin hareket doğrultusuna göre paralellikten sapması en fazla 1° olmalıdır.
- Pulluk gövdelerinin hareket istikametine göre keskin kenar kesme açıları arasında ölçülen fark en fazla 1° olmalıdır.
- Pulluk sert, düz ve yatay bir zemin üzerine ve çatı zemine paralel olacak biçimde yerleştirildiğinde; pulluk uç demiri keskin kenarlarının yatay yön düzleminden sapması en fazla 10 mm olmalıdır.
- Pulluk çatısı üzerinde düşey yön düzleminin traktör ilerleme istikametine paralellliğini sağlayabilecek ayar tertibatı bulunmalıdır.
- Kulaklı pulluk çatısı, ön gövdecik, disk veya bıçak keski, paralellik ve kesme genişliği ayar ve benzeri ünitelerinin bağlanabileceği yapıda olmalıdır.
- Pulluk döndürme tertibatı harekete geçirildiğinde, ilave bir kuvvete gerek kalmadan eksenini etrafında 180° dönerek ters durumdaki gövdeler çalışma konumuna gelmelidir.
- Pulluk gövdelerinin çatılarında ön gövdecik, disk veya bıçak keski bağlamak için bağlantı yeri bulunmalıdır.
- Asılır tip pulluklar üç nokta askı tertibatı, TS 660'a uygun olmalıdır.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde iki örtme veya conta kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
- Pulluklar korozyona karşı korunmalıdır.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Yol durumunda yarı asılır ve çekilir pullukların en alt noktası yerden 30 cm yukarıya kalkmalıdır. 4 ve daha fazla gövdeli pulluklarda en az bir adet taşıyıcı tekerlek bulunmalıdır.
- Pulluk uç demirlerinin uçtan itibaren en az 20 mm'lik kısmı en az 38 RSD-C ile 50 RSD-C arasında olmalıdır.
- Kazayağı uç demirlerinin malzeme sertliği TS 2384'e uygun olarak 38 RSD - C ile 50 RSD - C arasında olmalıdır.
- Çizel pulluk ayakları toprağı yırtabilecek yapıda olmalıdır. Yapılan tarla denemelerinden sonra ayağın uç noktasındaki kalıcı deformasyon en fazla 10 mm olmalıdır.
- Çizel pulluk uç demirlerinin kesme açısı 20°- 35° arasında olacak şekilde, çizel pulluk ayaklarına monte edilebilir olmalıdır.
- Pulluk şasisi gerektiğinde üzerine ilave ağırlık bağlanacak yapıda olmalıdır.
- Uç demiri ve kulak üzerinde toprak şeridinin hareket istikametine çıkıntı bulunmamalıdır.
- Kullanma kitapçığına göre sert bir zemin üzerinde park edildiğinde her yönde 8,5° eğim açısında dengede kalabilmelidir.

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 2 ⁰)	
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	

Traktörün sol ön ve arka tekerlekleri altına iş derinliği kadar (15 cm – 25 cm) takoz konularak pulluk sert, düz ve yatay bir zemin üzerine indirilir. Zemine traktörün çiziden giden sağ arka tekerleğinin iç tarafından 5 cm içeride hareket yönünde paralel bir çizgi çizilir. Pulluk çatısı çekilme yönüne paralel olarak birinci gövdenin uç demirinin kanat noktası bu çizgi üzerine gelecek biçimde ayarlanır. Ayar kolları ile pulluk çatısı zemine paralel duruma getirilir. Taban demirleri zemine çalıştırılarak pulluk çatısı doğrultusu gidiş istikametine paralelligi sağlanarak gergi demirleri ve zincirleri ile gerdirilir.

- Deney öncesi yapılan ayar ve bakımdan sonra, deney esnasında ayar ve bakım yapılmamalı ve parça değiştirilmemelidir.
- Deneme tarlasının toprağı tınlı, kumlu - tınlı veya killi tınlı olmalıdır.
- Deneme tarlasının enine ve boyuna eğimi en fazla % 2 olmalıdır.
- Çizel pulluklarda her bir gövde için en az 25 da alan ve en az 30 cm derinlikte deneme yapılmalıdır.
- Pullukların deney esnasındaki çalışma hızı en az 3,6 km/h olmak üzere önceden belirlenen hız kademelerine uygun olmalıdır.
- Pulluk uç demirlerinin ağırlığı tespit edilirken, uç demirleri boyalı olmamalıdır.

3.2. DENEYLER

3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

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

Laboratuvar deneylerinde makinanın Madde 2'de belirtilen kriterlere uygunluğu araştırılmalıdır.

3.2.2. Tarla Deneyleri

3.2.2.1. İş Başarısı

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

$$F = b \times v \times k \text{ (da/saat)}$$

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

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

3.2.2.2. Sertlik Deneyi

Uç demirlerinin en az üç ayrı yerinden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır. Pulluk uç demirlerinin uçtan itibaren en az 20 mm'lik kısmı en az 38 RSD-C ile 50 RSD-C arasında olmalıdır.

Kazayağı uç demirlerinin malzeme sertliği TS 2384'e uygun olarak 38 RSD - C ile 50 RSD - C arasında olmalıdır.

3.2.2.3. Denge deneyi

Pulluklar sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman herhangi 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.

3.2.2.4. Güç deneyi

Deney başlangıcında tarla üzerinde önce yüzeysel bir açık çizi açılmalı, gerekli pulluk ayarları yapıldıktan sonra açık çizi balıksırtına çevrilerek pulluk tarlada çalıştırılmalıdır. Çizi üzerinden deneme tarlasının uzunluğuna göre en az 25 m'de 5 değişik noktada gerçek iş genişliği ve gerçek iş derinliği ölçümleri yapılmalı ve bu değerlerin ortalaması alınmalıdır.

Tarla denemeleri sırasında pulluğun kullanım ve ayar kolaylığı, çizide tutunması, iş derinliğindeki düzgünlük, toprağı devirme, parçalama ve kabartma gibi etkileri gözle kontrol edilmelidir. Sürüm sırasında her pulluk gövdesinin bir önceki gövdenin açtığı çiziyi kapatma, anız ve bitki artıklarının toprakla örtülme etkinliği gözlenmelidir.

Tarla denemelerinde pullukla çalışma hızı (ilerleme hızı) işaretlenen belli uzunluktaki mesafenin (en az 25 m) geçilme süresi belirlenerek hesaplanmalıdır. Sürenin belirlenmesinde en az üç tekrar yapılmalı ve ortalama gerçek çalışma hızı hesaplanmalıdır. Çalışma hızı

belirlenirken pulluğu çeken traktörün tahrik tekerleklerindeki patinaj da ölçülmeli ve oransal (%) olarak verilmelidir.

Pulluk tarlada belirlenen farklı ilerleme hızlarında çalıştırılmalıdır. Bu sırada çeki kuvveti ölçülmeli, pulluğun çeki gücü ihtiyacı ve özgül çeki direnci hesaplanmalıdır. Denemeler en az üç tekerrürlü olarak yapılarak ortalaması alınır ve ortalama değer üzerinden güç değerleri hesaplanarak kaydedilir.

$$N = \frac{P \times V}{270}$$

Burada ;

N : Çeki gücü (BG)

P : Çeki kuvveti (kp)

V : İlerleme hızı (km/h)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

Pulluk tarlada belirlenen farklı ilerleme hızlarında çalıştırılmalıdır. Bu sırada çeki kuvveti ölçülmeli, pulluğun çeki gücü ihtiyacı ve özgül çeki direnci hesaplanmalıdır. Değerler Çizelge 1'deki gibi verilmelidir.

Çizelge 1. Kulaklı pulluklarda çeki kuvveti ihtiyacı ve iş başarısı değerleri

İlerleme Hızı (V) (km/h)	Ort.İş Genişliği (m)	Ort.İş Derinliği (cm)	Çeki Kuvveti (kp)	Çeki Gücü İhtiyacı (BG)kW	Traktör Çeki Gücü İhtiyacı (BG)kW	İş Başarısı (ha/h)
-----------------------------	-------------------------	--------------------------	----------------------	------------------------------	--------------------------------------	-----------------------

3.2.2.5. Emniyet tertibatı açılma deneyi

Pullukların üzerinde bulunan gövdelerin her biri ayrı ayrı olmak üzere emniyet tertibatı açılma deneyine tabi tutulur. Bunun için pulluk traktöre bağlanır. Daha sonra sabit ve sağlam bir mesnet ile pulluk taban demiri en alt noktası arasına bir dinamometre uygun biçimde bağlanır ve pulluk emniyet tertibatı açılıncaya kadar traktörle çekilir ve emniyet tertibatının açılma değeri tespit edilir, bulunan değer pulluğun teorik iş genişliğine bölünerek iş genişliğinin her bir cm'si için gerekli kuvvet hesaplanır. Bu işlem numune pullukların üzerindeki her bir gövde için yapılır, elde edilen değerlerin her bir pulluk gövdesine kesme genişliğinin her santimetresi için 150 N' luk bir çeki kuvveti uygulanır, gövde üzerindeki emniyet tertibatının görevini yapıp yapmadığı kontrol edilmelidir. Rapor başvurusunda emniyet düzenleri ile ilgili bir durum belirtilmişse pulluk emniyet düzenleri de uygulamalı olarak kontrol edilmelidir.

3.2.2.6. Toprağın devrilme oranının tespiti

Toprağın devrilmesi ot sayımı metodu ile tespit edilir. Bunun için, deneyden önce tarlanın değişik yerlerinde deneme sahasının her 1000 m² 'si için 30 x 30 cm büyüklüğünde en

az 5 kare işaretlenir. Karelerdeki yabancı ot ve anız artıkları sayılır. Sürümden sonra aynı metotla toprak üzerinde kalmış olan yabancı ot ve anız artıkları tespit edilir.

Toprağın devrilme oranı aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır.

$$TDO = \frac{A - B}{A} \times 100 \quad (\%)$$

Burada;

TDO : Toprağın devrilme oranı

A : Deneyden önce sayılan yabancı ot ve anız sayısı

B : Deneyden sonra sayılan yabancı ot ve anız sayısı
dır.

3.2.2.5. Yol durumu muayenesi

Pulluklar yol durumuna alınarak yol durumunda pulluğun traktör çalışma istikametindeki genişliği ölçülür. Pulluk uç demirlerinin veya disklerinin zemine en yakın noktası ile yer arası mesafe ölçülür. Yol durumunda yarı asılır ve çekilir pullukların en alt noktası yerden 30 cm yukarıya kalkmalıdır.

3.2.2.6. Pulluk gövdelerinin paralelliğinin muayenesi

Pulluklar sert, düz ve yatay bir zemin pulluk çatısı zemine paralel olacak biçimde yerleştirilir. Daha sonra her bir gövde üzerinde uç demirinin iki ucu ile orta noktasının zemine uzaklığı ölçülür. Pulluk uç demiri keskin kenarlarının yatay yön düzleminden sapması en fazla 10 mm olmalıdır.

3.2.2.7. Örtme payı muayenesi

Pullukların üzerindeki en sondaki gövdenin, uç demirinin burun noktasından geçen düşey yön düzlemi ile önündeki gövdenin kanat noktasının bu düşey yön düzlemine olan en kısa mesafe ölçülür, Birden fazla gövdeli pulluklarda pulluk gövdelerinin örtme payı 0 - 50 mm arasında olmalı veya bu değerlere ayarlanabilmelidir.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Deney sonuçlarının olumlu veya olumsuz olarak değerlendirilmesinde TS 1137 ve TS 13628 dikkate alınır.

Gerçekleştirilen deneyler sonrasında pulluk; 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. Pulluk 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
- Emniyet Düzeni
- Gövdeler
- Uç Demirleri
- Taban ve Ökçe Demirleri

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

TS 1137 Tarım Makinaları - Kulaklı Pulluklar Uç Demirleri

TS 13628 Pulluklar (Traktörle Kullanılan)

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

KULUÇKA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri, tavuk, hindi, kaz, ördek, devekuşu, bildircin, sülün, tavus kuşu, güvercin vb. kanatlı hayvanların üretiminde kullanılan elektrikle çalıştırılan kuluçka makinalarını kapsar.

2. ÖN KONTROLVE MUAYENE

Deneylere başlanmadan önce, deneyi yapılacak makina gözle muayene edilerek genel bir kontrolden geçirilmelidir.

- Makina üzerindeki imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, varsa tescilli markası, seri numarası, imal yılı ve etiket bilgilerini içeren plaka bulunmalıdır.
- Yumurtaların kuluçka dönemi boyunca çevrilmesi ve hareket ettirilmesi gerekir.
- Kuluçka dönemi boyunca ihtiyaç duyulan fiziki koşulların denetlenmesi için kontrol devresi bulunmalıdır.
- Kuluçka makinesinde ısının kabin içerisine çok iyi sirkülasyonu sağlanmalıdır.
- Kuluçka makinesi içerisindeki sıcaklık 36–38 °C arasında sağlanmalıdır.
- Kuluçka makinasının içerisinde oksijen girişi için yeterli fan bulunmalıdır.
- Tavuk yumurtasının gelişimi için gerekli olan nem oranı % 50 ve % 80 arasında tutulmalıdır.
- Kuluçka makinası motoru 2 - 2,5 d/d devir sağlamalıdır.
- Kuluçka makinalarının sınıflandırması, yapım biçimlerine, kapasitelerine ve tiplerine göre belirtilmelidir.
 - Yapım biçimine göre (masa, dolap, oda gibi)
 - Kapasitesine göre (küçük, orta ve büyük kapasiteli gibi)
 - Tipine göre (dolap pervaneli, kanat pervaneli gibi)
- Kuluçka makinasının yukarıda verilen kısa tanımından sonra, gelişim ve çıkış makinalarının aşağıda verilen kısımlara ait tanımları ölçüleri de verilerek belirtilir.
 - Makina gövdesi malzeme cinsi,
 - Yalıtım malzemesi kalınlığı,
 - Yumurta tablaları,
 - Havalandırma sistemi, (fan hava akış kapasitesi), (fan motor gücü)
 - Su deposu (kapasitesi) ve nemlendirme kapları,
 - Isıtıcı elemanlar, (Isıtma gücü)
 - Sıcaklık ölçme cihazları (termometreler), (ölçüm aralığı), (\pm hassasiyet)
 - Nem ölçer (ölçüm aralığı), (\pm hassasiyet) ve nem artırıcı cihazlar (higrometre ve higrostat veya humidistat),
 - Termostat, (sıcaklık ayar değeri), (histerizis)

- İlave sıcaklık güvenlik düzeni,
- Yüksek sıcaklık uyarıcı düzeni (alarm düzeni),
- Akım kesilmesi ve pervane tahriki ile ilgili arıza uyarı cihazları,
- Soğutma düzeni,
- Yumurta tablaları güvenlik düzeni,
- Kapı güvenlik düzeni,
- Elektrik donanımı,
- İşaretleme durumu (makina üzerinde firma ve makina ile ilgili bilgileri içeren etiket).

Kuluçka Makinasında farklı yumurta çeşitleri için kuluçka süreleri ve optimum çevre koşulları;

	TAVUK	HİNDİ	ÖRDEK	KAZ	BILDİRCİN
Kuluçka Süresi(gün)	21	28	28	28 ve ya 34	17
Ön Gelişme Süresi (gün)	18 ve ya 19	25	25	25 ve ya 31	14 ve ya 15
Çıkış Süresi (gün)	2 ve ya 3	3	3	3 ve ya 4	2 ve ya 3
Ön Gelişme Sıcaklığı (derece)	37.6	37.4	37.5	37.4	37.4
Çıkış Sıcaklığı (derece)	37.2	36.9	37.1	39.9	37.2
Ön Gelişme Nem Oranı(%)	50 ve ya 60	50 ve ya 60	50 ve ya 60	50 ve ya 60	50 ve ya 60
Çıkış Nem Oranı(%)	70 ve ya 80	70 ve ya 80	70 ve ya 80	70 ve ya 80	70 ve ya 80

Yukarıda verilen tanımlamalar ışığında gelişim ve çıkış makinalarının çalışma prensibi verilir.

3. DENEY YÖNTEMİ

Kuluçka makinalarının deneyleri, laboratuvar ve uygulama deneyleri olarak iki kısımda yürütülür.

Laboratuvar denemelerinde, kuluçka makinasının gözle ilk kontrolü yapıldıktan sonra, yukarıda tanımlamaları yapılan kısımların özelliklerinin TS 3873’de verilen özelliklere uyup uymadığı ve belirtilen işaretleri taşıyıp taşımadığına bakılır. Denemeye alınan kuluçka makinasının boyut ve teknik özellikleri ile kapasite deneyleri yapılır.

Uygulama denemelerinde, kuluçka makinasının gelişim ve civciv çıkış kısımları tam kapasite ile çalıştırılarak uygun bir ortamda denenmelidir. Uygulama denemelerinde belirtilen değer ve özellikler "Tavuk Yumurtası Kuluçkalığı" için geçerlidir. Diğer kanatlı hayvanlar için firma kullanım kılavuzundaki bilgilere göre yapılır.

3.1.Deney Şartları

Deneylerin yapıldığı yer, tarih ve deney koşulları belirtilmelidir:

- Lokasyon :
- Deneyin yapıldığı zaman (gün/ay) aralığı :
- Ortam sıcaklığı (°C) :
- Makine dışındaki bağıl nem (%) :
- Makine dışındaki hava hızı (m/s) :

3.2. Deneyler

3.2.1. Elektrik Yükleme Deneyi

Kuluçka makinasının ısıtıcı elemanları ile diğer yardımcı elektrik ünitelerinin yükleme deneyi, etiketinde verilen gerilimde ve sürekli çalışma koşullarında voltmetre ve ampermetre ile ölçülerek yapılır: Ölçülen değerler etiketinde yazılı değerlere uygun olmalıdır. Kuluçka makinasında kullanılan güç, etiketinde belirtilen değere göre % 7.5 Watt'ı aşmamalıdır.

3.2.2. Sıcaklık Deneyleri

Dolap ve oda kuluçka makinaları çalışma koşullarına bağlı olmaksızın 37,2°C - 37,8°C sıcaklık sınırlarında en çok 0,14°C tolerans içerisinde çalışabilmelidir. Masa kuluçka makinalarında yumurtaların 2,5 cm yukarısında ölçülen sıcaklık ilk iki haftada 38,6 °C ve son haftada 39°C olmalıdır. Verilen bu özelliklerin gerçekleşme durumunu kontrol etmek üzere aşağıdaki deneyler yapılır.

3.2.3. Sıcaklık Değişim Deneyi

Normal çalışma koşullarına getirilmiş kuluçka makinasının orta noktası ile diğer değişik üç noktasının sıcaklığı termometrelerle ölçülür. Bu noktalardan ikisinin arasındaki sıcaklık farkının 1,5°C'yi geçip geçmediği kontrol edilir.

3.2.4. Sıcaklık Farkı Deneyi

Madde 3.2.2. deki sıcaklık noktalarında beşer dakika ara ile ve 3 saat sürdürülen ölçmelerle bulunan değerlerin her noktada 1°C'yi geçip geçmediği kontrol edilir.

3.2.5. Çalışma Sıcaklığı Deneyi

Kuluçka makinası boş ve çevre sıcaklığı 20°C - 22°C iken normal sıcaklık ayarında çalıştırıldığında, ayarlandığı dereceye 45 dakikada ulaşıp ulaşmadığı kontrol edilir.

3.2.6. Nem Deneyi

Gelişim dönemindeki nem 27,7°C - 29,4°C yaş termometre derecesinde bağıl nem, % 40- % 53 değerinde; civciv çıkış döneminde ise 33,3°C - 33,9°C yaş termometre derecesinde, bağıl nem % 73 - % 77 değerinde olmalıdır.

Kuluçka makinasının gelişim ve civciv çıkış bölmesindeki bağıl nem, bir kuru higrometre ile ölçülür. Kuru ve yaş olarak okunan değerler yardımıyla TS 3873'te verilen bağıl nem değerleri ile karşılaştırılır. Bulunan bağıl nemin yukarıda verilen değerlere uygun olup olmadığına bakılır.

3.2.7. Verim Deneyi

Verim deneyleri 4 aşamada yapılır.

I- Kuluçka makinası firmanın kullanım kılavuzunda belirtildiği gibi ayarlanmalıdır. Makina içerisinde merkezi bir yere yerleştirilen termometre yardımıyla 72 saat boyunca ve 8 saat aralıklarla sıcaklıklar kaydedilir. Ölçülen sıcaklık farkı 1,5°C'yi aşıp aşmadığı kontrol edilir.

II- I de açıklanan deneyde son ölçmenin yapıldığı andan itibaren kuluçka makinasının ana elektrik akımı kesilir. Makina bu durumda 24 saat bekletilir. 24 saat sonunda devre anahtarı tekrar açılır ve sıcaklık ayarı değiştirilmeksizin 3 saat çalıştırılır. Bu süre sonunda elektrik devresi kapatılmadan önceki sıcaklığa 0,5°C farklılıkla ulaşıp ulaşılmadığına bakılır.

III- Gelişim dönemini tamamlamış olan yumurtalar (tavuk yumurtası için 18 nci günün sonu), muayene edilerek dölsüz ve kusurlu olanları ayrıldıktan sonra canlı embriyolu yumurtalar civciv çıkış bölmesine aktarılır.

IV- Civciv çıkış bölmesine aktarılmış olan yumurtalardan 21 nci gün sonunda (tavuk yumurtası için) çıkan normal civciv sayısının toplam yumurta sayısına oranı, verimi vermektedir.

Yukarıda açıklanan son iki aşamaya ilişkin değerlendirmeler aşağıdaki eşitliklerle yapılmalıdır.

$$KV = \frac{C}{Y} * 100$$

$$ÇV = \frac{C}{D} * 100$$

Burada;

KV : Kuluçka verimi (%),

ÇV : Çıkış verimi (%),

C : Kuluçka makinasına konulan yumurtalardan çıkan civciv sayısı (adet),

Y : Kuluçka makinasına konulan yumurtaların sayısı (adet),

D : Kuluçka makinasına konulan yumurtalardan döllu olanların sayısı (adet).

3.2.8. Yumurtaların Çevrilme Deneyi

Kuluçkalık yumurtalar, sıcaklık ve nem değerlerinin düzenli bir şekilde korunması ve civcivlerin sağlıklı olarak yumurtadan çıkabilmelerini sağlamak üzere, günde otomatik olarak 2 saatte bir veya manuel olarak 6 saatte bir çevirme yapılmalı ve hiçbir zaman günde iki defadan az çevirme olmamalıdır.

Denemeye alınan kuluçka makinası çalıştırılarak yumurta tablaları hareke ettirilip yumurta çevrilme özelliğinin, yukarıdaki özelliklere uygun olup olmadığı kontrol edilir.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Denemeye alınan örnek kuluçka makinaları üzerinde ilk yapılan muayene ve deneylerde olumlu sonuç alınmaması halinde eksik veya kusurlu görülen hususlar yapımcı firma tarafından giderilerek muayene ve deneyler bir kez daha tekrarlanır. TS 3873'e göre muayene ve deneyleri yapılan makinaların, deney yöntemlerine göre uygulanan deneylerin sonuçları açıklanır.

Yumurta cinsine göre bulunan deney sonuçları aşağıda verilen Çizelge 1 ve Çizelge 2'de dönüştürülerek sonuçlar gösterilmelidir.

Çizelge 1: Yumurta cinsine göre ortalama sıcaklık ve nem değerleri

Yumurta cinsi	Kuru termometre sıcaklığı (°C)		Bağıl nem (%)		Yaş termometre sıcaklığı (°C)	
	Gelişim	Çıkış	Gelişim	Çıkış	Gelişim	Çıkış

Çizelge 2: Yumurta cinsine göre verim değerleri

Yumurta Cinsi	Tabla No	Yumurta konulma Tarihi	Yumurtanın Aktarma Tarihi	Çıkış Tarihi	Yumurt a Sayısı	Döllü Yumurt a Sayısı	Çıkan Cıvciv Sayısı	Kuluç ka Verimi (%)	Çıkış Verimi (%)

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

- Çıkış Makinası
- Yumurta tablaları
- Gelişim tablası
- Gelişim ve çıkış tablaları taşıyıcı gövde
- Raflar
- Havalandırma Düzeni
- Fan özellikleri (sayısı, hızı, devri, debisi gibi)
- Havalandırma delikleri (sayısı, çapı)

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.

Ayrıca, tanıtım kısmında açıklanan makina parçalarının gerekirse ölçüleri teknik özellikler de verilmelidir. Deneyi yapılan kuluçka makinalarının yapısal ve işlev yönünden uygun olup olmadığı deneme sonuçlarına göre değerlendirilerek kesin karar belirtilir.

Makina deneylerinden elde edilen sonuçlar Çizelge 3’deki gibi düzenlenmelidir. Deneylerde kullanılan cihaz ve sensörler ve teknik özellikleri örnek olarak gösterilen Çizelge 4’de verilmelidir.

Çizelge 3. Makina performans verileri

Ölçülen parametreler	Değer
Deneyin yapıldığı çevre koşulları	
Deneyin yapıldığı yer	
Deney tarihi	
Hava sıcaklığı (°C)	
Bağıl nem (%)	
Hava hızı (m/s)	
Makine özellikleri	
Makine tipi	
Makine gücü (W)	
Ortalama sıcaklık (°C)	
Ortalama bağıl nem (%)	
Yaş termometre sıcaklığı (°C)	
Makine kapasitesi	
Yumurta cinsi	
Yumurta sayısı (adet)	
Çıkan civciv sayısı (adet)	
Döllenmiş olanların sayısı (adet)	
Kuluçka verimi (%)	
Çıkış verimi (%)	
Elektriksel ölçümler	
Gerilim (V)	
Akım (A)	
Makine enerji tüketimi (kWh)	

Çizelge 4. Testlerde kullanılan cihazlar

Cihaz	CT*	ÖA**	H***
Multimetre 1			
Multimetre 2			
Sıcaklık sensörü 1			
Sıcaklık sensörü 2			
Bağıl nem sensörü			

Bağıl nem sensörü			
Hava hız sensörü			
Ampermetre			
Voltmetre			
DC güç ölçer (Wattmetre)			
Veri kaydedici (Datalogger)			

* CT: Cihaz yada sensör tipi

** ÖA: Ölçüm aralığı

*** H: Hassasiyet

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TS 3873 Kuluçka makineleri- Elektrikle çalışan

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

KÜÇÜK ÖLÇEKLİ RÜZGAR TÜRBİNİ DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri, nominal gücü 50 kW'tan ya da rotor süpürme alanı 200 m² 'den daha küçük, şebekeden bağımsız yada şebekeye bağlı olarak kırsal kesimde elektrik enerjisi üretmek amacıyla tasarlanmış küçük ölçekli rüzgar türbinlerinin tarım tekniğine uygunluğu amacıyla yapılan muayene, test ve raporlama esaslarını kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Türbin gözle muayene edilecek, bileşenler (pervane kanadı dahil) yakından muayeneye tabi tutulmalıdır.

Makinalar dahil, rüzgar türbininin yapısal bütünlüğü ile emniyet ve frenleme sistemlerinin işlevleri de kontrol edilmelidir. (Çizelge 1).

Çizelge 1. Ön kontrol işlemleri

Bileşenler	Muayene
Pervane kanadı	Yüzey hasarı, çatlaklar, yapısal kesiklikler (Bir kaldırma veya iskele düzeninden muayene: uygun yöntemler – örneğin; vurma, ultrasonik testler- kullanılarak gözle ve yapısal muayene) Cıvataların ön gerilmesi Yıldırımdan koruma sisteminin hasarlanması
Tahrik sistemi	Sızıntılar, aşırı gürültü, korozyondan korumanın durumu, yağlama, cıvataların ön gerilmesi. Dişlilerin durumu (yağ örneği, varsa)
Türbin kaportası, kuvvet ve moment ileten bileşenler	Korozyon, çatlak, aşırı gürültü, yağlama, cıvataların ön gerilmesi
Hidrolik sistem, pnömatik sistem	Hasar, sızıntı, korozyon, işlev
Kule ve temel	Korozyon çatlak, cıvataların ön gerilmesi, temelin kaplaması
Emniyet cihazları, sensörler ve frenleme sistemleri	
Trafo istasyonu ve açma-kapama donanımı dahil kontrol sistemi ve elektrik donanımı	

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.Tanımlar

Acil kapatma: Koruma sistemi tarafından yada elle müdahale ederek tetiklenen rüzgar türbininin ani kapanması.

Aşırı hız kontrolü: Fırtınada rotor hızının artmasını önlemek için türbin kontrol sisteminin yaptığı işlem.

C_p güç katsayısı: Rüzgâr türbininin rüzgarda bulunan mekanik enerjiyi elektrik enerjisine ne kadar dönüştürdüğünü gösteren katsayı.

Çalışma sınırları: Kontrol ve koruma sisteminin devrede olmasını yöneten türbin tasarımcısı tarafından tanımlanan ayar değerleri

Devreye alma hızı, V_i : Güç üretmek için tasarlanmış rüzgar türbininin rotor merkezi yüksekliğindeki en düşük ortalama rüzgâr hızı

Devreden çıkarma hızı: Güç üretmek için tasarlanmış rüzgar türbininin rotor merkezi yüksekliğindeki en yüksek ortalama rüzgâr hızı.

Emniyet sistemi: Emniyetle ilgili sınır değerler aşıldığında veya kontrol sisteminin, tesisi normal çalışma sınırları içinde tutamıyorsa devreye giren sistem.

Frenleme sistemi: Pervane devir sayısını azaltabilen ve maksimum değer altında tutabilen veya tamamen durdurabilen bir sistemdir.

Kontrol sistemi: Rüzgâr türbininin çalışma durumu ve/veya çevresi hakkında bilgiyi alan ve çalışma sınırları içerisinde kalmasını sağlamak için türbini ayarlayan alt-sistem.

Maksimum güç: Normal kararlı çalışma durumunda rüzgar türbininden bir dakikalık ortalaması alınmış en büyük güç çıkışı (anlık pik güç çıkışı daha yüksek olabilir).

Maksimum gerilim: Rüzgâr türbininin açık devre koşullarında çalışma sırasında üretilen en büyük anlık gerilim.

Maksimum akım: Rüzgar türbininin sistem kontrolü ve güç dönüşümünde harcadığı dahil üretilen en büyük anlık akım.

Nominal güç: IEC 61400-12-1'e göre güç eğrisi için 11 m/s'deki rüzgâr türbini çıkış gücü.

Nominal olarak üretilecek yıllık enerji: IEC 61400-12-1 uluslararası standardına göre güç eğrisinden türetilmiş, bir yıllık periyotta üretileceği öngörülen **Rayleigh rüzgâr** hızı dağılımına uygun, sürekli mevcut olduğu varsayılan 5 m/s ortalama rüzgâr hızı esas alınarak hesaplanmış toplam enerji.

Nominal ses seviyesi: Rayleigh rüzgâr hızı dağılımına uygun, sürekli mevcut olduğu varsayılan 5 m/s ortalama rüzgâr hızında rotor merkezinden gözlemciye kadar 60 m mesafeye göre IEC 61400-11'den hesaplanmış ses seviyesi.

Normal kapatma: Kontrol sisteminin etkisi altında tüm sistemin kapanması

Ortalama rüzgâr hızı (V_{ave}): rüzgar türbininin rotor merkezi yüksekliğindeki yıllık ortalama rüzgar hızı

Pasif aşırı hız kontrolü: Türbin süpürme alanını küçülterek pasif aşırı hız koruma mekanizması.

Referans rüzgâr hızı (V_{ref}): Küçük rüzgâr türbini sınıflarının tanımlanması için kullanılan rüzgâr hızı parametresi.

Rotor merkezi yüksekliğindeki rüzgâr hızı (V_{hub}): 10 dakika üzerinden ortalaması alınarak rotor merkezi yüksekliğindeki rüzgâr hızı.

Rotor süpürme alanı: Normal çalışmada rüzgâr türbini tarafından süpürülen rüzgâr yönüne dik iz düşüm alanı.

Tasarım rüzgâr hızı (V_d): Basit tasarım eşitlikleri için girdi olarak kullanılan rüzgâr hızı. ($V_d = 1.4 V_{ave}$)

Türbülans yoğunluğu: Bir saniyelik aralıklarla ölçülen ve bir dakikalık ortalaması alınan verilere dayalı olarak, rüzgâr hızının standart sapmasının ortalama rüzgâr hızına oranı

Yawing: Dikey eksen etrafında rotor ekseninin dönmesi.

Küçük rüzgâr türbin sınıfları

Tasarımda göz önüne alınacak dış koşullar türbinin kurulacağı bölgeye ilişkin rüzgâr hızları ve türbülans parametrelerine göre tanımlanır. Bu amaçla, referans rüzgâr hızına göre I, II, III ve IV ve S olmak üzere 5 sınıf tanımlanır. (Çizelge 1).

Çizelge 2. Küçük rüzgâr türbin sınıfları için temel parametreler

Türbin sınıfları	I	II	III	IV	S
V_{ref} (m/s)	50	42.5	37.5	30	Özel değerler
V_{ave} (m/s)	10	8.5	7.5	6	

3.2. Deney Şartları

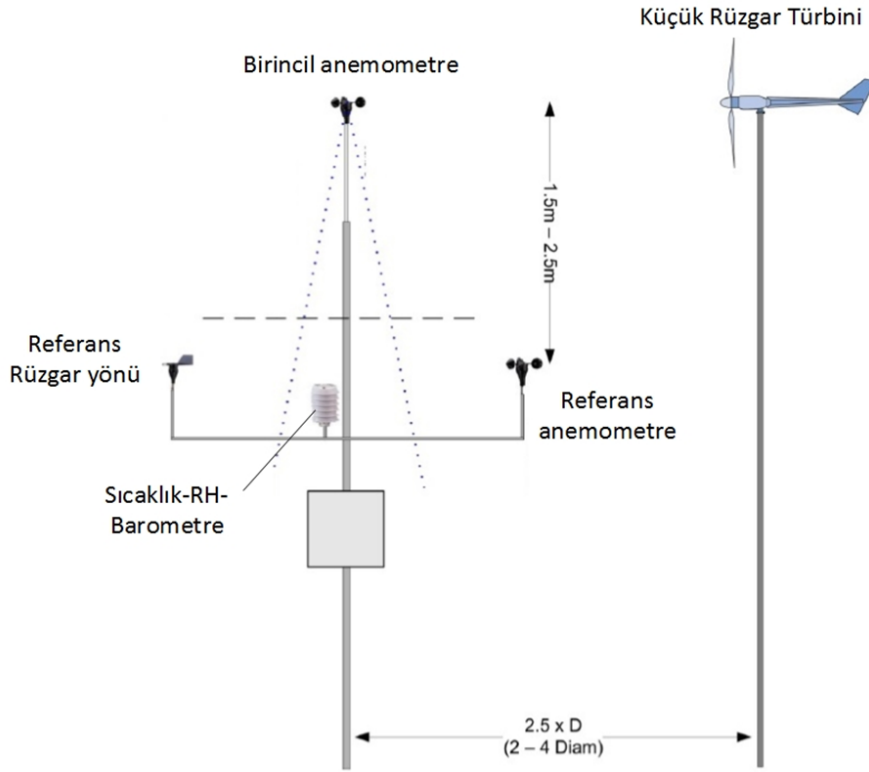
Deneyin yapıldığı lokasyon enlem, boylam olarak tanımlanmalıdır. Türbin yeri ve meteorolojik istasyon yerleşimi, çevredeki engeller, bölgenin topografik özellikleri ölçekli harita üzerinde gösterilmelidir. Rüzgâr yönü esas alınarak, ölçüm istasyonunun türbinden etkilenmesini önleyecek şekilde ölçüm sektörüne yerleştirilmesi gereklidir. Ölçüm sektörü türbin ve istasyon arasındaki mesafe $2 - 4 \cdot D$ ya da $2.5 \cdot D \pm \%5$ olarak alınmalı ve yeri işaretlenmelidir. Birincil anemometre istasyon üzerinde türbin rotor eksenini ile aynı yükseklikte olmalıdır. Referans anemometresi ve diğer sensörler aynı ölçüm istasyonu üzerinde, 1.5 – 2.5 m aşağıya yerleştirilmelidir (Şekil 1).

Rüzgardan başka, türbin bütünlüğü ve güvenliği ısı, fotokimyasal, korozyon, mekanik, elektriksel diğer çevresel koşullardan etkilenebilir. Bu nedenle, aşağıda sıralanan çevresel koşullar deney dokümanında yer almalıdır:

Sıcaklık, $-20 < t < 50$

Bağıl nem, 0 – 100 %

Hava yoğunluğu, kg/m^3
Güneş ışınımı, W/m^2
Yağmur, dolu, kar ve buz
Kimyasal aktif maddeler,
Mekanik aktif maddeler
Yıldırım
Deprem
Deniz çevresi, korozyon.



Şekil 1. Sensör konumları

3.3. Deneyler

Teste tabi tutulan numune türbinler tasarımda öngörülen özellikleri karşılamalıdır. Testler kalibre edilmiş ölçüm cihazları, sensörler kullanılarak uygun örnekleme hızlarında yapılmalıdır. Rüzgar hızı ile ilgili tüm ölçümler için anemometrelerin konumu ve ölçüm sektörü IEC 61400-12-1’de verilen güç performans ölçüm standardına uygun olarak yapılmalıdır. Test yönteminin tanımı ölçüm prosedürlerinin ayrıntılı tanımını, ölçme veri toplama, veri analizini kapsamalıdır.

Elektriksel koşullar

Tasarımda göz önüne alınması gereken elektriksel koşullar türbin uygulamasına bağlıdır.

- A) Türbin elektriksel güç ağına bağlı ise aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:
- Gerilim: Nominal değeri (IEC 60038'e göre) $\pm \% 10$,
 - Frekans: Nominal değeri $\pm \% 2$,
 - Yeniden otomatik kapatma çevrimi: İlk işlem 0.2 – 5 s periyodu, ikinci işlem 10 – 90 s periyodu.
- B) Türbin elektriksel güç ağına bağlı değil ise aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:
- 1) Akü şarjlı türbin uygulaması: Türbin aşağıda listelenen akü gerilimlerine göre çalıştırılmalıdır:
- Gerilim aralığı: Nominal gerilimin (12 V, 24 V, 36 V...) $-\%15$ yada $+\%30$ gerilim aralığında,
 - Şarj kontrol cihazının $\%5$ alt ve üst ayarında,
- 2) Yerel şebeke uygulaması:
Yerel şebekeye bağlanan türbinlerin daha büyük gerilim ve frekans değişimlerini karşılaması beklenmektedir.
- Gerilim: Nominal gerilimden $\pm\% 15$ sapma,
 - Frekans: Nominal frekans ± 5 Hz

Test yöntemleri, test koşulları ve test edilen makinanın özellikleri ile test sonuçları yazılı metin olarak düzenlenmelidir.

Tasarım verilerini onay testleri:

Basitleştirilmiş yük analizi için gerekli verileri belirlemek için aşağıdaki tasarım verileri kullanılır (IEC 61400-2):

- Tasarım gücü (P_d)
- Tasarım devir sayısı (n_d)
- Tasarım mil torku (Q_d)
- Maksimum devir sayısı (n_m)

Tasarım rüzgar hızı $1.4 * V_{ave}$ olarak tanımlanır. P_d tasarım gücü ve n_d tasarım devir sayısı ilgili rüzgar hızındaki güç seviyesi ve dönme hızıdır. Bu parametreleri belirlemek için nominal elektrik yükünde rüzgar hızı, güç üretimi ve devir sayısı ölçülmelidir.

- Ölçülen veriler 0.5 m/s'lik rüzgar hız gruplarına ayrılır.
- Her rüzgar hız grubu V_{in} 'nin 1 m/s'nin altından başlayarak $2 * V_{ave}$ kadar en az 30 veri noktası içermelidir.
- En az 0.5 Hz örnekleme hızı ile kaydedilen veriler 1 dakikalık ortalaması alınarak kullanılır.

Tasarım torku P_d ve n_d değerlerinden hesaplanır. Aktarma organları verimi η aşağıdaki eşitlikten hesaplanabilir:

$$P_d \leq 20\,000\ W \text{ için}$$

$$\eta = 0.6 + 0.000005 \times P_d$$

$$P_d > 20\,000\ W \text{ için}$$

$$\eta = 0.7$$

$$Q_d = \frac{30 \cdot P_d}{\eta \cdot \pi \cdot n_d}$$

Maksimum sapma hızı:

Dik eksen etrafında oluşan rotorun sapma hareketinin en büyük hızı olarak tanımlanır. Pasif sapma sistemi için maksimum sapma hızı rotor yarıçapının (R) fonksiyonu olarak aşağıdaki eşitlikle verilir:

$$\omega_{yaw,max} = 3 - 0.01(\pi R^2 - 2)$$

Türbin sapma hızları aşağıdaki faktörlerden etkilenir:

- Dış koşullardan yüksek derece etkilenir,
- İnterpolasyon yada ekstrapolasyon türetilir.
- Yaw position

Maksimum devir sayısı:

Rotor hızı 10 m/s ile 20 m/s arasındaki hızlarda en yüksek rotor hızlarına ulaşmak için ölçülmelidir. Burada en az 2 saatlik verinin en az 30 dakikası 15 m/s altında ve en az 30 dakikası 15 m/s'nin üstünde olmalıdır.

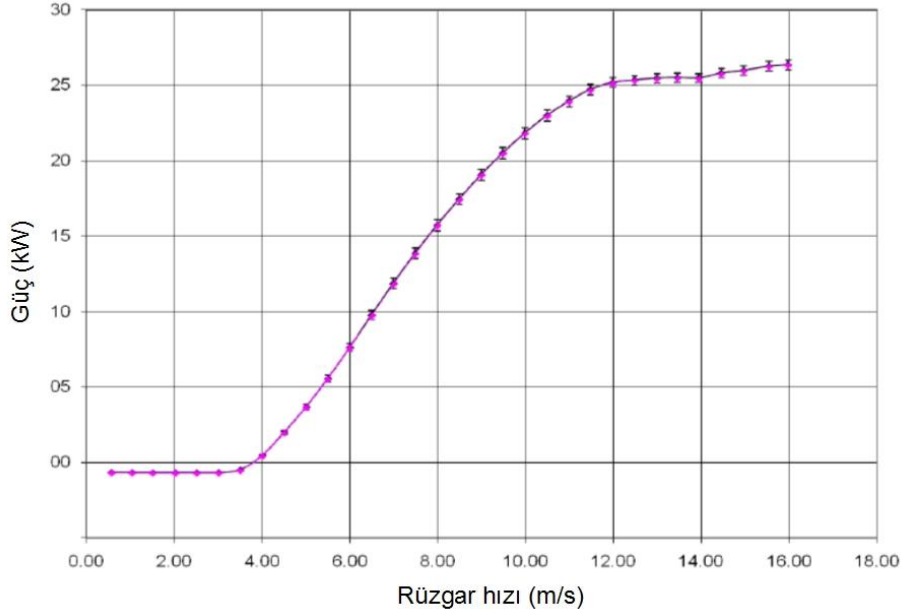
Güç performans testi

Türbinin güç performans testi IEC 61400-12-1 standardına göre yapılmalıdır. Verilerin toplanmasında aşağıdaki yöntem izlenir:

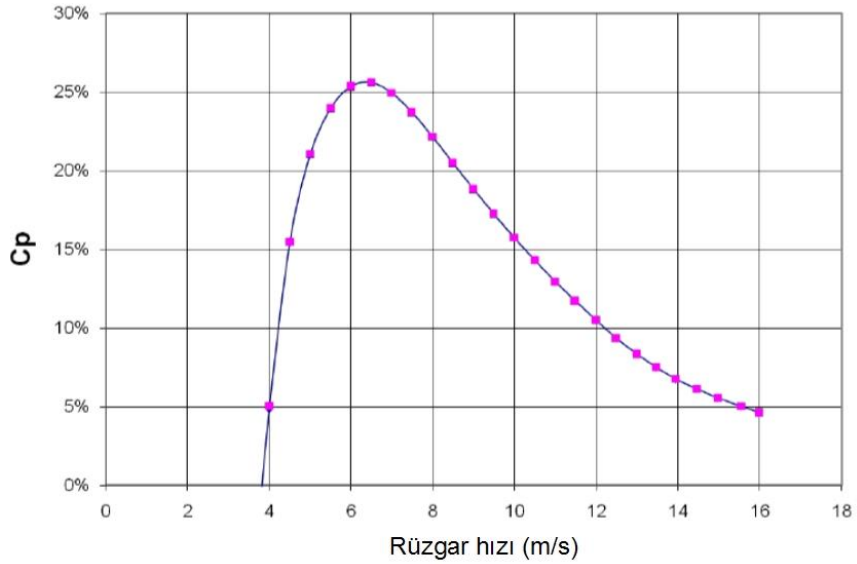
- Tüm veriler 1 Hz örnekleme hızında toplanır ve 10 dakikalık ortalaması alınır.
- 0.5 m/s'lik hız grupları oluşturulur.
- Her hız grubu için güç ölçümleri yapılır.
- Her hız grubu için aşağıdaki eşitlikle $C_{p,i}$ güç katsayısı hesaplanır:

$$C_{p,i} = \frac{P_i}{\frac{1}{2} \rho_o A V_i^3}$$

Burada, $C_{p,i}$ i hız grubundaki güç katsayısı, V_i i hız grubundaki ortalaması alınmış ve normalize edilmiş rüzgar hızı, P_i i hız grubundaki ortalaması alınmış ve normalize edilmiş güç çıkışı, A rüzgar türbinini süpürme alanı, ρ_o referans hava yoğunluğudur. Rüzgar hızına göre ölçülen güç ve hesaplanan güç katsayısı grafikleri örnek olarak Şekil 2 ve Şekil 3'de gösterilmiştir. Deniz seviyesindeki hava yoğunluğuna göre hesaplama yapılır.



Şekil 2. Küçük rüzgar türbini güç eğrisi (Örnek)



Şekil 3. Küçük rüzgar türbini güç katsayısı eğrisi (Örnek)

Süreklilik testi:

Süreklilik testinin amacı türbinin yapısal bütünlüğü, malzemenin bozulma, kırılma ve korozyon bakımından davranışı, türbinin çevresel korumaya karşı uygun olup olmadığı, türbinin dinamik davranışını araştırmaktır.

Süreklilik testinde türbin aşağıdaki test prosedürlerini karşılamalı ve başarıyla geçmelidir:

- Test periyodu sırasında en az 6 ay süreyle güvenilir çalışma,
- Test periyodu sırasında farklı rüzgâr hızlarında en az 2500 saat çalışma,
- Test periyodu sırasında $1.2 \cdot V_{ave}$ 'a eşit ve daha büyük hızlarda en az 250 saat çalışma,
- Test periyodu sırasında $1.8 \cdot V_{ave}$ 'a eşit ve daha büyük hızlarda en az 25 saat çalışma.

Rüzgâr hızı en az 1 Hz örnekleme hızında toplanan verilerin 10 dakikalık ortalamasıdır. 15 m/s'deki ortalama türbülans yoğunluğu ve test sırasında ölçülen en yüksek anlık rüzgar hızı test raporuna yazılmalıdır.

Güç üretimi elektriksel yük bağlı durumdayken güç transdüseri tarafından ölçülen pozitif işaretli değerlerden elde edilir.

Süreklilik testi sırasında türbinin davranışını mümkün olduğu kadar normal türbin fonksiyonlarını göstermesi beklenmektedir.

Güvenilirlik testi

Güvenilir çalışma sırasında;

- Çalışma zamanının en az %90'nı kapsamalıdır.
- Türbin sistemi rotor ve diğer mekanik bileşenlerin hatasız çalışmalıdır.
- Türbin bileşenlerinde aşınma, korozyon ve bozulma oluşmamasıdır.
- Rüzgâr hızları karşılaştırıldığında üretilen güçte bir azalma oluşmaz.

Test sırasında türbin güvenliğini etkileyen hatalar, kanatları, şarj kontrol cihazını, alternatör, saptırma dişlileri yada invertörü kapsayan fonksiyonel hatalar oluşursa, bu durum rapora yazılmalıdır.

Türbinin çalışma ömrüne etkileyecek aşınma durumu, kabul edilemez dayanım kayıpları, açıklıklar ayrıntılı açıklamada belirtilmelidir.

Çalışma zamanı yüzdesi:

Test prosedürü sırasında türbinin güç ürettiği zaman, otomatik çalışma, kapanma zamanı, V_{in} altında ve V_{out} üstünde geçen zamanlar, normal kapanma ve tekrar çalışma arasında geçen süre bilirse, türbin çalışma zamanı tespit edilebilir.

3.4. Değerlendirme Kriterleri

- a) Türbin güç performans testleri ile tasarım ve nominal gücünün sağlanması,
- b) Deneyler sırasında türbini devreye alma, devreden çıkarma, acil duruma geçme, emniyetli şekilde çalışma işlemlerini yerine getirmesi,
- c) Deneylerden sonra Çizelge 2'deki gözle muayene ölçütlerinde bir kusurun olmaması.
- d) Küçük ölçekli rüzgar türbini deneylerinden elde edilen sonuçlar Çizelge 3'deki gibi düzenlenmelidir.

Çizelge 3. Rüzgar türbini performans verileri

Ölçülen parametreler	Değer
Deneyin yapıldığı çevre koşulları	
Deneyin yapıldığı yer	
Enlem derecesi (°)	
Türbinin konumu (°)	
Ölçüm istasyonunun konumu (°)	
Toplam güneş ışınımı (W/m^2)	
Hava sıcaklığı (°C)	
Bağıl nem (%)	
Referans Rüzgâr hızı (m/s)	

Referans Rüzgâr yönü	
Elektriksel ölçümler	
Nominal güç (kW)	
Rotor merkezi seviyesinde rüzgar hızı (m/s)	
Hava yoğunluğu(kg/m ³)	
En büyük gerilim (V)	
En büyük akım (A)	
Anlık pik güç (kW)	

e) Test raporu aşağıda verilen ve türbin karakteristiklerini belirleyen bilgileri içermelidir.

Firma, Model, Seri Numarası

Dönme eksenini (Y/D)

Yönlendirme (Rüzgara karşı/Rüzgar yönünde)

Türbin sınıfı

Kanat sayısı

Rotor merkez ekseninin yerden yüksekliği

Rotor çapı

Nominal güç

Nominal rüzgar hızı

Devreye alma hızı

Devreden çıkarma hızı

Rotor süpürme alanı

Pasif/aktif duruş- kanat kontrol

Dönme yönü

Devir sayısı

Güç ayarı (Aktif/Pasif)

Kule Tipi

Kule Yüksekliği

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.

- Kule,
- Jeneratör,
- Hız dönüştürücüleri (dişli kutusu),
- Elektrik - elektronik elemanlar
- Pervane

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 “3.4.Değerlendirme Kriterleri” ‘nde bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

BS EN 61400-2:2006, Wind turbines-Part 2: Design requirements for small wind turbines.

TS EN 61400-1, 2006. Wind turbine generator systems Part 1: design

IEC 61400-12-1, 2005. Wind turbines – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines

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

KÜLTİVATÖRLER DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri; asma tip traktör kültivatörleri kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Kültivatörün gözlem yoluyla ilk kontrolü yapılmalıdır. Tanıtıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.

- 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.
- Kullanma kitapçığına göre sert bir zemin üzerinde park edildiğinde her yönde 8,5° eğim açısında dengede kalabilmelidir.
- Bir metal plaka üzerinde, firma ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı olmalıdır.
- Kültivatörün ayak sayısının tek sayıda imal edilmiş olduğu kontrol edilmelidir. Kültivatörlerin en az 7 ayağa sahip olmak üzere 9,11,13,15.. gibi tek sayıda imal edilmiş olup olmadığını kontrolü yapılmalıdır.
- Kültivatör uç demirlerinin uçlarının yere değmesi koşulu gözetilerek aletin yere paralelliği kontrol edilmelidir. Şasi ile uç demiri arasındaki en kısa mesafeler ölçülür ve değerlerin aritmetik ortalaması alınır. Her bir değerlerin ortalamadan sapması % +1'den fazla olmamalıdır.
- Her bir kültivatör ayağı için ölçülen uç demiri parçalama açılarının en büyük ve en küçük değerleri arasındaki fark en fazla 5° derece olmalıdır.
- Kültivatör ayakları ve uç demirlerinin hareket yönündeki eksenleri arasındaki fark en fazla 3° derece olmalıdır.
- Kültivatörlerin dar uç demirlerinin kalınlığı 7 mm - 10 mm, kazayağı uç demirlerinin kalınlığı 4 mm - 7 mm olmalıdır. Uç demirlerinin kesici kısımlarının alt veya üst yüzeyinden birisi bilenmelidir. Uç demirlerinin bileme genişlikleri 20 mm+ 5 mm olmalıdır.
- TS 2384'de belirtildiği gibi, uç demirinin kültivatör ayağına bağlanmasında gömme perçin veya havşa başlı tırnaklı veya kare dipli civata kullanılmalıdır.
- Uç demirlerinin kesici ağızları en az 30 mm genişliğinde veya tamamı sertleştirilmelidir.
- Kültivatör ayaklarının şase üzerinde ayarlanabilir aralıklarla bağlanabileceği ve bu ayarın en fazla 50 mm aralıklarla yapılabildiği kontrol edilmelidir.
- Alet üç nokta asma düzeninin TS 660'da verilen ölçülere uygunluğu kontrol edilmelidir.
- Yapılan gözle kontrol, ölçümler ve boşta yapılan ayarlar kabul edilebilir sınırlar içindeyse kültivatör tarla denemesine alınmalıdır.

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 2 ⁰)	
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	

Tarla denemelerinin yürütüldüğü tarlanın toprak tipi ve koşulları (oturmuş, anız ve bitki örtüsünün olup olmadığı) belirlenmelidir. Tarla denemeleri, kültivatör imalatçısı tarafından belirtilen en büyük iş derinliğinde ve kültivatör en büyük iş genişliğine ayarlanarak 7...10 km/h hızla çekilerek gerçekleştirilmelidir.

Deneme tarlasının nem içeriğini belirlemek amacıyla, denemelere başlamadan önce en az 3-4 farklı yerden toprak örneği alınmalıdır. İş derinliği ve iş genişliğinin ölçülmesi için, 20 m'lik bir deneme mesafesinde 5 değişik noktada iş derinliği ve iş genişliği ölçümleri yapılmalı ve değerlerinin ortalaması alınmalıdır.

3.2. DENEYLER

3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

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

Laboratuvar deneylerinde makinanın Madde 2'de belirtilen kriterlere uygunluğu araştırılmalıdır.

3.2.2. Tarla Deneyleri

3.2.2.1. İş Başarısı

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

$$F = bx \text{ v } x k \text{ (da/saat)}$$

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

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

3.2.2.2. Sertlik Deneyi

Uç demirlerinin kesici ağızlarından 10 mm- 20 mm içeriden ve her uç demirinde en az 4 noktadan TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır.

Kazayağı uç demirlerinin malzeme sertliği TS 2384'e uygun olarak 48 RSD - C ile 52 RSD - C arasında olmalıdır.

3.2.2.3. Denge deneyi

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

3.2.2.4. Güç deneyi

Tarla denemeleri, kültivatör imalatçısı tarafından belirtilen en büyük iş derinliğinde ve kültivatör azami iş genişliğine ayarlanarak 5...7 km/h hızla çekilerek gerçekleştirilir. Bu sırada çeki kuvveti ölçülmeli, pulluğun çeki gücü ihtiyacı ve özgül çeki direnci hesaplanmalıdır. Denemeler en az üç tekerrürlü olarak yapılarak ortalaması alınır ve ortalama değer üzerinden güç değerleri hesaplanarak kaydedilir.

$$N = \frac{P \times V}{270}$$

Burada ;

N : Çeki gücü (BG)

P : Çeki kuvveti (kp)

V : İlerleme hızı (km/h)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

Çizelge 1. Kültivatörlerde çeki kuvveti ihtiyacı ve iş başarısı değerleri

İlerleme Hızı (V) (km/h)	Ort.İş Genişliği (m)	Ort.İş Derinliği (cm)	Çeki Kuvveti (kp)	Çeki Gücü İhtiyacı (BG)kW	Traktör Çeki Gücü İhtiyacı (BG)kW	İş Başarısı (ha/h)
-----------------------------	-------------------------	--------------------------	----------------------	------------------------------	--------------------------------------	-----------------------

Kültivatörle 5 ha alan sürülmelidir.

Ayrıca, ekipmanın iş kalitesi, ayar, bakım ve kullanma kolaylığı hakkında yargıya varmak amacıyla kısa mesafelerde tekerrürlü olarak deney ve gözlemler yapılmalıdır.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Deney sonuçlarının olumlu veya olumsuz olarak değerlendirilmesinde TS 2384 ve 3890 dikkate alınır.

Gerçekleştirilen deneyler sonrasında kültivatör; 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. Kültivatör belirtilen kriterlerden her birini kabul edilebilir sınırlar içerisinde sağlıyorsa aletin kullanım amacına uygun olduğu sonucuna varılır.

Tarla çalışmalarından sonra kültivatör yapı elemanlarında kırılma, çatlama, eğilme ve eksen kaçıklığı gibi olumsuzlukların olup olmadığı gözle kontrol edilmelidir.

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, bağlantı ayakları ve uç demirleri

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. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TS 660 Üç Nokta Askı Düzeni, Tekerlekli Tarım Traktörlerinde Hidrolik Kumandalı

TS 2384 Tarım Makinaları - Kültivatörler - Traktörler İçin

TS 3890 Tarım makinaları - Çapa ayakları - Traktörleri için

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

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

MAKİNA KOMBİNASYONLARI DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri; hasat harman, ekim, dikim, gübreleme, toprak işleme gibi makinaların birbirleriyle kombinasyonlarını kapsar.

2. ÖN KONTROL, MUAYENE VE DENEYLER

- Makina kombinasyonu, kendisini oluşturan her bir makinaya ait deney ilkesinde bahsedilen şartları yerine getirmelidir.
- Kombinasyonu oluşturan makinalar istenildiğinde sökülebilir yapıda olmalıdır.
- Kombinasyonu oluşturan makinaların birbiriyle uyumu, ara bağlantılar ve traktöre bağlantısı ile çalışma esnasında uyumsuzluk oluşmamalıdır.
- Kombinasyonu oluşturan makinaların her birine ait TS Standardı güncel olarak takip edilmelidir.
- Makina kombinasyonlarının deneylerinde, deney şartları olarak her makinanın şartları oluşturulmalıdır.
- Makina kombinasyonlarının deneylerinde, deney şartları olarak belirlenen hız, kombinasyonu oluşturan makinalardan hızı en düşük olan makinanın hızı kabul edilir.
- Makina kombinasyonlarının deneylerinde, deney sonucu elde edilen verilerde gürültü değeri varsa kombinasyonun çalışması esnasında oluşan gürültü değeri alınır.

3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Makina kombinasyonun değerlendirme kriterleri, her bir makinanın değerlendirme kriterlerini içermelidir.

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 aksamalar 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.

- *Bu bölümde kombinasyona ait her bir makinanın ana yapı elemanları yer almalıdır.*

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. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

Makina kombinasyonunda yer alan makinaların her birinin TS standardı kaynak olarak kullanılabilir.

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

MAMA HAZIRLAMA VE BESLEME ÜNİTESİ DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, Büyükbaş hayvancılık işletmelerinde buzağuların mama ile beslenmesini sağlayan mama hazırlama ve besleme makinalarını kapsar;

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

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

- Mama dozajını ayarlayan bir tertibat bulunmalıdır.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Makinanın sütle temas eden bütün parçalarının sökülmesi, temizlenmesi ve tekrar monte edilmesi kolay olmalıdır.
- Elektrikle çalıştırılan makinanın tahrikinde kullanılan elektrik motorları her yandan gelen basınçlı suya karşı korunmuş ve rutubetli ortamda çalışmaya elverişli yapıda olmalıdır.
- Makina üzerinde porsiyon yoğunluğunu ayar imkanı bulunmalıdır.
- Makinanın elektrikle ilgili emniyet tertibatları TS 2000 EN 60335-1/A2'ye uygun olmalıdır.
- Mama hazırlama makinası ile birlikte makinanın kapasitesini, sökülmesi, bakımı, ana boyutları, kullanım sırasında alınması gereken emniyet tertibatlarını kapsayan kullanım ve bakım kılavuzunun makine ile birlikte verilmelidir.
- Mama hazırlama esnasında haşere vb olası bulaşmaların önlenmesi için gerekli muhafazanın sağlanması.
- Kullanılmayan mamanın makinadan tahliye edilmesi için bir çıkış ünitesinin bulunması.
- Makinanın boyut ve toleransları kataloğunda yazılı olan boyut ve toleranslara uygun olmalıdır.
- Makinanın süt ile temas eden tüm parçaları paslanmaz çelik dışındaki metal esaslı malzemeler sütle özelliğine göre kalay, krom, kromoksit, emaye, lak, plastik veya gıda ile temasa uygun bir kaplama ile kaplanır.
- Metal esaslı malzemelerin gıda ile temas eden yüzeyinin kaplanmasındaki kalay miktarı en az 2,3 g/m², krom miktarı en az 50 mg/m² ve kromoksit miktarı en az 7 mg/m² olmalıdır.
- Kaplama maddelerinin bileşiminde, antimon, kadmiyum ve arsenik miktarı her biri için % 0,002'den, kurşun miktarı % 0,5'ten fazla olamaz.
- Süt ile temas eden metal esaslı madde ve malzemelerin kalaylanmasında kullanılan kalayda arsenik bulunamaz.
- Süt ile temas eden plastiklerde kullanılan boyar maddeler sütle geçmeyecek ve toksik madde içermeyecektir.
- Üretici firma Madde 2'de belirtilen hususların kontrollerinin yapılabilmesi için makinanın süt ile temas eden parçaları ile ilgili malzeme analiz raporu sunulmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Deneylerde kullanılan suyun sıcaklığı

Deneye başlamadan önce makina 1 dakika süreyle boşa ve tam devrine ulaştığında 72°C sıcaklığında en az 2 litre suyla çalıştırılmalıdır (pastörizasyon etkili makinalarda).

Kullanılan sütün sıcaklığı tespit edilmelidir.

Ortam sıcaklığı tespit edilmelidir.

3.2. Deneyler

3.2.1. Laboratuvar deneyleri

Mama hazırlama makinası kullanım değerlerinin saptanması amacıyla gözle ilk kontrolü yapıldıktan sonra tüm donanım ve aksesuarları monte edilmiş ve makine yere paralel durumda iken teknik ölçüleri alınmalıdır.

3.2.2. İşlevsel deneyler

Makine işletme koşullarında 3 saat çalıştırılır. Buzağuların beslenmesinde kullanılan tüketmiş olduğu enerji miktarı (kWh) enerji analizörü yardımıyla ölçülürken ve bu süre zarfında kaç kez mama hazırladığı belirlenerek bir porsiyon mama hazırlamak için tüketilen enerji (Wh/porsiyon, Wh/L) (özgül enerji ihtiyacı) miktarı hesaplanmalıdır.

Porsiyona eklenen suyun sıcaklığı, porsiyonun hazırlandığı kap içerisindeki mama su karışımının sıcaklığı, ortam sıcaklığı ve emzikten geçen mamanın sıcaklığı ölçülmelidir.

Makinanın karışım hazırlama etkinliğini belirlemek amacıyla, makinanın programına girilebilen mama porsiyon büyüklükleri ile makinanın ürettiğinin mamanın denemeler sonucunda elde edilen verilerle karşılaştırılıp, aralarındaki farkın hesaplanması.

3.2.3. Makinanın Güç Tüketimi

Elektrik motoru ile çalışan makinalarda elektriksel güç tüketimi ölçülür. Güç tüketiminin ölçümünde tek fazlı ya da üç fazlı elektrik motorlarına akım trafoları aracılığıyla bağlanabilen enerji analizörleri kullanılabilir. Enerji analizörünün en az 3 saniye periyotla akım (A), gerilim (V), güç faktörü (Cos φ), aktif güç (kW) ve reaktif güç (kV) vb. ölçümleri bilgisayara aktarma ve kayıt yapabilen özellikte olmasına dikkat edilmelidir.

3.2.4. Malzeme Analizi

Süt ve mama ile temas eden parçalar üretici firma tarafında tarafsız bir laboratuvar malzeme analizi yaptırılarak malzeme analiz raporu test yapan kuruluşa ibraz edilir..

3.2.5. 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 boşa çalışırken,
- Makina mama hazırlama işleminde.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Dayanıklılık deneyinden sonra makinada kırılma, çatlama vb. kusurları olmayan Deney sonucunda kullanıcı ekranındaki dozaj değeri ile ölçülen değer arasındaki farka bakılır.

Makinanın mama hazırlamada su ısıtmada harcadığı enerji değeri ölçülür.

Makinanın süt ısıtmada harcadığı enerji değeri ölçülür.

Makinanın işin kalitesi yönünden yeterli olup olmadığı değerlendirilmelidir.

4. RAPORLAMA

Raporlandırma için 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.

- Sıcak su tankı kapasitesi (L)
- Süt tozu/mama tozu haznesi kapasitesi (kg)
- Karışım hacmi (ml)
- Karışım konsantrasyonu (g/L)
- Emme meme sayısı (adet)

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. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

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

MİNERAL GÜBRE DAĞITMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

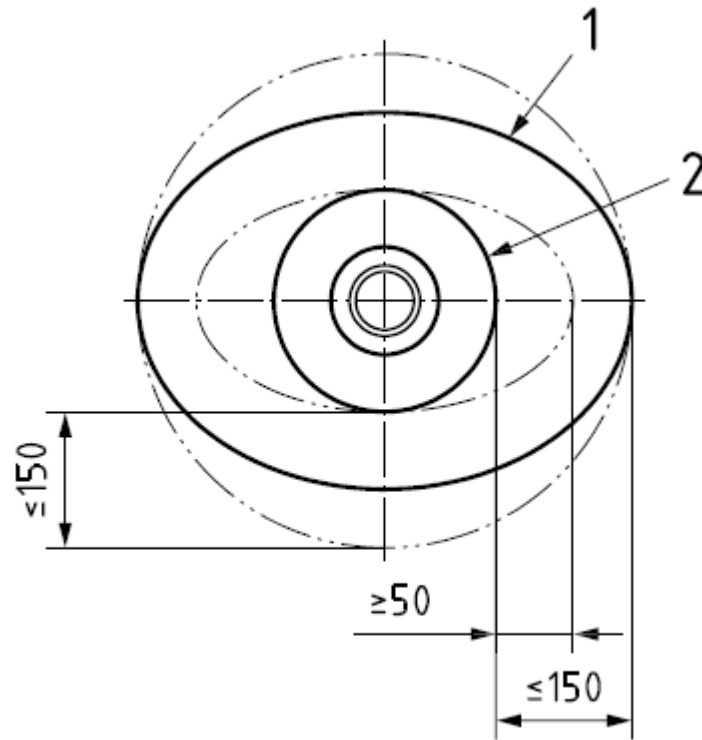
Bu deney ilkeleri, hareketini traktörden alan ve santrifüj etkisi ile kimyasal granül gübre dağıtan makinaların muayene, test ve raporlama esaslarını kapsar.

2.ÖN KONTROL ve MUAYENE

Deneylere başlanılmadan önce gübre dağıtma makinası gözle muayene edilerek genel bir kontrolden geçirilmelidir. Makinanın gözle ilk kontrolü laboratuvar koşullarında düz bir zeminde yapılır.

- Dağıtıcıların yüzeyleri düzgün ve pürüzsüz olmalı, çapak, çukur, vb. kusurlar bulunmamalıdır.
- Gübre ile temas eden yüzeyleri ve dış tesirlere maruz yüzeyleri korozyona karşı korunmuş olmalıdır.
- Depo, gübrenin akışını kolaylaştırmak için aşağıya doğru daralan koni şeklinde yapılmalıdır. Depo gövdesi üzerinde içindeki gübre seviyesini gösteren gösterge işaretleri bulunmalıdır. Sac depolarda sac kalınlığı 1.5 mm, polyesterden yapılan depolarda kalınlık 3 mm olmalıdır.
- TS 5675' göre kanatlar, disk üzerine en az 3 farklı konumda çalışabilecek şekilde bağlanabilmelidir. Disk üzerindeki aynı ayar kademesine dağıtıcı kanat açıları arasındaki fark en çok 0,5 ° olmalıdır. Dağıtıcı kanatların boyları ve kanat en uç noktalarının disk merkezine olan uzaklıkları arasındaki fark en çok 2 mm olmalıdır. Disk üzerindeki dağıtıcı kanatların disk yüzeyinden yükseklikleri arasındaki fark en çok 1 mm olmalıdır.
- Kanatların tespit civataları, kanat profilinin içinde ise havşa başlı olmalıdır.
- Kanat sayısı en az iki adet olmalıdır.
- Disk, disk mili üzerine kaymayacak biçimde bağlanmalıdır.
- Dağıtıcıların dağıtma açısı 120° - 180° arasında olmalıdır.
- Dağıtıcı diski çevre hızı 10 m/s – 30 m/s arasında olmalıdır.
- Karıştırıcı, depoya konulan her çeşit kimyevi gübrenin, topaklanmasını, dışarıya savrulmasını önleyecek ve gübrenin düzenli olarak akışını sağlayacak yapıda olmalıdır.
- Traktör kuyruk milinden aldığı hareketin yönünü ve devir sayısını değiştirerek disk ve karıştırıcıya ileten dişli kutusu, kapalı ve yağlı tipte olmalıdır
- Dişli kutusu üzerinde, yağ doldurma ağzı, yağ seviye göstergesi ve altında yağ boşaltma tapası bulunmalıdır.
- İki diskli dağıtıcılarda (ve bir disk için iki gübre akış deliği bulunan dağıtıcılarda) ayar mekanizması gübre akış deliklerini eşit miktarda açıp kapamalı ve her ayar kademesinde akış delik açıklığını sabit tutacak özellikte olmalıdır. Ayrıca aynı anda her iki gübre akış deliğini veya sadece birini açıp kapatabilmelidir.
- Ayar mekanizması sürücü tarafından traktör üzerinden rahatlıkla kontrol edilebilmelidir.
- Yol durumunda gübre akış deliklerini tamamen kapatabilmelidir.
- Disk tarafından atılan gübrenin traktör ve sürücüye sıçramaması için, diskin traktör tarafında, gübrenin dağılım düzgünlüğünü bozmayacak konum ve boyutlarda çarpma plakası bulunmalıdır.
- Makinanın dönen kısımlarının üzerinde uyarıcı işaret ve yazılar bulunmalıdır.
- Makinanın uygun yerlerinde trafik kurallarına göre yansıtıcılar bulunmalıdır.

- Mafsallı mille tahrik edilen makinalarda CE belgeli mafsallı miller TS 3827 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.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, tescilli markası (belgesi ibraz edilerek), standart numarası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Makinaya ait tüm koruyucu mahfazalar, kumanda ve ayar mekanizmaları, binme araçları ve hidrolik bileşenler TS EN ISO 4254 - 1'e uygun olmalıdır.
- 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.

- Makinaların üç nokta bağlantı düzeni TS 660 ' a uygun olmalıdır.
- Makinalar, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.

3.DENEY YÖNTEMİ

3.1.Deney Şartları

Deneme ortamındaki rüzgar hızı ve yönü, hava nemi ve sıcaklığı (Deney yerinin ortam sıcaklığı en az 16°C olmalı, nispi nemi % 55'in üzerinde olmamalıdır), gübre türü, makinanın

yüksekliği, kuyruk mili devri, traktörün marka, model ve gücü, ilerleme hızı, arazi koşulları (eğim, engebe durumu, taşlılık vb.), gübre eleme elek çapı, besleme ağzı ayar kademesi, disk ile deney kutuları arasındaki yükseklik, sandık boyutu verilmelidir.

Rüzgar hızı en fazla 2 m/s olmalıdır. Enine ve uzunluğuna dağılım düzgünlüğü deneyleri rüzgarsız ortamda yapılmalıdır.

Toplama kutularında sıçrama olmaması için gerekli tedbirler alınmalıdır.

Deneylerden önce kuyruk mili devri kontrol edilmelidir.

Deneylerde kullanılacak kutular 1000 mm x 250 mm veya 500 mm x 500 mm derinlikleri ise 150 mm olmalıdır. Dışa sıçramayı önlemek için bölmelerin içine 50 mm x 50 mm ölçülerinde birbirine geçmeli şekilde derinliği kutu derinliğinin yarısı kadar olacak şekilde bölmeler yapılmalıdır.

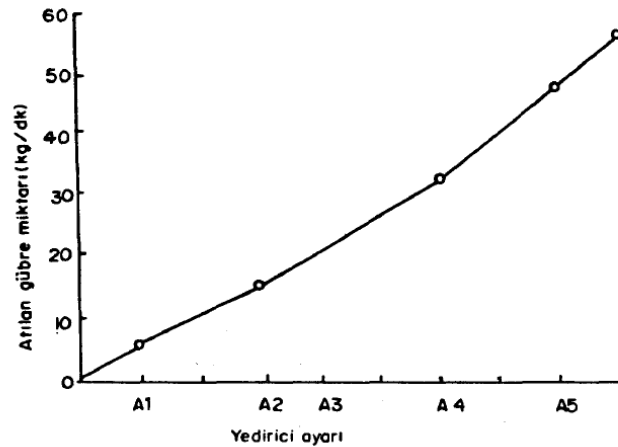
Makinanın dağıtma genişliğini kapsayacak sayıda toplama kutusu mevcut olmalıdır.

3.2. Deneyler

3.2.1. Ayar Kolu ile Yapılan Miktar Deneyi

Bu deney, her tip kimyevi gübre için durduğu yerde çalıştırılarak yapılır. Deneylerde, dağıtıcı deposundaki gübre derinliğinin gübre akış hızını etkilememesi için dağıtıcı deposu daima dolu bulundurulmalıdır.

Dağıtıcı, ayar kolunun en az 5 ayrı konumunda tartı için yeterli miktarda gübre elde edilinceye kadar çalıştırılır. Bu süre her bir deney için 30 saniyeden az olmamalıdır. Her deneyde dağıtılan gübre, dağıtıcısının çıkışına bağlanan bir torba veya kap içerisinde toplanarak tartılır, dakikada atılan gübre miktarı hesaplanır ve şekil 1'deki gibi bir grafik çizilir.



Şekil 1 – Ayar Kolu ile Yapılan Miktar Deney Sonuç

3.2. 2. Depodaki Gübre Seviyesi ile İlgili Miktar Deneyi

Bu deneyin amacı depodaki gübre seviyesine bağlı olarak besleme açıklıklarından birim zamanda dökülen gübre miktarındaki değişimin belirlenmesidir. Bunun için makine traktöre bağlanır ve deposu tamamen doldurulur.

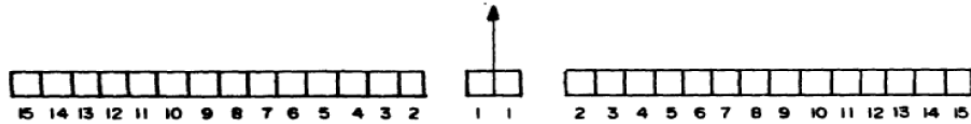
Dağıtma genişliğinin beher metresine dakikada 5 kg gübre atabilecek biçimde ayarlanır. Dağıtıcı çalıştırılır ve boşalma süresince dağıtıcı içerisindeki gübre yüksekliğinin tam dolu durumuna göre her % 20'lik azalmasında bir dakikalık sürede atılan gübre toplanarak 5 ayrı numune alınır. Depo tam dolu durumda iken alınan ilk numune miktarı 100 kabul edilerek diğerlerinin buna göre yüzdeleri hesaplanır.

3.2.2. Enine Dağılım Düzgünlüğü Deneyi

Santrifüjlü gübre dağıtma makinasını traktörün üç nokta askı düzenine bağlanır. Depo doldurulur. Diskin toplama kutuları üzerinden yüksekliği 60-80 cm arasında ayarlanır. Su terazisi ile diskin yere paralellik ayarı yapılır. Deneyler imalatçının katalogunda belirttiği 540 l/min veya 1000 l/min kuyruk mili devrinde ve 8 km/h ilerleme hızında yapılır.

Deneylerde gübre özelliğine göre 100-600 kg/ha gübre normu kullanılır Deneyler makinada bulunan kanat konumlarında yapılır (Bu sırada depodaki gübre seviyesi gübre deposu yüksekliğinin 1/4'ünden az olmamalıdır).

Deneylerde delik çapları 4 mm olan elekten geçen, 2 mm'lik elekten geçmeyen gübre kullanılmalıdır. Kutular Şekil 2'de görüldüğü gibi hareket yönüne dik ve yan yana dizilmeli ve traktör tekerleklerinin geçebileceği uygun boşluklar bırakılmalıdır. Gübre dağıtıcı toplama kutuları üzerinden ara tartım yapılmadan ard arda 3 kez aynı yönde geçirilmeli ve en az 2 tekerrürlü yapılmalıdır.



Şekil 2 – Toplama Kutuları Diziliş Planı

Deneylerde elde edilen değerler santrifüjlü kimyevi gübre dağıtıcının çalışma şekline (gidiş-geliş ve dönerek) göre katlama yapılır. Dağıtıcının gidiş-geliş şeklinde çalışması durumunda sağ kutulardan elde edilen değerler sağ, sol kutulardan elde edilen değerler sol kutu değerleri üzerine katlanır.

Dağıtıcının dönerek çalışması durumunda sağ kutu değerleri sol, sol kutu değerleri de sağ kutu değerleri üzerine katlanır.

Katlama işlemi en uç noktadaki kutu değerinden başlamak üzere her bir katlamada birer kutu kaydırılarak devam ettirilir. Her katlamada makine eksenleri arası veya katlanmış değerlerin orta noktaları arası mesafe ve bu mesafedeki kutu değerlerinin V.K'sı bulunur. Katlama ve hesaplama işlemine V.K'sının % 20 ve daha alt değerleri elde edilene kadar devam edilir.

Varyasyon katsayısının tespiti için aşağıdaki formülle standart sapma değeri bulunur:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Burada;

x_i : Katlamadan sonraki her bir kutudaki gübre miktarı (g)

\bar{x} : Katlamadan sonra kutulardaki ortalama gübre miktarı (g)

n : Katlamadan sonraki kutu sayısı (adet) dir.

Varyasyon katsayısı aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$VK = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

VK : Varyasyon katsayısı (%)

S : Katlamadan sonraki değerlerin standart sapması

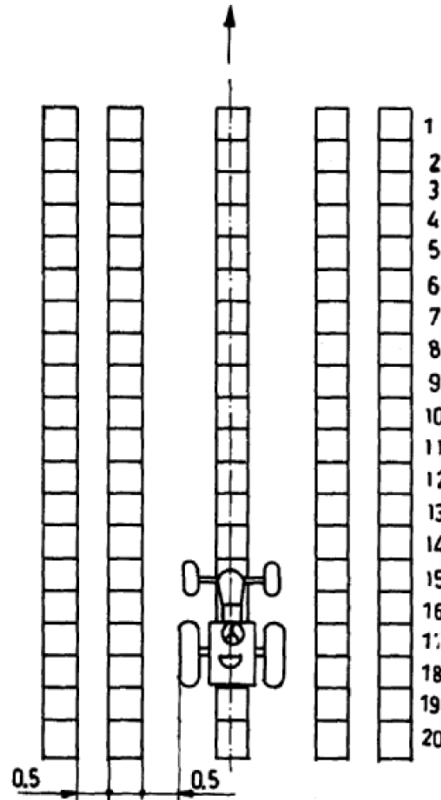
X_̄ : Katlamadan sonra kutulardaki ortalama gübre miktarı (g)

Enine dağılım düzensizliği en elverişli iş genişliğinde V.K'sı % 20'yi geçmemelidir.

3.2.3. Uzunluğuna Dağılım Düzensizliği Deneyi

3.1'deki deney şartlarında toplama kutuları traktörün hareket yönüne paralel olarak 5 sıra halinde dizilir. Birinci sıra tekerlek iz genişliğinin ortasına, diğer iki sıra tekerlek dış yüzeyinden itibaren 0,5 m uzaklıkta ve aralarında 0,5 m olacak biçimde aralıklarda dizilir. Her sırada bir birine degecek biçimde 20 toplama kutusu bulunur (Şekil 3).

Boyuna dağılım düzensizliği deneyleri 400 kg/ha gübre normu, imalatçının katalogunda belirttiği 540 l/min veya 1000 l/min kuyruk mili devrinde ve 8 km/h ilerleme hızında yapılır.



Şekil 3 – Toplama Kutuları Boyuna Diziliş Planı

3.2.4. Gübre Normunun Tespiti

Tespit edilen dakikada atılan gübre miktarından ve uygun olarak bulunan efektif iş genişliği ile 8 km/h'lik çalışma hızı değerlerinden yararlanarak hektara atılacak gübre miktarı aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$Q = \frac{600 \times P}{B \times V}$$

Burada;

Q : Gübre normu (kg/ha)

P : Bir dakikada atılan gübre miktarı (kg/min)

B : Efektif iş genişliği (m)

V : Traktörün ilerleme hızı (km/h)

3.2.5. Dağıtıcı disk çevre hızı tespit deneyi

Makinanın dağıtıcı disk mili devir sayıları ölçülür. Ölçümlerde alınan en az üç değer aritmetik ortalaması diskin devir sayısı olarak alınır.

Ölçümlerde alınan en az üç değer aritmetik ortalaması diskin devir sayısı olarak alınır. Diskin dönme dairesi çapı ölçülerek aşağıdaki eşitlikten ortalama disk çevre hızları hesaplanır.

Disk çapı ölçülerek aşağıdaki eşitlikten ortalama disk çevre hızı hesaplanır.

$$V = \frac{\pi \times D \times n}{60} \text{ m/s}$$

Burada;

V : Dağıtıcı disk çevre hızı (m/s)

D : Disk dönme dairesi çapı (m)

n : Disk devri (d/d)

dir.

3.2.5. Makinenin Tarla Uygulamalarındaki Başarı Deneyi

Makinanın traktöre bağlanma, ayarlama, kullanma, bakım ve temizleme kolaylığı ile birlikte, tıkanma, sağlamlık ve önceden yapılan ayarların tarlada çalışma süresince korunabilme özellikleri tarla uygulamalarında makina en az 10 saat çalıştırılarak gözlemlenir.

3.3. Değerlendirme Kriterleri

Denemeye alınan makine belirtilen kriterlerden her birini belirtilen sınırlar içerisinde sağlıyorsa makinenin amacına uygun olduğu yargısına varılır.

Seçilen optimum iş genişliğinden olabilecek sapmalar (1 m ye kadar değişmeler) varyasyon katsayısını % 20'nin üzerine çıkarmamalıdır.

Depodaki gübre seviyesine bağlı olarak besleme açıklıklarından birim zamanda akan gübre miktarı açısından, en büyük ve en küçük değerler arasında en fazla % 20'lik fark bulunmalıdır.

Enine dağılım düzgünlüğü deneylerinde hesaplanan varyasyon katsayısına göre makina aşağıdaki şekilde değerlendirilir.

Çizelge-1. Enine Dağılım Düzgünlüğünün Değerlendirilmesi

Varyasyon Katsayısı	Değerlendirme
<5	Çok iyi
6-10	İyi
11-20	Kabul edilebilir
>20	Uygun değil

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. Mineral gübre dağıtma makinasında en az aşağıda ki konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve teknik özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir.

- Depo ve Karıştırıcı Dağıtıcı
- Diskler ve Kanatlar
- Çatı
- Traktöre Bağlantı Tertibatı

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. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TS 660 Üç Nokta Askı Düzeni, Tekerlekli Tarım Traktörlerinde Hidrolik Kumandalı

TS 2541 Tarım Makinaları Santrifüjlü, Kimyevi Gübre Dağıtıcıları – Deney Metodları

TS EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

TS 5675 Gübre Dağıtıcıları, Santrifüjlü, Kimyevi

TS 7416 Kimyevi Gübre Dağıtıcıları Deney Metodları – Satış Gübre Dağıtıcıları

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

MOTORLU ÇAPA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

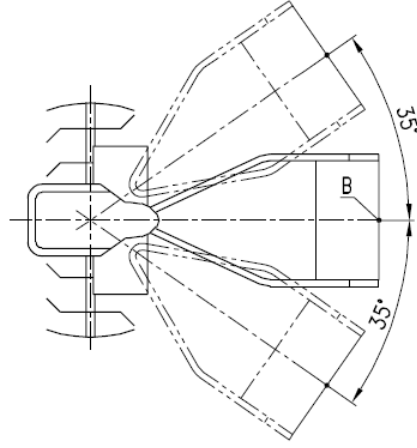
1.KAPSAM

Bu ilkeler, motorlu çapa makinalarının deneylerini kapsamaktadır.

2. ÖN KONTROLVE MUAYENE

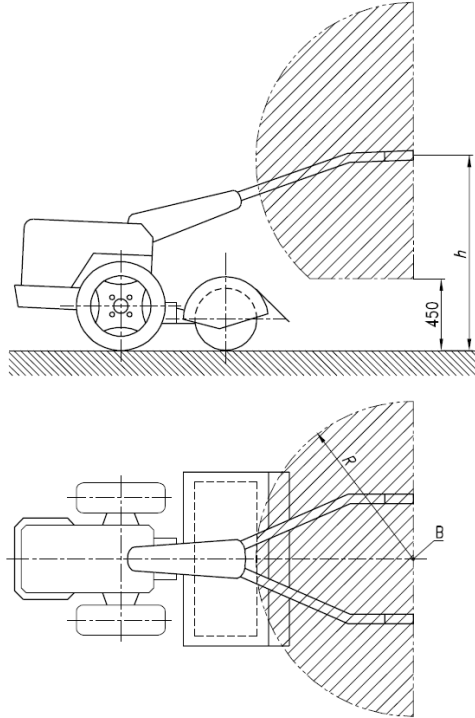
Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- 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 8.5° 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 yanıl 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 4 ⁰)	
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 Laboratuvar Deneyleri

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

Laboratuvar 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.

$$F = bx \cdot v \cdot k \text{ (da/saat)}$$

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 değer 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 8,5° 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 değer aritmetik ortalaması bıçak devir sayısı olarak alınır.

Ölçümlerde alınan en az üç değer 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.

$$V = \frac{\pi \times D \times n}{60} \text{ m/s}$$

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/s^2 makina boşta ve tam yükte çalışırken tespit edilir.

3.3. DEğERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan makinanın, yukarıda belirtilen alıştırma 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 “ok 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 aksamalar 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 alışma 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.

ORAK MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

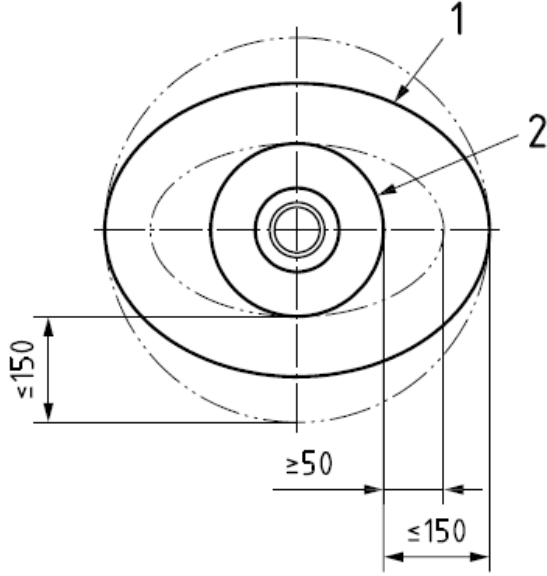
Bu deney ilkeleri, ilkeleri traktör kuyruk milinden tahrikli asma ve yarı asma, çekilir tip orak makinaları ile bu makinaların kendi yürür olan tiplerini kapsar.

2. ÖN KONTROLVE MUAYENE

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

- 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 bulunmalıdır.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde iki örtme veya conta kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
- 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.
- 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.
- 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.
- Bıçak yaprağının kesici ağızları taşlanarak keskinleştirilmelidir.
- Bıçak yapraklarının kesici kısımları alttan veya üstten testere dişi biçiminde şekillendirilebilir. Bu biçimde yapılmış bıçak yapraklarındaki diş sayısı cm'de 5 - 7 adet olmalıdır.
- Orak makinalarının bıçak ve parmakları TS 9611'e uygun olmalıdır.
- Makinaların bıçakları TS 8202'ye uygun olmalıdır.

- Yaprak bıçaklı orak makinalarının bıçak ve parmakları TS 3100'e uygun olmalıdır.
- Makina üzerinde bulunan “ V ” kayışlarının gerdirme tertibatları bulunmalıdır.
- Makinanın hasatta toplam dane kaybı % 3' ü geçmemelidir
- Makinanın biçme yüksekliği 15 cm nin altında olmalıdır.
- İmalatçısının 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 yapılabilirdir.
- Orak makinası tabla yüzeyi düzgün olmalıdır. Kanatlar süpürme yörüngesinde iken çalışmayı engelleyecek yapıda olmamalıdır. Tablanın yükseklik ve paralellik ayarı yapılabilirdir. Tabla bir kişi tarafından yol ve iş durumuna getirilebilirdir.
- Kanatlar kolayca sökülüp takılabilmeli, kanatların tablaya paralellik ayarı her konumda kolayca yapılabilirdir. Yol durumunda kanatların birbirine bağlanmasını temin edecek tertibat bulunmalıdır.
- Orak makinaları, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.
- Makinaların 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.
- Traktörle çekilir tip orak 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. Çeki halkası kendi eksenini etrafında dönebilirdir ve aksam tip onaylı olmalıdır.
- 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.
- 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.
- 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.

- Asılır tip makinalar üç nokta askı tertibatı, TS 660'a uygun olmalıdır.
- Parmaklı biçme tertibatları;

Parmaklar arası mesafelerine göre:

- 38,1 mm'lik
- 50,8 mm'lik
- 76,2 mm'lik

olmak üzere üç tipe,

Bıçak yaprakları genişliklerine göre:

- Dar bıçak
- Normal bıçak

olmak üzere iki tipe ayrılırlar.

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 :
 Bitki cinsi :
 Birim Alandaki Ortalama Bitki Sayısı (Adet/m²):
 Tarla Eğimi (%) :
 Ortalama Bitki Yüksekliği (mm) :

3.2. Deneyler

3.2.1. 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.

- Ortalama strok tespiti deneyi,
- Ortalama eksantrik devirleri ve bıçak hızının tespiti deneyi,
- Sertlik deneyi,
- Denge 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 boşa çalıştırılır. 540 d/d, imalatçının tavsiye ettiği devir sayısında en az 5 dakika çalıştırdıktan sonra eksantrik devir sayısı belli aralıklarla 3 defa ölçülür ve ortalama değerler bulunur. Aynı işlem imalatçının tavsiye ettiği kuyruk milinin

devrin \pm % 10 kuyruk mili devirlerinde tekrarlanır. Bulunan eksantrik mili devirlerinden her bir kuyruk mili devri için ortalama bıçak hızı aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır.

$$V_{ort} = \frac{S \times n}{30}$$

Burada;

V_{ort} = Ortalama bıçak hızı (m/s)

S = Strok uzunluğu (m)

n = Eksantrik devri (d/d)

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 her hangi bir yönde $8,5^\circ$ 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

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.

$$F = b \times v \times k \text{ (da/saat)}$$

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

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

3.2.2.2. 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 gücünü aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$N = \frac{M_d \times n}{716,2}$$

Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

M_d : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (d/d)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

3.2.2.5. 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.

3.2.2.6. Toplam kayıpların tespiti

3.2.2.6.1. 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.

3.2.2.6.2. 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.

3.2.2.5. 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 değerinin 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.

- Traktöre Bağlantı Tertibatı
- Hareket İletim Düzeni
- Biçme Ünitesi
- Orak Ünitesi
- Tabla
- Güç Kaynağı
- Kuyruk Mili Gücü

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 3100 Tarım Makinaları - Biçme Makinaları - Parmaklı Biçme Tertibatı

TS 3827 Tarım Makinaları – mafsallı miller

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 10990 Mafsallı miller – Aşırı yük kavramaları

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

OT TIRMIKLARI DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri, traktörle asılır veya çekilen biçilerek tarlaya bırakılmış yeşil ota, kısa zamanda ve düzenli kurumasını sağlamak amacıyla, havalandırma, çevirme, namlu yapma, namlu çevirme, namluları birleştirme ve namluları yayma işlemlerinden en az birini yapabilen ve traktörle kullanılan ot tırmıklarını kapsar.

2. ÖN KONTROLVE MUAYENE

Tırmığın tamamı gözle kontrol edilerek aşağıda belirtilen hususların uygunluğu kontrol edilir (Kontrol sırasında ilgili standartlardan yararlanır).

- 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.
- Traktörle çekilir tip ot tırmıkları çeki oku TS 3864 - 2 ISO 6489 - 2, TS ISO 5692 - 2'ye ve çeki halkası TS ISO 20019'a uygun olarak imal edilmelidir. Çeki halkası kendi ekseninde etrafında dönebilmeli ve aksam tip onaylı olmalıdır.
- Kuyruk milinden hareketli ot tırmıkları, çeki tertibatı ve taşıyıcı tekerleklere sahip bulunmalıdır.
- Kullanma kitapçığına göre sert bir zemin üzerinde park edildiğinde her yönde 8,5° eğim açısında dengede kalabilmelidir.
- Bir metal plaka üzerinde, firma ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı olmalıdır.
- Ot tırmıklarının yıldız çarklarının dış çapı 145 + 5 cm olmalıdır. Tırmık parmakları bağlantı göbeğine cıvata ile sökülebilir biçimde bağlanmalıdır. Şasiye bağlantı ise rulmanlı yataklarla sağlanmalıdır.
- Taşıma konumunda katlanan rotorları bulunan makinalar mekanik veya hidrolik işletimli ve taşıma konumunda rotorların istenmeden açılmasını engelleyen bir otomatik kilitleme sistemi ile donatılmış olmalıdır.
- 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.
- 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.
- 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.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Makinaya ait tüm koruyucu mahfazalar, kumanda ve ayar mekanizmaları, binme araçları ve hidrolik bileşenler TS EN ISO 4254 - 1'e uygun olmalıdır. Makinanın güvenlik ile ilgili kısımlar TS EN 703 + A1 ve TS EN 4254 - 7'ye uygun olmalıdır.
- Şasi, üzerine gelen bütün yükleri emniyetle taşıyabilecek yapıya sahip olmalıdır.

- Ot tırmıkları TS 5776'ya göre aydınlatma, ışıklandırma ve sinyalizasyon kurallarına uygun olmalıdır.
- Makinanın toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm olmalıdır.
- Dayama ayağı, zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır. Makine park halinde iken çeki okunun yerden yüksekliği dayama ayağında kademesiz ayarlanabilir olmalıdır.
- Ot tırmıklarının mahfaza ve koruyucuları TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254 - 7'ye uygun olmalıdır.
- Mafsallı mülle 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.
- Yol durumunda ot tırmığının genişliği en fazla 2,4 metre olmalıdır, iş durumunda namlu yapma, yayma, toplama ve alt - üst etme işlemlerini ayar tertibatına sahip bulunmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Deneyi yapılacak ot tırmığı, deneyi yapacak ilgili kuruluştaki veya materyal ve arazi temin edilmek koşulu ile üretici firmanın göstereceği bir işletmede de yapılabilir. Deney koşullarında deneyi yapılacak makinanın çeşidi, tarlanın ölçüleri, arazinin genel yapısı, materyal tanımlanmalıdır. Deneye başlamadan önce makina 1 saat süre ile boştaki çalıştırılmalıdır.

Ayrıca makinanın iş başarısına etki eden biçilen ürünün nem değeri TS EN ISO 712'ye göre tespit edilmelidir. Ot tırmıkları ot tırmıkları toplam 10 ha'lık alanda namlu yapma, yayma, toplama ve alt üst etme işlerinde çalıştırılır. Tarla çalışmaları yağ ağırlık esasına göre bitki neminin % 30-50 sınırları içerisinde yapılır. Tarla deneyleri değişik bitki şartlarında ve önceden belirtilen hızlarda yapılır.

3.2. Deneyler

3.2.1. 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.

3.2.2. Tarla Deneyleri

3.2.2.1. İş Başarısı

Ot tırmıkları, varsa imalatçının tavsiye ettiği ilerleme hızlarında, seçilecek 3 ilerleme hızında ayrı ayrı birer saat çalıştırılarak, her hız kademesinde bir saatte yapılan tırmıklama alan olarak iş başarısı da/saat olarak hesaplanır. İş başarısı firmanın katalogunda beyan ettiği değerden az olmamalıdır. Ayrıca makinanın iş başarısı değerlendirilirken, havalandırma ve çevirme, namlu yapma, namlu çevirme, namlu yayma ve namlu birleştirme fonksiyonları incelenir.

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. Denge Deneyi

Makina sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denir.

3.2.2.3. Güç deneyi

Yıldız çarklı veya çekilir tırmıklar, kataloğunda belirtilen hız sınırları içerisinde çalıştırılarak çeki gücü gereksinimi belirlenir.

Döner tırmıklar kataloglarında belirtilen kuyruk mili devri ve ilerleme hızlarında çalıştırılarak çeki gücü, kuyruk mili gücü ve hidrolik güç gereksinimleri belirlenir.

Tırmıklar kataloğunda belirtilen hız sınırları içerisinde çalıştırılarak yakıt tüketimleri “l/ha” olarak belirlenir.

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.

$$N = \frac{M_d \times n}{716,2}$$

Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

M_d : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (1/min)

Çekilir ve kuyruk milinden hareket almayan tip makinalarda tarlada belirlenen farklı ilerleme hızlarında çeki kuvveti ve bundan yararlanılarak 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:

$$N = \frac{P \times V}{270}$$

Burada ;

N : Çeki gücü (BG)

P : Çeki kuvveti (kp)

V : İlerleme hızı (km/h)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

3.2.2.4. Tırmığın İş Kalitesinin Belirlenmesi:

Tırmık kataloğunda belirtilen hız sınırları içerisinde çalıştırılarak aşağıdaki kontroller yapılır;

Tırmıklarla namlu yapılacak ürün çeşidi, cinsi, nemi ve sapların ortalama uzunluğu belirlenir.

Materyal kaybının belirlenmesi (Tırmıkla namlu yapılmış belirli bir alanda tırmıkla toplanamamış materyalin miktarı, kg/ha).

Namluların kirlenme durumunun belirlenmesi (Materyalin tırmıkla toplanması sırasında namluya karışan taş, toprak, vb. yabancı madde miktarı).

Değişik genişliklerde namlu yapabilme durumu.

3.2.2.5. Tırmığın Araziye Uyumu:

Tırmığın değişik arazi koşullarında (Engebeli, eğimli, düz) çalışma durumu kontrol edilir.

3.2.2.6. Tırmığın Efektif İş Genişliği

Tırmığın çalışma sırasında yaptığı işin özelliğine göre (namlu yapma, çevirme, yayma, birleştirme, ...) efektif iş genişliği belirlenir

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 değer 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
- Güç Kaynağı
- Çeki Gücü veya Kuyruk Mili Gücü

- Rotor ve Tırmıklar
- 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. YARARLANILACAK 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 8136 Yıldız Çarklı Ot Tırmıkları (Traktörle Kullanılan)

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