

OTOMATİK YEMLEME SİSTEMLERİ DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, kümes hayvanlarının Otomatik Hayvan Yemleme Sistemi deneylerini kapsamaktadır.

2. ÖN KONTROL

Bir metal plaka üzerinde, firma ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası seri numarası ve imal yılı yazılı olmalıdır.

Deneylere başlanmadan önce gözlem yoluyla ilk kontrolleri yapılmalıdır.

Yüzeylerinin düzgün ve pürüzsüz olup olmadığı ve bütün parçalarının paslanmaya karşı uygun malzemelerden yapılıp yapılmadığı ya da uygun şekilde boyalı olup olmadığı kontrol edilmelidir. Çalışma esnasında üzerine gelecek yükleri taşıyabilecek sağlamlıkta olup olmadığı kontrol edilmelidir.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.DENEY ŞARTLARI

3.2. DENEYLER

Sistemin dayanımını gözlemlemek amacıyla bir saat süre ile boşa çalıştırılır ve herhangi bir çatlama, aşınma, kırılma vb deformasyon olup olmadığı gözlem sonuçları belirlenir. Depo belirtilen kapasitede yem ile doldurulup yem kanalındaki bantlara elektrik motoru vasıtasıyla hareket verildiğinde bant sistemi ile kaç kg/dk yem taşındığı ve yem kanalında homojen bir dağılım olup olmadığı belirlenir. Taşınan yem miktarı tüketilen yem miktarına ve ihtiyaca göre otomatik olarak düzenlenip düzenlenmediği kontrol edilip sonuç yazılır.

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.

- Yem Kanalı
- İletim Borusu
- Taşıyıcı Bant ya da Helezon
- Motorlu Vinç ve Çelik Halatla
- Elektrik Motoru
- Yem Deposu
- Yemlikler
- Grill Teli

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.

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, kümes hayvanları için kullanılan Otomatik Hayvan Sulama Sistemlerinin deneylerini kapsamaktadır.

2. ÖN KONTROL

Bir metal plaka üzerinde, firma ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası seri numarası ve imal yılı yazılı olmalıdır.

Deneylere başlanmadan önce gözlem yoluyla ilk kontrolleri yapılmalıdır. Yere paralelliği kontrol edilmelidir.

Yüzeylerinin düzgün ve pürüzsüz olup olmadığı ve bütün parçalarının paslanmaya karşı uygun malzemelerden yapılıp yapılmadığı ya da uygun şekilde boyalı olup olmadığı kontrol edilmelidir. Çalışma esnasında üzerine gelecek su miktarını taşıyabilecek sağlamlıkta olup olmadığı kontrol edilmelidir.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.DENEY ŞARTLARI

Suyun giriş basıncı 2.5 ± 0.5 bar seviyelerine ayarlanarak, 3 farklı basınçta 10 adet nipelden damlayan su miktarları birer dakika süreyle ölçülür, deneyler 3 tekerrürlü yapılır ve ortalamaları hesaplanır. Anma basıncının 1.5 katı basınçta yüklenerek 3 saat kesintisiz çalıştırılır ve sızdırma olup olmadığı gözlemlenir.

3.2. DENEYLER

Üç farklı basınç seviyesinde 1 dakika süreyle 3'er tekerrürlü yapılan ölçümlerin ortalaması alınarak dağılım düzgünlüğü değerleri (% C.V.) hesaplanır ve sonuçlar Tablo' da verilir. Deneyler esnasında herhangi bir sızıntı görülüp görülmediği değerlendirilir.

Tablo-1

Basınç (Bar)	Nipel No ve Ölçülen Su Miktarı (cm ³ / dakika)										%C.V
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

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.

- Taşıyıcı Boru
- Su İletim Hattı
- Nipel Sulama Ünitesi
- Su Basınç Regülatörü
- Hat sonu Ünitesi
- Çelik Vinç

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.

OTONOM YEM İTME ROBOTU DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, geviş getiren hayvanların barınaklarında düz yemlik yollarında yemlikten dağılan yemleri hayvana yaklaştıran insana gerek olmadan kullanılan kendi yürür, otomatik otonom makinaları 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.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular 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.
- Makinanın ayar imkanları araştırılarak, ayar sınır değerleri tesbit edilir.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Deneyin yapıldığı yer ve deneme süresi belirtilmeli makina, imalatçının önerisine uygun olarak ayarlanmalı ve 1 saat süre ile boşta çalıştırılmalıdır.

Denemelerde kullanılan rasyon içindeki materyalin isimleri ve miktarları belirtilmelidir. Makinanın ayar imkanları araştırılarak, ayar sınır değerleri tespit edilir.

3.2. Deneyler

3.2.1. Şarj Süresi ve Çalışma Süresi

Makinanın şarj süresi ve bir şarj ile çalışma süresi belirlenerek katalogunda belirtilen sürelerle uygunluğu kontrol edilir. Bulunan süreler katalogda belirtilen sürelerden en fazla % 10 sapma olmalıdır.

3.2.2. İş Kapasitesi

Makina 1 m x 30 m alanda gelişigüzel yayılmış yemlerin hayvanların yemlenme duvarına yaklaştırılmasında geçen süre ve yaklaştırılan yemin miktarı kg olarak tespit edilir. Bulunan değerler makinanın kapasitesi olarak kaydedilir.

3.2.3. 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 durur vaziyette, boşta iken,
- Makina yem itme işleminde çalışırken,

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Ön kontrol kısmında kontrol edilen şartlara uyan ve yapılan denemeler sonunda yem itme robotunun yapısal ve fonksiyonel açıdan Madde 2'de belirtilen değerlere uygun olması durumunda, iş kalitesi iyi olan 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.

- İtme Ünitesi
- Sıyırma Ünitesi
- Kontrol ve Kumanda Ünitesi
- 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 EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

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

**PAKETLEMELİ (SARMALI, STREÇLEMELİ, FİLELEMELİ) BALYA
MAKİNALARI DENEY İLKELERİ**

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, paketlemeli (sarmalı, streçlemeli, filelemeli, torbalı) balya makinalarını 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.
- Kuyruk milinden hareketli balya makinaları, çeki tertibatı ve taşıyıcı tekerleklere sahip bulunmalıdır.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde iki örtme veya conta kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
- Yol ve iş durumlarına 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.
- 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.
- Paketlemeli balya makinası, 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.

- Dingilli makinalarda dingil başına gelen yük 10 tonu geçmemelidir.
- Makinanın çeki halkasında ölçülen düşey yük 3000 kg'ı geçmemelidir.
- Traktörle çekilir tip balya makinasının çeki oku TS 3864 - 2 ISO 6489 - 2, TS ISO 5692 - 2'ye ve çeki halkası TS ISO 20019'a uygun olarak imal edilmelidir.
- Dönen ve hareketli parçaların emniyet ve kaza önleme açısından muhafaza içine alınıp alınmadığı kontrol edilir.
- Makina 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.
- Streçlemeli makinalarda kullanılan filmler TS EN 13207'ye uyum olmalıdır.

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. Balya makinası boşta, 540 + 10 min-1 kuyruk mili devrinde en az 60 dakika süre ile çalıştırılmalı ve gerekli ayarları yapılarak deneye hazır hale getirilmelidir.

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

Balya yapılacak ot için nem oranı en fazla % 20, sap için en fazla % 10 olmalıdır. Ayrıca makinanın iş başarısına etki eden materyalin nem değeri TS EN ISO 712'e göre tespit edilmelidir. Hazırlık aşamasında biçilip namlu halinde terk edilmiş materyal tek namlu ya da tarla verimine bağlı olarak 2 namlu halinde birleştirilerek balyalamaya hazırlanmalıdır. Makine, tarla/bitki koşullarına uygun ayarlandıktan sonra önerilen ilerleme hızında çalıştırılarak iş başarısı, iş kalitesi, ayar kolaylığı ve duyarlılığı, iş emniyeti özelliklerini belirleyecek ölçme ve gözlemler yapılmalıdır.

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

Numune balya makinaları toplam 10 ha'lık alanda namlu halindeki sapların balyalama işlerinde çalıştırılır.

3.2.2.1. İş Başarısı

Makinanın iş başarısı ton olarak (ton/h);

$$Q = \frac{18 \times P}{t}$$

Burada;

P : Balyaların ortalama ağırlığı (kg)

t : 5 balya için geçen zaman (s)

dır.

İş başarısı alan (da/h) olarak;

$$Q = \frac{3,6 \times b \times L}{t}$$

Burada;

b : Namlu genişliği (m)

L : 5 Balya için alınan yol (m) dur.

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

Paketleme ünitesi ayrı ise paketleme ünitesinin birim zamanda yaptığı balya sayısı ve bir saatte balya yaptığı materyal miktarı ayrıca hesaplanmalıdır.

3.2.2.2. Denge Deneyi

Balya makinaları sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denenir. Tekerlek dışındaki herhangi bir destekleme tertibatı (dayama ayağı, avara demirler vb.) zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır.

3.2.2.3. 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 durur vaziyette, balya yapma tertibatları boşta iken laboratuarda,
- İlerleme hızlarında, balya yapma tertibatları boşta,
- İlerleme hızlarında, balya yapma tertibatları çalışırken,
- İlerleme hızlarında, balya yaparken tarlada yapılır.

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

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

kaydedilir. Güç deneyi traktör kuyruk milinden hareket olarak çalışan makinalara uygulanır. Kuyruk mili gücünü aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

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. Balya sıklığı muayenesi

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

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

Çizelge 1. Balyalanacak ürün ve balya şekline bağlı olarak balya sıklıkları.

Balya formu	Balya ölçüsü (cm)	Balya ağırlığı (kg)		Sıklık (dton/m ³)*	
		Ot	Saman	Ot	Saman
Sap (serbest)	-	-	-	0,8	0,3
Saman (serbest)	-	-	-	1,0	0,4
Alçak basınçlı balya	80X30X80	11 - 19	10 - 15	0,6 - 1,0	0,5 - 0,8
Yüksek basınçlı balya	35x45x80	15 - 25	12 - 20	1,0 - 1,5	0,8 - 1,3
Çok yüksek basınçlı balya	45x50x80	40	30	1,5 - 2,0	1,3 - 1,8
Rulo balya	Ø180x150	300 - 700	250 - 500	0,8 - 1,8	0,6 - 1,3
Prizmatik büyük balya	150x150x240	400 - 700	300 - 500	0,7 - 1,3	0,6 - 0,9

*dton = 100 kg

3.2.2.6. Dönme dairesi yarıçapı deneyi

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

3.2.2.7. Balya ağırlığı muayenesi

Makinanın her bir ilerleme hızında yapılan balyalardan gelişigüzel seçilen 5'er adedi tek tek tartılarak ortalama balya ağırlığı hesaplanır, muayene ve deney raporuna kaydedilir.

3.2.2.8. Balya boyutu muayenesi

Makinanın her bir ilerleme hızında yapılan balyalardan gelişigüzel seçilen 5'er adedinin tek tek çapı veya yüksekliği, eni ve boyu, defolu paket miktarı belirlenir, muayene ve deney raporuna kaydedilir.

3.2.2.9. Balya Makinasının Kalitesinin Belirlenmesi

Balya makinasının yukarıda belirtilen deneylerinden sonra alınan örnek balyalar incelenerek,

Şekil düzgünlüğü	:
Balya hacmi ağırlığı	:
Balya kesiti	:
Ürün kayıpları	:
Bozuk balya	:
Bağlama kaybı	:
Paketleme düzgünlüğü	:
Defolu paket oranı	:

değerleri kaydedilir.

3.2.2.10. Mukavemet deneyi

Makina 3 saati devamlı olmak üzere en az 10 saat süre ile çalıştırılır. Tespit edilen arızalar ve yapılan bakım ve onarımlar deney raporuna kaydedilir.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan balya paketleme makinasının, yukarıda belirtilen çalıştırma süresi sonunda cıvata, yatak, rulman, pim, perno, yay, lastik bant, kayış-kasnak vs. makine elemanlarında kırılma, çatlama, kopma veya gevşeme var mı diye kontrol edilmelidir. Deneme süresi sonunda makinanın iş verimleri, ambalaj malzemesi sarfiyatı, işçilik ihtiyacı, varsa defolu ürün miktarı belirlenmelidir.

Makinanın yaptığı paketler arasında boyut ve ağırlık olarak %5'den daha fazla bir sapma yoksa, defolu paket sayısı veya miktarı %5'i geçmiyorsa, makine konstrüksiyon olarak herhangi kalıcı bir hasar, arıza veya sorun oluşturmuyor ise ve makine standartlara uygun olarak balya paketleme yapıyor ise makineye OLUMLU, istenilen nitelikleri taşıyor ise OLUMSUZ rapor düzenlenerek "Paketlemeli Balya Makinası Deney Raporu" sonuçlandırılmalıdır.

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
- Çeki Ünitesi
- Toplama Ünitesi
- Besleme Ünitesi
- Kıyma Ünitesi
- Balya yapma Ünitesi
- Paketleme Ünitesi

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 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 7389 Silaj makinaları muayene ve deney metotları

TS 7512 Balya Makinası

TS EN 13207 Termoplastik silaj filmleri

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

PAMUK TOPLAMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri “Kendi Yürür” veya “Traktöre Bindirilir”, mekanik toplama düzenine sahip, toplayıcı (Picker) tip pamuk toplama makinelerinin “amacına uygunluk” deneylerini kapsar.

2. ÖN KONTROL

Makina yüzeyleri düzgün olmalı, üzerinde çapak, çukur, çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve bütün parçaları paslanmaya karşı uygun şekilde boyanmış olmalıdır.

- 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.
- Makina üzerinde firmayı tanıttıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.
- Traktörle çekilir tip pamuk toplama 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 dönebilmeli ve aksam tip onaylı olmalıdır.
- Pamuk toplama makinaları TS 5776'ya göre aydınlatma, ışıklandırma ve sinyalizasyon kurallarına uygun olmalıdır.
- Kendi yürür ve dingilli tekerlekli makinaların iz genişlikleri TS 6737'ye uygun olmalıdır.
- Traktör üç nokta askı düzenine asılarak çalıştırılan makinaların üç nokta bağlantı düzeni TS 660 ' a 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.
- Kendiyürür makinalarda sürücü kabini operatörün hasadı izleyebilmesine olanak sağlamalı ve yeterli ergonomik özelliklere sahip olmalıdır.
- Varsa makinanın üzerindeki hidrolik sistemin basınç hattı hortumları ve sistemin tüm bağlantıları normal çalışma basıncında emniyetli çalışmaya uygun yapıda olmalıdır.
- Hidrolik basınç hortumlarında burulma gerilme ve metalik parçalara sürtünme olmamalıdır.
- Kombine makinaların depoları tarım arabası ya da kamyonu yüklemeye yapabilmelidir.
- 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.
- Kendiyürür makinaların ikaz ve aydınlatma donanımı trafik kanunu ve yönetmeliklerine uygun olmalıdır.
- Kendi yürür makineler her iki yanlarında en az iki dikiz aynası ile donatılmalıdır.
- Pamuk toplama 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.
- 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.
- 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

Deney Parselleri: Deneme tarlası içinde işaretlenmiş, (makine sıra sayısı x sıra aralığı) kadar genişliğe ve 3 m uzunluğa sahip, en az 6 adet alandır. Deney parsellerinin tarlanın değişik yerlerine yayılı olması ve tarlanın genelini temsil edecek bitki koşullarına sahip bulunması esastır. Deney parsellerinden üçü (en az 3 yinelemeli olarak) tarla-bitki koşullarının saptanmasında, diğer üçü ise (en az 3 yinelemeli olarak) toplama etkinliği değerlerinin ölçülmesinde kullanılmak üzere ayrılır.

Makine hazırlığı: Makinenin toplama birimlerinin ayarları mevcut tarla ve bitki koşullarına uygun hale getirilerek işe hazırlanır, ayarlarının yapılması ve yapılan ayarların mevcut tarla-bitki koşullarına uygunluğu ön hasat uygulamalarıyla sınırlanır.

Tarla ve Bitki Koşullarının Tespiti:

Hasat sırasındaki tarla ve bitki koşullarının belirlenmesi amacıyla aşağıdaki değerlere ilişkin ölçümler yapılır:

- Ortalama yaprak dökümü; her sırada, en az 10 adet tipik bitkide yapraklı/yapraksız yaprak sapı bağlantı noktaları sayılmak suretiyle ortalama yaprak döküm oranı (%) belirlenir.
- Koza açım oranları; aynı bitkilerde tam açmış kozalar ile henüz tam açılmamış ancak olgunlaşmış kozalar sayılmak suretiyle ortalama koza açım oranı (%) belirlenir.
- Tarla verimi; İşaretlenmiş sıralardaki tümüyle açmış kozalar elle toplanarak tartılır. Bulunan değer parsel alanına bölünmek suretiyle parsel verimi ve bundan hareketle ortalama tarla verimi (kg-kütlü/ha) hesaplanır.
- Doğal döküm kaybı; işaretli sıraların altında yere dökülmüş kütlü pamuklar elle toplanarak tartılır. Parselin kenar sıraları ile komşu sıralar arasında yere dökülmüş olan pamuğun bir kısmı parselin kenar sıralarına aittir ve deney parselini çevreden ayırmak için önceden toplanmış bulunmaktadır. Dolayısıyla parsel içinde yerden toplanan pamuk olması gerekenden daha azdır. Bu hatayı gidermek üzere, tartıyla bulunan bu değer 2, 3, 4 veya 5 sıra genişliğindeki parseller için sırasıyla %100, 50, 33 veya 25 oranlarında artırılır. Bulunan bu değer parsel verimi ve buradan hareketle de Ort.tarla verimi değerine oranlanarak doğal döküm kaybı (%) hesaplanır.
- Bitki sıklığı; işaretli sıralar üzerindeki bitkiler sayılıp sıra uzunluğuna (3 m) oranlanarak ortalama sıra üzeri sıklık (cm) değerleri belirlenir

- Ortalama sıra aralığı; yeterli sayıda sıra arası açıklık ölçülerek ortalama sıra aralığı (cm) değerleri belirlenir.

3.2. Deneyler

3.2.1. Hasat İş Başarısı Değerlerinin Tespiti

3.2.1.1. Nicesel İş Başarısı Değerlerinin Tespiti

Etkin tarla kapasitesi, yer kaybı ve toplama etkinliği değerlerine ilişkin ölçmeleri kapsar. Bu amaçla toplama etkinliği ölçmelerine ayrılmış deney parsellerinde;

Her bir sıradan tipik 10 adet kozadaki pamuk elle toplanır ve toplanan bu pamuktaki çekirdekler sayılarak koza başına ortalama çekirdek sayısı belirlenir.

Makine ile toplanması olanağı olmayan yeşil kozalar ve olgunlaşmamış ve/veya tam açmamış kozalar elle koparılarak atılır.

Yere dökülmüş pamuklar elle toplanarak uzaklaştırılır.

Makineyle toplanmaya hazır kozalar sayılarak, (koza sayısı x koza başına ort. çekirdek Sayısı) ile toplanabilir çekirdek Sayısı belirlenir.

Daha sonra deneme tarlasında, anılan deney parsellerini içine alacak, ancak ön denemeler için kullanılmış olan sıraları dışarıda bırakacak şekilde, yaklaşık 25 da büyüklüğünde bir blok alan belirlenerek hasat çalışmalarına geçilir.

Hasat alanı en ve boyu ölçülerek belirlenir.

Hasadı gerçekleştirecek operatörle birlikte hasadın nereden başlayacağı, nasıl sürdürülüp sonlandırılacağına dair plan yapılır. Hasadın pamuk ekim sıralarını birebir izlemesi, yani markör boşluklarının makina sıraları arasına alınmayıp gidiş-dönüş boşluklarına denk getirilmesi esastır.

İşaretlenen blok makine ile, uygun ilerleme hızında kesintisiz hasat edilir. Bu hasat sırasında asıl ve yardımcı zaman değerleri ölçülerek etkin tarla kapasitesi (ha/h) belirlenir.

Pamuk sepetinin boşaltılması sırasında değişik noktalardan yaklaşık 1 kg kadar, en az 3 adet makineyle toplanmış pamuk örneği alınır.

Hasat sonrasında, toplama etkinliği ölçmelerine ayrılmış deney parsellerinde sırasıyla şu işlemler yapılır:

- Yere dökülmüş pamuklar elle toplanır, çekirdekleri sayılır ve önceden belirlenmiş olan parseldeki toplanabilir çekirdek sayısına oranlanarak yer kaybı (%) değerleri belirlenir.
- Makineyle toplanamayıp bitki üzerinde kalmış pamuklar elle toplanarak çekirdekleri sayılır ve önceden belirlenmiş olan parseldeki toplanabilir çekirdek Sayısına oranlanarak Bitki Kaybı (%) ve bunun tersinin ifadesi olan toplama etkinliği (%) değerleri belirlenir.
- Yer ve bitki kaybı değerlerinin toplamından toplam kayıp (%) değerleri hesaplanır.
- Toplam kayıp değeri 100'den çıkarılarak toplam toplama etkinliği (%) değerleri hesaplanır.

İşin gereğine uygun şekilde yapılacak bu çalışmalar sırasında makinenin toplama etkinliği, kullanım/servis kolaylığı, tıkanma/arıza sıklığı, giderilme kolaylığı v.b. özellikleri gözlemlenir ve makineyle toplanmış pamuk örnekleri alınarak analiz edilmek suretiyle nitesel iş başarısına ilişkin öncekilere ek bilgiler sağlanır.

3.2.1.2. Nitesel İş Başarısı Değerlerinin Tespiti çalışmaları

Makineyle hasattaki nitesel iş başarısını belirlemek amacıyla yapılacak çalışmalar, elle ve makine ile toplanmış pamuk örneklerinde karşılaştırmalı olarak kütlü nem oranı (%), çırçır randımanı (%), çepel oranı (% alan), çepel partikül sayısı (Adet) değerleri ve, HVI Analizi ile lif pamuğun teknolojik özelliklerinin (SCI, Mic, Str, Len, Unf, Elg ve Renk Dereceleri CG, Rd, +b) belirlenmesini kapsar.

Bu amaçla deneme tarlasında makine ile hasat edilen alanın dışında belirlenen bir alanda işçilere, makineli hasatla aynı zamanda, alışlagelmiş yöntemle en az 100 kg kadar elle hasat yaptırılır ve toplanan pamuktan yaklaşık 1 kg kadar, en az 3 adet elle toplanmış pamuk örneği alınır.

Bu şekilde elde edilen makine ve elle toplanmış pamuk örnekleri ile şu işlemler yapılır:

- Etüvde kurutma yöntemiyle örneklerin nem oranları (%) belirlenir.
- Örnekler laboratuvar tipi Roller-Gin çırçırda çırçırılarak çırçır randımanları(%) belirlenir.
- Çırçırılama sonucunda elde edilen lif pamuk örnekleri HVI Analizine tabi tutularak çepel oranı (% alan), çepel partikül sayısı (Adet) değerleri ve lifin teknolojik özellikleri (Lif Uzunluğu - Len (mm), uzunluk düzgünlüğü-Unf (%), lif mukavemeti-Str (g/tex), lif inceliği - Mic, Lif uzayabilmesi - el (%), elyafın eğrilebilirlik İndeksi-SCI), ayrıca Yansıma-Rd ve Sarılık - + b değerlerinden hareketle renk dereceleri - CG belirlenir. Belirlenen teknolojik özelliklerden hareketle ICC-International Cotton Classification Standartlarına göre örneklerin Kalite Sınıfları saptanır. Renk derecelerinden hareketle de Amerikan tarım bakanlığı-USDA tarafından Upland Pamukları için geliştirilmiş sınıflandırmaya göre örneklerin Renk Sınıfı tanımlanır.

3.2.2.Gürültü Deneyi

Gürültü deneyi TS ISO 5131 standardına göre yapılır. Operatör kulağına gelen gürültünün dB(A) seviyesi, aşağıda verilen şartlarda tespit edilir.

- Makina boşta çalışırken,
- Makina yarım yükte çalışırken,
- Makina tam yükte çalışırken yapılır.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Ön kontrol kısmında kontrol edilen şartlara uyan

Makinanın teknik özellikleri ve ölçüleri katalog değerlerine uygun

Makina temel iş organları değişik tarla-bitki koşullarına uyum için gerekli ayar olanaklarına sahip

Makinanın günlük bakım ve servis işlemleri çiftlik koşullarında yapılabilecek nitelikte olmalıdır.

Operatör kulağına gelen gürültü seviyesi 85 dB(A) nın altında olan

Makinalı hasada uygun tarla-bitki koşullarında yer kaybı ortalama değeri % 5'i geçmeyen (Bu kaybın makinenin işlevsel başarısı kadar tarla-bitki koşullarına da bağlı olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle sağlanan değer kabul edilebilir düzeyde olup olmadığının yorumunda doğal döküm kaybı (%) önemli bir gösterge olarak dikkate alınmalıdır. Doğal döküm kaybının % 2 düzeyinin altında olduğu koşullarda yer kaybı için % 5 düzeyi aşılmaması

gereken bir ölçüt olarak uygulanmalı, doğal döküm Kaybının anılanın üstünde olduğu koşullarda ise yer kaybı ölçütüne doğal dökümün fazlalığı oranında esneklik verilmelidir.)

Makinalı hasada uygun tarla-bitki koşullarında toplama etkinliği ortalama değeri % 95'in üzerinde olan (Bu etkinliğin makinenin işlevsel başarısı kadar tarla-bitki koşullarına da bağlı olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle sağlanan değer kabul edilebilir düzeyde olup olmadığının yorumunda koza açım oranı (%) ve pamuk çeşidi özelliği olarak kozaların kolay ya da zor hasat edilebilir olması gösterge olarak dikkate alınmalıdır. Koza açım oranının % 95 düzeyinin üstünde ve kozaların kolay hasat edilebilir özellikte olduğu koşullarda toplama etkinliği için % 95 düzeyi altına düşülmemesi gereken bir ölçüt olarak uygulanmalı, koza açım oranının anılanın altında ve kozaların zor hasat edilir özellikte olduğu koşullarda ise toplama etkinliği ölçütüne koza açım oranı ve hasat zorluğu oranlarında esneklik tanınmalıdır.)

Makina ile toplanmış pamukta kütlü nem oranı, elle toplanmış pamuğa göre % 1'den fazla olmayan

Makina ile toplanmış pamukta çırçır randımanı, elle toplanmış pamuğa göre % 1'den az olmayan

Makina ile toplanmış pamukta çepel oranı, elle toplanmış pamuğa göre % 5'ten fazla olmayan. (Çepel oranı makinenin işlevsel başarısından çok defolyant uygulamasının başarısına bağlıdır. Bu nedenle sağlanan değer yorumunda yaprak döküm oranı (%) asıl gösterge olarak dikkate alınmalıdır. Yaprak döküm oranının % 97 düzeyinin üstünde olduğu koşullarda çepel oranı için % 5 düzeyi makinenin işlevsel başarısını tanımlamada kullanılabilir. Ancak, yaprak döküm oranının anılanın altında olması durumunda % 5'in üstündeki çepel oranı değerleri makineden çok bitki kaynaklı olarak kabul edilmelidir. Bunun yanı sıra, anılan çepelin çırçırılama sürecindeki temizleme işlemleri ile lif pamuktan uzaklaştırılabildiği dikkate alınarak, çepel oranı makinenin işlevsel başarısının kabul ya da reddinde sınır bir değer olarak kullanılmaması uygundur.)

Makina ile toplanmış pamukta lifin teknolojik özelliklerinde (SCI, Mic, Str, Len, Unf, Elg) elle toplanmış pamuğa göre olumsuz yönde, kayda değer farklar bulunmayan

Makina ile toplanmış pamukta lifin renk derecesinde elle toplanmış pamuğa göre olumsuz yönde, 1 dereceden fazla fark bulunmayan

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.

- Transmisyon Sistemi
- Toplama Üniteleri
- Nemlendirme Sistemi
- Sepet
- Pnömatik Pamuk İletim Düzeni

- Kapasiteler
- 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

TSE K 243 Pamuk Hasat Makinası

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

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

TS EN ISO 4254-7 Tarım Makinaları - Güvenlik - Bölüm 6: Biçerdöverler, kaba yem hasat makinaları ve pamuk hasat makinaları

TS ISO 5131, Tarım ve Ormancılıkta Kullanılan Traktör ve Makinalar-Operatör Konumunda Gürültünün Ölçülmesi

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

PATATES EKİM MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri tarım traktörleri ile kullanılan tam otomatik, yarı otomatik ve elle beslemeli tip patates ekim makinalarını kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

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

- Makinalar 2,4 veya daha fazla sıralı olabilirler.
- 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.
- Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, patlama, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Çatı, makinanın çalışması ve taşınması sırasında üzerine gelen yüklere dayanabilecek yapıda olmalıdır.
- Makinenin genel görünüşü incelenir, çalışması kontrol edilir, gerekli ayarları yapılır ve laboratuvar ve arazi denemelerinde kullanılıp kullanılmayacağı saptanır.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Traktör üç nokta askı düzenine asılarak çalıştırılan makinaların üç nokta bağlantı düzeni TS 660 ' a uygun olmalıdır.
- Yol durumunda makinanın alt alt noktası yerden en az 20 cm yukarıda kalmalıdır.
- Birden fazla ekim ünitesine sahip ekim makinalarının sıralar arası mesafesi ayarlanabilecek yapıda olmalıdır.
- Çizi ayağı 5 – 14 cm dikim derinliklerine ayarlanabilmelidir. Ayarlanan dikim derinliğinden sapma ± 1 cm'yi geçmemelidir.
- Tohum sandığı en az 150 kg patates tohumu almalıdır.
- Dikim tertibatı yumru uzaklığını 20 – 45 cm aralığında ayarlayabilecek yapıda olmalıdır.
- Yuvaları besleyen işçilerin oturakları güvenlik yönünden yeterli olmalı ve iş yaparken huzurlu olmalıdır. Patatesler yuvalara rahat yerleştirmeli üzerini kapaticılarla aynı oranda kapatmalıdır.
- Yuvalar arası mesafeler eşit olmalıdır ve ürünün büyüklüğüne göre yuvalar kolaylıkla değiştirilebilmelidir.
- Tambur tertibatı yarı otomatik makinalarda 8 – 12 bölmeli, tam otomatik makinalarda 16 - 20 bölmeli olmalıdır.
- Sıralar arası uzaklık 62,5 – 70 cm aralığında kademesiz olarak ayarlanabilmelidir.
- Sıralar arası uzaklık sıra boyunca değişmemeli, sapma ± 3 cm'yi geçmemelidir.
- Tam otomatik makinalarda çark çevresinde 8 – 14 kepçe bulunmalıdır.
- Ekim makinaları üniteleri, tohumları sıra üzeri ve sıra aralarına aynı şekilde ekecek biçimde ayarlanmalıdır.
- Çizi açıcı balta ayaklar uçtan itibaren en az 20 mm'lik kısmı 42 RSD-C ile 50 RSD-C arasında olmalıdır. Diskli çizi ayakları TS 368' e uygun olmalıdır.
- Balta ayakların kanatları çiziye en az 10 cm genişlikte açacak şekilde imal edilmelidir.

- Kapatıcı diskler patatesin üzerini en az 5 cm toprakla örtmelidir.
- Kullanma kitapçığına göre sert bir zemin üzerinde park edildiğinde her yönde 8,5° eğim açısında dengede kalabilmelidir.
- Ekim makinası çizi açıcı ayakları, ekilecek patates büyüklüğüne ve çeşidine göre istenilen derinliğe çizi açabilmeli ve açılan çizi genişliği ekilecek tohum için uygun olmalıdır.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- Makina üzerinde hareket iletimini sağlayan tertibat (zincirli sistem) mutlaka gerdirme düzenine sahip olmalı ve bu sistemlerde esneme 5-10 mm 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 Şartları

Deneyin gerçekleştirileceği tarla durumu, kullanılan traktör, toprak cinsi, sıra arası mesafe, sıra üzeri mesafe, kaşık (yuva) numarası ile patates cinsi vb. özellikleri belirtilmelidir.

Deneyler, ekim için toprak hazırlığı yapılmış en az 100 m x 50 m boyutlarındaki tarlada yapılmalıdır. Tarla yüzeyi düzgün olmalıdır.

3.2. Deneyler

3.2.1. Laboratuvar Deneyleri

Makinaya ait teknik ölçüler ile hareket iletim tertibatına ait bilgiler verilir.

Makine organlarına ait tanıtım yapılır. Tohum deposu, çizi kapatıcılar ve şasiye ait yapısal özellikler ile teknik ölçüler verilir.

3.2.2. Tarla Deneyleri

3.2.2.1. İş Başarısı

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

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

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

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

3.2.2.2. Denge Deneyi

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

3.2.2.3. Sertlik Deneyi

Çizi ayaklar ve kapatıcı diskler az üç ayrı yerinden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır. Çizi açıcı ayaklar ve gömücü disklerin kenardan itibaren en az 20 mm'lik kısmı en az 42 RSD-C ile 50 RSD-C arasında olmalıdır.

3.2.2.4. Sıra Üzeri Dağılım Düzgünlüğü

Sıra üzeri dağılım düzgünlüğü deneyinde tabloda belirtilen değerler ve varyasyon katsayısı CV (%) hesap edilerek verilir.

İlerleme Hızı (km/h)	İstatistiki Değerler	Anma Dikim Mesafesi (cm)
.....	Ortalama Ekim Mesafesi	
	İkizleme (%)	
	Boşluk (%)	
	CV (%)	

Ekim mesafeleri dağılımının değerlendirilmesi

% CV	Değerlendirme
≤5	Çok iyi
5,1 – 10	İyi
10.1 – 15	Orta
15.1 – 20	Yeterli
>20	Yetersiz

3.2.2.5. Sıra Aralıkları Tespit Deneyi

İki komşu sıranın gerçek ve anma uzaklıkları arasındaki değişiklikler tespit edilir. Birden fazla dikim ünitesine sahip dikim makinalarının sıralar arası mesafesi ayarlanabilir yapıda olmalıdır.

3.2.2.6. Makinanın Dayanıklılık Deneyi

Ekime hazırlanmış tarlada ekim makinası 3 saati devamlı olmak üzere en az 30 saat süre ile tohum ekiminde kullanılır. Denemeler sonunda ekim makinasının çatı, ekim üniteleri ve ünite 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 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.

Deney Kriterleri	Elde edilen sonuç	Değerlendirme Kriteri
Sıra üzeri ekim mesafesi düzgünlüğü (% CV)		≤20
Sıra ekseninden sapma (± cm)		±3
Tohum ekim derinliği düzgünlüğü (% CV)		≤15
İş başarısı (ha/h)		
Makinanın sağlamlığı		

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.

- Tohum Sandığı
- Hareket İletim Düzeni
- Ekim Düzeni
- Şasi ve Çeki Oku veya Traktöre Bağlantı 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.

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

5. KAYNAKLAR

TS 4232 Patates dikim makineleri-Deney metotları

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

TS 7276 Patates dikim makinaları

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

PATATES HASAT MAKİNESİ DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, traktörle çekilen ve kendi yürür şeker patates hasat makinalarını kapsar.

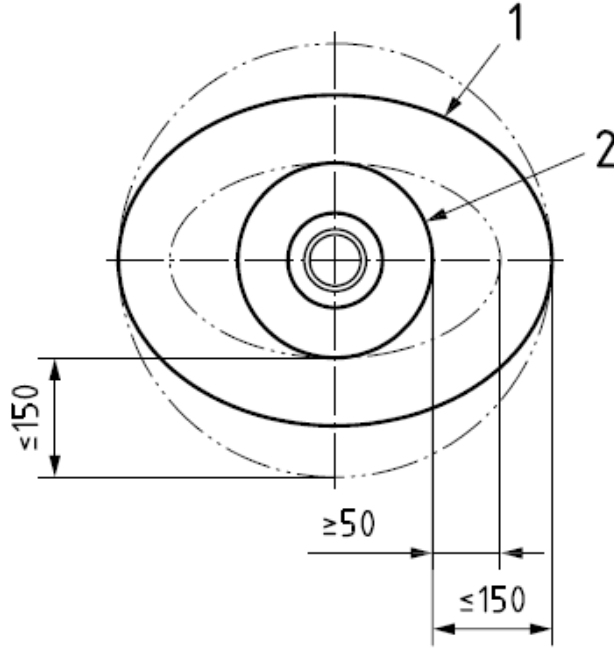
2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

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 dalma açıları 15°- 24° arasında olmalıdır.
- İş genişlikleri her bitki sırası için en az 60 cm olmalıdır.
- Sökücü bıçakların kesici kenardan itibaren en az 50 mm genişlikteki 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.
- Disk keski TS 368'e uygun olmalıdır.
- Patates hasat makinalarında kullanılan temizleme, depolama ve yükleme düzenleri çapı 25 mm den büyük patateslerin dökülmesini önleyecek şekilde yapılmalıdır.
- Elevatör çubuklarının çapları en 10 mm olmalıdır.
- Traktörle çekilir tip patates 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.
- Patates hasat makinaları TS 5776'ya göre aydınlatma, ışıklandırma ve sinyalizasyon kurallarına uygun olmalıdır.
- Kendi yürür ve dingilli tekerlekli makinaların iz genişlikleri TS 6737'ye uygun olmalıdır.
- Makinanın tarlaya götürülmesi sırasında fonksiyonel organların emniyetli bir yüksekliğe (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 yanlarında 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 kamyonla yükleme 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.

- Patates hasat 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.
- 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 tasarımlanmalıdır. 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 tasarımlırsa 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 yapılabilecek 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 mafsalı miller TS ISO 5673-1 ve aşırı yük emniyet kavramaları TS 10990 ' a uygun olmalıdır. Aksi durumda mafsalı mil yok sayılmalıdır.
- Makina üzerindeki mafsalı 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.

3. DENEY KOŞULLARI

3.1. Deney Şartları

Tarla deneylerine başlamadan önce aşağıda belirtilen deney koşulları tespit edilmelidir.

Deneyde kullanılan traktör	Birim ve Referans	Ölçüm Değeri
Tarla eğimi	(%) (max 4)	
Toprak cinsi		
Toprak rutubeti	(%)	
Patates söküm derinliği	(Ort) (cm)	
Patatesin cinsi		
Söküm için seçilen parsel boyu	(m) (min 100 m)	
Ortalama sırt yüksekliği	(cm)	
Ortalama sırt genişliği	(cm)	
Ortalama bitki sıra aralığı	(cm)	
Ortalama sıra üzeri bitki aralığı	(cm)	

Çalışma hızı (İmalatçı tavsiyesi optimum hızda)	(Ort km/h)	
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. Patatesler sıraya ekilmiş olmalı, deney yapılacak parselin iki başı hasat makinasının kolayca dönebileceği şekilde sökülerek açılmalı. Toprak kumlu tınlı yapıda ve gölge tavında olmalıdır.

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 aşağıdaki kriterlere uygunluğu araştırılmalıdır.

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

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

Disklerin ve sökücü bıçakların en az üç ayrı yerinden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır. Değerlerin Madde 2 'ye uygun olup olmadığı kontrol edilir.

3.2.2.3. Denge deneyi

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

3.2.2.4. Söküm Kaybı

Söküm kaybının belirlenebilmesi için rastgele beş adet bitki sırası tespit edilir. Tespit edilen bu sıralardan hasat edilen patatesler ayrı bir yerde toplanarak tartılır (G_h). Hasadı yapılan sıraların her birinde rastgele beşer metrelik bölümler (l) işaretlenir. İşaretlenen bu bölümler belenip tırmıkla karıştırılarak toprak altında kalan çapı 25 mm den büyük patatesler toplanarak tartılır, beşe bölünerek 5 m'lik bölümdeki ortalama kayıp hesaplanır (G_t).

Sökülmemiş patates miktarı;

$$G_t = \frac{G_1 \times L_t}{l} \text{ kg}$$

Burada:

G_t = Beş sıranın tamamında toprak altında kalan sökülmemiş patates miktarı (kg),

G_1 = 5 m'lik bölümde toprak altında kalan sökülmemiş patates miktarı (kg), ortalama kayıp (kg)

L_t = Hasadı yapılan beş sıranın toplam uzunluğu (m)

l = 5 m

Hasat makinesinin yüzde söküm kaybı;

$$G_s = 100 \times \frac{G_t}{G_h + G_t} (\%)$$

Burada:

G_s = Söküm kaybı (%)

G_h = Hasat makinesi tarafından rastgele seçilen beş sıradan hasat edilen patates miktarı (kg)'dır.

Hesaplanan söküm kaybı % 5 'i geçmemelidir.

3.2.2.5. Kirlilik oranının belirlenmesi (Toprak firesi)

100 kg patates önce üzerine yapışık toprak, sap, taş vb. materyal ile birlikte seçilir. Sonra bu patatesler sert bir naylon ya da madeni telli bir fırça ile yüzeyi zedelenmeyecek şekilde topraklarından temizlenerek yeniden tartılırlar (G_2). Daha sonra toprak firesi aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır. Hesaplanan kirlilik oranı % 5'yi geçmemelidir.

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

G_2 = Temizleme işlerinden sonra temizlenmiş patates ağırlığı (kg)

3.2.2.6. Kabuk soyulması

3.2.2.5.'e göre hazırlanan temizlenmiş patates numunesi 100 kg'a tamamlanır. Bu numunedeki patatesler teker teker gözden geçirilerek üzerlerinde sadece kabuk soyulması meydana gelmiş olanlar tartılır (G_3).

G_3 'ün kg olarak değeri yüzde kabuk soyulmasını verir.

3.2.2.7. Hafif zedelenme

3.3.6.'ya göre hazırlanan 100 kg patates numunesinden sadece kabuk soyulması olanlar ayrıldıktan sonra geriye kalan patatesler tek tek gözden geçirilerek hafif zedelenmiş olanları ayrılarak tartılır (G₄).

G₄'ün kg olarak değeri hafif zedelenme yüzdesini verir.

3.2.2.8. Ağır zedelenme

3.2.2.6.'ya göre hazırlanan ve kabuk soyulması ve hafif zedelenme meydana gelmiş patatesler ayrıldıktan sonra geriye kalanlar tek tek gözden geçirilerek ağır zedelenmiş olanları ayrılarak tartılır (G₅).

G₅'ün kg olarak değeri hafif zedelenme yüzdesini verir.

3.2.2.9. Zedelenme indeksi

Zedelenme indeksi aşağıdaki eşitlikle hesaplanır:

$$\text{Zedelenme indeksi (\%)} = ZI = a + 3b + 7c$$

a: Kabuk soyulması (%)

$$a = x + y + z$$

x: Hafif kabuk soyulması (%) (Yüzey alanının % 2'si)

y: Orta kabuk soyulması (%) (Yüzey alanının % 2-10'u)

z: Şiddetli kabuk soyulması (%) (Yüzey alanının % 10'den fazlası)

b: Yüzde hafif zedelenme (%) (3 mm'ye kadar etli kısım zedelenmesi)

c: Yüzde ağır zedelenme (%) (3 mm'den daha büyük etli kısım zedelenmesi kesikler dahil)

Zedelenme indeksi % 100'ü geçmemelidir.

3.2.2.10. Güç deneyi

Güç deneyi, 540 min⁻¹ devir sayısında (veya imalatçının tavsiye ettiği devirde) makina tam yükte çalışırken dönme momenti değerleri tespit edilir. Denemeler en az üç tekerrürlü olarak yapılarak ortalaması alınır ve ortalama değer üzerinden güç değerleri hesaplanarak kaydedilir. Güç deneyi traktör kuyruk milinden hareket alarak çalışan makinalara uygulanır. Kuyruk mili gücünü aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

Burada ;

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

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

M_d : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (1/min)

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

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

3.2.2.11. Mukavemet deneyi

Patates hasat 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.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan makinanın, yukarıda belirtilen çalışma 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 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
- Sökme Düzeni
- Temizleme Düzeni
- Depolama ve Yükleme Düzeni
- Şasi, Yürüme Grubu ve Çeki Oku

Deney raporunun "DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI" başlıklı maddesinin "4.1.Deney Şartları" maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

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

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

5. KAYNAKLAR

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

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

TS 6428 Patates Hasat Makinaları

TS EN 13118 Tarım makinaları-Patates hasat makinaları-Güvenlik

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

PNÖMATİK GÖTÜRÜCÜLER DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, materyali hava hareketlendiricisi ile temas ettirmeden, yığın halinde veya belli bir akış durumundaki tarımsal ürünleri (tahıl, bakliyat gibi küçük taneli tohumlar;

iletim sırasında ekonomik ve biyolojik yönden zedelenmesi istenmeyen tarımsal materyaller) hava akımı ile bir noktadan başka bir noktaya sabit veya taşınabilir sistemlerle ileten 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, standart numarası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Makinanın boruları TS 1556 ve TS 1943'e uygun olmalıdır.
- 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.
- Pnömatik götürücüde hava kaçağı olmamalıdır.
- Pnömatik götürücülerde boru içerisindeki hava hızı 20 - 35 m/s arasında ve ürün (Ör. Buğday) yüzme hızı en az 10 m/s olmalıdır.
- Pnömatik götürücüde kıvrımlı (dirsekli) boru bulunması durumunda kıvrım yarıçapı (R) ile boru çapı (d) arasında $R/d = 6$ oranı olmalıdır.
- Performans deneyi sonucunda kırık dane oranı en çok % 3 olmalıdır.
- Pnömatik götürücü gövdesi elemanlarını ve katalogunda belirtilen taşıma kapasitesinde yüklenen materyali taşıyabilecek yapıda olmalıdır.
- Pnömatik götürücülerin imalatçısı tarafından buğday için katalogunda belirtilen kapasitesi ile deney sonucunda bulunan kapasitesi arasında en çok % 5 fark olmalıdır.
- Makine hareketini traktörden alıyor ise; traktör kuyruk miline bağlı şaft muhafazalı olmalı, ayrıca tehlikeli dönen parçalar bu parçalara erişimi engelleyecek şekilde muhafaza altına alınmalıdır.
- Pnömatik götürücülerde tahrik kaynağı olarak termik motorlar kullanıldığında, konveyörün güç ihtiyacı konveyör etiketinde belirtilmelidir.
- 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.
- 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.
- Makinanın toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm olmalıdır.
- Traktöre asılır pnömatik iletim makinalarının üç nokta askı tertibatı TS 660'a uygun olmalıdır.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1'e uygun olmalıdır.

- Yüksek yapılı makinalarda gerekli tamir ve bakım hizmetleri için binme ve geçiş platformları olmalı basamak ve el tutamakları ile donatılmış olmalıdır. Basamaklar düz yerleştirilmelidir. Ölçüler TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- Mafsallı mille tahrik edilen makinalarda CE belgeli mafsallı miller TS ISO 5673-1 ve aşırı yük emniyet kavramaları TS 10990 ' a uygun olmalıdır. Aksi durumda mafsallı mil yok sayılmalıdır.
- Dingilli tekerlekli makinaların iz genişlikleri TS 6737'ye uygun olmalıdır.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- Makina herhangi bir römorka bindirilmiş ise, römorkun lastik, jant, dingil, çeki oku, çeki halkası ölçüleri TS 585'e uygun olmalı, ışıklandırma, sinyalizasyon, hız plakası vb. donanımları bulunmalı, kullanım ile ilgili her türlü uyarı ve emniyet sembolleri ile donatılarak çalışma emniyeti sağlanmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.Deney Şartları

Makina, talimat el kitabında belirtilen esaslara göre çalışmalara hazırlanır.

Materyal Cinsi	:
Nem içeriği	(%) :
Kırık Dane Oranı	(%) :
Hava sıcaklığı	(oC) :
Bağıl Nem	(%) :
Materyal debisi	:

3.2 Deneyler

Hava hareketlendiricisinin debisi, yarattığı basınç farkı ve güç tüketimi belirlenmelidir. Debi, hassasiyeti ve ölçme aralığı uygun elektromanyetik veya ultrasonik debimetreler, orifis veya venturi metreler, gaz sayaçları ve kronometreler vb. kullanılarak belirlenebilir. Ayrıca akışkanlar mekaniği ilkelerine bağlı kalmak koşulu ile hava hızı bir anemometre ile ölçülerek, hava hareketlendiricinin çıkış kesiti ve süreklilik denklemi yardımıyla da hava debisi hesaplanabilir. Basınç farkı, hava hareketlendiricinin giriş ve çıkışı esas alınarak fark manometresi yardımıyla ölçülebilir. Hava hareketlendiricinin mil gücü, doğrudan veya dolaylı güç ölçme yöntemlerinden herhangi biri kullanılarak ölçülmelidir.

- Basınç Düşümü (Kaybı):** Hava hareketlendiricisinden sonra ve ayırıcıdan önce basınç ölçerler yerleştirilerek bulunabilir. İki basınç ölçer arasındaki fark toplam basınç düşümünü verir. Basınç düşümü iletim uzunluğuna bölünerek Pa/m olarak hesaplanır (Güner 2006)
- İletim Hızı:** a) İletim hızı, basınç düşümünden yararlanarak kullanılan hava hareketlendiricinin karakteristiklerine bağlı olarak bulunabilir. b) Hava debisi ölçülerek boru çapı ve debiden yararlanarak da bulunabilir. c) Hava hızı ölçer yardımıyla kompresörden önce ya da sonra hız ölçümü yapılabilir.

- c) **Materyal Debisi ya da Sistem kapasitesi:** Besleyiciye, deposuna bağı olarak, materyal konur ve depoya konan materyalin iletim süresi hesaplanarak iletim debisi kg/s olarak bulunur.
- d) **Güç Ölçümü:** Güç ölçümü (kW) aşağıdaki yöntemlerden biriyle yapılabilir.
- Devir sayısı - dönme momenti yöntemiyle
 - Elektrik sayacı yardımıyla PYG belirlenmesi
 - Wattmetre yardımıyla
 - Voltmetre, ampermetre ve $\cos\phi$ metre yardımıyla
- e) **Zedelenme:** Zedelenme oranı, iletim öncesi ve iletim sonrası belli ağırlıkta örnek içerisinde kırılmış, çatlamış ve ezilmiş parçacıkların kütesinin toplam örnek kütesine oranlanması ile belirlenir. Kabul edilebilir mekanik zedelenme oranı en çok % 5 olmalıdır.

3.2.1. Denge deneyi

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

3.2.2. Güç Tüketiminin Ölçülmesi ve Özgül Enerji Tüketiminin Hesaplanması

Makina hareketini bir traktörden alıyor ise 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 olarak 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

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

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.

3.2.3 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).

3.2.4. Kapasite Deneyi

Kapasite deneyi için konveyörde nakledilecek numune ile her seferinde 1 saat olmak üzere 3 tekerrür 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.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan konveyörün, yukarıda belirtilen çalışma 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 1556, Yıgın halindeki taneli maddelerin pnömatik taşıma ekipmanları borular

TS 1943 Yıgın halindeki taneli maddelerin sürekli mekanik taşıma ekipmanları-Pnömatik taşımada kullanılan dirseklerin boyutları

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

1. KAPSAM

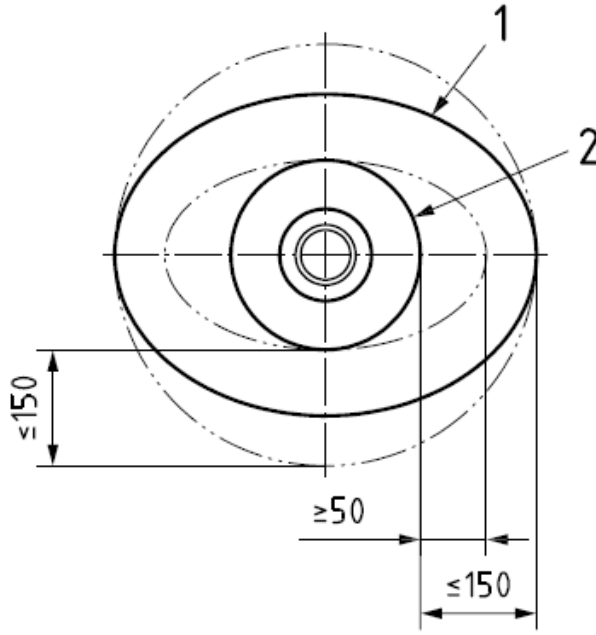
Bu deney ilkeleri traktörle çalıştırılan sap parçalama makinalarını kapsar.

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, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Bu kontrollerde makine üzerinde sabitlenmiş bir metal plaka üzerinde firmanın ticari unvanı veya kısa adının varsa tescilli markasının, seri numarasının ve makinanın imal yılının yazılı olmasına dikkat edilmelidir.
- Çekilir tip sap parçalama makinaları, çeki tertibatı ve taşıyıcı tekerleklere sahip olmalıdır.
- Sap parçalama makinası üzerinde V - kayışları ve zincir tertibatları kullanılıyorsa, bu tertibatların gerdirme düzenleri bulunmalıdır.
- Bıçakların bükülme açısı en az 50° olmalıdır.
- Sap parçalama makinası düz bir zeminde yatay bir şekilde dengede durması ve uçlarının yere değmesi koşulu gözetilerek aletin yere paralelliği kontrol edilmeli, ölçüler bu konumda alınmalıdır.
- Makinalar 540 d/d kuyruk mili devrinde çalışabilmeli, mafsallı mil aşırı yük emniyet kavramasına sahip olmalıdır.
- Makinanın üç nokta askı tertibatı TS 660'a uygun olmalıdır.
- Makina hidrolik sistemden ayarlanması durumunda hidrolik devre üzerinde azami çalışma basıncına ayarlanmış bir emniyet valfi bulunmalıdır.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Dönen bütün parçaların dinamik balansları yapılmış olmalıdır.
- Parçalama bıçaklarında kullanılan malzemenin sertliği uçtan itibaren en az 20 mm'lik kısmı 45 RSD-C - 50 RSD - C, bükülme açısı en az 50° olmalıdır.
- Sap parçalama makinası bıçakları kolayca sökülüp takılabilmeli ve bıçak ile karşı bıçak aralığı kademesiz olarak ayarlanabilmelidir.
- Makina parçalama bıçaklarının kesici kenarları 25° - 40° açılar arasında bilenmiş olmalıdır.
- Döndürme mekanizmasında yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır.
- Traktör kuyruk milinden mafsallı mülle hareket alan sap parçalama makinası bıçaklarının ortalama çevre hızları, traktör kuyruk milinin 540 d/d \pm 10 d/d veya 1000 d/d \pm 25 d/d'de sağlayacak biçimde tasarlanmış olmalıdır.
- Traktörle çekilir tip makinalarda 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 oku yerden yüksekliğinin ayarlanabilir yapıda olup olmadığı kontrol edilir.
- Yatay bıçaklı sap parçalama makinalarında, bıçak dönme çapı en az 0,8 m, bıçak ucu çevre hızı en az 80 m/s olmalı, parçalama bıçaklarının yerden yüksekliği 4 cm - 15 cm arasında kademesiz olarak ayarlanabilmelidir.
- Flaşlar arası mesafe en az 20 cm olmalıdır.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korunmuş olmalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde rulmanlar kullanılmalıdır.
- 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.

- 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.
- 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.
- 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.

- Makina üzerindeki mafsallı mil bağlantı yeri TS EN ISO 5674' e uygun koruyucu plaka veya koruyucu tas ile muhafaza altına alınmalıdır.
- Makinanın döner çapa ünitelerinde, koruyucu kapakla sap parçalama bıçakları arasında en az 15 mm mesafe olmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.DENEY ŞARTLARI

Tarla deneylerin gerçekleştirildiği tarlaya ve traktöre ilişkin aşağıdaki koşullar belirtilmelidir. Denemeler ayçiçeği, mısır, pamuk vb. hasat artığı saplar bulunan deney tarlasında yapılmalıdır.

Açıklama	Birim ve Referans	Ölçüm Değeri
Deneyde kullanılan traktör		

Tarla eğimi	(%)(max 4 ⁰)	
Tarla Durumu	(Anızlı, bitki örtülü vb.)	
Sap cinsi		
Toprak rutubeti	(%)	
Çalışma hızı	(Ort km/h)	
Traktör kuyruk mili devri (Firma tarafından tavsiye edilen)	(d/d)	
İş Genişliği	(cm)	
Zamandan faydalanma katsayısı	0,9	

Makinaların deney esnasındaki çalışma hızı 3 km/h - 7 km/h arasında olmalıdır.

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 genişliğinin ölçülmesi için 20 m uzunluğunda deneme mesafesinde 5 değişik noktada 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 sap parçalama makinasının iş kalitesi, çevrim zamanı, ayar, bakım ve kullanma kolaylığı ile ilgili bir yargı edinilmelidir.

Tarla deneylerinden sonra sap parçalama makinasının 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 denir. 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.

3.2.2.4. Bıçak çevre hızı tespit deneyi

Traktör hidrolik sisteminden alınan (imalat özelliğine göre 540 min-1 ± 10 min-1 veya 1000 min-1 + 25 min-1 devirlerinde) dönme hareketi olarak çalışan sap parçalama makinası 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. sap parçalama makinası bıçakları dönme çapı ve hesaplanan bıçak çevre hızı değerlerinin Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

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

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

Burada;

- V : Parçalama bıçağı çevre hızı (m/s)
D : Parçalama bıçağı dönme çapı (m)
n : Parçalama bıçağı mil devri (d/d) dir.

dir.

3.2.2.5. 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 olarak çalışan makinalara uygulanır. Kuyruk mili gücünü aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

Burada ;

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

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

Tarla deneylerinde elde edilen sonuçlar Çizelge 1'deki gibi düzenlenmelidir.

Çizelge 1. Kuyrukmili gücü ihtiyacı

İlerleme Hızı (V) (km/h)	Ort. İş Genişliği (cm)	Ort.İş Derinliği (cm)	Kuyruk Mili Devri (n) (1/min)	Dönme Momenti (kpm)	Kuyruk Mili Gücü İhtiyacı (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 olup olmadığı kontrol edilmelidir. Deneme süresi sonunda makinanın alan olarak iş başarı, kullanım kolaylığı ve varsa sap parçalama işleme 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
- Çatı
- Traktöre Bağlantı Tertibatı
- Freze Tamburu ve İşleyici Organlar

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 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 11943 Tarım makinaları-Sap parçalama makinası
TS 7622 Freze Bıçakları

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

SAP TOPLAMALI SAMAN MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

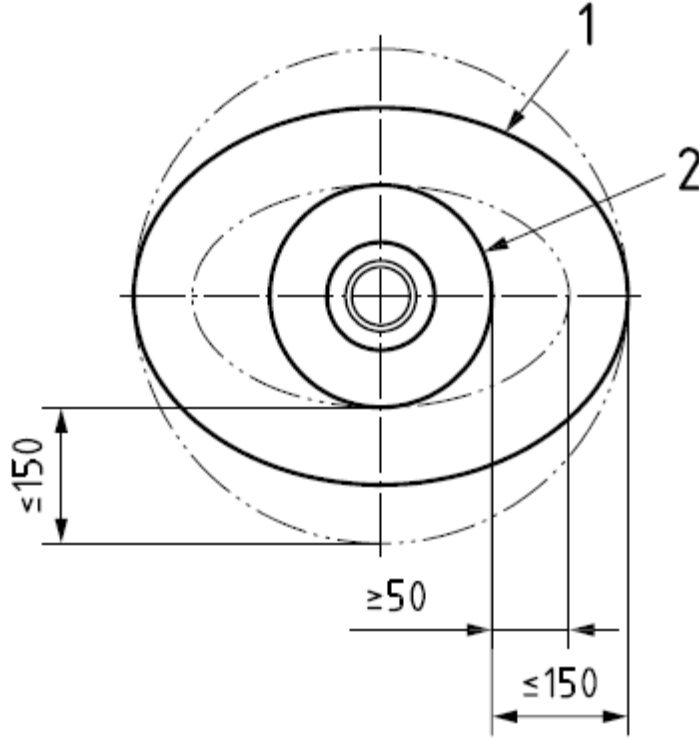
1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri traktörle çalıştırılan sap toplamalı saman makinalarını 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.
- Saman makinası üzerinde bulunan "V" kayışlarının gerdirme tertibatı bulunmalıdır ve saman makinası bir aşırı yük emniyet tertibatı ile donatılmalıdır..
- Tarla deneyinde bulunan verim, sap toplama tertibatının (batör genişliğinin) metresi başına 1.000 kg-materyal/h'den az olmamalı ve makinanın çalışmasından sonra tarla yüzeyinde kalan sap, toplam sap miktarının (toplam kayıp) % 5'ini aşmamalıdır.
- Bu makina performans deneylerinde elde edilen saman içerisindeki 2 cm'den büyük parçaların oranı kütlece % 10'u, 2 mm'den küçük parçaların oranı ise kütlece % 5'i aşmamalıdır.
- Volanların çalışma devrinde dinamik balansları yapılmış olmalı ve batör miline bağlantısı kamalı, konik geçmeli ve emniyet somunlu olmalıdır.
- Batör giriş ve çıkış aralığı ayarlanabilir olmalıdır.
- Kontrbatör sac kalınlığı 2 mm olmalıdır.
- Kontrbatör değiştirilebilme özelliğine sahip olmalı geçmeli veya vidalı imal edilmelidir.
- Makinada kullanılan eleklerin eğim açısı ayarlanabilir olmalıdır.
- Toplama tertibatı yüksekliği ayarlanabilir olmalıdır.
- Üfleme ünitesinde hava ayar klapesi bulunmalıdır.
- Üfleme borusu hareket edebilir yapıda olmalıdır.
- Makinanın toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm olmalıdır.
- Aspiratörde hava ayar klapesi bulunmalıdır.
- Makinanın ana şasisinin yüksüz durumda ölçülen köşegenleri arasındaki fark hesaplanan köşegen uzunluğunun % 0.4 ' ünü geçmemelidir.
- Batörün çalışma devrinde balansı yapılmış olmalıdır.
- Batörün dönüş yönü makina üzerinde görülecek bir yere silinmeyecek şekilde işaretlenmelidir.
- Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- Makinanın işe hazırlanmasının kolaylıkla yapılıp yapılmadığı kontrol edilir.
- Batör-Kontrbatör aralıklarının ayarlanır yapıda olup olmadığı kontrol edilerek kontrbatör sarma açısı belirlenir.
- Traktörle çekilir tip makinalarda 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 oku yerden yüksekliğinin ayarlanabilir yapıda olup olmadığı kontrol edilir.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e 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.
- 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.
 - 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.
 - Dönen ve hareketli parçaların emniyet ve kaza önleme açısından muhafaza içine alınıp alınmadığı kontrol edilir.
 - Dönen parçalar balanslanmış olmalıdır.
 - Makinanın çalışma ve taşınması sırasında gerekli emniyet ve trafik donanımlarına sahip olup olmadıkları kontrol edilir.
 - 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.
 - Makina 540 ± 10 d/d traktör kuyruk mili devrinde çalışacak şekilde dizayn edilmiş olmalı, bu devirde hububat için 30-40 m/s, baklagil için 15-25 m/s' lik batör çevre hızları sağlanmalıdır.
 - Temizleme ünitesinde hava akımı ayarlanabilmelidir.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

İmalatçı katalogunda belirtilen esaslara göre makinanın gerekli ayarları yapılarak en az bir saat süre ile boşta çalıştırılır. Makinanın düzenli çalışıp çalışmadığı çalışma sırasında ayrıca yataklardaki sürtünme ve zorlanmaların olup olmadığı kontrol edilir.

Makinanın düzenli çalışıp çalışmadığı gözlenir. Ayrıca, yataklarda sürtünme ve zorlanmaların olup olmadığı, batör-kontrbatör aralıklarının ayarlanır yapıda olup olmadığı, makinanın işe ve yol durumuna hazırlanmasının ve toplama tertibatı yükseklik ayarının kolaylıkla yapılıp yapılmadığı kontrol edilir. Dönen ve hareketli parçaların mahfazaları, mafsallı millerin aşırı yük emniyet kavraması, üfleme ünitesinin işlevi kontrol edilir.

Deney malzemesi olarak biçerdöverin tarla yüzeyine bırakmış olduğu demet halindeki hububat, baklagil vb. ürünlerin sapları seçilir.

Tarla yüzeyinde demet (namlu) genişliğindeki sap miktarı 1 kg/m^2 ' den az olmamalıdır.

Deneme yapılacak tarla, normal çalışma hızında en az 2 saatlik çalışmayı sağlayabilecek ölçülerde yüzeyi düzgün, taş, ağaç, ark, kanal vb. engelleri olmayan, eğimi % 3'ü geçmeyecek özellikte olmalıdır.

3.2. Deneyler

Makinanın çalışmasından sonra tarla yüzeyinde kalan sap miktarı kg/da olarak tespit edilir.

3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

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

Makina, imalatçının önerdiği ilerleme hızı ile makinanın fonksiyonlarını yerine getirebileceği en yüksek ilerleme hızında traktör kuyruk mili devri $540 \pm 10 \text{ min}^{-1}$ iken çalıştırılır. Her bir ilerleme hızında elde edilen samanlardan 1'er kg'lık en az 3' er numune alınır.

3.2.2.1. İş Başarısı

Alan olarak iş başarısı her bir hız değeri için da/h ve ürün miktarı olarak ise iş başarısı kg-saman/h olarak hesaplanır. Firmanın katalogunda beyan ettiği değerden az olmamalıdır.

Makinanın iş başarısı alan olarak (da/saat) 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. 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

3.2.2.3. 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 tam gazda çalışırken,
- Makina tam yükte çalışırken yapılır.

3.2.2.4. 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.

3.2.2.5. Denge Deneyi

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

3.2.2.6. Mukavemet deneyi

Makina 2 saati devamlı olmak üzere en az 5 saat süre ile çalıştırılır. 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 olarak topladığı ürün miktarı bazında iş başarı, kullanım kolaylığı ve varsa hasat sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinde dışarıda tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun " 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER" maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

"Tanıtım ve Teknik Özellikler" maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Hareket İletim Düzeni
- Besleme Ünitesi
- Toplama tertibatı
- Batör - Kontrbatör
- 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 10749 Tarım Makinaları - Sap Toplamalı Saman Makinası,

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

SAPDÖVER HARMAN MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri traktörle çalıştırılan sapdöver harman makinalarını kapsar.

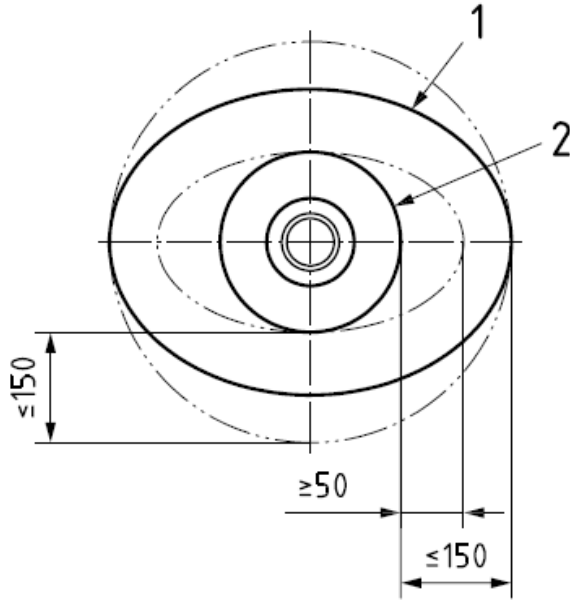
2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

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

- Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
- Makina üzerinde firmayı tanıtıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.

- Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, patlama, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Besleme ağzının yerden yüksekliği en çok 1800 mm olmalıdır.
- Batör çapı 600 mm - 800 mm arasında olmalıdır.
- Batör boyu 990 mm - 1210 mm arasında olmalıdır.
- Batör giriş aralığı 30 mm - 45 mm ve çıkış aralığı 25 mm - 35 mm arasında olmalıdır.
- Tahrik kasnağı ispit genişliği 170 mm olmalıdır.
- Kasnak bombeliği hububat için 1 mm, baklagiller için 1,5 mm olmalıdır.
- Kontrbatör sac kalınlığı 2, 5 mm olmalıdır.
- Kontrbatör delik çapları hububat için 14 mm - 16 mm arasında ve baklagil için 12 mm - 14 mm arasında olmalıdır.
- Kontrbatör değiştirilebilme özelliğine sahip olmalı geçmeli veya vidalı imal edilmelidir.
- Kontrbatör delik çapları ve makinada kullanılacak diğer elekler TS 5646'ya uygun olmalıdır.
- Makinada kullanılan eleklerin eğim açısı ayarlanabilir olmalıdır.
- Sapdöverlerde eksantrik kasnağının devri 270 - 330 d/d arasında, eksantrik stroku 14 - 24 mm arasında olmalıdır.
- Çıkış eleği delik çapı hububat için 6 mm - 7 mm arasında ve baklagil için 6 mm - 13 mm arasında olmalıdır.
- Kum eleği delik çapı 2 mm - 3 mm arasında olmalıdır.
- Aspiratörde hava ayar klapesi bulunmalıdır.
- Volan çapı 600 mm - 750 mm arasında olmalıdır.
- Sapdöverlerde batör milinin iki ucunda volanların dış yüzeyine cıvatalarla bağlı iki adet düz tahrik kasnağı bulunmalıdır.
- Makina üzerinde bulunan tüm V-kayışlarının gerdirme tertibatı olmalıdır.
- Makinanın ana şasisinin yüksüz durumda ölçülen köşegenleri arasındaki fark hesaplanan köşegen uzunluğunun % 0.4 ' ünü geçmemelidir.
- Sapdöver harman makinaları tek dingilli olarak imal edilirler.
- Makinanın lastik anma ölçüleri 600 - 16 veya 650 - 16 olmalıdır.
- Batörün çalışma devrinde balansı yapılmış olmalıdır.
- Batörün dönüş yönü makina üzerinde görülecek bir yere silinmeyecek şekilde işaretlenmelidir.
- Batörün çevre hızları hububat için 30 - 40 m/s, baklagil için 15-26 m/s arasında olmalıdır.
- Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- Makinanın işe hazırlanmasının kolaylıkla yapıp yapılmadığı kontrol edilir.
- Batör-Kontrbatör aralıklarının ayarlanır yapıda olup olmadığı kontrol edilerek kontrbatör sarma açısı belirlenir.
- Makinalarda çeşitli ürün harmanlanmasında yapılacak değişiklikleri kolaylıkla yapıp yapılmadığı kontrol edilir.
- 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 oku yerden yüksekliğinin ayarlanabilir yapıda olup olmadığı kontrol edilir.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.

- Mafsallı mille tahrik edilen makinalarda CE belgeli mafsallı miller TS ISO 5673-1 ve aşırı yük emniyet kavramaları TS 10990 ' a uygun olmalıdır. Aksi durumda mafsallı mil yok sayılmalıdır.
- 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.
- Dönen ve hareketli parçaların emniyet ve kaza önleme açısından muhafaza içine alınıp alınmadığı kontrol edilir.
- Makinanın çalışma ve taşınması sırasında gerekli emniyet ve trafik donanımlarına sahip olup olmadıkları kontrol edilir.
- 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.
- Makina 540± 10 d/d traktör kuyruk mili devrinde çalışacak şekilde dizayn edilmiş olmalı, bu devirde hububat için 30-40 m/s, baklagil için 15-25 m/s' lik batör çevre hızları sağlanmalıdır.
- Kontratör en az 2 mm'lik sac malzemeden yapılmalı ve ürün çeşidine göre kolaylıkla değiştirilebilecek yapıda olmalıdır.
- Temizleme ünitesinde hava akımı ayarlanabilmelidir.
- Eğik düzlem ve elek açıları kademelerle ayarlanabilir yapıda olmalıdır.
- Eksantrik strok mesafesi ayarlanabilir yapıda 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.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.Deney Şartları

Makinanın tüm ayarları gözden geçirildikten sonra makinayla harmanlama işlemine başlanır. Deneylerde kullanılan materyal ile ilgili dane /sap oranını 0.35-0.50 arasında olmalıdır. Deney materyali olarak homojen özelliklere sahip biçilmiş başaklı tahıl veya istenirse baklagil seçilir. Bu materyale ilişkin çeşit, bitki boyu gibi tüm tespitler yapılır.

İmalatçı kataloğunda belirtilen esaslara göre makinanın gerekli ayarları yapılarak en az bir saat süre ile boşta çalıştırılır. Makinanın düzenli çalışıp çalışmadığı çalışma sırasında ayrıca yataklardaki sürtünme ve zorlanmaların olup olmadığı kontrol edilir.

Deneyleri mümkün olduğu ölçüde düzenli ve homojen bir besleme altında yapılır. Besleme hızı, besleme genişliğinin metresi başına 1250 kg/h' dan az olmamalıdır.

Deneyler imalatçının belirlediği batör devri ile bu devrin \pm % 10 ve \pm % 20'sinde olmak üzere toplam 5 ayrı devir de yapılır. Dönen parçaların devir sayıları makine yükte çalışırken alınır. (Makinanın seçilen bu devirlerinden herhangi birinde tıkanması, sap yememesi ve gözle tespit edilen kayıpları söz konusu olduğunda o devirdeki deneyler iptal edilir.)

Her bir batör devri kademesinde yapılan deneylerde bütün çıkış ağızlarından en az 10'ar dakikalık aralarla ve en az 1'er dakikalık sürelerde en az üçer numune alınır. Dane çıkış ağızı, saman sevk borusu, kesmik olduğu ve elek altından alınan bu numuneler yardımıyla besleme hızı ve kayıplar tespit edilir.

Makinanın iş verimi her bir batör devri için kg-materyal/h olarak tespit edilir.

Besleme hızı ve kayıp yüzdeleri TS 3222'de belirtilen esaslar çerçevesinde hesaplanır. Makinanın çalıştırılabilmesi ve çalışma anında tork kuvveti değerleri ölçülerek güç hesaplanması yapılır.

Makinanın gürültü deneyi imalatçının tavsiye ettiği batör devrinde ulusal ve uluslararası standartlara göre yapılır.

3.2. Deneyler

3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

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. İş Başarısı

Makinanın tüm çıkış ağızlarından bir saatte taş, toprak ve benzeri yabancı maddeler ayrıldıktan sonra kalan materyalin toplamıdır.

3.2.2.2. Besleme Hızı ve Kayıpları

3.2.2.2.1. Besleme Hızı

Makinanın tüm çıkış ağızlarından 1 dakikalık sürelerle beşer tekerrürlü olarak taş, toprak ve benzeri yabancı maddeler ayrıldıktan sonra kalan kısmın 12 ile çarpılması ile bulunur. Değişik besleme hızlarında kapasitelerin tespiti için imalatçının belirlediği batör devri, bu devrin \square % 10, \square % 20 değerlerinde olmak üzere toplam 5 ayrı devirde deneyler

tekrarlanır. Dönen parçaların devir sayıları makina yükte çalışırken ölçülür. Makinanın işverimi batör genişliğinin her bir metresi başına en az 1000 kg-materyal/h olmalıdır.

3.2.2.2.2 Besleme Kayıpları

Diğer Kayıplar: Makina imalat hatasından ileri gelen çatlak, delik veya boşluklardan makine dışına akan, sıçrayan ve dökülen dane miktarlarının toplam dane miktarına oranıdır (%).

Toplam Kayıp: Harmanlama, toplam temizleme, kırık ve diğer kayıpların toplamıdır (%).

Makinanın toplam kayıpları hububat harmanında % 3, baklagil harmanında % 5'i geçmemelidir.

3.2.2.2.2.1. Harmanlama Kaybı

Dane çıkış ağzından, kesmik oluşundan ve saman sevk borusundan dışarı atılan harmanlanmamış dane miktarının toplam dane miktarına oranıdır (%).

$$\text{Harmanlanmamış Dane Yüzdesi} = \frac{\text{Numunelerdeki harmanlanmamış dane ağırlığı}}{\text{Numunelerdeki toplam dane ağırlığı}} \times 100$$

3.2.2.2.2.2. Kırık Dane Yüzdesi

Çıkış ağzlarından alınan kırık dane miktarının, toplam dane miktarına oranıdır (%).

$$\text{Kırık Dane Yüzdesi} = \frac{\text{Numunelerdeki kırık dane ağırlığı}}{\text{Numunelerdeki toplam dane ağırlığı}} \times 100$$

3.2.2.2.2.3. Toplam Temizleme Kayıp Yüzdesi

Toplam temizleme kayıp yüzdesi, hava akımı ile temizleme kaybı yüzdesi ile elek kaybı yüzdesinin toplamıdır. (%).

3.2.2.2.2.3.1. Hava Akımı ile Temizleme Kaybı Yüzdesi

Saman sevk borusundan alınan numunedeki harmanlanmış dane miktarının toplam dane miktarına oranıdır (%).

$$\begin{aligned} &\text{Hava Akımı ile Temizleme Kayıp Yüzdesi} \\ &= \frac{\text{Saman içindeki harmanlanmış dane ağırlığı}}{\text{Numunelerdeki toplam dane ağırlığı}} \times 100 \end{aligned}$$

3.2.2.2.2.3.2. Elek Kaybı Yüzdesi

Eleklerden geçerek kesmik oluşuna ulaşan ve elek altında kalan harmanlanmış dane miktarının, toplam dane miktarına oranıdır (%).

$$\text{Elek Kaybı Yüzdesi} = \frac{\text{Kesmik oluğu ve elek altı harmanlanmış dane ağırlığı}}{\text{Numunelerdeki toplam dane ağırlığı}} \times 100$$

3.2.3. 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

3.2.4. Gürültü Deneyi

Gürültü deneyi TS ISO 5131 (3.3. Maddesi hariç) standardına göre yapılır. Operatör kulağına gelen gürültünün dB(A) seviyesi tespit edilir. Operatör kulağına gelen gürültünün seviyesi, 85 dB(A)' yı geçmemelidir.

- Makina boşta çalışırken,
- Makina yarım yükte çalışırken,
- Makina tam yükte çalışırken yapılır.

3.2.5. 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.

3.2.6. 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.

3.2.7. Mukavemet deneyi

Makina 5 saati devamlı olmak üzere en az 15 saat süre ile çalıştırılır. Tespit edilen arızalar ve yapılan bakım ve onarımlar deney raporuna kaydedilir.

3.3 DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan makinanın, yukarıda belirtilen çalışma 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 değer dışı 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.

- Besleme Ünitesi
- Harmanlama Ünitesi
- Ayırma Ünitesi
- Çuvallama Ünitesi
- 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 3222 Sapdöver Harman Makinaları Muayene ve Deney Metodları

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

TS 5543 Sapdöver Harman Makinası,

TS 5646 Elekler (Tarımda Kullanılan)

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

SEDDE YAPICI VE ÖRTÜCÜ MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, ilerleme yönünde dönerek toprak işleme etkisi yaratan diskler ile toprağı kabartarak sedde yapan ve örten makinalarını 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. Makina üzerinde firmayı ve ürünü tanıttıcı bir madeni etiket bulunmalıdır.
- Makina üzerinde firmayı tanıttıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.
- 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 8,5o eğim açısında dengede kalabilmelidir.
- Makinanın üç-nokta askı düzeninin TS 660'da verilen ölçülere uygunluğu kontrol edilmelidir.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde iki örtme veya conta kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
- Diskin keskin kenar bileme açısı TS 368'e uygun ve iç bükey olmalıdır. Sertleştirilmiş ve ısı işlem görmüş kısmın sertliği 45 RSD - C ile 50 RSD - C arasında olmalıdır.
- Sedde yapıcı ve örtücü makinanın tipine göre üç nokta asma sistemi veya çeki oku özellikleri, ana şasi, ön veya arka çatılar, ön veya arka çatıların ana şasiye bağlanma şekli, varsa sıyırıcıların konumu, kullanılan yarı mamulün boyutları da belirtilerek tanıtılmalıdır. Ek ağırlık koyma düzeni olup olmadığı belirtilmelidir.
- Ünitadaki disk sayısı, diskler arasındaki mesafelerin birbirine eşit olup olmadığı, ara makaralar ve disklere basan yüzeylerin özelliği, mili, milin yataklanması, yatak özellikleri, batarya sıkıştırma elemanları tanımlanmalıdır.

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)	
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	

- Makinanın deney esnasındaki çalışma hızı 5 km/h – 7 km/h arasında olmalıdır.
- Deney tarlasının eğimi en çok % 2'yi geçmemeli ve taşlı 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

Sedde yapıcı ve örtücü makinalarla en az 15 da alan işlenmelidir.

Tarla deneyleri süresince sedde yapıcı ve örtücü makinanın beklenen işlevi yerine getirip getirmediği gözlemlenmelidir. Çalışma sırasında kullanım kolaylığı, ayar değiştirme olanağı, istenen iş derinliğinde kalabilme özelliği, iş derinliği/ağırlık veya bastırma uygunluğu, sedde ve örtme işlemlerini yapabilme yeteneği ve tekdüze işleme yeteneği, varsa sıyırıcıların ne derecede görev yaptığı değerlendirilmelidir.

Tarla deneylerinde makinanın maksimum iş derinliği ölçülmelidir. Deneylerde gerçek ilerleme hızı, ölçü mesafeleri arasındaki zamanın kronometre yardımıyla ölçülmesi ve bu mesafeye bölünmesi ile bulunur. Çalışma sırasında traktör tekerleklerindeki patinaj değeri de % olarak verilmelidir.

3.2.2.1. İş Başarısı

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

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

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

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

3.2.2.2. Sertlik Deneyi

Disklerin sertlikleri TS 368 ve TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak ölçülür. Disklerin çevresinde 50 mm içeriden ölçülen kısmının sertliği 45 RSD - C ile 50 RSD - C arasında olmalıdır. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır.

3.2.2.3. 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. 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.

3.2.2.4. Güç Deneyi

Tarlada belirlenen farklı ilerleme hızlarında çeki kuvveti ve bundan yararlanılarak çeki gücü ve iş başarısı değerleri Çizelge 1'deki gibi düzenlenmelidir. Çeki gücü aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmalıdır: çalıştırılmalıdır. Bu sırada çeki kuvveti ölçülmeli, diskli 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

Çizelge 1. Çeki kuvveti ve güç gereksinimi değerleri.

İlerleme Hızı (km/h)	İş Genişliği (m)	İş Derinliği (m)	Çeki Kuvveti (kN)	Çeki Gücü (kW)	Özgöl Çeki Kuvveti (kN/m)

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Sedde yapıcı ve örtücü makinalar için deney kriterleri ve bu kriterlere ait sonuçlar “çok iyi, iyi, yeterli, yetersiz” şeklinde değerlendirilmelidir. Raporda ayrıca aletin kullanım kılavuzu ve yedek parça kataloğunun alıcıya verilmesi ile güvenlik ve emniyet önlemlerinin de belirtilmesi gerektiği vurgulanmalıdır.

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

- Çatı
- Diskler

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 yapısal sağlamlık, uç demiri sertlik değeri, iş kalitesi ve güç gereksinimi gibi alt başlıklar halinde verilebilir.

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TS 368 Tarım Makinaları - Diskler

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

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

SİLAJ MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, traktörle asılır veya çekilen ve kendi yürür mısır ve ot silaj makinaları ile kendi yürür mısır veya ot silaj tablalı silaj makinalarını kapsar.

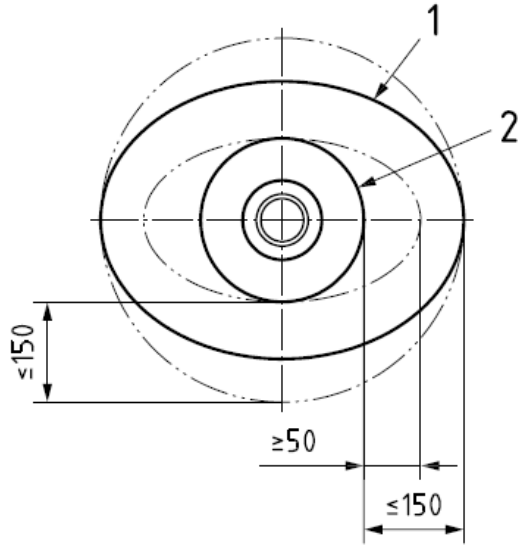
2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

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.
- Makina üzerindeki imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, varsa tescilli markası, seri numarası, imal yılı ve etiket bilgilerini içeren plaka bulunmalıdır.
- Traktörle çekilir tip silaj 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 dönebilmeli ve aksam tip onaylı olmalıdır.
- Kuyruk milinden hareketli silaj makinaları, çeki tertibatı ve taşıyıcı tekerleklere sahip bulunmalıdır.
- Kendi yürür makinalarda operatör mahallinin konumu ve tasarımı, operatörün makinaı doğrudan veya dolaylı çalıştırması ve makinanın iş sahasını görmesi için yeterli görüş açısına sahip olacağı şekilde olmalıdır.
- Kendi yürür makinalarda operatör mahalli bir kabinle donatıldığı zaman, cam sileceği bulunmalıdır.
- Kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil çalışırken, zeminde ayakta duran bir operatör tarafından çalıştırılması gereken el kumandası/el kumandaları kuyruk milinden (PTO) tahrikli milden en az 550 mm yatay mesafede olmalıdır.
- Bıçaklar kolaylıkla değiştirilebilmeli, bıçak boşlukları kolaylıkla ayarlanabilmelidir. Sabit bıçaklı (diskli veya tamburlu) silaj makinalarında iki bıçak arasındaki mesafe 1 mm'yi aşmamalıdır.
- Mısır silaj makinalarında dane kırıcı (ezici) 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.

- Makina üzerinde “V” kayış-kasnak hareket iletiminde gerdirme tertibatları bulunmalıdır.
- Sabit bıçaklı tamburlu silaj makinalarında zincirlerin gerginlik ayarlanmasında dişlileri ortasından elle bastırıldığında 5 mm - 10 mm esnemelidir.
- 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. Silaj makinasının güvenlik ile ilgili kısımlar TS EN 703 + A1 ve TS EN 4254 - 7'ye uygun olmalıdır.
- 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.
- Aküler, makinanın ters dönmesi halinde dökülme ihtimalini azaltmak için yerinde kalacak şekilde sabitlenmeli, yerleştirilmeli ve korunmalı veya zeminden veya bir platformdan değiştirilebilecek ve bakım yapılabilecek şekilde yerleştirilmelidir. Akülerin topraksız uçları beklenmedik temasa ve kısa devreye karşı korunmalıdır.
- Şasi, üzerine gelen bütün yükleri emniyetle taşıyabilecek yapıya sahip olmalıdır.
- Silaj makinaları TS 5776'ya göre aydınlatma, ışıklandırma ve sinyalizasyon kurallarına uygun olmalıdır.
- Kendi yürür ve dingilli tekerlekli makinaların iz genişlikleri TS 6737'ye uygun olmalıdır.
- Makinanın toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm olmalıdır.
- Kendi yürür makinalarda yürüme organlarının frenleme düzenleri bulunmalıdır.
- Kendi yürür makineler her iki yanlarında en az iki dikiz aynası ile donatılmalıdır.
- 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.
- Kullanma kitapçığına göre sert bir zemin üzerinde park edildiğinde her yönde 8,5° eğim açısında dengede kalabilmelidir.
- Kendi yürür silaj makinaları üzerinde operatörün oturması gereken koltuk bütün çalışma ve işletim modlarında operatörü yeterli bir şekilde desteklemelidir.
- Bıçaklar kolaylıkla değiştirilebilmeli, bıçak boşlukları kolaylıkla ayarlanabilmelidir. Sabit bıçaklı (diskli veya tamburlu) silaj makinalarında iki bıçak arasındaki mesafe 1 mm'yi aşmamalıdır.
- Mısır silaj makinalarında dane kırıcı (ezici) bulunmalıdır.
- Silaj makinalarının mahfaza ve koruyucuları TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254 - 7'ye 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.
- Bıçakların keskin kenarlarından iç tarafa doğru 7 mm - 10 mm'lik kısmı 48 RSD - C ile 58 RSD - C arasında sertleştirilmeli, diğer kısımlarda ise sertlik 20 RSD - C ile 35 RSD - C arasında olmalıdır.
- Kendi yürür makinalarda 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.
- Bakım için ayakta durma yeri zeminden (veya operatör platformundan) 550 mm'den daha yükseğe binme araçları sağlanmalıdır.
- 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.
- 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

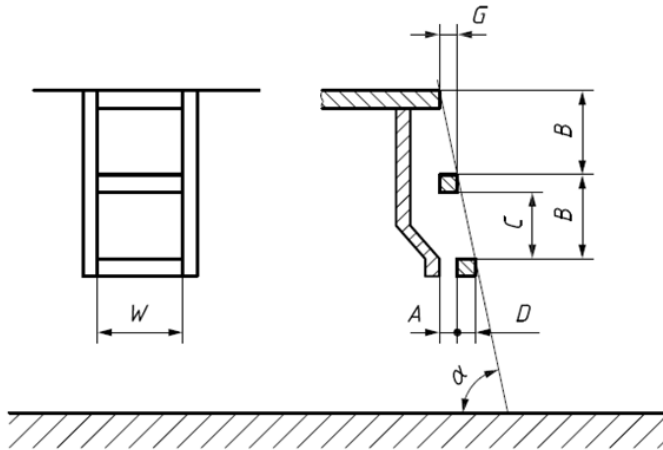
1. Güç giriş bağlantı mahfazası (PIC),
2. Kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası.

- Basamaklar ve merdivenler

Kendi yürür makinelerin 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 silaj makineleri 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 basacağının genişliği,
 α : Yatay eğim açısı.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Deneyi yapılacak silaj makinası, deneyi yapacak ilgili kuruluştaki veya silajlık materyal temin edilmek koşulu ile üretici firmanın göstereceği bir işletmede de yapılabilir. Deney koşullarında deneyi yapılacak makinanın çeşidi, tarlanın ölçüleri, arazinin genel yapısı, silajlık materyal tanımlanmalı (mısır silajı, ot silajı, yonca silajı vs). ve silajlık materyalin hasat öncesi kuru madde düzeyi mutlaka belirlenmelidir. Deneye başlamadan önce makina 1 saat süre ile boşa çalıştırılmalı, biçme paterni önceden belirtilmelidir. Ayrıca makinanın iş başarısına etki eden biçilen ürünün nem değeri TS EN ISO 712'ye göre tespit edilmelidir. Silaj yapılacak bitkilerin nemi en çok % 80, biçilerek namlu haline getirilmiş bitkilerin nem oranı en çok % 70 olmalıdır. Silaj makinaları toplam 10 ha'lık alanda silaj işlerinde çalıştırılır. Tarla deneyleri değişik bitki şartlarında ve önceden belirtilen hızlarda yapılır. Deney tarlasında bulunan bitkinin olgunluk durumu, sıra aralığı, sıra üzeri mesafe, bitki boyu vb. hususlar tespit edilmelidir.

3.2. Deneyler

3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

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. İş Başarısı

Silaj makinası, varsa imalatçının tavsiye ettiği ilerleme hızlarında, yoksa 3,5 km/h ilerleme hızından daha düşük olmamak üzere seçilecek 3 ilerleme hızında ayrı ayrı birer saat çalıştırılarak, her hız kademesinde bir saatte yapılan silaj miktarı (ton/h) olarak bulunur. Alan olarak iş başarısı da/saat ve ürün miktarı olarak ise iş başarısı (ton/h), olarak hesaplanır. İş başarısı firmanın katalogunda beyan ettiği değerden az olmamalıdır.

Makinanın iş başarısı alan olarak (da/saat) 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. Sertlik Deneyi

Silaj makinası bıçakları en az üç ayrı yerinden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır. Değerlerin Madde 2 'ye uygun olup olmadığı kontrol edilir.

3.2.2.3. Denge Deneyi

Makina 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

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 (1/min)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

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
- Makinanın silaj üniteleri boşta çalışırken
- Makina tam güçte çalışırken yapılır.

3.2.2.6. Mukavemet deneyi

Makina traktörün çalışmasına engel olmayacak engebeler bulunan en az 100 dekarlık arazi üzerinde namlu halindeki biçilen ürünün silajında çalıştırılır. Tespit edilen arızalar ve yapılan bakım ve onarımlar deney raporuna kaydedilir.

3.2.2.7. Silaj kayıpları deneyi

Silaj makinasında silaj kayıplarını tespit için silaj yapılmış 1000 m² alan ayrılır ve bu alanda rastgele 5 değişik bölümünde 1m x 1m'lik alanda kalan silaj materyali toplanarak tartılır ve ortalaması alınarak bir m²'ye isabet eden silaj kayıp miktarı bulunur ve silaj kaybı aşağıdaki bağıntı yardımı ile bulunur.

$$A = \frac{B \times 1000}{C} \times 100$$

Burada;

- A : Ortalama silaj kaybı yüzdesi,
B : Bir m²'de ölçülen ortalama silaj kaybı (kg),
C : Toplam yeşil yem miktarı (kg)
dır.

3.2.2.8. Silaj kalitesi tayini

Mısır silaj tayininde biçme yüksekliği en az 25 cm olmalıdır. Diğer silaj makinalarında daha düşük seviyede biçim yapılabilir. Silaj makinasından elde edilen mısır veya yeşil yemden aralıklarla her biri en az 1 kg olmak üzere 5 defa numune alınır. Alınan numunelerdeki partikül boyutları ölçülerek ve boyutların kütle olarak yüzde miktarları kaydedilir. Normal silajlarda partikül boyutu 0.6 - 2,5 cm kadar, soldurulmuş silajlarda 0,6 - 1,2 cm kadar olmalıdır.

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 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
- Ayırıcılar, Biçme ve Yedirme Ünitesi
- Kıyıcı Ünite
- Üfleme Düzeni ve Sevk Borusu
- 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.

5. KAYNAKLAR

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

TS EN 703 Tarım makinaları, Silaj Makinaları Emniyet Kuralları

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

TS 5646 Elekler (Tarımda Kullanılan)

TS 7389 Silaj Makinaları Muayene ve Deney Metotları

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

SİLAJ PAKETLEME MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

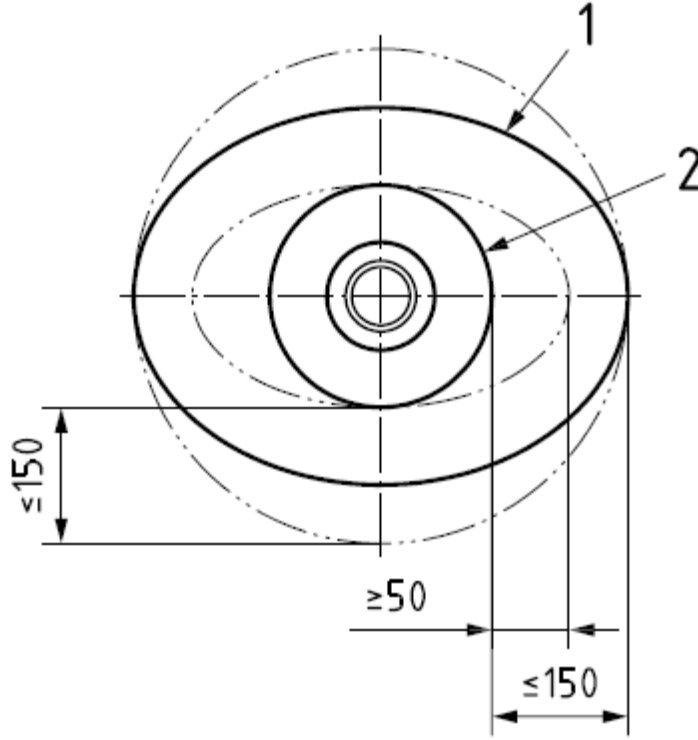
Bu deney ilkeleri streçlenmiş balya silaj ve vakum torba silaj paketleme ilkelerine göre çalışan, silaj paketleme makinalarını kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneyi yapılacak silaj makinası, 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.
- Makina üzerindeki imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, varsa tescilli markası, seri numarası, imal yılı ve etiket bilgilerini içeren plaka bulunmalıdır.
- Traktörle çekilir tip silaj paketleme 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 dönebilmeli ve aksam tip onaylı olmalıdır.
- Kuyruk milinden hareketli silaj paketleme makinaları, çeki tertibatı ve taşıyıcı tekerleklerle sahip bulunmalıdır.
- 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 yakınının 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.
- Makina üzerinde “V” kayış-kasnak hareket iletiminde gerdirme tertibatları 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.
- 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.
- 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.
- Şasi, üzerine gelen bütün yükleri emniyetle taşıyabilecek yapıya sahip olmalıdır.
- Silaj paketleme makinaları TS 5776'ya göre aydınlatma, ışılandırma ve sinyalizasyon kurallarına uygun olmalıdır.
- Dingilli tekerlekli makinaların iz genişlikleri TS 6737'ye uygun olmalıdır.
- Makinanın toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm olmalıdır.
- Makinanın elektronik kontrol panosu üzerinde, öncelikle üretici firma tarafından beyan edilen ayarlama aralıklarının sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmeli (balya yoğunluğu, streç sarım sayısı, file sarım sayısı, besleme hızı vs) daha sonra makine üretici firmanın belirttiği çalışma parametrelere ayarlanarak bir süre boşta çalıştırılmalıdır. Böylece makinanın boşta çalışmadaki performansı gözlenmelidir. Makinada sıkışma, zorlanma, kopma, ayarsızlık vs. var ise bu sorunlar boşta çalışmada giderilmelidir. Ayrıca makine üzerinde herhangi bir olumsuzluk durumunda emniyet tedbirlerinin yeterince alınıp alınmadığı, acil stop butonlarının olup olmadığı kontrol edilmeli, makine üzerinde emniyet tedbirleri ve can güvenliği açısından bir sorun olmadığı kanaatine varıldıktan sonra performans denemelerine geçilmelidir.
- 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.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Deneyi yapılacak silaj paketleme makinası, deneyi yapacak ilgili kuruluştaki veya silaj materyali temin edilmek koşulu ile üretici firmanın göstereceği bir işletmede de yapılabilir. Deney koşullarında deneyi yapılacak makinanın paketleme yöntemi, kullanılacak paketleme ambalaj malzemesi belirtildikten sonra, paketlemesi yapılacak silajlık materyal tanımlanmalı (mısır silajı, ot silajı, yonca silajı vs). silajlık materyalin ortalama kıyma boyutu ve kuru madde düzeyi mutlaka belirlenmelidir.

3.2. Deneyler

3.2.1. Laboratuvar Deneyleri

Makinanın yukarıda ön kontrolleri yapıldıktan sonra Tarımsal Mekanizasyon İlke ve Metotları "Silaj Paketleme Makinaları Deney İlkeleri" esas alınarak silaj paketleme makinasının deneyi yapılmalıdır. Deney yapılırken, Türk Standartları enstitüsü tarafından yayınlanan ve konuyla ilgili olan TS 7512, TS EN 13207, TS 7389, TS 8476, TS 8478, TS 9696 standartlarından yararlanılabilir. varsa defolu paketleme miktarı, makinanın enerji tüketimi, işçilik gereksinimi, ambalaj malzemesi tüketimi, makinanın yapılan paketleme ayarlarındaki kararlılığı (besleme hızı, paketleme ağırlığı veya yoğunluğu, sarım sayıları vs.) belirlenmelidir. Ayrıca örnekleme ile en az 25 adet paketlenmiş silaj örneği alınmalı, bunların boyut ve ağırlık olarak ortalamaları ve standart sapmaları tespit edilmelidir.

3.2.1.1. Denge Deneyi

Makina 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. Tarla Deneyleri

3.2.2.1. İş Başarısı

Denemesi yapılacak silaj paketleme makinası en az 2 saat çalıştırılarak, makinanın silaj paketleme iş başarısı saatlik adet olarak belirlenir.

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

3.2.2.3. Mukavemet deneyi

Makina traktörün en az 100 adet silaj balya paketleme işleminde ve 5 saat süreyle çalıştırılır. Tespit edilen arızalar ve yapılan bakım ve onarımlar deney raporuna kaydedilir.

3.2.2.4. Silaj paketleme kalitesi tayini

Makinanın yaptığı paketler arasında boyut ve ağırlık olarak % 5'den daha fazla bir sapma yoksa, defolu paket sayısı veya miktarı % 5'i geçmiyorsa paketleme kalitesinin yeterli olduğu varsayılır.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan silaj paketleme makinasının, yukarıda belirtilen çalıştırma süresi sonunda cıvata, yatak, rulman, pim, perno, yay, lastik bant, kayış-kasnak vs. makine elemanlarında kırılma, çatlama, kopma veya gevşeme var mı diye kontrol edilmelidir. Deneme süresi sonunda makinanın adet ve miktar olarak iş başarı, enerji tüketimi, ambalaj malzemesi sarfiyatı, işçilik ihtiyacı, varsa defolu ürün miktarı belirlenmelidir. Tarla deneyi

sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, patlama, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.

5. DENEY SONUÇLARI

Silaj paketleme makinası ile yapılan paketleme performans deneyi sonuçları bu bölümde verilmelidir. Deneme sonuçları ile ilgili olarak;

Yapılan paketleme şekli (balya, vakum torba)	:
Paket boyutları	:
İş başarısı (adet ve miktar)	:
Ortalama balya ağırlığı (kg)	:
Balya ağırlığı standart sapması (±kg)	:
Paketleme sarf malzeme tüketimi (adet, kg, veya m):	:
Defolu balya oranı (%)	:
İşçilik gereksinimi (adet ve adet/ton)	:
Enerji tüketimi (kW veya lt)	:

Deneyi yapılan silaj paketleme makinası, silaj paketlemeyi sorunsuz bir şekilde yapabiliyor, makinanın yaptığı paketler arasında boyut ve ağırlık olarak % 5’den daha fazla bir sapma yoksa, defolu paket sayısı veya miktarı % 5’i geçmiyorsa, makine konstrüksiyon olarak herhangi kalıcı bir hasar, arıza veya sorun oluşturmuyor ise ve makine yukarıda atıfta bulunulan standartlara uygun olarak silaj paketleme yapıyor ise makinaya OLUMLU, nitelikleri taşıyor ise OLUMSUZ rapor düzenlenerek “Silaj Paketleme Makinası Deney Raporu” sonuçlandırılmalıdır.

5. 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
- Paketleme Ünitesi
- 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.

6. KAYNAKLAR

TS 7512 Balya Makinası Muayene ve Deney Metotları

TS 7389 Silaj makinaları Muayene ve Deney Metotları

TS 8476 Hayvan yemleri-Silaj yapım kuralları

TS 8478 Silaj silosu yapım kuralları

TS 9696 Hayvan yemleri-Mısır silajı

TS EN 13207 Termoplastik silaj filmleri

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

SULAMA BORUSU SERME VE TOPLAMA MAKİNASI DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

- Bu deney ilkeleri sulama borularının serme ve toplama işlemi yapan makinaların deneylerini 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.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Sulama borularını taşıyan, makara üniteleri sıra aralığına göre ayarlama kabiliyetine sahip olacak şekilde çatı üzerinde kaydırılabilir olmalıdır.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- 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.
- Üç nokta askı düzeni TS 660 uygun olmalıdır.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. DENEY ŞARTLARI

- Makina, talimat el kitabında belirtilen esaslara göre çalışmalara hazırlanarak, uygulamalar tarla/bahçe koşullarında ekili/dikili alanlarda yapılır.

Tarla deneylerin gerçekleştirildiği tarlaya ve traktöre ilişkin aşağıdaki koşullar belirtilmelidir.

Açıklama	Birimi	Ölçüm Değeri
Deneyde kullanılan traktör		
Bitki deseni ve sıra arası mesafe		
Tarla eğimi	(%)	
Çalışma hızı	(Ort km/h)	
İş Genişliği	(cm)	

3.2. DENEYLER

3.2.1. Serme deneyi

- Tarla deneylerinde makinanın kullanım ve ayar kolaylığının olup olmadığı saptanır.

- Makara ünitesinin bitki aralığına göre ayarlanabilmesi, yönlendirme makarasının ayarlanabilir olup, olmadığına bakılır.

3.2.2. Toplama deneyi

- Sarma makaralarına ait ünitelerin, yönlendirme makaraları ve gerdirme, makaraları ile frenleme mekanizmasının uyumlu çalışıp çalışmadığı kontrol edilir. Toplama ve sarma sırasında borularda kopma, yırtılma olmamalıdır.

3.2.3. İş Başarısı

Belirlenen iş genişliği ve ilerleme hızı dikkate alınarak makinanın teorik iş başarısı, ha/h birimi cinsinden belirtilir.

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

$$F = L \times U \times k / h \quad (m/saat)$$

Burada;

L: Bir ünitedeki boru uzunluğu (m)

U: Makinadaki ünite sayısı (adet)

T: Makinanın çalışma süresi (h)

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

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Makine elemanlarında kırılma, çatlama, kopma, olmamalıdır. Serme sırasında borularda kopma, yırtılma olmamalıdır. Denemeye alınan makine deneyler sonucunda yukarıda belirtilen kriterlerden her birini sağlıyorsa makinanın amacına uygun olduğu kanaatine varılır.

Deneyler sırasında borularda kopma, yırtılma olması durumunda deney raporu 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.

- Çatı
- Makara ve yönlendirme üniteleri

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 660 Üç Nokta Askı Düzeni, Tekerlekli Tarım Traktörlerinde Hidrolik Kumandalı

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.

SULAMA FİLTRELERİ DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri; kum-çakıl (yosun), hidrosiklon, gravel (yosun), tambur, disk ve elek filtrelerinin deneylerini kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce filtreler gözle muayene edilerek genel bir kontrolden geçirilmelidir.

- Özellikle kaynak ve bağlantı yerleri incelenmeli, yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak olmamalıdır.
- Filtre üzerindeki imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, varsa tescilli markası, seri numarası, imal yılı ve etiket bilgilerini içeren plaka bulunmalıdır.
- Cıvatalar uygun şekilde sıkılmış olmalıdır, bağlantı yerlerinde sızıntı olmamalıdır.
- Disk, elek ve kum-çakıl filtrelerde filtrenin giriş ve çıkış su borularında manometre bağlantı yerinin olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Hidrosiklon filtreler giriş çıkış ölçülerine (2" - 3" - 4" . . . 12" vb.) uygun olmalıdır.
- Bağlantı yerlerinde sızdırma olmamalıdır.
- Gravel filtre gövdesi, giriş ve çıkış boruları 12 bar basınca dayanıklı ST 37 çelik borudan imal edilmiş olmalıdır.
- Kullanılan bazalt kum 2 mm - 4 mm kalibre edilmiş ve yıkanmış olmalıdır
- Model ve tipe bağlı olarak deformasyona meydan vermeyecek, nakliyede kolay taşıma imkanına sahip, kaynak temizliği ve pasivizasyonu yapılmış olmalıdır.
- Gövdede kaynak sırasında herhangi bir deformasyon olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Boyanan yüzeylerde çatlak ve kılcal damarlar olmamalıdır.
- Cıvatalar uygun şekilde sıkılmış olmalıdır.
- Tambur filtrelerde yıkama pompası, nozul basıncı en az 2,6 L/min olmalıdır. Yıkama pompasının debisi 3-4 bar basınç sağlayacak şekilde paslanmaz çelik hazneli olmalıdır.
- Tambur filtrelerin filtre eleği çift taraflı gerdirme imkanı sağlamalı ve kolayca değiştirilebilir olmalıdır.
- Filtre eleği giydirmesinde bolluk ya da fazla gerginlik olmamalıdır. Elekte yırtık vb. gibi deformasyon olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Tambur filtrenin gövdesi paslanmaz çelik veya polipropilen malzemelerden imal edilmiş olmalıdır.
- Tambur filtre 1 m³/h ile 4500 m³/h debi aralığında filtrasyon yapabilmelidir. 100 mikron ile 3000 mikron aralığında filtrasyon derecelerinde çalışabilmelidir. Elek yüzeyinde biriken partiküller, yüksek basınçlı sprey nozullar yardımı ile yüzeyden temizlenebilmelidir. Bindirme noktalarında lastik gerdirme şeritleri ile açılmaların olması önlenmelidir.
- Filtrenin tambur kısmının ön ve arka aynaları, karkas profilleri, arka ayna güçlendirme sacları, perfore elekler ve gerdirme haznesi paslanmaz çelik veya polipropilen malzemelerden imal edilmiş olmalıdır.
- Hidrolik otomatik filtre gövdesi 12 bar basınca dayanıklı ST 37 çelik borudan imal edilmiş olmalıdır.
- Hidrolik otomatik filtre iç takım eleği paslanmaz çelikten imal edilmiş ve her türlü korozyona karşı dayanıklı olmalıdır.
- Hidrolik otomatik filtre giriş çıkış bağlantı flanşları, ST 37 çelik malzemeden imal edilmiş olup kalınlığı 20 mm ile 25 mm arasında olmalıdır.

- Hidrolik otomatik filtrelerde regülatörler prinç, paslanmaz çelik, derlin, naylon altı gibi suya ve mukavemete dayanıklı malzemelerden yapılmalıdır.
- Tambur filtre özellikleri "TSE K 238 Tambur Filtre" kriterine uygun olmalıdır.
- Hidrosiklon filtreler "TSE K 268, Hidrosiklon" kriterine uygun olmalıdır.
- Gravel (yosun) filtreler " TSE K 270 Gravel (Yosun) Filtre" kriterine uygun olmalıdır.
- Hidrolik otomatik filtreler "TSE K 281 Hidrolik Otomatik Filtre" kriterine uygun olmalıdır.
- Ön kontrol ve muayene sırasında eksik ve yetersizlikler varsa bunlar giderildikten sonra laboratuvar denemelerine alınmalı, aksi takdirde deneylere başlanmamalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Denemeler yapılırken kullanılan pompa, debimetre ve basınç ölçüm cihazının özellikleri (ölçüm ıskalası, hassasiyeti vb.), ortam ve su sıcaklığı verilmelidir.

3.2. Deneyler

3.2.1. Debiye Bağlı Yük Kaybı Testi

Filtreler, farklı debilerdeki yük kaybı değerlerini belirlemek amacıyla denemeye tabi tutulmalıdır. Denemelerde temiz su kullanılmalı ve deneme sırasında filtrelerden geçen debi değerleri anlık olarak ölçülmelidir. Filtrelerden geçen her debiye karşılık, meydana gelen yük kaybı değerleri, filtrelerin su giriş ve çıkışlarına yerleştirilen basınç ölçüm cihazları yardımıyla ölçülmelidir.

3.2.2. Ayırma Etkinliği Testi

Filtrenin ayırma etkinliğinin belirlenmesi amacıyla yapılan denemelerde, sulama suyuna dane iriliği filtrenin anma ayırma sınırından % 5-10 daha büyük çaplı kum verilerek filtrenin etkinliği aşağıdaki formül kullanılarak belirlenmelidir.

Filtre Etkinliği = 100 x Filtrede ayrılan katı madde miktarı / Filtreye verilen katı madde miktarı

3.2.3. Basınç Dayanım Testi

Filtrenin giriş ve çıkışları, manometre bağlantı noktaları uygun tesisat elemanlarıyla sızdırmaz şekilde tıkanmalı filtre içine hava kalmayacak şekilde su doldurulmalı ve filtreye bağlanacak bir yüksek basınç pompası (ya da su cenderesi) yardımıyla anma basıncının 1.5 katı basınç 1 saat süresince uygulanmalıdır. Bu uygulama sırasında kaynak noktalarından, özellikle disk, elek ve kum çakıl filtrelerin kapaklarının kenarından su sızmasının olup olmadığı kontrol edilmelidir.

Hidrolik otomatik filtrelerde, otomatik yıkamanın devreye girmesi için, kaç dakika sonra ayarlanmış olan fark basınca ulaşıldığı tespit edilir.

Filtrelerde, ters yıkama veya atık su çıkışındaki debi ölçülerek, filtrenin atık/temiz su oranı tespit edilmelidir

3.2.4. Sızdırmazlık Deneyi

Sulama filtrelerin bütün çıkışları kapatılır, sistem içine hava verilir ve köpük ile kaynak yerleri test edilir. 15 dakika beklenir ve kaynak bölgelerinde gözle kaçak kontrolü yapılır.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Filtrelerin farklı debilerdeki yük kaybı değerlerini belirlemek amacıyla yapılan denemelerin sonrasında elde edilen değerler çizelge ve grafik olarak verilmeli, firmanın beyan ettiği anma debi değerinde yük kaybı 50 kPa değerinden az olmalıdır.

Filtrenin ayırma etkinliğinin belirlenmesi amacıyla yapılan deneme sonuçlarında sisteme verilen kirletici materyalin disk, elek filtrelerde tamamının hidrosiklon ve kum-çakıl filtrelerde %95 inin temizlenmesi gerekmektedir.

Basınca dayanımı test etmek amacıyla yapılan denemelerde herhangi bir sızdırma ve deformasyonun olmadığı gözlenmelidir.

Kapaklarının açılıp kapanmasının kolay olup olmadığı, kapak kenarından sızma olup olmadığı belirtilmeli.

Filtre elemanlarının temizlenmesinin kolay olup olmadığı,

Sonuç cümlesinde söz konusu filtrenin (firma ve makine karakteristikleri belirtilerek) değerlendirme ölçütlerine göre tarım tekniğine uygunluğu/uygunsuzluğu yönünde kanaat belirtilir ve buna göre olumlu/olumsuz deney raporu düzenlenir.

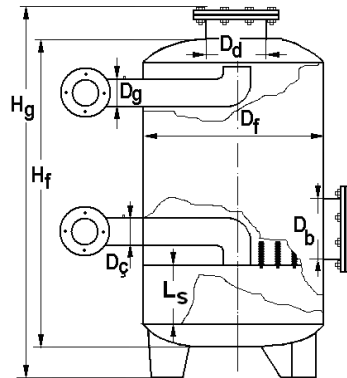
4. RAPORLAMA

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.

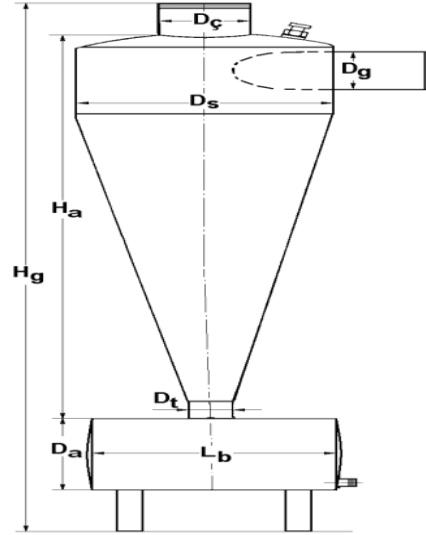
Filtrelerinin genel görünüşleri ve filtreyi karakterize eden teknik ölçüler şekil yardımıyla verilmeli (şekil 1,2,3)

Otomatik yıkama sistemleri bulunan filtrelerde temizleme şeklinin nasıl olduğu ve kontrol birimi içerisinde yer alan diğer filtrelerle bağlantısının nasıl yapıldığı da açıklanmalıdır.



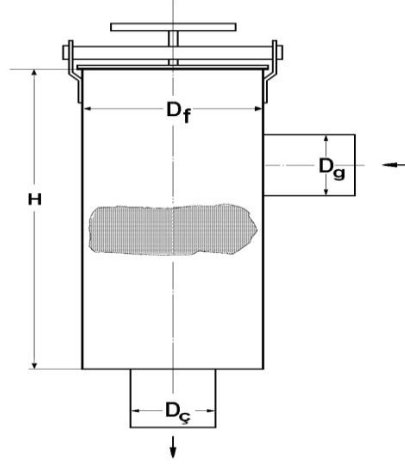
Ölçüler	
Su giriş çapı (D_g)	
Su çıkış çapı ($D_ç$)	
Gövde dış çapı (D_f)	
Gövde et kalınlığı	
Gövde yüksekliği (H_f)	
Doldurma ağzı çapı (D_d)	
Boşaltma ağzı çapı (D_b)	
Genel Yükseklik (H_g)	
Bölme sacı yüksekliği (L_s)	
Filtre elemanı sayısı	
Filtre elemanı delik aralığı	
Ağırlık	

Şekil 1. Kum-Çakıl Filtresinin ve Filtre Elemanının Genel Görünüşü ve Teknik Ölçüleri (Örnek şekil)



Ölçüler	
Su giriş çapı (D_g)	
Su çıkış çapı ($D_ç$)	
Ayırma bölümü dış çapı (D_s)	
Ayırma bölümü taban çapı (D_t)	
Ayırma bölümü yüksekliği (H_a)	
Gövde et kalınlığı	
Biriktirme kabı çapı (D_a)	
Biriktirme kabı uzunluğu (L_b)	
Genel yükseklik (H_g)	
Ağırlık	

Şekil 2. Hidrosiklon Filtrenin Genel Görünüşü ve Teknik Ölçüleri (Örnek şekil)



Disk filtre ölçüleri	
Su giriş çapı (Dg)	
Su çıkış çapı (Dç)	
Gövde dış çapı (Df)	
Gövde et kalınlığı	
Gövde uzunluğu (H)	
Süzme diski iç çapı	
Süzme diski dış çapı	
Süzme diski delik aralığı	
Disk filtre takımının aktif yüksekliği	
Kapak sacı kalınlığı	
Ağırlık (Disk filtre takımı olmadan)	

Elek filtre ölçüleri	
Su giriş çapı (Dg)	
Su çıkış çapı (Dç)	
Gövde dış çapı (Df)	
Gövde et kalınlığı	
Gövde uzunluğu (H)	
Elek çapı	
Elek delik aralığı	
Elek takımının yüksekliği	
Aktif elek alanı	
Kapak sacı kalınlığı	
Ağırlık (Disk filtre takımı olmadan)	

Şekil 3. Disk veya Elek Filtrelerin Genel Görünüşü ve Teknik Ölçüleri (Örnek)

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TSE K 238 Tambur Filtre

TSE K 268, Hidrosiklon

TSE K 270 Gravel (Yosun) Filtre

TSE K 281 Hidrolik Otomatik Filtre

TS 737 Su filtreleri (kum filtreler)

ANSI/ASAE/ASABE S539, Media Filters for Irrigation-Testing & Performance, Reporting The American Society of Agricultural and Biological Engineers

Zeier, K.R., D.J.Hills., 1987. Trickle irrigations screen filter performance as affected by sand size and concentration, Transactions of the ASAE 30(3), 735-739.

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

SULAMA POMPALARI DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, sulama amaçlı kullanılan tüm yatay milli santrifüj, düşey milli derin kuyu ve dalgıç pompa tiplerini kapsar.

Yatay milli santrifüj pompalar kapsamında kademeli, muhtelif transmisyon sistemine sahip veya doğrudan motora bağlı (motopomp), tek ve çift girişli, elektrik motoru, traktör PTO veya başka bir güç kaynağı ile tahrik edilen sulama amaçlı pompalar yer alır.

Derin kuyu pompaları kapsamında kademeli, muhtelif transmisyon sistemine sahip veya doğrudan motora bağlı (dik türbin), yağ veya su ile soğutmalı, düşey milli ve dalgıç tip, elektrik motoru, traktör PTO veya başka bir güç kaynağı ile tahrik edilen sulama amaçlı pompalar yer alır.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce pompalar gözle muayene edilerek genel bir kontrolden geçirilmelidir. Pompaların üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, varsa tescilli markası ve pompaların modeli, tipi yazılı bulunmalıdır.

- Özellikle kaynak ve bağlantı yerleri incelenmeli, yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak olmamalıdır.

Bu kısımda pompanın yerli ya da ithal olduğu, imalatçı ya da ithalatçı firmanın tam adı, makinanın markası, modeli veya kodu tanıtılır, pompa, motor ve varsa transmisyon sistemine ait temel karakteristik ölçü ve özellikleri uygun ve anlaşılır şekilde belirtilir.

Örneğin, devir sayısı, pompa tipi, giriş ve çıkış çapları, kademe sayısı, çark tipi ve geometrisi, çark kanat sayısı, çark ve gövde yapım malzemesi, tahrik ünitesi (motor) tipi, gücü ve varsa etiket bilgileri, bağlantı şekli ve transmisyon sisteminin tipi, transmisyon oranı, derin kuyu pompalarında kolon grubu elemanlarının teknik ölçü ve özellikleri verilir.

Pompa ve donanımlarının marka ve işaretleme bilgilerinin ilgili standartlara uygunluğu kontrol edilir.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Deney standında yer alan boru, vana, ölçme cihaz ve sensörlerin yerleşme mesafeleri akışkanlar mekaniği minimum ölçülerini sağlamalıdır. Deneyler sırasında basınç, debi, güç, yükseklik, sıcaklık gibi fiziksel büyüklüklerin ölçülmesinde kullanılacak olan cihaz ve sensörlerin kalibrasyonları yapılmış olmalıdır. Ayrıca bu cihazların ölçme aralığı, doğruluğu ve hassasiyeti, pompanın geliştirebileceği fiziksel büyüklüklere uygun olmalıdır.

Pompalar işletme karakteristikleri (hidrolik performans) yönüyle deneye alınmadan önce pompanın deney standına bağlanıp gerekli ayar ve kontroller yapıldıktan sonra, pompa firmanın önerdiği devir sayısı ve çalışma koşullarında en az 2 saat sürekli olarak çalıştırılmalıdır.

Tahrik ünitesine doğrudan pompaya bağlı olmayan veya devir sayısı değiştirilebilen pompaların deneylerinde, pompa işletme karakteristikleri firmanın önerdiği devir sayısında,

elektrik motoruna doğrudan bağlı pompalardaki deneyler ise elektrik motorunun anma devrinde yapılmalıdır.

Ölçümler, basma hattı kısma vanası tam açık (dâhil) ve tam kapalı (dâhil) konumları arasında en az 7 ila 13 vana açıklığında veya debi değerinde yapılır. Ölçümler, ayarlanan ayar vanası konumunda akışın kararlı hale gelmesinden sonra (en az 5 dakika) başlanır ve en az üç değer alınarak gerçekleştirilmelidir.

Deneylerde kullanılacak su temiz ve 0 °C ila 30 °C sıcaklıkta olmalıdır.

3.2. Deneyler

3.2.1. Ölçülecek Fiziksel Büyüklükler

3.2.1.1 Devir sayısı

Pompaların devir sayısı, pompa milinden optik/mekanik herhangi bir takometre ile ölçülmelidir. Motor ile pompanın direkt bağlı (motopomp) olması durumunda devir sayısı motor milinden de ölçülebilir. Dalgıç pompalarda olduğu gibi çalışma koşulları bakımından devir sayısı ölçümüne izin vermeyen sistemlerde motor etiketinde verilen devir sayısı değeri kullanılabilir.

3.2.1.2. Debi

Debi, debi ölçme yöntemlerinden herhangi biri ile ölçülmelidir. Özellikle flanşlı elektromanyetik debi ölçerlerin kullanılmasında, debi ölçerin anma çapı ve basıncı ile deney standında kullanılan basma borusu anma çapı ve pompa tarafından geliştirilen basıncın uyumlu olmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca kapalı borularda kullanılan debi ölçerin, sistemdeki basma hattı ayar vanasından daha önce yer alması gerekmektedir.

3.2.1.3. Basınç ve yükseklikler

Yatay milli santrifüj pompalarda hem emme hattı negatif basıncı (P_e) hem de basma hattı pozitif basıncı (P_b) ölçülmelidir. Manometre ve vakum metrelerin bağlandıkları yerler ve konumları ilgili standartlarda belirtilen şekilde olmalıdır. Ayrıca manometre ve vakum metrenin bağlandığı düzlemler arası düşey uzaklık (ΔZ) metre ile ölçülmelidir.

Derin kuyu pompalarında, basma hattı pozitif basıncı (P_b) manometre ile manometre eksenini düzlemi ile deney standı su deposu yüzeyi arasındaki düşey yükseklik (H_d) ölçülmelidir.

3.2.1.4. Güç

Pompa tarafından yutulan güç;

Pompa milinden doğrudan ölçme (pompa mil gücü (N_{mil})) veya elektrik şebekesinden çekilen güç ($N_{şebeke}$) ölçümü ile aşağıda verilen yöntemlerden herhangi biriyle belirlenebilir.

3.2.1.4.1. Torkmetre ile pompa mil gücünün (N_{mil}) ölçümü

Torkmetreler, motor ve pompa mili arasına uygun şekilde bağlanabilen (PTO torkmetresi), bünyesinde bulunan yazılımla eş zamanlı olarak pompa devir sayısı (n) ve dönme momentini (M_d) ölçerek N_{mil} değerinin hesaplamakta ve bilgisayara kayıt imkânı sağlamaktadır.

Pompa devir sayısı ve dönme momentini eş zamanlı ancak ayrı ayrı ölçüldüğü durumlarda (örneğin elektrik motoru statorunun askıya alma yöntemi) N_{mil} aşağıda verilen eşitlik kullanılarak hesaplanır.

$$N_{mil} = \frac{M_d \times n}{9550}$$

Burada;

N_{mil}= Pompanın yuttuğu güç (kW)

M_d = Dönme momenti (Nm)

n = Devir sayısı (min⁻¹)

3.2.1.4.2. Kalibre edilmiş elektrik motoru ile pompa mil gücünün (N_{mil}) belirlenmesi

Bu yöntemde, çeşitli yükleme derecelerindeki karakteristik değerleri bilinen standart elektrik motorundan yararlanılır. Pompa, bu elektrik motoruna doğrudan bağlanarak çalıştırılır. Bu sırada motorun N_{şebek} belirlenir. Motorun yüklenme oranına göre motor verimi (η_m) değeri, karakteristikler çizelgesinden bulunur. Buna göre transmisyon verimi (η_t) alınarak N_{mil} aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır.

$$N_{mil} = N_{şebek} \times \eta_m \times \eta_t$$

3.2.1.4.3. Elektrik sayacı ile şebekeden çekilen gücü (N_{şebek}) belirlenmesi

Elektrik sayacı ile pompa sisteminin (motor + varsa transmisyon sistemi + pompa) şebekeden çektiği elektriksel güç N_{şebek} elektrik sayacının diskinin belirli defa dönmesi için geçen zaman bir kronometre ile ölçülüp, aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanır. Buradan pompa mil gücünü (N_{mil}) belirleyebilmek için elektrik motorunun (η_m) ve varsa transmisyon sisteminin (η_t) yüklenmeye bağlı verimlerinin doğru bir şekilde bilinmesi gereklidir.

$$N_{şebek} = \frac{3600 \times n}{C \times t} \quad N_{mil} = N_{şebek} \times \eta_m \times \eta_t$$

Burada:

N_{şebek} = Pompa sisteminin şebekeden çektiği güç (kW)

C = Sayaç sabitesi (sayaç diskinin 1 kWh enerji sarfiyatındaki tur sayısı)
(devir/kWh)

n = Sayaç diskinin ölçme anındaki tur sayısı (adet)

t = Sayaç diskinin n tur sayısını tamamlama süresi (s)

η_m = Elektrik motoru verimi (ondalık)

η_t = İletim düzeni verimi (ondalık).

3.2.1.4.4. Watmetre ile şebekeden çekilen gücün (Nşebeke) belirlenmesi

Watmetre cihazı ile pompa sisteminin elektrik şebekesinden çektiği güç (Nşebeke) doğrudan okunur. Buradan pompa mil gücünü (Nmil) belirleyebilmek için elektrik motorunun (η_m) ve varsa transmisyon sisteminin (η_t) yüklenmeye bağlı verimlerinin doğru bir şekilde bilinmesi gereklidir.

3.2.1.4.5. Güç analizörü ile şebekeden çekilen gücün (Nşebeke) belirlenmesi

Voltmetre, ampermetre ve $\cos\phi$ metre ile $N_{şebeke}$ belirlenmesinde, trifaze elektrik motorunun her fazındaki akım miktarı ayrı ayrı 3 ampermetreden, bu fazlar arasındaki gerilim voltmetreden ve $\cos\phi$ değeri kumanda tablosundaki göstergelerden okunarak aşağıdaki eşitlik kullanılır. [Monofaze yol vermelerde $\sqrt{3}$ terimi kullanılmamalıdır.] Buradan pompa mil gücünü (Nmil) belirleyebilmek için elektrik motorunun (η_m) ve varsa transmisyon sisteminin (η_t) yüklenmeye bağlı verimlerinin doğru bir şekilde bilinmesi gereklidir.

$$N_{şebeke} = (\sqrt{3} \times U \times I \times \cos\phi) / 1000$$

$$N_{mil} = N_{şebeke} \times \eta_m \times \eta_t$$

Burada:

$$U = \text{Gerilim (V)}$$

$$I = \text{Akım şiddeti (A)}$$

$$\cos\phi = \text{Göstergede okunan değer}$$

3.2.1.5. Su ve ortam hava sıcaklığı

Su ve ortam hava sıcaklıkları uygun ölçme aralık ve hassasiyetteki bir termometre ile ölçülebilir. Deneylede kullanılan temiz ve soğuk ($0-30^\circ\text{C}$) su için yapılacak hesaplamalarda suyun özkütle (ρ) 1000 kg/m^3 olarak kabul edilebilir.

3.2.2. Hesaplanacak Büyüklükler

3.2.2.1. Su hızı

Her vana açıklığı için ölçülen debi ve boru iç çapı (D) esas alınarak basma hattı ve varsa emme hattı için kütle korunumu kanunu ilkesine göre ortalama su hızı (v) aşağıdaki eşitlik ile hesaplanabilir.

$$v = \frac{4.Q}{\pi D^2}$$

3.2.2.2. Manometrik yükseklik - H_m (veya Toplam dinamik yükseklik-TDY)

Manometrik yükseklik ilgili standartlarına göre ölçülen fiziksel büyüklükler ve pompa tipine göre aşağıdaki eşitliklerle hesaplanabilir.

3.2.2.2.1. Yatay milli santrifüj pompalar

$$H_m = [(P_b + P_e) / (1000 \times \rho \times g)] + \frac{(v_2^2 - v_1^2)}{2g} + \Delta z$$

Eğer emme ve basma hattı boru iç çapları aynı ölçüde ve manometre ile vakum metre eksenleri aynı düzlemde ise yukarıdaki formülün son iki terimi eşitlikten çıkarılır.

3.2.2.2.2. Derin kuyu pompalar

$$H_m = [(P_b)/(1000 \times \rho \times g)] + \frac{v_2^2}{2g} + \Delta z$$

Burada;

H_m : Manometrik yükseklik (m)

P_b : Basma hattında manometreden okunan basınç (kPa)

P_e : Emme hattındaki vakum metreden okunan basınç (kPa)

H_d : Su seviyesi ile manometre arasındaki düşey yükseklik (m)

v_1 : Emme borusundaki su hızı (m/s)

v_2 : Basma borusundaki su hızı (m/s)

Δz : Manometre ile vakummetre düzlemleri arasındaki kot farkı (m)

Her iki eşitlikte de deney standında bulunan düz boru ve boru ek parçalarından (armatür) kaynaklanan sürtünme kayıpları ihmal edilebilir. Derin kuyu pompalarının arazi şartlarında yapılan deneylerinde ise düz boru ve armatür yük kayıpları akışkanlar mekaniği esaslarına göre hesaplanarak H_m değerine eklenmelidir.

3.2.2.3. Hidrolik Güç

Pompanın verdiği güç, hidrolik güç ($N_{hidrolik}$) olarak ifade edilir. Hidrolik güç ($N_{hidrolik}$), deneyler sırasında ölçülen debi, hesaplanan manometrik yükseklik ve sıcaklığa bağlı olarak değişen suyun öz kütlesi değerlerinden yararlanılarak hesaplanır.

$$N_{hidrolik} = \rho \times g \times Q \times H_m / 1000$$

Burada;

$N_{hidrolik}$: Pompa hidrolik gücü (kW)

Q : Debi (m^3/s)

H_m : Manometrik yükseklik (m)

ρ : Suyun özkütlesi (kg/m^3)

g : Yer çekimi ivmesi (m/s^2)

3.2.2.4. Özgül Hız

Özgül hız (n_s veya n_q simgeleri ile ifade edilebilmektedir) pompanın tipini belirleyen ve kendisine geometrik ve hidrolik benzerlik gösteren pompalarla karşılaştırılmasında kullanılan bir göstergedir. Tek bir çark için ve verimin maksimum olduğu işletme karakteristikleri esas alınarak aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanabilir.

$$n_s = 3,65 * n_q = \frac{n * \sqrt{Q}}{H_{m_i}^{0,75}}$$

Burada Q (m³/s) olarak debi, H_m (m) bir kademenin manometrik yüksekliği ve n (min⁻¹) pompa çalışma devrini ifade etmektedir.

Verim ve yapılabirlik bakımından özgül hıza bağlı pompa tipleri şu şekilde sınıflandırılabilir.

Çark tipi	Özgül hız n _q (min ⁻¹)	Özgül hız n _s (min ⁻¹)
Radyal akışlı	12–35	44–129
Karışık akışlı	36–160	130–584
Eksenel akışlı	161–400	585–1460

3.2.2.5. Pompa verimi (η_p) ve Sistem verimi (η_s):

Pompa verimi (η_p), hidrolik gücün (N_{hidrolik}), pompa mil gücüne (N_{mil}) bölünmesi ile bulunur.

$$\eta_p = \frac{N_{hidrolik}}{N_{mil}} \times 100$$

Sistem verimi (η_s), hidrolik gücün (N_{hidrolik}), pompa sisteminin elektrik şebekesinden çektiği güce (N_{şebeke}) bölünmesi ile bulunur.

$$\eta_s = \frac{N_{hidrolik}}{N_{şebeke}} \times 100$$

Pompa ile motor arasındaki devir sayısı uyumu için doğrudan bağlantı yerine çeşitli transmisyon sistemleri kullanılabilir. Pompa sistemlerinde yaygın olarak kullanılan V kayış-kasnak ve dişli çark düzenlerinin her bir için zorunlu hallerde transmisyon sistemi verim (η_t) 0.95 olarak kabul edilebilir.

Pompa sisteminde, motor verimi (η_m) biliniyor ve herhangi bir transmisyon sistemi (η_t) de varsa bu haldeki pompanın verimi (η_p) şu eşitlik yardımıyla hesaplanabilir.

$$\eta_p = \eta_m \times \eta_t \times \frac{N_{hidrolik}}{N_{şebeke}} \times 100$$

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Pompa verimleri belirlenebilen pompaların, başarımlarının (hidrolik performans) yeterlilik ölçütü aşağıda verilmiştir.

- 1) Çıkış borusu anma çapı 100 mm ((dahil) ve daha büyük olan pompalar, en az %60 pompa verimini sağlamalıdır.
- 2) Çıkış borusu anma çapı 50 mm'den büyük ve 100 mm'den küçük olan pompalar, en az %40 pompa verimini sağlamalıdır.”
- 3) Çıkış borusu anma çapı 50 mm (dahil) ve daha küçük olan pompalar, en az %25 pompa verimini sağlamalıdır.

Sadece sistem verimi belirlenebilen pompaların-dalgıç tip, derin kuyu pompası, benzeri, başarımlarının yeterlilik ölçütü motor anma gücünün fonksiyonu olarak aşağıdaki çizelgede verilen sistem verimi sınıflarından yararlanılarak belirlenir.

Dalgıç pompa sınıfı	Sistem verimi sınır değerleri
ÇOK İYİ	$\eta_s \geq 47.86 * N_m^{0.08}$
İYİ	$47.86 * N_m^{0.08} > \eta_s \geq 42.99 * N_m^{0.0871}$
ORTA	$42.99 * N_m^{0.0871} > \eta_s \geq 37.17 * N_m^{0.0975}$
DÜŞÜK	$37.17 * N_m^{0.0975} > \eta_s$

N_m : Motor anma gücü (kW); η_s : Sistem verimi (%)

Buna göre pompa, *çok iyi, iyi ve orta* sistem verimi sınıfına girebilmelidir.

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.

-Pompa tipi ve en iyi pompa verimi veya sistem verimi değeri vurgulanır.

-Belli bir devir sayısında deneyleri yapılan pompanın performans deney sonuçları tüm debi değerleri için çizelge ve/veya grafik şeklinde verilir. En yüksek pompa verimi veya sistem verimi ve bu verim noktasına karşılık gelen pompa işletme karakteristiklerine (en iyi verim, debi, manometrik yükseklik, pompa mil gücü) vurgu yapılır. Kademeli pompalarda bir kademeye karşılık gelen pompa işletme karakteristikleri de bildirilir.

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 5199, Santrifüj pompalar - Teknik özellikler - Sınıf II.

TS EN ISO 9905, Santrifüj pompalar - Teknik özellikler - Sınıf I.

TS EN ISO 9906, Rotadinamik pompalar- Hidrolik performans kabul deneyleri- sınıf I ve sınıf II.

TS EN ISO 9908. Santrifüj pompalar- Teknik özellikler- Sınıf III.

TS 11146, Pompalar –Dalgıç-Temiz su için.

Çalışır, S, M. Konak. 1998, Sulama pompalarında deney sonuçlarının değerlendirilmesi. 18. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi: 503–509, Tekirdağ,

Çalışır, S. Yürdem, H, Demir, V. ve Sonmete, H.M. 2010. Türkiye’de tarımsal amaçlı kullanılan bazı dalgıç pompalarda karakteristik özelliklerinin değerlendirilmesi. 26. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi:77–88. Hatay.

Yürdem, H., Demir, V., Çalışır, S. Ve Günhan, T. , 2012," Tarımsal Sulamada Kullanılan Bazı Dalgıç Pompaların Sistem Etkinliği Açısından Değerlendirilmesi ", Tarım Makineleri Bilimi Dergisi, (8) 2, , 117-126.

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

SULAMA ÜNİTESİ HORTUMLA ÇEKİLİR SULAMA SİSTEMLERİ DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri; sulama ünitesi hortumla çekilir tip sulama sistemlerinin 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.
- Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, patlama, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Sistem üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Traktörle çekilir tip sistemlerde 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.
- Traktör üç nokta askı düzenine asılarak çalıştırılan sistemler üç nokta bağlantı düzeni TS 660' a uygun olmalıdır.
- Sistem, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.
- Sistemin dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- Dingilli makinalarda dingil başına gelen yük 10 tonu geçmemelidir.
- Makinanın çeki halkasında ölçülen düşey yük 3000 kg'ı geçmemelidir.
- Kendi yürür ve dingilli tekerlekli makinaların iz genişlikleri TS 6737'ye uygun olmalıdır.
- Makinanın tarlaya götürülmesi sırasında fonksiyonel organların emniyetli bir yüksekliğe kaldırılmasını sağlayacak mekanik ya da hidrolik bir yol düzeni bulunmalıdır.
- Makinanın Toprak aralığı yol durumunda en az 200 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.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Deneyin yapıldığı tarih, tarlanın koordinatları ve sahibi, tarla ekili ise bitki koşulları belirtilmelidir.

Sistemin tamburu, pompaj tesisi ve sulama ünitesi dikkate alınarak tarlanın uygun bir yerine sabitlenmelidir..

Hareketli sulama ünitesi, bir traktör yardımıyla sulama başlangıç yerine hortumu serilerek çekilir. Serilmiş olan hortum, tambur ile sulama ünitesinin ekseninde olması gerekmektedir.

Hareketli sulama ünitesinin sağ ve sol lateral kolları sulama pozisyonu için açılmalı ve bağlantıları sabitlenmelidir.

Pompaj tesisi çıkış borusu ile tambur su giriş borusu bağlantısı gerçekleştirilir. Panel üzerinden istenilen ilerleme hızı ayarı yapılır. Daha sonra pompaj tesisine veya tambur ana su borusuna basınçlı su girişi için start verilir.

Deneyler tarla koşullarında yürütülmelidir. Makine ağır ve taşınabilirliği sorunlu olmasından dolayı sistem donanımlarına ait teknik ölçüler sistemin kurulu olduğu ve deneylerin yapıldığı arazide ölçülebilir.

İstenilen test basıncı testten önce belirtilmelidir. Pompaj tesisinin sağladığı suyun debisi ve basıncının sistemin çalışması için uygun olmalıdır.

Test basıncı, testin başında kaydedilmeli ve bu basınç test süresince belirtilen basınçtan $\pm 5\%$ aralığında olacak şekilde sürdürülmelidir. Test sırasında kullanılan basınç ölçme aleti, belirtilen test basıncını $\pm 2\%$ sapma ile ölçebilmelidir.

Test sırasında rüzgâr hızının 1m/s'nin üzerinde olması testin doğruluğunu azaltacaktır. Bu nedenle test sırasında rüzgâr hızının 1 m/s'nin altında olmasına dikkat etmelidir. Bu düşük hızlarda test yapabilmek her zaman mümkün olamadığından, bu hızların üstünde yapılacak olan testler mutlaka kayıt altına alınmalı ve test raporunda açıkça belirtilmelidir.

Ölçüm Aralıkları 15 dakikayı geçmemelidir. Ölçüm aleti en düşük 0.3 m/s aralıkta $\% \pm 10$ ölçüm hassasiyeti ile ölçüm yapabilmelidir. Eğer rüzgâr 5 m/s hızı aşarsa yapılan testin bir geçerliliği yoktur. Test sırasında rüzgâr hızının 2 m/s'yi geçebileceği bir durum öngörülüyorsa yerleştirilen toplama kaplarının yerden yüksekliği 30 cm'yi geçmemelidir. Aynı şekilde yağmurlama başlıklarının yerden yüksekliği de kaydedilmelidir. Yağmurlama başlıkları, toplama kaplarından en az 1 m yüksekte olmalıdır.

Testin, buharlaşma etkisinin minimize edilebilmesi için sabah erken saatlerde ya da akşam saatlerinde yapılması tavsiye edilir. Test sırasında buharlaşma etkisinin minimize edilmesi için her bir toplama kabındaki suyun, test biter bitmez hemen ölçülerek kayıt altına alınması gereklidir.

Tüm test süresi, hava sıcaklığı ve bağıl nem kaydedilmelidir.

Sağ ve sol lateral sonlarında yüksek basınçlı son (uç) yağmurlayıcıların olup olmadığı gözlenmelidir. Eğer mevcut ise sulama sisteminin sonundaki sulama tabancaları da (end gun) deney sırasında kullanılmalıdır. Eğer sistemin sonundaki sulama tabancaları kullanılmıyorsa, bu deney raporunda belirtilmelidir.

Uç yağmurlayıcıların komşu tarlalarına zarar verebilme olasılığı gözden geçirilmeli varsa uygun açılış ile ayarlanmalıdır.

Yağmurlama başlıklarının yerden yükseklikleri tespit edilmelidir. Rüzgâr ve bitki yüksekliği durumuna göre ayarlanmalıdır.

Deneyler, birinci derecede dağılım düzgünlüğünün belirlenmesi amacıyla yapıldığından toplama kapları, su toplama sırasında ölçümü engelleyebilecek herhangi bir engele maruz kalmadan yerleştirilmelidir. Arazide toplama kapları eşit düzlemde bulunmalıdır.

Testte kullanılan tüm toplama kapları uygulanan suyu sıçratmayacak şekilde ve ağız şekil bozukluğu içermeyecek şekilde simetrik olmalıdır. Su toplama kaplarında sızdırma ya da aşırı su sıçratma olmamalıdır. Toplama kaplarının yüksekliği en az 120 mm olmalıdır. Toplama kabının giriş ağız çapı, yüksekliğinin en az 1.5 katı olmalıdır. Bu çap hiçbir zaman 60 mm'den az olmamalıdır. Toplama kabı güneş ışığını yansıtacak ve buharlaşmayı minimize edecek açık bir renkte olmalıdır.

Makine üzerinde yapılabilecek tüm mekanik, hidrolik ve elektrik/elektronik ayarlar gözden geçirilip kontrol edilmelidir. Makine test edilmeden önce tüm sistemin kurulu olması gerekir. Kurulu sistemde dizayn özelliklerine bağlı ayarlar yapılmış olmalıdır.

Eğer sulama sistemi tam kurulmamış ise ya da ayarlarda eksiklikler mevcut ise bu eksiklikler test başlamadan önce giderilmelidir.

Pompaj tesisi ile sistemin güç uyumsuzluğu ve dinamik denge sorunu gösteren sistemler, sorun giderilene dek sulama performans deneyine tabi tutulmamalıdır.

3.2. Deneyler

Deneyler, ASAE S436, TS EN 12325-1-2-3- ve TS EN 11545 esas alınarak yürütülmelidir.

Deneylerde pompa çıkış debisi veya sistem giriş debisi ölçülmelidir. Varsa tüm farklı numaralı yağmurlama başlıklarının debileri ayrı ayrı ve her bir numaralı memeden en az üçer adet debi ölçümü yapılmalıdır.

Çalışma süresince rüzgar hızı, hava sıcaklığı ve bağıl nem değerleri sırasıyla anemometre, termometre ve higrometre ile ölçülüp kaydedilmelidir.

Deneyler, hareketli sulama ünitesi ilerleme hızı, ortalama 15 mm'den az olmayan bir sulama derinliğinde su uygulayabilecek bir hızda yapılmalıdır. Ayrıca sulama ünitesinden elde edilebilecek maksimum ilerleme hızı da belirlenmelidir.

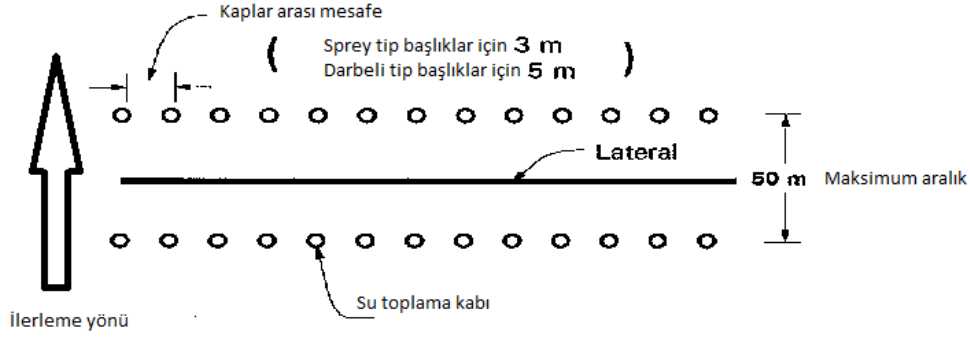
Tarlaya bir seferde verilen su miktarı şu eşitlikle hesaplanır.

$$\{ \text{Sistem debisi (m}^3\text{/h)} / [\text{ilerleme hızı (m/h)} * \text{efektif iş genişliği (m)}] \} * 1000 = \text{mm}$$

Toplama kapları lateral hattındaki yağmurlama başlıklarının ıslatma çapı etkisinden en az 3 m uzaklaştıktan sonra toplanmalıdır.

Toplama kabında suların hacimsel ölçülmesinde (ayrıca hassas terazi kullanmak kaydıyla kütleli olarak veya su derinliğine bağlı olarak da ölçülebilir) hassas ölçeklendirilmiş ve yeterli hacimli beherler kullanılmalı ve yerleştirilme sırası değiştirilmeden önce hazırlanacak olan formlara kaydedilmelidir. Kullanılan ölçme aletinin doğruluğu $\pm 3\%$ düzeyinde olmalıdır.

Toplama kapları iki ya da daha fazla sayıda düz bir hat boyunca makinanın hareket doğrultusuna paralel olacak şekilde eşit aralıklarla yerleştirilmelidir. Toplayıcı kapların püskürtücü (spray) tip başlıklarda her bir hat boyunca 3 m'den ve çarpma tip yağmurlama başlıklarında ise 5 m'den daha fazla olmayan aralıklarda yerleştirilmelidirler. İlerleme hattına paralel uzanan iki ayrı hatta dizilmiş olan toplama kaplarının eksenleri arasındaki maksimum uzaklık 50 metreyi geçmemelidir. Toplama kapları sulama başlıklarının olduğu hat boyunca hatta paralel dizilmeli, lateral hattının efektif uzunluğu boyunca yer almalıdır (Şekil 1).



Şekil 1. Su toplama kaplarının diziliş ve düzenlenmeleri

3.2.1. Su dağılım düzgünlüğünün belirlenmesi

Makinenin su dağılım düzgünlüğünün belirlenmesinde Christiansen eş dağılım katsayısı (C_U) kullanılır.

Ortalama sapma esasına dayanan Christiansen eş dağılım katsayısı;

$$C_U = 100 \left(1 - \frac{\sum |X_i - \bar{X}|}{n \bar{X}} \right)$$

eşitliği ile hesaplanır. Eşitlikte;

C_U : Christiansen eş dağılım katsayısı (%)

X_i : Su dağılım hattının her bir noktasında (kabında) ölçülen su miktarı

\bar{X} : Hatta ölçülen su miktarlarının ortalaması

n: Hattaki kap sayısı

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Etkili sulama iş genişliğinin dışındaki gözlem ve ölçümler ihmal edilmeli ve değerlendirilmeye alınmamalıdır.

Değerlendirmeler de aşağıdaki bilgiler verilmelidir.

Sulama sistemi ile pompaj tesisinin debi-basınç yönünden uyumu,

Çalışma sırasındaki, rüzgâr hızı, hava bağıl nem ve sıcaklık değerleri,

Sulama sisteminde yapılan hız ayarının gerçeğe ne oranda uyduğu,

Ayarlanan ilerleme hızı ile toprağın infiltrasyon hızı arasındaki uyumu (göllenme durumu),

Makinenin çalışması sırasındaki dinamik denge durumu,

Çalışma hızındaki sistem iş başarısı (da/h),

Sistem debisi ve ilerleme hızına bağlı olarak bir seferde tarlaya verilen su miktarı ($\text{mm}=\text{kg}/\text{m}^2=\text{t}/\text{da}$),

Sistemin kritik noktalarında ölçülen basınç değerleri,

Yağmurlama başlıkları toplam debisi ile sistem debisi arasındaki tutarlılık,

Elde edilebilecek maksimum ilerleme hızı,

Ölçülen değerlere göre hesaplanan dağılım düzgünlüğü katsayısı (C_u) değeri verilmelidir.

Sonuç cümlesinde söz konusu sulama sisteminin (firma ve makine karakteristikleri belirtilerek) değerlendirme ölçütlerine göre tarım tekniğine uygunluğu/uygunsuzluğu yönünde kanaat belirtilir ve buna göre olumlu/olumsuz deney raporu düzenlenir.

Sulama sisteminde yapılan hız ayarının, gerçeğe %90 oranında uyması ve Christiansen formülüne göre hesaplanan eş dağılım katsayısının (C_u) \geq %80 olduğu sulama sistemlerine olumlu aksi durumda ise olumsuz deney raporu düzenlenir.

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.

- Sulama Düzeni
- Şasi, Yürüme Grubu ve Çeki Oku

Deney raporunun "DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI" başlıklı maddesinin "4.1.Deney Şartları" maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

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

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

8.KAYNAKLAR

ASAE -S436. 2001. *Test Procedure for Determining the Uniformity of Water Distribution of Center Pivot and Lateral Move Irrigation Machines Equipped with Spray or Sprinkler Nozzles.* American Society of Agricultural Engineers Standard. ANSI/ASAE S436.1 DEC01

TS EN 12325 –1. 2004. Sulama teknikleri – Dairesel ve Doğrusal Hareketli (Merkezî eksenli ve yanal hareket eden) Sistemler – Bölüm 1: Teknik özelliklerin sunumu. TSE. Ankara.

TS EN 12325 – 2. 2004. Sulama teknikleri – Dairesel ve Doğrusal Hareketli (merkezî eksenli ve yanal hareket eden) Sistemler - Bölüm 2: En düşük iş verimi ve teknik özellikler. TSE. Ankara.

TS EN 12325 – 3. 2004. Sulama teknikleri – Dairesel ve Doğrusal Hareketli (merkezî eksenli ve yanal hareket eden) Sistemler - Bölüm 3: Teknik terimler ve sınıflandırma. TSE. Ankara

TS EN ISO 11545. 2010. Tarımsal Sulama Donanımları – Püskürtücü veya yağmurlama başlığı memeli dairesel ve doğrusal hareketli sulama makinaları – Su dağıtım homojenliğinin tayini, TSE. Ankara.

Çalışır, S. 2014. Kullanımdaki sulama makineleri üzerine bir analiz. TARIM TÜRK DERGİSİ, Mayıs-Haziran 2014 Sayı 7 Yıl:2, s.82-91.İZMİR.

Demir, V. ve Yürdem, H. 2012. Hareketli sulama makinaları projelerinin işletilmesinde dikkat edilmesi gereken noktalar. Temmuz-Ağustos 2012 Sayı 36 Yıl:7, Baskı: 31/07/2012; İZMİR Tarım Türk Dergisi Tarım Makineleri Ücretsiz Eki, sayfa, 64-67.

Bahçeci, P., ve Kırnak, H., 2008. Tamburlu Yağmurlama Sulama Sisteminin Performans Analizi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2008, 12(1) 39 48.

Amir, I; Farbman, M. And Dag, J. 1986. Analysis of Labor to Operate Linear Move Irrigation Machines. *Agricultural Systems* 22 (1986) 127- 140.

Amır, I. . McFarland, M.J and Reddell, D. 1986. Energy Analysis of Lateral Move Irrigation Machines. *Energy in Agriculture*, 5 (1986) 325-337

Yürdem, H. (1993). Hareketli Sulama Makinalarında Kullanılan Sulama Elemanlarının Su Dağılım Yeknesaklığı Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Bölümü.

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

SULAMA ve SU İLETİM BORULARI, DERİN KUYU SONDAJ BORULARI, BORU EK PARÇALARI, EMİCİ VE VERİCİ HORTUMLARI, DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri sulama boruları, su iletim boruları, derin kuyu sondaj boruları, boru ek parçaları, emici ve verici hortumları kapsamaktadır.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

İmal edilen bütün ürünlerde öncelikle deney yönteminde verilen standartlar doğrultusunda;

- Çap kontrolü
- Et kalınlığı kontrolü,
- Yüzey düzgünlük kontrolü,
- Homojen renk dağılım kontrolü,
- Boru üzerindeki işaretlemelerin uygunluk kontrolü,
- Baş bağlantının işlevsellik kontrolü (yağmurlama sulama ve su iletim boruları vb), gibi genel kontroller yapılır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları ve Deneyler

3.1.1. Polietilen Borular

Polietilen malzemeden imal edilen borularla ilgili;

- mekanik karakteristikleri (hidrostatik gerilme)
- fiziksel karakteristikleri (kopma uzaması, kütle erime akış hızı vb.)

ortaya koyan tüm deneyler ürünün özelliklerine bağlı olarak aşağıda verilen Türk Standartları dikkate alınarak gerçekleştirilir.

- TS EN 12201-2 Basınç Altında İçme ve Kullanma Suyu, Kanalizasyon ve Drenaj Suyu İçin Plâstik Boru Sistemleri – Polietilen (PE) - Bölüm 2: Borular
- Polietilen yağmurlama sulama boruları ile ilgili;
- TS ISO 8779/A1 Plastik boru sistemleri - Sulama sistemleri için polietilen (PE) borular – Özellikler
- TS EN 12734 Sulama Teknikleri – Hareketli Sulama Sistemleri İçin Çabuk Bağlantı Boruları – Teknik Karakteristikler ve Deneme

Yukarıda verilen standartlara ilave olarak eğer ürün yağmurlama sulama borularında olduğu gibi çabuk bağlantı ile birbirlerine bağlanıyorsa veya ek parçalar yardımıyla birleştirilerek bir sistem içinde kullanılacaksa, ürünlerin değişik tiplerinden bir sistem oluşturularak da deneyler gerçekleştirilir. Bu deneylerde test basıncı altında sistemin davranışı izlenir. Bağlantı elemanlarının mukavemeti ve sızdırmazlık kontrolü yapılır.

3.1.2. Polivinilklorür-Sert PVC Borular

Polivinilklorür malzemeden imal edilen borularla ilgili;

- Mekanik karakteristikleri (hidrostatik gerilme)
- Fiziksel karakteristikleri (ısı uygulaması, vurma/çarpma vb.)

içeren tüm deneyler ürünün özelliklerine bağlı olarak aşağıda verilen Türk Standartları dikkate alınarak gerçekleştirilir.

- TS EN 1452-2 Plastik boru sistemleri - İçme ve kullanma suyu için - Yer altı ve yer üstü basınçlı pis su sistemlerinde kullanılan - Plastikleştirici katılmamış polivinil klorürden (PVC-U) - Bölüm 2: Borular

Yukarıda verilen standartlara ilave olarak eğer ürün yağmurlama sulama borularında olduğu gibi çabuk bağlantı ile birbirlerine bağlanıyorsa veya ek parçalar yardımıyla birleştirilerek bir sistem içinde kullanılacaksa, ürünlerin değişik tiplerinden bir sistem oluşturularak da deneyler gerçekleştirilir. Bu deneylerde test basıncı altında sistemin davranışı izlenir. Bağlantı elemanlarının mukavemeti ve sızdırmazlık kontrolü yapılır.

3.1.3. Boru Ekleme Parçaları ve Aksesuarları

Boru ekleme parçaları ve aksesuarları ile ilgili testler, imal edildikleri malzeme cinsine göre,

- Mekanik karakteristikleri (hidrostatik gerilme)
- Fiziksel karakteristikleri (kopma uzaması, kütle erime akış hızı, ısı uygulaması, vurma/çarpma vb.) içeren tüm deneyler üretilen malzemenin ve ürünün özelliklerine bağlı olarak aşağıda verilen Türk standartları dikkate alınarak gerçekleştirilir.
- TS EN 12201-2 Basınç Altında İçme ve Kullanma Suyu, Kanalizasyon ve Drenaj Suyu İçin Plâstik Boru Sistemleri – Polietilen (PE) - Bölüm 2: Borular
- TS EN 12201-3+A1 Basınç Altında İçme ve Kullanma Suyu, Kanalizasyon ve Drenaj Suyu İçin Plâstik Boru Sistemleri – Polietilen (PE) - Bölüm 3: Ekleme parçaları
- TS EN 1452-2 Plastik boru sistemleri - İçme ve kullanma suyu için - Yer altı ve yer üstü basınçlı pis su sistemlerinde kullanılan - Plastikleştirici katılmamış polivinil klorürden (PVC-U) - Bölüm 2: Borular
- TS EN 1452-3 Plastik boru sistemleri - İçme ve kullanma suyu için - Yer altı ve yer üstü basınçlı pis su sistemlerinde kullanılan - Plastikleştirici katılmamış polivinil klorürden (PVC-U) - Bölüm 3: Ekleme parçaları

3.1.4. Alüminyum Borular

Alüminyum malzemededen imal edilen borularla ilgili;

- Mekanik karakteristikleri (hidrostatik gerilme, yassılma deneyi)
- Fiziksel karakteristikleri (kopma uzaması vb.)

içeren tüm deneyler ve kabuller ürünün özelliklerine bağlı olarak aşağıda verilen Türk Standartları dikkate alınarak gerçekleştirilir.

- TS EN 754-7 Alüminyum ve alüminyum alaşımları - Soğuk çekilmiş tellik çubuk/çubuk ve boru - Bölüm 7: Dikişsiz borular, boyut ve şekil toleransları
- TS EN ISO 8492 Metal malzemeler – Boru – Yassılma deneyi

3.1.5. Derin Kuyu Sondaj Boruları

PVC ve metal filtreli derin kuyu sondaj borularında süzme etkinliği, toplam filtre (delik) alanının (ΣFA), boru toplam yüzey alanına (ΣYA) oranı en az % 9 olmalıdır.

3.1.6. PVC Sondaj Boruları

Polivinilklorür malzemeden imal edilen sondaj borularıyla ilgili;

- mekanik karakteristikleri (hidrostatik gerilme)
- fiziksel karakteristikleri (ısı uygulaması, vurma/çarpma vb.)

içeren tüm deneyler ürünün özelliklerine bağlı olarak aşağıda verilen Türk Standartları dikkate alınarak gerçekleştirilir.

- TS 11794 Plastik Borular-Sert Polivinilklorürden-Derinkuyularda Kullanılan-Filtreli ve Kapalı

3.1.7. Metal Sondaj Boruları

Metal malzemeden imal edilen sondaj borularıyla ilgili;

- mekanik karakteristikleri (hidrostatik gerilme, sızdırmazlık ve yassılma deneyi)
- fiziksel karakteristikleri (kopma uzaması vb.)

içeren tüm kontroller, deneyler ve kabuller ürünün özelliklerine bağlı olarak aşağıda verilen Türk Standartları dikkate alınarak gerçekleştirilir.

- TS EN ISO 6892-1 Metalik malzemeler – Çekme deneyi – Bölüm 1: Ortam sıcaklığında deney metodu
- TS EN 10217-1/A1 Çelik Borular-Kaynaklı-Basınç Amaçları İçin-Teknik Teslim Şartları-Bölüm 1: Belirtilen Oda Sıcaklık Özellikleri Olan Alaşımız Çelik Borular

3.1.8. Hortumlar, Emici ve Verici Hortumlar

Tüm deneyler üretilen malzemenin ve ürünün özelliklerine bağlı olarak aşağıda verilen Türk Standartları dikkate alınarak gerçekleştirilir.

- TS EN ISO 3994 Plastik hortumlar - Termoplastik malzemeyle helis şeklinde takviye edilmiş, sulu maddelerin emme boşaltma işlemlerinde kullanılan termoplastik hortumlar – Özellikler
- TS EN ISO 1402 Lastik ve Plastik Hortumlar ve Hortum Takımları- Hidrostatik Basınç Deneyi

3.1.9. Diğer Borular

Deney ilkelerinde yer almayan diğer borulara ait deneyler ilgili standartlar dikkate alınarak yapılır.

3.2. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Değerlendirmeler, boru tipine bağlı olarak ilgili standartlarda verilen değerlendirme kriterlerine göre yapılır.

Bu bölümde boruların kısa tanıtım bilgilerine yer verilerek deney sonucunda elde edilen mekanik ve fiziksel karakteristikleri verilir. Sonuç cümlesinde söz konusu boruları değerlendirme ölçütlerine göre tarım tekniğine uygunluğu/uygunsuzluğu yönünde kanaat belirtilir ve buna göre olumlu/olumsuz deney raporu düzenlenir.

4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-B' de 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.

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 "3.1.Deney Şartları ve Deneyler" maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile "3.2.Değerlendirme Kriterleri" 'de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

5. KAYNAKLAR

Polietilen Borular

TS EN 12201-2 Basınç Altında İçme ve Kullanma Suyu, Kanalizasyon ve Drenaj Suyu İçin Plâstik Boru Sistemleri – Polietilen (PE) - Bölüm 2: Borular

Polietilen yağmurlama sulama boruları ile ilgili;

TS EN 12734 Sulama Teknikleri – Hareketli Sulama Sistemleri İçin Çabuk Bağlantı Boruları – Teknik Karakteristikler ve Deneme

TS ISO 8779/A1 Plastik boru sistemleri - Sulama sistemleri için polietilen (PE) borular – Özellikler

Polivinilklorür-Sert PVC Borular

TS EN 1452-2 Plastik boru sistemleri - İçme ve kullanma suyu için - Yer altı ve yer üstü basınçlı pis su sistemlerinde kullanılan - Plastikleştirici katılmamış polivinil klorürden (PVC-U) - Bölüm 2: Borular

Boru Ekleme Parçaları ve Aksesuarları

TS EN 12201-2 +A1 Basınç Altında İçme ve Kullanma Suyu, Kanalizasyon ve Drenaj Suyu İçin Plâstik Boru Sistemleri – Polietilen (PE) - Bölüm 2: Borular

TS EN 12201-3+A1 Basınç Altında İçme ve Kullanma Suyu, Kanalizasyon ve Drenaj Suyu İçin Plâstik Boru Sistemleri – Polietilen (PE) - Bölüm 3: Ekleme parçaları

TS EN 1452-2 Plastik boru sistemleri - İçme ve kullanma suyu için - Yer altı ve yer üstü basınçlı pis su sistemlerinde kullanılan - Plastikleştirici katılmamış polivinil klorürden (PVC-U) - Bölüm 2: Borular

TS EN 1452-3 Plastik boru sistemleri - İçme ve kullanma suyu için - Yer altı ve yer üstü basınçlı pis su sistemlerinde kullanılan - Plastikleştirici katılmamış polivinil klorürden (PVC-U) - Bölüm 3: Ekleme parçaları

Alüminyum Borular

TS EN 754-7 Alüminyum ve alüminyum alaşımları - Soğuk çekilmiş tellik çubuk/çubuk ve boru - Bölüm 7: Dikişsiz borular, boyut ve şekil toleransları

TS EN ISO 8492 Metal malzemeler – Boru – Yassılma deneyi

PVC Derin Kuyu Sondaj Boruları

TS 11794 Plastik Borular-Sert Polivinilklorürden-Derinkuyularda Kullanılan- Filtreli ve Kapalı

Metal Derin Kuyu Sondaj Boruları

TS EN ISO 6892-1 Metalik malzemeler – Çekme deneyi – Bölüm 1: Ortam sıcaklığında deney metodu

TS EN 10217-1/A1 Çelik Borular-Kaynaklı-Basınç Amaçları İçin-Teknik Teslim Şartları-Bölüm 1: Belirtilen Oda Sıcaklık Özellikleri Olan Alaşımsız Çelik Borular

Hortumlar, Emici Ve Verici Hortumlar

TS EN ISO 3994 Plastik hortumlar - Termoplastik malzemeye helis şeklinde takviye edilmiş, sulu maddelerin emme boşaltma işlemlerinde kullanılan termoplastik hortumlar – Özellikler

TS EN ISO 1402 Lastik ve Plastik Hortumlar ve Hortum Takımları- Hidrostatik Basınç Deneyi

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

SÜT SAĞIM MAKİNA VE TESİSLERİ DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

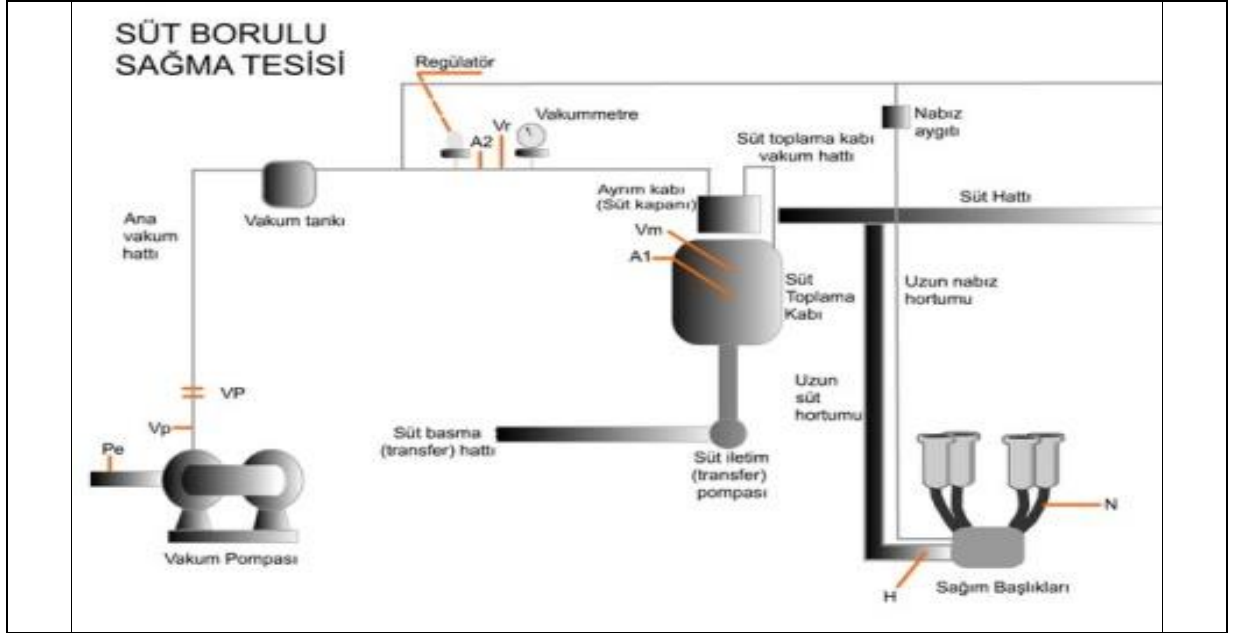
Bu deney ilkeleri süt boru hatlı, kovalı süt sağım tesisleri ve seyyar süt sağım makinalarını kapsar.

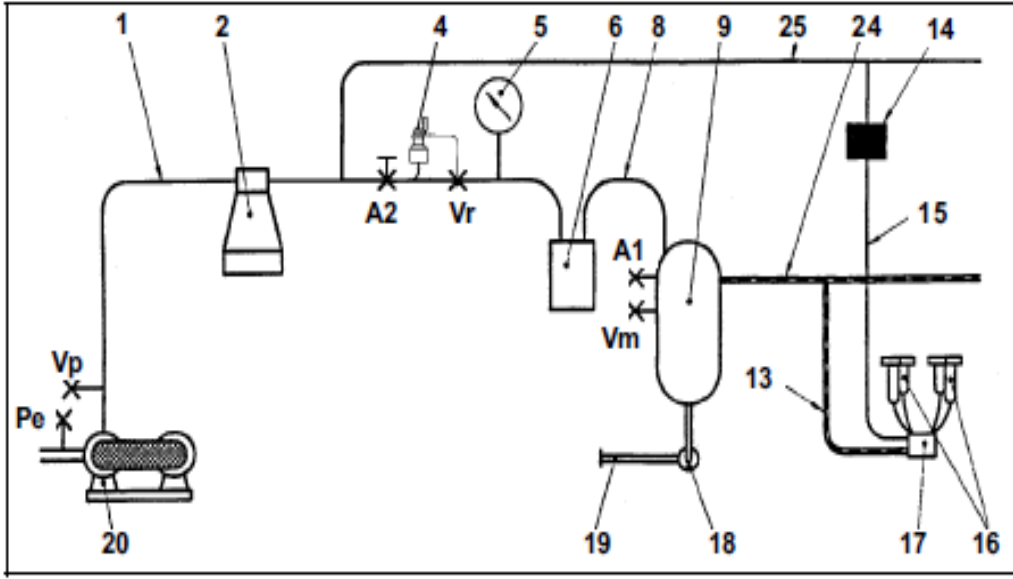
2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Ön kontrolde sistemin doğru kurulup kurulmadığı, sistem bileşenlerinin (örneğin vakum regülatörünün veya vakum göstergesinin yerleri) doğru konumlandırılıp konumlandırılmadığı, standart deney ve testlerde vakum ve hava debisi ölçüm noktalarına gerekli adaptör ve vanaların konulup konulmadığı vb. konular gözden geçirilir ve rapor edilir. Ayrıca sistem çalıştırılarak hava ve süt hattı kaçakları streç naylon kullanılarak vanalar ve pençe kapakları dâhil sızdırmazlık kontrolünden geçirilir.

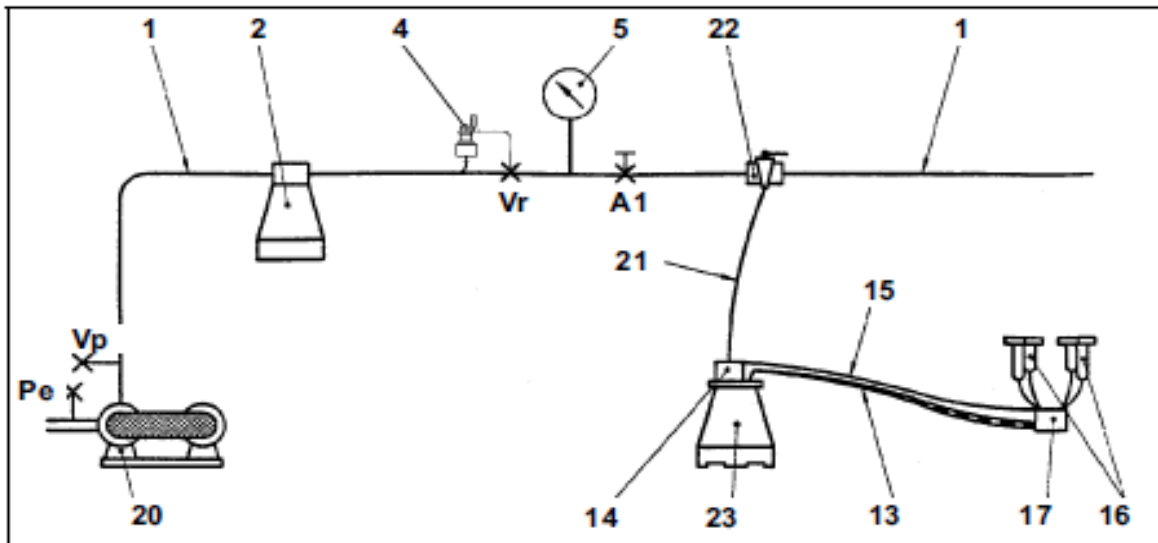
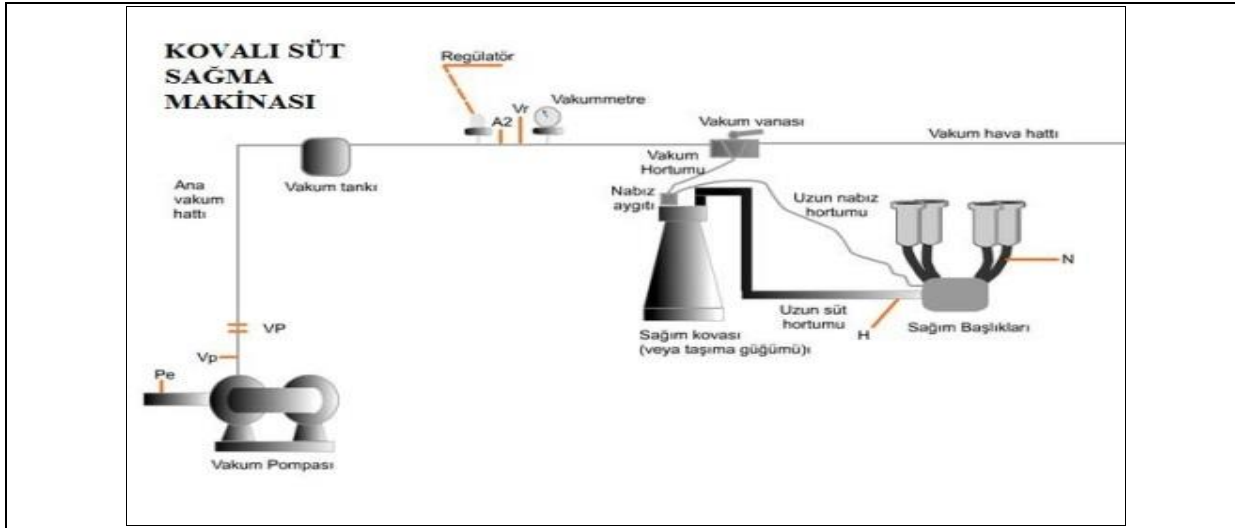
Süt ve yıkama boruları paslanmaz çelikten yapılmış olmalıdır. Süt ile temas diğer yüzeyler gıda tüzüğüne uygun olarak imal edilen malzemeden yapılmalıdır.

Ölçüm noktalarının uygun yerlerde ve ölçüm cihazları için önerilen uygun çaplarda olup olmadığı kontrol edilir. Süt borulu, kovalı ve süt borulu ve süt ölçerli sağım sistemleri için standartların önerdiği ölçüm noktaları Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3’de verilmiştir.

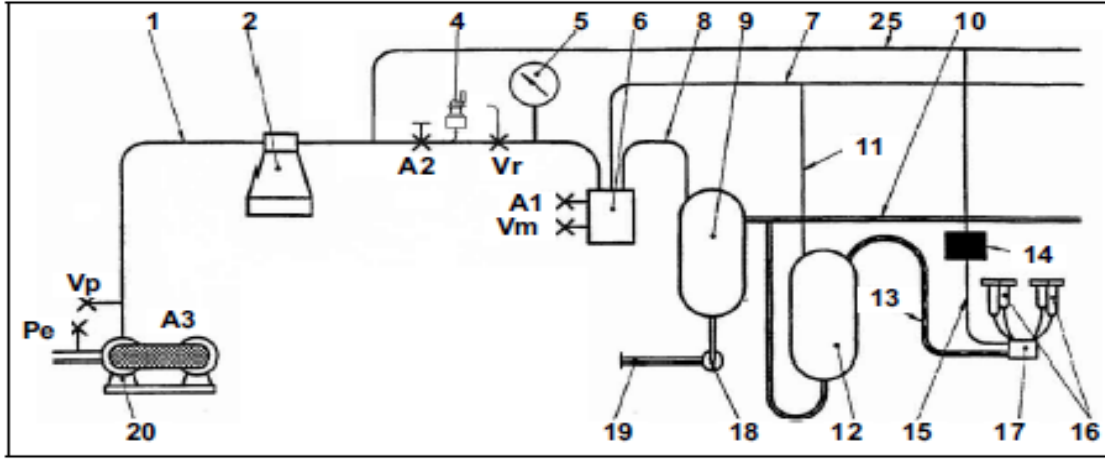




Şekil 1. Süt borulu sağım sistemleri için standartların önerdiği ölçüm noktaları.



Şekil 2. Kovalı sağım sistemleri için standartların önerdiği ölçüm noktaları.



Şekil 3. Süt borulu ve sütölçerli sağım sistemleri için standartların önerdiği ölçüm noktaları.

Çizelge 1. Süt sağım tesislerin bölümleri ve ölçüm noktalarının adlandırılması.

1	Ana vakum hattı	17	Pençe
2	Vakum tankı	18	Süt aktarma pompası
4	Vakum regülatörü	19	Süt tank hattı
5	Vakum saati	20	Vakum pompası
6	Süt kapanı	21	Vakum hortumu
7	Sağım vakum hattı	22	Vakum musluğu
8	Süt kabı-hava hattı	23	Süt kovası (güğüm)
9	Süt toplama kabı	24	Süt hattı
10	Süt transfer hattı	25	Nabız hattı
11	Sütölçer vakum hattı	A1; A2; A3	Hava debisi ölçümü için bağlantı noktaları
12	Sütölçer	V _r	Regülatör yakınında ölçülen vakum
13	Uzun süt hortumu	V _s	Frekans kontrol sensörü yakınında ölçülen vakum
14	Nabız Aygıtı (Beyin / Pulsator)	V _m	Süt toplama kabında ölçülen vakum
15	Uzun hava hortumu	V _p	Pompa yakınında ölçülen vakum
16	Meme kadehi	P _e	Pompa Eksoz hattında ölçülen basınç

Seyyar tip sağım sistemlerinde ölçüm noktaları kovalı tip sağım sistemlerine benzerdir. Burada “A” hava debisi ölçümlerinin yapıldığı noktaları, “V” vakum basıncı ölçüm noktalarını, “P” pozitif basınç ölçüm noktasını, “N” nabız değerleri ölçüm noktasını, “H” sağım başlığına serbest hava girişi ölçüm noktasını simgelemektedir. Vakum basıncı ölçümü; pompa yakınında (V_p), regülatör yakınında (V_r) ve süt toplama kabı yakınında (V_m) yapılmaktadır. Hava debisi ölçümü; pompa yakınında (V_p veya VP), regülatör yakınında (A₂) ve süt toplama kabı yakınında (A₁) yapılmaktadır. Nabız ölçümleri sağım başlığı kısa süt hortumlarından (N). Süt

borulu sağım sistemlerindeki V1 ve A1 noktasındaki ölçümler, kovalı makinelerde Vr ve A2 noktasında uygulanır.

- Makinanın 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

Sistem denemeye alınmadan önce meme başlıklarına tapalar takılır. Makina sağım pozisyonuna getirilir ve en az 15 dakika çalıştırılır.

Ölçümlerde kullanılan alet ve cihazlar aşağıdaki şartları taşımalıdır.

Ölçümlerde kullanılan alet ve cihazlar:

-Vakummetre: Analog veya dijital olabilir.

Ölçüm hassasiyeti: $\pm 0,6$ kPa ve

Tekrarlanabilirliği: En az $\pm 0,3$ kPa olmalıdır.

-Barometre:

Ölçüm hassasiyeti: En az ± 1 kPa

-Manometre:

Ölçüm hassasiyeti: En az ± 1 kPa

-Hava Debi Ölçer:

Maksimum hatası: Ölçülebilen değerın %5'i,

Tekrarlanabilirliği: %1 kadar (ya da 1 l/min) olmalıdır.

-Rotametre: Ayrıca değişken çaplı-bilyeli rotametre kullanımı da tavsiye edilir.

-Nabız Aygıtı Test Cihazı:

Nabız sayısı ölçümünde ± 1 nabız/dakika,

Nabız evreleri için ölçüm zamanları ± 1 hassasiyete sahip olmalıdır.

-**Ölçüm bilgisayarı:** İçerisinde Vakummetre, hava debi ölçer ve nabız aygıtı test cihazının bulunduğu, ölçümler için özel yazılım programına sahip el bilgisayarı.

-**Devir ölçer:** Maksimum hatası ölçtüğü değerin %2'si kadar olmalıdır.

-**Altimetre:** Yüksekliği metre cinsinden ölçebilen.

-**Termometre:** Sağım yapılan yerin ortam sıcaklığını ölçmek için kullanılır.

-**Kronometre:** Saatlik yağ tüketimini belirlemede vb. işlerde kullanılır.

-**Gürültü (dB) ölçer:** Sağım odasında ve seyyar süt sağım makinası en yüksek maruziyet sınır değeri 85 dB(A) olmalıdır.

-**Işık şiddeti (lüks) ölçer:** Meme bölgesinde tercihen ≥ 500 lx ve yukarısı sağlanmalıdır.

-**Standart memelik tapaları:** Yeter sayıda olmalıdır. Örneğin 2x20 sağım tesisinde $40 \times 4 = 80$ adet memelik lastiğine ihtiyaç vardır.

3.2. Deneyler

3.2.1. Vakum sistemi

3.2.1.1 Tesis vakum basıncı (V1)

Firmanın süt sağım tesisi/makinası için önerdiği çalışma vakum basıncı (V_0), tesise takılmış olan vakum saatinde görünen (okunan) değer tesis vakum basıncıdır (V_1).

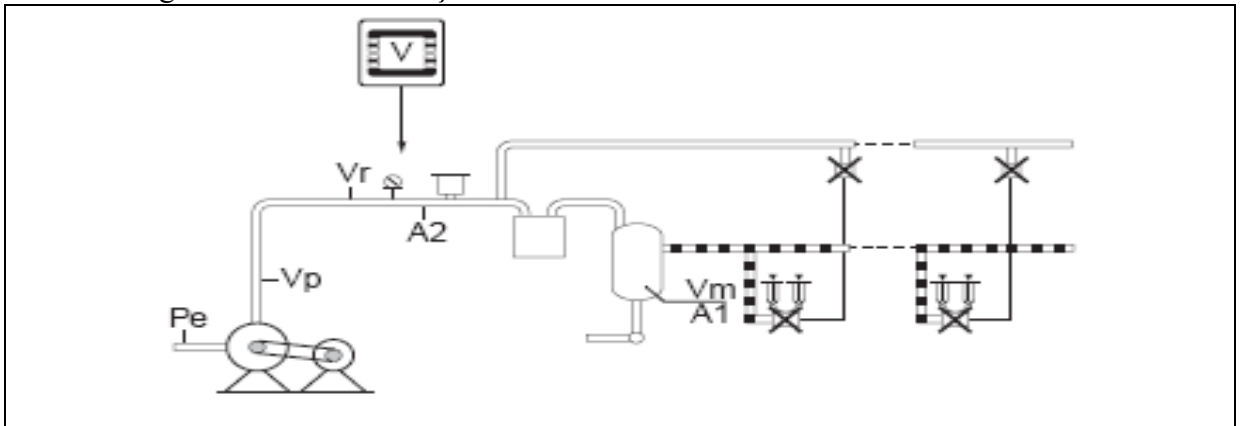
Makinanın çalıştırılması ile daha önce yapılan genel uyarılar ve tanımlamalara dikkat edilmelidir. Sağım üniteleri devre dışı, regülatör devrede ve debi ölçer devre dışı olacak veya A1'de bağlı ise kapalı olacaktır. Sağım üniteleri, otomatik sağım kumanda paneli olan işletmelerde panel üzerinden, standart işletmelerde ise pençe vanaları kapatılmak suretiyle devre dışı bırakılır. Bu koşullar altında tesise ait vakum saatinde okunan negatif basınç değeri V_1 olarak kaydedilir.

3.2.1.2. Test vakum basıncı (V2)

Testlerin gerçekleştirildiği ve tesis vakum saatinin doğruluğunun kontrol edilmesi için kullanılan basınç değeridir.

Tesis vakum basıncı (V_1) ölçümünün yapıldığı çalışma koşulları altında, kontrollerde kullanılacak kalibrasyonu yapılmış ve şartlar elverdikçe dijital olan Vakummetre, tesis vakum saatine en yakın (V_r 'de veya vakum saatinin altında/yakınında ölçüm için bırakılan tapadan) yerden ölçülür ve V_2 olarak kaydedilir.

Durum: Sağım üniteleri devre dışı



Şekil 4.

Tesis vakum basıncı (V1): Tesise ait vakummetreden okunan değer
Test vakum basıncı (V2): Vr'de okunan değer

3.2.1.3. Vakummetre duyarlılığı (E1)

Tesise takılmış olan vakum saatinde görünen değer (V1) ile testlerde ölçülerek elde edilen test vakum basıncı(V2) arasındaki fark Vakummetre duyarlılığını vermektedir. Bu değer 1 kPa'dan küçük olması gerekmektedir, daha büyük sapma değeri kabul edilemez.

$$E1 = V1 - V2 < \pm 1 \text{ kPa}$$

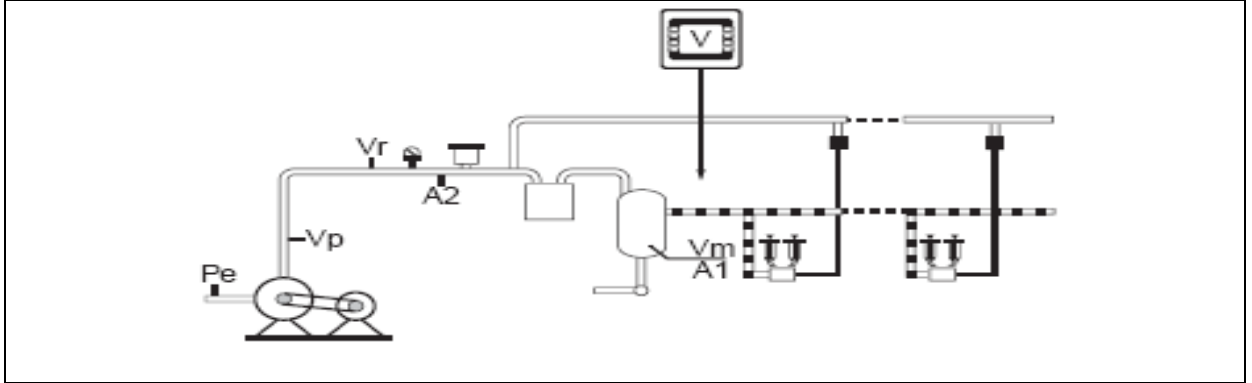
3.2.1.4. Sağım sistemi çalışma vakum basıncı (V3)

Sağım üniteleri devre dışındayken süt toplama kabı yakınında ölçülen (Vm) basınç değeridir. Tesis vakum basıncı ve test vakum basıncı ölçümlerinin yapıldığı makine çalışma koşulları değiştirilmeden test vakum metresini süt toplama kabından/yakınındaki Vm noktasına bağlanır ve okunan değer sağım sistemi çalışma vakum basıncı (V3) olarak kaydedilir.

3.2.1.5. Çalışma vakum basıncı (V4)

Süt sağım tesisi/makinasında sağım üniteleri ve tüm ek donanımlar Şekil 5' teki gibi normal sağım pozisyonunda çalışırken, süt toplama kabı yakınında (Vm) test vakum metresinde okunan değer çalışma vakum basıncı (V4) olarak kaydedilir.

Durum: Sağım üniteleri ve tüm ek donanımlar devrede



Şekil 5. Süt sağım tesisi/makinasında normal sağım pozisyonunda çalışırken

Bu ölçüm öncesinde makine sağım durumuna getirilmelidir. Bu durumlar;

- Meme başlıkları standartlarda tanımlana tapalarla kapatılmalı ve pençe vanaları açılmalı,
- Tüm sağım üniteleri devreye sokulmalı
- Sağım anında devrede olan ve hava tüketen, vakumla çalışan tüm ilave donanımlar (Otomatik sağım başlığı alıcı, Pnömatik durak kapıları vb.) devreye alınmalı,
- Test vakummetresi
(Süt borulu sağım tesislerinde Vm, Kovalı sağım makinalarında Vr basınç ölçüm noktasına takılmalı)
- Tamamen kapalı konumda debi ölçer A1 noktasına takılmalı,
- Taşınabilir sağım üniteleri (süt borulu ve kovalılarda)olanaklar elverdiğince pompaya göre en uzaktaki bağlantı noktalarına takılmalıdır.

3.2.1.6. Regülatör duyarlılığı (E2)

Tesiste aynı anda kullanılan sağım ünitesi sayısına bağlı olmaksızın regülatörün istenilen duyarlılıkta kontrol edip etmediğinin belirlenmesi amacıyla hesaplanan değer regülatör duyarlılığıdır (E2).

Sağım sistemi çalışma vakum basıncı (V3) ve çalışma vakum basıncı (V4) ölçümlerinden elde edilen değerlerin arasındaki fark regülatör duyarlılığıdır (E2) ve 1 kPa'nın altında olması beklenir. Beklenenden fazla çıkması durumunda regülatörün yapısal özellikleri, tesise bağlantı şekli ve yeri gözden geçirilmelidir.

$$E2 = V3 - V4 < \pm 1 \text{ kPa}$$

3.2.1.7. Nominal vakum dalgalanması (E3)

Çalışma vakum basıncının (V4), firmanın süt sağım tesisi/makinası için önerdiği çalışma vakum basıncı (V₀) arasındaki fark nominal vakum dalgalanması (E3) olarak kaydedilir, ± 2 kPa'dan az olmalıdır.

$$E3 = V4 - V_0 < \pm 2 \text{ kPa}$$

3.2.1.8. Regülatör çalışma vakum basıncı (V5)

Makine normal sağım pozisyonunda çalışırken, regülatör yakınında ölçülen vakum basınç değeridir.

Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devrede, debi ölçer A1'de ve vakum metre regülatör yakınındaki V_r noktasına bağlanır. Buradan ölçülen değer regülatör çalışma vakum basıncı (V5) olarak kaydedilir.

3.2.1.9. Pompa çalışma vakum basıncı (V6)

Makine normal sağım pozisyonunda çalışırken, pompa yakınında ölçülen vakum basınç değeridir.

Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devrede, debi ölçer A1' de ve vakum metre regülatör yakınındaki V_p noktasına bağlanır. Buradan ölçülen değer pompa çalışma vakum basıncı (V6) olarak kaydedilir.

3.2.1.10. Regülatör vakum basıncı (V7)

Çalışma vakum basıncının 2 kPa düşmesi durumunda (hava debi ölçerden serbest atmosfer havası verilerek) regülatör yakınından ölçülen vakum basınç değeridir.

Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devrede, debi ölçerden hava vermek suretiyle 2 kPa düşürülerek A1'de ve vakum meter regülatör yakınındaki V_r noktasından okunan değer regülatör vakum basıncı (V7) olarak kaydedilir.

3.2.1.11. Pompa eksoz basıncı (Pe)

Makine normal sağım pozisyonunda çalışırken, pompa eksoz çıkışında ölçülen basınç değeridir.

Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devrede, debi ölçer A1' de ve manometre pompa eksoz çıkışındaki Pe noktasına bağlanır. Buradan ölçülen değer pompa eksoz basıncı olarak kaydedilir ve 5 kPa'dan az olmalıdır.

$$Pe < 5 \text{ kPa} \quad \text{veya}$$

Pompa eksoz basıncı pompa tiplerine göre aşağıdaki toleranslar dahilinde olmalıdır.

- RPS tipi Vakum Pompalarında: <5 kPa
- RPL tipi Vakum Pompalarında: <1,5 kPa
- RPA tipi Vakum Pompalarında: <7 kPa

Bu sınırların üzerinde pozitif eksoz basıncı aşağıdaki olası nedenlerden kaynaklanabilir.

- Eksoz hattı uygun tasarlanmamış/bağlanmamıştır
- Eksoz hattı kirlili ve/veya tıkalı olabilir
- Eksoz hattındaki geri tepme vanası sorunlu ya da yetersiz olabilir.

3.2.1.12. Efektif yedek kapasite (Q1)

Çalışma vakum basıncının (V4), debi ölçerde “V4-2” kPa düşüşüne izin verilen debi değeridir Q1 olarak l/min cinsinden kaydedilir.

Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devrede, debi ölçer A1’de ve Vakummetre süt toplama kabı yakınında Vm noktasına bağlanır. Buradan A1’de ölçülen değer efektif yedek kapasite (Q1) olarak kaydedilir (l/min).

Q1, Minimum efektif yedek kapasite değerleri Çizelge 2 ve Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 2. İnek ve manda için minimum efektif yedek kapasite değerleri (l/min)*

Sağım Başlığı Sayısı (SBS)	Hava Borulu Kovalı Tesisler /Seyyar Sağım Makinaları	Süt Borulu Tesisler
10’a kadar (2-10 arası)	80 + 25 x SBS	200 + 30 x SBS
10’dan fazla	330 + 10 x (SBS-10)	500 + 10 x (SBS-10)
Sağım tesisinde otomatik sağım başlığı alıcısı olmadığı durumda +	80	200

*Vakum Pompası Kapasitesi ve büyükbaşlar için efektif rezerv Tabloları Ek A’da; Hava ve Süt hatlarında min iç çaplar, kayıp, debi ve eğimler Ek B ve Ek C Tablolarında verilmiştir.

Çizelge 3. Koyun ve keçi için minimum efektif yedek kapasite değerleri (l/min)**

Sağım Başlığı Sayısı (SBS)	Kovaya Sağım Tesisleri	Süt Borulu ve Sütölçerli Tesisler
Otomatik kadeh valfli ve otomatik başlık çıkarıcı özel sağım başlığı (TopFlow)		
10’a kadar	-	200 + 20 x SBS
10’dan fazla	-	400 + 10 x (SBS-10)
Otomatik kadeh valfli özel sağım başlığı (TopFlow)		
10’a kadar	200 + 20 x SBS + n x E	100 + 20 x SBS + n x E
10’dan fazla	400 + 10 x (SBS-10) + n x E	300 + 10 x (SBS-10) + n x E
Otomatik kesicili geleneksel sağım başlığı		
10’a kadar	200 + 20 x SBS + 200 x M	100 + 20 x SBS + 100 x M
10’dan fazla	400 + 10 x (SBS-10) + 200 x M	300 + 10 x (SBS-10) + 100 x M

Otomatik kesicisiz geleneksel sağım başlığı (OviTwin / CapriTwin)		
10'a kadar	200 + 20 x SBS + 400 x M	100 + 20 x SBS + 200 x M
10'dan fazla	400 + 10 x (SBS-10) + 400 x M	300 + 10 x (SBS-10) + 200 x M
M = Sağımçı sayısı (bir veya iki) E = Otomatik kadeh valfe uygun sağım başlıklarında ilave hava gereksinimi. TopFlow için: 5 l/min (diğerlerinde 20 veya 40 l/min)		
** Koyun ve keçi için min efektif yedek kapasiteler (l/min) Ek D'nin alt tablolarında verilmiştir.		

Regülatör vakum basıncı (V7): Debi ölçerden V4-2 kPa izin verilen debi değeri sabit tutularak, Vr noktasındaki vakum değeri (kPa).

3.2.1.13. Süt toplama kabı ile regülatör arası vakum düşüşü (E4)

Süt toplama kabı ile regülatör arasındaki vakum değerindeki düşüşü göstermektedir ve 1 kPa'dan küçük olması gerekmektedir.

Çalışma vakum basıncından (V4) 2 kPa düşürülerek tespit edilen değerinden, ölçülen regülatör vakum basınç değerinin çıkarılması ile elde edilen basınç farkı değeri 1 kPa'dan küçük olmalıdır. Bu kontrol sayesinde Vm ve Vr ölçüm noktaları arasındaki boru çapı yeterliliği, temizliği ve herhangi bir kaçak olup olmadığı belirlenir.

$$E4 = (V4-2 \text{ kPa}) - V7 < 1 \text{ kPa}$$

3.2.1.14. Pompada vakum basıncı (V8)

Çalışma vakum basıncının (V4) 2 kPa düşmesi durumunda (debi ölçerden serbest atmosfer havası verilerek) pompa yakınından ölçülen basınç değeridir. Debi ölçerden V4-2 kPa izin verilen debi değeri sabit tutularak, Vp noktasındaki vakum değeridir (kPa).

Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devrede, debi ölçer süt toplama kabı yakındaki A1 noktasında (2 kPa serbest atmosfer hava verilir), efektif kapasite (Q1) sabit ve vakum metre pompa yakınında Vp noktasında ölçülen değer pompa vakum basıncı (V8) olarak kaydedilir.

3.2.1.15. Süt toplama kabı ile pompa arası vakum düşüşü (E5)

Süt toplama kabı ile pompa arasındaki vakum değerindeki düşüşü göstermekte ve 3 kPa'dan küçük olması gerekmektedir.

Ölçülen pompa vakum basınç (V8) değeri ile tespit edilen "V4-2 kPa" değeri arasındaki fark olarak hesaplanmakta ve bu değer 3 kPa'dan küçük olması beklenmektedir. Yüksek çıkması durumunda boru çapı, kirlilikleri kontrol edilir.

$$E5 = V8 - (V4-2 \text{ kPa}) < 3 \text{ kPa}$$

3.2.1.16. En yüksek nabız odası vakum değeri (V9)

Nabız hareketi sırasında, süt alım evresinde tespit edilen en yüksek basınç değeridir.

Çalışma vakum basıncının (V4) 2 kPa düşmesi durumunda (debi ölçerden serbest atmosfer havası verilerek), sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devrede, debi ölçer bağlantılı değil ve Kısa Nabız (Hava) Hortumunda (KNH) nabız odasına en yakın noktadan giriş yapılarak nabız aygıtı test cihazının tespit ettiği sistemin nabız aygıtlarına ait en yüksek

basınç değerleri arasında en düşük olan değeri en yüksek nabız odası vakum değeri (V9) olarak kaydedilir.

3.2.1.17. Süt toplama kabı ile nabız odası arası vakum düşüşü (E6)

Tesis çalışma vakum basıncı (V4) ile sağım evresinde nabız odasındaki en yüksek vakum basıncı (V9) arasındaki değerdir ve 2 kPa'dan düşük olmalıdır.

$$E6 = V4 - V9 < 2 \text{ kPa}$$

3.2.1.18. Regülatör devrede hava debisi (Q2)

Regülatör kaçağının hesabında kullanılan, regülatör devrede ölçülen hava debisidir.

Debi ölçer A2 veya A1 noktasında ve kapalı, Vakummetre Vr noktasında, debi ölçerlerde "V5-2" kPa düşüşüne izin verilen debi değeri (l/min).

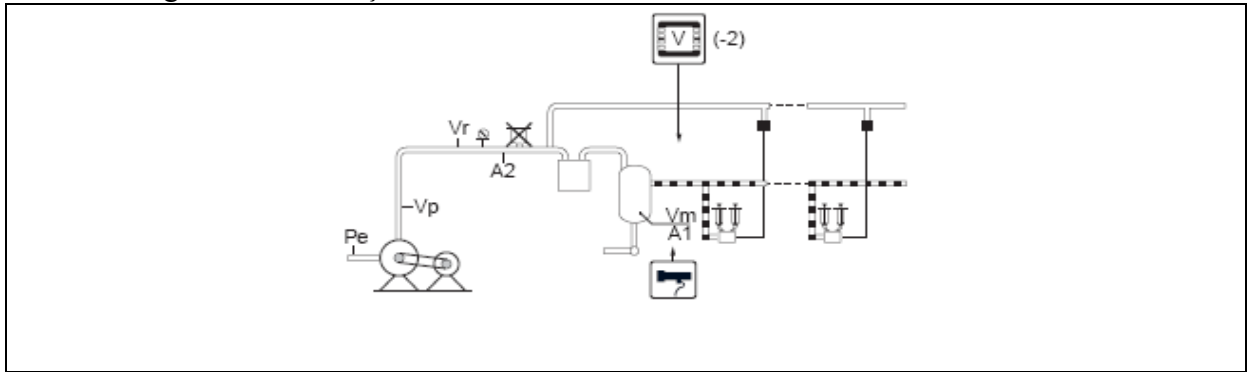
Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devrede, Vakum metre Vr' de, debi ölçer A2 (tesis özelliklerine bağlı olarak bu ölçüm, debi ölçerine bağlı olduğu A1 noktasında gerçekleştirilir) noktasına bağlı durumda olmalıdır. Bu şartlar altında debi ölçer, regülatör çalışma basıncı (V5) değerinden 2 kPa'lık düşüş gerçekleşene kadar açılmalı ve okunan değer regülatör devrede hava debisi (Q2) olarak "l/min" cinsinden kaydedilir.

3.2.1.19. Manuel yedek kapasite (Q3)

Debi ölçer A1 noktasında ve kapalı, Vakummetre Vm noktasında, debi ölçerlerde "V4-2" kPa düşüşüne izin verilen debi değeri (l/min).

Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devre dışı, debi ölçer A1'de ve vakum metre Vm noktasında Şekil 6'daki gibi bağlıdır. Bu şartlar sağlandıktan sonra çalışma vakum basıncında debi ölçerden 2 kPa değerinde serbest hava girişi sağlanır ve hava giriş miktarı manuel yedek kapasite (Q3) olarak "l/min" cinsinden kaydedilir.

Durum: Regülatör devre dışı



Şekil 6. Manuel yedek kapasite

3.2.1.20. Regülasyon kaybı (E7)

Manuel yedek kapasite ile efektif yedek kapasite arasındaki farktır. Ancak efektif kapasite ölçümünde regülatör devredeyken, manuel yedek kapasite ölçümünde regülatör devre dışıdır. Dolayısıyla bu iki değer arasındaki fark regülasyon kaybını vermektedir. Bu kayıp için iki sınır değeri ön görülmektedir;

- Sabit bir değer olarak 35 L/min
- Manuel yedek kapasitenin %10'u.

Bu değerlerden hangisi büyükse, o değer dikkate alınarak bulunan regülasyon kaybı ile karşılaştırılır.

$$E7 = Q3 - Q1 < 35 \text{ L/min veya } \%10 (0,10) \times Q3 \text{ (hangisi büyükse)}$$

Bu değerın yüksek olması durumunda muhtemel sorun kaynakları aşağıdaki gibidir;

- Regülatör supabı kapalı olması durumunda yuvasına tam oturmaması
- Tesis için seçilen vakum pompa kapasitesi olması gerekenden büyük değerde seçilmiş olmasıdır.

3.2.1.21. Regülatör devre dışı hava debisi (Q4)

Regülatör kaçığının hesabında kullanılan, regülatör devre dışıyken ölçülen hava debisidir.

Tesis normal sağım koşullarında çalışmaktadır, regülatör devre dışı, Vakummetre Vr'de, debi ölçer ise A2 (tesis özelliklerine bağlı olarak bu ölçüm, debi ölçerin bağlı olduğu A1 noktasında gerçekleştirilir) noktasına bağlıdır. Regülatör çalışma basıncı (V5) değerinden 2 kPa'lık düşüş gerçekleşene kadar açılmalı ve okunan değer regülatör devre dışı hava debisi (Q4) olarak "l/min" cinsinden kaydedilir.

Regülatör devre dışı hava debisi (Q4): Debi ölçer A2 noktasında ve kapalı, Vakummetre Vr noktasında, debi ölçerde "V5-2" kPa düşüşüne izin verilen debi değeridir (l/min).

3.2.1.22. Regülatör kaçığı (E8)

Regülatör devrede hava debisi ile regülatör devre dışı hava debisi ölçülen hava debileri arasındaki farktır. Bu değer için iki sınır değer ön görülmektedir;

- Sabit bir değer olarak 35 L/min
- Manuel yedek kapasitenin (Q3'ün) %5'i.

$$E8 = Q4 - Q2 < 35 \text{ L/min veya } 0,05 \times Q3 \text{ (hangisi büyükse)}$$

Manuel yedek kapasitenin ölçülemediği durumlarda pompa kapasitesi hesabında kullanılan regülasyon kaybı değerinin yarısı dikkate alınabilir.

3.2.1.23. Sağım üniteleri devrede hava debisi (Q5)

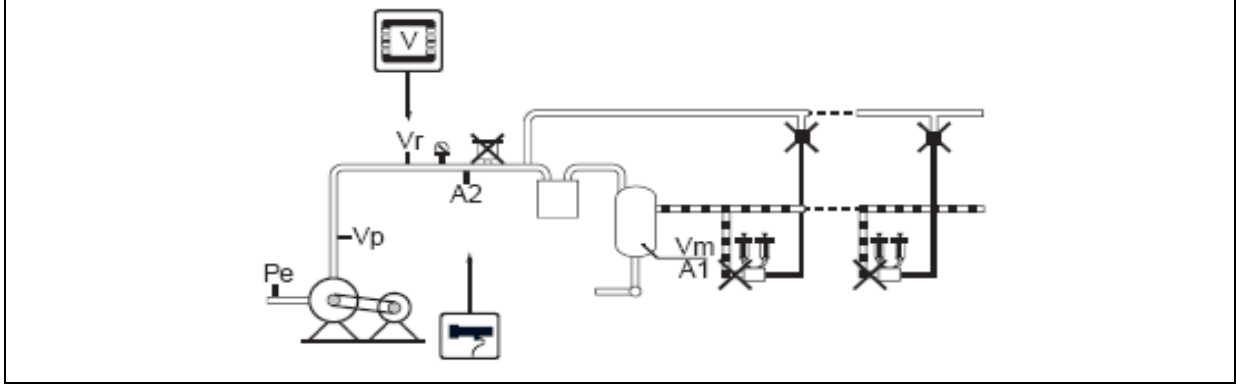
Sağım ünitelerinin hava tüketim değerlerinin tespiti için sağım üniteleri devredeyken ölçülen debi değeridir. Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devre dışı, vakum metre Vr'de ve debi ölçer A2 noktasına bağlıdır. Debi ölçere serbest hava vermek suretiyle basınç seviyesinin regülatör çalışma basıncı (V5) değerini bulması sağlanır ve debi değeri sağım üniteleri devrede hava debisi (Q5) olarak, "l/min" cinsinden kayıt edilir.

Debi ölçer A2 noktasında ve kapalı, Vakummetre Vr noktasında, debi ölçerde "V5" kPa düşüşüne izin verilen debi değeridir (l/min).

3.2.1.24. Sağım üniteleri devre dışı hava debisi (Q6)

Sağım ünitelerinin hava tüketim değerlerinin tespiti için sağım üniteleri devre dışı olduğu konumda ölçülen debi değeridir. Sağım üniteleri devre dışı, regülatör devre dışı, vakum metre Vr'de ve debi ölçer A2 noktasına bağlıdır. Debi ölçere serbest hava vermek suretiyle basınç seviyesinin regülatör çalışma basıncı (V5) değerini bulması sağlanır, Şekil 7'deki gibi ve debi değeri sağım üniteleri devre dışı hava debisi (Q6) olarak, "l/min" cinsinden kayıt edilir.

Durum: Regülatör ve sağım üniteleri devre dışı



Şekil 7. Sağım üniteleri devre dışı hava debisi (Q6)

Debi ölçer A2 noktasında ve kapalı, Vakummetre Vr noktasında, debi ölçerde V5 kPa düşüşüne izin verilen debi değeri (l/min).

3.2.1.25. Sağım üniteleri hava tüketimi (E9)

Tesiste sağım üniteleri tarafından tüketilen toplam hava tüketim değeridir.

Sağım üniteleri devre dışı hava debisi (Q6) ile sağım üniteleri devrede hava debisi (Q5) arasındaki farkın, sağım ünitesi başına en çok 35 l/min'e kadar olması kabul edilmektedir.

$$E8 = Q6 - Q5 < 35 \times n \text{ l/min (n: Sağım başlığı sayısı)}$$

3.2.1.26. Süt hattı devrede hava debisi (Q7)

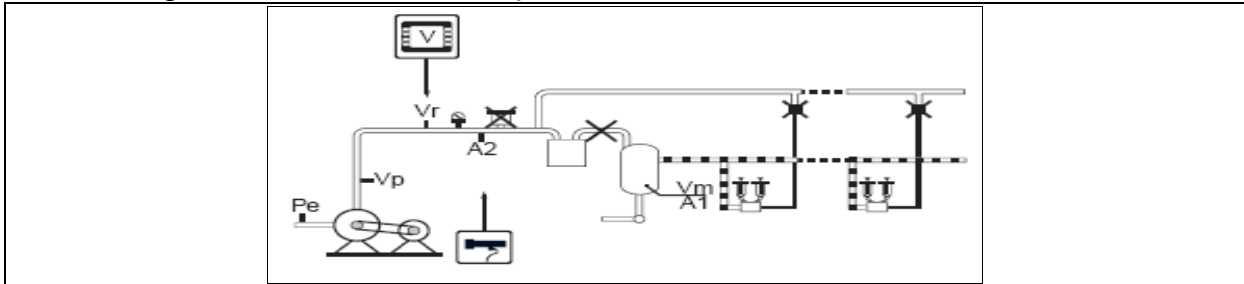
Süt hattı kaçağının hesaplanması için kullanılan hava debisi değeridir.

Bu ölçümün ayrıca yapılmasına gerek kalmaksızın süt üniteleri devre dışı hava debisi (Q6) sonucunda elde edilen hava debisi değeri süt hattı devrede hava debisi (Q7) olarak kaydedilir.

3.2.1.27. Süt hattı devre dışı hava debisi (Q8)

Süt hattı devre dışı, regülatör devre dışı, debi ölçer A2 noktasında bağlanır, süt iletim sistemi vakum sisteminden ayrılmalı Şekil 8'deki gibi ve hava kapasitesi ölçümü regülatör çalışma vakum basıncı değerinde tekrarlanarak elde edilen hava debisi süt hattı devre dışı hava debisi (Q8) olarak "l/min" cinsinden kayıt edilir.

Durum: Regülatör ve süt hattı devre dışı



Şekil 8. Süt hattı devre dışı hava debisi (Q8)

Süt hattı devre dışı hava debisi (Q8): Debi ölçer A2 noktasında ve kapalı, Vakummetre Vr noktasında, debi ölçerde V5 kPa düşüşüne izin verilen debi değeridir (l/min).

3.2.1.28 Süt hattı kaçağı (E10)

Tesiste sütün taşındığı süt hattında meydana gelen hava kaçağı miktarıdır.

Süt hattı devre dışı hava debisi ile süt hattı devrede hava debisi arasındaki fark süt hattı kaçağı (E9) olarak, "l/min" cinsinden kayıt edilir.

Standart süt hatlarının için aşağıdaki sınır değerleri vermektedir;

- Süt borulu tesislerde;
10 l/min + (1 l/min /uzun süt hortumuna giriş bağlantısı)
- Sağım odalarında olduğu gibi süt girişi ara bağlantısıyla uzun süt hortumlarının sabit olarak takılı olduğu tesislerde;
10 l/min + (2 l/min x sağım başlığı)

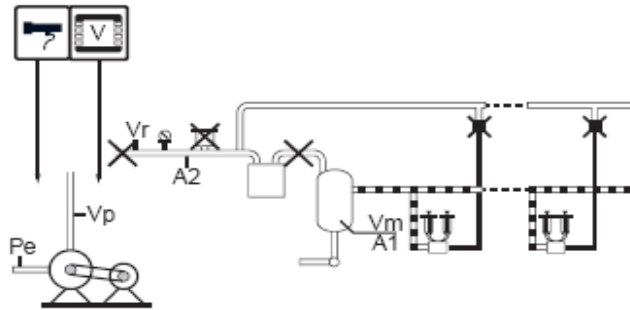
$$E9 = Q8 - Q7 < 10 + 2n \quad (Q7=Q6 \text{ alınabilir})$$

3.2.1.29. Vakum hattı devre dışı hava debisi (Q9)

Vakum hava hattı kaçağının hesaplanması için kullanılan hava debisi değeridir.

Vakum hava hattı pompadan ayrılmalı, vakum basıncı ölçüm noktası V_r 'den V_p 'ye nakledilmeli ve sisteme serbest hava girişinin verilmesi pompa yakınındaki V_p noktasından Şekil 9'daki gibi yapılmalıdır. Regülatör çalışma vakum basınç değerine ulaşıncaya kadar içeri serbest hava girişi sağlanır, debi ölçerdeki değer vakum hattı devre dışı hava debisi (Q9) olarak, "l/min" cinsinden kayıt edilir.

Durum: Ana vakum hattı pompa çıkışından ayrılır.



Şekil 9. Vakum hattı devre dışı hava debisi (Q9)

Vakum hattı devre dışı hava debisi (Q9): Debi ölçer V_p noktasında ve kapalı, Vakummetre V_p noktasında, debi ölçerde $V5$ kPa düşüşüne izin verilen debi değeridir (l/min).

3.2.1.30. Hava hattı kaçağı (E11)

Tesiste vakum pompası ile süt toplama kabına uzanan ve nabız hattını da içine alan hava hattındaki kaçak miktarıdır. Bu kaçağın pompa kapasitesinin %5'ini aşmaması gerekmektedir.

$$E10 = Q9 - Q8 < 0,05 \times Q10$$

3.2.1.31. Vakum pompa kapasitesi (Q10)

Sağım üniteleri ve regülatör devre dışı, debi ölçer ile Vakummetre vakum pompası yakınında Vp noktasına bağlanır. Debi ölçerde 50 kPa'daki debi değeri vakum pompa kapasitesi (Q10) olarak, "l/min" cinsinden kayıt edilir.

Ölçüm anında atmosfer basıncı normal basınçtan 3 kPa fazla sapma gösteriyorsa, bu değer daha sonra rakıma bağlı olarak Çizelge 4'e göre düzeltilir.

Vakum pompa kapasitesi (Q10): Debi ölçer Vp noktasında ve kapalı, Vakummetre Vp noktasında, debi ölçerde 50 kPa düşüşüne izin verilen debi değeridir (l/min).

Çizelge 4. Rakıma bağlı olarak düzeltme faktörleri

Rakım (m)	Sağım veya temizlikte vakum basıncı, kPa					
	40	42	44	46	48	50
	Düzeltilme faktörü					
0...300	0,80	0,83	0,87	0,91	0,95	1,00
300...700	0,84	0,87	0,92	0,96	1,01	1,07
700...1200	0,88	0,92	0,97	1,03	1,09	1,16
1200...1700	0,93	0,99	1,05	1,11	1,19	1,28
1700...2200	1,00	1,07	1,14	1,23	1,33	1,45

Vakum pompa kapasitesi: Ölçülen ve rakıma göre düzeltilen Q10 değeri aşağıda hesaplanan değerden daha büyük olmalıdır.

$$\mathbf{VPK: ((VSG+SBG+SHK+RK) \times RF) + HHK}$$

Burada;

VPK: Vakum pompa kapasitesinin olması gereken değeridir.

VSG: Vakum sistemi gereksinimi; Vakum sistemi gereksinimi için iki eşitlik kullanılmaktadır. Bu eşitlerden elde edilecek hangi değer yüksekse VSG olarak o değer alınır.

a) $\mathbf{VSG = EYK+SD+ED}$ veya

b) $\mathbf{VSG = EYK+SD+THT}$

n: Sağım başlık sayısı

EYK: Hesaplanan etkin yedek kapasite

SD: Sabit değer:

Süt borulu sağım sistemi için;

$$n > 10 \text{ için; } 200 + 30 \times n,$$

$$n < 10 \text{ için; } 500 + 30 \times n$$

Kovalı sağım makinesi için; $80 + 25 \times n$

ED: Süt sağım sistemine konulan ek donanımlar için gerekli hava kapasitesidir.

Ek donanımlar; sütölçerler, yıkama sistemi hatları ve yıkama etkinliği artırıcı ekipmanlar ve yıkama kandilleri gibi donanımları ihtiva eder.

THT: Temizlemede hava tüketimidir. Temizleme hava kapasitesi gereksinimi rakıma bağlı olarak değişkenlik gösterir. Hava kapasiteleri ISO 5707:2007 Ek Tablo A3'de veya Bilgen ve Öz, 2006'da verilen tablolarda bulunur.

SBG: Sağım başlıkları için gerekli hava kapasitesidir. Bu değer $35 \times n$ olarak hesaplanır. Bunun 25 l/min Pulsator hava tüketimi 10 l/min ise pençe hava girişidir.

Ayrıca herbir otomatik başlık çıkarıcı için maksimum hava tüketimi 50 l/min alınır.

SHK: Süt hattı hava kaçağıdır. Bu değer $2 \times n$ olarak hesaplanır.

RK: Regülasyon kaybı. Bu değer olarak 35 L/min veya manuel yedek kapasitenin %10'u alınabilir (hangi değer daha büyükse)

RF: Rakım faktörü. Bu faktör Çizelge 3'den bulunur.

HHK: Hava hattı kaçağıdır. $HHK = \frac{(VSG+SBG+SHK+RK) \times 0,05}{0,95}$ Formülü ile hesaplanır.

3.2.1.32. Vakum pompası devir sayısı (n_N)

Pompanın 50 kPa vakum basıncındaki devir sayısıdır. Bu devir sayısı pompa etiket değerlerindeki devir sayısı ile karşılaştırılır ve vakum pompa devir sayısı (n_N) olarak, d/min cinsinden kayıt edilir.

3.2.1.33. Maksimum vakum basıncı (V_{max})

Sağım üniteleri ve regülatör devre dışı, debi ölçer ile vakum metre V_p'ye bağlanır. Debi ölçer kapalı konuma getirilir ve basınç sabitleninceye kadar pompa bu konumda yüklenmelidir bu şekilde ölçülerek maksimum vakum basıncı (V_{max}) olarak, kPa cinsinden kaydedilir.

Q9 ve Q10 ölçümlerinde debi ölçer tamamen kapatılarak, ulaşılan maksimum vakum değeri tespit edilir. Bu değer daha sonra verilecek hesaplamalarda kullanılacaktır.

3.2.2. Pulsasyon Sistemi

3.2.2.1 Nabız değerleri

Nabız ölçüm aygıtının ucundaki T bağlantı, sağım başlığının iki yarısındaki birer kısa süt hortumuna ve memelik dış kılıfı girişine takılmalıdır (N noktasına).

Nabız sayısı, nabız oranı, asıl süt alım evresi (b), asıl masaj evresi (d), asıl masaj evresinin milisaniye (ms) cinsinden süresi (EFAM) her sağım başlığının iki yarısı için ayrı ayrı ölçülerek kaydedilmelidir. Ayrıca, sağ ve sol meme çeyreklerinin asıl süt alım evresindeki (b) % farkları "balans (L)" ve bu evredeki maksimum basınç değerleri de not edilmelidir.

Ölçüm öncesinde;

- Meme başı lastikleri standartlara uygun özel tapalarla kapatılmalı,
- Pençe vanası açılmalı,
- Sağım üniteleri devreye sokulmalı,
- Makinalı son sağım veya sağım başlığı alıcılar gibi otomasyon donanımları devreden çıkarılmalıdır.

3.2.2.2 Nabız sayısı ve oranı

Nabız Sayısı (NS): Büyükbaşlar için tipik olarak 50-65 adet/min arasında, küçükbaşlarda keçi için 60-120 adet/min, koyun için 90-120 adet/min olmalıdır. Olması

gerekenden izin verilen sapma en çok $\pm\%5$ yani 120 NS için 114-126 adet/min arasında olmalıdır.

Nabız Oranı (NO): Öngörülen orandan en çok $\pm\%5$ sapma göstermelidir. Asıl sağımın yapıldığı “b” evresi $\%30$ 'dan küçük, asıl masaj evresi “d” nabız evresi 150 ms'den az olmamalıdır. Ayrıca “b” fazı sırasında vakum düşüşü maksimum pulsasyon çember vakumundan 4 kPa'dan daha fazla düşmemeli, “d” fazı sırasında da 4 kPa'dan büyük olmamalıdır.

3.2.2.3 Asıl süt alım evresinin oranı (“b” evresi)

Asıl süt alım evresi olarak tanımlanan “b” evresinin toplam nabız içindeki değeri $\%30$ 'dan küçük olmamalıdır. Ayrıca, bu evre sırasındaki vakum basıncı, nabız odasındaki en yüksek vakum basıncından 4 kPa'dan daha fazla düşmemelidir.

3.2.2.4. Asıl masaj evresinin oranı (“d” evresi)

Asıl masaj evresi olarak tanımlanan “d” evresi, nabız süresinin en az $\%15$ 'i kadar olmalıdır. Ayrıca, bu evredeki vakum değeri 4 kPa'dan büyük olmamalıdır.

3.2.3 Süt hattı

3.2.3.1 Süt hattı tasarımı

İç çapa ve eğime bağlı olarak süt toplama kabı ile süt hattının herhangi bir noktasındaki maksimum düşüş 2 kPa olmalıdır. Süt hattının olması gereken minimum boru iç çapı ve minimum eğimi büyükbaş için Annex (Ek) C (ISO 5707:2007), küçükbaş için Annex D2 ve D3 (ISO 5707:2007) pik sağım debilerine göre verilmiştir.

Süt hatlarında köşe dönüşlerinde minimum $1,5 \times D$ olmalıdır. Süt hatları hayvanın ayak bastığı zeminden 2 m' den daha fazla yukarıdan geçmemelidir.

3.2.3.2. Sağım başlığı

3.2.3.3. Peçede serbest hava girişi

Peçe üzerinde yer alan sürekli serbest hava giriş deliğinden dakikada giren hava miktarıdır.

Hava giriş miktarı ölçümü için iki yöntem önerilmektedir.

A Yöntemi: Akışkan debi ölçümünde kullanılan hava tipi Rotametre H noktasında yani uzun süt hortumu ve sağım peçesi arasına yerleştirilir ve vakum bağlantısı yapılır. Memelik tapaları takılı sağım yapıyorken Rotametre peçeye giren “toplam serbest hava miktarını” ölçer. Daha sonra peçe vanası kapatılarak, “peçe vanası kaçağı” okunur. Peçeye giren toplam serbest hava miktarından vana kaçak miktarı çıkarılarak, hava deliğinden giren serbest hava miktarı ölçülür (l/min). Hava deliğinden giren serbest hava miktarı >4 l/min olmalıdır.

Büyükbaş için;

- Peçeye giren serbest hava miktarı <12 l/min olmalı,

Küçükbaş için;

- Peçeye giren serbest hava miktarı <8 L/min olmalıdır.

Yapılan araştırmalar ve saha çalışmaları sütün hızlı, nazikçe ve tamamen alınabilmesi için ortalama nabız vakumu; bykbaşlarda 32-42 kPa, kkbaşlarda 28-38 kPa olmalıdır.

B Yöntemi: Rotametre H noktasında yani uzun süt hortumu ve sağım pençesi arasına yerleştirilir ve vakum bağlantısı yapılır. Memelik tapaları takılı sağım yapılıyorken Rotametre peneye giren “toplam serbest hava miktarını” ler. Daha sonra pençe vanası kapatılarak, “pençe vanası kaçağı” okunur. Peneye giren toplam serbest hava miktarından vana kaçak miktarı çıkarılarak, hava deliğinden giren serbest hava miktarı ölçülür (l/min).

3.2.3.4. Pençe vanası kaçağı

Peneye giren serbest hava girişi ölçümünde olduğu gibi rotametre uzun süt hortumuna bağlanır, sağım pozisyonunda memelik tapaları çıkarılır ve pençe vanası kapatılır. Rotametre ile kaçak değer okunur (l/min). Kapalı durumdaki pençe vanasında uzun süt hortumu tarafına serbest hava girişi 2 l/min değerinden fazla olmamalıdır.

Pençe vanası kaçak miktarı < 2 L/min olmalıdır.

3.2.3.4. Uzun süt hortumları ucunda hava kapasitesi

Her hangi bir uzun süt hortumunun ucuna (H noktasına) debi ölçer ve süt hattına Vakummetre yerleştirilir. Debi ölçerden önce 10 l/min serbest hava girişine müsaade edilir daha kararlı hale gelen vakum değerinden 5 kPa’lık düşüş için debi ölçere serbest hava girişi yapılır. 5 kPa’lık düşüş için sisteme alınan serbest hava miktarı kaydedilir (l/min).

Standartlar, 5 kPa vakum basıncı azalmasına bağlı olarak uzun süt hortumları ucunda hava kapasitesi en az 65 L/min hava kapasitesi olmasını kabul etmektedir.

Uzun süt hortumları ucunda hava kapasitesi > 65 L/min olmalıdır.

3.2.3.5. Vakum vanası kaçakları

Bu deney kovalı ve seyyar tip sağım sisteminde yapılır. Vanalara ara bağlantı elamanı yardımıyla debi ölçer ve Vakummetre takılır. Debi lerden 150 L/min bir serbest hava girişine müsaade edilir, vakummetredeki değer okunur. Vakummetre sökülerek bir başka vanaya takılır ve buradaki değer de okunur. Daha sonra her iki vakum değer arasındaki fark alınır (kPa), Vakum vanası kaçakları en fazla 10 kPa olmalıdır.

Vakum vanası kaçakları < 10 kPa olmalıdır

3.2.3.6. Süt pompası kaçağı

Bu deney süt borulu tip sağım sisteminde yapılır. Süt toplama kabına yeterli miktarda su konur, sağım tesisi çalışıyorken süt pompası manuel çalıştırılır ve süt basma hattının sonuna gelen su, bir kovaya boşaltılır. Kaptaki su kabarcık ıkmayıncaya kadar boşaltma yapılır ve pompa kapatılır. Pompa kapatıldıktan sonra suyun tekrar toplama kabına doğru geri çekilip çekilmediği kovadaki su gözlemlenerek tespit edilir.

3.2.3.7. Seyyar Süt Sağım Makinalarında Mekanik Dayanıklılık Deneyi

Süt güğümü, kapasitesine uygun su ile doldurulur ve kapağı kapatılır. Süt güğümü dik konumda 125 cm yükseklikten beton veya elik yzeeye bir kez bırakılır. Deney sonucunda gğmde ezilme, delinme Şekil bozulması gibi hasarlar meydana gelmemelidir.

3.2.3.7. Seyyar Süt Sağım Makinalarında Kapak Akıtma Deneyi

Süt güğümü, kapasitesine uygun su ile doldurulur ve aşağıya doğru tutularak ters çevirilip 10 dakika bekletilir. Bu sürede 0,1 litreden çok su akıtılmamalıdır.

3.2.2.6. Gürültü deneyi

Gürültü deneyi TS ISO 5131 (3.3. Maddesi hariç) standardına göre yapılır. Operatör kulağına gelen gürültünün dB(A) seviyesi tespit edilir. Operatör kulağına gelen gürültünün seviyesi, 85 dB(A)' yı geçmemelidir.

- Süt sağım makinası gürültü deneyleri;

- Boşta,
- Sağım sırasında yapılır.

3.3. Değerlendirme Kriterleri

3.3.1. Genel

Sağım sisteminde vakum basıncına maruz kalan tüm elemanlar en az 90 kPa dayanıklı olmalıdır.

Sütle temas eden dolayısıyla temizlenen tüm elemanlar sütte her hangi bir olumsuz etki yaratmayacak şekilde olmalıdır. Bu elemanlar bakırdan ya da pirinçten imal edilmemiş olmalıdır.

3.3.2. Boru ve Hortumlarının Uzunluğu, Çapları ve Eğimleri

Ana Vakum Hattı Borusu: Ana vakum hattı tam boru uzunluğu hesaplanır. Armatürlerin düz boru cinsinden değerleri, pompa kapasitesine bağlı boru çap ve uzunlukları ISO 5707:2007; Bilgen ve Öz, 2006'ya göre kontrol edilmelidir.

Nabız Hattı: Nabız hatlarının tam boru uzunluğu hesaplanır. Her bir sağım sistemi için en az 35 L/min ve en az toplam 200 L/min dikkate alınarak gerekli boru çapları, nabız hattı borusunun çevrimli ya da çevrimsiz olması durumuna göre ISO 5707:2007; Bilgen ve Öz, 2006'ya göre kontrol edilmelidir.

Tüm vakum boruları periyodik bakımlarda yıkanabilir ve yıkama suyu kolay boşaltılabilir şekilde monte edilmelidir. Kovalı sistemlerde vakum vanaları oldukça hassas bir şekilde montajı gerçekleştirilmeli conta vakum deliklerini kapatmamalıdır. Vakum vanaları borunun üst tarafına doğru takılmalıdır.

Süt Hattı: Her bir hayvanın maksimum debisi 4 l/min (Türkiye şartlarında) alınarak aynı anda sağılan hayvan sayısından sistemin toplam debisi hesaplanır. Sistemin hesaplanan toplam debisi ile süt hattının eğimine göre boru çapları ISO 5707:2007; Bilgen ve Öz, 2006'ya göre kontrol edilmelidir.

Süt hattının eğimi ölçülerek %1,5-2 arasında olmasının gerekliliği kontrol edilir. Ayrıca, süt hattının sağımcı platformundan olan yüksekliği ölçülür. Süt toplama kabına giriş çaplarının uyumlu olup olmadığı kontrol edilir. Yukarıdan süt hatlı sağım sistemlerinde boru yüksekliği inek duraklarından en fazla 2 m olmalıdır. Süt hattı borularının et kalınlığı en az 1 mm olmalı ve uçlarında çapak bırakılmamalıdır. Süt hatları yıkama sonrası içerisinde hiç su bırakmayacak şekilde monte edilmelidir. Kovalı sistemlerde kova ile vakum hattı arasına geri dönüş supabı yerleştirilmelidir.

Yıkama Hattı: Yıkama hattına ilişkin boyları, çevrimli/çevrimsiz, çapları, bağlantı özellikleri not edilir.

Süt Basma Hattı: Süt basma hattına ilişkin boyları, çevrimli/çevrimsiz, çapları, bağlantı özellikleri not edilir.

3.3.3. Sağım Başlığına İlişkin Boyutlar

Sağım başlığının ağırlığı, pençe hacmi, uzun ve kısa nabız hortumları ile uzun süt hortumunun çapı, uzunlukları ve malzemeleri not edilir.

Uzun süt hortumlarının çapları en az 12,5 mm ve en fazla 16 mm olmalıdır. Kısa süt hortumlarının içi çapı en az 10 mm olmalıdır.

Emzik lastiklerinin ağız iç çapı, dış çapı, uzunluğu, meme lastiği etkin çapı ve kalınlığı not edilir. Bu değerler firmanın ön gördüğü değerlerle mukayese edilir.

Dış kılıfın malzemesi, iç çap, dış çap ve uzunluğu not edilir. Emzik lastiği dış kılıf içinde bulunmamalıdır.

3.3.4. Vakum Ünitesine İlişkin Boyutlar

Vakum pompası ve elektrik motorunun komple üç boyutlu uzunlukları, hareket iletim sistemi ve boyutları not edilmelidir. Eksoz borusunun uzunluğu, cinsi ve montaj özellikleri (dışarıya doğru eğimli olmalıdır). Pompa yağ deposunun (yağlı pompalar için) hacmi, montaj özellikleri.

Ayrıca, elektrik motorunun etiket değerleri ile vakum pompasının çalışma ilkesi (varsa palet, rotor ve silindir ölçüleri vb) not edilir.

Yedek vakum deposunun hacmi ve malzemesi not edilir. Depo, kolay temizlenebilir, altında kolay ve etkin kullanım sağlanabilir tahliye mekanizmalı olmalıdır. Ayrıca, deponun giriş ve çıkış boru çapları ana vakum boru hattının çapına uygun olmalıdır.

Ayırım kabı şeffaf malzemedен, içi yıkanabilen ve sıvı girişi ile yükselebilen tapalı olması gerekmektedir.

3.3.5. Basınç Düzenleyici Vakummetre Ve Nabız Aygıtları

Basınç düzenleyicinin çalışma ilkesi, yeri ve etiket değerleri not edilir. Regülatörün yeri mümkünse süt boru hatlı sağım sisteminde süt kapanına, kovalı makinalarda ise ilk sağım başlığına yakın monte edilmelidir.

Nabız aygıtlarının sayısı, çalışma ilkeleri ve yerleri not edilir.

Vakummetre süt borulu sağım sistemlerinde sağımcı çukurunda rahat görünebilir olması gereklidir. Sağım sistemini kumanda düğmesinin yakınına da ikinci Vakummetre konulmalıdır.

3.3.6. Ek Donanımlar

Sağım sisteminde bulunan otomatik sağım başlık alıcısı, sütölçer, elektronik tanımlama, ön soğutucu, sağım arası yıkama gibi ek donanımların özellikleri ve çalışma koşulları not edilir.

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.

Vakum Donanımı
Süt Sağım Üniteleri
Sağım Odası
Boru ve Hortumlar

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.

Makinanın markası, tipi (süt borulu-kovalı-seyyar), sağım mekanı tipi (ahır içi-sağım odası), sağım durağı tipi (tandem-balık kılıcı-parallel-döner), sağım ünitesi sayısı, ortalama sağım süresi, ortalama süt verimi, sağımcı sayısı, sağılan hayvan sayısı, işletme çalışma vakum basıncı, nabız aygıtı tipi (pnömatik, elektronik), nabız hareketi (yalnız sağım nabız hareketi, ön masaj vb. ek uyarımlı nabız hareketi), sağılan hayvana göre (inek, manda, keçi ve koyun) tedarikçi firmanın uygun gördüğü Nabız Sayısı (NS), Nabız Oranı (NO), nominal vakum ve çalışma sıcaklığı, bulunulan yerin rakımı, bulunulan yerin atmosfer basıncı, sağım sisteminin kontrolleri yapılıdır.

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

GEA, 7037-9001-025/06-2011. Measuring and testing in milking installations to ISO 6990. Instruction Manual / Part List (Translation of the original operating instructions). GEA Farm Technologies.

GEA, 7000-9001-009/10-2011. Test report for milking installations. Testing to ISO 6990. Instruction Manual (Translation of the original operating instructions). GEA Farm Technologies.

TS 3271 Süt Güğümleri - Paslanmaz Çelik

TS ISO 3918 Süt sağım makine tesisleri - Terimler

TS ISO 6690 Süt sağım makina tesisleri - Mekanik deneyler

TS ISO 5707 Süt sağım makine tesisleri - Yapım ve performans

Bilgen H. ve Öz H. 2006. “Süt Sağım Makine ve Tesislerin Standartlara Uygun Kontrolleri”, E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü Yayınları No:10

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.

SÜT SOĞUTMA TANKLARI DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri doğrudan soğutma sistemine sahip, elektrikle çalışan süt soğutma tanklarını kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deney için başvuran kuruluş, başvuru sırasında yazılı olarak soğutma tankının standartlardaki anma (beyan) hacmi, sağım sayısı, çalışma ortam sıcaklığı ve sütü soğutma süresine göre sınıflandırmasını belirtmelidir.

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

- Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve sütün özelliğini bozmayacak yapıda olmalıdır.
- Tank üzerinde firmayı ve ürünü tanıttıcı bir etiket bulunmalıdır. Tanıtıcı etiket üzerinde anma hacmi, sınıfı, üretim tarihi, kullanılan akışkan vb. bilgiler bulunmalıdır.
- Süt soğutma tankının; hareketli kısımları uygun muhafazalarla korunmalı,
- Fan ve karıştırıcı gibi dönen elemanların güvenlik ile ilgili kavramları TS EN ISO 13857'ye uygun olmalıdır.
- Aşağıdaki uyarılar, açık ve görünür bir şekilde işaretlenmiş ve kontrol deliğine yapıştırılmış olmalıdırlar:
 - Delik kapağını kapatmadan önce içerde birinin olup olmadığı kontrol edilmeli.
 - Tanka girmeden önce, talimat el kitabını okumak gereklidir.
- Hiçbir karıştırıcının tehlikeli parçası, birimin çalıştırılması sırasında operatöre temas etmemelidir.
- Karıştırma bıçakları ve temizleme sistemi ile ilgili aksesuarlar hariç, karıştırıcı milinde çikıntı yapan hiç bir parça olmamalıdır.
- Tank malzemesi paslanmaz çelik olmalıdır.
- Süt soğutma tankında kullanılan malzemeler en az 100 °C sıcaklığa dayanıklı ve paslanmaz olmalıdır.
- Açık tanklarda (Dikey silindirik) kapak açık kaldığında açık kalmasını sağlayan emniyet düzeni bulunmalıdır. Ayrıca açık tanklarda kapağa tutturulmuş karıştırıcı tank kapağı açık kaldığında karıştırıcı otomatik durmalıdır.
- Kapalı tanklarda (Yatay silindirik) karıştırıcı tank üst yüzeyine bağlandığı için tank içerisine girilmeden tankın enerjisinin kesilmesi gerektiğini belirten uyarı yazları bulunmalıdır.
- Boş ağırlığı 75 kg ve üzeri olan tanklarda herhangi bir noktasından 750 N kuvvetle itildiğinde yana eğilme göstermemelidir.
- Merdiveni veya platformu olan tanklarda, platform üzerinde uygulanan 1200 N kuvvet ile yana eğilme göstermemelidir.

- Tankın dış yüzeyinin rijit, yabancı maddelerin içeri girmesini engelleyici yapıda olmalıdır.
- Tankın anma hacmi ile maksimum hacmi arasındaki oranın (V_a / V_m) 0,90-0,98 arasında olmalıdır.
- Karıştırıcı motoru ile karıştırıcı milinin bağlantı noktasının maksimum süt kapasitesi seviyesinden 30 mm yukarıda olmalıdır.
- Tank altında yüksekliği ayarlanabilir ayaklar bulunmalıdır.
- Tankta en az bir süt giriş ağzı olmalı, ölçüleri 40 mm' den büyük, 210 mm'den küçük olmalıdır.
- Tank boşaltma borusu iç çapı 48 mm'den büyük olmalı ve boru alt kenarının zeminden yüksekliğinin 100 mm'den az olmamalıdır.
- Tankın 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 $2,3 \text{ g/m}^2$, krom miktarı en az 50 mg/m^2 ve kromoksit miktarı en az 7 mg/m^2 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 sunulmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.Deney Şartları

- Deneylerde süt yerine su kullanılmalıdır.
- Ortam sıcaklığı ölçümünde hassasiyet $\pm 0,5^\circ\text{C}$ olmalıdır.
- Test suyu sıcaklığı ölçümünde hassasiyet $\pm 0,4^\circ\text{C}$ olmalıdır.
- Sıcaklık ölçümü için bir veya birden fazla ölçüm sistemi kullanılmalı ve ard arda yapılan iki ölçüm arasındaki süre 2 dakikadan fazla olmamalıdır.
- Sıcaklık ölçümleri için kullanılan sensörler küçük ısı kütle ($< 25\text{g}$) sahip olmalıdır.
- Ortam sıcaklığı tank çevresinde ölçülen 4 sıcaklık değerinin ortalaması olmalıdır.
- Kondensör önünde her bir noktada ölçülen sıcaklıklar tüm deneme boyunca $\pm 0,2^\circ\text{C}$ aralığında sabit kalmalı ölçülen ortalama sıcaklık performans sıcaklığının $\pm 0,1^\circ\text{C}$ sınırları içinde olmalıdır.
- Ölçülen sıcaklıklar hiçbir noktada belirlenen sıcaklıktan aşağıda olmamalıdır.

- Ortam sıcaklığı ölçümü, tankın yarı seviyesinde tank etrafına eşit olarak yerleştirilmiş 4 adet ölçüm noktasının ortalaması alınır.
- Sensörler tank yüzeyinden 100±10 mm uzaklığa yerleştirilmelidir.
- Kondanser girişindeki sıcaklık kondanselerinde 300±10 uzaklığa yerleştirilen her bir kondanser için en az 2 en çok 6 adet sensör ile ölçülmelidir.
- Test odası içerisindeki fanların oluşturduğu hava akımı tank ve kondanser üzerine etki etmemelidir.
- Tank etrafında hava akımının hızı 1 m/s değerini aşmamalıdır.
- Tank içerisindeki test suyunun sıcaklık ölçümünde 3 adet sıcaklık sensörü kullanılmalı ve test suyu sıcaklığı bu üç değerın ortalaması alınarak belirlenmelidir ve bu sensörlerin yerleri ;
- 1.sensör: Tank çıkış deliğinin en fazla 40 mm uzağına yerleştirilmelidir.
- 2.sensör: Suyun içine dalabilecek yüksekliğe yerleştirilmelidir.
- 3.sensör: Doldurulan test suyunun üst yüzeyinden 50-100 mm aşağıya batacak yüksekliğe yerleştirilmelidir.

3.2. Deneyler

Süt soğutma tankları; sağım sayısı, ortam sıcaklığı ve soğutma sürelerine göre sınıflandırılmaktadır. Tankın sınıflandırılması doğru olarak tespit edilir.

Sağım sayısına göre sınıflandırma;

‘’2’’ rakamı iki sağımlık olduğunu, ‘’4’’ rakamı dört sağımlık olduğunu, ‘’6’’rakamı altı sağımlık olduğunu gösterir.

Ortam sıcaklığına göre sınıflandırma(Çizelge-1)

Çizelge 1 ortamı sıcaklığına göre sınıflandırılması

Sınıflandırma	Performans Sıcaklığı (PS) °C	Güvenli Çalıştırma Sıcaklığı (GÇS) °C
A	38	43
B	32	38
C	25	32

Süt soğutma süresine göre sınıflandırma(çizelge-2)

Çizelge 2 Süt soğutma süresine göre sınıflandırılması

Sınıflandırma	Test başlangıç sıcaklığından 4 °C’ye kadar bütün sağımlar için belirtilen maksimum soğutma süresi (h)
0	2
I	2,5
II	3
III	3,5

3.2.1. İlk sağım süt soğutma performans testi

- Tank 2 saat boyunca performans sıcaklığında bekletilir,
- Tank içerisine ilk sağıım miktarı kadar test suyu konulduktan sonra sıcaklığı 35°C ye ayarlanır.
- Enerji sayacındaki değer okunarak sıcaklık ve enerji tüketimini kayıt eden sistemler çalıştırılarak soğutma işlemine başlanır.
- Tank içerisindeki test suyu sıcaklığı 4 °C ye ulaştığında süre kayıt edilir ve soğutmaya devam edilerek termostatın soğutma sistemini kapatması beklenir ve test suyu sıcaklığı kayıt edilir.
- Tankın otomatik çalışma koşullarında 12 saat süre ile çalışması beklenir ve bu süre sonunda enerji tüketim değeri ve test suyu sıcaklıkları kayıt edilir.

3.2.2. Son sağıım süt soğutma performans testi

- Tank 2 saat boyunca performans sıcaklığında bekletilir,
- Tank içerisine tankın anma hacmi kadar test suyu konulduktan sonra sıcaklığı 2 sağıımlık tanklarda 19,5°C ye ,4 sağıımlık tanklarda 11,8°C ye, 6 sağıımlık tanklarda 9,2°C ye ayarlanır.
- Enerji sayacındaki değer okunarak sıcaklık ve enerji tüketimini kayıt eden sistemler çalıştırılarak soğutma işlemine başlanır.
- Tank içerisindeki test suyu sıcaklığı 4°C ye ulaştığında süre kayıt edilir ve soğutmaya devam edilerek termostatın soğutma sistemini kapatması beklenir ve test suyu sıcaklığı kayıt edilir.
- Tankın otomatik çalışma koşullarında 12 saat süre ile çalışması beklenir ve bu süre sonunda enerji tüketim değeri ve test suyu sıcaklıkları kayıt edilir.

3.2.3. İzolasyon testi

- Test odası performans sıcaklığı değerine getirilir,
- Tank bu sıcaklıkta 2 saat süre ile bekletilir,
- Tank içerisine anma hacmi kadar test suyu doldurulup sıcaklığı 4°C ye ayarlanır,
- Tank test odası içerisinde elektrik enerjisi bağlantısı kesilerek performans sıcaklığında 12 saat süre ile bekletilir.
- Bu süre sonunda tank içerisindeki test suyu 2 dakika süre ile karıştırılarak karışım sıcaklığı not edilir.

3.2.4. Buzlanma Testi

Bu test buzlanma kontrolü için yapılır,

- Tank ve soğutma üniteleri (ekovant ve kondanser grubu) testin yapılacağı odanın içerisine yerleştirilir,
- Tank performans sıcaklığında 2 saat süre ile bekletilir,
- Tank içerisine ilk sağıım miktarının % 40'ı kadar 35°C bir test suyu konulur,
- Performans sıcaklığı sabit tutularak soğutma işlemine bağlanır ve 5 dakikadan fazla olmayan aralıklarla tahta bir çubukla tank yüzeylerinde buzlanma olup olmadığı kontrol edilir,

- Termostat soğutma ünitesini kapattığında (yaklaşık 4°C’de) tank içerisinde buzlanma olup olmadığı kontrol edilir.

3.2.5. Boşaltma Testi,

- Bu tank içersine 40±0,1 l ve 2...20°C sıcaklığı aralığında test suyu konulur,
- Boşaltma borusunun altına bir kap konularak vana tam açık konuma getirilerek 60 s beklenir ve kapatılır,
- Boşaltma borusunun altına bir kap daha koyulduktan sonra vana tam açık konuma getirilerek 5 dakika beklenir ve tekrar kapatılır.
- Kapta toplanan su ölçülür.

3.2.1. Özgül Enerji Tüketimi

Özgül Enerji Tüketim Hesabı (Wh/L)

$$E_T = \frac{(E_{ilk} + E_{son}) \cdot n_{sağım}}{(V_a \cdot 2)}$$

E_T = Özgül enerji tüketimi (Wh/L)

E_{son} = Son sağım toplam enerji tüketimi (Wh)

E_{ilk} = İlk sağım toplam enerji tüketimi (Wh)

$n_{sağım}$ = Tanka yapılan sağım sayısı

V_a = Tankın anma hacmi (L)

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

- Yapılan denemelerde buzlanma olmadan her bir soğutma performans denemesini sınıflandırmadaki koduna göre Çizelge 2’de belirtilen süreler içerisinde tamamlayan,
- İzolasyon testinde 12 saat süre sonunda tank içindeki suyun sıcaklık artışı 3°C’yi geçmeyen,
- Boşaltma deneyinde 5 dakika süre sonunda tank içinde su kalmadan boşaltma borusunun altına yerleştirilen ölçüm kabında toplanan su miktarı 200 ml’yi geçmeyen
- Gerekli olan diğer teknik istekleri karşılayan (örneğin, yapılan deneyler esnasında ve sonunda tankta çatlama, kırılma vb. kalıcı bir deformasyon olmayan, kapalı tanklarda otomatik yıkama ünitesi olan, vb.) 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.

- Tank
- Soğutma Ünitesi
- Karıştırıcı

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

TSE EN 13732, Gıda İşleme Makinaları-Çiftliklerdeki Dökme Süt Soğutucular-Yapım, Performans, Kullanıma Uygunluk, Güvenlik ve Hijyen Kuralları

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.

ŞEKER PANCARI HASAT MAKİNASI DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, traktörle çekilen ve kendi yürür şeker pancarı hasat makinalarını kapsar.

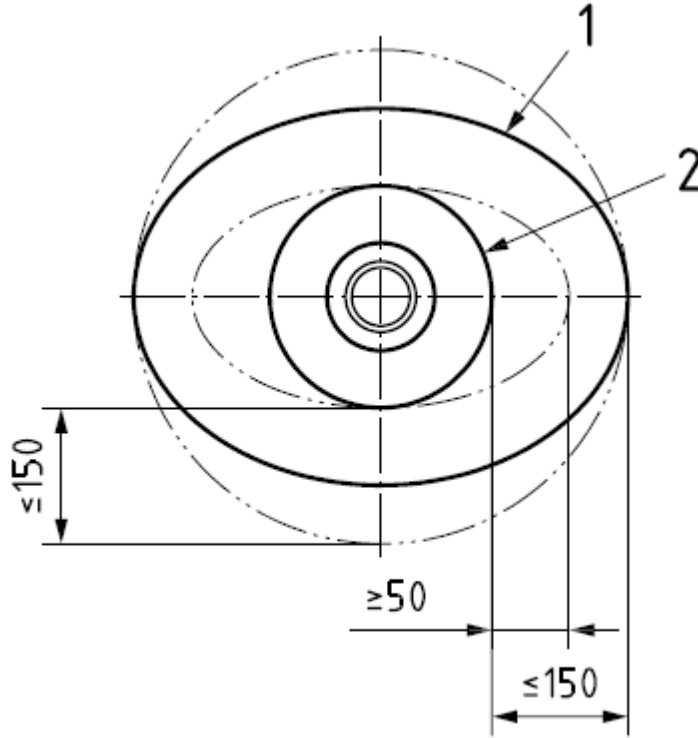
2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

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.
- Makina üzerindeki imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, varsa tescilli markası, seri numarası, imal yılı ve etiket bilgilerini içeren plaka bulunmalıdır.
- Yaprak kesme düzenin yerden yüksekliği 0 – 40 cm arasında ayarlanabilmelidir.
- Hasat makinalarının başkesme düzenleri, kesilecek dilim kalınlığının ayarlanabileceği yapıda olmalıdır.
- Kesilecek baş dilim kalınlığı 0 - 50 mm arasında kademesiz olarak ayarlanabilmelidir.
- Başkesme bıçağı gecikme uzaklığı 0 - 65 mm arasında kademesiz olarak ayarlanabilmelidir.
- Başkesme bıçağı geç kalma mesafesi en az iki kademedede birbirinden bağımsız olarak 45 mm ve 65 mm aralığında ayarlanabilmelidir.
- Hasat makinalarının başkesme düzenlerinde kullanılan başkesme bıçaklarının kesici ağızlarının keskin kenar açısı 450 den küçük olarak bilenmiş olmalıdır.
- Başkesme bıçaklarının kesici ağızları iç kısma doğru en az 30 mm genişlikdeki kısımda sertlik 47 RSD – C ile 53 RSD – C arasında olmalıdır.
- Şekerpancarı hasat makinalarının sökme düzenleri ayar imkanlarının en düşük seviyesinde hasat sırasında yürüme organlarının en alt dayanma yüzeyinden en az 100 mm derinlikte kazma yapabilmelidir.
- Sökme düzenindeki sökücü ayakların pancarı yakaladığı noktadaki genişliği en az 180 mm olmalıdır. Sökme düzeninin bu ölçüsü sabit veya ayarlanabilir olarak yapılabilir.
- Sökme düzeni üzerinde çalıştığı pancar sırasında pancarların sıra ekseninden ± 30 mm sapma göstermesi durumunda pancar kökünü parçalamadan pancar hasadı sağlayabilmelidir.
- Sökme ayakları arasındaki açıklık birbirine en yakın olduğu en alt noktadan yukarı doğru genişleyen yapıda olmalıdır.
- Pancar hasat makinası sökme düzeninin hasat esnasında toprak içerisinde çalışan ve toprakla temas eden yüzeylerinde sertlik 45 RSD - C ile 50 RSD – C arasında olmalıdır.
- Sökme düzeni sıra ekseninden sağa veya sola 30 mm kaçmış olan pancarları da parçalamadan sökebilecek yapıda imal edilmiş olmalıdır.

- Pancar hasat makinalarında kullanılan temizleme düzenleri çapı 45 mm den büyük pancarların dökülmesini önleyecek şekilde yapılmalıdır.
- Makinanın ana şasisinin yüksüz durumda ölçülen köşegenleri arasındaki fark hesaplanan köşegen uzunluğunun % 0.4 ' ünü geçmemelidir.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- Makinalarda tekerleklerin sökülmemiş pancar sırası üzerinden gitmesini engelleyen ayar mekanizmaları bulunmalıdır.
- Çekilir tip makinaların tekerlekleri yana kaymayı engelleyecek yapıda olmalıdır.
- Varsa makinanın üzerindeki hidrolik sistemin basınç hattı hortumları ve sistemin tüm bağlantıları normal çalışma basıncında emniyetli çalışmaya uygun yapıda olmalıdır.
- Hidrolik basınç hortumlarında burulma gerilme ve metalik parçalara sürtünme olmamalıdır.
- Kombine makinaların depoları tarım arabası ya da kamyonu yüklemeye uygun olmalıdır.
- Çok sıralı makinalarda başkesme ve sökme düzenlerinin eksenleri ± 450 mm ' ye ayarlanabilmelidir.
- Traktörle çekilir tip şeker pancarı 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.
- 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.
- 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.
- Kendiyürür makinaların ikaz ve aydınlatma donanımı trafik kanunu ve yönetmeliklerine uygun olmalıdır.
- Şekerpancarı hasat 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.
- Kendi yürür makineler her iki yanlarında en az iki dikiz aynası ile donatılmalıdır.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- 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.
- 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 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.
- 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.
- Şeker pancarı hasat makinaları TS 5776'ya göre aydınlatma, ışıklandırma ve sinyalizasyon kurallarına uygun olmalıdır.
- Kendi yürür ve dingilli tekerlekli makinaların iz genişlikleri TS 6737'ye uygun olmalıdır.

- Makinanın tarlaya götürülmesi sırasında fonksiyonel organların emniyetli bir yüksekliğe kaldırılmasını sağlayacak mekanik ya da hidrolik bir yol düzeni bulunmalıdır.
- Kendi yürür makinalarda 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.
- Makinanın toprak aralığı yol durumunda en az 200 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.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.Deney Şartları

Tarla deneylerine başlamadan önce aşağıda belirtilen deney koşulları tespit edilmelidir.

Deneyde kullanılan traktör	Birim ve Referans	Ölçüm Değeri
Tarla eğimi	(%)(max 4 ⁰)	
Toprak cinsi	(%)	
Toprak rutubeti		
Pancar sıra arası uzaklık	(Ort) (450 mm)	

Pancar sıra üzeri uzaklık	(Ort)	
Söküm için seçilen parsel boyu	(m) (min 120 m	
Ortalama pancar 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. Hasat edilen pancarların yüklendiği araç içerisinden en az üç kişi tarafından tesadüfi olarak seçilen toplam 100 adet pancar üzerinde aşağıdaki değerlendirmeler yapılır.

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 aşağıdaki kriterlere uygunluğu araştırılmalıdır.

- Kendiyürür makinalarda sürücü kabini operatörün hasadı izleyebilmesine olanak sağlamalı ve yeterli ergonomik özelliklere sahip olmalıdır.

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

Başkesme bıçakları ile sökme ayaklarının en az üç ayrı yerinden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır. Değerlerin Madde 2'ye uygun olup olmadığı kontrol edilir.

3.2.2.3. Denge deneyi

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

3.2.2.4. Bıçak çevre hızı tespit deneyi

Traktör hidrolik sisteminden veya kuyruk milinden (imalat özelliğine göre 540 d/d ± 10 d/d veya 1000 d/d + 25 d/d devirlerinde) dönme hareketi olarak çalışan şeker pancarı hasat makinası başkesme bıçağı mili devir sayıları ölçülür. Ölçümlerde alınan en az üç değer aritmetik ortalaması bıçak devir sayısı olarak alınır.

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

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

Burada;

V : Başkesme bıçağı çevre hızı (m/s)

D : Başkesme bıçağı dönme çapı (m)

n : Başkesme bıçağı mil devri (d/d)

dir.

3.2.2.5. Kirlilik oranının belirlenmesi (Toprak firesi)

Seçilen 100 adet pancar önce üzerine yapışık toprak, sap, taş vb. materyal ile birlikte tartılır (1. tartı). Sonra bu pancarlar sert bir naylon ya da madeni telli bir fırça ile yüzeyi zedelenmeyecek şekilde topraklarından temizlenerek yeniden tartılırlar (2. tartı). Daha sonra toprak firesi aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır. Hesaplanan kirlilik oranı (toprak firesi) en fazla % 12 kirli olacak şekilde temizleyebilmelidir.

$$\text{Toprak firesi (\%)} = \left(\frac{1. \text{ tartı} - 2. \text{ tartı}}{1. \text{ tartı}} \right) * 100$$

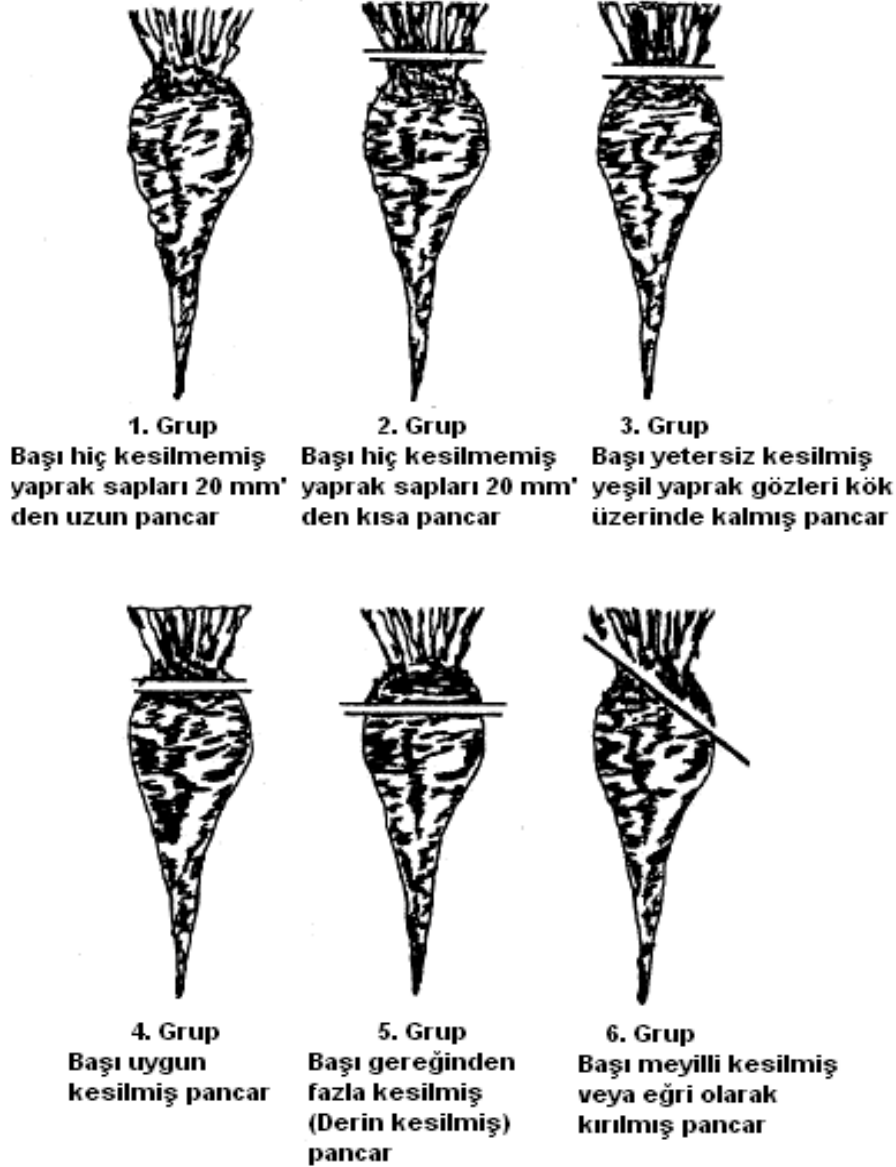
3.2.2.6. Başkesme kalitesinin belirlenmesi

Tesadüfi olarak seçilmiş olan 100 adet pancar Şekil 1 ' de verilmiş olan başkesme kalitesine göre 6 (altı) grupta göre sınıflandırılarak, her başkesme kalitesi grubunun oranı % olarak belirlenir. Bu oranlar Çizelge 1 ' de yerlerine yazılır.

Çizelge 1. Toplam başkesme kaybının hesaplanması

	Başkesim kalite grup numaraları	1	2	3	6	5	6
A	Yüzde oranı						
B	Kayıp faktörü	0,1	0,1	0,05	0	0,1	0,05
AxB	Her gruptaki verim kaybı						
	Başkesiminden dolayı toplam kayıp	$\Sigma (AxB)$					

Çizelge 1 ' de açıklanan yöntemle hesaplanan toplam verim kaybı % 5 ' i geçmemelidir.



Şekil 1. Şeker pancarı başkesme kalitesi grupları

3.2.2.7. Kök kırılması kayıplarının belirlenmesi

Tesadüfi olarak seçilen 100 adet pancarın her birinde kökün kırıldığı yerdeki ortalama pancar çapı (en geniş ve en dar çapların ortalaması) ölçülerek, 0-20, 21-40, 41-60, 61-80, 81 < mm olacak şekilde gruplandırılır. Daha sonra her grubun % oranı belirlenerek Çizelge 2 ' de ilgili yere yazılır ve kayıp katsayısı ile düzeltilerek toplam kök kırılması kaybı hesaplanır.

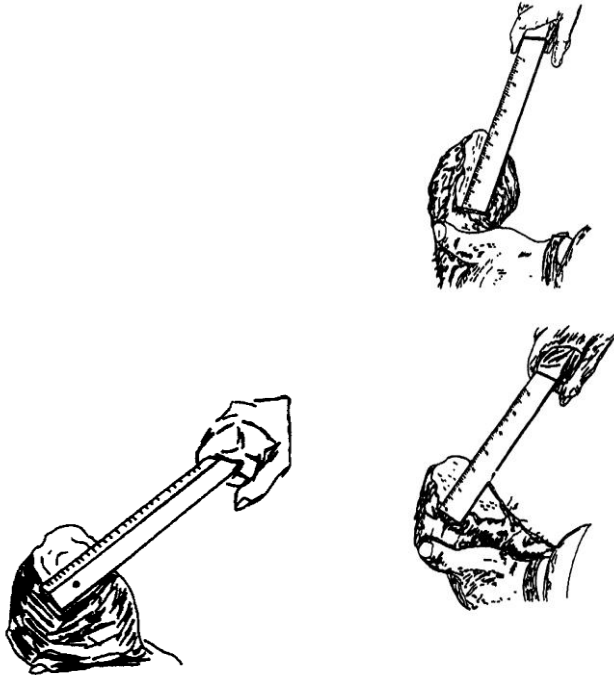
Çizelge 2. Kök kırılmasından kaynaklanan verim kaybı

	Kök kırılmalarına ait sınıflar (mm)	0 - 20	21 - 40	41 - 60	61 - 80	81 ve büyük
A	Yüzde oranı					
B	Kayıp katsayısı	-	0,05	0,10	0,21	0,3
A x B	Her gruptaki verim kaybı					
Kök Kırılmasından Dolayı Toplam Verim Kaybı= $\Sigma (AxB)$						

Çizelge 2 ' den hesaplanan kök kırılması kayıplarının % 5' i geçmemesi gerekmektedir.

3.2.2.8. Yüzey yaralanmaları

Örnek pancarların her birinde yaralanmış olan pancar yüzey alanı ölçülerek hesaplanır. Şekil 2'de belirtildiği gibi yüzey alanı bulunur. Bu hesaplama için yaralanmış yüzeyin en uzun ve buna dik olan en geniş uzunlukları ölçülerek çarpılır ve 100 pancar için hesaplanan bu değerler toplanarak $cm^2 / 100$ pancar olarak belirtilir. Yüzey yaralanmaları $800 cm^2 / 100$ pancar değerini aşmamalıdır.



Şekil 2. Yüzey yaralanma alanının ölçülmesi

3.2.2.9. Söküm Kaybı

Söküm kaybının belirlenebilmesi için hasat edilen alan 15-20 cm derinlikte bir kez devrilmeden işlenerek sıra üzeri ve sıra arasında kalmış 5 cm' den büyük kök ve pancar kalıntıları toplanarak tartılır. Sonra aşağıdaki bağıntıdan yararlanılarak söküm kaybı hesaplanır.

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

Burada ;

K : Söküm kaybı (%),

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

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

Hesaplanan söküm kaybı % 2 'yi geçmemelidir.

3.2.2.10. 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

3.2.2.11. Mukavemet deneyi

Şeker pancarı hasat 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.

3.3. 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 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
- Yaprak Kesme Düzeni
- Baş Kesme Düzeni
- Fırçalama Düzeni
- Sökme Düzeni
- Temizleme Düzeni
- Depolama ve Yükleme Düzeni
- Şasi, Yürüme Grubu ve Çeki Oku

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

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

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

5. KAYNAKLAR

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

TS 4891 Şekerpancarı Hasat Makinaları

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.

TARIM RÖMORKLARI DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri tarım traktörleriyle çekilen ve tarım işlerinde kullanılan römorkların deneylerini kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce biçerdöver gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde; İlk olarak römorkların sınıfları, tipleri, kategorileri ve hız endeksi belirlenmelidir.

Römork sınıfları;

Römorklar dingil durumuna göre:

- Römorklar
- Yarı römorklar (Yüklü veya yüksüz ağırlığının bir kısmı traktör tarafından taşınan bir, tandem veya tridem dingile sahip römork)

Römorklar boşaltma tertibatına göre:

- Devirmeli
- Devirmesiz

Römork Tipleri;

Römorklar dingil tipine göre:

- Bir dingilli,
- Tandem dingilli,
- İki dingilli,
- Üç dingilli (triaks veya tridem)

Devirmeli römorklar devirme yönüne göre:

- Bir yana devirmeli,
- İki yana devirmeli,
- Arkaya devirmeli,
- İki yana ve arkaya devirmeli

Kategori özellikleri;

Kategori R1: Her bir aks grubu için teknik olarak müsaade edilen kütlelerinin toplamı 1 500 kg'ı aşmayan römorklar.

Kategori R2: Her bir aks grubu için teknik olarak müsaade edilen kütlelerinin toplamı 1 500 kg'ı aşan, ancak 3500 kg'ı aşmayan römorklar.

Kategori R3: Her bir aks grubu için teknik olarak müsaade edilen kütlelerinin toplamı 3500 kg'ı aşan, ancak 21000 kg'ı aşmayan römorklar.

Kategori R4: Her bir aks grubu için teknik olarak müsaade edilen kütlelerinin toplamı 21 000 kg'ı aşan römorklar.

Hız indeksleri;

- Her römork kategorisi, tasarım hızına göre aşağıdaki "a" veya "b" indeksini de içermelidir: "a", azamî tasarım hızı 40 km/h'e eşit veya altında olan römorklar, "b", azamî tasarım hızı 40 km/h'in üzerinde olan römorklar.
- Tarım römorklarının maksimum boyu 12 m, genişlikleri en fazla 2.55 m ve yükseklikleri 4 m yi geçmemelidir.

- Dingil başına düşen en çok kütle ve aks grubuna düşen en çok kütleler tablo-1 'e uygun olmalıdır.

Tablo-1

Dingiller arası mesafe	Dingil başına düşen en çok kütle (ton)	Aks grubuna düşen en çok toplam kütle (ton)
Bir dingilli	10	10
Çift dingilli		
3 m 'den az ise ($D < 3$ m)	8	16
3 m veya daha büyük ise ($3 m \leq D$)	9	16
Tandem dingilli		
1 m 'den az ise ($D < 1$ m)	5,5	11
1 m ile 1,3 m arası ise ($1 m \leq D < 1,3$ m)	8	16
1,3 m ile 1,8 m arası ise ($1,3 m \leq D < 1,8$ m)	9	18
1,8 m veya daha büyük ise ($1,8 m \leq D$)	10	20
Üç dingilli, Tridem		
1,3 m'den az ise ($D < 1,3$ m)	7	21
1,3 m ile 1,4 m arası ise ($1,3 m \leq D < 1,4$ m)	8	24

- Römorkun yüzeyleri düzgün olmalı, üzerinde çapak, çukur, çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve bütün parçaları paslanmaya karşı astar ve son kat boya ile uygun şekilde boyanmış olmalıdır.
- Römorklarda 1 adet stepne ve iki adet takoz bulunmalı ve uygun yere konumlandırılmalıdır.
- Römorkun lastik, jant, dingil, çeki oku, çeki halkası ölçüleri TS 585'e uygun olmalı, ışıklandırma, sinyalizasyon, hız plakası vb. donanımları bulunmalı, kullanım ile ilgili her türlü uyarı ve emniyet sembolleri ile donatılarak çalışma emniyeti sağlanmalıdır.
- İki dingilli römorklarda dümenleme tertibatı döner dingilli olmalı, döner tertibatı yarıçapı ve çelik bilye çapı TS 585'e uygun olmalı, döner tertibatı çevresinin şasiye bağlantısında kaynak kullanılmamalıdır.
- Tarım römorklarının kasası ahşap, sac, alüminyum vb. malzemeden yapılmalı, ahşap kasalar en az 30 mm kalınlığındaki ahşaptan yapılmalıdır. Sac kasalarda taban sacı kalınlığı en az 4 mm, kapak sacı kalınlığı en az 2 mm olmalıdır. Anma yükü 1000 kg a kadar olan römorklar ile, tabanı ahşap kaplanmış römorklarda taban sacı kalınlığı en az 2 mm olmalıdır.
- Kapaklara kasa hacmini artırabilmek amacıyla ilave kapak yatağı konmalı ve kasa yan kapakları birbirine gerdirme tertibatı ile bağlanmış olmalıdır.
- Çeki halkası; iki dingilli römorklarda çeki oku ucuna frenleme tesirini uygulayabilmek ve çeki vuruntularını söndürmek üzere helis şeklinde bir yayla ve serbest olarak dönebilecek biçimde bağlanmalı, sabit oklu römorklarda ise çeki oku, römork traktörden ayrıldığında ok ucunu yerden en az 300 mm yukarıda tutacak biçimde yüksekliği ayarlanabilir taşıyıcı ayakla donatılmalı, taşıyıcı ayakta tekerlek bulunmamalıdır.

- İki dingilli römorklarda, römorkların arka arkaya çekilebilmesi için kullanılan arka çeki halkasının, bağlantı pimi güvenlik tertibatı ile donatılmalı, yarı römorklarda arka çeki halkası bulunmamalıdır.
- Römorklarda yüklü durumda hesaplanan kritik devrilme açıları en az 15 ° (% 26 eğim) olmalıdır.
- Arka kapak üzerine tarım römorkunun en büyük hızını göstermek üzere çapı 150 mm olan 1 cm genişliğinde kırmızı bir çember çizilmeli ve çemberin içi beyaz ile boyanmış olmalı; “..... km” yazısı bu daireyi dolduracak ve ışığı yansıtacak şekilde kırmızı renkte yazılmalıdır.
- Römorkların, frenleme kuvveti iletim tertibatı mekanik, hidrolik, pnömatik, elektrikli sistemler veya bunların kombinasyonu olan fren tertibatlarından biri ile donatılmış olmalıdır. Fren sistemleri sürekli (sürücü traktörün fren pedalına bastığında aynı anda römorkunda frenlendiği), yarı-sürekli (traktör sürücüsünün yerinden kalkmadan bir kumanda vasıtasıyla römorku frenleyebildiği) veya atalet frenli (çarpma frenli) olabilir. Römorklarda fren tertibatı, çeki halkasının traktörden kurtulması durumunda ok yere değmeden otomatik olarak çalışacak yapı ve özellikte olmalıdır. Bu tertibat aynı zamanda park freni olarak da kullanılabilir. Bu durumda frenleme tertibatı % 20 eğimde römorku durduracak kadar frenlemelidir. Yarı römorklarda ayrıca park freni bulunmalıdır. Römork traktöre takılı durumda, geri manevra yapılırken, frenlemeyi engellemek için geri manevra kilidi konulmalıdır.
- R1a ve R1b kategori römorklarda aks başına düşen kütle 750 kg’ı aşmıyorsa servis freni gerekli değildir.
- Aks başına düşen kütlesi 750 kg’ı aşan R1b ve R2 kategori römorklarda sürekli, yarı sürekli servis freni (var ise R3 şartları sağlanmalıdır) veya atalet freni olmak zorundadır.
- Atalet freni R3a kategori römorklara aks başına düşen ağırlığı 8000 kg’ı geçmemek ve aşağıdaki şartları sağlamak kaydıyla;
 1. 1.Frenler tüm tekerleklere etkili değilse tasarım hızı 30km/h geçmeyenlere,
 2. 2.Frenler tüm tekerlere etkili ise tasarım hızı 40 km/h i geçmeyenlere,
 3. Her şekilde duruma uygun hız plaka göstergesi olanlara takılabilir.
- R3 ve R4 kategori römorklarda sürekli veya yarı sürekli servis freni bulunmalıdır.
- Atalet fren sistemi bulunan R1, R2 ve R3a araçlarda, römork ve traktör pim bağlantısının kopması durumunda zincir, halat ve vb ek bir bağlantı düzeninin bulunması gereklidir.
- Rb kategori römorklarda frenler tüm tekerlere etki etmelidir.
- Servis fren sisteminde traktör-römork bağlantısı koptuğu anda otomatik olarak frenleme yapmalıdır.
- Servis freni bulunan her araçta ayrıca park freni de bulunacaktır.
- Bir dingilli, tandem ve tridem tip römorklarda çeki halkasına gelen düşey yük maksimum 3 ton olabilir fakat her durumda toplam yüklü ağırlığın % 10-30'u arasında olmalıdır.
- Dayama ayağının zemine yaptığı basınç römork tam yüklü ve yatay pozisyonda dururken en fazla 400 kPa basınç yapmalıdır.
- Tarım römorklarında ikaz ve aydınlatma donanımı trafik kanunu ve yönetmeliklerine uygun olmalıdır.
- Tarım römorklarının arka sinyal lambaları, tehlike ikaz sinyali, stop lambaları, arka konum lambaları ve arka tescil plakası lambası yönetmeliklere (AB/2015/208) uygun onaylı "e" belgeli olmalıdır.
- Römorklarda üçgen olmayan yan geri yansıtıcılar, üçgen olmayan yan geri yansıtıcılar ve iki veya dört adet üçgen geri yansıtıcılar yönetmeliklere (AB/2015/208) uygun olmalıdır.
- Elektrik kabloları, herhangi bir zeminle temas edip aşınma ihtimallerinin bulunması durumunda koruma altına alınır, yağlayıcı veya yakıtı dayanıklı veya korunaklı olmalıdır. Elektrik kabloları, kabloların hiçbir bölümü hareketli parçalar veya keskin kenarlara temas etmeyecek şekilde düzenlenir.

- Tarım römorklarında kullanılan saplama ve somunlar TS 585'e, yaprak yaylar TS 582 Ek-1'e uygun olmalı, jant saplamalarının kampanaya tespitinde kaynak kullanılmamalı, faydalı ağırlığı 3500 kg (dahil)' dan daha fazla olan tarım römorklarının jantları segmanlı olmalıdır.
- Bir dingilli, tandem ve tridem tip römorklarda çeki halkasındaki düşey yük maksimum 3000 kg olabilir ancak küresel bağlantı söz konusu olduğunda azami değer 4000 kg'ı aşmamalıdır.
- Devirmeli römorklarda kasa devirme açısı tespit edilir (en az 40° olmalıdır).
- Ra ve Rb kategorisi tüm römorklar; arka taraflarının yerden yüksekliği 55 cm yi geçiyorsa, diğer küçük araçların arkadan çarpma durumlarında römorkun altına girmesini engelleyecek şekilde arka koruma yapısına sahip olmalıdırlar.
- R3b ve R4b kategorisi bütün römorklar, korumasız yol kullanıcılarının (yayalar, bisiklet veya motosiklet sürücüleri) aracın yan tarafına düşmesini ve tekerleklerin altına girmesini engelleyecek etkin koruma tedbirlerine sahip olacak şekilde imal edilmelidir.
- Rb kategorisi römorklar, tekerlek korumaları (üst yapının parçası, çamurluk vb.) ile donatılmalıdır. Tekerlek korumaları; diğer yol kullanıcılarının etrafa yayılan taş, pislik, buz, kar ve sudan mümkün olduğunca korunmasını sağlayacak şekilde tasarlanır. Tekerleklerin üzerinde lastiğin toplam genişliğinin en az 2/3'ünü kaplayan bir koruma bulunmalıdır. Korumanın ön ve arka kenarları en az 90 derecelik bir açıyı örtmelidir.
- Römork üzerinde madeni etiket bulunmalıdır. Etiket üzerinde aşağıdaki bilgiler eksiksiz yer almalıdır;
 - İmalatçı adı
 - Marka
 - Tip
 - Kategori
 - İmal Yılı
 - Şasi Numarası
 - Dingil Kapasiteleri
 - Azami Yüklü Ağırlık

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Deneyler düz zemin üzerinde, ve ilgili maddeler de belirtildiği şartlarda (yükli, yüksüz vb) yapılır. Deneylere başlamadan önce imalatçı tarafından römork üzerinde ayarlamalar (hidrolik fren sisteminin ayarlanması vb) müsaade edilir. Deneyler başladıktan sonra herhangi bir ayarlamaya izin verilmez.

Mukavemet deneylerinin olmazsa olmaz koşulu deney yapacak kuruluşun TS 3413 de belirtilen özelliklere uygun test simülâtörü veya deney pistine sahip olmasıdır.

3.2. En Küçük Dönme Dairesi Yarıçapı

- Bir dingilli tarım römorklarında en küçük dönme dairesi yarıçapı aşağıdaki yöntemle hesaplanır.

$$X^2 = (Y/2)^2 + Z^2$$

X = En küçük dönme dairesi yarıçapı (mm)

Y = En küçük iz dairesi yarıçap (mm)

Z = Dingil - çeki halkası merkezi arası uzaklık (mm)

3.3. Kasa Bağlantıları Dayanım Deneyi

- Kasa bağlantı dayanımının kontrolünü TS 3413 'e göre aşağıdaki gibi yapılır:
Devirmeli römorklarda kasa anma yüküyle $11 \pm 1^\circ$ kaldırılır.
Her kaldırma yönü için 50 kez tekrar edilir.
Kasa ve hidrolik silindir bağlantı noktalarını kontrol edilir.

3.4. Ağırlık Merkezinin Tespiti

Bir Dingilli Tarım Römorklarında Ağırlık Merkezi Hesabı

- Römork boş ve anma yükünde yüklü iken dingil ve çeki halkasındaki yükleri alarak ağırlık merkezinin yeri ve kritik devrilme açısı tespit edilir.
- Ağırlık merkezinin yeri aşağıdaki formülleri kullanarak hesaplanır.

Ağırlık Merkezinin Dingile Olan Uzaklığı

$$x = \frac{G_1 \times l}{G}$$

x : Ağırlık merkezinin dingile olan uzaklığı (mm)

G₁: Çeki halkası merkezindeki ağırlık (boş) (kg)

l : Dingil-Çeki halkası merkezi arası uzaklık (mm)

G : Tarım arabasının öz ağırlığı (kg)

Ağırlık Merkezinin Yerden Yüksekliği

$$y_r = h + r_b$$

$$h = \frac{G'_1 \cdot l \cdot \cos \alpha - G \cdot r \cdot \cos \alpha}{G \cdot \sin \alpha}$$

y_r: Ağırlık merkezinin yerden yüksekliği (mm)

h : Ağırlık merkezinin dingil ekseninden yüksekliği (mm)

r_b: Etken statik lastik yarıçapı (mm)

G'₁:Şahlanma anında dingil ağırlığı (kg)

l : Dingil-Çeki halkası merkezi arası uzaklık (mm)

α : Şahlanma anında kasa tabanı ile yatay düzlem arasındaki açı (°)

G : Tarım römorkunun öz ağırlığı (kg)

r : Ağırlık merkezinin çeki halkası merkezinden uzaklığı (mm)

İki Dingilli Tarım Römorklarında Ağırlık Merkezi Hesabı

Ağırlık Merkezinin Arka Dingil Merkezine Olan Uzaklığı (mm)

$$r_2 = \frac{r \cdot G_1}{G}$$

r_2 : Ağırlık merkezinin arka dingil merkezine olan uzaklığı (mm)

r : Dingiller arası uzaklık (mm)

G_1 : Ön dingil ağırlığı (çeki oksuz) (kg)

G : Öz ağırlık (çeki oksuz) (kg)

Ağırlık Merkezinin Yerden Yüksekliği

$$y_r = h + r_b$$

$$h = \frac{r \cdot (G'_1 - G_1) \cdot (\sqrt{r^2 - y^2})}{G \cdot y}$$

y_r : Ağırlık merkezinin yerden yüksekliği (mm)

h : Ağırlık merkezinin dingil ekseninden yüksekliği (mm)

r_b : Etken statik lastik yarıçapı (mm)

r : Dingiller arası uzaklık (mm)

G'_1 : Şahlanma anında ön dingil ağırlığı (kg)

G_1 : Tarım arabası yatay konumda iken ön dingil ağırlığı (kg)

y : Şahlanma anında dingil eksenleri arasındaki düşey mesafe (mm)

G : Toplam römork ağırlığı (kg)

3.5. Kritik Devrilme Açısının Tespiti

Kritik devrilme açısını aşağıdaki formülü kullanarak hesaplanır.

$$Y_t = \frac{G \cdot Y + G_y \cdot Y_y}{G_t}$$

Y_t : Yüklü durumda ağırlık merkezinin yerden yüksekliği (mm)

G : Tarım römorkunun öz ağırlığı (kg)

Y : Ağırlık merkezinin yerden yüksekliği (mm)

G_y : Faydalı yük (kg)

Y_y : Materyal ağırlık merkezinin yerden yüksekliği (mm)

G_t : Toplam ağırlık (kg)

Tarım römorku kasasının özgül ağırlıkları bilinen buğday, buğday sapı balyası veya pancar ile doldurulduğunu varsayarak hesaplamaları yapılır.

Örnek . 3 tonluk bir tarım römorkunun buğday ile doldurulduğu varsayılırsa ;

$$1\text{m}^3 \text{ buğday } 760 \text{ kg}$$

$$x \frac{\text{3000kg}}{\text{760 kg}}$$

$$x = 3.9 \text{ m}^3 \text{ buğday alacaktır.}$$

Materyal ağırlık merkezinin yerden yüksekliğinin(Y_y) bulunması

- Faydalı yükün kapladığı hacmi kasa taban alanına bölerek, materyalin kasa tabanından yüksekliğini bulunur.
- Bulunan değer 2' ye bölünerek materyal ağırlık merkezinin kasa tabanından yüksekliği elde edilir ve bu değeri kasa tabanının yerden yüksekliği ile toplayarak materyal ağırlık merkezinin yerden yüksekliği bulunur.

$$\tan \beta = \frac{\text{İzgenişliği} / 2}{y_t} \text{ buradan da } \beta \text{ değerini bulunur..}$$

3.6. Fren deneyi

Bir tekerleğin en küçük frenleme momentini aşağıdaki eşitlikten hesaplanır (Md_2).

$$Md_2 = 0.07 F.r$$

$$Md_2 = 0.07 (m.g).r$$

Burada;

Md_2 : Bir tekerleğin en küçük frenleme momenti (Nm)

F : Frenleme kuvveti (N)

m : Bir tekerleğe düşen kütle (kp)

g : Yer çekimi ivmesi (9.81 m/s²)

r : Etken statik lastik yarıçapı (m)

- Statik durumda deney ile tespit edilen frenleme momenti değeri (Md_1), formül ile hesap edilen bir tekerleğin en küçük frenleme momenti değeri (Md_2)' den büyük olmalıdır. Yani $Md_1 > Md_2$ ise frenleme yeterli demektir.

3.7. Mukavemet Deneyi

Mukavemet deneyi TS 3413' e göre yapılır. Mukavemet deneylerini yapacak kuruluşun TS 3413 de belirtilen özelliklere uygun test simülatörü veya deney pistine sahip olması gerekmektedir.

Deney pistinde, römork faydalı kütle ile yüklendikten sonra çeki oku, ara şasinin çeki kancasına bağlanır ve 4,5 + 0,5 km/h hızla hareket ettirilir. Bu deneye şasiye en az 15000 burulma uygulanıncaya kadar devam edilir.

Şasi burulma tesisinde ise römork faydalı kütle ile yüklendikten sonra şasiye $\pm 9^\circ$ burulma açısında, dakikada 25 ± 5 frekansta 15000 burulma uygulanır.

4. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Tarım römorkları bu deney ilkesinin tamamında belirtildiği şekliyle ölçü, deney sonuçları ve diğer şartlara uygun olarak imal edildiği durumlarda olumlu olarak değerlendirilir. Aksi durumda tarım römorkları olumsuz olarak değerlendirilir.

Fakat yeniden imalat gerektirmeyen, küçük tadilat, işaretleme, ekleme veya çıkarmalara izin verilebilir. Örneğin takoz veya stepnenin olmaması, mevcut fren üzerinde ayarlama yapılması, uyarıcı işaret ve levhaların eksik veya yanlış takılmış olması gibi durumlarda stepne veya takoz bağlantı yeri için küçük tadilatlar, uyarıcı veya tanıtıcı işaret levhalarının eklenmesi ve çıkarılması gibi durumlara izin verilmesi kabul edilebilir değişikliklerdir. Böyle durumlarda yaptırılan veya yapılan düzeltmeler deney raporunda belirtilir.

5. 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.

- Ağırlık merkezinin yeri
- Dümenleme
- Şasi ve ölçüleri
- Çeki oku ve halkası
- Dingil, yay, jant ve lastik ölçüleri
- Hidrolik silindir ve ölçüleri (varsa)
- Fren sistemi
- Deney sonuçları

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.Deneyler" maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile "4.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 585 Tarım Römorkları

TS 3413 Tarım makinaları-Römorklar ve su tankerleri- Muayene ve deney metotları

TS EN ISO 4254-1 Tarım makinaları - Güvenlik – Bölüm 1: Genel kurallar

TS ISO 20019 Tarım araçları – Çekilir araçlarda mekanik bağlantılar – Çeki halkaları boyutları
2009/144/AT "Tekerlekli Tarım veya Orman Traktörlerinin Bazı Aksamaları ve Karakteristikleri İle İlgili Tip Onayı Yönetmeliği "

76/432/AT "Tekerlekli Tarım veya Orman Traktörlerinin Fren Tertibatı İle İlgili Tip Onayı" yönetmeliği

AB/2015/208 Tarım ve Orman Araçlarının Fonksiyonel Güvenlik Gereklilikleri Hakkında Tip Onayı Yönetmeliği

Karayolları Trafik Yönetmeliği

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

TARIM ÜRÜNLERİ AYIKLAMA VE SINIFLANDIRMA MAKİNALARI

DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri,

- Yığın halindeki tarım ürünlerine karışmış olan istenmeyen maddeleri ayırmak,
- Tarım ürünlerini belirlenen özelliklerine (boyut, ağırlık, renk vb.) göre sınıflandırmak amacıyla üretilen ayıklama ve sınıflandırma makinalarının işlevlerini gerçekleştirme ve dayanıklılık özelliklerini belirlemek amacıyla yapılacak olan gözle muayene, boyut özelliklerinin ölçülmesi, teknik özelliklerinin belirlenmesi, makinanın performansının saptanması için yapılması gerekli olan denemelerin yapılmasını kapsamaktadır.

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.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası, 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.
- 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.
- 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 üzerinde bulunan “ V ” kayışlarının gerdirme tertibatları bulunmalıdır.
- 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.
- Makinaların dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- Döner ve hareketli parçaların emniyet ve kaza önleme açısından muhafaza içine alınıp alınmadığı kontrol edilir.
- 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 çalışmalıdır.
- Ürün ile temas eden metal esaslı madde ve malzemelerin kalaylanmasında kullanılan kalayda arsenik bulunamaz.

- Tarım ürünleri ile temas eden paslanmaz çelik dışındaki metal esaslı madde ve malzemeler ürünün özelliğine göre kalay veya krom ve kromoksit ile kaplanır. Kaplanmış metal, gerektiğinde ürünün özelliğine uygun olarak lak veya plastik ile kaplanabilir.
- 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.
- Ürün ile temas eden plastiklerde kullanılan boyar maddeler gıdaya geçmeyecek ve toksik madde içermeyecek şekilde olmalıdır.
- Kumanda düzenekleri mevcut ise operatör hiçbir ilave parçaya ihtiyaç duymaksızın erişebilmeli ve kumanda düzeneğini hareket ettirmek için insan gücünden daha fazla güç gerekmemelidir.
- Makina üzerinde en az iki ayrı yerde "Acil Durdurma" butonu bulunmalıdır.
- 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.
- Elekli makinaların elekleri TS 5646'ya uygun olmalıdır.
- Ayıklama ve temizleme makinalarında (Selektörler) temizleme derecesi en az % 97 olmalıdır.
- Makinalarda bulunan vantilatör ve aspiratörlerin sağladığı hava akımının hava kanalları içerisinden dışarı sızması önlenmelidir.
- Makinalarda bulunan çuval tutucuları, çuvalların konulduğu yüzeyden yüksekliği 700 mm ± 100 mm olmalıdır.
- İpli sınıflandırma makinalarında kullanılan ipler poliüretan malzemeden, 8 mm, 10 mm veya 12 mm çaplı, 80 A - 98 A Shore A sertlik aralığında, pürüzsüz, yapıştırılabilir, - 20°C - (+60°C) sıcaklık aralığında esnmeden çalışabilme özelliklerine sahip olmalıdır.
- Ayıklama bantları aydınlatma lambaları ile donatılmalıdır.
- Makinaların imalatında insan sağlığına uygun malzemeler kullanılmalıdır.
- Makinada kullanılan vantilatörlerin oluşturduğu hava akımı klapeler yardımıyla ayarlanabilir olmalıdır. Hava giriş alanı vantilatör hava çıkış ağız alanının en az 1/3'ü, en çok 1/2'si kadar olmalıdır.
- Operatör kulağına gelen gürültünün seviyesi, 85 dB(A)' yı geçmemelidir.

3. TANIMLAR

Yabancı madde (istenmeyen maddeler): Ürün yığını içerisinde bulunan esas üründen başka cins ve çeşitteki tarımsal ürünün yanı sıra yığın içerisindeki taş, kum, toz, sap, saman, kavuz vb. gibi maddeler yabancı madde olarak tanımlanmaktadır.

Saflık Derecesi (Safiyet) (S_d) :

Ürün yığını içerisinde bulunan esas ürün (sağlam ve dolgun tane) ağırlığının (G_s), ürün yığının toplam ağırlığına (G_t) oranıdır;

$$S_d = \frac{G_s}{G_d} \times 100$$

Temizleme Randımanı (T_r):

Temizleme makinasından alınan temizlenmiş ürün yığını ağırlığının (T_ü) temizlenmeye verilen ürün yığını ağırlığına (T_i) oranıdır;

$$T_r = \frac{T_{\ddot{u}}}{T_i} \times 100$$

Ayırma Etkinliği Katsayısı (A_e) :

Ürün içerisinden ayıklanabilen yabancı maddelerin ağırlığının (b), ayıklanması gereken tüm yabancı maddelerin ağırlığına (b_o) oranıdır.

$$A_e = \frac{b}{b_o} \times 100$$

Ayırma Hassasiyet Katsayısı (A_h):

Temizleme işlemi sonunda yabancı maddelerin içine karışmış olan esas ürün ağırlığının (g_s), tüm esas ürün ağırlığına (G_s) oranıdır.

$$A_h = \frac{g_s}{G_s} \times 100$$

Sınıflandırma Hassasiyet Katsayısı (S_{hi}):

Sınıflandırma işlemi için seçilen özellikler esas alınarak belirli bir gruba ayrılabilen ürün kütlesinin (s_i), aynı gruba ayrılması gereken tüm ürün kütlesine (S_i) oranıdır.

$$S_{hi} = \frac{s_i}{S_i} \times 100$$

Elek Katsayısı (Aktif Alan Oranı) (e):

Elek üzerindeki deliklerin alanları toplamının (Σf), elek yüzeyinin toplam alanına (F) oranıdır.

$$e = \frac{\sum f}{F} \times 100$$

Özgül oyuk sayısı (n):

Triyör gibi tahıl temizleme ve sınıflandırma makinalarında aktif yüzeydeki birim alan üzerindeki oyuk sayısıdır (adet/alan).

4. DENEY YÖNTEMİ

4.1. Deney Şartları

Makina, talimat el kitabında belirtilen esaslara göre çalışmalara hazırlanır.

4.2. Deneyler

4.2.1. Örnek Alma

Performans denemelerinde kullanılacak tarımsal materyalin Özelliklerinin Belirlenmesi, denemeye alınan ürün yığını içerisindeki esas ürün ve yabancı madde miktarlarının (Saflik Derecesi) belirlenmesi ve ürün boyutlarının belirlenmesi için örnek alınır.

- **Performans Denemelerinde Kullanılacak Tarımsal Materyalin Özelliklerinin Belirlenmesi Amacıyla Örnek Alma**

Makinanın yapılış amacına uygun tür, çeşit ve özellikteki tarımsal ürün seçilir. Tahıllar dışında denemede kullanılacak tarımsal ürün için herhangi bir nem sınırı yoktur. Temizleme ve sınıflandırma makinalarında temizlenecek olan ürün tahıl ise denemelerde kullanılacak olan tahılın nemi en fazla %14 olmalıdır. Materyalin rutubet oranı TS 1135'e uygun olarak tespit edilmelidir. Denemede kullanılacak ürün tahıl ise tahıl yığınının içerisinde bulunan yabancı tohum ve yabancı maddelerin oranı en az %10 olmalıdır. Temizlenecek ürün içerisindeki yabancı ürün ve yabancı maddelerin oranı tespit edilmelidir. Bu tespit için alınacak numune miktarı değişik mahsuller için TS 5272' ye göre alınmalıdır.

Seçilen ürünün denemelerde kullanılacak miktarı, denenecek makinanın imalatçısının belirttiği iş verimine göre ve ayrıca farklı besleme açıklıklarında (makine ve ürün özelliklerine bağlı olarak tam açık, yarı açık ve optimum vb.), makinanın 3 tekrarlı olarak tam kapasite ile en az 15'er dakika çalışmasına yeterli olmalıdır.

Ürünün nemi, hacim ağırlığı, 1000 tane ağırlığı (taneli ürünler için) seçilen ürün için belirlenmiş standart yöntemlere göre belirlenir.

- **Denemeye Alınan Ürün Yığını İçerisindeki Esas Ürün ve Yabancı Madde Miktarlarının (Saflik Derecesi) Belirlenmesi İçin Örnek Alma**

Denemede kullanılmak üzere seçilen ürün yığınının rasgele seçilen en az üç ayrı bölgesinden örnekler alınır. Alınan örneklerin miktarları birbirine eşit olmakla birlikte, bu miktar çalışılacak ürüne göre değişebilir. Örneğin tahıllar ve kuru bakliyat için 1000 g. yeterli olmakla birlikte çoğu sebze ve çiçek tohumları için çok daha az miktarlar yeterli olacaktır.

Seçilen bölgelerden alınan üç ayrı örnek iyice karıştırıldıktan sonra bu karışımın 1/3'ü son örnek olarak ayrılarak tartılır (G_t). Son örnek elle ayıklanarak, esas ürün ve atıklar (organik ve anorganik yabancı maddeler ile esas ürünün içi boş, çürük vb. olanlar) ayrılır. Sağlam esas ürün ve atıklar ayrı ayrı tartılır (G_s ve b_o).

- **Ürün Boyutlarının Belirlenmesi İçin Örnek Alma**

Ayıklama ve sınıflandırma makinasında ayrılacak olan esas ürüne bağlı olarak makinanın ayırma ve sınıflandırma iş organları değiştirilebiliyorsa (örneğin tahıl ayırma ve sınıflandırma amacıyla elek, triyör vb. gibi parçalar) bunlar esas ürüne uygun olarak seçilmelidir. Bu seçme işlemi için en önemli özellik olan ürünün boyut özellikleri (uzunluk "a"; genişlik "b"; kalınlık "c") 0,1 mm duyarlılıkta ölçülür. Taneli bitkilerde bu ölçümler için,

yığının saflık derecesinin belirlenmesi amacıyla hazırlanan son karışımdan, tahıl ve kuru baklagiller için 250, daha küçük tohumlar için 100 adedinde ölçüm yapılır.

Elde edilen bu ölçülerin sınıflandırması, uzunluk, genişlik ve kalınlık boyutlarının her birine yapılır. Sınıf aralıkları için tahıl ve kuru baklagil tohumlarında en fazla 0,4 mm, daha küçük tohumlar için 0,1 mm seçilebilir.

Tanelerin seçilen sınıflardaki frekansları belirlenir ve bir çizelge ve grafik şeklinde verilir.

4.2.2. Makinanın Muayenesi ve Denemeye Hazırlanması

Performans deneyine tabi tutulacak olan ayıklama ve sınıflandırma makinası öncelikle göz ile muayeneden geçirilmelidir. Bunun için;

Makinanın çatısı, iş organları ve hareket iletim parçaları gözle kontrol edilerek çalıştırılmasına engel bir aksaklığın olup olmadığı araştırılır. Makinanın kataloğunda belirtilen gerekli bakım ve ayarlamalar yapıldıktan sonra makina 20-30 dakika boşa çalıştırılır. Bu çalıştırma sonucunda makinanın bağlantı elemanları tekrar kontrol edilmelidir. Aksaklıkların ortaya çıkması durumunda, belirlenen aksaklıkların giderilmesi deney için başvuran kuruluştan istenir. Denemelere alınabilecek durumdaki makinaların iş organlarının, deneme materyaline uygun olması sağlanır.

Değişebilir tipteki elek ve triyörlere sahip makinalarda, makinaya takılacak eleklerin delik şekli, ayırım için esas alınan boyuta uygun olarak seçilir ve eleklerin delik ya da triyörün yuva boyutu, üretici firmanın bir önerisi yoksa, aşağıda verilen eşitlikler yardımıyla belirlenir. TS 6975'de belirtildiği üzere triyörün yuva deliklerinin yuva çapının 0,4-0,6'sı kadar olup olmadığı kontrol edilir.

Kaba (ön) temizleme işleminde;

$$d = \mu + 3\sigma$$

İnce (hassas) temizleme ve sınıflandırma işleminde;

$$d = \mu - \sigma$$

Yukarıdaki eşitliklerde, μ ele alınan boyutun ağırlıklı ortalaması; σ ayırma için seçilen boyuta (a,b ya da c) ait ölçüm değerlerinin standart sapmasıdır.

Standart sapma (σ) aşağıdaki bağıntıyla hesaplanır;

$$\sigma = \sqrt{\frac{f_i \sum (x_i - \mu)^2}{n}}$$

Burada, f_i i. grupta bulunan tane sayısı, x_i i. grup ortalama boyutu, n toplam tane sayısıdır.

Gözle yapılan denetim sonucu uygun olan makina, tüm iş organları takılı durumda en az 20-30 dakika sürekli olarak boş çalıştırılır. Bu sürenin sonunda yeniden gözle inceleme yapılır. Söz konusu çalışma sırasında ya da bu sürenin sonunda, makinanın çalıştırılmasını etkileyecek kırılma, çatlama vb. aksaklıklar görülmesi durumunda, denemelere son verilir. Boş olarak sürekli çalışma denemesini aksaklık olmadan tamamlayan makinanın üretici firmanın önerdiği devir, frekans, genlik hava hızı vb. şartlar için tıkanmadan çalışabileceği en yüksek özgül besleme değerleri ön denemelerle belirlenir. Bu ön denemeler sırasındaki gözlemlere dayanarak gerekli ayarlar yapılır.

Temizlenecek ve sınıflandırılacak numune besleme deposuna doldurulur ve makinanın ayarları imalatçısı tarafından normal çalışma şartlarına göre yapılarak makina 20 dakika kadar normal çalışma rejimine girinceye değin çalıştırılır. Bu süre içerisinde besleme ayarı ayırıcı ve sınıflandırıcı elemanlar aşırı yüklenmeyecek şekilde yapılmalıdır. Makina çalışma rejimine girdikten sonra en az 15 dakika süre ile belirlenen özgül besleme değerinde çalıştırılır. Ön deneme ve deneme süresinde besleme kesintisiz olarak yapılmalıdır.

Temizleme işlemi yapılıyorsa; esas ürün çıkışlarından ve atık materyal çıkışlarından en az üç kez örnek alınır. Sınıflandırma işlemi yapılıyorsa; her bir ürün sınıfından en az üç tekerürlü olacak şekilde örnek alınır. Her grup örnek kendi içinde karıştırılıp, bu karışımdan, her grup için ayrı tek bir örnek elde edilir. esas ürün içinde kalan yabancı madde (b_1) veyabancı ürün içine karışmış esas ürün (g_s) miktarları ayıklanarak tartılır.

Sınıflandırma düzenleri için de, ayrılan gruplara ait olmayan örnekler ayıklandıktan sonra kalanlar tartılır (s_i). Daha sonra; makinanın tamamen boşalınca kadar geçen çalışma süresi belirlenir. Makina birden fazla iş organı grubuna sahipse, bu organların iş kapasitelerinin birbirine uyumlu olup olmadığı gözlemlenir.

Makinanın güç tüketimi saptanır. Ayıklama ve sınıflandırma işlemleri sırasında ürünün mekanik zarar görme durumu incelenir. Besleme düzeninin düzgün besleme yapıp yapmadığı gözlenir. Denemeler sırasında alınan örneklerde yapılan ölçümlere dayanarak **Bölüm 3** de tanımlanan katsayılar hesaplanır.

4.2.3. Gürültü deneyi

Gürültü deneyi TS ISO 5131 standardına göre yapılır. Makina ile çalışan işçilerin kulağına gelen gürültünün dB(A) seviyesi, aşağıda verilen şartlarda tespit edilir.

- Makina boşta çalışırken,
- Makina üniteleri tam yükte çalışırken yapılır.
- Sonuç Madde 2'ye uygun olmalıdır.

4.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Denenen tarım ürünlerinin ayıklama ve sınıflandırılmasında kullanılan makinanın başarılı sayılabilmesi için aşağıda belirtilen sınırlar dikkate alınmalıdır.

Kaba Ayıklama İşlemleri için;

Ayırma etkinliği katsayısı $A_e \geq 0,70$ olmalıdır.

Ayırma hassasiyet katsayısı $A_h \leq 0,01$ olmalıdır.

Orta Hassasiyetli Ayıklama İşlemleri için;

Ayırma etkinliği katsayısı $A_e \geq 0,90$ olmalıdır.

Ayırma hassasiyet katsayısı $A_h \leq 0,01$ olmalıdır.

İnce Hassasiyetli Ayıklama İşlemleri için;

Ayırma etkinliği katsayısı $A_e \geq 0,98$ olmalıdır.

Ayırma hassasiyet katsayısı $A_h \leq 0,005$ olmalıdır.

Sınıflandırma Hassasiyeti:

Sınıflandırma hassasiyet katsayısı $S_{hi} \geq 0,97$ olmalıdır.

Raporda ayrıca makinanın kullanım kılavuzu ve/veya yedek parça kataloğunun alıcıya verilmesi gerektiği vurgulanmalıdır.

4.4. Deney sonuçları

Tarım ürünleri ayıklama ve sınıflandırma makinaları, yapılan testler sonucunda;

İşlev ve performans değerleri, Dayanıklılık, Esas ürüne zarar vermeme, Güvenlik özellikleri belirtilmelidir.

Deney sonuçları olarak (yapısal sağlamlığı, ayıklama ve sınıflandırma performans değerleri, iş başarısı (kg/h) ve güç gereksinimi gibi alt başlıklar halinde verilebilir), performans değerleri için aşağıda belirtilen ve denemeler sonucunda elde edilen Temizleme Derecesi (denemelerde kullanılan materyalin saflık derecesi), Ayıklama etkinliği katsayısı, Ayıklama hassasiyet katsayısı, Sınıflandırma hassasiyet katsayısı, Makinanın iş kapasitesi, Elek Katsayısı (makinada elek varsa), Özgül oyuk sayısı (triyör varsa) sonuçları verilmelidir.

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

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 yapısal sağlamlık, iş kalitesi ve güç gereksinimi gibi yukarıda alınan değerler alt başlıklar halinde verilebilir.

6. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TS EN ISO 712. Tahıl ve tahıl ürünleri-Rutubet muhtevası tayini- Referans yöntem.

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

TS 5272. Tohumluk temizleme makinaları (selektörler).

TS 6975. Triyörler.

TS 13884 Zeytin eleme/sınıflandırma makinası

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.

FİLE SİSTEMİ - AĞ ÖRTÜSÜ DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri tarımsal amaçlı sera, bağ-bahçe arazilerinin üzerine inşa edilen file sistemi ile koruyucu ağ örtüsü ekipmanları, monte edilmesi ve kurulması ile ilgili kuralları kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

- Tel ve halat kalınlıkları seçilirken hesaplanan yüke göre hareket edilmelidir. Gergi telinin kopma mukavemeti en az 80 kg/mm² olmalıdır. Ayrıca korozyona dayanıklı, özel alaşım çelik hammadde kullanılarak üretilmiş olmalıdır.
- Teller sıcak zamanlarda en fazla % 7 uzama yapmalıdır. Çinko kaplama kalınlığı en az 120 g/m² olmalıdır.
- Ankraj (Bir yapı elemanını başka bir elemana sabitleme yöntemiyle birlikte çalışır hale getirilmesi) ile direk arası bağlantılar için çelik halatlar kullanılmalıdır. Seçilen halatların kalınlıkları taşıyacakları yüke ve halatın mukavemetine bağlıdır.
- File sistemlerinde kullanılacak çelik galvaniz profilleri 1311 kalite, en az 275 gr/m² çinko galvaniz kaplı ve çelik profiller TS EN 10162'e uygun olmalıdır. Fileyi ve sistemi ayakta tutan gergi halatları çelik özlü olup minimum 4,00 mm kalınlığında olmalıdır.
- Galvanizli tel TS EN 10244-2 Sınıf A olmalı ve kaplama kütlesi tel kalınlığına uygun olmalıdır. Ankraj ile direk arası bağlantılar için kullanılan çelik halatların TS EN 12385 serisinin ilgili standardına uygun olmalıdır.
- Beton direkler TS EN 12839'a uygun olmalıdır. Ağaç direkler yapılan deneyler yönüyle TS 7623 standardına uygun olmalıdır. Fileler ise TSE K 38'e uygun olmalıdır.
- File sistemi, ağaç tipi (yükseklik ve taşıyacağı meyve miktarı), arazi şartları, doğa şartları, kullanım ömrü (sistemin bozulmadan çalışacağı süre) ve kullanılacak malzemelere bağlı olarak projelendirilip kurulmalıdır.
- File sistemi, yapılan projeye uygun olarak direk, bağlantı elemanları (somun, vida), gergi teli ve filelerin montajının yapılması ile elde edilmelidir.
- Direkler metal, ağaç veya beton olmalıdır. Metal direkler iki veya tek parçadan oluşabilir. Direklerin toprağa gömülme kısmı 50 cm'den fazla olmalıdır. Bu direklerin üzerine açılan deliklere gergi telleri geçirilerek kafes yöntemi ile monte edilmelidir.
- Sistemi taşıyan profil direklerin dikilme aralıkları seçilirken, ağaçların dikim sıralarının arasındaki aralığı ve rüzgar yüküne göre karar verilmelidir. Sıra üzerindeki direk uzaklığı, ağaçların sıra arasındaki uzaklık ile ters orantılıdır.
- Direkler kurulurken X ve Y eksenlerinde çelik halat ile birbirine tutturulmalıdır.
- Profillerin file ile birleştiği noktada file sistemine zarar vermeyecek plastik şapka takılmalıdır. Filede oluşan rüzgar yükünün eşit, homojen ve sağlıklı bir biçimde önce tellere ardından da direklere aktarılabilmesi için, tellerin direklere olan bağlantıları sağlam ve yalın olmalıdır.

- Bağlantılar vidalama veya klemens gibi doğru tel bağlantıları ile yapılmalıdır. Bunun için özel şapkalar kullanılabilir. Böylelikle vidalı bir bağlantı sağlanmakla birlikte filenin direk ile teması kesilerek yıpranması da önlenir.
- Tellerin ve halatların ankrajlar ile bağlantıları yani sonlandırmaları çelik klemensler ile yapılmalıdır. TS EN 13411 - 5 + A1 standardına göre 5 mm tel için 3 adet, 8 mm halat için 4 adet klemens ile sonlandırma yapılmalıdır. Filelerin birbirine tutturulması için file klipsi, file iğnesi, klips kullanılabilir.
- Riskli dönem atlatıldığında filenin toplanabilmesi için, file zinciri kullanılmalıdır.
- Seralarda kullanılacak örtü malzemelerinde zararlı sinek ve haşerenin girmesine, Sera içerisindeki faydalı arılarında çıkmasına izin vermeyecek şekilde gözenek ölçüleri (mesh seçimi) böcek türüne uygun seçilmelidir.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

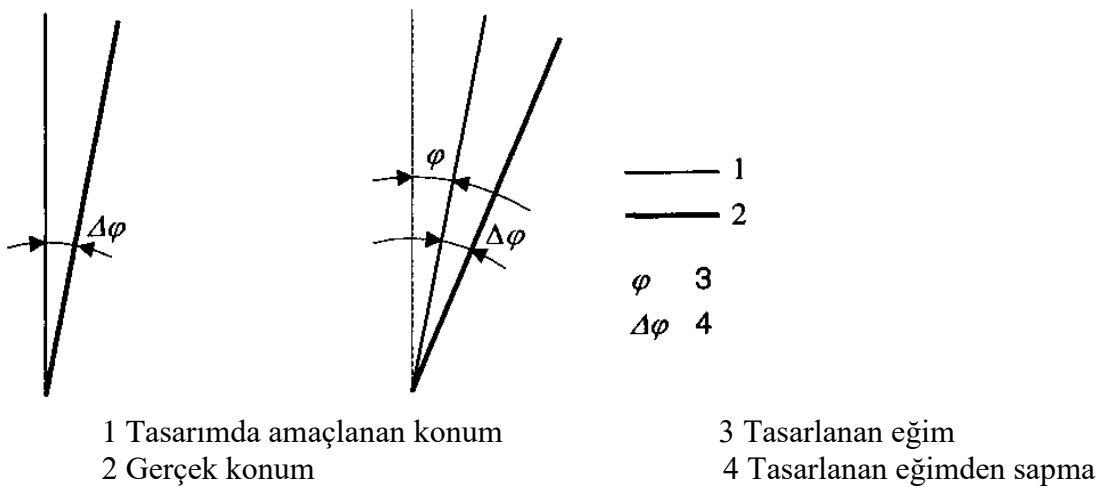
Deneyler ve kontroller arazi şartlarında kurulu sistem üzerinde yapılmalıdır.

3.2. Deneyler

3.2.1. Direklerin tasarlanan eğiminden sapması

Herhangi bir doğrultudaki direklerin tasarlanan eğiminden sapması, $1/200'$ den veya $20/h'$ den (hangisi küçükse) fazla olmamalıdır. Burada; h temel ve tavan arasında ölçülen direk uzunluğudur (mm) (Şekil.1)

Tasarlanan eğimden sapmanın hesaplanmasında ısı hareketlerinin etkisi de değerlendirilmelidir. Belirtilmediği takdirde elemanların imal edildiği sıcaklık 20°C olarak alınabilir.



Şekil 1 - Direğin tasarlanan eğimden sapması

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Ön kontrol ve muayenede belirtilen hususlar firma tarafından sağlanarak müşteriye garanti verilmelidir. Tasarlanan direk eğimleri uygun aralıkta 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 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.

- Firmanın adı ve adresi,
- Markası,
- Sınıfı,
- Tipi,
- Türü,
- Muayene ve deneyin yapıldığı yerin ve laboratuvarın adı,
- File sisteminin tanıtılması,

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

- TSE K 241 File Sisteminin Kurulması
- TSE K 38 Gölgelek ve koruma tülleri
- TS EN 13411-5+A1 Çelik tel halatlar için sonlandırıcılar - Güvenlik - Bölüm 5: U-Cıvatalı tel halat klemensleri

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