

NUMARA	DENEY İLKE METODLARI
1	ANIZA EKİM MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
2	BALYA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
3	BALYA TOPLAMA VE YÜKLEME MAKİNASI DENEY İLKELERİ
4	BANTLI GÖTÜRÜCÜ DENEY İLKELERİ
5	BİÇERBAĞLAR MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
6	BİÇERDÖVER HASAT TABLALARI DENEY İLKELERİ
7	BİÇERDÖVERLER DENEY İLKELERİ
8	BÜYÜKBAŞ HAYVAN SABİTLEME DURAĞI (TRAVAY) DENEY İLKELERİ
9	ÇAYIR BİÇME MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
10	ÇİFTLİK GÜBRESİ DAĞITMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
11	DAİRESEL HAREKETLİ SULAMA SİSTEMİ DENEY İLKELERİ
12	DAL, GÖVDE SARSICILAR VE ÇİRPICILAR DENEY İLKELERİ
13	DAMLA SULAMA BORULARI DENEY İLKELERİ
14	DİPKAZANLAR DENEY İLKELERİ
15	DİSKLİ PULLUKLAR DENEY İLKELERİ
16	DİSKLİ TIRMIKLAR DENEY İLKELERİ
17	DİŞLİ TIRMIKLAR DENEY İLKELERİ
18	DOĞRUSAL (LINEER) HAREKETLİ SULAMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
19	DOĞUM KRİKOLARI DENEY İLKELERİ
20	DOMATES HASAT MAKİNASI DENEY İLKELERİ taslak
21	EKSKAVATÖR DENEY İLKELERİ
22	ELEKTRİKLİ ÇİT ENERJİLENDİRİCİSİ DENEY İLKELERİ
23	FİDE DİKİM MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
24	FINDIK HARMAN MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
25	FOTOVOLTAİK GÜNEŞ PANELİ DENEY İLKELERİ
26	GÜNEŞ KOLLEKTÖRLERİ DENEY İLKELERİ
27	HASAT AMAÇLI VAKUMLU MEKANİK ÜRÜN TOPLAYICILAR DENEY İLKELERİ
28	HASSAS EKİM MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
29	HAYVAN SULUKLARI DENEY İLKELERİ
30	HAYVAN BARINAKLARI İÇİN GÜBRE SIYIRICILAR DENEY İLKELERİ
31	HAYVAN GÜBRESİ SEPERATÖRLERİ DENEY İLKELERİ
32	HAYVAN KAŞIMA FIRÇASI DENEY İLKELERİ
33	HAYVAN KIRKIM MAKİNASI DENEY İLKELERİ
34	HELEZON GÖTÜRÜCÜ DENEY İLKELERİ
35	JENERATÖR DENEY İLKELERİ
36	KABAK ÇEKİRDEĞİ AYIRMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
37	KOMBİNE TAHİL EKİM MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
38	KOVALI GÖTÜRÜCÜLER DENEY İLKELERİ
39	KÖK SEBZE HASAT MAKİNASI DENEY İLKELERİ
40	KREMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
41	KULAKLI PULLUKLAR DENEY İLKELERİ
42	KULUÇKA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
43	KÜÇÜK RÜZGAR TÜRBİNİ DENEY İLKELERİ
44	KÜLTİVATÖRLER DENEY İLKELERİ
45	MAKİNA KOMBİNASYONLARINDA UYGULANACAK DENEY İLKELERİ
46	MAMA HAZIRLAMA VE BESLEME ÜNİTESİ DENEY İLKELERİ
47	MİNERAL GÜBRE DAĞITMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
48	MOTORLU ÇAPA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
49	ORAK MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
50	OT TIRMIKLARI DENEY İLKELERİ

51	OTOMATİK YEMLEME SİSTEMİ DENEY İLKELERİ
52	OTOMATİK SULAMA SİSTEMİ DENEY İLKELERİ
53	OTONOM YEM İTME ROBOTU DENEY İLKELERİ
54	PAKETLEMELİ BALYA MAKİNASI DENEY İLKELERİ
55	PAMUK TOPLAMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
56	PATATES EKİM MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
57	PATATES HASAT MAKİNASI DENEY İLKELERİ
58	PNÖMATİK GÖTÜRÜCÜLER DENEY İLKELERİ
59	SAP PARÇALAMA MAKİNASI DENEY İLKELERİ
60	SAP TOPLAMALI SAMAN MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
61	SAPDOVER HARMAN MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
62	SEDDE YAPICI VE ÖRTÜCÜ MAKİNALAR DENEY İLKELERİ
63	SİLAJ MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
64	SİLAJ PAKETLEME MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
65	SULAMA BORUSU SERME VE TOPLAMA MAKİNASI DENEY İLKELERİ
66	SULAMA FİLTRELERİ DENEY İLKELERİ
67	SULAMA POMPALARI DENEY İLKELERİ
68	SULAMA ÜNİTESİ HORTUMLA ÇEKİLİR SULAMA SİSTEMLERİ DENEY İLKELERİ
69	SULAMA ve SU İLETİM BORULARI, DERİN KUYU SONDAJ BORULARI, BORU EK PARÇALARI, EMİCİ VE VERİCİ HORTUMLARI DENEY İLKELERİ
70	SÜT SAĞIM MAKİNA VE TESİSLERİ DENEY İLKELERİ
71	SÜT SOĞUTMA TANKLARI DENEY İLKELERİ
72	ŞEKER PANCARI HASAT MAKİNASI DENEY İLKELERİ
73	TARIM RÖMORKLARI DENEY İLKELERİ
74	TARIM ÜRÜNLERİ AYIKLAMA VE SINIFLANDIRMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
75	TARIMSAL AMAÇLI FİLELER-AĞLAR DENEY İLKELERİ
76	TARIMSAL AMAÇLI ISITICILAR DENEY İLKELERİ
77	TARIMSAL AMAÇLI YÜKSELTİLEBİLEN SEYYAR İŞ PLATFORMLARI (YSİP) DENEY İLKELERİ
78	TAŞ TOPLAMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
79	TAŞINARAK KULLANILAN MOTORLU ALET VE MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
80	TELEHANDLER DENEY İLKELERİ
81	TESVİYE KÜREKLERİ DENEY İLKELERİ
82	TOPRAK BURGUSU DENEY İLKELERİ
83	TOPRAK FREZELERİ VE ARA ÇAPA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
84	TOPRAK MERDANELERİ DENEY İLKELERİ
85	TRAKTÖR ARKA YÜKLEYİCİ DENEY İLKELERİ
86	TRAKTÖR ÖN YÜKLEYİCİ DENEY İLKELERİ
87	TRAKTÖR TİPİ KAZICI VE YÜKLEYİCİLER DENEY İLKELERİ
88	ÜRÜN FIRÇALAMA VE PARLATMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
89	ÜRÜN KURUTUCU MAKİNA VE TESİSLER DENEY İLKELERİ
90	ÜZÜM YIKAMA VE SERME MAKİNASI DENEY İLKELERİ
91	YAĞMURLAMA SULAMA BAŞLIKLARI DENEY İLKELERİ
92	YAYIK MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
93	YEM EZME MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
94	YEM HAZIRLAMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
95	YEM KARMA VE DAĞITMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
96	YEM KIRMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ
97	YERFISTIĞI TOPLAMA VE HARMANLAMA MAKİNASI DENEY İLKELERİ
98	YEŞİL YEM YETİŞTİRME MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

ANIZA EKİM MAKİNELERİ DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri kesiksiz sıraya ekim, tek tane ekim, banda ekim, serpme ekim ve ocağa ekim yöntemine göre ekim yapabilen çeşitli doğrudan ekim makinelerini kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Laboratuvar ve tarla deneylerine başlamadan önce doğrudan ekim makinesinin gözle ilk kontrolü yapılır.

- Bu kontrollerde makine üzerinde çakılı bir metal plaka üzerinde firmanın ticari unvanı veya kısa adı, varsa tescilli markası, makinanın standart numarası, seri numarası ve imal yılının yazılı olmasına dikkat edilmelidir.
- Doğrudan ekim makinasının düz bir zemin üzerinde yatay bir şekilde dengede durması ve gömücü ayaklarının yere değmesi koşulu gözetilerek makinanın yere paralelligi kontrol edilmeli, ölçüler bu konumda iken alınmalıdır.
- Laboratuvar deneylerinde makinanın boyut ve ağırlık ölçüleri, kaynak bağlantılarının niteliği, bakım ve ayar kolaylığı ile trafik ve iş güvenliğine ilişkin özellikleri incelenmelidir.
- Deney sırasında kullanılacak olan tohumları uygun sıra üzeri uzaklık, sıralar arası uzaklık, ekim normu, ekim derinliği vb. koşullarda ekip ekemeyeceği araştırılır.
- Uzunluğu 2 m'den fazla olan tohum ve gübre sandıklarında deformasyonu ve eğimli alanlarda tohum veya gübrenin yana yığılmasını önlemek için sandıklar bölmeli yapılmış olmalıdır.
- Doğrudan ekim makinalarında tohumların yeterli derinliğe ulaşması için disklerin baskı yayları 60 - 250 kg baskı uygulama kapasitesine sahip olmalıdır.
- Makina doğrudan ekimi yapabilmesi ve anızı kesmesi için yeterince ağırlığa sahip olmalıdır.
- Çekilir ekim makinalarında tohum ve gübre sandıkları dolu, makinanın arka tarafındaki platformda 75 kg'lık yük bulunması halinde çeki okuna 30 kg - 50 kg'lık pozitif bir yük gelmelidir.
- Tohum ve gübre sandık kapakları kolayca açılabilmesi, iş genişliği büyük olan makinalarda birden fazla parçalı yapılmalıdır.
- Tohum sandığının bir metre uzunluğunun hacmi en az 60 dm³ olmalı ve gübre sandığı hacmi de en az tohum sandığı hacmi kadar yapılmış olmalıdır.
- Ekici ve gübre atıcı üniteler ekim ve gübre normu ayarlarını yapabilecek ayar tertibatlarına sahip olmalıdır.
- Tohum ve gübre boruları sac, kauçuk veya plastik malzemelerden huni, teleskop, helezon vb. biçimlerinde yapılmalıdır. Tohum ve gübre boruları, gömücü ayağın düşey ve yatay hareketlerine uyum sağlamalı ve her yönde bükülebilmeli ve bu sırada kesit alanı daralmamalıdır. Tohum ve gübre boruları tarla konumuna ve ekim özelliklerine göre gerektiğinde uzayıp kısalabilmelidir. Tohum borusunun iç kesiti tohumların akışına engel olmayacak şekilde pürüzsüz olmalıdır.
- Gömücü ayaklar tıkanmayacak ve kolayca sökülüp takılacak yapıda olmalıdır.

- Gömücü ayakların ekim derinlikleri ayarlanabilir olmalıdır. Ayrıca anıza direk ekim makinalarında ekici ayaklar da ayarlanabilir yapıda olmalıdır.
- Makina apa ayaklara sahip ise uç demirlerinin işleyici kısımları en az 30 mm genişliğinde ve tamamen sertleştirilmeli, sertleştirilen kısımlarındaki sertlik en az 49 RSD-C olmalıdır. Ekici disklerin 50 mm içerisinden ölçülen kısmın sertliği 45-50 RSD-C arasında olmalıdır.
- Ekici ayaklar arası tohum / gübre / bitki dağılım düzgünlüğü denemelerinde elde edilen kabul edilebilir % CV değerleri; sıralar arası dağılımda tohum için en çok % 6,3 ve gübre için ise en çok % 12,5, ekim ve gübre normu değerleri hızlara göre değişimindeki sapma en çok % 6 olmalıdır.
- Hareket iletim tertibatı zincirli veya mafsallı milli olarak yapılmalı ve hareketini tekerlekten almalıdır.
- ekilir tip doğrudan ekim makinalarında hareket tekerleği ile ekici mili arasına uygun bir kavrama konulmalı ve taşıma anında, tekerlekler ile ekici ünite arasında hareket iletimi olmamalıdır.
- apa ayaklar TS 3890'a, diskler TS 368 ve TS 5690'a uygun olmalıdır. Balta gömücü ayakların toprakla temas eden sac kanatları arasındaki açıklık aşağı doğru daralmamalıdır.
- Gömücü ayakları yol ve iş durumuna getiren bir kaldırma tertibatı bulunmalıdır. Kaldırma tertibatı, gömücü ayakların en alt noktasını, taşıma tekerleklerinin dayanma yüzeyinden en az 10 cm yukarıya kaldırmalıdır. Anıza ekim makinasının yol ve iş durumuna getirilmesinde kullanılan kaldırma tertibatı, gömücü ayakların en alt noktasını, taşıma tekerleklerinin dayanma yüzeyinden en az 15 cm yukarıya kaldırmalıdır.
- Gömücü ayakların alt ve üst kısmına tespit edilen, ekim derinliğini ayarlamak ve ayarlanan ekim derinliğini sabitlemek için basıya veya ekiye çalışan yaylar bulunmalıdır.
- Elle veya büyük çuvallarla yapılacak bir yüklemenin, depo yükleme konumundaki üst kenarı ile zemin yüzeyi veya operatör platformu arasında ölçülen yüksekliği 1250 mm'yi geçmemelidir.
- Makinanın arka tarafında bulunan platformun asgari genişliği 450 mm olmalıdır, arkadan ne asgari derinlik 300 mm olmalıdır.
- 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.
- Depo kapağında yeterli tutama bulunmalıdır.
- Gömücü ayakların arkasına gelecek şekilde örtme tertibatları bulunmalıdır.
- rtme tertibatı olarak baskı tekerleği kullanıldığında tekerleklerin sıyrıcıları olmalı ve devamlı dönmeyi sağlayacak bir şekilde yataklandırılmış olmalıdır.
- Anıza ekim makinesinin arkasında merdane bulunmalıdır.
- Uzunlukları ayarlanabilen markr bulunmalıdır.
- Yürüme organları lastik tekerlekli olmalıdır.
- Makinaların n kısmında şasi üzerinde, traktör arka tekerlek iz genişliğine göre ayarlanabilen iz kabartıcılar bulunabilir.

- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100, TS EN ISO 4254-1 ve TS EN 14018+A1' 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 ve TS EN 14018+A1'' e uygun olmalıdır.
- Çekilir tip ekim makinalarının çeki halkaları TS EN 20019'a uygun olmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.Deney Şartları

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

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

3.2. Deneyler

Doğrudan ekim makinelerinin kesiksiz sıraya ekim, tek tane ekim, banda ekim, serpme ekim ve ocağa ekim gibi değişik ekim yöntemlerine göre ekim yapabilen çeşitli tipleri vardır. Bu nedenle söz konusu makinelerin deneylerinin yapılmasında TS 5690 ve TS 6425 dikkate alınmalı ve deneyler bu ilkelere göre yapılmalıdır.

Doğrudan ekim makinelerinin klasik ekim makinelerinden başlıca farkları, ağırlıklarının daha fazla olması ve çizi temizleyici, keski demiri/çizi açıcı gibi düzenlere sahip olmasıdır. Çizi temizleyici ve keski demirlerinin/çizi açıcıların deneylerinde gömücü ayak deneyleri esas alınır.

Doğrudan ekim makinelerinin tarla deneylerinin amacına ulaşabilmesi ve tarladaki başarı durumunun saptanması için, yürütülen ekim deneyleri sonucunda ekim makinesinin tarla performansının ortaya konulması gerekmektedir.

3.2.1. Ekim Makinasının İşlevsel Özellikleri

3.2.1.1 Tekerleğin yirmi devrinde atılan tohum miktarı

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

Burada;

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

D : Tekerlek çapı (m)

B : Ekim makinası iş genişliği (m)

Q :Ekim normu (kg/da) dur.

3.2.1.2 İş genişliği

Makinanın iş genişliğini;

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

Burada;

B: Ekim makinası iş genişliği (m),

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

n: Gömücü ayak sayısı (adet) dir.

3.2.1.3 İş başarısı

Makinanın iş başarısı;

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

Burada;

B: İş genişliği (m),

V: İlerleme hızı (km/h) ,

k: Zamandan faydalanma katsayısı (%) dir.

3.2.1.3 Kayma ve Patinaj oranı

Ekim makinalarında patinaj ve kayma;

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

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

eşitlikleri ile bulunur.

3.2.2. Ekim ve Gübre Normunun Saptanması

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

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

3.2.3. Ayaklar Arası Tohum / Gübre Dağılım Düzensizliğinin Saptanması

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

3.2.4. Sıra Üzeri Tohum Dağılım Düzensizliğinin Saptanması

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

3.2.5. Gübre Akış Düzensizliğinin Saptanması

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

3.2.6. Sertlik Deneyi

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

3.2.7. 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.

3.2.8. Gürültü deneyi

Doğrudan ekim yapan pnömatik tip hassas ekim makinelerinde fanın çalışması sonucu oluşan gürültü düzeyi, gürültü ölçüm cihazı yardımıyla saptanır. Gürültü deneyleri TS ISO 5131'e göre boşta çalışırken, yarım gazda çalışırken, tam gazda çalışırken yapılır. Operatör kulağına gelen gürültünün dB(A) seviyesi tespit edilir. Operatör kulağına gelen gürültünün seviyesi, 85 dB(A)' yı geçmemelidir.

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

3.3. Değerlendirme Kriterleri

Öncelikli olarak deneyi yapılan makinanın, yukarıda belirtilen çalıştırma süresi sonunda cıvata, yatak, rulman, pim, perno, yay, kayış-kasnak vs. makine elemanlarında kırılma, çatlama, kopma veya gevşeme var mı diye kontrol edilmelidir. Deneme süresi sonunda makinanın iş başarısı, 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.

- Tahrik tekerleği kayma oranı en çok % 10 olmalıdır.
- Uzunluğu 2 m'den fazla olan tohum ve gübre depolarında, eğimli arazide çalışmada materyalin bir tarafa yığılmasını önlemek için ara bölmeler bulunmalıdır.
- Gömücü ayaklarda, tohum borularında ve çizi kapaticılarda tıkanma olmamalıdır.
- Tohumların ekici düzenden tohum borusuna iletimi esnasında, dışarı tohum sıçraması olmamalıdır.
- Makinanın uygun derinlikte çizi açması, tohumu bırakması ve üzerini kapatarak bastırması kabul edilebilir düzeyde gerçekleşmelidir.
- Makine üzerinde trafik ve güvenlik sembolleri bulunmalı, traktöre bağlanıp sökülmesi ile ayar ve bakımı kolay olmalıdır.
- Tohum ve gübre depolarının doldurulması ve boşaltılması kolay olmalı.
- Karıştırıcıların tohum ve gübre akış etkisi yeterli olmalıdır.
- Kapaticılar tohumun üzerini yeterli miktarda toprakla kapatmalıdır.
- Depodaki tohum ve gübre miktarını gösteren seviye göstergeleri bulunmalıdır.

4. RAPORLAMA

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

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

- Tohum Sandığı/Deposu
- Gübre Sandığı
- Ekici Ünite

- Gübre Atıcı Ünite
- Tohum ve Gübre Boruları
- Çizi Temizleyiciler
- Keski Demirleri/Çizi Açıcılar
- Gömücü Ayaklar
- Baskı/Kapatma Tekerlekleri
- Örtme Tertibatı
- Derinlik Ayarı ve Kaldırma Tertibatı
- Markörler
- Şasi, Çeki Oku ve Tekerlekler
- Ekim Makinesinin Ağırlığı ve Ağırlık Merkezinin Yeri

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

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

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TS 368 Tarım Makinaları - Diskler

TS 3890 Çapa Ayakları

TS 5690 Tarım Makinaları - Sıraya Ekim Makinaları - Traktörle Kullanılan

TS 6425 Sıraya Ekim Makinaları Deney Metodları

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

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

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

BALYA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

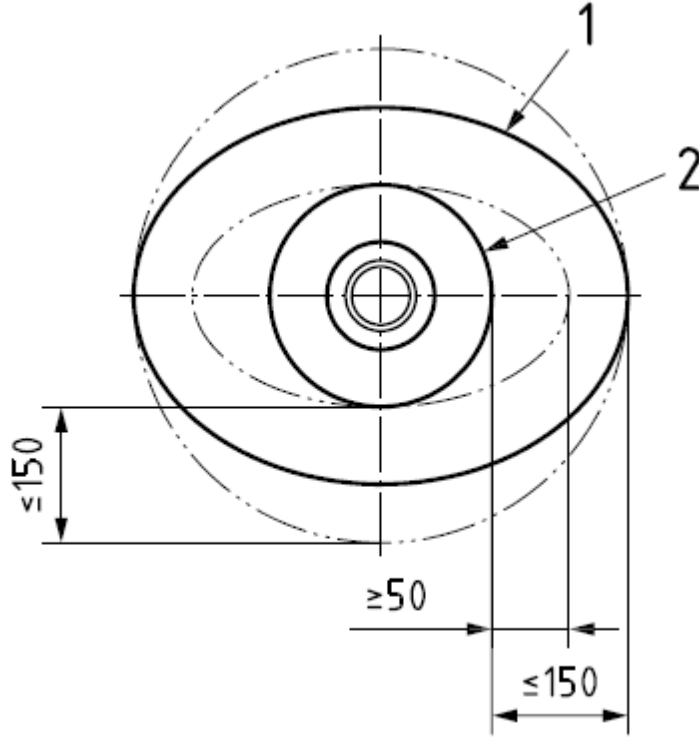
Bu deney ilkeleri, traktörle asılır veya çekilen rulo ya da prizmatik biçimde balyalama yapan, haşbaylı veya haşbaysız balya makinalarını kapsar.

2. ÖN KONTROLVE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce balya makinası gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
- Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, patlama, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka 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.
- 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 mille tahrik edilen makinalarda CE belgeli mafsallı miller TS ISO 5673-1 ve aşırı yük emniyet kavramaları TS 10990' a uygun olmalıdır. Aksi durumda mafsallı mil yok sayılmalıdır.
- Makina üzerindeki mafsallı mil bağlantı yeri TS EN ISO 5674 ' e uygun koruyucu plaka veya koruyucu tas ile muhafaza altına alınmalıdır.
- Operatörün kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası ve güç giriş bağlantı mahfazası (PIC) arasına ulaşması gerekirse, yüzey boşluğu en az 50 mm olmalıdır ve toplam yüzey mesafesi 150 mm'yi geçmemelidir.



Açıklama

1. Güç giriş bağlantı mahfazası (PIC),

2. Kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası.

- Dingilli makinalarda dingil başına gelen yük 10 tonu geçmemelidir.
- Makinanın çeki halkasında ölçülen düşey yük 3000 kg'ı geçmemelidir.
- Traktörle çekilir tip balya makinasının çeki oku TS 3864 - 2 ISO 6489 - 2, TS ISO 5692 - 2'ye ve çeki halkası TS ISO 20019'a uygun olarak imal edilmelidir.
- Dönen ve hareketli parçaların emniyet ve kaza önleme açısından muhafaza içine alınıp alınmadığı kontrol edilir.
- Balya makinaları TS 5776'ya göre aydınlatma, ışıklandırma ve sinyalizasyon kurallarına uygun olmalıdır.
- Makinanın toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm olmalıdır.
- Tekerlek dışındaki herhangi bir destekleme tertibatı (dayama ayağı, avara demirler vb.) zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır.

3. 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.

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.

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. 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 (d/d)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

3.2.2.4. 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

3.2.2.5. Dönme dairesi yarıçapı deneyi

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

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.

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

3.2.2.7. Balya ağırlığı muayenesi

Balya makinasının 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

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

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 :
değerleri 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 birim zamanda iş yaptığı alan (da/saat) iş başarısı, kullanım kolaylığı ve varsa çalışma sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans 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
- Toplama tertibatı
- Besleme tertibatı
- Balya yapma tertibatı
- Bağlama tertibatı
- Haşbay tertibatı
- Güç Kaynağı
- Çeki Gücü veya Kuyruk Mili Gücü
- Şasi, Yürüme Grubu ve Çeki Oku

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

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

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

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

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

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

TS EN ISO 4254-11 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 11: Balya Makinaları

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

TS 7512 Balya Makinası

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

BALYA TOPLAMA VE YÜKLEME DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkesi balya makinaları tarafından hazırlanılarak tarlaya bırakılan balyaların tarla yüzeyinden toplanarak makinanın bir parçası olan platforma veya makinadan bağımsız römork, kamyon vb. taşıyıcılara elevatörler yardımıyla ileten traktör tarafından çekilen 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.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Kumanda düzenekleri mevcut ise operatör hiçbir ilave parçaya ihtiyaç duymaksızın erişebilmeli ve kumanda düzeneğini hareket ettirmek için insan gücünden daha fazla güç gerekmemelidir.
- Uygulama deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, patlama, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Traktörle çekilir tip makinanın 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.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde iki örtme veya conta kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
- Hidrolik devre ve elemanları, TS EN ISO 4413'e göre tasarlanmalıdır.
- 5 MPa'dan (50 bar) daha yüksek basınca sahip korumasız hortumlar, normal sürme konumundaki operatörden en az 1 m mesafeye yerleştirilmelidir. Herhangi bir arıza durumunda, 50°C'dan daha fazla sıcaklığa sahip sıvının operatöre erişemeyeceği şekilde hortumlar korunmalıdır.
- Bağlantılar, yanlış birleştirmenin fiziksel olarak mümkün olmayacağı şekilde tasarlanmalı veya açık olarak belirgin şekilde işaretlenmelidir.
- Elevatörler kataloğunda belirtilen taşıma kapasitesinde yüklenen materyali taşıyabilecek yapıda olmalıdır.
- Elevatör ayarı kolaylıkla yapılabilmesi ve ayar tertibatı ayarlanan yüksekliği yüklü durumda koruyabilmelidir.
- Elevatörler çalışma halinde iken, bandın hareketini istenildiği anda durdurulabilecek frenleme tertibatına sahip olmalıdır. Elevatörler yüklü durumda ve hareketsiz iken geri hareketini önleyecek otomatik kilitleme tertibatı ile donatılmış olmalıdır.
- Elevatörler çevresinde çalışan kişilerin güvenliği açısından yan taraflarına koruyucu sac levha, tel örgü vb. biçimde yapılmış mahfazalar konmalıdır. Mahfaza ile elevatör

arasında yeterli boşluk bulunmalı ve mahfazalar elevatör parçalarının sökülüp takılmasına engel olmamalıdır. Elevatörlerin gerginlik ayarı elle veya otomatik olarak yapılabilir.

- Yapılan performans deneyi esnasında veya sonunda kırılma, çatlama, kalıcı biçim değişikliği aşırı ısınma ve aşınma vb. kusurlar görülmemelidir.
- Gerekli kısımlarının yağlanması makinanın üzerindeki mahfaza veya herhangi bir parça sökülmeden yapılabilir.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilir.
- Makinaya ait tüm koruyucu muhafazalar, kumanda ve ayar mekanizmaları, binme araçları ve hidrolik bileşenler TS EN ISO 4254-1'e uygun olmalıdır.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- Hareketini traktör kuyruk milinden alan makinaların ara şaftları TS 557 ' de belirtilen kuyruk mili ölçülerine uygun olmalıdır.
- Makinalarda aşırı yüklenme durumlarında çalışan organlarda hasar meydana gelmesini önleyecek emniyet düzenleri olmalıdır.
- Makinanın hareket ileten ya da dönen kısımları makina üzerinde ya da yakının da çalışanlara zarar vermesini önleyecek şekilde ve üzerlerine uyarıcı işaret ve yazılar konularak kapatılmalıdır.
- Makina, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- Mafsallı 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 mahfaza altına alınmalıdır.
- Dingilli makinalarda dingil başına gelen yük 10 tonu geçmemelidir.
- Makinanın çeki halkasında ölçülen düşey yük 3000 kg'ı geçmemelidir.
- Makinanın toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm olmalıdır.
- Tekerlek dışındaki herhangi bir destekleme tertibatı (dayama ayağı, avara demirler vb.) zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

İmalatçı katalogunda belirtilen esaslara göre makinanın gerekli ayarları yapılarak traktör kuyruk milinden hareket alan makinalarda makina boşta çalıştırılır. Makinanın düzenli çalışıp

çalışmadığı çalışma sırasında ayrıca yataklardaki sürtünme ve zorlanmaların olup olmadığı kontrol edilir.

3.2. Deneyler

3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

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

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

3.2.2 Tarla Deneyleri

3.2.2.1. Denge Deneyi

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

Tekerlek dışındaki herhangi bir destekleme tertibatı (dayama ayağı, avara demirler vb.) zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır.

3.2.2.2. İş Başarısı

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

3.2.2.3 Ürün kaybı

Makinenin toplama ünitesiyle süpürülen alanlarda kalan ürün, tesadüfi olarak seçilen süpürülen alandaki ürün miktarı belirlenir, toplanamayan ürün miktarı % 3'ü geçemez,

Tarla yüzeyindeki balyaların taşınmadan önce ve taşınıp istiflendikten sonra belirlenen sayıdaki (ürüne bağlı olarak) örnek içerisinde bozulmuş balyaların yüzdesi belirlenmelidir.

3.2.2.4. Güç deneyi

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

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

Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

M_d : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (d/d)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

3.2.2.5. Dönme dairesi yarıçapı deneyi

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

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

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

4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A' da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri 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
- Ürün Toplama Tertibatı
- Ürün İletim Tertibatı
- Ürün Taşıyıcı Ünite (makınaya ait ünite varsa)
- Şasi, Yürüme Grubu ve Çeki Oku

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

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

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

5. KAYNAKLAR

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

TS 8422 Taşınabilir band konveyörler (tarımda kullanılan)

TS EN ISO 4413 Hidrolik akışkan gücü- Sistemleri ve bileşenleri için genel kurallar ve güvenlik gerekleri

TS EN ISO 4254-11 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 11: Balya Makinaları

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

BANTLI GÖTÜRÜCÜ DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri tarımsal amaçlı bantlı götürücülerini kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

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

- Makina yüzeyleri düzgün olmalı, üzerinde çapak, çukur, çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve bütün parçaları paslanmaya karşı uygun şekilde boyanmış olmalıdır. Makina üzerinde firmayı tanıttıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.
- Kumanda düzenekleri mevcut ise operatör hiçbir ilave parçaya ihtiyaç duymaksızın erişebilmeli ve kumanda düzeneğini hareket ettirmek için insan gücünden daha fazla güç gerekmemelidir.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Uygulama deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, patlama, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde iki örtme veya conta kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
- Bantlı götürücü gövdesi konveyör elemanlarını ve katalogunda belirtilen taşıma kapasitesinde yüklenen materyali taşıyabilecek yapıda olmalıdır.
- Bantlı götürücü meyil ayarı kolaylıkla yapılabilmesi ve ayar tertibatı ayarlanan yüksekliği yüklü durumda koruyabilmelidir.
- Bantlı götürücülerin taşıyıcı tekerlekleri üzerinde konveyörün çalışma durumunda hareket etmesini önleyecek özellikte kilitleme tertibatı bulunmalıdır.
- Bantlı götürücüler, band çalışma halinde iken, bandın hareketini istenildiği anda durdurulabilecek frenleme tertibatına sahip olmalıdır. Bantlı götürücüler band yüklü durumda ve hareketsiz iken bandın geri hareketini önleyecek otomatik kilitleme tertibatı ile donatılmış olmalıdır.
- Bantlı götürücülerin çevresinde çalışan kişilerin güvenliği açısından yan taraflarına koruyucu sac levha, tel örgü vb. biçimde yapılmış mahfazalar konmalıdır. Mahfaza ile band arasında yeterli boşluk bulunmalı ve mahfazalar konveyör parçalarının sökölüp takılmasına engel olmamalıdır. Konveyörlerin band gerginlik ayarı elle veya otomatik olarak yapılabilmelidir.
- Oluklu konveyörlerde orta makaralar taşıma düzlemine dik olarak yerleştirilmelidir. Yan makaralar ise band gidiş yönüne dönük olarak yerleştirilmelidir.
- Bantlı götürücülerin tahrik kasnağı tahrik dişlisi ile tahrik elemanı dişlisi aynı ekseninde bulunmalıdır. Bantlı götürücülerde tahrik kaynağı olarak içten yanmalı veya içten patlamalı motor kullanıldığında konveyörün güç ihtiyacı konveyör etiketinde belirtilmelidir.

- Bantlı götürücülerde yapılan performans deneyi esnasında veya sonunda kırılma, çatlama, kalıcı biçim değişikliği aşırı ısınma ve aşınma vb. kusurlar görülmemelidir.
- Bantlı götürücüler gerekli kısımlarının yağlanması konveyör üzerindeki mahfaza veya herhangi bir parça sökülmeden yapılabilir.
- Bantlı götürücülerde bantın temizlenmesini temin edecek uygun yapıda bir sıyırıcı tertibat bulunmalıdır. Sıyırıcı tertibat kayış hareket yönünde ve kuyruk kasnağının önüne yerleştirilmelidir. Sıyırıcı tertibat çalışma esnasında banda zarar vermemelidir.
- Bantlı götürücülerde kullanılan bantlar TS EN ISO 14890'de verilen boyut, tolerans ve özelliklere uygun uçlu (ekli) veya uçsuz (eksiz) olarak yapılmış olmalıdır. Konveyörlerin minimum band kenar açıklığı Çizelge 1'e uygun olmalıdır.

Çizelge - 1 Konveyörlerde Band Kenar Açıklığı (ölçüler mm dir)

Band Genişliği	Band Kenar Açıklığı (en az)
650 mm ye (dahil) kadar	50
700 mm den (dahil) fazla	75

- Bantlı götürücülerde kullanılan makaraların anma çapları Çizelge-2'ye uygun olmalıdır.

Çizelge - 2 Konveyör Makara Çapları (ölçüler mm dir)

Konveyör Makara Çapları							
25	51	57	76	89	102	108	127

- Bantlı götürücüler makaralarının milleri dolu yuvarlak malzemenin yapılmalı ve makaralar her iki uçtan rulmanla yataklanmalıdır. Makara uçları iç kısmına toz girmeyecek biçimde korunmuş olmalıdır. Makara milleri konveyör gövdesine dönmeyecek biçimde tespit edilmelidir.
- Makaraların oluklaşma açıları (λ) konveyör tipine bağlı olarak Çizelge-3'e uygun olmalıdır.

Çizelge - 3 Makara Oluklaşma Açılıarı

Konveyör Tipi	Oluklaşma Açısı (λ)									
V Konveyör	0	5	10	15	20	25	30	-	-	-
Oluklu Konveyör	-	5	10	15	20	25	30	35	40	45

- Oluklu konveyörlerde yan makara eğim açısı 6 band hareket yönünde olmak üzere en çok 3° olmalıdır.
- Oluklu ve V konveyörlerde yan ve merkez taşıyıcı makaralar arasındaki açıklık en çok 10 mm olmalıdır.
- Konveyörlerde kullanılan tamburların profili düz veya bombeli olarak yapılmalı, yüzeylerinde pürüz, çatlak, çöküntü benzeri kusurlar bulunmamalıdır. Bombeli tamburlarda bombenin en büyük çapı ile tambur en küçük çapı arasındaki fark en çok

tambur boyunun % 1'i kadar olmalıdır. Tambur yüzeyleri aşınmaya ve korozyona karşı dayanıklı olmalıdır.

Konveyörlerde kullanılan tambur çapları Çizelge-4'e uygun olmalıdır.

Çizelge - 4 Konveyör Tambur Çapları

Tambur Çapı (mm)	160	200	250	315	400	500
------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- Konveyörlerde kullanılan band genişliğine bağlı olarak kullanılacak tambur genişlikleri Çizelge-5'e uygun olmalıdır.

Çizelge - 5 Band Genişliğine Bağlı Olarak En Az Tambur Genişliği

Band Genişliği (mm)	300	400	450	500	650	750	800	900	1000	1050	1200
Tambur Genişliği en az (mm)	400	500	550	600	750	900	950	1050	1150	1200	1350

- Konveyörlerin besleme ağızı band üzerinde yüksekliği ve konumu ayarlanabilir olarak yapılmalıdır. Besleme ağızının plaka genişliği en çok band genişliğinin 2/3'ü kadar olmalıdır. Besleme ağızı ve yan plakalarının uzunluğu en çok 1200 mm olmalıdır.
- Hububat iletiminde güvenli işletme için tekstil bantlı götürücünün yatayla yaptığı eğim açısı 18° den büyük olmamalıdır.
- Hububat iletiminde güvenli işletme için bant hızı 2,0 m/s ile 4,0 m/s arasında olmalıdır.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Makinaya ait tüm koruyucu muhafazalar, kumanda ve ayar mekanizmaları, binme araçları ve hidrolik bileşenler TS EN ISO 4254-1'e uygun olmalıdır.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- Hareketini traktör kuyruk milinden alan makinaların ara şaftları TS 557 ' de belirtilen kuyruk mili ölçülerine uygun olmalıdır.
- Makinalarda aşırı yüklenme durumlarında çalışan organlarda hasar meydana gelmesini önleyecek emniyet düzenleri olmalıdır.
- Makinanın hareket ileten ya da dönen kısımları makina üzerinde ya da yakının da çalışanlara zarar vermesini önleyecek şekilde ve üzerlerine uyarıcı işaret ve yazılar konularak kapatılmalıdır.
- Makina, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1 ' e uygun olmalıdır.
- Mafsallı 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.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Makina, talimat el kitabında belirtilen esaslara göre çalışmalara hazırlanır.

3.2. Deneyler

3.2.1. Denge deneyi

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

3.2.2. Performans Deneyleri

Numune konveyörler katalogunda belirtilen taşıma kapasitesinde olmak üzere en az 5000 ton materyal naklinde ve imalatçısı tarafından konveyör katalogunda belirtilen en büyük eğim açısında çalıştırılır. 5000 ton materyalin taşınmasından sonra konveyör tam yüklü durumda iken band hareketi durdurulur. Deney sonucunun Madde 2' ye uygun olup olmadığına bakılır.

3.2.3. İletim Kapasitesinin Hesaplanması

1. Oluklu Bandlarda

Band Kapasitesi (m³/h) = Akış Alanı (m²) X Band Hızı (m/s) X 3600

Akış Alanı = D.C + 2.E².Z + E.D.Cos α + (B - C) / 2 +(D - E.Sin α) + B².X

B,C,D ve E band üzerinde ölçülür, band kenarının izdüşümüyle yaptığı A oluklaşma açısı ölçülür ve tam yükleme ile meydana gelen S açısı ve buna bağlı olarak X değeri aşağıdaki çizelgeden bulunur.

Materyal cinsi	Sıvı materyal veya Dane	Serbest İnce Kuru Materyal	Normal Akışlı Materyal	Akışkan Olmayan Materyal	Toprak veya Yassı Materyal
S (Tam Yük Açısı)	0° - 5°	10°	20°	25°	30°
X	0,0145	0,0292	0,0590	0,0750	0,0900

α ve Z değerleri A oluklaşma açısına göre aşağıdaki çizelgeden bulunur.

A	5°	10°	15°	20°	25°	30°
$\alpha = A/2$	2,5°	5°	7,5°	10°	12,5°	15°
Z	0,0145	0,0292	0,0441	0,0590	0,0750	0,090
Cos	0,996	0,985	0,966	0,940	0,906	0,866
Sin	0,087	0,174	0,256	0,342	0,423	0,500

m = kenar payı olup, band genişliğine (b) göre aşağıdaki şekilde bulunur,

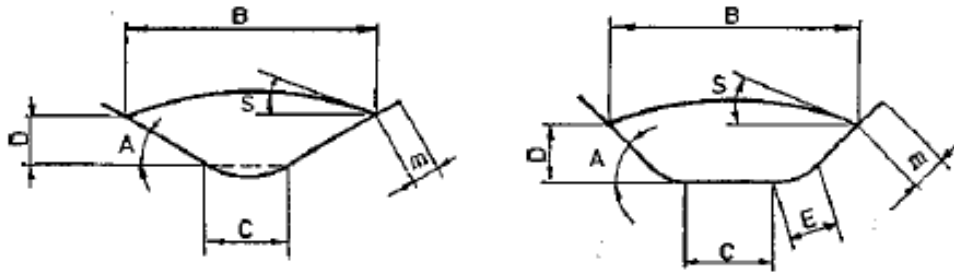
$$m = 0,05 b + 25 \text{ mm}$$

2. Düz Yüzeqli Bandlarda

Band Kapasitesi (m^3/h) = Akış Alanı (m^2) x Band Hızı (m/s) x 3600 x Band Eğim Faktörü

Band eğim açısına göre, band eğim faktörü aşağıdaki çizelgeden bulunur.

Band Eğim Açısı	Band Eğim Faktörü
0° - 10°	1,0
11° - 15°	0,95
16° - 20°	0,90
21° nin üstünde	0.85



V Band ve Oluklu Band Ölçüleri

3.2.4. 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 (d/d)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

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

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

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

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

3.2.5 Özgül Enerji Tüketimi

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

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

Burada;

e : Özgül enerji tüketimi (kgh/kW),

N : Makinanın yuttuğu güç (kW),

Q : Makinanın iş başarısıdır (kg/h).

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

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

4. RAPORLAMA

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

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

- Hareket İletim Düzeni
- Emniyet Tertibatı
- Materyal Taşıyıcı Ünite
- Şasi, Yürüme Grubu ve Çeki Oku

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

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

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

5. KAYNAKLAR

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

TS 8422 Taşınabilir band konveyörler (tarımda kullanılan)

TS EN ISO 14890 Konveyör bantları - Genel amaçlar için - Kauçuk veya plâstik kaplanmış tekstil karkaslı konveyör bantlarının özellikleri

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

BİÇERBAĞLAR MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

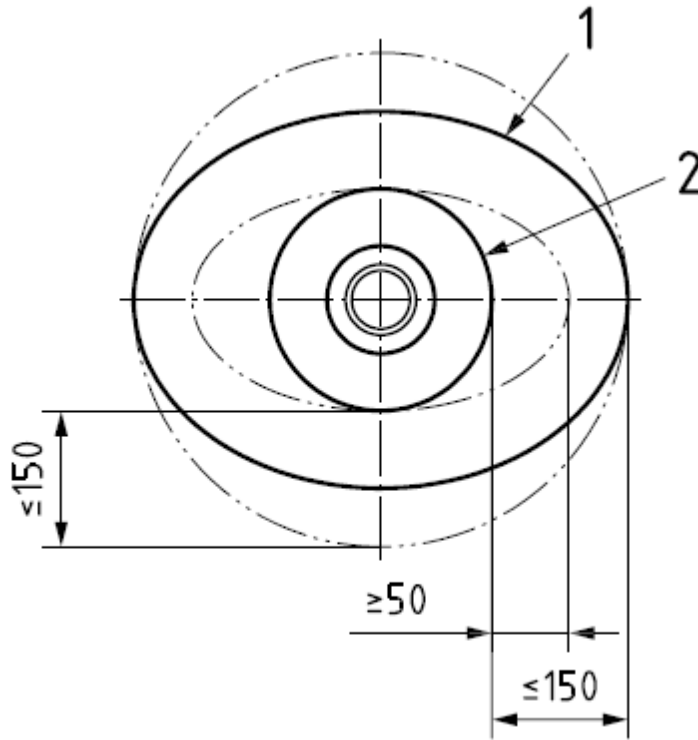
Bu deney ilkeleri, ilkeleri traktör kuyruk milinden tahrikli asma ve yarı asma, çekilir tip biçerbağlar ile bu makinaların kendi yürür olan tiplerini kapsar.

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.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde iki örtme veya conta kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Varsa makinanın üzerindeki hidrolik sistemin basınç hattı hortumları ve sistemin tüm bağlantıları normal çalışma basıncında emniyetli çalışmaya uygun yapıda olmalıdır.
- Hidrolik basınç hortumlarında burulma gerilme ve metalik parçalara sürtünme olmamalıdır.
- Hareketini traktör kuyruk milinden alan makinaların ara şaftları TS 557 ' de belirtilen kuyruk mili ölçülerine uygun olmalıdır.
- Makinalarda aşırı yüklenme durumlarında çalışan organlarda hasar meydana gelmesini önleyecek emniyet düzenleri olmalıdır.
- Makinanın hareket ileten ya da dönen kısımları makina üzerinde ya da yakının da çalışanlara zarar vermesini önleyecek şekilde ve üzerlerine uyarıcı işaret ve yazılar konularak kapatılmalıdır.
- Bıçak yaprağı ve sabit bıçak yaprağının keskin kenarlarından iç tarafa doğru 7-10 mm'lik kısmı 48 RSD-C ile 58 RSD-C arasında sertleştirilmeli, sertleştirilmemiş kısımlarda ise sertlik 20 RSD-C ile 35 RSD-C arasında olmalıdır.
- Bıçak yaprağının kesici ağızları taşlanarak keskinleştirilmelidir.
- Bıçak yapraklarının kesici kısımları alttan veya üstten testere dişi biçiminde şekillendirilebilir. Bu biçimde yapılmış bıçak yapraklarındaki diş sayısı cm'de 5 - 7 adet olmalıdır.
- Biçerbağlar makinalarının bıçak ve parmakları TS 9611'e uygun olmalıdır.
- Makinaların bıçakları TS 8202'ye uygun olmalıdır.
- Makina üzerinde bulunan " V " kayışlarının gerdirme tertibatları bulunmalıdır.

- Makinanın hasatta toplam dane kaybı % 3' ü geçmemelidir
- Makinanın biçme yüksekliği 15 cm nin altında olmalıdır.
- İmalatçısının tavsiye ettiği kuyruk mili devrinde bıçak hızı, tek bıçağı hareketli biçme makinalarında 1,3 m/s, çift bıçağı hareketli biçme makinalarında 2,5 m/s 'den az olmamalıdır.
- Bıçakların ve bıçak lamasının değişimi ve ayarları kolay yapılabilmelidir.
- Biçerbağlar makinaları, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.
- Makinaların dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- Mafsallı 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.
- 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.

- Traktörle çekilir tip biçerbağlar 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.
- Makinanın tarlaya götürülmesi sırasında fonksiyonel organların emniyetli bir yüksekliğe (tekerlekler dışında makinanın en alt noktasının yerden yüksekliği en az 200 mm olmalıdır) kaldırılmasını sağlayacak mekanik ya da hidrolik bir yol düzeni bulunmalıdır.
- Dönen ve hareketli parçaların emniyet ve kaza önleme açısından muhafaza içine alınıp alınmadığı kontrol edilir.
- Tekerlek dışındaki herhangi bir destekleme tertibatı (dayama ayağı, avara demirler vb.) zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır.
- Asılır tip makinalar üç nokta askı tertibatı, TS 660'a uygun 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.

Makinanın tarla deneylerinde seçilen parsel aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.

- Eğim % 3' ü geçmemelidir.
- Parsel eni makina biçme genişliğinin en az 20 katı olmalıdır.
- Parsel üzerinde taş, ağaç vb. engeller bulunmamalıdır.
- Parseldeki ortalama bitki yüksekliği en az 50 cm, sap rutubeti % 12 ± 2 ve bitki yoğunluğu en az 500 adet/m² olmalıdır.
- Ayrıca bitki materyaline ilişkin, ürün cinsi ve çeşidi, ortalama verim ve ortalama bitki boyu ile birim alana doğal dökülmelerin ve sap/dane oranının tesbitleri de yapılır.
- Seçilen parsel üzerinde yapılan tarla deneylerinde;
- Çalışmalar traktör kuyruk mili devri 540 d/d veya imalatçının tavsiye ettiği traktör kuyruk mili devirlerinde yapılır.
- Belirlenen hızlarda en az üç tekerrürlü olmak üzere biçme yüksekliği, namlu genişliği, demet büyüklüğü, dane kaybı değerleri ölçülür.
- Seçilen devir ve ilerleme hızlarında;
- Alan ve kütle olarak tarla iş başarısı değerleri en az 10 da alan üzerinde alınır.
- Biçerbağlar deneyleri 2,5 km/h, 5 km/h ve 7 km/h ilerleme hızlarında yapılmalıdır.

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

3.2. Deneyler

3.2.1. Laboratuvar Deneyleri

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

- Ortalama strok tespiti deneyi,
- Ortalama eksantrik devirleri ve bıçak hızının tespiti,

3.2.1.1. Ortalama Strok Tespit Deneyi

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

3.2.1.2. Ortalama Eksantrik Devirleri ve Ortalama Bıçak Hızı Tesbiti Deneyi

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

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

Burada;

V_{ort} = Ortalama bıçak hızı (m/s)

S = Strok uzunluğu (m)

n = Eksantrik devri (d/d)

dir.

3.2.1.3. Sertlik Deneyi

Bıçak yaprağı ve sabit bıçak yaprağının keskin kenarlarından iç tarafa doğru 7-10 mm'lik kısmı 48 RSD-C ile 58 RSD-C arasında sertleştirilmeli, sertleştirilmemiş kısımlarda ise sertlik 20 RSD-C ile 35 RSD-C arasında olmalıdır.

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.

3.2.1.4. 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. Bu deney kendi yürür biçerbağlar makinalarına uygulanır.

- Biçerbağlar durur vaziyette, demet yapma tertibatları boşta iken laboratuarda,
- Madde 3.1.'deki ilerleme hızlarında, demet yapma tertibatları boşta,
- Madde 3.1.'deki ilerleme hızlarında, demet yapma tertibatları çalışırken
- Madde 3.1.'deki ilerleme hızlarında, demet yaparken tarlada yapılır.

3.2.1.5. Denge Deneyi

Biçerbağlar 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. Tarla Deneyleri

3.2.2.1. İş Başarısı

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

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

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

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

3.2.2.2. 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. Bozuk demet tespiti deneyi

Biçerbağlarda bozuk demet adedi, biçerbağların iş genişliğindeki her ilerleme hızında ve 100 metre toplama uzunluğundaki alanlarda tespit edilmelidir. Her üç ilerleme hızı için demet yapma işlemi bittikten sonra 100 metre toplama uzunluğundaki alanlarda bozuk demet adedi ile toplam demet adedi sayılır. Bozuk demet adedi toplam demet adedine bölünerek bozuk demet yüzdesi bulunur, muayene ve deney raporuna kaydedilir.

3.2.2.4. Demet ağırlığı tespiti

Biçerbağların her bir ilerleme hızında yapılan demetlerden gelişigüzel seçilen 5 'er adedi tek tartılarak bir, birlikte tartılarak ortalama demet ağırlığı hesaplanır, muayene ve deney raporuna kaydedilir.

3.2.2.5. Makinanın Dayanıklılık Deneyi

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

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan makinanın, yukarıda belirtilen çalıştırma süresi sonunda cıvata, yatak, rulman, pim, perno, yay, kayış-kasnak vs. makine elemanlarında kırılma, çatlama, kopma veya gevşeme var mı diye kontrol edilmelidir. Deneme süresi sonunda makinanın birim zamanda iş yaptığı alan (da/saat) iş başarısı, kullanım kolaylığı ve varsa çalışma sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

4. RAPORLAMA

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

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

- Traktöre Bağlantı Tertibatı
- Hareket İletim Düzeni
- Biçme Ünitesi
- Bağlama Ünitesi
- Güç Kaynağı

- Kuyruk Mili Gücü

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

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

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

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TSE K 232 Biçerbağlar

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

TS 3100 Tarım Makinaları - Biçme Makinaları - Parmaklı Biçme Tertibatı

TS 3827 Tarım Makinaları – mafsallı miller

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

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

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

TS 10990 Mafsallı miller – Aşırı yük kavramaları

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

BİÇERDÖVER HASAT TABLALARI DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri; biçerdöverin önüne monte edilen, farklı sıra sayısında olabilen ve hareketini biçerdöverden alan tablaların muayene ve deney esaslarını kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce hasat tablasının gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Hasat tablasının üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Yapılan gözle kontrol ve ölçümlerde, ayarlar kabul edilebilir sınırlar içindeyse hasat tablası tarla deneylerine alınmalı, yetersizlikler varsa deneylere alınmamalıdır.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular olmalıdır.
- 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.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- 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.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.Deney Şartları

Tarla deneylerin gerçekleştirildiği tarlaya ve biçerdöverle ilişkin aşağıdaki koşullar belirtilmelidir.

- Makinanın kurulumu ve ayarları genel olarak imalatçı el kitabındaki talimata göre olmalı; gerçek kurulumlar kaydedilmeli ve raporda belirtilmelidir.
- Deneyde kullanılan biçerdöver
- Bitki cinsi
- Ortalama bitki yüksekliği
- Ortalama bitki sıra üzeri mesafe
- Ortalama bitki sıra arası mesafe
- Birim alandaki ort. bitki sayısı (adet/da)
- Ekim şekli
- Tarla eğimi
- Sap rutubeti (%)

- Makina davranışı
- Koşullar ve sürücülerin konforu:
- Düzenli bakımlar ve ayar kolaylığı
- İş gücü gereksinmesi
- Test sırasındaki tamir ve ayarlamalar
- Eğimli arazilerdeki test performansı
- Eğimli arazilerdeki kayıplar

3.2. Deneyler

3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

- Hasat tablasının laboratuvar ortamında teknik olarak incelenerek ölçüleri alınır.

3.2.2 Tarla Deneyleri

Uygulama deneylerinde ise, hasat tablasının kullanıldığı tarlalarda yapılmakta olup, tablanın kullanım ve ayar kolaylığı, iş kalitesi, iş başarısı ve konstrüksiyon sağlamlığı kontrol edilmelidir.

3.2.2.1. İş Başarısı

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

$$F = (B-b) \cdot v \cdot k \text{ (da/saat)}$$

Burada;

B: Tabla iş genişliği (m)

b : Bıçme genişliğindeki kayıp $b=(0,05-0,10)B$

v: Hız (km/h)

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

3.2.2.2 Sertlik Deneyi

Bıçerdöver yaprak bıçaklarının 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 İşe Uygunluğu

Uygulama deneyleri sırasında tablanın tarla yüzeyine uyumunun nasıl olduğu tespit edilir. İlerleme hızının toplama kalitesine ve anız yüksekliğine etkisinin olup olmadığı ve tablada hıza bağlı tıkanmanın olup olmadığı tespit edilir. İlerleme hızının, harmanlama sistemi kapasitesine bağlı olarak değişip değişmediği belirlenir.

3.2.2.4 İş Başarısı ve Kayıplar

- İlerleme hızı (Ort.) (km/h) :
- Efektif biçme genişliği (Ort.) :
- Anız yüksekliği (Ort.) :
- Zamandan faydalanma katsayısı :
- İş başarısı (ha/h) :
- Hasat sırasında başak, koçan vb. kaybı :
- Koçanlarda tane bırakma :
- Anız üzerinde kayıp tane :

3.2.2.5 Kullanma Kolaylığı ve Çalışma Emniyeti

Tabla üzerinde yapılacak olan teknik incelemeler sonucunda biçerdövere montajının kolaylıkla yapılıp yapılamadığı ve bu montaj işi için kaç kişiye ihtiyaç olduğu belirlenmelidir. Denemeler sırasında tablada herhangi bir çatlama, kırılma ve kalıcı bir deformasyon olup olmadığı kontrol edilmelidir.

Tabla üzerinde kullanım kolaylığı sağlayan parametreler belirtilmelidir. Örneğin ayırıcı burunların arazinin eğimine göre durumu, tabla helezonun aşırı yüklenme sırasında herhangi bir emniyet tertibatıyla donatılıp donatılmadığı ve toplama yüksekliğinin ayarlanmasının nasıl yapıldığı gibi özellikler belirtilmelidir.

Ayrıca hasat tablasının değişik marka biçerdöverlerde de kullanılabilmesi hakkında firma tarafından beyan alınmalıdır.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

- Biçerdöver hasat tablalarının yukarıda belirtilen kriterlerden her birini kabul edilebilir sınırlar içerisinde sağlıyorsa tarımsal amaca uygun olduğu yargısına varılır.
- Uygulama deneyleri sonuçlarına göre tabla, tamir, bakır, ayar ve kullanımı kolay olmalı, önceden yapılan ayarları tarlada çalışma süresince koruyabilmelidir.
- Deneme süresi sonunda tablanın alan ve hasat ettiği ürün miktarı bazında iş başarı, kullanım kolaylığı ve varsa hasat sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Tablanın üzerinde herhangi bir kırılma, çatlama, eğilme, tıkanma vs. sorunlar yaşanmıyorsa ve makine üretici firmanın beyan ettiği iş başarısı ve kayıplar % 2'yi aşmıyorsa biçerdövere OLUMLU, bu değerleri sağlamıyorsa OLUMSUZ rapor düzenlenmelidir. 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
- Toplayıcı Ünite
- Parçalama Ünitesi
- Tabla

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 3100 Tarım Makinaları - Biçme Makinaları - Parmaklı Biçme Tertibatı

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

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

TS ISO 8210 Hasat Makinaları - Biçerdöverler - Deney İşlemi

TS EN ISO 12100 Makinalarda güvenlik - Tasarım için genel prensipler - Risk değerlendirmesi ve azaltılması

Prof.Dr. Metin GÜNER Biçerdöver Tasarımı

TZDK Yayınları Biçer-Döverlerin Tasarım Esasları

T.C.Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Personel ve Makine Eğitim Merkezi Müdürlüğü "Biçerdöverler "

Aziz ÖZMERZİ, Osman YALDIZ, Ahmet KÜRKLÜ, Can ERTEKİN, Recep KÜLCÜ "Tarım Makinaları İçin Mühendislik El Kitabı"

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

BİÇERDÖVER DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri; hareket halinde iken biçme, harmanlama, temizleme ve depolama işlemlerini aynı anda yapabilen kendi yürür veya çekilir özellikteki biçerdöverleri kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

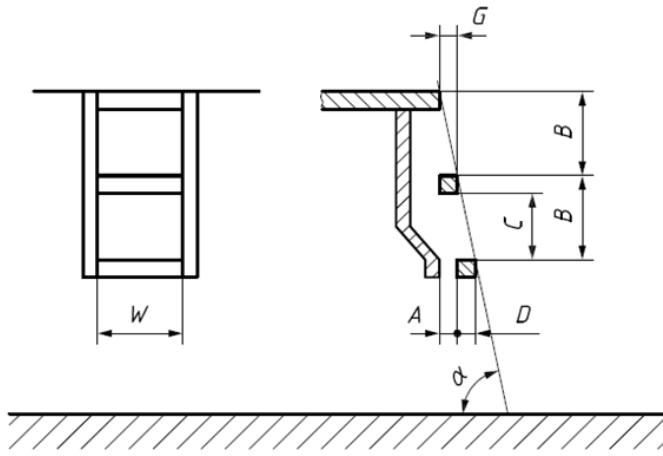
Deneylere başlamadan önce biçerdöver gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- 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.
- Kendi yürür makinalarda operatör sürücü kabini konumu ve tasarımı, operatörün makinayı doğrudan veya dolaylı çalıştırması ve makinanın iş sahasını görmesi için yeterli görüş açısına sahip olacağı şekilde olmalıdır.
- Biçerdöver kayıpları (toplam kayıp) biçme ünitesi kayıpları, harmanlama (dövücü) kayıpları, ayırma (sarsak) kayıpları ve temizleme (elek) kayıpları toplamından oluşur. Bu kayıpların toplamı % 2 (iki)'yi geçmemelidir.
- Operatör mahalli bir kabinle donatıldığı zaman, cam sileceği bulunmalıdır.
- Varsa makinanın üzerindeki hidrolik sistemin basınç hattı hortumları ve sistemin tüm bağlantıları normal çalışma basıncında emniyetli çalışmaya uygun yapıda olmalıdır.
- Hidrolik basınç hortumlarında burulma gerilme ve metalik parçalara sürtünme olmamalıdır.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Makinaya ait tüm koruyucu mahfazalar, kumanda ve ayar mekanizmaları, binme araçları ve hidrolik bileşenler TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254 - 1'e uygun olmalıdır. Biçerdöverin güvenlik ile ilgili kısımlar TS EN 703 + A1 ve TS EN 4254 - 7'ye uygun olmalıdır.
- Şasi, üzerine gelen bütün yükleri emniyetle taşıyabilecek yapıya sahip olmalıdır.
- Biçerdöverler TS 5776'ya göre aydınlatma, ışıklandırma ve sinyalizasyon kurallarına uygun olmalıdır.
- Kendi yürür ve dingilli tekerlekli makinaların iz genişlikleri TS 6737'ye uygun olmalıdır.
- 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.
- Biçerdöverin parmaklı bıçakları TS 3100'e uygun olmalıdır.
- Makinanın toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm olmalıdır.
- Kendi yürür makinalarda yürüme organlarının frenleme düzenleri bulunmalıdır.
- Biçerdöver üzerinde operatörün oturması gereken koltuk bütün çalışma ve işletim modlarında operatörü yeterli bir şekilde desteklemelidir.
- Basamaklar ve merdivenler

Bıçerdöverlerin 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 - Bıçerdöver operatör mahalleri için binme araçları boyutları

Açıklamalar:

- A : Ayak basma açıklığı,
B : Birbiri ardına gelen basamakların üst yüzeyleri arasındaki düşey mesafe,
C : Birbiri ardına gelen basamaklar arasındaki en küçük açıklık mesafesi,
D : Dış derinlik,
G : Birbiri ardına gelen basamakların ön kısımları arasındaki yatay mesafe,
W : Basamak veya merdiven basacağıının genişliği,
 α : Yatay eğim açısı.

- 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.
- 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.

- 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 yüksekse 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 tasarımlanırsa 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.
- Makineler her iki yanlarında en az iki dikiz aynası ile donatılmalıdır.
- Dane deposu. içine girilmeden kendi kendini temizleyecek ve tamamen boşaltabilecek biçimde tasarlanmalıdır.
- Dane deposu. kazalara sebebiyet vermeyecek ve depo içine girilmesini önleyecek mahfazalarla donatılmalıdır.
- El kumandaları, sürücü koltuğu ve mahalli, biniş kısımları ile parmaklıklar ve tutamaklar TS EN ISO 4254-7'ye uygun olmalıdır.
- Çalışma esnasında operatörün üzerinde durması gereken platformlar düz ve yüzeyleri kaymayı önleyici yapıda olmalıdır.
- Emniyetli manevra yapabilmek için en az her iki yanda ve platformdan ayarlanabilen dış arka görüş aynasına sahip olmalıdır.
- Biçerdöver üzerinde birisi sürücü yerinde, diğeri davlumbazın arka sağ tarafında olmak üzere iki adet en az 15 kg'lık yangın söndürme cihazı, bir kazma kürek ve 10 – 15 m² branda bezi bulundurulmalıdır..
- Dolap çevre hızı biçerdöver ilerleme hızından % 25 - 50 daha fazla olmalıdır. Dolap çevre hızı 2,7 m/s'yi geçmemelidir.

$$V_d=(1,25 -1.50)V_m$$

Burada;

V_d : Dolap çevre hızı m/s

V_m: Biçerdöver ilerleme hızı m/s

- Biçerdöver dolap eksenini bıçak ağzından 230 - 300 mm arasında önde olmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

- Biçerdöver normal olarak imalatçının talimatlarına uygun olarak çalıştırılmalıdır. Talimatlardan önemli bir sapma olması halinde, bu her sapma durumu nedenleriyle birlikte deney raporunda kaydedilmeli ve belirtilmelidir.
- Deneyler sırasında harmanlara, ayırma ve temizleme düzenlerinde ayar değişikliği yapılmaz.
- Makinanın kurulumu ve ayarları genel olarak imalatçı el kitabındaki talimata göre olmalı; gerçek kurulumlar kaydedilmeli ve raporda belirtilmelidir.
- Biçerdöverden çıkan tüm materyal toplanır. Örnek alımında makine organlarının çalışmasına ara verilmez ve ilerleme hızında değişiklik yapılmaz.
- Biçerdöver ilerleme hızı
- $V_m = 7,78 - 8,10$ km/h arasında olmalıdır
- Bıçak ortalama hızı yem bitkileri için 2,2 m/s hububat için 1,5 m/s olmalıdır.

$$V_{ort} = \frac{s * n}{30}$$

$$V_{ort} = \frac{r * n}{15}$$

Burada;

V_{ort} : Ortalama bıçak hızı m/s

s: Bıçak stroku (m)

n: Bıçağa hareket veren eksantriğin devir sayısı (d/d)

r: Eksantrik yarı çapı (m)

- Batör çevre hızı;

$$V_b = \frac{\pi * D * n}{60}$$

Burada;

V_b : Batörün çevre hızı m/s

D: Batör çapı (m)

n: Batör devir sayısı (d/d)

Bazı taneli bitkiler için batör çevre hızı ve batör-kontrbatör aralığı aşağıdaki çizelgede verilen değerlere uygun olmalıdır.

BİTKİ ÇEŞİDİ	BATÖR ÇEVRE HIZI (m/s)	BATÖR- KONTRBATÖR ARALIĞI (mm)
Buğday	25 - 30	5 - 13
Arpa	25 - 30	5 - 13
Mısır	13 - 20	22 - 29
Fasulye	8 - 15	8 - 19
Çavdar	25 - 30	5 - 13
Çeltik	23 - 28	5 - 10

- Batörün kontrbatörü sarma açısı 600 - 1450 arasında olmalıdır. Bu açı 130o u geçmesi halinde kontrbatör iki parçalı imal edilmelidir.
- Sarsak genişliği ile üst elek genişliği arasında $S_m = (0,90 - 0,95)S_w$ oran bulunmalıdır. (S_m : Üst elek genişliği, S_w : Sarsak genişliği)
- Üst elek eğim açısı 0 - 70, alt elek 0 - 50 olmalıdır. Elek stroku 25 mm - 60 mm arasında olmalıdır.
- Ürün nem oranı en fazla % 20 olmalıdır.
- Dane/Sap oranı 1/1,5 olmalıdır.
- 10 cm'den biçme yapılmalı ve ürün dik olmalıdır.
- Boşaltma helezonu tüm depoyu bir dakikada boşaltabilecek kapasitede olmalıdır.
- Çalışılan her tarlada, aşağıdaki bilgiler kaydedilmelidir:
 - a) Atmosfer koşulları,
 - b) Zeminin eğimi ve durumu,
 - c) Tarlanın şekli,
 - d) Anız yüksekliği,
 - e) Ürün: çeşit, yetiştirme şartları, yabancı ot içeriği ve yaklaşık verim,
 - f) Çalışma saatleri,
 - g) Hasat edilen yaklaşık alan,
 - h) Kullanılan yaklaşık yakıt hacmi.
- Kendi yürür biçerdöverlerde batör, dolap ve dönen aksamların devir sayısı deneyleri makine yüksüz ve gaz kolu yapımcının önceden belirtildiği çalışma durumuna getirilmiş halde 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.

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

3.2.2 Tarla Deneyleri

3.2.2.1. İş Başarısı

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

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

Burada;

B: Biçerdöver iş genişliği (m)

b : Biçme genişliğindeki kayıp $b=(0,05-0.10)B$

v: Hız (km/h)

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

3.2.2.2. Sertlik Deneyi

Biçerdöver yaprak bıçaklarının 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. Dönüş Yarıçapı Deneyi (Kendi yürür Biçerdöverlerde)

Dönüş yarıçapı deneyi, sert ve yatay bir zemin üzerinde biçerdöver iş ve yol durumunda iken sağ ve sol yönde frenli-frensiz olarak ayrı ayrı yapılır.

3.2.2.4. Gürültü Deneyi

Gürültü deneyleri TS ISO 5131'de (3.3 maddesi hariç) belirtildiği gibi yapılır.

- Boşta rolantide dururken
- Önceden belirtilen çalışma hızında giderken (Hasat ve harman üniteleri boşta iken)
- Önceden belirtilen çalışma hızında giderken (Hasat ve harman üniteleri hareket halinde fakat hasat yapılmaksızın)
- Hasat sırasında yapılır.

3.2.2.5. Kayıplar

Biçerdöver kayıpları biçme ünitesi kayıpları, harmanlama (dövücü) kayıpları, ayırma (sarsak) kayıpları ve temizleme (elek) kayıpları toplamından oluşur. Bu kayıpların toplamı % 2 (iki)'yi geçmemelidir.

3.2.2.5.1. Biçme ünitesi kaybı (%)

Dolap ve tabladaki dane kayıplarıdır.

Bu kayıpların belirlenmesinde, 100 x 25 cm boyutlarında 5-7 cm yüksekliğinde toplama kabı kullanılır. Toplama kabı, biçerdöver normal çalışma durumunda iken yaklaşık 20 m kadar

önüne ürün içine veya namlu hasadında namlu altına yerleştirilir Toplama kabı akslar arasına gelinceye kadar biçerdöver çalıştırılır ve daha sonra durdurulur. Toplama kabı biçerdöverin altından alınır ve birikmiş daneler sayılır. Sayılan danelerin adedi 4000 ile çarpılarak dekadaki adet değerine dönüştürülür. Bulunan sayı ürünün 1000 dane ağırlığı (gr) ile çarpıldıktan sonra kg/da olarak kayıp değeri elde edilir. Bu değer kg/da alan verimine bölündükten sonra 100 ile çarpılır ve kayıp yüzde olarak ifade edilir. Gerekli görüldüğü takdirde, hasat öncesi ürünün doğal durumdaki dökülmesi, aynı yöntemle belirlenerek; bulunan kayıp değerinden çıkarılır ve bu durum raporda belirtilir. Bu deney en az üç tekerrürlü olarak yapılır.

3.2.2.5.2. Harmanlama (Dövücü) Kayıplar (%)

Bu kayıpların belirlenmesinde de, biçerdöver arkasına yukarıdaki şekilde yerleştirilmiş toplama kabında biriken başakçıklar toplanır. Bunlar elle harman edildikten sonra daneler sayılır ve yukarıdaki yönteme göre değerlendirilir. Bu yöntemle harmanlama ünitesinden geçen yarı dövülmüş ancak danelenmemiş tohumlar sayılmaktadır.

3.2.2.5.3. Ayırma (Sarsak) Kayıpları (%)

Sarsak kayıplarının belirlenmesinde, biçerdöver normal çalışmasına devam ederken toplama kabı sarsaklardan dışarıya atılan materyalin altına uzun kenarlı ilerleme yönüne dik olacak şekilde yerleştirilir. Toplama kabı içinde biriken sap, saman ve yabancı maddeler temizlenerek daneler (başakçıklarda kalan daneler hariç) sayılır ve yukarıda açıklanan yönteme göre değerlendirilir. Bu deneyin yapılması sırasında eleklerden dökülen materyal, sarsaklardan gelenle karışmayacak şekilde ayrıca biriktirilir veya sarsaklardan gelen materyal, uygun genişlikteki bir ayırıcı bez üzerine alınarak ayrı bir toplama yerine yönlendirilir.

3.2.2.5.4. Temizleme (Elek) Kayıpları (%)

Elek kayıplarının belirlenmesinde, biçerdöver arkasına yukarıdaki şekilde yerleştirilmiş olan toplama kabında biriken daneler (başakçıklarda kalan daneler hariç) toplanır. Sayılan daneler yukarıdaki yönteme göre değerlendirilir. Elek kayıplarının tespitinde, sarsaklardan dökülen materyal uygun genişlikte bir ayırıcı bez yardımıyla yönlendirilerek; elekten gelen materyalle karışmayacak şekilde biriktirilir.

Belirtilen bu kayıpların toplamı, farklı ilerleme hızları için biçerdöver tarafından işlenen ton-materyal/h kapasitesine bağlı olarak grafik halinde gösterilir. Bu grafikler deneylerde kullanılan her ürün çeşidi için ayrı ayrı verilir.

3.2.2.6. Ağırlık Merkezi Deneyi (Kendi yürür biçerdöverlerde)

Deneyi yapılan makinanın arka tekerleğinin muharrrik olup olmadığı ve bir saman kıyıcı düzeneğe sahip olup olmadığı belirlenmelidir.

Not - Bu yalnızca kendi yürür makinalara uygulanabilen ilave bir ölçümdür.

Ağırlık merkezinin konumu, aşağıdaki koşullar altında belirlenmelidir ((ISO 789-6):

- Makina : Boş (ürün boşaltılmış),
- Biçme düzeni : Tamamen yükseltilmiş,
- Dolap : En ileri konumda,
- Yakıt deposu/depoları : Tamamen dolu,
- Dane deposu/depoları : Tamamen dolu,
- Sürücü : Sürücü koltuğuna yerleştirilmiş 75 kg'lık bir kütle ile benzeştirilmiş,

- Çuvallama platformu : Normal tarla çalışmasının en kararsız koşulunu temsil eden yerdeki çuvallar.

Sonuçlar ağırlık merkezi yerinin,

- Kuvvet tekerleği tekerlek aksına olan yatay uzaklığı (mm)
- Kuvvet tekerleği aksın ortasından geçen düşey düzleme olan uzaklığı (mm) değerleriyle verilir.

3.2.2.7. Dane Deposu Deneyi

Dane deposu kapasitesi ve boşaltma süresi, TS ISO 5687'ye göre ölçülmelidir.

- Zamandan Yararlanma Katsayısı (Parsel boyutlarıyla ve şekliyle birlikte belirtilir) (%)

Bu amaçla iki kronometre kullanılır. Birinci kronometreyle efektif olarak biçme yapılan zaman ölçülür. İkinci kronometreyle ise tüm çalışma zamanı ölçülür. Bu zamana parsel başından başlayarak yapılan çalışmada; efektif biçme zamanı, dönüş zamanı, tüm doldurma ve boşaltma zamanları (hareket halinde bu işlemler yapılmıyorsa), tarla içi bakım, ayar ve tamir işlemlerinde harcanan zaman (hareket halinde bu işlemler yapılmıyorsa) dahil edilir. Birinci kronometreyle tespit edilen zaman, ikinci kronometreyle tespit edilen zamana bölünerek 100 ile çarpılır.

3.2.2.8. Diğer Özellikler

- Deneylerde şahit makine kullanılmışsa sonuçlar her ikisi içinde verilir.
- Kullanılan ölçü aletleri makinenin normal çalışmasına engel olmayacak şekilde bağlanmalıdır ve bu aletlerin doğrulukları raporda belirtilmelidir.
- Deneyler sırasında karşılaşılan güç şartlar altında biçerdöverin durumu ve gerçekleştirilen tamirler deney raporunda belirtilir.
- Biçerdöverde yer alan emniyet düzenleri ve bunların tipi ile yağlama noktaları deney raporunda belirtilir. Ayrıca bunların periyotları açıklanır.
- Biçerdöverde kabin bulunması durumunda, bununla ilgili yapılan deneyler yöntemleriyle birlikte ayrıca belirtilir.
- Önemli görüldüğü taktirde sürücünün maruz kaldığı toz durumu belirlenir.
- Deneyler süresince biçerdöver ayarları imalatçı firma teknisyeni/mühendisi tarafından yapılır ve biçerdöver bu kişiler tarafından kullanılır.
- Motor yağı, hidrolik yağı,soğutucu sıvı gibi akışkanların toplanması, drenajı, doldurulması ve değiştirilmesi emniyetli olarak yapılabilmelidir.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

- Biçerdöverler yukarıda belirtilen kriterlerden her birini kabul edilebilir sınırlar içerisinde sağlıyorsa tarımsal amaca uygun olduğu yargısına varılır.
- Uygulama deneyleri sonuçlarına göre biçerdöver, tamir, bakım, ayar ve kullanımı kolay olmalı, önceden yapılan ayarları tarlada çalışma süresince koruyabilmelidir.
- Deneme süresi sonunda biçerdöverin alan ve hasat ettiği ürün miktarı bazında iş başarı, yakıt tüketimi, kullanım kolaylığı ve varsa hasat sırasında yaşanan sorunlar

belirlenmelidir. Tarla denemesi sonucunda biçerdöver ile yapılan hasat neticesinde biçerdöverin ortalama ilerleme hızı, iş genişliği, alan ve ürün miktarı olarak iş başarısı, kayıplar saptanmalıdır. Ayrıca hasat edilen ürünün safiyet derecesi belirlenmelidir. Biçerdöver üzerinde herhangi bir kırılma, çatlama, eğilme, tıkanma vs. sorunlar yaşanmıyorsa ve makine üretici firmanın beyan ettiği iş başarısı ve kayıplar % 2'yi aşmıyorsa biçerdövere OLUMLU, bu değerleri sağlamıyorsa OLUMSUZ rapor düzenlenmelidir. 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
- Motor
- Tabla
- Harmanlama Düzeni
- Ayırma ve Temizleme Düzeni
- Sarsaklar
- Depolama ve Boşaltma 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 3100 Tarım Makinaları - Biçme Makinaları - Parmaklı Biçme Tertibatı

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

TS ISO 5687 Hasat makinaları-Biçerdöverler- Dane deposu kapasitesi ve boşaltma düzeni performansının tayini ve gösterimi

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

TS ISO 8210 Hasat Makinaları - Biçerdöverler - Deney İşlemi

TS EN ISO 12100 Makinalarda güvenlik - Tasarım için genel prensipler - Risk değerlendirmesi ve azaltılması

Prof.Dr. Metin GÜNER Biçerdöver Tasarımı

TZDK Yayınları Biçer-Döverlerin Tasarım Esasları

T.C.Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Personel ve Makine Eğitim Merkezi Müdürlüğü
"Biçerdöverler "

Aziz ÖZMERZİ, Osman YALDIZ, Ahmet KÜRKLÜ, Can ERTEKİN, Recep KÜLCÜ "Tarım Makinaları İçin Mühendislik El Kitabı"

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

BÜYÜKBAŞ HAYVAN SABİTLEME DURAĞI (TRAVAY) DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, büyükbaş hayvanlarda tırnak bakımı, suni tohumlama, boynuz kesme/köreltme, aşı, tartım, gebelik kontrolü, muayene ve tedavi etme gibi amaçlarla hayvan bakım işlemlerinde kullanılan ekipmanları 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.
- Makinanın profilleri ve bağlama mekanizmaları hayvana ve çalışana zarar veremeyecek yapıda olmalıdır.
- 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.
- 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.
- Traktörle çekilir tip makinanın 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.
- Makinanın işletme içi ve dışına 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.
- Makina üzerinde hayvan ağırlıklarının tespiti için elektronik kantar bulunmalıdır.
- Makina en az iki adet lastik taşıma tekerleğine sahip olmalıdır.
- Makina tekerlekleri çalışma esnasında ya kilitleme mekanizmasına ya da hidrolik mekanizma ile askıya alınabilecek sisteme sahip olacaktır.
- Makina üzerinde hayvanın boynu, ayakları ve gövdesi hayvana zarar verilmeden bağlanabilir veya sıkıştırılabilir olmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

- Deney sırasında, hayvanın bakımını gerçekleştirecek uzman kişi veya kişilerin bulunması gereklidir.

- Deneyler laboratuvar ve pratiğe uygun koşullarında yürütülür.

3.2. Deneyler

- Laboratuvar deneyleri ile büyükbaş hayvan sabitleme durağının imalat şekli, tanımlaması ve genel ölçüleri belirlenir.
- Hayvanın bağlanma ve salınma sürelerinin saptanması amacıyla; bakım işlemleri yapılacak hayvanın makine önünde hazır bulunmasından itibaren makine içine alınıp bakım işlemleri için bağlanarak hazır hale getirildiği ana kadar geçen süre ile bakım işlemleri tamamlanmış hayvanın makine dışına çıkarılması ve makinanın diğer hayvanı almaya hazır hale getirildiği ana kadar geçen bağlama ve salınma süreleri süre ölçer veya video kayıt yöntemi ile ayrı ayrı ölçülür.
- En az 3 hayvan üzerinde belirlenen bağlama süresi, salınma süresi ve toplam sürelerin ortalamaları deney raporunda belirtilir.
- Hayvanın bakımlarının gerçekleştirildiği (tırnak kesme, suni tohumlama, boynuz kesme/köreltme, aşı, tartım, gebelik kontrolü, muayene ve tedavi etme gibi) süreler dikkate alınmaz.

3.2.1.5. 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. 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.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan makinanın, yukarıda belirtilen çalıştırma süresi sonunda cıvata, yatak, rulman, pim, perno, yay, kayış-kasnak vs. makine elemanlarında kırılma, çatlama, kopma veya gevşeme var mı diye kontrol edilmelidir. Deneme süresi sonunda makinanın iş başarısı, kullanım kolaylığı ve varsa çalışma sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

4. RAPORLAMA

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

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

Deneye alınan büyükbaş hayvan sabitleme durağının, hayvanın bağlanmasını sağlayarak bakım işlerini yapacak olan uzmana yardımcı olan, hayvanın hareket edemeyecek şekilde bağlanmasını sağlayarak, bakım ve tedavisini yapacak olan uzmana yardımcı bir makine olarak kullanılabilir durumda olduğu belirtilmelidir.

Deneye alınan makinanın yapı ve sistemlerinin çalışılabilirliği, sağlamlığı, dayanıklılığı belirtilerek, deneyler sırasında makinada, herhangi bir malzeme kopması, kırılması ve eğilmesi gibi bir olumsuzluk olmadığı raporlanmalıdır.

- Traktöre Bağlantı Tertibatı
- Taşıma Tertibatı
- Kantar Sistemi
- Sıkıştırma Sistemi
- Askıya Alma ve Ayak Bağlama Tertibatı

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

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

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

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

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

ÇAYIR BIÇME MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

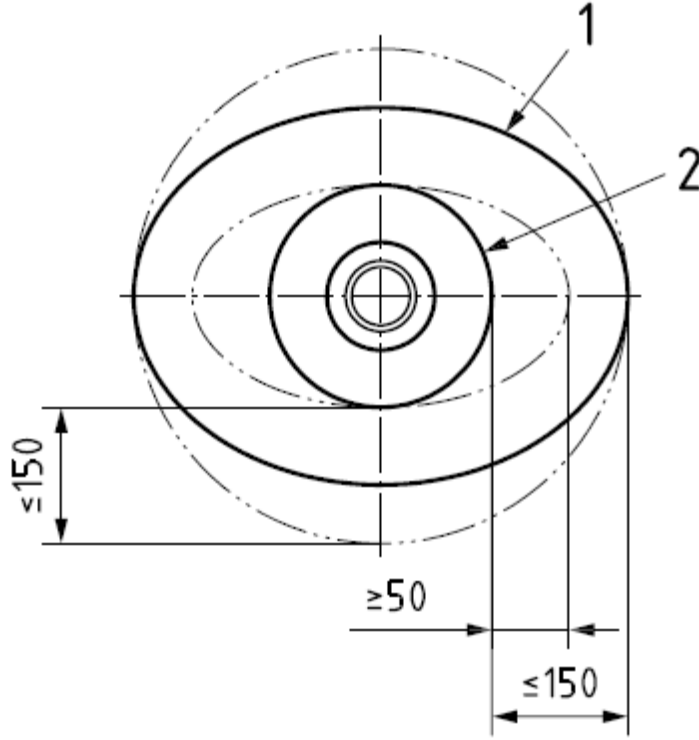
Bu deney ilkeleri, traktörle asılır veya çekilen yaprak bıçaklı ve tamburlu çayır biçme makinalarını kapsar.

2. ÖN KONTROLVE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce çayır biçme makinası gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Yüzeyler düzgün olmalı, çatlak, çapak ve çizik vb. kusurlar bulunmamalıdır.
- Tarla deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, patlama, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, 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.
- 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.
- Çayır biçme makinaları bıçaklarının bıçakların keskin kenarları boyunca keskin kısımdan iç kısma doğru en az 7 - 10 mm'lik kısımda sertlik 47 RSD – C ile 53 RSD – C arasında olmalıdır.
- Parmaklı biçme tertibatlarında bıçak yaprağı ve sabit bıçak yaprağının keskin kenarlarından iç tarafa doğru 7-10 mm'lik kısmı 48 RSD-C ile 58 RSD-C arasında sertleştirilmeli, sertleştirilmemiş kısımlarda ise sertlik 20 RSD-C ile 35 RSD-C arasında olmalıdır. Temizleme plakası, bıçak yatak plakası ve baskı plakasının çalışan yüzeyleri 48 RSD-C ile 58 RSD-C arasında sertleştirilmiş olmalıdır.
- Bıçak yaprağının kesici ağızları taşlanarak keskinleştirilmelidir.

- Bıçak yapraklarının kesici kısımları alttan veya üstten testere dişi biçiminde şekillendirilebilir. Bu biçimde yapılmış bıçak yapraklarındaki diş sayısı cm'de 5 - 7 adet olmalıdır.
- Yaprak bıçaklı çayır biçme makinalarının bıçak ve parmakları TS 3100 ve TS 9611'e uygun olmalıdır.
- Çayır biçme makinalarının bıçakları TS 8202'ye uygun olmalıdır.
- Makina üzerinde bulunan " V " kayışlarının gerdirme tertibatları bulunmalıdır.
- Bıçak hızı tek bıçağı hareketli makinalarda 1,3 m/s, çift bıçağı hareketli makinalarda ise 2,5 m/s'den az olmamalıdır.
- Yaprak bıçaklı çayır biçme makinalarının ana giriş kapanıklılık payı 30 mm \pm 5 mm olmalıdır.
- Tek bıçağı hareketli biçme makinalarında bıçak stroku zıpkalar arası mesafeden küçük olmamalıdır.
- Çift bıçağı hareketli biçme makinalarında baskı kolu 120 N \pm 20 N'luk kuvvet uygulandığında açılmalıdır.
- Emniyet tertibatı, ana giriş dış ucuna 1000 N \pm 50 N'luk kuvvet uygulandığında açılmalı ve traktörün geri hareketiyle kapanmalıdır. Açılma kuvveti ayarlanabilecek yapıda olmalıdır.
- Çayır biçme 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 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.
- Dönen ve hareketli parçaların emniyet ve kaza önleme açısından muhafaza içine alınıp alınmadığı kontrol edilir.
- Tekerlek dışındaki herhangi bir destekleme tertibatı (dayama ayağı, avara demirler vb.) zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır.
- Operatörün kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası ve güç giriş bağlantı mahfazası (PIC) arasına ulaşması gerekirse, yüzey boşluğu en az 50 mm olmalıdır ve toplam yüzey mesafesi 150 mm'yi geçmemelidir.



Açıklama

1. Güç giriş bağlantı mahfazası (PIC),

2. Kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası.

- Çayır biçme makinaları üç nokta askı tertibatı, TS 660'a uygun olmalıdır.
- Parmaklı biçme tertibatları;

Parmaklar arası mesafelerine göre:

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

olmak üzere üç tipe,

Bıçak yaprakları genişliklerine göre:

- Dar bıçak
- Normal bıçak

olmak üzere iki tipe ayrılırlar.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

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

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

Çayır biçme makinası deneyleri makina, 5 km/h den az olmamak üzere biçme işlemini uygun biçimde yapabileceği en yüksek ilerleme hızına kadar en az 3 hız kademesinde denenir. Her hız kademesinde imalatçısının tavsiye ettiği kuyruk mili devri, bu devrin yaklaşık \pm % 20'sinde yapılmalıdır.

Deneyin yapılacağı tarlada bitki yüksekliği en az 200 mm olmalıdır. Tarla alanı en az 10 da olmalıdır.

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

3.2. Deneyler

3.2.1. Laboratuvar Deneyleri

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

- Ortalama strok tespiti deneyi,
- Eksantrik devri ölçme deneyi,
- Ortalama bıçak hızının tespiti,
- Ana giriş kapanıklık payı tespiti
- Emniyet tertibatı açılma deneyi,
- Baskı kolu açılma deneyi,

3.2.1.1. Ortalama Strok Tespit Deneyi

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

3.2.1.2. Eksantrik Devri Ölçme Deneyi

Biçme makinası traktöre bağlı iken boşa çalıştırılır. 540 d/d, imalatçının tavsiye ettiği devir sayısı ve bu devrin \pm % 20 kuyruk mili devirlerinde eksantrik mili devir sayısı ölçülür. Ölçümler en az 3 defa tekrarlanarak yapılır ve ortalama değerler bulunur.

3.2.1.3. Yaprak Bıçaklı Çayır Biçme Makinalarında Ortalama Bıçak Hızı

Madde 3.2.1.1. ve Madde 3.2.1.2. deneylerinde bulunan değerler kullanılarak aşağıdaki eşitlikten ortalama bıçak hızları hesaplanır.

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

Burada;

V_{ort} = Ortalama bıçak hızı (m/sn)

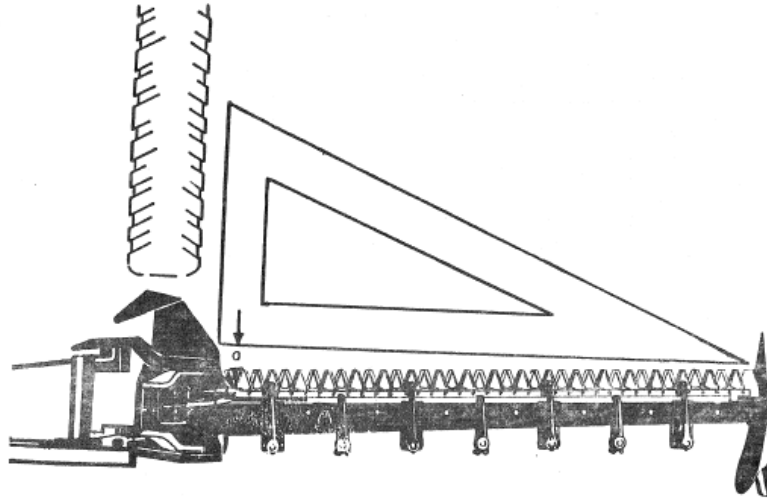
S = Strok uzunluğu (m)

n = Eksantrik devri (d/d)

dir.

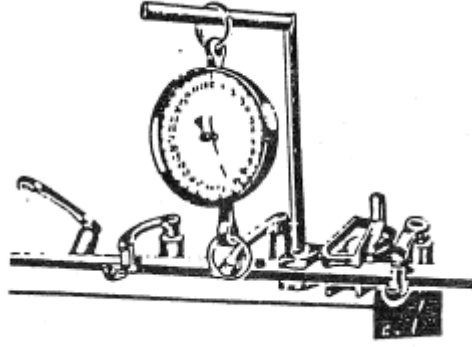
3.2.1.3. Ana Kiriş Kapanıklık Payı Tespiti

Biçme makinası traktöre asılı iken çekilme doğrultusunda düzgün bir zemin üzerine indirilir. En dıştaki parmak veya bıçak ucundan traktör hareket eksenine çizilen dik doğru ile en içteki parmak veya bıçak arasında kalan uzaklık (a) ölçülür. Ana kiriş kapanıklık payı 30 mm \pm 5 olmalıdır.



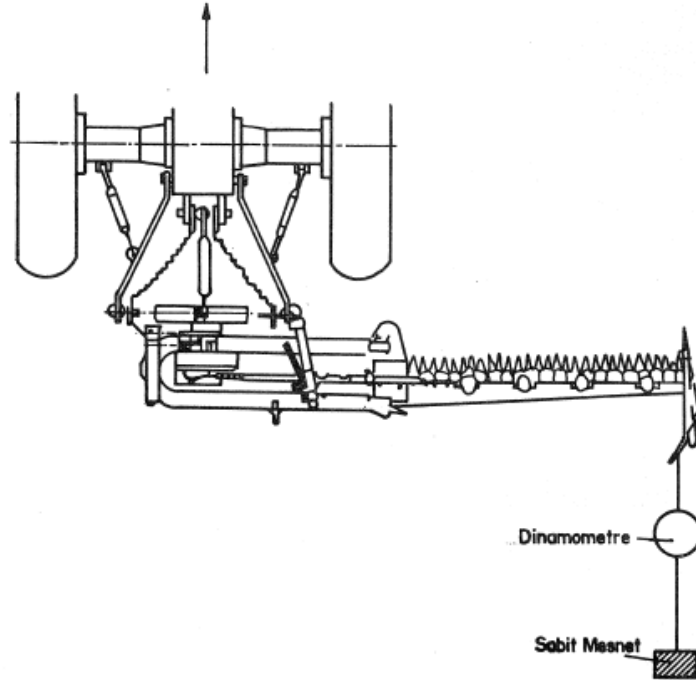
3.2.1.4. Baskı Kolu Açılma Deneyi

Çift bıçağı hareketli biçme makinalarında baskı kolu dinamometrenin bir ucuna bağlanır. Dinamometrenin diğer ucuna kuvvet uygulanır. Baskı kolu açılmaya başladığı anda dinamometreden okunan değer deney raporuna kaydedilir.



3.2.1.4. Emniyet Tertibatı Açılma Deneyi

Traktör çekilme doğrultusuna paralel olarak ana giriş uç noktası ile sabit bir mesnet arasında dinamometre yerleştirilir. Traktör en düşük viteste hareket ettirilir. Emniyet tertibatı açıldığı anda dinamometrede okunan değer en az 3 tekerrürlü olarak tespit edilerek ortalaması alınır. Bulunan değer ana giriş uzunluğu dikkate alınarak moment değerine dönüştürülür ve deney raporuna kaydedilir.



3.2.1.5. Denge Deneyi

Çayır biçme makinaları sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde $8,5^\circ$ 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.

3.2.1.6. Bıçak çevre hızı tespit deneyi

Traktör hidrolik sisteminden veya kuyruk milinden (imalat özelliğine göre $540 \text{ min}^{-1} \pm 10 \text{ min}^{-1}$ veya $1000 \text{ min}^{-1} + 25 \text{ min}^{-1}$ devirlerinde) dönme hareketi alarak çalışan tamburlu

çayır biçme makinasının bıçak 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 : Bıçak çevre hızı (m/s)

D : Bıçak dönme dairesi çapı (m)

n : Bıçak devri (d/d)

dir.

3.2.2. Tarla Deneyleri

3.2.2.1. İş Başarısı

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

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

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

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

3.2.2.2. Güç deneyi

Güç deneyi, 540 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 (d/d)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

3.3.8. Makinanın Dayanıklılık Deneyi

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

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan makinanın, yukarıda belirtilen çalıştırma süresi sonunda cıvata, yatak, rulman, pim, perno, yay, kayış-kasnak vs. makine elemanlarında kırılma, çatlama, kopma veya gevşeme var mı diye kontrol edilmelidir. Deneme süresi sonunda makinanın birim zamanda iş yaptığı alan (da/saat) iş başarısı, kullanım kolaylığı ve varsa çalışma sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerinin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

4. RAPORLAMA

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

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

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

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

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

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

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

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

TS 3100 Tarım Makinaları - Biçme Makinaları - Parmaklı Biçme Tertibatı

TS 3827 Tarım Makinaları – mafsallı miller

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

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

TS 8202 Düz Bıçaklar – Diskli ve Tamburlu Biçme Makinaları İçin

TS 9611 Çayır Biçme Makinaları-yaprak bıçaklı deney metotları

TS 10990 Mafsallı miller – Aşırı yük kavramaları

TS 11216 Tarım makinaları – Çayır biçme makinaları-yaprak bıçaklı

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

ÇİFTLİK GÜBRESİ DAĞITMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri çiftlik gübresi (ahır gübresi) dağıtma makinalarını kapsar.

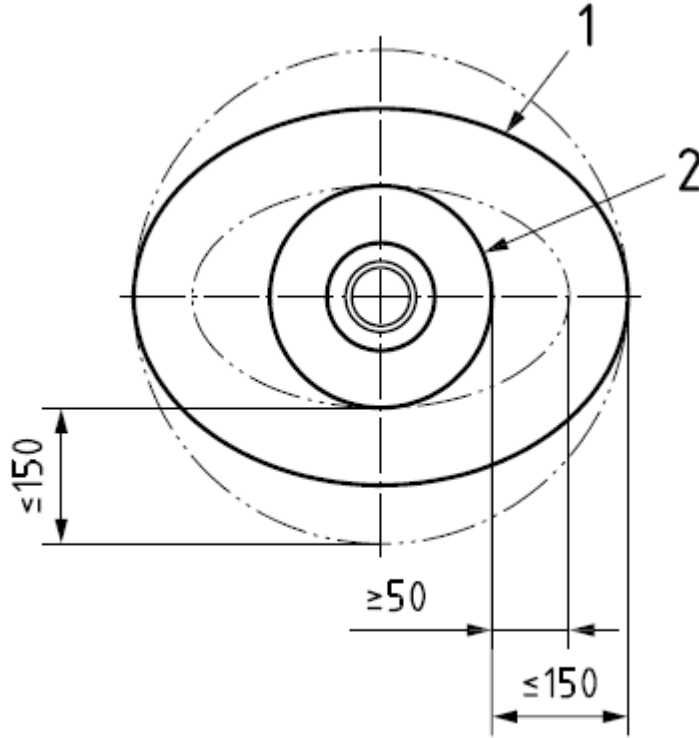
2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

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

- 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 (belgesi ibraz edilerek), standart numarası, 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.
- Kuyruk milinden hareketli çiftlik gübresi dağıtma makinaları, çeki tertibatı ve taşıyıcı tekerleklere sahip bulunmalıdır.
- Makina, kullanılan çiftlik gübresi materyalinin düzenli olarak akışını sağlayacak yapıda olmalıdır.
- Makina çiftlik gübresini tamamen boşaltabilecek şekilde olmalıdır.
- Makinaya ait tüm koruyucu muhafazalar, kumanda ve ayar mekanizmaları, binme araçları ve hidrolik bileşenler TS EN ISO 4254-1'e uygun olmalıdır.
- Şasi, üzerine gelen bütün yükleri emniyetle taşıyabilecek yapıya sahip 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.
- Makinanın uygun yerlerine trafik kurallarına uygun yansıtıcılar konmalıdır.
- Makinada kullanılan şaft muhafazalı olmalı, ayrıca tehlikeli dönen parçalar bu parçalara erişimi engelleyecek şekilde muhafaza altına alınmalıdır.
- Kumanda düzenekleri mevcut ise operatör hiçbir ilave parçaya ihtiyaç duymaksızın erişebilmeli ve kumanda düzeneğini hareket ettirmek için insan gücünden daha fazla güç gerekmemelidir.
- 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.
- Dingilli makinaların iz genişlikleri TS 6737'ye uygun olmalıdır.
- Dingilli makinalarda dingil başına gelen yük 10 tonu geçmemelidir.
- Makinanın çeki halkasında ölçülen düşey yük 3000 kg'ı geçmemelidir.
- Mafsallı mille tahrik edilen makinalarda CE belgeli mafsallı miller TS 3827 ve aşırı yük emniyet kavramaları TS 10990' a uygun olmalıdır. Aksi durumda mafsallı mil yok sayılmalıdır.
- Makina üzerindeki mafsallı mil bağlantı yeri TS EN ISO 5674' e uygun koruyucu plaka veya koruyucu tas ile muhafaza altına alınmalıdır.
- Makinanın 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.
- Makinanın arka tarafında taşıma ve emniyet kapağı bulunmalı ve kumanda düzeneğini ile operatör tarafından istenildiğinde açıp kapatabilmelidir.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Çiftlik gübresi dağıtma makinaları, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1' e uygun olmalıdır.
- Makinanın tarlada çalışması esnasında operatör tarlada dağıtılan çiftlik gübresinden korunacak emniyet sistemine sahip olmalıdır.
- Makinadan yere hiçbir dökülme olmamalıdır.
- Çiftlik gübresi dağıtıcılarının römorklarında park ve seyir fren tertibatı mutlaka bulunmalıdır.
- Makinanın lastik, jant, dingil ölçüleri TS 585'e uygun olmalı, ışıklandırma, sinyalizasyon, hız plakası vb. donanımları ile stepne bulunmalı, kullanım ile ilgili her türlü uyarı ve emniyet sembolleri ile donatılarak çalışma emniyeti sağlanmalıdır.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Makina tek akslı ise denge ayağı bulunmalı ve denge ayağının kapasitesi makinanın 1,5 katı ağırlığına dayanabilecek kapasitede 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.
- Çiftlik gübresi dağıtma makinaları TS 5776'ya göre aydınlatma, ışıklandırma ve sinyalizasyon kurallarına uygun olmalıdır.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- İki dingilli makinada dümenleme tertibatı döner dingilli olmalı, döner tertibatı yarıçapı ve çelik bilya çapı TS 585'e uygun olmalı, döner tertibatı çevresinin şasiye bağlantısında kaynak kullanılmamalıdır.

- Her ne tür dağıtıcı olursa olsun ahır gübresi dağıtıcılarından arkaya dağıtım yapanlarda operatörü fırlayan cisimlerden korumak için bir kafese yerleştirilmelidir.
- Kafesin eni dağıtıcı aracının enine eşit olacaktır. Kafesin boyu yerden en az 2.600 mm olmalıdır.
- Makina yaprak yaylara sahip ise TS 582'ye uygun olmalıdır.
- Çiftlik gübresi dağıtma makinasının tarım arabası, frenleme kuvveti iletim tertibatı mekanik, hidrolik, pnömatik, elektrikli sistem veya bunların kombinasyonu olan fren tertibatlarından biri ile donatılmış olmalıdır. 5000 ve 6000 kg'lık makinaların fren tertibatı bütün tekerlekleri, diğerlerinde ise en az bir dingile bağlı tekerleklerle tesir etmelidir. Frenleme tertibatı % 15 eğimde römorku durduracak kadar frenlemelidir.
- Traktörle çekilir çiftlik gübresi dağıtma makinalarının 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 okunun yerden yüksekliği kademesiz ayarlanabilir olmalıdır.
- Anma yükü kadar gübre ile yüklenen gübre dağıtma makinası 19°'lik eğimde ve eğime dik yönde devrilmemelidir. Ahır gübresi dağıtma makinalarında çeki halkasına gelen bindirme yükü toplam ağırlığın % 20-25'i kadardır
- 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

Deneyler; düz, yatay bir zeminde kapalı veya açık alanlarda, makinanın hareket yönünün mümkün olduğu kadar rüzgâr yönüne ters olduğu konumda yapılmalıdır.

Enine dağılım deneyleri süresince rüzgâr hızı 3 m/s'yi geçmemeli ve ölçümler $\pm 0,5$ m/s sapma toleransı ile yerden 1,5 m yükseklikte yapılmalıdır.

Enine dağılım deneyinde ahır gübresi toplama kapları

Toplama kapları; sapma sınırlarında dıştan dışa 500 mm x 500 mm (± 2 mm) boyutlarında, en az 100 mm derinliğinde ve en fazla 3 mm et kalınlığında olmalıdır.

Gübrenin dökülmesi ve kaplardan taşmasını önlemek için gerekli tedbirler alınmalıdır (Örneğin, toplama kabına ilâve). Kapların üst yüzeyleri ortalama ± 10 mm sapma sınırlarında aynı seviyede ve yer seviyesinden en fazla 100 mm yükseklikte olmalıdır.

3.2. Deneyler

- Makinanın boyutsal ölçüleri alınır.

- Çatı ve çeki tertibatı, tekerlekler, hareket iletim tertibatı, besleme ünitesi, parçalama ünitesi, kumanda ünitesi, yükleme düzeni, ışıklandırma durumu, en küçük dönme yarıçapı, trafik uyarı işaretleri gibi makine kısımlarının işlev ve özelliklerini tespit edilir.

3.2.1. Fren deneyi

Ahır gübresi dağıtma makinalarının fren deneyinde bir tekerlekteki frenleme moment değerini ± 10 Nm hata ile statik olarak ölçebilecek bir tertibat kullanılır. Makina şasisi yatay kalacak biçimde tekerlekler zeminden 5 cm kaldırılır. Deney tertibatı frenleme ölçülecek tekerleğe bağlanır. Deney tertibatı ile uygulanan moment miktarı yavaş yavaş artırılır. Tekerliğin aşağıdaki eşitlikten hesaplanan frenleme momenti değerinden önce dönüp dönmediğine bakılır:

$$M_d = 0,07 F \cdot r$$

$$M_d = 0,07 (m \cdot g) \cdot r$$

$$M_d = 0,7 m \cdot r$$

Burada;

M_d : Bir tekerleğin en küçük frenleme momenti (Nm)

F : Frenleme kuvveti (N)

m : Bir tekerleğe düşen kütle (kg)

g : Yerçekimi ivmesi (10 m/s^2)

r : Etkili statik lastik yarıçapı (m)

3.2.2. Denge deneyi

Ahır gübresi dağıtma 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.

3.2.3. En Küçük Dönme Dairesi Yarıçapı

En küçük dönme dairesi yarıçapı, tam dümenleme konumundaki makinada ön tekerlek eksenlerinin arka dingil eksenini kestiği nokta; yarı römorklu makinada tekerleklerden birinin zemine değdiği nokta, tandem römorklu makinada; iki dingil ekseninin orta noktası merkez olmak üzere römorkun en dış noktasının çizdiği dairenin yarıçapı.

3.2.4. Güç deneyi

Güç deneyi, 540 min⁻¹ devir sayısında (veya imalatçının tavsiye ettiği devirde) makina tam yükte çalışırken dönme momenti değerleri tespit edilir. Denemeler en az üç 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

3.2.5. Miktar Deneyi

Ahır gübresi dağıtma makinasının miktar denemelerinde makina, olduğu yerde her bir denemede en az bir dakika süreyle çalıştırılarak, makinanın değişik ayar kademelerinde atmış olduğu gübre miktarları belirlenir. Atılan miktarın kasa doluluk oranından etkilenmesini belirleyebilmek için, denemelerden biri % 5 ve diğeri % 90 kasa doluluk oranlarında yapılır (Yapılacak diğeri denemeler kasa doluluk oranlarının ara değerlerinde yapılır).

3.2.6. Dağılım Düzgünlüğünün Belirlenmesi

3.2.6.1 Enine Dağılım Düzgünlüğü Deneyi

Makinanın fırlatmış olduğu gübrelerin enine dağılım düzgünlüğünün belirlenmesinde toplama kutuları kullanılır. Toplama kapları fırlatma genişliği boyunca, yere paralel olarak yan yana yerleştirilmelidir. Toplama kapları; sapma sınırlarında dıştan dışa 500 mm x 500 mm (±

2 mm) boyutlarında, en az 100 mm derinliğinde ve en fazla 3 mm et kalınlığında olmalıdır. Kaplar tartılmadan önce dışlarına yapışmış olan gübre varsa bunları uzaklaştırılmalıdır. Sadece traktör ve makina tekerleklerinin geçeceği yerler boş bırakılır. Böylece verilerin elde edileceği toplama yüzeyi oluşturulur. Gübre serpidikten sonra toplama yüzeyindeki her bir kutuda elde edilen gübreler tartılarak değerler arasındaki varyasyon katsayısı % CV bulunur.

Enine dağılım deneyinde makinanın farklı normlarının her biri en az iki farklı debide (düşük ve yüksek debi) tespit edilir. Dağılım deneyinde başlangıçtan itibaren geçen süre kaydedilerek debi tespit edilir. Makinanın ilerleme hızını 1-6 km/h aralığında seçilmelidir.

Gübre serpidikten sonra toplama yüzeyindeki her bir kutuda elde edilen gübreler tartılarak değerler arasındaki varyasyon katsayısı bulunur (% CV). Fırlatma genişliğinin uçlarına gidildikçe fırlatılan gübre miktarı azaldığı için makina ile çalışmada örtmeli çalışma yöntemi uygulanır.

Varyasyon katsayısının en düşük olduğu örtme payında elde edilen iş genişliği makinanın etkin iş genişliği olur.

Fırlatma genişliğinin uçlarına gidildikçe fırlatılan gübre miktarı azaldığı için makina ile çalışmada örtmeli çalışma yöntemi uygulanır. Varyasyon katsayısının en düşük olduğu örtme payında elde edilen iş genişliği makinanın etkin iş genişliği olur.

Makinanın enine dağılım düzgünlüğünü gösteren varyasyon katsayısı değeri % 30'dan küçük olmalı ve sağ/sol gübre sapması % ± 3 'ü geçmemelidir. Varyasyon katsayısının hesaplanmasında aşağıdaki eşitlikten yararlanılır;

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

Burada;

S= Standart sapma,

x_i = Katlamadan sonra her bir kutudaki gübre miktarı (kg)

\bar{x} = Katlamadan sonra kutulardaki ortalama gübre miktarı (kg)

n= Katlamadan sonraki kutu sayısı'dır.

Buradan varyasyon katsayısı;

$$V.K = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100$$

eşitliği yardımıyla hesaplanır.

Makinanın fırlatmış olduğu gübrelerin dağılımı hazırlanan grafiklerle de gösterilir. Bu amaçla, denemelerde tartılarak bulunan her bir kutudaki gübre miktarının yüzde oranı (%) aşağıdaki eşitlik yardımıyla bulunur.

$$\% \text{GübreOranı} = \left(\frac{n \cdot 100}{\sum m} \right) \cdot m$$

n= Kullanılan kutu sayısı

m= Her bir kutuda toplanan gübre miktarı (kg)

Sm= Bütün kutularda toplanan gübre miktarı (kg)

Denemeler esnasında; traktör kuyruk mili devri 540 d/d ve ilerleme hızı 5 km/h olmalıdır. Kasa doluluk oranının norm ve dağılıma olan etkilerini belirleyebilmek için yapılan ölçümlerden biri kasanın % 5, diğeri ise % 90 doluluk oranında yapılır. Diğer denemeler doluluk oranının ara değerlerinde yapılabilir. Denemeler en az 3 değişik gübreleme normu (örneğin 5; 10; 30 ton/ha) ayarında yapılır.

3.2.6.2. İlerleme Yönündeki Dağılım Düzgünlüğü Deneyi

İlerleme yönündeki dağılım düzgünlüğünün belirlenebilmesi için yukarıda bahsedilen toplama kutuları, ilerleme yönünde, ikişer metre aralıklarla üç sıra halinde dizilir. Madde 3.2.1.'e uygun olarak yapılan denemeler yine aynı maddeye uygun olarak değerlendirilir.

3.2.7. Makinanın Gübreleme Normunun Tespiti

Makinanın gübreleme normu, 5 km/h ilerleme hızında hektara atılan gübre miktarı aşağıdaki bağıntı yardımıyla bulunur. Tekerlek izlerindeki gübre miktarları sağ ve sol komşu kutulardaki gübre miktarlarından enterpolasyon yapılarak bulunur.

$$Q = \frac{0,6 \times P}{B \times V}$$

Eşitlikte,

Q= Gübreleme Normu (ton/ha)

P= Atılan Gübre Miktarı (kg/dak)

B= Etkin iş genişliği (m)

V= Makina ilerleme hızı (km/h).

3.2.3. Makinanın İş Başarısının Tespiti

Çiftlik gübresi dağıtıcılarında gübre miktarı, boşaltıldığı mesafe ve zaman belirlenerek iş başarısı tespit edilir. Deney sırasında dönüşler, ayarlama ve onarım vb. işleri için harcanan zaman dikkate alınmaz.

3.3. Değerlendirme Kriterleri

- Enine dağılım düzgünlüğü deneyi sonucunda elde edilen CV değerleri % 30'dan fazla olmamalıdır.

- Anma yükü kadar gübre ile yüklenen gübre dağıtma makinası 19° lik eğimde ve eğime dik yönde devrilmemelidir.

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.

- Gübre Kasası
- Besleme Ünitesi
- Parçalama Ve Dağıtma Ünitesi
- Emniyet Tertibatı

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

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

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TSE K 228 Çiftlik Gübresi Dağıtma Makinası

TS EN 690 Tarım Makinaları – Çiftlik Gübresi Dağıtıcıları – Emniyet,

TS EN 13080 Tarım Makinaları – Çiftlik Gübresi Dağıtıcıları – Çevre Koruma – Kurallar ve Deney Metotları,

TS EN ISO 13739-1-2 Tarım Makinaları – Katı Gübre Yayıcılar ve Tam Genişlikteki Gübre Dağıtıcıları – Çevre Koruma – Kurallar ve Deney Metotları,

TS EN ISO 13740-1-2 Tarım Makinaları – Hatta Katı Gübre Dağıtıcıları – Çevre Koruma – Kurallar ve Deney Metotları,

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

DAİRESEL HAREKETLİ SULAMA SİSTEMİ DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri dairesel hareketli sulama sistemlerinin deneylerini kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlanılmadan önce dairesel sulama makinası gözle muayene edilerek genel bir kontrolden geçirilmelidir. Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır. Deneyin yapıldığı tarih, tarlanın koordinatları ve sahibi, tarla ekili ise bitki koşulları belirtilmelidir.

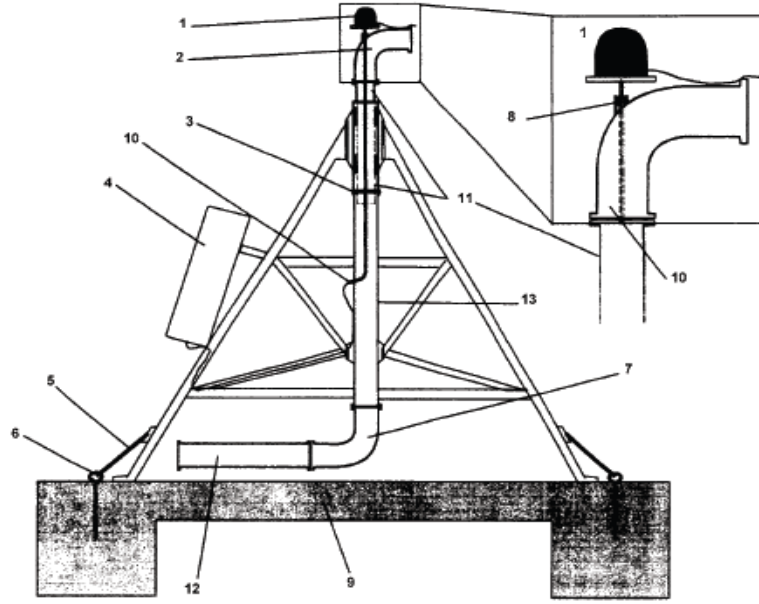
- Beton temeli, doğal toprak seviyesinin en az 0.2 m üstünde olmalıdır. Muhtemel sızıntılar beton temelin dışına tahliye edilebilmelidir.
- Su kaynağı kolayca sökülebilir bir tertibat ile sağlanmalıdır.
- Hareketli kısmın boru çapı (11), ilk bölümün boru çapından (13) büyük veya eşit olmalı ve et kalınlığı makinanın bir borusundan daha kalın veya eşit olmalıdır (Şekil-1).
- Sabit (13) veya hareketli (11) kısmın, su sızdırmaz bağlantı/bağlantıları (3) değiştirmek için kolayca sökülebilir olmalıdır (Şekil-1).
- Enerji kablosunun içinden geçtiği durumda, toplayıcı bileziğinin (1) su geçirmezliğini sağlayan bağlantının dayanma yüzü (8), paslanmaz malzeme içinde olmalı veya aşınmaya karşı işlemden geçirilmiş olmalıdır (Şekil-1).
- Dirseklerin bükülme yarıçapı (2 ve 7), boru çapının en az 3 katına eşit olmalıdır (Şekil-1).
- Dirseklerin birkaç düz boru parçasından oluşması durumunda, komşu borular arasındaki açı en az 135° olmalıdır.
- Basınç ölçer temelden 1-2 m yükseklikte monte edilmelidir.
- Son tabanca kumandasında kullanılan kama ve mandallar en az 2 m yükseklikte dönme noktasına sıkıca sabitlenmelidir.
- Boru yağmurlama ağızlarının iç çapı en az 15 mm olmalıdır.
- Her kulede tek bir motor bulunması halinde motor yeri, kule çatısına göre ortalamalıdır (aynı uzunluktaki kardan miller).
- Redüksiyon ağız çapları 25.4 ± 0.4 mm ve pim delik çapı uçtan (15 - 20) mesafede, çapı 9.6 mm' den büyük olmalıdır.
- Dişli çark redüksiyonları motor devir sayısı ve çark çapları ile uyumlu olmalı, yağ ve gres yağı çeşitleri ile periyodik bakım aralığı belirtilmelidir.
- Dişli redüksiyonları 1:30 – 1:60 arasında olmalıdır.
- Lastik, en az 6 kat olmalı ve en düşük şişirme basıncı jant üzerinde kPa olarak belirtilmelidir.
- Lastik sübabı, çikmalara karşı janta bağlanan bir tertibat ile korunmalıdır.
- Toplayıcı (kolektör) bileziğinin bütün dış parçaları aşınmaya karşı korunmalıdır.
- İtici pompa, son kuleye yerleştirilmelidir.
- Debi m^3/h veya l/s cinsinden belirtilmelidir.
- Her makine kendi meme çizelgesiyle sunulmalı ve bu tamamıyla okunabilir olmalıdır.
- Yağmurlama başlıklarının ağızı, borunun üstteki hattına düşey konumda olmalı ve dişli kısım hariç galvanize edilmelidir.

- Yağmurlama başlıklarının metal olması durumunda, sökülmeyi kolaylaştırmak amacıyla, yağmurlama başlığı ve boru arasına metal olmayan bir conta yerleştirilmelidir.
- Her yağmurlayıcının boru üstündeki konumu, imalatçı özelliklerine uyumlu olarak etkin çalışma sınırları içinde çalışmasına imkan verecek şekilde olmalıdır.
- Meme Programı sunum örneği imalatçı tarafından çizelge halinde sunulmalıdır (Çizelge-1)

ÇİZELGE-1 MEME PROGRAMI SUNUM ÖRNEĞİ										
Çıkışlar		Başlıklar			Düzenleyici çeşidi	Basınç (kPa)		Yağmurlama başlığı debisi (m ³ /h)		
N0	Mesafe (m)	N0	Model	Meme çapı (mm)		Boru İçinde	Yağmurlama başlığı içinde	Gerekl i	Elde edilen	Fark (%)

- Son yağmurlama başlığının yağmurlama bölgesinin (arka ve ön açılar) ayarlanması makinanın teknik açıklamasında ve meme çizelgesinde açık olarak belirtilmelidir.
- Çalıştırma ve yer değiştirme kumandaları ayrı olmalıdır. Bu el kumandaları, anahtarla kilitlenebilen bir panoya yerleştirilmelidir.
- Tehlike durumunda (karayolu, demiryolu, elektrik hattı, binalar, vb.), çeyrek daireyi kapsayan dairesel hareketli ve doğrusal hareketli tip sulama makinasının yer değiştirmesi ve sulanması amaçlanan yüzeye sınırlandırılması için iki durdurma tertibatı (her durdurma tertibatının bağımsız olarak yer değiştirmeyi durdurabildiği veya tersine döndürebildiği), iki ayrı noktaya yerleştirilmelidir.
- Ayarlama (yönlendirme) tertibatı, yanlış ayarlama durumunda devreye giren bir güvenlik tertibatı ile beraber bulunmalıdır. Güvenlik tertibatı, pasif konumdayken devreye konulmalıdır.
- Elektrik kabloları, her biri en az 15 m olan borudan uzun olmalı, boruların içine konulmalı ve çekip çıkarmak için güvenlik tertibatı sağlanmalıdır.
- Hareketli sulama sistemi, zeminden en fazla 1,50 m yüksekliğe yerleştirilen su girişine bir filtrenin monte edilebileceği şekilde tasarlanmalıdır.
- Makinanın bütün yönleriyle bakımı ve güvenli kullanım hususları hakkında kapsamlı talimatlar ve bilgiler, talimat el kitabında yer almalıdır. Talimat el kitabı aynı zamanda, parçaların izahları ile referanslarını ve makinanın kurulması için gereken bilgileri vermelidir.
- En son kulede, yağmurlama tabanı başlığında veya zeminden aynı yükseklikteki kullanılmayan ağızda uygun bir basınç ölçme işlemi yapılmalıdır.
- Döngü çapı, en düşük işlevsel basınç ve borunun en büyük uzunluğu belirtilmelidir. Her sistemde 5 m yedek boru bulundurulmalıdır.
- İşaretleme/tanımlama çizelgesi; imalatçının adı ve adresi, CE işareti, ithalatçının veya montajcının adı ve adresi, seri numarası, tipi veya kısa gösterilişi ile yapım ve tesis yılı bilgilerini içermelidir.

Merkezî eksenin dönme noktasına ait şema



- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1 Toplayıcı bileziği | 8 Bağlantı |
| 2 Dönüş dirseği | 9 Temel |
| 3 Dikey borunun su geçirmez bağlantıları | 10 Genel enerji tedarik kablosu |
| 4 Ana kumanda panosu | 11 Dikey borunun hareketli kısmı |
| 5 Temel bağlantısı | 12 Su kaynağının sökülebilir parçası |
| 6 Temel ankracı | 13 Dikey borunun sabit kısmı |
| 7 Ana dirsek | |

Şekil-1

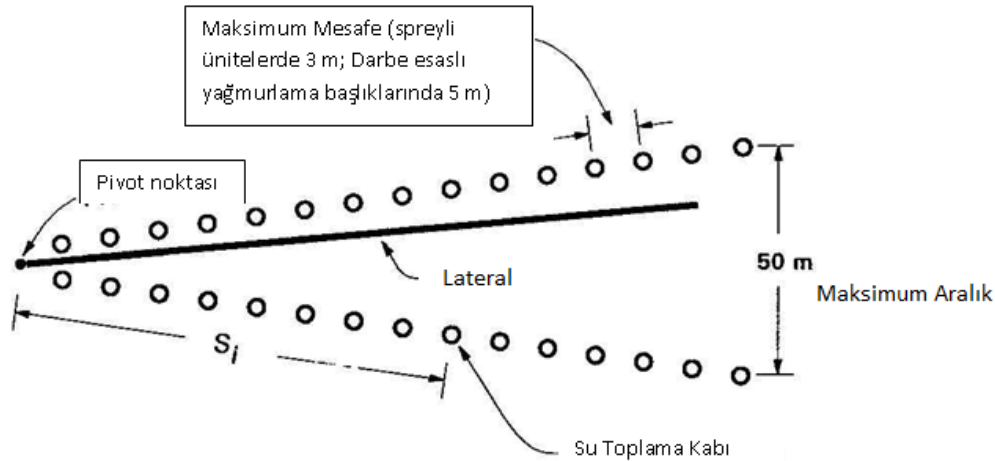
3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Aşağıdaki unsurlar deney koşulları ve kullanılan ekipmanlar bakımında dikkate alınmalıdır.

1. Deneyde kullanılan tüm toplama kapları uygulanan suyu sıçratmayacak şekilde ve suyun derinliğini ölçmeye uygun olmalıdır. Toplama kabının ağzı şekil bozukluğu içermeyecek şekilde simetrik olmalıdır. Toplama kaplarının yüksekliği en az 120 mm olmalıdır. Toplama kabının giriş ağzı çapı yüksekliğinin 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.
2. Toplama kapları iki ya da daha fazla sayıda düz bir hat boyunca sistemin hareket doğrultusuna dik olacak şekilde eşit aralıklarla yerleştirilmelidir (şekil 2). Toplayıcı kapların püskürtücü (spray) aletlerde her bir hat boyunca 3 m'den ve çarpma tip yağmurlamada 5 m fazla olmayan aralıklarda yerleştirilmelidirler. Toplayıcıların yerleştirilmesinde tekerlek izlerinden kaçınmalıdır. Toplayıcıların yerleri kayıt altına alınmalıdır.
3. Toplama kapları, su toplama sırasında ölçümü engelleyebilecek bitki gibi herhangi bir engele maruz kalmadan yerleştirilmelidir. Arazide toplama kapları eşit seviyede bulunmalıdır.

4. Test sırasında rüzgar hızının 1 m/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 olmadığından, bu hızların üstünde yapılacak olan testler mutlaka kayıt altına alınmalı ve test raporunda açıkça belirtilmelidir. Eğer rüzgâr 5 m/s hızı aşarsa yapılan testin bir geçerliliği yoktur.
5. Test sırasında rüzgâr hızının 2 m/s'yi geçebileceği bir durum öngörülüyorsa yerleştirilen toplama kaplarının yerden yüksekliği 30 cm'yi geçmemelidir. Aynı şekilde memelerin yerden yüksekliği de kaydedilmelidir. Memeler toplama kaplarından en az 1 m yüksekte olmalıdır.
6. Test sırasında rüzgar hızı, bir rüzgar hızı ölçme aleti ile yerden yaklaşık 2 m seviyede ölçülmelidir. Ölçüm aralıkları 15 dakikayı geçmemelidir. Test sırasında hâkim olan rüzgar hızı da tespit edilmeli ve raporda belirtilmelidir. Ölçüm aleti en düşük 0.3 m/s aralıkta % ± 10 ölçüm hassasiyeti ile ölçüm yapabilmelidir.
7. 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 kaydedilmelidir.



Şekil 2. Dairesel Sulama Makinelerinin Su dağılım Düzgünlüklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Su Toplama Kaplarının Diziliş ve Düzenlenmeleri

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

Deneyler, ASAE S436, TS EN 12325-1, TS EN 12325-2, TS EN 12325-3 ve TS EN ISO 11545 standartları göz önüne alınarak yapılmalıdır. Gerek deney öncesi ve gerekse deney sonrası aşağıdaki bilgiler göz önünde bulundurulmalıdır.

1. Makine test edilmeden önce tüm sistemin kurulu olması gerekir. Kurulu sistemde dizayn özelliklerine bağlı ayarlar yapılmış olmalıdır. Yönlendirme kılavuzu sulama hattına bağlanmış

olmalıdır. Belirli aralıklarla bu bağlantının temin edilmesi sağlanmış olmalıdır. Eğer sulama sistemi tam kurulmamış ise ya da ayarlarda eksiklikler mevcut ise bu eksiklikler test başlamadan önce giderilmelidir.

2. İstenilen test basıncı testten önce belirtilmelidir. Birçok durumda test basıncı kurulu sulama sisteminin dizaynına uygun olacak şekilde firma tarafından önerilen basınç düzeyinde ayarlanmalıdır. 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.

3. Makine ortalama 15 mm'den az olmamak üzere bir ortalama sulama derinliğinde su uygulayabilecek bir hızda çalıştırılmalıdır. Sulama sistemi tüm toplayıcıların üzerini tam kaplayacak şekilde bir dağılım sağlayacak şekilde yeterli süre çalıştırılmalıdır.

4. Su uygulama derinliğini belirlemek için toplama kaplarında toplanan su, kütle ya da hacim esaslı ölçme kapları ile ölçüldükten sonra, kaydedilmelidir. Kullanılan ölçme aletinin doğruluğu $\pm 3\%$ düzeyinde olmalıdır.

5. Kaplarda sızdırma ya da aşırı su sıçratma olmamalıdır.

6. Etkili sulama çapının dışındaki gözlemler ihmal edilmeli ve değerlendirmeye alınmamalıdır.

7. Eğer mevcut ise sulama sisteminin sonundaki sulama tabancaları da (endgun) deney sırasında kullanılmalıdır. Eğer sistemin sonundaki sulama tabancaları kullanılmıyorsa, bu deney raporunda belirtilmelidir.

8. İlerleme hattına paralel uzanan iki ayrı hatta dizilmiş olan toplama kaplarının eksenleri arasındaki maksimum uzaklık 50 metreyi geçmemelidir (Şekil 1).

9. Toplama kapları sulama başlıklarının olduğu hat boyunca hatta paralel dizilmeli, Hat makinasının efektif uzunluğu boyunca yer almalıdır.

10. Sulama makinasını taşıyan lastikler en az 6 kat olmalı ve en düşük şişirme basıncı jant üzerinde kPa olarak belirtilmelidir.

11. Drenaj ve boşaltma deliklerinin iç çapları en az 20 mm olmalı ve bunların dişleri standard olmalıdır.

12. Ana kumanda panosu tehlike durumunda, su teminini kesen bir tertibat içermelidir. İtici pompa, son kuleye yerleştirilmelidir

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

3.3 DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Etkili sulama iş genişliğinin dışındaki gözlem ve ölçümler ihmal edilmeli ve değerlendirmeye alınmamalıdır. Su dağılım düzgünlüğünün belirlenmesinde kullanılan su toplama kaplarında (Kollektörlerde) toplanan sular, bir dereceli kap yardımı ile ölçülür ve su derinliğine dönüştürülür. Sulama sisteminde yapılan hız ayarının, gerçeğe %90 oranında uyması ve

Christiansen formülüne göre hesaplanan eş dağılım katsayısının (C_{UC}) \geq % 80 olduğu sulama sistemlerine **olumlu**, aksi durumda ise **olumsuz** deney raporu düzenlenir.

Elde edilen verilerle, Christiansen dağılım düzgünlüğü belirleme katsayısı, aşağıdaki formül kullanılarak belirlenir.

$$C_{uc} = 100 \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n |V_i - \bar{V}|}{\sum_{i=1}^n V_i} \right]$$

Burada;

C_{UC} : Christiansen dağılım düzgünlüğü katsayısı

N : Kolektör sayısı

V_i : i .nci kolektörde toplanan suyun hacmi,

\bar{V} : Kolektörlerde toplanan ortalama su miktarı

$$\bar{V} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}$$

TS EN ISO 11545'te belirtilen esaslara göre belirlenmiş ıslatma yarıçapında (yağmurlama başlığı/püskürtücü merkez hattı ile ölçülebilecek kadar su içeren en uçtaki kolektör arasındaki mesafe veya imalatçı katalogunda belirtilen kapsama çapının yarısı) hesaplanan **homojenlik katsayısı 85 ten büyük** olmalıdır. Ayrıca sulama ünitesinden elde edilebilecek maksimum ilerleme hızı da belirlenmelidir.

Elde edilen C_{UC} katsayısı değeri, makine için verilen C_{UC} katsayısı değerinden daha az olmamalıdır.

10 m mesafedeki hesaplanan ortalama anlık yağmurlama miktarı (mm/h)

$$I = \frac{D \times V}{2 \times W_r}$$

Burada;

D : Düşen yağmur miktarı (mm),

V : Ortalama hareket hızı (m/h),

W_r : ıslatma yarıçapı (m),

I : Hesaplan ortalama anlık yağmurlama miktarı (mm/h).

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.

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 aşağıdaki bilgileri içermelidir.

Dağılım düzgünlüğü katsayısı	(C _{UC})	:
Sistem Girişindeki Suyun Basıncı	(bar)	:
Sistem Çıkışındaki Suyun Basıncı	(bar)	:
Düşen yağmur miktarı	(mm)	:
Ortalama hareket hızı	(m/h)	:
Islatma yarıçapı	(m)	:
Hesaplan ortalama anlık yağmurlama miktarı (mm/h)		:
Gerekli debi	(m ³ /h)	:
Çalışma hızındaki sistem iş başarısı	(da/h)	:

Elde edilen C_{UC} katsayısı değeri, makine için verilen C_{UC} katsayısı değerinden daha az olmamalıdır. Denemeler sırasında yapılan gözlemler dikkate alınarak makinanın işlevlerini yerine getirip getirmediği varsa aksaklıklar bu kısımda belirtilmelidir. 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.

5. KAYNAKLAR

ASAE -S436. *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. Sulama teknikleri – Dairesel ve Doğrusal Hareketli (Merkezî eksenli ve yanal hareket eden) Sistemler – Bölüm 1: Teknik özelliklerin sunumu. TSE. Ankara.

TS EN 12325 – 2. 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. 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. Tarımsal Sulama Donanımları – Püskürtücü veya yağmurlama başlığı memeli dairesel ve doğrusal hareketli sulama makinaları – Su dağıtım homojenliğinin tayini, TSE. Ankara.

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

DAL, GÖVDE SARSICILAR VE ÇIRPICILAR DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri, ağaç üzerinde yetişen meyvelerin hasadında kullanılan dal ve gövde sarsıcıları ile çırpıcılar içerir.

2. ÖN KONTROLVE MUAYENE

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

- Makinanın yüzeyleri düzgün olmalı, üzerinde çapak, çukur, çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve bütün parçaları paslanmaya karşı uygun şekilde boyanmış olmalıdır
- Operatörün makinanın dönen parçalarından zarar görmesini engelleyici muhafazaları olması gereklidir.
- Makina ve bıçakların hareketi, sadece tut-çalıştır tipi kumandalarının harekete geçirilmesiyle mümkün olmalıdır.
- Kumanda kolları, işletim esnasında bağlantının beklenmedik bir şekilde kesilmesi ile kumanda kaybını engelleyecek tarzda makinaya monte edilmelidir.
- Çırpıcı, dal veya gövde sarsıcı genel olarak yapısal yönden tanıtlır. Makina çırpıcı, dal sarsıcı veya gövde sarsıcı olarak sınıflandırılır. Bu sınıflandırmadan sonra güç kaynağına göre hidrolik, pnömatik, mekanik veya elektrikli olarak alt sınıfa ayrılır. Ayrıca dal sarsıcı ve çırpıcılarda elde, omuzda veya sırtta taşıma durumu gövde sarsıcılarda ise traktöre monteli veya kendi yürür olması belirtilir.
- 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 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.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Makinaya ait tüm koruyucu mahfazalar, kumanda ve ayar mekanizmaları, binme araçları ve hidrolik bileşenler TS EN ISO 4254 - 1'e uygun olmalıdır. Makinanın güvenlik ile ilgili kısımlar TS EN 703 + A1 ve TS EN 4254 - 7'ye uygun olmalıdır.
- Şasi, üzerine gelen bütün yükleri emniyetle taşıyabilecek yapıya sahip olmalıdır.
- Makinada dayama ayağı varsa, 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 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.
- Tutma gövdeli ve parmak tutuculu gövde sarsıcıların sarsma frekansı 15 Hz - 30 Hz, sarsma genliği 5 mm -15 mm olmalıdır.
- Titreşimli sarsıcıların sarsma frekansı 10 Hz - 25 Hz, sarsma genliği 10 mm - 40 mm olmalıdır.
- Dal sarsıcıların sarsma frekansı 5 Hz - 15 Hz, sarsma genliği 10 mm - 50 mm olmalıdır.
- Darbeleri sarsıcıların frekansı 2 Hz - 5 Hz, sarsma genliği 50 mm - 100 mm olmalıdır.
- Makina en az 5 adet ağaç üzerinde denemeler yapılır, her ağaç ve hasat edilen üründe meydana gelen zedelenme ve hasarlar yüzde olarak tespit edilir. Üründe % 10'dan fazla zedelenme olmamalıdır. Ağaçlarda ise zedelenme olmamalıdır.
- Kullanma kılavuzuna göre sert bir zemin üzerinde park edildiğinde her yönde 8,5° eğim açısında dengede kalabilmelidir.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Deneyi yapılacak makina, deneyi yapacak ilgili kuruluştaki veya materyal ve bahçe temin edilmek koşulu ile üretici firmanın göstereceği bir işletmede de yapılabilir. Deney koşullarında deneyi yapılacak makinanın çeşidi, bahçenin ölçüleri, ağaçların genel durumu ve materyal tanımlanmalıdır. Deneye başlamadan önce makina 1 saat süre ile boşta çalıştırılmalıdır.

3.2. Deneyler

3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

Bahçe denemelerinden önce makinanın Teknik Özellikler ve Ölçüler bölümünde belirtilen teknik ölçüleri saptanır “Çırpıcı ünite, dal sarsıcı kanca ve ya gövde sarsıcı ünite”, “Uzatma çubuğu, redüktör”, “Güç ünitesi” paragraflarındaki tanımlar ve incelemeler yapılır. Aktif organların kontrollerinde stoktan rastgele seçilmiş örnekler kullanılır. Bahçe deneyleri bittikten sonra da makinadan sökülen parçalarda ikinci kontrol yapılır. Makina üzerinde ayar kolaylığı belirtilir.

3.2.2. Bahçe Deneyleri

3.2.2.1. İş başarısı

Makinanın iş başarısı ağırlık (kg/h) olarak,

$$Q = \frac{P}{t} \text{ (kg/h)}$$

P : Alınan ürünün ortalama ağırlığı (kg)

t : Geçen zaman (h)

3.2.2.2. Gürültü Deneyi

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

- Makina durur vaziyette, makina tam gazda boşta iken laboratuarda,
- Motor rölantide,
- Motor tam gazda dal sarsma sırasında,

Sırtta taşınan motorlu makinaların çalışmalarından kaynaklanan ve kullanıcıyı etkileyen titreşim ivmesi (m/s^2) TS EN ISO 20643 standardına göre, motor rölantide, tam gazda boşta ve tam gaz da sarsma sırasında ölçülür.

3.2.2.3. Titreşim Deneyi

Titreşim deneyi motorlu tüm makinalara uygulanır. Makinanın sağ ve sol tutamak noktalarında meydana gelen titreşim değerleri m/s^2 makina boşta ve tam yükte çalışırken tespit edilir.

3.2.2.4. Güç deneyi

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

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

Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

M_d : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (d/d)

3.2.2.5. Denge Deneyi

Traktöre bağlanarak çalıştırılan makinalar sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde $8,5^\circ$ eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denenir. Dengede kalıp kalmadığına bakılır.

3.2.2.6. Hasat Etkinliği

Bahçe denemelerinin yürütüldüğü bahçenin eğim durumu ve ağaçların genel ölçüleri alınır. Makinanın beklenen işlevi yerine getirilip getirmediği izlenir. Çalışma sırasında

kullanım kolaylığı, ayar değiştirme olanağı, uzatma çubuğu varsa ne kadar yükseğe kadar verimli çalışılabildiği gibi konular değerlendirilir.

Hasat etkinliği bir ağaçtan hasat edilen meyvelerin o ağaçtaki toplam meyve miktarına oranı olarak tanımlanmaktadır. Buna göre hasat etkinliği;

$$HE = K1/K2 (\%)$$

Burada;

HE : Hasat etkinliği (%),

K1 : Hasat edilen ürün miktarı (kg/ağaç),

K2 : Ağaçta kalan ürün miktarı (kg/ağaç) dır.

Ağaç zararı: Bahçe deneylerinde makinalara ait hasat performansları belirlenmesinde, her bir ağaç için hasat sonunda düşürülen ürün içerisindeki tane dışı materyal (TDM) (dal+sürgün+yaprak) miktarının yüzdesi belirlenir;

3.3. DEğERLENDİRME KRİTERLERİ

Deney sonuçlarına göre; ırpıcı makinalarda; etkinlik değerinin % 90 ve üzeri, ağaç zarar oranının % 15 ve aşağısı, olması durumunda “yeterli”, aksi durumda “yetersiz” ibaresi kullanılmalıdır.

Dal sarsıcı ve gövde sarsıcı makinalarda; etkinlik değerinin % 75 ve üzeri, ağaç zarar oranının % 10 ve aşağısı, olması durumunda “yeterli”, aksi durumda “yetersiz” ibaresi kullanılmalıdır.

Öncelikli olarak deneyi yapılan makinanın, yukarıda belirtilen alıştırma süresi sonunda cıvata, yatak, rulman, pim, perno, yay, kayış-kasnak vs. makine elemanlarında kırılma, çatlama, kopma veya gevşeme var mı diye kontrol edilmelidir. Deneme süresi sonunda makinanın birim zamanda iş yaptığı alan (da/saat) iş başarısı, kullanım kolaylığı ve varsa çalışma sırasında yaşanan sorunlar belirlenmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir.

4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A’ da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form zerindeki 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 zellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az bu metodtaki 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.

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

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TSE K 233 Meyve Hasat Makinaları

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 EN ISO 20643 Mekanik titreşim - Elde tutulan ve elle yönlendirilen makinalar - Titreşim emisyonunun değerlendirilmesi için prensipler

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

DAMLA SULAMA BORULARI DENEY İLKELERİ DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri, damla sulama sistemlerinde kullanılan damla sulama borularını ve bu borulara değişik şekillerde yerleştirilen aşağıda verilen farklı tipteki damlatıcıları kapsar.

- Boru imalatı sırasında borunun içine yerleştirilen (içine geçik) tip damlatıcılar (yassı, silindirik vb.)
- Boru imalatı sonrasında borunun üzerine takılan (üzerine geçik) tip damlatıcılar (debi ayarlı, basınç dengeleyici, normal vb.)
- Boru imalatı sırasında boruya form verilerek oluşturulan (şerit) tip damlatıcılar

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

İmal edilen bütün ürünlerde öncelikle deney yönteminde verilen standartlar doğrultusunda;

- Damlama borularının kısa gösterilişi;
 - a) “Damlama borusu” kelimeleri,
 - b) Bu standarda atfı (TS ISO 9261 şeklinde),
 - c) Anma çapı (mm),
 - d) Anma debisi (L/h),
 - e) En yüksek işletme basıncı (100 kPa'nın katları) ile yapılmalıdır.

Örnek: Anma çapı 16 mm, anma debisi 2 L/h, 120 kPa'lık en yüksek işletme basıncında işletilmek üzere plânlanan ve bu standarda uygun bir damlama borusunun kısa gösterilişi aşağıda belirtilmiştir:

Damlama borusu TS ISO 9261 16 – 2 – 1,2

- Damlama borusu üzerinde işaretleme;
 - a) İmalâtçının adı veya kayıtlı ticarî markası,
 - b) İmalât yılının tanıtımı için işaret,
 - c) Kısa gösteriliş,
 - d) Akış yönünü gösteren ok (damlama borusunun işletimini etkilerse),
 - e) Damlama birimlerini yerleştirme aralığı (cm).

Bu ayrıntılar 5 m'yi aşmayan aralıklarla işaretlenmelidir.

- Damlatıcı

Her damlatıcı açık ve kalıcı olarak aşağıdaki ayrıntıları içeren işaretlemelere sahip olmalıdır:

- a) İmalâtçının adı veya kayıtlı ticarî markası,
- b) Anma debisi (L/h),
- c) Anma boyutu (mm) (laterale boylamasına geçik damlatıcılar),
- d) Akış yönünü gösteren ok (uygun işletim için önemliyse).

- Ekleme parçaları

Her damlama borusu ekleme parçası imalâtçının adı veya kayıtlı ticarî markasının açık ve kalıcı işaretine sahip olmalıdır.

- Damlama borularının ambalâjlanması

Damlama boruları kangal olarak piyasaya arz edildiğinde her kangal, açık, okunaklı ve kalıcı olarak aşağıdaki bilgileri ihtiva eden takılı bir etiket taşımalıdır:

- a) İmalâtçının adı veya kayıtlı ticarî markası,

- b) Kısa gösteriliş,
- c) Damlama borusunun anma çapı (mm),
- d) Damlama borusunun katalog numarası veya diğer katalog tanıtımı,
- e) TS ISO 9261'e göre sınıflandırma,
- f) Kangaldaki damlama borusu uzunluğu (m),
- g) Partinin imalât yılı,
- h) Birim damlama borusu anma debisi (L/h) ve anma deney basıncı (basınç düzenleyicisiz damlama borusu), p_n ,
- i) Damlama birimlerini yerleştirme aralığı (m).

- **Ekleme parçalarının ambalâjlanması**

Ekleme parçaları; her biri, açık, okunaklı ve kalıcı olarak aşağıdaki bilgileri ihtiva eden ambalâjlarda piyasaya arz edilmelidir:

- a) İmalâtçının adı,
- b) Katalog numarası,
- c) Damlama borusunun anma çapı ve (uygulanabilirse) sulama lateralinin anma çapı veya ekleme parçalarının kullanımının amaçlandığı vida dişinin anma boyutu,
- d) Partinin imalât yılı.

- Damlatıcı ve/veya damlama borusu, bunların parçaları ve ekleme parçalarında performanslarını azaltabilecek imalât hataları bulunmamalıdır.
- Bağlantı ister elle yapılsın ister imalâtçı tarafından temin edilen uygun araçlar ile yapılsın, damlatıcı ve/veya damlama borusu ve bunların ekleme parçaları, bağlama klâpeli veya klâpesiz, kolay bağlantıya imkan vermelidir.
- Malzeme (mümkün olduğu kadar) yosun ve mantarın gelişmesine uygun ortamı sağlamamalıdır. Işığa maruz kalan parçalar mat olmalı ve UV bozulmasına karşı korunmalıdır.
- Polietilen (PE) lateral kullanıldığında, laterale boylamasına geçik damlatıcı uçları polietilen boru çapını % 20'den daha fazla artırmamalıdır.
- Deney numunesinin ortalama debisi anma debisinden, $q_n \pm \% 7$ 'den fazla sapmamalıdır.
- Deney numunesi debisinin değişim katsayısı, C_v , % 7'yi aşmamalıdır.

- 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

Damlama boruları için, deney numune parçası borunun bitişik bölümlerinden alınmamasına ve partinin ne ilk ne de son damlama biriminden olmasına dikkat edilmelidir. Çok çıkışlı damlatıcılar için numune en az 10 damlatıcı veya 25 çıkış ihtiva etmelidir.

Aksi belirtilmedikçe bütün deneyler, ortam hava sıcaklığında ve $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ su sıcaklığında yapılmalıdır.

3.2. Deneyler

3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

3.2.1.1. Debi homojenliği

Damlaticılar ve/veya damlama birimlerinin debileri damlaticılar ve/veya damlama birimleri girişlerindeki su basıncı anma deney basıncına eşit olduğunda ölçülür. Her damlatıcı ve/veya damlama biriminin ölçülen debisi ayrı ayrı kaydedilir.

Değişim katsayısı, C_V , aşağıda verilen bağıntı ile hesaplanır:

$$C_V = \frac{S_q}{\bar{q}} \times 100 \quad (\%)$$

Burada;

S_q : Numune debilerinin standart sapması, L/h,

\bar{q} : Numunenin ortalama debisi, L/h

dir.

Deney numunesinin ortalama debisi anma debisinden, $q_n, \pm \% 7$ 'den fazla sapmamalıdır.

Deney numunesi debisinin değişim katsayısı, $C_V, \% 7$ 'yi aşmamalıdır.

3.2.1.2. Basınç düzenleyici damlaticılar ve/veya damlama boruları

Deney numunesindeki damlatıcı ve/veya damlama birimleri toplam 1 h süre ile çalıştırılarak şartlandırılır.

Şartlandırma işlemi aşağıdaki aşamalardan oluşmalıdır.

a) En düşük işletme basıncı tesis edilir ve 3 min süre ile bu basınçta tutulur.

b) En yüksek işletme basıncı tesis edilir ve 3 min süre ile bu basınçta tutulur.

c) En düşük işletme basıncı tesis edilir ve 3 min süre ile bu basınçta tutulur.

d) En yüksek işletme basıncı tesis edilir ve 3 min süre ile bu basınçta tutulur.

e) En düşük işletme basıncı tesis edilir ve 3 min süre ile bu basınçta tutulur.

f) En yüksek işletme basıncı tesis edilir ve 3 min süre ile bu basınçta tutulur.

g) Basınç düzenleme aralığının orta değerine basınç tesis edilir ve bu basınçta toplam 1 h'lik şartlandırma işlemi süresi tamamlanıncaya kadar tutulur.

h) Şartlandırmadan hemen sonra ve giriş basıncı hâlen düzenleme aralığının orta değerinde tutulurken, damlaticılar ve/veya damlama birimleri Madde 3.2.1.1.'e göre denenir.

Damlaticılar ve/veya damlama birimleri Madde 3.2.1.1.'nin kurallarını karşılamalıdır.

3.2.1.3. Giriş basıncının bir işlevi olarak debi deneyi

Debiyi giriş basıncının bir işlevi olarak tayin etmek için debi homojenliği deneyine uygun olarak gerçekleştirilen deneylerin devamı olarak deneyler gerçekleştirilir. Çoklu damlatıcılar deneye tâbi tutulduğunda her çıkış tek bir damlatıcı olarak değerlendirilmelidir.

Her damlatıcı ve/veya damlama birimi, sıfır basınçtan $1,2 p_{en\ yüksek}$ basınca kadar dört farklı basınçta en az dört debi elde edilecek şekilde, 50 kPa'dan büyük olmayan artışlarla denir. Deney basıncına ulaşıldıktan en az 3 dakika sonra debiler ölçülür.

Sızdırmaz damlatıcılar ve/veya damlama boruları, sıfır basınçtan $0,5 p_{en\ yüksek}$ basınca kadar 10 kPa'dan büyük olmayan artışlarla; $0,5 p_{en\ yüksek}$ basınçtan başlayarak 50 kPa'dan büyük olmayan artışlarla basınç artırımına devam edilerek denir.

Basınç düzenleyici damlatıcılar ve/veya damlama birimlerinin denemelerine, $1,2 p_{en\ yüksek}$ basınçtan 0 basınca düşülerek devam edilir. Basınç yükselirken yapılan denemelerde kullanılan aynı basınç değerleri basınç düşürülürken de kullanılmalıdır.

Basınç düşüş ve yükseliş esnasında gerçek giriş basıncı arzulanan giriş basıncını 10 kPa'dan daha fazla aşarsa, sıfır basınca geri dönülür ve deney tekrarlanır.

Basınç düzenleyicisiz damlatıcılar ve/veya damlama boruları

Her basınç seviyesi için, basınç yükselirken damlatıcılar ve/veya damlama borularının debileri ölçülerek elde edilen değerlerden ortalama su verme oranı, q , (L/h) hesaplanır.

Giriş basıncının bir işlevi olarak \bar{q} eğrisi çizilir. \bar{q} eğrisi imalâtçının dokümanında verilen eğri ile $\pm \% 7$ 'den daha fazla sapma yapmayacak şekilde uyumlu olmalıdır.

Basınç düzenleyicili damlatıcılar ve/veya damlama boruları

Her basınç seviyesi için basınç yükselirken ve düşerken damlatıcılar ve/veya damlama borularının debileri ölçülerek elde edilen değerlerden ortalama debi, \bar{q} , (L/h) hesaplanır (sekiz debi ölçmelerinin ortalaması). \bar{q} değerleri anma debisinden $\pm \% 7$ 'den daha fazla sapma yapmamalıdır.

Sızdırmaz damlatıcılar ve/veya damlama birimleri için, akışın başladığı basınç ve akışın sona erdiği basınç imalâtçının beyan ettiği basınçtan $\% 20$ 'den daha fazla değişmemelidir.

Damlama borusunun et kalınlığı

0,01 mm'lik doğruluğa sahip bir ölçme aleti kullanılarak et kalınlığı ölçülür. Ölçme en yakın 0,05 mm'ye yuvarlanabilir.

Damlama borusunun et kalınlığı boru çevresinde eşit aralıklarla dört noktada ölçülür. Deney iki enine kesitte tekrarlanır. Tasarım ile borunun bir kısmının cidarının daha kalın olması durumunda (örneğin, damlama borusunda bir kanatçık, kapak) bu şekilde artan kalınlık dikkate alınmaz.

Damlama borusunun et kalınlığı, dört noktanın her birinde ayrı ayrı ölçüldüğünde, beyan edilen et kalınlığının $\% 90$ 'ından daha küçük olmamalıdır.

Damlama borusunun iç çapı

0,05 mm'lik doğruluğa sahip bir ölçme aleti kullanılarak iç çap ölçülür. Ölçme en yakın 0,1 mm'ye yuvarlanabilir.

Damlama borusunun iç çapını ölçmek için, boru çapının büyümemesine dikkat edilerek, konik bir parça (tepe açısı 10°'den büyük olmayan) damlama borusu sonuna sokulur. Borunun ucu ile oluşan daire konide işaretlenir ve boru çapı ölçülür.

Boru çevresini ölçerek çapın hesaplanması gibi alternatif ölçme metotları kullanılabilir.

Ölçülen iç çap beyan edilen çaptan $\pm 0,3$ mm'den daha fazla sapmamalıdır.

Damlama birimleri aralığı

Damlama birimleri yerleştirme aralıkları en yakın 1,0 mm'ye kadar doğru olarak ölçülür.

Damlama birimleri yerleştirme aralıkları imalatçı tarafından beyan edilen değerlerden % 5'ten daha fazla sapma yapmamalıdır.

Hidrolik basınca karşı direnç deneyi

1. 23 °C \pm 3 °C'luk ortam sıcaklığında hidrolik basınca direnç

Laterale boylamasına geçik ekleme parçalarıyla birbirine bağlanmış beş damlatıcı veya beş adet damlama birimlerinden oluşan bir boru uzunluğu üzerinde deney gerçekleştirilir.

Deney iki aşamada gerçekleştirilir.

1.1 Düzenek su kaynağına (damlama borusunu bir giriş ekleme parçasıyla bağlayarak) bağlanır ve borunun çıkış ucu kapatılır. Düzenek su ile doldurulur ve boruda hapsolünmüş hava olmadığı kontrol edilir. Su basıncı yavaş yavaş (en az 10 s) tekrar kullanılmayan damlama boruları için 1,2 *p_{en yüksek}*'e veya tekrar kullanılabilir damlama boruları ve damlatıcılar için 1,8 *p_{en yüksek}*'e yükseltir ve bu deney basıncında 1 h süre ile tutulur.

Düzenek bu deney basıncına damlatıcılar ve/veya damlama borularında, damlama birimlerinde veya bağlantı ekleme parçalarında herhangi bir hasar belirtisi göstermeksizin dayanmalıdır. Düzenek kopmamalı, ve giriş eklemelerinde herhangi bir sızıntı olmamalıdır. Laterale boylamasına geçik eklentilerde bir damlama biriminin debisini aşmayan sızıntılara izin verilebilir.

1.2 Deney basıncı anma deney basıncına düşürülür ve bu basınçta en az 3 min süreyle tutulur. Her damlatıcı ve/veya damlama birimi debisi ölçülür. Yüksek basınçlarda tıkanıklıkları açmak için "püskürtme modu"na giriş için tasarımılanan damlatıcılar için, anma basıncında debiyi ölçmeden önce basınç sıfıra düşürülür. Her damlatıcı ve/veya damlama birimi debisi Madde 3.2.1.1'de ölçülen orijinal debiden \pm % 10'dan daha fazla sapma yapmamalıdır.

2. Yükseltmiş sıcaklıkta hidrolik basınca karşı direnç

Laterale boylamasına geçik ekleme parçalarıyla bir laterala bağlanmış üç adet damlatıcıdan veya üç birim damlama borularından oluşan bir düzenek üzerinde deney gerçekleştirilir.

2.1 Düzenek su kaynağına bir giriş ekleme parçasıyla bağlanır ve borunun çıkış ucu kapatılır. Düzenek su ile doldurulur ve boruda hapsolünmüş hava olmadığı kontrol edilir. Su basıncı yavaş yavaş (en az 10 s) en yüksek işletme basıncına yükseltir ve damlama borusu deney düzeneği 40 °C \pm 3 °C sıcaklıktaki suya daldırılmış konumdayken bu basınçta 1 h süre ile tutulur.

Düzenek, bu deney basıncına herhangi bir hasar belirtisi göstermeksizin dayanmalıdır.

9.5.2.2 Deney düzeneği sudan çıkarılır ve ortam sıcaklığında 30 min süre ile bırakılır. 23 °C \pm 3 °C'luk ortam sıcaklığında en az 3 min hidrostatik basınç, *p_n*, uygulanır ve her damlama biriminin debisi ölçülür.

Her damlatıcı ve/veya damlama birimi debisi Madde 3.2.1.1’de ölçülen orijinal debiden \pm % 10’dan daha fazla sapma yapmamalıdır.

Gerilmeye karşı direnç (damlama borusu)

Deney $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ’luk sıcaklıkta gerçekleştirilir.

Damlama borusu tekrar kullanılabilir ise damlama borusu birimi üzerinde 150 mm aralıkla iki çizgi işaretlenir.

Her birim bağlama borusu gerilim ölçme makinasının kavramalarına bağlanır ve yeknesak olarak (20 s ilâ 30 s) birim damlama borusundaki çekme kuvveti:

- a) Tekrar kullanılmayan damlama boruları için 160 N’a veya
- b) Tekrar kullanılabilir damlama boruları için 180 N’a yükseltilir.

Bununla birlikte, imalâtçı dokümanlarında beyan edilen en yüksek müsaade edilebilir gerilim kuvveti yukarıda bahsedilen kuvvetten daha az ise, imalâtçı tarafından beyan edilen gerilim kuvveti ile deney gerçekleştirilir.

Gerilim kuvveti 15 dakika muhafaza edilir, sonra serbest bırakılır.

Tekrar kullanılmayan damlama boruları kopma veya yırtılma olmaksızın deney gerilim kuvvetine dayanmalıdır.

Tekrar kullanılabilir damlama boruları kopma veya yırtılma olmaksızın deney gerilim kuvvetine dayanmalı, deney numune parçasındaki anma debisi denemeden önce ölçülen debiden \pm % 10’dan daha fazla sapma göstermemeli ve işaretlenen iki hat arasındaki mesafe bu alt maddeye göre ölçülen mesafeden \pm % 5’ten daha fazla sapma yapmamalıdır.

Damlaticının çekilmesi

Bu deney $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ’lik sıcaklıkta ve damlatıcı ile kullanıma uygun bir boru tipiyle gerçekleştirilir.

1. Laterale boylamasına geçik damlatıcılar

Bu deney her biri bir damlatıcı ihtiva eden üç boru uzunluğunda (sulama laterali) gerçekleştirilir. Çekme kuvveti, F , (N) oluşturmak için damlatıcıya bağlanan iki boru uzunluğuna yavaş yavaş eksenel gerilim kuvveti uygulanır. Burada F çekme kuvveti aşağıdaki bağıntıdan hesaplanır; bu kuvvet 500 N’dan daha büyük olmamalıdır:

$$F = 1,5\pi\sigma_t e(D-e) \text{ (da/saat)}$$

Burada:

σ_t : Boru malzemesi için müsaade edilen sebep olunan gerilim, N/mm^2 , (örneğin, polietilen PE 25 için: $\sigma_t = 2,5 \text{ N}/\text{mm}^2$),

e :En küçük boru et kalınlığı (mm),

D :Borunun dış çapı (mm) dir.

Damlaticı düşey konumdayken, bir cihaz veya ağırlık aracılığıyla F kuvveti 1 h süre ile uygulanır.

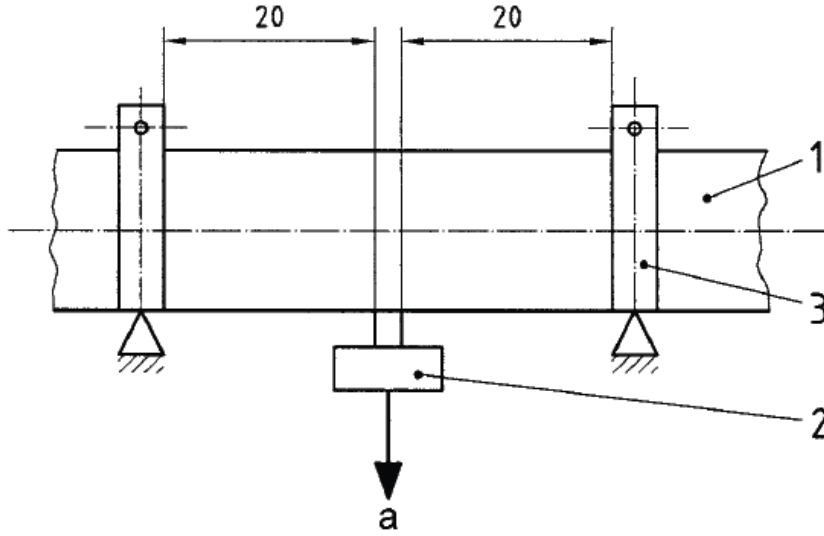
Bunun yanı sıra, imalâtçı dokümanında izin verilen en yüksek gerilim kuvveti yukarıda belirtilen kuvvetten daha küçük ise deney, imalâtçı tarafından beyan edilen gerilim kuvveti ile burada belirtildiği gibi gerçekleştirilir.

Damlaticılar çekilme kuvvetine (F) borularda ayrılma olmadan dayanmalıdır.

Sulama lateralinin polietilenden yapılmadığı veya boru et kalınlığının yeknesak olmadığı durumda bu deney, her biri en az 300 mm uzunluğundaki iki boru bölümleri arasındaki bağlantı aracılığıyla gerilime karşı direnç deneyi ile bağlantılı olarak gerçekleştirilebilir.

2. Lateral üzerine geçik damlaticılar

40 N'luk bir çekme kuvveti, boruya dik olarak, damlaticı üzerine yavaş yavaş 1 h süre ile uygulanır (Şekil 1). Damlaticı boru cidarından ayrılmaksızın bu çekme kuvvetine dayanmalıdır.



Açıklama

1 Plastik boru

2 Damlaticı

3 Bant

a $F = 40$ N

Şekil 1 – Lateral üzerine geçik damlaticı için tesis edilen damlaticı çekilme deneyi

Damlaticı - boru düzeneğinin su sızdırmazlığı

Beş adet damlaticı imalatçı tarafından tavsiye edilen bağlama yöntemleri ile boruya bağlanır.

Damlaticı – boru düzeneğinin bir ucu hidrolik basınç kaynağına bağlanır ve düzeneğin diğer ucu tıkanır.

Deney, $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 'luk sıcaklıkta, bir laterale bağlanan beş adet damlaticı üzerinde gerçekleştirilir.

Basınç üç aşamalı olarak artırılır:

a) $0,4 p_{en \text{ yüksek}}$ 'te 5 min,

b) $0,8 p_{en \text{ yüksek}}$ 'te 5 min,

c) $1,2 p_{en \text{ yüksek}}$ 'te 60 min.

Damlatıcı gövdelerinden veya bunların boruya bağlantılarından, damlatıcı tahliye noktaları hariç, herhangi bir sızıntı olmamalıdır.

3.6. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Değerlendirmeler, boru tipine bağlı olarak ilgili standartlar ve yukarıda bahsedilen deneylerin sonuçlarına göre değerlendirme 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 kapsamı gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun " 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER" maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

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

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

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

5. KAYNAKLAR

TS EN ISO 9261 Damla Sulama Donanımları - Damlatıcıları ve Damlama Borusu - Özellik ve Deney Metotları

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

DİPKAZAN DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, traktöre asılır tip dipkazanların 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, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Bu kontrollerde dipkazan düz bir zemin üzerine yerleştirilmelidir.
- Uç demiri ucunun yere değmesi koşulu gözetilerek aletin yere paralelliği kontrol edilmelidir.
- TS 5088'te belirtildiği gibi, uç demirinin dipkazan ayağına bağlanmasında gömme perçin veya havşa başlı tırnaklı veya kare tip cıvata kullanılıp kullanılmadığına bakılmalıdır.
- Dipkazanın üç nokta askı tertibatı TS 660'a uygun olmalıdır.
- Ayakla 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.
- Ayakların kesici kenarları 45° yi geçmemek üzere bilenmiş olmalıdır.
- Uç demirleri göğüs açısı 20°-35° olmalıdır.
- Uç demirinin her iki ucu da kullanılabilir şekilde imal edilmiş olmalıdır.
- Alt kavrama payı en az 20 mm olmalıdır.
- Dipkazan uç demirlerinin uçtan itibaren en az 20 mm'lik kısmı en az 45 RSD-C ile 53 RSD-C arasında olmalıdır.
- Dipkazanın ayak ve uç demiri yüzeylerinin düzgün ve pürüzsüz olup olmadığı ve bütün parçalarının paslanmaya karşı uygun şekilde boyalı olup olmadığı kontrol edilmelidir. Sabit ayaklı dip kazanlarda iş derinliği 40 cm - 60 cm, dipkazanlar bir çatıya sabit olarak bağlanmıştır ve 1-4 adet işleyici organa sahiptir. Titreşimli işleyici organa sahip dip kazanlar 80 cm - 100 cm arasında olmalıdır.
- Çatının, çalışma esnasında üzerine gelecek yükleri taşıyabilecek sağlamlıkta olup olmadığı, ihtiyaç duyduğu çeki gücüne uygun askı tertibatına sahip olup olmadığı incelenmelidir.
- Eğer dipkazan tek ayaklı ise ayağın aletin tam ortasına, birden fazla ayağa sahip ise ayakların çatı üzerinde simetrik olarak yerleştirilip yerleştirilmediği belirlenmelidir.
- Derinlik ayar tertibatının dipkazanın istenilen derinlikte çalışmasını sağlayacak biçimde kolayca ayarlanabilir yapıya sahip olup olmadığı incelenmeli ve emniyet tertibatının katalogda belirtilen değerlerde açılıp açılmadığı kontrol edilmelidir.
- Titreşimli dipkazanlarda en az iki adet destek tekeri bulunmalıdır.

- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal etiket bulunmalıdır.
- Dipkazan üzerinde bir emniyet tertibatı ile derinlik ayar düzeni bulunmalıdır.
- Dipkazan sert bir zemin üzerine park edildiğinde her yönde 8.5° eğim açısında dengede kalabilmelidir.
- İş kalitesi yüksek ve iş derinliğini çalışma boyunca koruyabilmelidir.
- Dipkazanın toprağı kabartma etkisi istenilen düzeyde olmalıdır.
- Elde edilecek çizi profili ile drenaj topuzunun arzu edilen özellikte oluk açıp açmadığı kontrol edilmelidir.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1.DENEY ŞARTLARI

Tarla deneylerin gerçekleştirildiği tarlaya ve traktöre ilişkin aşağıdaki koşullar belirtilmelidir.

Açıklama	Birim ve Referans	Ölçüm Değeri
Deneyde kullanılan traktör		
Toprak Sınıfı		
Tarla eğimi	(%)(max 2 ⁰)	
Tarla Durumu	(Anızlı, bitki örtülü vb.)	
Toprak cinsi		
Toprak rutubeti	(%)	
Çalışma hızı	(Ort km/h)	
İş Genişliği	(m)	
İş Derinliği	(cm)	
Zamandan faydalanma katsayısı	0,9	

Dipkazan tarlada en az iki ayrı ilerleme hızında çekilerek iş başarısı, çeki kuvveti ve bundan yararlanılarak çeki gücü gereksinimi ile özgül çeki direnci değerleri saptanmalıdır.

Tarla deneyleri, her bir dipkazan ayağı için taban taşı oluşmuş en az bir dekarlık alanda yürütülmelidir.

Dipkazan, deneme alanının hem enine ve hem de boyuna olmak üzere katalogta belirtilen en büyük çalışma derinliğinde denemelere tabi tutulmalıdır.

Dipkazan çekildikten sonra elde edilen çizinin enine kesiti (Profili) çıkarılmalı ve bir ayağın etki alanı belirlenmelidir.

Tarla deneylerinde dipkazanın kullanım ve ayar kolaylığının olup olmadığı, derinliğini muhafaza edip etmediği, ayrıca toprağı kabartma etkileri gözleme dayalı olarak saptanmalıdır.

Dipkazan drenaj topuzu ile emniyet tertibatının etkinliği ve gerektiğinde devreye girip girmediği kontrol edilmelidir.

Tarla deneylerinde dipkazanın maksimum işleme derinliğinde penetrasyon direnci ölçümleri yapılmalıdır. İşlemeden sonra dipkazan iş derinliği ve iş genişliğinin ölçülmesi için 20 m uzunluğunda bir deneme mesafesinde 5 değişik noktada iş derinliği ve iş genişliği ölçümleri yapılmalı ve ortalama değerleri alınmalıdır.

3.2. DENEYLER

3.2.1 Laboratuvar Deneyleri

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

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

3.2.1.1. Sertlik Deneyi

Uç demirlerinin en az üç ayrı yerinden TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak sertlikleri ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır. Dıpkazan uç demirlerinin uçtan itibaren en az 20 mm'lik kısmı en az 45 RSD-C ile 53 RSD-C arasında olmalıdır.

3.2.1.2. Denge Deneyi

Dıpkazanlar 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.

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. 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

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

Çizelge 1. Dipkazanlarda çeki kuvveti ihtiyacı ve iş başarısı değerleri

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

Yapılan tarla denemelerinden sonra sağlamlık ve dayanıklılık kontrolü için dipkazan tekrar laboratuarda incelemeye alınmalıdır.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Deney sonuçlarının olumlu veya olumsuz olarak değerlendirilmesinde TS 5088 dikkate alınır.

Gerçekleştirilen deneyler sonrasında tırmık; yapısal sağlamlığı, sertliği, kullanma kolaylığı, çalışma emniyeti, iş kalitesi ve iş başarısı gibi başlıklar altında değerlendirme sonuçları verilmelidir. Deneylere ait sonuçlar “çok iyi, iyi, yeterli, yetersiz” şeklinde değerlendirilmelidir. Dipkazan belirtilen kriterlerden her birini kabul edilebilir sınırlar içerisinde sağlıyorsa aletin kullanım amacına uygun olduğu sonucuna varılır.

4. RAPORLAMA

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

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

- Çatı
- Emniyet Düzeni
- Uç Demirleri ve payanda

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

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

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

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

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

TS 5088 Dipkazan

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.

DİSKLİ PULLUKLAR DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, diskli pullukları 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.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Diskli pulluğun disklerinin ayar olanakları ve traktöre bağlantı noktaları kontrol edilmelidir.
- Kullanma kitapçığına göre sert bir zemin üzerinde park edildiğinde her yönde 8,5o eğim açısında dengede kalabilmelidir.
- Diskli pulluğun 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.
- Yol durumunda yarı asılır ve çekilir pullukların en alt noktası yerden 30 cm yukarıya kalkmalıdır. 4 ve daha fazla gövdeli pulluklarda en az bir adet taşıyıcı tekerlek bulunmalıdır.
- Diskli pulluklarda disk başına düşen kütle en az 125 kg olmalıdır.
- Disklerin durum açısı 3° - 30° arasında en az üç kademedede, yön açısı 40° - 50° arasında en az üç kademedede ayarlanabilmelidir.
- Asılır tip diskli pulluklarda pulluğun düzgün durabilmesi için en az bir adet destek kolu olmalıdır.
- Diskin keskin kenar bileme açısı TS 368'e uygun ve iç bükey olmalıdır. Disk çapı 800 mm'den büyük olmalıdır. Sertleştirilmiş ve ısıl işlem görmüş kısmın sertliği 38 RSD - C ile 45 RSD - C arasında olmalıdır.
- Diskli pullukların yatakları, içerisine toz girmesini ve dışına yağ çıkmasını önleyecek yapı ve özellikle yapılıp yapılmadığı kontrol edilmelidir.
- Asılı tip diskli pulluklarda kullanılan çizi tekerleğinin bir yay vasıtasıyla mafsalı olarak bağlanıp bağlanmadığı, tekerleğin konumunu ayarlayacak bir tertibat bulunup bulunmadığı kontrol edilmelidir.
- Pulluğa ilişkin teknik ölçüler düz bir zemin üzerinde alınmalıdır. Disklerin zemine teması sağlanarak pulluğun yere paralelliği kontrol edilmelidir. Diskler üzerindeki sıyırıcıların disk üzerindeki konumu ve yüksekliğinin ayarlanıp ayarlanmadığı kontrol edilmelidir. Her gövdedeki diskin yön ve durum açıları en küçük ve en büyük değerlerine ayarlanarak ayrı ayrı ölçülmelidir.

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 4 ⁰)	
Tarla Durumu	(Anızlı, bitki örtülü vb.)	
Toprak cinsi		
Toprak rutubeti	(%)	
Çalışma hızı	(Ort km/h)	
İş Genişliği	(m)	
İş Derinliği	(cm)	
Zamandan faydalanma katsayısı	0,9	

- Diskli pulluklarda çalışma hızı 6 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.

3.2.1.1. Sertlik Deneyi

Disklerin tamamı veya dış çevresinden göbeğe doğru en az 70 mm'lik kısmı sertleştirilmelidir. Disklerin disk çevresinde 50 mm genişliğindeki bir şerit üzerinde ölçülen sertlik 34 RSD-C - 46 RSD-C olmalıdır. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır.

3.2.1.2. Denge Deneyi

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

3.2.2. 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. Güç Deneyi

Tarla deneylerinde diskli pullukla en az 20 da alan işlenmelidir. Tarlada açılan ilk çiziden sonra, ayarları yapılarak diskli pulluğun düzgün bir şekilde çalışması sağlanmalı ve çizi üzerinde tarlanın durumuna göre en az 20 m olmak üzere 2-4 ölçü mesafesi işaretlenmelidir. İşaretlenen bu ölçü mesafelerinde gerçek ilerleme hızı, çeki kuvveti ve tekerlek patinaj ölçümleri yapılmalıdır. Bu mesafelerde 5 değişik noktada iş derinliği ölçülmelidir. Ayrıca maksimum iş derinliği de saptanmalıdır.

Diskli pulluk deneylerinde deney tarlasının büyüklüğü pulluk üzerindeki beher disk başına en az 15 da olmalıdır.

Diskli pulluklarda çalışma hızı 6 km/h - 7 km/h arasında olmalıdır.

Diskli pulluk tarlada en az 2 farklı ilerleme hızında çekilerek, çeki kuvveti ve bundan yararlanılarak çeki gücü ve iş başarısı değerleri Çizelge 1'deki gibi düzenlenmelidir. 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. Diskli pulluklarda çeki kuvveti ihtiyacı ve iş başarısı değerleri

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

3.2.2.3. Yol durumu muayenesi

Pulluklar yol durumuna alınarak yol durumunda pulluğun traktör çalışma istikametindeki genişliği ölçülür. Pulluk disklerinin zemine en yakın noktası ile yer arası mesafe

ölçülür. Yol durumunda yarı asılır ve çekilir pullukların en alt noktası yerden 30 cm yukarıya kalkmalıdır.

Tarla denemelerinde diskli pulluğun kullanım ve ayar kolaylığı, derinliğini muhafaza edip etmediği, toprağı devirme, parçalama ve kabartma gibi etkileri gözleme dayalı olarak saptanmalıdır. Devrilen toprak şeridinin bir önceki çiziyi kapatıp kapatmadığı, işlem sonrası durumu belirtilmelidir.

Tarla deneylerinden sonra diskli pulluk, sağlamlık ve dayanıklılık kontrolü için tekrar incelemeye alınmalıdır. Bu amaçla; diskler arası mesafe yeniden ölçülmeli ve yapı elemanlarında kırılma, eğilme, deformasyon ve aşınma kontrolü gerçekleştirilmelidir.

Tüm deney süresince tarla deneylerinde traktör patinaj değerleri de ölçülmelidir.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Deney sonuçlarının olumlu veya olumsuz olarak değerlendirilmesinde TS 13628 ve TS 368 dikkate alınır.

Gerçekleştirilen deneyler sonrasında diskli pulluk; yapısal sağlamlığı, diskin sertliği, kullanma kolaylığı, çalışma emniyeti, iş kalitesi ve iş başarısı gibi başlıklar altında değerlendirme sonuçları verilmelidir. Deneylere ait sonuçlar “çok iyi, iyi, yeterli, yetersiz” şeklinde değerlendirilmelidir. Diskli pulluk belirtilen kriterlerden her birini kabul edilebilir sınırlar içerisinde sağlıyorsa aletin kullanım amacına uygun olduğu sonucuna varılır.

Diskli pullukların yataklarının, içerisine toz girmesini ve dışına yağ çıkmasını önleyecek yapı ve özellikle imal edildiği kontrol edilmelidir.

Birden fazla gövdeli pulluklarda, pulluk gövdeleri düşey yön düzlemlerinin hareket doğrultusuna göre paralellikten sapması en az olmalıdır.

Pulluk şasisinin üzerine ön gövdecik, disk veya bıçak keski ve ayar ünitelerin bağlanabileceği yapıda olup olmadığı kontrol edilmelidir. Pulluk şasisi üzerine ilave ağırlık bağlanacak özellikte olup olmadığı kontrol edilmelidir. Her diske ve çizi tekerleğine ait kolayca ayarlanabilen ve değiştirilebilen bir sıyırıcı olup olmadığı kontrol edilmelidir.

4. RAPORLAMA

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

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

- Batarya
- Diskler ve Sıyırıcılar
- Denge Tekerlekleri

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

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

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TS 368 Tarım Makinaları - Diskler

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

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

TS 13628 Pulluklar (Traktörle Kullanılan)

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

DİSKLİ TIRMIKLAR DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu metod diskli tırmıklar ile ağır diskli tırmıkların (goble) deneylerini kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

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

- Yüzeyle 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.
- Diskli tırmıkların tarla deneylerine başlanmadan önce çatı, bağlantı elemanları ve işleyici parçalarda herhangi bir eğilme, kırılma olup olmadığı gözlem yoluyla kontrol edilmelidir. Yatak, ara makara, batarya mili ve disk kontrollerinde stoktan rastgele seçilmiş örnekler kullanılmalıdır. .
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal etiket bulunmalıdır.
- Diskli tırmıklarda öndeki iki bataryanın en yakın diskleri arkasındaki en büyük uzaklık 80 mm olmalı, bu mesafe ağır diskli tırmıklarda en fazla 100 mm olmalıdır. çift etkili diskli tırmıklarda ön batarya disk göbek deliği merkezlerinden hareket doğrultusunda geçen düşey düzlemler, arka bataryadaki aynı özellikteki düzlemlerin ortasından geçmelidir.
- Diskli tırmıklarda aynı batarya üzerinde bulunan diskler ara makaralar yardımıyla 150 mm - 200 mm aralıklarla ve birbirinden eşit uzaklıklarla aynı tarafa dönük olarak yerleştirilmelidir. Ağır diskli (goble) tırmıklarda diskler arası mesafeler 200 mm - 250 mm olmalıdır.
- Diskli tırmık ve ağır diskli tırmık bataryaları düz bir zemine konulduğunda, yere değmeyen disklerin yerden yüksekliği, 5 diske kadar bataryalarda en fazla 15 mm, 5 ve daha fazla diskli bataryalarda 30 mm den fazla olmamalıdır.
- Diskli tırmıklar makinanın çalışmasını engellemeyecek yapıda üzerine ağırlık ilave edilebilecek bir düzenle donatılmış olmalı, bataryaların diskli tırmık şasisi üzerindeki konumunu ayarlayacak düzen ile bu ayar yapıldıktan sonra bataryanın şasi üzerinde gezinmesini önleyecek sabitleme düzeni bulunmalıdır.
- Diskli tırmık şasisi kare, dikdörtgen, yuvarlak veya özel çelik profilden yapılmalı, şasi uzunlukları disk sayısı ve iş genişliğine uygun olmalıdır.
- Asılır tip diskli tırmıkların üç nokta askı tertibatı TS 660'a uygun olmalıdır.
- Diskli tırmıklar hidrolik sistemden ayarlanması durumunda hidrolik devre üzerinde azami çalışma basıncına ayarlanmış bir emniyet valfi bulunmalıdır.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korunmuş olmalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde rulmanlar kullanılmalıdır.
- Diskli tırmıklar yol ve iş durumuna kolaylıkla ayarlanabilmeli, örtme payı en çok % 15 olmalıdır.

- Diskli tırmıklarda toprağın parçalanmasını sağlayan yön açılarını en az iki ayar kademeli olmak üzere $16^{\circ}\pm 1^{\circ}$ ve $23^{\circ}\pm 1^{\circ}$ olarak düzenleyen ve çalışma sırasında bu açıların değişmesini önleyecek düzen bulunmalıdır. Ağır diskli tırmıklarda yön açılarını en az iki ayar kademeli olmak üzere $17^{\circ}\pm 1^{\circ}$ ve $22^{\circ}\pm 1^{\circ}$ olarak sağlamalıdır.
- Diskli tırmıklar sert bir zemin üzerine park edildiğinde her yönde 8.5° eğim açısında dengede kalabilmelidir.
- Çift etkili diskli tırmıklarda, ön batarya disk göbeği deliği merkezlerinden hareket doğrultusunda geçen düşey düzlemler arka bataryadaki aynı özellikteki düzlemlerin ortasından geçmelidir.
- Diskli tırmıkların 50 mm içerisinden ölçülen kısmın sertliği 45-50 RSD-C arasında olmalıdır.
- Diskli tırmıkların şasisi üzerine gelen bütün yükleri emniyetle taşıyabilecek yapıya sahip olmalıdır.
- Diskli tırmıkların sıyrıcıları diskler üzerinde kalan toprak vb. sıyrabilecek pozisyonda yerleştirilmeli ve sıyrıcılar diske yaklaştırılabilir şekilde ayar imkanına sahip olmalıdır.
- Diskli tırmıklarda TS 368' e uygun içbükey ve disk çapı 500 mm (dahil) ' ye kadar olan kare delikli diskler kullanılmalıdır. Ağır diskli (goble) tırmıklarda disk çapı 550 mm, 600 mm veya 650 mm ' ye kadar olan kare delikli diskler kullanılmalıdır.

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	

- Diskli tırmığın deney esnasındaki çalışma hızı 5 km/h – 7 km/h arasında olmalıdır.
- Deney tarlasının eğimi en çok % 2'yi geçmemeli ve taşlı olmamalıdır.
- Deney sahasına deney yapılacak tarla en az 1 ay önce 15 cm – 20 cm derinliğinde pullukla sürülmüş 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.

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

3.2.1.1. Sertlik Deneyi

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

3.2.1.2. Denge Deneyi

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

3.2.2. Tarla Deneyleri

3.2.2.1. İş Başarısı

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

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

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

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

3.2.2.2. 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. Bu sırada çeki kuvveti ölçölmeli, 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

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

Çizelge 1. çeki kuvveti ihtiyacı ve iş başarısı değerleri

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

Tarla deneylerinde diskli tırmıklardan beklenen işlevin yerine getirilip getirilmediği izlenmelidir. Bu amaçla, kullanım kolaylığı, ayar değiştirme olanağı, istenen iş derinliğinde kalabilme özelliği, iş derinliği/ağırlık veya bastırma uygunluğu, kesikleri parçalama, yüzey düzleme ve tekdüze işleme yeteneği, sıyırıcıların ne derecede görev yaptığı değerlendirilmelidir. Ayrıca maksimum iş derinliği belirlenmelidir.

Tarla deneylerinden sonra diskli tırmık, sağlamlık ve dayanıklılık kontrolü için tekrar incelemeye alınır ve aletten sökülen parçalarda ikinci kontrol yapılır.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Deney sonuçlarının olumlu veya olumsuz olarak değerlendirilmesinde diskli tırmıklarda TS 5295 ve ağır diskli tırmıklarda TS 5296 dikkate alınır.

Gerçekleştirilen deneyler sonrasında tırmık; yapısal sağlamlığı, sertliği, kullanma kolaylığı, çalışma emniyeti, iş kalitesi ve iş başarısı gibi başlıklar altında değerlendirme sonuçları verilmelidir. Deneylere ait sonuçlar “çok iyi, iyi, yeterli, yetersiz” şeklinde değerlendirilmelidir. Diskli tırmık belirtilen kriterlerden her birini kabul edilebilir sınırlar içerisinde sağlıyorsa aletin kullanım amacına uygun olduğu sonucuna varılır.

4. RAPORLAMA

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

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

- Çatı
- Bataryalar
- 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.

5. 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

TS 5295 Diskli Tırmıklar

TS 5296 Ağır Diskli Tırmıklar (Goble - Disk)

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

DİŞLİ TIRMIKLAR DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

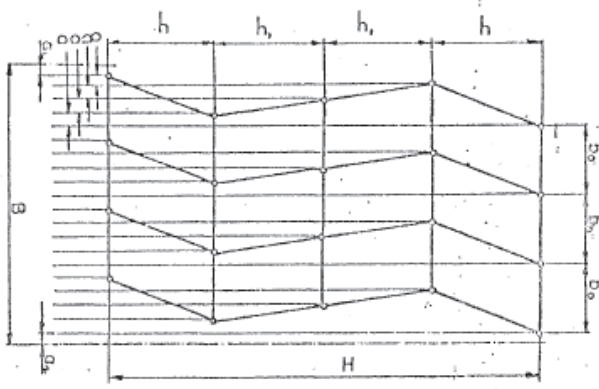
Bu deney ilkeleri dişli tırmıkların deneylerini kapsar.

2. ÖN KONTROLVE MUAYENE

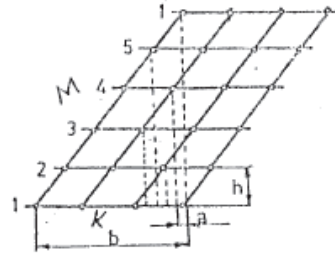
Tarla deneylerine geçilmeden önce traktör ile birlikte kullanılan dişli tırmığın bütününde eğilme, bükülme, kırılma vb. olup olmadığı gözlem yoluyla kontrol edilmeli, bozukluklar varsa giderildikten sonra deneye alınmalıdır. Tanıtıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.

- Tırmıkların imalatında kullanılan malzemelerin yüzeylerinde çatlak, çapak,derin çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve yüzeyler düzgün olarak imal edilmelidir.
- Dişli tırmıklarda, yol durumunda yan bataryalar orta batarya üzerine katlanabilir özellikte olmalı, tırmık dişleri efektif diş boyunun en az yarısı kadar derinlikte toprağa bataabilmeli, dişler arasında tıkanmayı önleyecek yeterli aralık bulunmalıdır.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Çekilir dişli tırmıkların çeki halkaları TS 3863' e uygun olmalı, bataryalar çatıya zincirlerle bağlanmalı, bataryaların ön ve arka tarafında çeki tertibatına veya tırmık çatısına bağlanmalarını sağlayan kancalar bulunmalıdır.
- Diskli tırmıkların şasisi üzerine gelen bütün yükleri emniyetle taşıyabilecek yapıya sahip olmalıdır.
- Hafif dişli tırmıklarda diş başına düşen ağırlık en fazla 1 kg (dahil) olmalıdır.
- Orta ağır dişli tırmıklarda diş başına düşen ağırlık 1 kg - 3 kg olmalıdır.
- Ağır dişli tırmıklarda diş başına düşen ağırlık 3 kg dan fazla olmalıdır.
- Tırmık dişleri efektif diş boyunun en az yarısı kadar derinlikte toprağa bataabilmelidir.
- Dişli tırmık dişlerinin uçlarının yere değmesi koşulu gözetilerek aletin yere paralelliği kontrol edilmelidir. TS 6974' de belirtildiği gibi dişlerin batarya çatısına bağlantısı dönmeyi önleyecek yapıda olmalıdır. Dişler, tarlada ayrı ayrı iz açacak ve açılan izler arası eşit olacak şekilde batarya çatısına dizilmelidir.
- Asma tip dişli tırmıklarda üç nokta bağlantı düzeninin TS 660' da verilen ölçülere uygunluğu kontrol edilmelidir.
- Tırmık bataryasını meydana getiren yatay kirişler üzerindeki tırmık dişlerinin merkezleri arasındaki yatay mesafe farkı en fazla 5 mm olmalıdır.
- Dişli tırmık bataryaları düz bir zemine konulduğunda, aynı bataryadaki yere değmeyen dişlerin yerden yükseklik farkı efektif diş boyunun % 2'sini geçmemelidir.
- Tırmık dişleri kullanma amacına göre 150 - 300 mm boyunda olmalı ve uçtan itibaren en az 50 mm'lik kısımları 4° - 8° lik açı ile inceltilmelidir.
- Dişlerin, diş ucundan itibaren en az 2/3'lik kısmında sertlik 45+5 RSD-C, diğer kısmında 30+5 RSD-C olmalıdır.
- Tırmık tipine bağlı olarak dişler arasındaki ilişkiler (Bkz.TS 6974);

Tırmık Tipi	Birbirine en yakın çiziler arası mesafe (a) (mm)	Her yatay kirişteki en yakın iki diş arası mesafe bo (mm)	Yatay Kirişler arası dik uzaklık h (mm)
Hafif Tırmık	30	150	200
Orta Ağır Tırmık	40 - 50	200 - 250	250
Ağır Tırmık	50 - 80	250 - 400	300

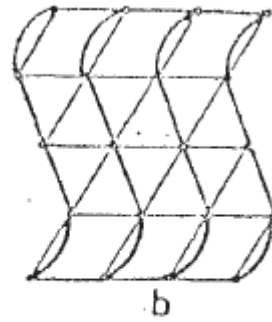
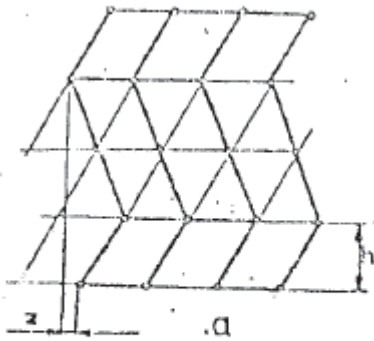


Tırmık Bataryasının Boyutu
B) Batarya Genişliği
H) Batarya Uzunluğu



Tırmık Bataryasına Dişlerin Yerleştirilmesi
M) Yatay Kiriş Aralığı
K) Eğik Kiriş Aralığı

- Batarya çatıları S ve Zikzak formda olmalıdır.



Batarya Çatısının Şekli
a) Zikzak Form, b) S Form

- Dişli tırmık Batarya genişliği (B), batarya uzunluğu (H) olmak üzere H/B oranı en az 1,3 olmalıdır.
- Asılır tip dişli tırmıkların üç nokta askı tertibatı TS 660'a uygun olmalıdır.

- Dişli tırmıklar hidrolik sistemden ayarlanması durumunda hidrolik devre üzerinde azami çalışma basıncına ayarlanmış bir emniyet valfi bulunmalıdır.
- 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 tasarımlanırsa 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.

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 7)	
Tarla Durumu	(Pulluk ile sürülmüş)	
Toprak cinsi		
Toprak rutubeti	(%)	
Çalışma hızı	(Ort km/h)	
İş Genişliği	(cm)	
İş Derinliği	(cm)	
Zamandan faydalanma katsayısı	0,9	

- Dişli tırmığın deney esnasındaki çalışma hızı 5 km/h – 7 km/h arasında olmalıdır.
- Deney yapılacak tarlanın eğimi en çok % 2'yi geçmemeli ve taşlı olmamalıdır.
- Deney yapılacak tarla en az 1 ay önce 15 cm – 20 cm derinliğinde pullukla sürülmüş 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.

3.2.1.1. Sertlik Deneyi

Dişlerin sertlikleri TS 6974 ve TS EN ISO 6508 - 1'e uygun olarak ölçülür. Dişli tırmıklarda bulunan her bataryadan rastgele üç adet diş alınarak sertlikleri diş ucundan itibaren en az 2/3'lik kısmında sertlik 45 ± 5 RSD-C, diğer kısmında 30 ± 5 RSD-C olacak şekilde ölçülür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları RSD-C olarak hesaplanır.

3.2.1.2. Denge Deneyi

Dişli tırmıklar sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman herhangi 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. Tarla Deneyleri

Tarla deneylerinde dişli tırmığın kullanım ve ayar kolaylığının olup olmadığı, derinliğini muhafaza edip etmediği ayrıca toprağı parçalama ve karıştırma gibi etkileri gözleme dayalı olarak saptanır.

3.2.2.1. İş Başarısı

İş derinliği ve iş genişliğinin saptanması için, 20 m uzunlukta bir mesafede 10 değişik noktada ölçümler yapılmalı ve bunların ortalaması alınmalıdır. Ayrıca maksimum iş derinliği ölçülmelidir.

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

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

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. Bu sırada çeki kuvveti ölçülmeli, dişli tırmığın çeki gücü ihtiyacı ve özgül çeki direnci hesaplanmalıdır. Çeki gücü aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmalıdır:

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

Burada ;

N : Çeki gücü (BG)

P : Çeki kuvveti (kp)

V : İlerleme hızı (km/h)

1 BG = 0.7457 kW

1 kW = 1.341 BG

Tarla deneylerinde elde edilen sonuçlar, Çizelge 1’deki gibi düzenlenmelidir.

Çizelge 1. çeki kuvveti ihtiyacı ve iş başarısı değerleri

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

Tarla deneylerinde dişli tırmıklardan beklenen işlevin yerine getirilip getirilmediği izlenmelidir. Bu amaçla, kullanım kolaylığı, ayar değiştirme olanağı, istenen iş derinliğinde kalabilme özelliği, iş derinliği/ağırlık veya bastırma uygunluğu, kesekleri parçalama, yüzey düzleme ve tekdüze işleme yeteneği, sıyırıcıların ne derecede görev yaptığı değerlendirilmelidir. Ayrıca maksimum iş derinliği belirlenmelidir.

Tarla deneylerinden sonra dişli tırmık, sağlamlık ve dayanıklılık kontrolü için tekrar incelemeye alınır ve aletten sökülen parçalarda ikinci kontrol yapılır.

Tarla deneylerinden sonra dişli tırmığın çatısında, batarya bağlantılarında ve tırmık dişlerinde kırılma, çatlama, eğilme, eksen kaçıklığı ve aşınma durumları gözlem yoluyla kontrol edilmelidir.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Deney sonuçlarının olumlu veya olumsuz olarak değerlendirilmesinde TS 6974 dikkate alınır.

Gerçekleştirilen deneyler sonrasında tırmık; yapısal sağlamlığı, sertliği, kullanma kolaylığı, çalışma emniyeti, iş kalitesi ve iş başarısı gibi başlıklar altında değerlendirme sonuçları verilmelidir. Deneylere ait sonuçlar “çok iyi, iyi, yeterli, yetersiz” şeklinde değerlendirilmelidir. Dişli tırmık belirtilen kriterlerden her birini kabul edilebilir sınırlar içerisinde sağlıyorsa aletin kullanım amacına uygun olduğu sonucuna varılır.

4. RAPORLAMA

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

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

- Çatı
- Bataryalar
- Dişler

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

TS 6974 Dişli tırmıklar traktörle kullanılan

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

DOĞRUSAL (LINEER) HAREKETLİ SULAMA MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri; doğrusal (Lineer) hareketli sulama makinalarının deneylerini kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlanılmadan önce doğrusal sulama makinası gözle muayene edilerek genel bir kontrolden geçirilmelidir. Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır. Deneyin yapıldığı tarih, tarlanın koordinatları ve sahibi, tarla ekili ise bitki koşulları belirtilmelidir.

- Su kaynağı kolayca sökülebilir bir tertibat ile sağlanmalıdır.
- Hareketli kısmın boru çapı, ilk bölümün boru çapından büyük veya eşit olmalı ve et kalınlığı makinanın bir borusundan daha kalın veya eşit olmalıdır.
- Sabit veya hareketli kısmın, su sızdırmaz bağlantı/bağlantıları değiştirmek için kolayca sökülebilir olmalıdır.
- Enerji kablosunun içinden geçtiği durumda, toplayıcı bileziğinin su geçirmezliğini sağlayan bağlantının dayanma yüzü, paslanmaz malzeme içinde olmalı veya aşınmaya karşı işlemden geçirilmiş olmalıdır.
- Dirseklerin bükülme yarıçapı, boru çapının en az 3 katına eşit olmalıdır.
- Dirseklerin birkaç düz boru parçasından oluşması durumunda, komşu borular arasındaki açı en az 135° olmalıdır.
- Basınç ölçer temelden 1-2 m yükseklikte monte edilmelidir.
- Son tabanca kumandasında kullanılan kama ve mandallar en az 2 m yükseklikte dönme noktasına sıkıca sabitlenmelidir.
- Boru yağmurlama ağızlarının iç çapı en az 15 mm olmalıdır.
- Her kulede tek bir motor bulunması halinde motor yeri, kule çatısına göre ortalamalıdır (aynı uzunluktaki kardan miller).
- Redüksiyon ağız çapları 25.4 ± 0.4 mm ve pim delik çapı uçtan (15 - 20) mesafede, çapı 9.6 mm' den büyük olmalıdır.
- Dişli çark redüksiyonları motor devir sayısı ve çark çapları ile uyumlu olmalı, yağ ve gres yağı çeşitleri ile periyodik bakım aralığı belirtilmelidir.
- Dişli redüksiyonları 1:30 – 1:60 arasında olmalıdır.
- Lastik, en az 6 kat olmalı ve en düşük şişirme basıncı jant üzerinde kPa olarak belirtilmelidir.
- Lastik süpabı, çıkmalara karşı janta bağlanan bir tertibat ile korunmalıdır.
- Toplayıcı (kolektör) bileziğinin bütün dış parçaları aşınmaya karşı korunmalıdır.
- İtici pompa, son kuleye yerleştirilmelidir.
- Debi m³/h veya l/s cinsinden belirtilmelidir.
- Her makine kendi meme çizelgesiyle sunulmalı ve bu tamamıyla okunabilir olmalıdır.

- Yağmurlama başlıklarının ağzı, borunun üstteki hattına düşey konumda olmalı ve dışlı kısım hariç galvanize edilmelidir.
- Yağmurlama başlıklarının metal olması durumunda, sökölmeyi kolaylaştırmak amacıyla, yağmurlama başlığı ve boru arasına metal olmayan bir conta yerleştirilmelidir.
- Her yağmurlayıcının boru üstündeki konumu, imalatçı özelliklerine uyumlu olarak etkin çalışma sınırları içinde çalışmasına imkan verecek şekilde olmalıdır.
- Meme Programı sunun örneği imalatçı tarafından çizelge halinde sunulmalıdır (Çizelge-1)

ÇİZELGE-1 MEME PROGRAMI SUNUM ÖRNEĞİ										
Çıkışlar		Başlıklar			Düzenleyici çeşidi	Basınç (kPa)		Yağmurlama başlığı debisi (m ³ /h)		
N 0	Mesafe (m)	N0	Model	Meme çapı (mm)		Boru İçinde	Yağmurlama başlığı içinde	Gerekl i	Elde edilen	Fark (%)

- Son yağmurlama başlığının yağmurlama bölgesinin (arka ve ön açılar) ayarlanması makinanın teknik açıklamasında ve meme çizelgesinde açık olarak belirtilmelidir.
- Çalıştırma ve yer değiştirme kumandaları ayrı olmalıdır. Bu el kumandaları, anahtarla kilitlenebilen bir panoya yerleştirilmelidir.
- Tehlike durumunda (karayolu, demiryolu, elektrik hattı, binalar, vb.), çeyrek daireyi kapsayan dairesel hareketli ve doğrusal hareketli tip sulama makinasının yer değiştirmesi ve sulanması amaçlanan yüzeyle sınırlandırılması için iki durdurma tertibatı (her durdurma tertibatının bağımsız olarak yer değiştirmeyi durdurabildiği veya tersine döndürebildiği), iki ayrı noktaya yerleştirilmelidir.
- Ayarlama (yönlendirme) tertibatı, yanlış ayarlama durumunda devreye giren bir güvenlik tertibatı ile beraber bulunmalıdır. Güvenlik tertibatı, pasif konumdayken devreye konulmalıdır.
- Elektrik kabloları, her biri en az 15 m olan borudan uzun olmalı, boruların içine konulmalı ve çekip çıkarmak için güvenlik tertibatı sağlanmalıdır.
- Hareketli sulama sistemi, zeminden en fazla 1,50 m yüksekliğe yerleştirilen su girişine bir filtrenin monte edilebileceği şekilde tasarlanmalıdır.
- Makinanın bütün yönleriyle bakımı ve güvenli kullanım hususları hakkında kapsamlı talimatlar ve
- bilgiler, talimat el kitabında yer almalıdır. Talimat el kitabı aynı zamanda, parçaların izahları ile referanslarını ve makinanın kurulması için gereken bilgileri vermelidir.
- En son kulede, yağmurlama tabanı başlığında veya zeminden aynı yükseklikteki kullanılmayan ağızda uygun bir basınç ölçme işlemi yapılmalıdır.
- Döngü çapı, en düşük işlevsel basınç ve borunun en büyük uzunluğu belirtilmelidir. Her sistemde 5 m yedek boru bulundurulmalıdır.

- İşaretleme/tanıtm çizelgesi; imalatçının adı ve adresi, CE işareti, ithalatçının veya montajcının adı ve adresi, seri numarası, tipi veya kısa gösterilişi ile yapım ve tesis yılı bilgilerini içermelidir.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

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

Deneyler, hareketli sulama ünitesi ilerleme hızı, ortalama 15 mm'den az olmayan bir sulama derinliğinde su uygulayabilecek bir hızda yapılmalıdır.

3.1.1. Testte kullanılan tüm toplama kapları uygulanan suyu sıçratmayacak şekilde ve suyun derinliğini ölçmeye uygun olmalıdır. Toplama kabının ağız şekil bozukluğu içermeyecek şekilde simetrik olmalıdır. Toplama kaplarının yüksekliği en az 120 mm olmalıdır. Toplama kabının giriş ağız çapı yüksekliğinin 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.

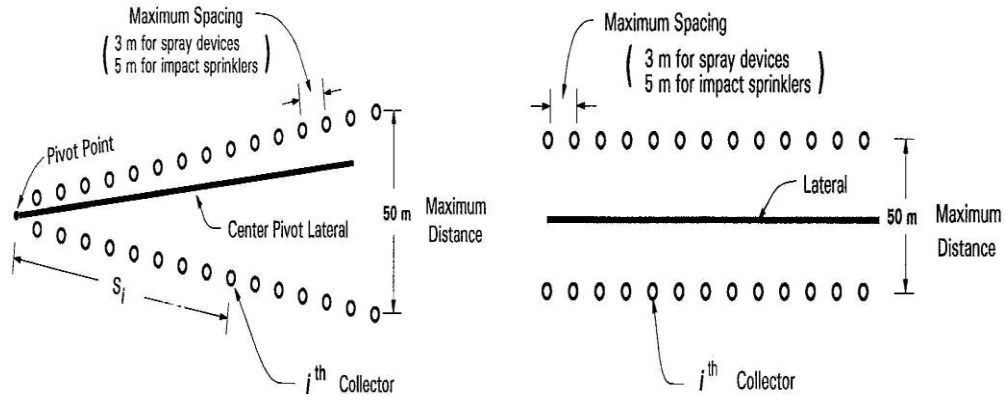
3.1.2. Toplama kapları iki ya da daha fazla sayıda düz bir hat boyunca makinanın hareket doğrultusuna paralel olacak şekilde eşit aralıklarla yerleştirilmelidir (Şekil 1). Toplayıcı kapların püskürtücü (spray) aletlerde her bir hat boyunca 3m'den ve çarpma tip yağmurlamada 5 m fazla olmayan aralıklarda yerleştirilmelidirler (Şekil 1). Toplayıcıların yerleştirilmesinde tekerlek izlerinden kaçınmalıdır. Toplayıcıların yerleri kayıt altına alınmalıdır.

3.1.3. Toplama kapları, su toplama sırasında ölçümü engelleyebilecek bitki gibi herhangi bir engele maruz kalmadan yerleştirilmelidir. Arazide toplama kapları eşit seviyede bulunmalıdır.

3.1.4. Test sırasında rüzgâr hızının 1 m/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 olmadığından, bu hızların üstünde yapılacak olan testler mutlaka kayıt altına alınmalı ve test raporunda açıkça belirtilmelidir. 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 memelerin yerden yüksekliği de kaydedilmelidir. Memeler toplama kaplarından en az 1 m yüksekte olmalıdır.

3.1.5. Test sırasında rüzgâr hızı, bir rüzgâr hızı ölçme aleti ile yerden yaklaşık 2 m seviyede ölçülmelidir. Ölçüm aralıkları 15 dakikayı geçmemelidir. Test sırasında hâkim olan rüzgâr hızı da tespit edilmeli ve raporda belirtilmelidir. Ölçüm aleti en düşük 0.3 m/s aralıkta % ± 10 ölçüm hassasiyeti ile ölçüm yapabilmelidir.

3.1.6. 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 kaydedilmelidir.



Şekil 1. Doğrusal Sulama Makinelerinin Su dağılım Düzensünlüklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Su Toplama Kaplarının Diziliş ve Düzenlenmeleri

3.1.7. Makine test edilmeden önce tüm sistemin kurulu olması gerekir. Kurulu sistemde dizayn özelliklerine bağlı ayarlar yapılmış olmalıdır. Yönlendirme kılavuzu sulama hattına bağlanmış olmalıdır. Belirli aralıklarla bu bağlantının temin edilmesi sağlanmış olmalıdır. Eğer sulama sistemi tam kurulmamış ise ya da ayarlarda eksiklikler mevcut ise bu eksiklikler test başlamadan önce giderilmelidir.

3.1.8. İstenilen test basıncı testten önce belirtilmelidir. Birçok durumda test basıncı kurulu sulama sisteminin dizaynına uygun olacak şekilde firma tarafından önerilen basınç düzeyinde ayarlanmalıdır. 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.

3.1.9. Makine ortalama 15 mm'den az olmamak üzere bir ortalama sulama derinliğinde su uygulayabilecek bir hızda çalıştırılmalıdır. Sulama sistemi tüm toplayıcıların üzerini tam kaplayacak şekilde bir dağılım sağlayacak şekilde yeterli süre çalıştırılmalıdır.

3.1.10. Su uygulama derinliğini belirlemek için toplama kaplarında toplanan su, kütle ya da hacim esaslı ölçme kapları ile ölçüldükten sonra, kaydedilmelidir. Kullanılan ölçme aletinin doğruluğu $\pm 3\%$ düzeyinde olmalıdır.

3.1.11. Kaplarda sızdırma ya da aşırı su sıçratma olmamalıdır.

3.1.12. Etkili sulama çapının dışındaki gözlemler ihmal edilmeli ve değerlendirmeye alınmamalıdır.

3.1.13. Eğer mevcut ise sulama sisteminin sonundaki sulama tabancaları da (endgun) deney sırasında kullanılmalıdır. Eğer sistemin sonundaki sulama tabancaları kullanılmıyorsa, bu deney raporunda belirtilmelidir.

3.1.14. İlerleme hattına paralel uzanan iki ayrı hatta dizilmiş olan toplama kaplarının eksenleri arasındaki maksimum uzaklık 50 metreyi geçmemelidir (Şekil 1).

3.1.15. Toplama kapları sulama başlıklarının olduğu hat boyunca hatta paralel dizilmeli, Hat makinanın efektif uzunluğu boyunca yer almalıdır.

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

3.2. Deneyler

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.

3.2.1.Su dağılım düzgünlüğünün belirlenmesi

Etkili sulama iş genişliğinin dışındaki gözlem ve ölçümler ihmal edilmeli ve değerlendirmeye alınmamalıdır. Su dağılım düzgünlüğünün belirlenmesinde kullanılan su toplama kaplarında (Kollektörlerde) toplanan sular, bir dereceli kap yardımı ile ölçülür ve su derinliğine dönüştürülür. Elde edilen verilerle, Christiansen dağılım düzgünlüğü belirleme katsayısı, aşağıdaki formül kullanılarak belirlenir.

Doğrusal hareketli (moving lateral) sulama makinaları için dağılım homojenliği tayini aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$C_{uc} = 100 \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n |V_i - \bar{V}|}{\sum_{i=1}^n V_i} \right]$$

Burada;

C_{uc} = Christiansen homojenlik katsayısı

n = Veri analizinde kullanılan kolektör sayısı

V_i = i.kolektörde toplanan su hacmi (kütle veya derinlikte olabilir)

\bar{V} = Tüm kolektörlerde biriken su hacminin (kütle veya derinlikte olabilir) aritmetik ortalaması (Aşağıdaki formül ile hesaplanır).

$$\bar{V} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}$$

TS EN ISO 11545'te belirtilen esaslara göre belirlenmiş ıslatma yarıçapında (yağmurlama başlığı/püskürtücü merkez hattı ile ölçülebilecek kadar su içeren en uçtaki kolektör arasındaki mesafe veya imalatçı kataloğunda belirtilen kapsama çapının yarısı) hesaplanan **homojenlik katsayısı 85 ten büyük** olmalıdır.Ayrıca sulama ünitesinden elde edilebilecek maksimum ilerleme hızı da belirlenmelidir.

Ortalama Anlık Yağmurlama Miktarı Tespit Deneyi

Ortalama Anlık Yağmurlama Miktarı Aşağıdaki Formül ile Hesaplanır.

$I = D \times V / 2 \times W \times r$ olabilir.

Burada :

D : Düşen yağmur miktarı (mm),

V : Ortalama hareket hızı (m/h),

Wr : Islatma yarı çap (m),

I : Hesaplanan ortalama anlık yağmurlama miktarı (mm/h).

3.2.2 Tarlaya bir seferde verilen su miktarının belirlenmesi

Tarlaya bir seferde verilen su miktarı şu eşitlikle hesaplanır.

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

m: Ortalama değer

n: Toplam gözlem sayısı

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Elde edilen C_{uc} katsayısı değeri, makine için verilen C_{uc} katsayısı değerinden daha az olmamalıdır. Denemeler sırasında yapılan gözlemler dikkate alınarak makinanın işlevlerini yerine getirip getirmediği varsa aksaklıklar bu kısımda belirtilmelidir. 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_{UC}) \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.

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

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

Ayrıca deney sonuçları kısmında aşağıdaki ölçümler verilmelidir.

Dağılım düzgünlüğü katsayısı	(C_{uc})	:
Sistem Girişindeki Suyun Basıncı	(bar)	:
Sistem Çıkışındaki Suyun Basıncı	(bar)	:
Ortalama hareket hızı	(m/h)	:
Hesaplan ortalama anlık yağmurlama miktarı	(mm/h)	:
Günlük sulama miktarı	(mm/24h)	:
Gerekli debi	(m ³ /h)	:
Çalışma hızındaki sistem iş başarısı	(da/h)	:

Sistem debisi ve ilerleme hızına bağlı olarak bir seferde tarlaya verilen su miktarı (mm):

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.

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.

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,

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

DOĞUM KRİKOSU DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkesi güç doğumlarda veteriner hekime yardımcı olabilmek amacıyla çekme gücünü arttıran gerdirme mekanizması ve manivela tekniğine sahip araçları kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

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

- Alet paslanmaz malzemedен üretilmiş olmalıdır.
- Ağır işe uygun ve dayanıklı olmalıdır.
- İnek ve buzağı için maksimum seviyede güvenli olmalıdır.
- Gövde rahatlıkla hayvana göre ayarlanabilmelidir.
- Ayarlanabilir çekiş gücü denetimine sahip olmalıdır.
- Buzağıyı yavaşça çekip çıkarmak için ayarlanabilir hassas güç denetimi olmalıdır.
- Kulp güvenli bir şekilde tutabilmeniz için ergonomik tasarımda olmalıdır.
- Çekerken eşit güç uygulayabilecek şekilde tasarlanmalıdır.
- En yüksek seviyede güvenlik için çok büyük ağırlıklar çekerken bile kolayca serbest bırakabilme özelliği
- Aşağıya, yukarıya, geriye çekmeye elverişli yapıda olmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Alet, veteriner hekim veya zootechnist tarafından imalatçı katalogunda belirtilen gerekli ayarları yapılarak çalışır hale getirilir.

3.2. Deneyler

Gebe ineğin doğumu veteriner hekim veya zootechnist tarafından ilgili alet kullanılarak gerçekleştirilir. Bu esnada aletin, imalatçının beyanında belirttiği özelliklere sahip olup olmadığı, işi amacına uygun bir şekilde yapıp yapmadığı tespit edilir.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan aletin, yukarıda belirtilen kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde imalatçının beyanına sahip olmadığı ve işi amacına uygun yapmadığı tespit edilen aletler olumsuz olarak değerlendirilir. Denemeye alınan alet 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.

-Kriko parçaları

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

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

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

5. KAYNAKLAR

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

1. KAPSAM

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

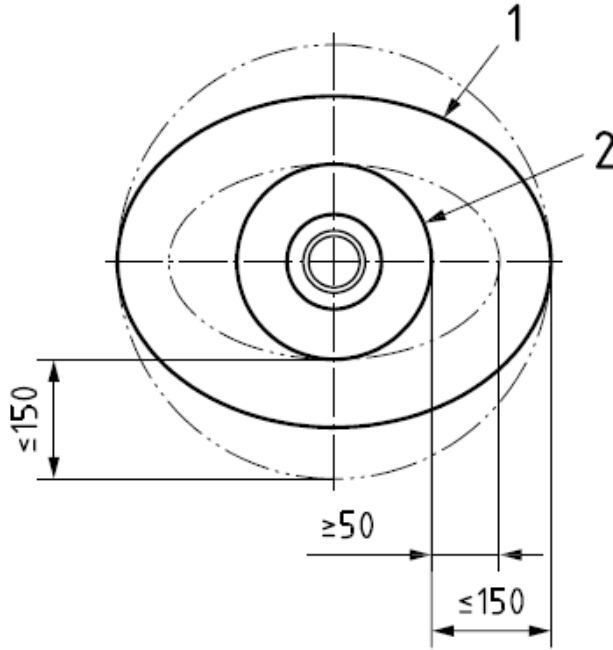
2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

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.
- Kesme düzeni, kesme derinliği ayarlanabilir olmalı ve yol durumuna getirilebilmelidir.
- Kesici 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.
- Domates hasat makinalarında kullanılan temizleme, depolama ve yükleme düzenleri çapı 25 mm den büyük domateslerin dökülmesini önleyecek şekilde yapılmalıdır.
- Elevatör çubuklarının çapları en 10 mm olmalıdır.
- Traktörle çekilir tip domates 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 eksenini etrafında dönebilmeli ve aksam tip onaylı olmalıdır.
- Domates hasat makinaları TS 5776'ya göre aydınlatma, ışıktandırma 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.
- Kendiyürür 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 kamyonu yüklemeye yapabilmelidir.
- Traktör üç nokta askı düzenine asılarak çalıştırılan makinaların üç nokta bağlantı düzeni TS 660' a uygun olmalıdır.
- Hareketini traktör kuyruk milinden alan makinaların ara şaftları TS 557' de belirtilen kuyruk mili ölçülerine uygun olmalıdır.

- Makinalarda aşırı yüklenme durumlarında çalışan organlarda hasar meydana gelmesini önleyecek emniyet düzenleri olmalıdır.
- Hasat makinasının uygun yerlerine trafik kurallarına uygun yansıtıcılar konmalıdır.
- Makinanın en büyük ilerleme hızını göstermek üzere çapı en az 150 mm olan beyaz zemin üzerine kırmızı bir çember çizilerek saatteki hız değeri örneğin "30 km" şeklinde çemberi dolduracak ve ışığı yansıtacak şekilde kırmızı renkte yazılmalıdır.
- Kendi yürür makinaların ikaz ve aydınlatma donanımı trafik kanunu ve yönetmeliklerine uygun olmalıdır.
- Domates 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 tasarlanmalıdır. Korkuluklar ve/veya el tutamağı enine kesitinin genişliği 25 mm - 38 mm arasında olmalıdır. Korkuluklar ve/veya el tutamağının alt ucu zeminden 1500 mm'den daha yükseğe yerleştirilmemelidir. El açıklığı için korkuluklar ve/veya el tutamakları ve bağlantı noktaları hariç yan yana parçalar arasında en az 50 mm açıklık sağlanmalıdır.
- Kendi yürür makinalarda merdiven parmaklığı ve/veya el tutamağı kavraması, en üst basamağın ve/veya binme merdiveni basamağının üzerinde 850 mm - 1100 mm arasındaki bir yükseklikte sağlanmalıdır. El tutamakları en az 150 mm uzunluğunda olmalıdır.
- Zeminden 2000 mm'den daha fazla yüksekteki bakım yerleri ve bakım yerlerinin 1500 mm üzerindeki sıvı veya yoğun malzemelerin doldurulduğu veya ilave edildiği yerlerde operatörün ayakta duracağı uygun yer sağlanmalıdır. Operatörün ayakta duracağı yer zeminden 550 mm'den daha yüksek ise binme araçları ile donatılmalıdır.
- Elle kumanda edilen katlanan/açılan elemanlar en yakın mafsal noktasından en az 300 mm mesafede yerleştirilmiş kumanda kolu/kolları ile donatılmalıdır. Bu kol/kollar uygun bir şekilde tasarlanırsa ve açık olarak belirtilirse makinanın tamamlayıcı parçaları olabilir. Makina çalışmaya başlayıp duruncaya kadar hareket ederken elle katlama/açma işlemi için gereken kuvvet ortalama 250 N'yi geçmemelidir. En yüksek kuvvet 400 N'yi aşmamalıdır.
- Aküler, makinanın ters dönmesi halinde dökülme ihtimalini azaltmak için yerinde kalacak şekilde sabitlenmeli, yerleştirilmeli ve korunmalı veya zeminden veya bir platformdan değiştirilebilecek ve bakım 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 mülle tahrik edilen makinalarda CE belgeli mafsallı miller TS ISO 5673-1 ve aşırı yük emniyet kavramaları TS 10990' a uygun olmalıdır. Aksi durumda mafsallı mil yok sayılmalıdır.
- Makina üzerindeki mafsallı mil bağlantı yeri TS EN ISO 5674 ' e uygun koruyucu plaka veya koruyucu tas ile muhafaza altına alınmalıdır.
- Operatörün kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası ve güç giriş bağlantı mahfazası (PIC) arasına ulaşması gerekirse, yüzey boşluğu en az 50 mm olmalıdır ve toplam yüzey mesafesi 150 mm'yi geçmemelidir.



Açıklama

1. Güç giriş bağlantı mahfazası (PIC),

2. Kuyruk milinden (PTO) tahrikli mil mahfazası.

- Dingilli makinalarda dingil başına gelen yük 10 tonu geçmemelidir.
- Makinanın çeki halkasında ölçülen düşey yük 3000 kg'ı geçmemelidir.

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	(%)	
Toprak cinsi	(%)	
Toprak rutubeti		
Domatesin cinsi		
Domates sıra arası uzaklık	(Ort) (40-60 cm)	
Domates sıra üzeri uzaklık	(Ort) (120-160 cm)	
Hasat için seçilen parsel boyu	(m) (min 120 m)	
Ortalama domates ağırlığı	(g)	
Bir bitkide bulunan domates sayısı	(ort) adet	
Tarla verimi	(kg/da)	
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.

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. Kabul Değerlendirmesi

Tarla deneylerine başlamadan önce ve sonra, hesaplamalarda kullanılmak üzere aşağıda belirtilen yöntemlerle belirtilen hususlar tespit edilir.

Hasat işleminden önce 3 adet farklı sıranın üzerinde 10'ar metrelik 3 şerit belirlenir. Bu şeritler üzerinde aşağıda belirtilen ölçümler yapılır ve ortalamaları alınarak kaydedilir.

A= Yaralı, zedelenmiş, parçalanmış kırmızı domateslerin toplamalarının ortalaması (kg),

B= Sağlam kırmızı domateslerin toplamalarının ortalaması (kg),

C= Yeşil ve çürük domateslerin toplamalarının ortalaması (kg),

Hasat işleminden sonra aynı şekilde 3 adet farklı sıranın üzerinde 10'ar metrelik 3 şerit belirlenir. Bu şeritler üzerinde aşağıda belirtilen ölçümler yapılır ve ortalamaları alınarak kaydedilir.

X= Hasattan sonra tarla yüzeyinde kalan yaralı, zedelenmiş, parçalanmış kırmızı domateslerin toplamalarının ortalaması (kg),

Y= Hasattan sonra tarla yüzeyinde kalan sağlam kırmızı domateslerin toplamalarının ortalaması (kg),

Z= Hasattan sonra tarla yüzeyinde kalan yeşil ve çürük domateslerin toplamalarının ortalaması (kg),

Hasattan sonra depo veya römorktan alınan 100 kg örnekteki;

Q= bitki sap ve yaprakları ile taş ve toprak vb yabancı cisimlerin toplam ağırlığı,

Hasattan sonra toplanan numuneden sap, yaprak, toprak vb yabancı cisimlerden arındırılmış olarak A+B+C-X-Y-Z miktarınca alınan örnekteki:

A₁= Yaralı, zedelenmiş, parçalanmış kırmızı domateslerin toplamalarının ortalaması (kg),

B₁= Sağlam kırmızı domateslerin toplamalarının ortalaması (kg),

C₁= Yeşil ve çürük domateslerin toplamalarının ortalaması (kg),

değerleri tespit edilir.

Tespit edilen bu değerler kullanılarak domates hasat makinasının mekanik hasar oranı, hasat kaybı, temizleme etkinliği ve renk ayırıcı etkinliği aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanır.

Mekanik Hasar Oranı= $\frac{((A_1+X)-A)}{A+B+C} \cdot 100$

Ürün Temizlik Oranı= $\frac{100-Q}{100}$

Renk Ayırıcı Etkinliği= $\frac{(C-C_1)}{C} \cdot 100$

Hasat Kaybı= $\frac{(X+Y)}{(A+B)} \cdot 100$

Hasattan sonra depo veya römorktan alınan 100 kg örnekteki aşağıda verilen kusurların oranları tespit edilmelidir.

Kusur Kriterleri;

- a) Taş, Toprak
- b) Yabancı Madde (mısır koçanı, çuval, ot vs.)
- c) Dibi Kara, Çürük, Küflü Domates
- d) Aşırı Ezilmiş, Erimiş, Lapalaşmış Domates
- e) Gök Yeşil, Güneş Yanıklı Domates

Kabul Oranları;

- a) Taş, Toprak Oranı için en fazla **%0,5**,
- b) Yabancı Madde Oranı için **%0**,
- c) Dibi Kara, Çürük, Küflü Domates Oranı için **%0**,
- d) Aşırı Ezilmiş, Erimiş, Lapalaşmış Domates Oranı için en fazla **%6**,
- e) Gök Yeşil, Güneş Yanığı Domates Oranı için en fazla **%1'dir**.

3.2.2.2. 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)

3.2.2.3. Sertlik Deneyi

Kesici 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.

3.2.2.4. Denge deneyi

Domates 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.

3.2.2.5. Güç deneyi

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

Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

Md : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (d/d)

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

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

3.2.2.6. Mukavemet deneyi

Domates hasat makinası 3 saati deney tarlasında en az 10 saat veya en az 100 da tarlada çalıştırılır. Tespit edilen arızalar ve yapılan bakım ve onarımlar deney raporuna kaydedilir.

3.3. Değerlendirme Kriterleri

Öncelikli olarak deneyi yapılan makinanın, yukarıda belirtilen çalıştırma süresi sonunda cıvata, yatak, rulman, pim, perno, yay, kayış-kasnak vs. makine elemanlarında kırılma, çatlama, kopma veya gevşeme var mı diye kontrol edilmelidir. Deneme süresi sonunda makinanın 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
- Toplama ve Kesme Düzeni
- Ayırma Düzeni
- Temizleme ve Ayıklama Düzeni
- Yükleme Düzeni
- Şasi, Tekerlekler ve Yürüyüş 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 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

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

EKSKAVATÖR DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

Bu deney ilkeleri; paletli ve lastik tekerlekli, kova kapasitesi 0,8 m³'ü ve motor gücü 150 BG' nü geçmeyen ekskavatörleri kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlanılmadan önce ekskavatör gözle muayene edilerek genel bir kontrolden geçirilmelidir. makine üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, standart numarası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır. Deneyler sırasında makinanın tecrübeli bir operatör tarafından kullanılması sağlanmalıdır. Kumanda ve göstergelerin temel fonksiyon gereklerine uygun şekilde çalıştığı ve işaretlendiği kontrol edilmelidir. Ekskavatör geri vites konumunda iken sesli olarak ikaz vermelidir.

Ön kontrol sırasında tespit edilen uygunsuzlukların giderilmesi için imalatçı ile görüşülerek bir süre belirlenir, eğer bu süre içerisinde uygunsuzluklar giderilmezse deneylere başlanmaz ve makinarya ait dosya deney kurulunda değerlendirilir.

Kova kapasitesi 0,8 m³'ü ve motor gücü 150 BG' nü geçen ekskavatörler tarımsal amaçlı olmayıp hiç bir şekilde deney raporu düzenlenemez.

- Makinayla birlikte koruyucu yapıya ait deney belgeleri (ROPS ve FOPS) istenmelidir.
- Kendi yürür makinalarda operatör sürücü kabini konumu ve tasarımı, operatörün makinaryı doğrudan veya dolaylı çalıştırması ve makinanın iş sahasını görmesi için yeterli görüş açısına sahip olacağı şekilde olmalıdır.
- Operatör mahalli bir kabinle donatıldığı zaman, cam sileceği bulunmalıdır.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Ekskavatörler 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.
- Ekskavatör üzerinde operatörün oturması gereken koltuk bütün çalışma ve işletim modlarında operatörü yeterli bir şekilde desteklemelidir.
- Çalışma esnasında operatörün üzerinde durması gereken platformlar düz ve yüzeyleri kaymayı önleyici yapıda olmalıdır.
- Emniyetli manevra yapabilmek için en az her iki yanda ve platformdan ayarlanabilen dış arka görüş aynasına sahip olmalıdır.

3.DENEY YÖNTEMİ

3.1.Deney Şartları

Deneylere başlamadan önce ataşmanların, makinanın kataloğunda belirtilen marka ve özelliklere sahip olduğu ve uygun şekilde bağlandığı kontrol edilmelidir. Lastik basınçları ve hidrolik sistem çalışma basınçları katalog değerlerine uygun olmalıdır.

Ayrıca deneylerin gerçekleştirildiği arazi ve çevre şartlarına ilişkin aşağıdaki koşullar belirlenmelidir.

Hava sıcaklığı (°C)

Hava nemi (%)

Toprak bünye sınıfı

Arazinin eğimi

Toprak nemi (%)

Toprak yoğunluğu (kg/m^3)

Boşaltma yüksekliği (m)

Penetrasyon direnci (kPa)

3.2. Deneyler

3.2.1.Makine Karakteristik Özelliklerinin Belirlenmesi

Aşağıda verilen ve makinenin özellik arz eden bazı ölçüleri Şekil-1 'e uygun olarak belirlenmelidir.

Denge Ağırlığı Yüksekliği (G)

Toprak aralığı (L)

Kuyruk dönüş yarıçapı (H)

Zeminde palet uzunluğu* (A)

Palet uzunluğu* (B)

Papuç genişliği*

Dıştan dışa palet genişliği*(D)

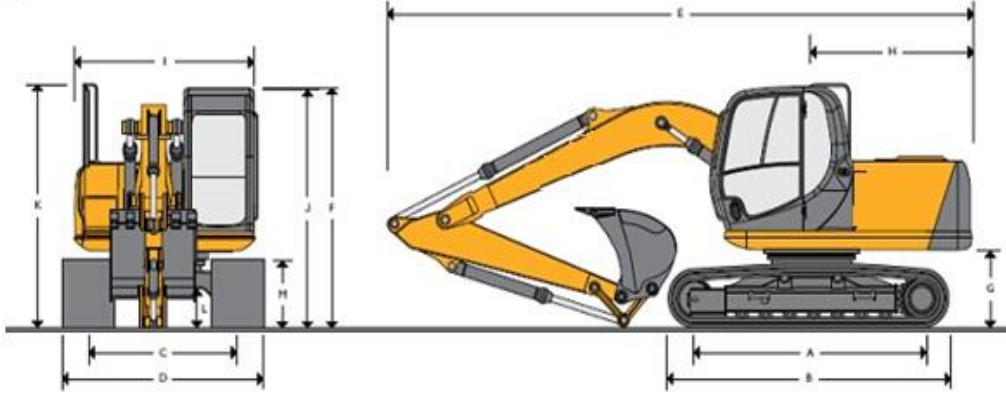
Palet iz genişliği* (C)

Palet yüksekliği (M)

*Ekskavatör paletli ise bu özellikler verilir. Lastik tekerlekli ekskavatörler için bu ölçülerin yerine aşağıdaki ölçüler verilmelidir. İz genişliği (farklı olması durumunda ön ve arka için iz genişlikleri verilmelidir)

Lastik ebadı

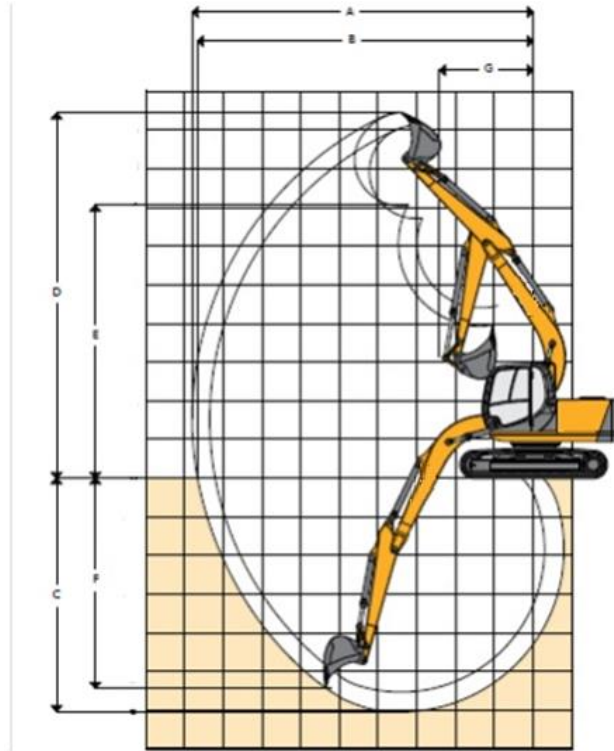
Lastik basıncı (kPa)



Şekil-1

Aşağıda verilen ekskavatörün kazma işlemiyle ilgili karakteristikleri Şekil-2 'ye uygun olarak belirlenmelidir.

- Maksimum kazma yüksekliği (D)
- Maksimum kazı erişimi (A)
- Maksimum boşaltma yüksekliği (E)
- Maksimum kazma derinliği (C)
- Maksimum dikey kesim derinliği (F)
- Maksimum uzanma mesafesi (B) (zeminde)
- Minimum kule dönüş yarıçapı (G)



Şekil-2

3.2.2. Ekskavatör Kepçesinin Hacimsel Kapasitesinin Ölçülmesi

Silme Hacim (V_s) :

$X/Y \geq 12$ ise silme düzlem kullanılır (Şekil.3),

$V_s = S_1 \cdot W_1$ (Şekil.5) $X/Y < 12$ olduğunda ise silme yüzey kullanılır. Bu durumda, yan plakadaki kavis dikkate alınarak silme hacmin bir miktar azaltılması gerekir

$$V_s = S_1 \cdot W_1 (1 - Y/X) \text{ (Şekil.6)}$$

Üst Hacim (V_t) :

Hesaplama için, yan plakadaki kavisin Y derinliği dikkate alınmaz, W_4 genişliği hesaba dahil edilir.

$X \geq W_4$ olan dar kepçelerde (Şekil.8)

$$V_t = (W_4)^3 / 6 + ((W_4)^2 / 4) (X - W_4)$$

$X < W_4$ olan geniş kepçelerde (Şekil.8)

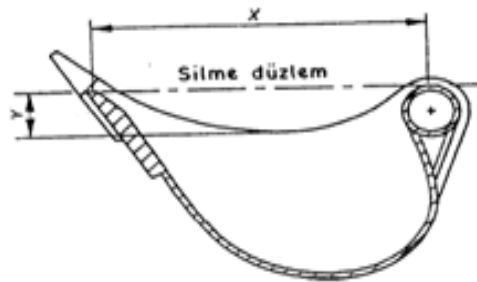
$$V_t = X^3 / 6 + (X^2 / 4) (W_4 - X)$$

Bir Kepçenin Hacimsel Kapasitesi

Bu, silme hacmi ile üst hacmin toplamıdır.

$$V_r = V_s + V_t$$

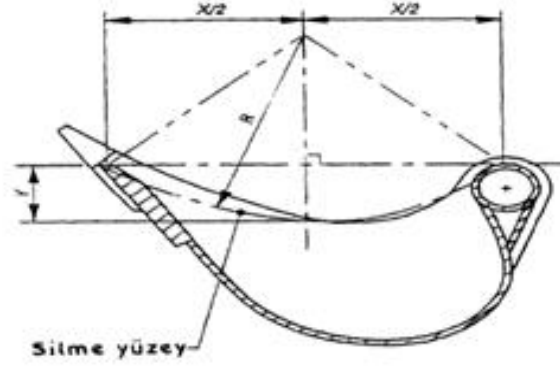
Hacimsel kapasite tercihe bağlı olarak m^3 veya litre cinsinden ifade edilmeli ve bu standarda uygun olarak bir beyan kapasitesi olarak belirtilmelidir. Firmanın beyan kapasitesi hesaplanan bu değere göre $\pm\%3$ aralığının dışına çıkmamalıdır.



$$\frac{X}{Y} \geq 12$$

X Boyutunun Konumu

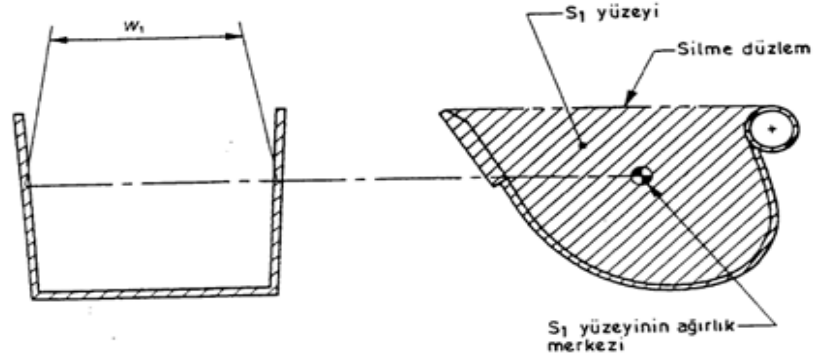
Şekil-3



$$R = \frac{1}{2}Y + \frac{X^2}{8Y}$$

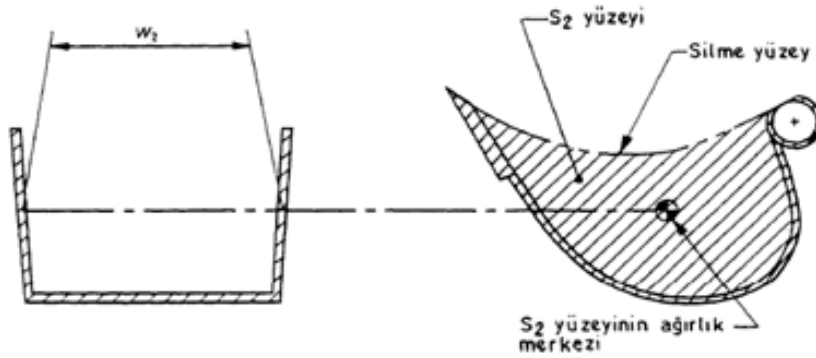
Y Boyutunun Konumu

Şekil-4



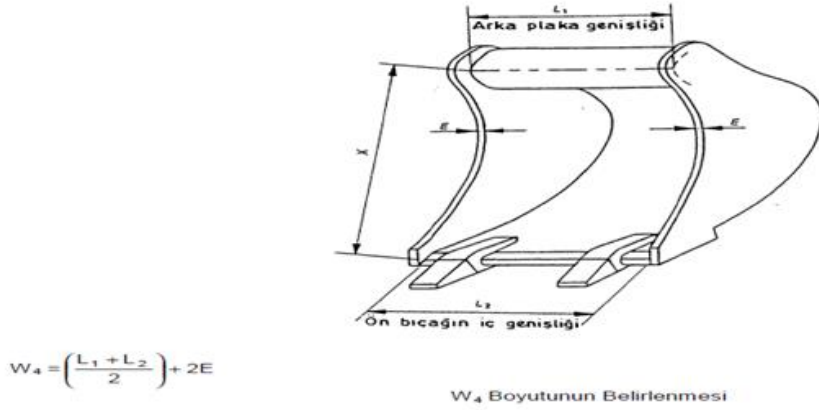
$\frac{X}{Y} \geq 12$ Olduğunda W Boyutunun Belirlenmesi

Şekil-5

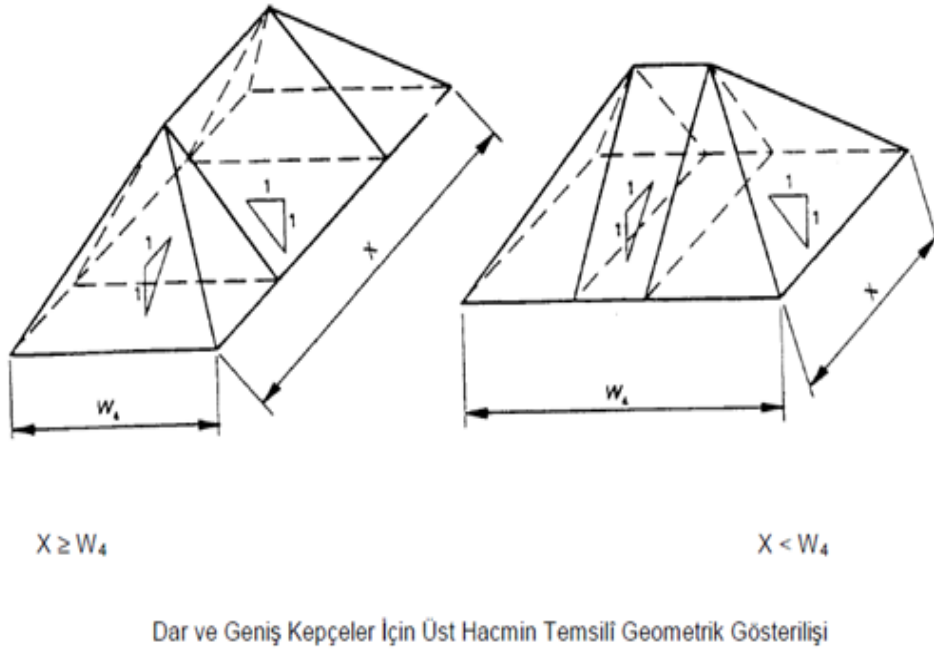


$\frac{X}{Y} < 12$ Olduğunda W Boyutunun Belirlenmesi

Şekil-6



Şekil-7



Şekil-8

3.2.3. Performans

Denemelerde toprağın nemi, penetrasyon direnci, toprak bünye sınıfı, hava sıcaklığı, arazinin eğimi, iş genişliği, iş derinliği, çevrim süresi ve iş başarısı tespit edilerek kaydedilir.

Denemeler sonucunda yükleyicide herhangi bir çatlama, kırılma ve kalıcı bir deformasyon olup olmadığı kontrol edilir.

Ekipmanın iş kalitesi, çevrim zamanı, ayar, bakım ve kullanma kolaylığı hakkında yargıya varmak amacıyla kısa süreli ve kısa mesafelerde tekerrürlü olarak deney ve gözlemler yapılmalıdır.

3.2.4. Gürültü

Gürültü ölçümleri TS ISO 6394 'e göre yapılmalıdır. Yapılan deneylerde elde edilen sonuçlar Çizelge-1 'deki gibi düzenlenmelidir.

Çizelge-1 Gürültü Deney Sonuçları

Ölçüm Pozisyonu		Ölçüm Sonucu (dBA)			
		1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	Ortalama
Rölanti	Kapı Kapalı				
	Kapı Açık				
Tam Gaz	Kapı Kapalı				
	Kapı Açık				

3.3. Değerlendirme Kriterleri

Deney sonuçlarının olumlu veya olumsuz olarak değerlendirilmesinde TS ISO 7451, TS ISO 6015 ve TS ISO 6394 dikkate alınır.

Ölçülen gürültü seviyesi 85 dBA'yı geçmemelidir.

4. RAPORLAMA

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

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

- Boom ve arm
- Kepçe
- Kabin ve kumanda kolları ve Göstergeler

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 ISO 7451, Hidrolik Kazıcılar ve Kazıcı Yükleyicilerin Kazıcı Tip ve Kapma Tip Kepçeleri için Hacimsel Kapasiteler

TS ISO 6015, Hidrolik Ekskavatörler ve Beko Yükleyiciler-Donanım Kuvvetlerini Ölçme Yöntemleri

TS ISO 6394 İnşaat ve Kazı Makinalarından Yayılan Dış Gürültünün Operatör Konumunda Ölçülmesi

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

ELEKTRİKLİ ÇİT ENERJİLENDİRİCİSİ DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, tarımsal amaçlı kullanılan elektrikli çitlere akım uygulamak için bağlanan elektrikli çit enerjilendiricilerinin tarım tekniğine uygunluğunu belirlemek için yapılması gereken deneylerini kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Elektrikli çit enerjilendiricisi, bağlı olduğu çit iletkenine, bu iletkene dokunan canlılara fizyolojik olarak zarar vermeyecek düzeyde, periyodik olarak elektriksiz gerilim darbeleri uygulayan cihazdır. Enerjilendiricinin gerilim darbelerini uyguladığı çit, uzunluğu en uzak noktada bile yeterli düzeyde uyarı oluşturabilecek olan metal teller, çubuklar veya raylar gibi bir veya daha fazla iletkenin oluşması, hayvanlar için ya da güvenlik amacıyla kullanılan engellerdir. Sistemin çalışması, enerjilendirici içinde yer alan çit devresinin çıkış bağlantı uçlarından birisinin çit iletkenine, diğerinin ise enerjilendirici çıkışına en yakın yerden yeterli uzunlukta bir toprak elektroduyla toprağa bağlanmasıyla sağlanır. Kullanılan topraklama düzeni, diğer tüm topraklama düzenlerinden bağımsız (enerji tesis ve bağlantılarına yeter uzaklıkta) olan metal yapılar şeklinde olmalıdır.

Elektrikli çit enerjilendiricisi deneyi için numune seçimi, yüzde yüz kontrol edilmiş 60 adetlik bir seri üretim partisi içinden yapılır. Bu parti içinden rastgele seçilen 3 cihaz, biri diğerinin yedeği olmak üzere deneylerde kullanılır.

Elektrikli çit enerjilendiricisinin tanıtımı, etiket bilgileri, imalatçının kullanma kılavuzunda belirttiği teknik özellikler ve cihazın dışından yapılacak gözlem ve ölçme verilerinin değerlendirilmesiyle yapılmalıdır.

Elektrikli çit enerjilendiricisinin geçerli bir standarda uygunluk belgesi ve/veya güvenlik sertifikası bulunması halinde, bu belgelerin alındığı kuruluşlar ve geçerlilik süreleri tanıtım bölümünde belirtilmelidir.

Teknik özellikler arasında elektrikli çit enerjilendiricisinin beslenme şekli (bataryadan ve/veya şebekeden) detaylı bir biçimde açıklanmalıdır. Bu açıklamalara göre enerjilendiricinin TS EN 60355-2-76'da yapılan tanımlara göre hangi tip olduğu (A, B, C, D ya da bir başka) belirlenmelidir.

Deneylere başlanmadan önce enerjilendirici gözle muayene edilerek genel bir kontrolden geçirilmelidir. Enerjilendirici kutusunun üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, varsa tescilli markası, standart numarası, seri numarası ve imal tarihi yazılı bir etiket bulunmalıdır.

Yapılan gözle kontrol ve ölçümlerde uygun görülen cihazlar deneyler için hazırlanmalı, yetersizlikler varsa deneylere alınmamalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Enerjilendiricinin elektriksiz performans deneyleri, yalıtımla ilgili gerekli önlemlerin alındığı bir laboratuvar ortamında yapılmalıdır. Laboratuvar ortamının sıcaklık ve bağıl nem değerleri ölçülerek deney raporunda verilmelidir. Deneyler esnasında laboratuvar havası aşırı nem, toz ve kimyasal madde buharı gibi faktörlerden etkilenmemelidir. Gerekli görülen durumlarda

laboratuvar deneylerini takiben, dış koşullarda da deney yapılabilir. Bu durumda deney esnasında belirlenen atmosferik koşullar vb, deney raporunda belirtilmelidir.

3.2. Deneyler

A. Performans Deneyleri

Enerjilendiricinin performans deneyleri, işlevsel karakteristiklerini belirlemek amacıyla yapılan deneylerdir. Elektriksel performans deneylerinde önceden kalibrasyonları yapılmış/yaptırılmış ölçü aletleri kullanılmalıdır.

A.1. Normal işletme koşullarında yapılması gereken elektriksel performans deneyleri

Elektriksel performans deneyleri, enerjilendiricinin ve bulunduğu ortamın sıcaklığı 15.5–29.5 °C aralığında olduğu zaman ve kararlı durumda yapılmalıdır ve ölçülen sıcaklık değeri deney raporunda belirtilmelidir.

Enerjilendiriciyi besleyen bataryanın ve varsa batarya şarj cihazının yüksüz durumdaki çıkış gerilimi değerleri voltmetreyle ölçülür ve deney raporunda belirtilir.

Çalışması sırasında sadece bataryadan beslenen enerjilendiriciler için, tam şarjlı batarya ile elde edilen yararlı (effective) çalışma süresi (imalatçı beyanına göre) deney raporunda belirtilmelidir. İmalatçının bu değere esas batarya kapasitesi (mAh, Ah) değerini bataryanın etiketinde ya da cihazın kullanma kılavuzunda belirtmemiş olması durumunda, batarya kapasitesi belirleme deneyi imalatçı tarafından yaptırılmalıdır.

Kararlı ortam ve cihaz sıcaklığına ulaşıldığında, enerjilendiricinin çıkışında yük bulunmaksızın (uçları açık devre halindeyken) bağlanan uygun donanımlı bir voltmetreyle 5 tekerrürlü olarak çıkış gerilimi ölçülür ve ortalaması alınarak deney raporunda belirtilir. Bu ölçümün ardından uygun donanımlı bir skopmetre, osiloskop, osilograf, datalogger, frekansmetre yardımıyla açık devre durumunda darbe tekrarlama frekansı (saniyedeki darbe sayısı) ölçülür ve Hz birimiyle deney raporunda belirtilir. Darbe tekrarlama frekansının ölçümünde en az 100 darbe kaydedildikten sonra elde edilen ortalama değer göz önüne alınır.

Enerjilendiricinin çıkış bağlantı uçlarına (çit teli ve topraklama elektrodu bağlı olmaksızın) Çizelge 1’de gösterilen yükler ayrı ayrı bağlanarak uygun donanımlı bir voltmetre yardımıyla çit teli bağlantısı ile toprak iletkeni arasındaki gerilimin tepe (maksimum) değeri ve bununla eş zamanlı olarak darbe süresi (uygun donanımlı bir skopmetre, osiloskop, osilograf, datalogger yardımıyla) ölçülür ve Çizelge 1’e kaydedilir. Çizelge 1’de yer alan yük değerleri indüktif/kapasitif olmayan dirençlerin/ayarlı dirençlerin seri ya da paralel bağlantısıyla elde edilebilir. Çizelge 1’de yer alan 500 Ω anma değerine sahip olan direnç, “standart yük” olarak nitelendirilmekte olup; gerçek değeri 500 ± 2.5 Ω aralığında olacak şekilde deneyin yapılması esastır. Enerjilendiricinin akım/gerilim ayar olanağına sahip olması durumunda, deneylerde en büyük çıkış akımını/çıkış enerjisini sağlayacak şekilde ayar yapılmalıdır.

Darbe süresinin ölçümüyle elde edilen süre içinde, çıkış enerjisinin en az % 95’i elde edilebilmelidir. Diğer bir deyişle (darbenin yükselme ve düşme süreleri çıkartıldığında) darbe süresi olarak verilecek değer, darbe sinyaliyle aktarılan enerjinin % 95’lik bölümünün oluştuğu süreden daha az olamaz.

$$\text{Darbe enerjisi,}$$
$$E = (1/R) \int V^2 dt = I^2 R t$$

eşitliğine uygun olarak hesaplanmalıdır. Bu eşitlikte, E: Darbe enerjisi (J), R: Enerjilendirici çıkışına bağlanan ve Çizelge 1’de değerleri verilen yük direnci (Ω), V: Darbe geriliminin tepe (maksimum) değeri (V), I: Darbe akımının tepe (maksimum) değeri (A) ve t: Darbe süresi (s)’dir. Yukarıdaki eşitlik gereğince Çizelge 1’de verilen yükler için, bu yüklere seri olarak bağlanan uygun donanıma ve ölçme aralığına sahip bir ampermetre yardımıyla, darbe akımının tepe (maksimum) değeri ölçülür ve Çizelge 1’e kaydedilir. Bu ölçümlerde kullanılacak olan ampermetrenin iç direnci çok düşük olmalı ve yük olarak bağlanan direncin değeriyle birlikte değerlendirilmelidir.

Birden fazla gerilim çıkış ucu bulunan enerjilendiricilerin elektriksel performans deneyleri her çıkış ucu için ayrı ayrı yapılır ve ayrı çizelgeler halinde verilir. Çıkış geriliminin bir komütatörle kademeli olarak değiştirilebildiği enerjilendiriciler için de aynı yol izlenir.

Yapılan ölçümlerle Çizelge 1’e işlenmesi gereken değerler kaydedildikten sonra, yukarıdaki eşitlik kullanılarak darbe başına çıkış enerjisi değerleri hesaplanır ve çizelgeye yazılır. Çizelge sütunları itibarıyla elde edilen en büyük değerler, koyu renkli olarak belirtilir ve çizelgenin tümü deney raporunda verilir.

A.2. Soğuk ve sıcak hava koşullarında yapılması gereken elektriksel performans deneyleri

Bu deneyler enerjilendiricinin soğuk (kış) ve sıcak (yaz) hava koşullarındaki elektriksel performansını ortaya koymak amacıyla yapılan deneylerdir.

Soğuk hava koşullarındaki performans deneyinde enerjilendirici -15 ± 2.0 °C’lik ortam sıcaklığında 168 h (7 gün) süreyle devamlı olarak çalıştırılır. Söz konusu 168 h’lik sürenin ilk 84 h’lik kısmında enerjilendiricinin çıkışına standart yük (500 ± 2.5 Ω) bağlı olup, deneyin kalan kısmında devreden çıkarılır.

Sıcak hava koşullarındaki performans deneyinde ise enerjilendirici 50 ± 2.0 °C’lik ortam sıcaklığında 168 h (7 gün) süreyle devamlı olarak çalıştırılır. Söz konusu 168 h’lik sürenin ilk 84 h’lik kısmında enerjilendiricinin çıkışına standart yük (500 ± 2.5 Ω) bağlı olup, deneyin kalan kısmında devreden çıkarılır.

Her iki sıcaklık koşullarında yapılan deneyler sonucunda, standart yük (500 ± 2.5 Ω) bağlandığında elde edilen darbe süresi, darbe enerjisi ve darbe tekrarlama frekansı değerlerinin; Çizelge 1’de standart yük (500 ± 2.5 Ω) elde edilen değerlere göre sapması yüzde olarak hesaplanır. Hesaplanan sapma değerleri deney raporunun sonuçlar bölümünde verilir.

B. Dayanım Deneyleri

Enerjilendirici 2 m’den az olmamak üzere öngörülen bir montaj yüksekliğinden (raporda belirtilmeli), önce alt ve sonra kısa kenarlı olan yan yüzü yere bakacak şekilde beton zemine ilk hızlı olarak bırakılmalı ve düşme sonrası kutusunda görülen çatlak ve diğer hasarlar belirlenmelidir. Alt yüz üzerine düşme sonrasında kutuda herhangi bir hasar oluşmazsa, aynı materyal yan yüz üzerine de düşme deneyine tabi tutulabilir. Hasar oluşması durumunda ise yan yüz üzerine düşme deneyi hasarsız olan başka bir cihazla gerçekleştirilir. Deney sonucunda kutuda çatlak ve diğer hasarların olması/olmaması deney raporunda belirtilmelidir. Bu deneyde belirlenen kutu hasarlarına göre imalatçı tarafından iyileştirmeler yapılabilir ve bunlar deney raporunda belirtilir. Düşme deneyi sonrasında kutu içinde yer alan çit devresinin mekanik dayanımıyla ilgili herhangi bir değerlendirme yapılmaz.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Elektrikli çit enerjilendiricisinin, Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmeliği gereğince “CE” uygunluk işareti taşıması zorunludur. Bu işareti taşımayan cihazlara olumsuz deney raporu verilir.

Enerjilendiricinin kutusu paslanmaya dayanıklı ve su geçirmez malzemeden yapılmış olmalıdır. Kutunun paslanmazlık özelliği, enerjilendiricinin kullanma kılavuzunda belirtilmelidir. Suya dayanımla ilgili olarak imalatçı tarafından beyan edilen koruma sınıfı esas alınır. Aşağıda açıklanan koruma sınıfıyla ilgili olarak, suya dayanımın artırılması amacıyla imalatçı tarafından değişiklik/iyileştirme yapılırsa, bu durum deney raporunda belirtilmelidir.

Normal işletme koşullarında enerjilendirici çıkışında ölçülen açık devre geriliminin 3.5 - 11 kV aralığında olması, çiftlik hayvanları için yeterli bir etkinlik sağlayabilmektedir. Bu gerilimin 3.5 kV değerinin altında olması ise enerjilendirici performansının çiftlik hayvanları için yeterli olmadığını gösterir.

Deneylerde yapılan elektriksel performans ölçümleri şu kriterlere göre değerlendirilir ve ölçülen/hesaplanan veriler deney raporunda belirtilir:

- Standart yük ($500 \pm 2.5 \Omega$) üzerinden ölçülen darbe süresi TS EN 60355-2-76’da verilen değerden (10 ms) büyük olamaz,
- Standart yük ($500 \pm 2.5 \Omega$) üzerindeki darbe enerjisi TS EN 60355-2-76’da verilen değerden (5 J) büyük olamaz.
- Açık devre durumunda ölçülen darbe tekrarlama frekansı TS EN 60355-2-76’da verilen değerden (1 Hz) büyük olamaz.

Deneylerde yapılan ölçümler sonucunda yukarıda belirtilen sınır değerlerinin aşıldığının belirlenmesi durumunda, imalatçı tarafından enerjilendirici üzerinde gerekli olan değişiklikler yapıldıktan sonra ölçümler tekrarlanır. İmalatçının gerekli olan iyileştirmeleri yapmaması/yapamaması durumunda ise olumsuz deney raporu verilir.

Soğuk ve sıcak hava koşullarında gerçekleştirilen elektriksel performans deneyleri sonucunda belirlenen sapma yüzdeleri için % 10’luk değer sınır olarak alınır. Sapmanın bu değer üzerinde çıkması durumunda imalatçı tarafından gerekli iyileştirmeler yapılabilir. Ancak her durumda 6. Bölümde verilen sınır değerleri aşılamaz. İmalatçı tarafından çit devresinde değişiklik yapılması durumunda, tüm elektriksel performans deneyleri tekrarlanır.

Sürekli olarak şebekeden beslenen enerjilendiricilerin koruma sınıfı en az IP 44 düzeyinde olmalı ve bu durum imalatçı tarafından beyan edilmelidir. Ancak enerjilendiricinin kutu tasarımı göz önünde bulundurularak, gerekli görüldüğünde “toza karşı tam koruma” ve “fişkıran suya karşı dayanım” özellikleri de aranabilir. Bu durumda yapılan ek iyileştirme ve deneyler, deney raporunda belirtilir. Enerjilendiricinin koruma sınıfına ait sembolik gösterimin ilgili standarttaki açıklaması, kullanım kılavuzu ve/veya cihazın kutusuna yapıştırılacak bir etiket üzerinde belirtilir.

Enerjilendiriciyi besleyen bataryaların uygunluğu, imalatçı tarafından beyan edilmeli ve bu durum deney raporunda belirtilmelidir.

Deneyler sırasında enerjilendiricinin (numunelerden birisinin bile) aşırı ısınması ve buna bağlı olarak kutusunda şekil bozukluğu (hasar) oluşması ya da devresinin yanması durumu

olmamalıdır. Bu durumlardan herhangi birisi oluşursa olumsuz deney raporu verilir. Isınmayla ilgili diğer hususlar için TS EN 60355-2-76’da yapılan açıklamalar göz önüne alınmalıdır.

Enerjilendirici (ortalama montaj yüksekliği göz önüne alındığında) serbest düşme etkisine karşı dayanıklı olmalıdır. Düşme deneyi sonucunda cihaz kutusunu oluşturan parçaların birbirinden ayrılması ya da tamamen parçalanması durumunda olumsuz deney raporu verilir.

TS EN 60335’de belirtilen batarya özelliklerine göre A veya B tipi olarak belirlenen enerjilendiriciler için, bataryanın yüksüz (uçları açık devre) durumdaki gerilimi, adı geçen standartta belirtilen değeri (42.4 V) aşmamalıdır. Ölçülen batarya geriliminin bu değeri aşması durumu, elektrik çarpmasına karşı yalıtım ve uyarı gibi önlemlerin alınmış olmasını zorunlu hale getireceğinden, alınan ve kullanıcının alması gereken önlemler deney raporunda detaylı olarak belirtilmelidir.

Enerjilendiriciyle birlikte aynı ambalaj içinde Türkçe olarak hazırlanmış montaj ve kullanma kılavuzu ile uygun ebatlarda bir uyarı levhası örneği verilmelidir.

Bu deney ilkelerinde, atıfta bulunulan standartlardan alınan sınır sayısal değerler parantez içinde verilmiş olup; deneyler yapılmadan önce güncel/istisnai değerleri denetlenmelidir.

4. RAPORLAMA

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

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

Deney raporunun “Tanıtım” bölümünde enerjilendiriciye ilişkin şu bilgilere yer verilmelidir:

Enerjilendiricinin markası ve tipi :
İmal yılı ve seri no :
Besleme (Batarya) gerilimi (V) :
Anma açık devre gerilimi (kV) :
Elektriksel besleme şekli :
Güneş paneliyle besleniyorsa, panelin boyutları (mm) :
Güneş paneliyle besleniyorsa, panelin anma gücü (adetxW) :
Enerjilendiricinin üzerinde yer alan gösterge ve ayarlar :
Çit teline ve topraklama elektroduna bağlantı şekli :
İmalatçı beyanına göre tam şarjlı batarya ile elde edilen yararlı çalışma süresi (h):
Çit devresinin içine yerleştirildiği enerjilendirici kutusunun malzemesi :
Koruma sınıfı (İmalatçı beyanına göre) :
Enerjilendiricinin net ağırlığı (kg) :
Enerjilendiricinin mekanik bağlantı şekli :
Enerjilendiriciyle birlikte standart olarak verilen aksesuar ve kılavuzlar :

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.

Enerjilendiricinin bu ilkeler kapsamında öngörülen deneyleri tamamlandıktan sonra, değerlendirme kriterlerine göre sonuçlar gözden geçirilir. Değerlendirme kriterlerinin tümünü sağlayan enerjilendiriciler için, tarım tekniğine uygunluğuna dair olumlu deney raporu düzenlenir. Deney raporunun ilgili bölümünde aşağıda gösterilen deney sonuçlarına (Çizelge 1 dahil) yer verilir.

Elektriksel performans deneylerinin yapıldığı ortamın/enerjilendiricinin ölçülen sıcaklığı (°C):

Bataryanın yüksüz durumdaki gerilimi (V):

Batarya şarj cihazının yüksüz durumdaki çıkış gerilimi (V):

İmalatçı beyanına göre bataryanın anma kapasitesi (mAh, Ah):

Enerjilendirici çıkışının açık devre gerilimi (kV):

Açık devre durumunda darbe tekrarlama frekansı (Hz):

Soğuk ve sıcak hava koşullarındaki elektriksel performansa ilişkin elde edilen sapma değerleri:

Standart yük altındaki darbe süresi sapması: Soğuk hava koşulunda %.... düşük/yüksek, sıcak hava koşulunda % düşük/yüksek

Standart yük altındaki darbe enerjisi sapması: Soğuk hava koşulunda %.... düşük/yüksek, sıcak hava koşulunda % düşük/yüksek

Standart yük altındaki darbe tekrarlama frekansı sapması: Soğuk hava koşulunda %.... düşük/yüksek, sıcak hava koşulunda % düşük/yüksek

Dayanım deneyi sonuçları:

Alt yüz üzerine düşme deneyi sonucu oluşan hasar :

Yan yüz üzerine düşme deneyi sonucu oluşan hasar :

Koruma sınıfına (IP XX) ilişkin açıklama :

Deneylerin yapıldığı laboratuvarın atmosferik koşulları :

Çizelge 1. Enerjilendiricinin elektriksel performansına ilişkin deney sonuçları

Yük* (Ω)	Çit teli bağlantısı ile toprak iletkeni arasındaki gerilimin tepe (maksimum) değeri (V)	Darbe Süresi (μ s)	Çit teli bağlantısı ile toprak iletkeni arasındaki akımın tepe (maksimum) değeri (μ A)	Darbe başına çıkış enerjisi (J)
50000				
5000				
500 \pm 2.5 (Standart yük)				
100				

- Maksimum gerilim ve maksimum çıkış enerjisi değerleri çizelgede yer alanların dışında dirence sahip bir yükte elde edilmişse, buna ait olan elektriksel değerler de çizelgeye ilave edilebilir.

5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR

TS EN 60335-2-76 Güvenlik Kuralları-Ev ve Benzeri Yerlerde Kullanılan Elektrikli Cihazlar İçin –Bölüm 2-76: Elektrikli Çit Enerjilendiricileri İçin Özel Kurallar.

Anonymous, 2010. Test Procedure for Measuring the Output Characteristics of an Electric Fence Controller ASAE S500 MAR1990 (R2010). American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE) Standard, U.S.A.

Ercan, F., 1987. Makina Sanayiinde Kalite Kontrolü. Gazi Üniversitesi Basın-Yayın Yüksekokulu Matbaası, Ankara.

Hansen, A.L., 2013. Electric Fencing. Storey Publishing, U.S.A.

Kadam, D.M., Dange, A.R., and Khambalkar, V.P., 2011. Performance of Solar Power Fencing System for Agriculture. Journal of Agricultural Technology, 7(5): 1199-1209.

Yavuzcan, G., 1990. Tarımsal Elektrifikasyon. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1168, Ankara.

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

FİDE DİKİM MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1.KAPSAM

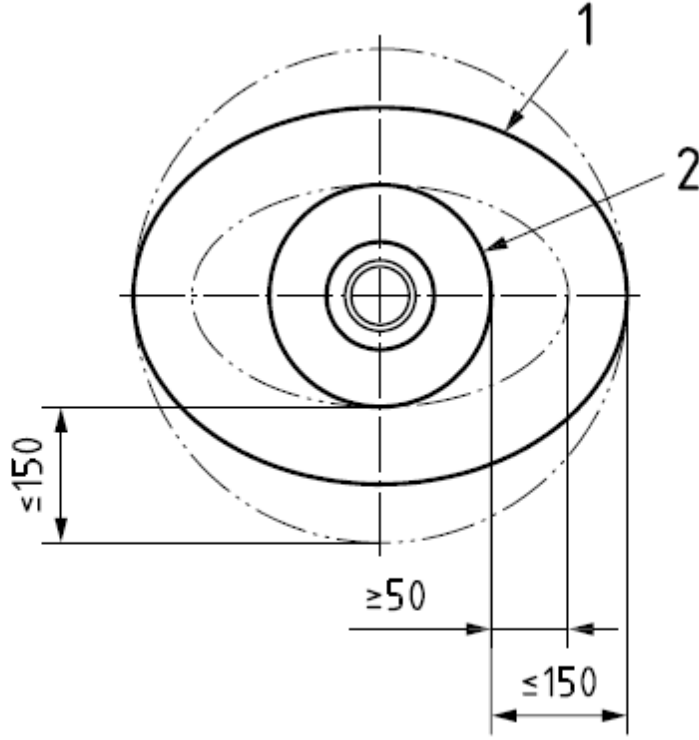
Bu deney ilkeleri tarım traktörleri ile kullanılan fide dikim makinalarını kapsar.

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 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.
- Fide dikim makinalarında kullanılan çizi açıcı ayakların malzemesinin, sertliği 47 RSD-C \pm 2 RSD-C olmalıdır.
- Birden fazla dikim ünitesine sahip dikim makinalarının sıralar arası mesafesi ayarlanabilecek yapıda olmalıdır.
- Fide platformu ve oturak, çalışan kişiye göre ayarlanabilir yapıda olmalıdır.
- Dikim makinası dikim üniteleri % 3'den fazla fide zedelenmesine sebep olmamalıdır.
- Dikim üniteleri, fideleri dik konumda ve kökleri yukarı bükülmeden çiziye yerleştirilmeli, dikilmiş ve sıkıştırılmış fide gövdelerinin düşey ile yaptığı açı 30°'yi geçmemelidir.
- Dikim üniteleri, sıra üzeri fideler arası uzaklığın 10 cm ile 100 cm arasında ayarlanmasına imkan vermeli, sıra üzeri fide dağılımı deney sonucunda, fideler arası uzaklığa ait değişim katsayısı % 20'yi geçmemelidir.
- Kısaçallı fide dikim ünitelerinin kısaçalları, fideleri zedelemeyecek yapıda olmalıdır. Kısaçallar, dikim makinası baskı tekerleklerinin fide kökünü sıkıştırdığı noktada açılmalıdır.
- Kısaçallı dikim makinalarında kıskaçın çevre hızı, ilerleme hızına eşit olmalıdır.
- Kullanma kitapçığına göre sert bir zemin üzerinde park edildiğinde her yönde 8,5° eğim açısında dengede kalabilmelidir.
- Dikim makinası çizi açıcı ayakları, dikilecek fide büyüklüğüne ve bitki çeşidine göre 15 cm derinliğe kadar çizi açabilmeli ve açılan çizi genişliği fide köklerinin yukarı kıvrılmadan tabana yerleştirilmesine müsaade eden yapıda olmalıdır.

- Dikilen fideler, 3 Newton'luk kuvvetle çekilmesi halinde, topraktan çıkmasına müsaade etmeyecek biçimde bastırılmış ve sıkıştırılmış olmalıdır. Baskı tekerlekleri üzerinde konumları ayarlanabilir sıyrıcılar bulunmalıdır.
- Can suyu verme tertibatına sahip fide dikim makinaları; fide dikim makinasının her bir dikim ünitesi için en az 75 litre hacimli su deposuna sahip olmalıdır.
- Can suyu verme tertibatı suyu, çizgi tabanına veya dikilen her bir fidenin kök bölgesine verebilmelidir. Fidenin kök bölgesine veya sıraya can suyu veren tertibatlarda su miktarı her fide için 0,1 litre - 0,3 litre arasında ayarlanabilmelidir. Can suyu verme tertibatları her bir dikim ünitesi üzerinde bağımsız kumanda edilebilen bir adet su miktar ayar valfi ve bir adet açma kapama valfine sahip olmalıdır.
- Dayama ayağı, zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır. Makine park halinde iken çeki okunun yerden yüksekliği dayama ayağında kademesiz ayarlanabilir olmalıdır.
- Kuyruk milinden hareketli ve asılır fide dikim makinası üç nokta askı tertibatı TS 660'a uygun olmalıdır.
- Makinanın toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm 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.
- Makinalar TS 5776'ya göre aydınlatma, ışıklandırma ve sinyalizasyon kurallarına uygun olmalıdır.
- 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.
- 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.
- Makinanın ayar imkanları araştırılarak, ayar sınır değerleri tesbit edilir.
- 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

Deneyin gerçekleştirileceği tarla durumu, kullanılan traktör, toprak cinsi, sıra arası mesafe, kullanılan fide çeşitleri ve özellikleri belirtilmelidir.

Deneyler, dikim için toprak hazırlığı yapılmış en az 100x50 m boyutlarındaki tarlada yapılmalıdır. Tarla yüzeyi düzgün olmalıdır. Deneyler enine ve boyuna eğimi en fazla % 3 olan iki değişik tarlada yapılmalıdır.

3.2. Deneyler

3.2.1. Laboratuvar Deneyleri

3.2.1.1. Sertlik Deneyi

Çizi açıcı ayakların sertlikleri TS EN ISO 6508-1'e uygun olarak uç kısmından iç tarafa doğru 50 mm'lik kısımdan eşit aralıklarla en az beş noktadan, sertleştirilmemiş kısımdan ise en az üç noktadan sertlik ölçümü yapılır. Elde edilen sertlik değerlerinin aritmetik ortalaması hesaplanır. Ölçülen malzeme sertliği 47-49 RSD-C 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. Denge deneyi

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

3.2.2.4. Fidelere Zarar Verme Deneyi

Fide dikim makinası laboratuvar da tarla şartlarına uygun devirle çalıştırılır. Dikim ünitesi imalatçı firmaca bildirilen değerlere göre fidelere beslenir. Her dikim ünitesine en az 500 adet fide verilerek fide taşıyıcı elemanların zedelenme, koparma vb. hasarlar yüzde olarak tespit edilir. Dikim ünitesi % 3'den fazla fide zedelenmesine sebep olmamalıdır.

3.2.2.5. Fide Başına Verilen Cansuyu Miktarı Deneyi

Otomatik ve sürekli akışlı cansuyu verme düzenine sahip fide dikim makinalarında, fide başına düşen cansuyu miktarı ölçülür. Fide başına düşen cansuyu miktarı en az 180 cc olmalıdır.

3.2.2.6. Sıra Aralıkları Tespit Deneyi

İki komşu sıranın gerçek ve anma uzaklıkları arasındaki değişiklikler tespit edilir. Dikilen fidelerin sıra ekseninden sapması en fazla ± 3 cm olmalıdır. Birden fazla dikim ünitesine sahip dikim makinalarının sıralar arası mesafesi ayarlanabilir yapıda olmalıdır.

3.2.2.7. Sıra Üzeri Dikim Mesafesi Düzensizliği Deneyi

Değişik sıra üzeri mesafelere ayarlanan fide dikim makinası ile en az 10 m'lik sıralarda yapılan dikimlerde, her sıradaki sıra üzeri mesafeler ölçülerek saptanır. Her sıra kendi arasında istatistik analize alınarak sıra üzeri dikim mesafeleri dağılımındaki varyasyon katsayısı % CV hesaplanır. Daha sonra sıralara ait % CV değerlerinin ortalaması değerlendirmeye alınır. Esnek diskli tütün fidesi dikim makinası dışındaki fide dikim makinalarının sıra üzeri dikim mesafeleri 10-100 cm arasında ayarlanabilmelidir. Ayarlanan sıra üzeri dikim mesafeleri dağılımının varyasyon katsayısı Çizelge-1'e göre yapılmalıdır.

Çizelge-1. Dikim mesafeleri dağılımının değerlendirilmesi

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

3.2.2.8. Dikim Derinliği Düzensizliği Deneyi

Fide dikim makinası ile en az 10 m'lik sıralarda yapılan dikimlerde, (fidelerin kökleri kıvrılmamalı veya yüzeyde kalmamalı) her sıradan farklı aralıklarla sökülen 20'şer fide örneğinden ölçülerek saptanır. Her sıra kendi arasında istatistik analize alınarak dikim derinliği dağılımındaki % CV hesaplanır. Daha sonra sıralara ait % CV değerlerinin ortalaması değerlendirilir. Dikim makinası çizi açıcı ayakları, dikilecek fide büyüklüğüne ve bitki çeşidine göre 15 cm derinliğe kadar çizi açabilmeli ve fide dikim derinliğinde düzensizlik değerini belirleyen ortalama % CV değeri en çok % 15 olmalıdır.

3.2.2.9. Fidelerin Toprakta Sıkışma Deneyi

Dikilen fidelerin toprakta iyice sıkışıp sıkışmadığını kontrol etmek için her sıradan farklı aralıklardaki 20'şer fide, dik konumda yukarı doğru çekilmeli ve topraktan sökülmeleri için gerekli kuvvet ölçülmelidir. Daha sonra ortalama kuvvet değeri yardımıyla değerlendirme yapılmalıdır. Dikilen fideler, 3 Newton'luk kuvvetle çekilmesi halinde, topraktan çıkmasına müsaade edilmeyecek şekilde bastırılmış ve sıkıştırılmış olmalıdır. Baskı tekerlekleri üzerinde konumu ayarlanabilir sıyırıcıların bulunması gerekir.

3.2.2.10. Fide Konumu Belirleme Deneyi

Yapılan dikimlerde fidelerin dik konumda olup olmadıkları, her sıradan farklı aralıklardaki 20'şer fide örneğinin düşeyle yaptığı açı ölçülerek saptanır. Daha sonra ortalama açı değeri yardımıyla değerlendirme yapılır. Dikim organının tam zamanında açılıp açılmadığı gözlenmelidir. Dikilmiş ve sıkıştırılmış fide gövdelerinin düşey ile yaptığı açı 30°'yi geçmemelidir.

3.2.2.11. Fidelerin Zedelenmesi Deneyi

Dikilen fidelerde her sıradan rastgele alınan 20 fide üzerinde gözle zedelenme kontrolü yapılır. Dikim makinası dikim üniteleri % 3'den fazla fide zedelenmesine sebep olmamalıdır. (Birden fazla yaprağın veya gövdenin kırılması zedelenme kabul edilir).

3.2.2.12. Kayma Oranı Deneyi

Fide dikim makinasının dikim organı ile tahrik tekerleği arasındaki kayma oranı saptanır. Bu oran en çok % 10 olmalıdır.

3.2.2.13. Fide Tutma Oranı Deneyi

En az 10 m'lik sıraya yapılan dikimlerdeki tutma oranı, her sıradaki yaşayan fidelerin dikilen fidelere % oranı ile hesaplanır. Daha sonra ortalama tutma oranı yardımıyla değerlendirme yapılır. Fide tutma oranı alt sınırı; tütün fidelerinde % 85, sebze fidelerinde % 90'dan az olmamalıdır.

3.2.2.14. Makinanın Dayanıklılık Deneyi

Dikime hazırlanmış tarlada, fide dikim makinası 3 saati devamlı olmak üzere en az 30 saat süre ile fide dikiminde kullanılır. Denemeler sonunda dikim makinasının çatı, dikim 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, 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. Denemeye alınan makine yukarıda belirtilen kriterlerden her birini belirtilen sınırlar içerisinde sağlıyorsa makinanın amacına uygun olduğu yargısına varılır.

Genel Değerlendirme

Deney Kriterleri	Elde edilen sonuç	Değerlendirme Kriteri
Çizi açıcı ayakların sertliği (RSD)		47 - 49
Fide başına düşen cansuyu miktarı (cc)		180
Bir depo su ile dikilebilen alan büyüklüğü (ha)		

Tarla deneyleri

Deney Kriterleri	Elde edilen sonuç	Değerlendirme Kriteri
Fide tutma oranı (%)		90
Fide zedelenmesi (%)		3
Fidelerin sökülme kuvveti (N)		3
Sıra üzeri dikim mesafesi düzgünlüğü (% CV)		≤20
Sıra ekseninden sapma (± cm)		±3
Dikilen fidelerin düşeyle yaptığı sapma açısı (°)		≤30
Fide dikim derinliği düzgünlüğü (% CV)		≤15
Fide dikim organı / tahrik tekerleği kayma oranı (%)		≤10
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.

- Çalışma Prensibi
- Çizi Açıcı Ayak
- Dikim Ünitesi ve Baskı Tekerlekleri
- Cansuyu Verme Tertibatı
- Şasi, Traktöre Bağlantı Tertibatı, Dingil, Taşıyıcı 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. KAYNAKLAR

TSE K Çeltik Fide Dikim Makinası

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 11622 Tarım Makinaları – Fide Dikim Makinası

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

FINDIK HARMAN MAKİNALARI DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, tane fıncığı zurufundan ayıran fıncık harman makinelerini kapsar.

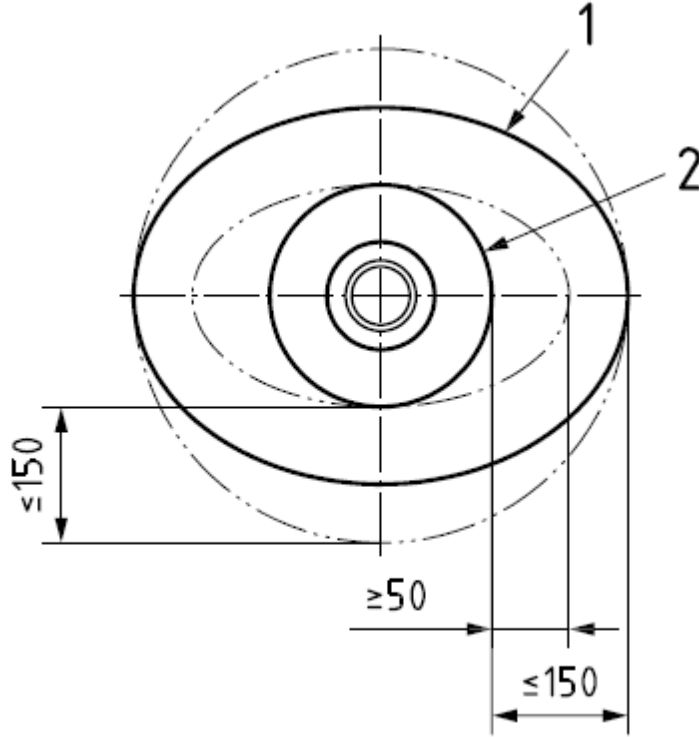
2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

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.
- Kendiyürür makinalarda sürücü kabini operatörün hasadı izleyebilmesine olanak sağlamalı ve yeterli ergonomik özelliklere sahip olmalıdır.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Makinanın imalatında kullanılan elekler TS 5646'ya uygun 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.
- 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.
- Değirmen taşlarının birbirine sürtünen yüzeyleri fıncık kabuğunun kırılmasına neden olmayacak lastik malzeme ile kaplanmalıdır.
- Değirmen taşları arasına girebilecek yabancı maddelerin atılabilmesi için en az iki noktadan yay mekanizması ile donatılmalıdır.
- İletim borularının iç çapı en az 100 mm olmalıdır.
- Fıncık kabuklarının büyüklüğüne ve fıncığın çeşidine göre uygun harmanlama elekleri olmalıdır.
- Fıncık harman makinasının çuval tutucuları, çuvalın konduğu yüzeyden 700 mm + 100 mm 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.
- Harman 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.
- Fındık harman 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 ve termik motorlu tip fındık harman makinalarında egzoz çıkışı, egzoz dumanını operatöre yönlendirmeyecek şekilde düzenlenmelidir. Bu kural, gazların çıkışının makinanın boyuna eksenine 600 ile 1200 arasındaki açılarla yana doğru yönlendirerek yerine getirilir.
- 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.
- Fındık harman makinalarında kullanılan eleklerin delikleri yuvarlak olmalıdır. Delik boyutları fındığın boyutlarına uygun seçilmelidir. Elek eğim açısı ayarlanabilir olmalıdır. Elek eğimi 5° – 10° ve strok mesafesi 10 mm – 30 mm, dakikadaki salınım sayısı 300 – 400 arasında olmalıdır. Siklon çapı hava giriş kanalı genişliği veya çapının 4 kat olmalıdır. Siklon çıkış ağzı giriş ağzının en az iki katı olmalıdır.
- Traktörle çekilir tip fındık harman 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.
- Fındık harman 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.

- Makinenin toprak aralığı yol durumunda en az 200 mm olmalıdır.
- Dayama ayağı, zemine en fazla 400 kPa basınç yapacak kadar bir taşıma yüzeyine sahip olmalıdır. Bu tertibatlar yol durumunda kilitlenebilir olmalıdır. Makine park halinde iken çeki okunun yerden yüksekliği dayama ayağında kademesiz ayarlanabilir olmalıdır.
- 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

Tarla deneylerine başlamadan önce aşağıda belirtilen deney koşulları tespit edilmelidir. Deneye başlamadan önce imalatçı firma önerilerine göre makinenin ayarları yapılır. Harmanlama işlemi sırasında makinenin rejim halini alması beklenir ve tane çıkış kanalı, boş fındık çıkış kanalı, zuruf çıkış kanalından aynı anda olmak üzere 3 dakika süreyle örnekler alınır ve tartılır. Bu işlem sırasında, materyal akışı devam ederken her bir kanaldan 1 kg' dan az olmamak üzere örnekler alınır. Söz konusu işlemler en az 3 defa tekrarlanır. Alınan 1 kg' lık örnekler laboratuvar şartlarında incelenir. Örnekler içindeki, zurufllu/zurufsuz boş ve dolu fındık, kırık fındık, iç fındık sayı ve ağırlık olarak, zuruf miktarı ağırlık olarak ayrı ayrı belirlenir. Performans karakteristiklerinin saptanmasında ürün nem içeriği dikkate alınmaz.

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.
- Fındık harman makinası fındıkları zürufundan ayırırken fındık kabuğuna zarar vermemeli (kabuk çizilmemeli, kırık ve çatlakların oluşmamasıdır).

3.2.2 Tarla Deneyleri

3.2.2.1. İş Başarısı

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

Makinanın iş başarısı alan olarak (da/saat).

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

Burada;

b : İş genişliği (m)

v: Hız (km/h)

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

3.2.2.2. Yabancı maddeleri ayırma etkinliği (GTE) ve safiyet (GS)

Temizleme etkinliği ve safiyet en az % 90 olmalıdır.

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

Burada :

G_{TE} : Temizleme etkinliği (%),

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

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

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

Burada :

- G_A : Safiyet (%),
 W_F : Depo içerisindeki zürüflü ve zürüfsüz fındık ağırlığı (kg),
 W_D : Depo içerisinde toplanan toplam materyal (kg).

3.2.2.3 Karışımın Homojenlik Kontrolü

Sağlam tane miktarı: Sağlam dane miktarı en az % 98 olmalıdır.

$$G_s = \frac{W_s}{W_t} \times 100$$

Eşitlikte ;

- G_s : Sağlam tane miktarı %
 W_s : Sağlam tane ağırlığı, g
 W_t : Örnek içerisindeki toplam tane ağırlığı, g

Zedelenmiş tane miktarı :

Kabuğu kırılmış (çatlak) , iç meyve açığa çıkmış ve iç meyvesi parçalanmış tanelerdir.
Zedelenmiş dane miktarı en fazla % 1,5 olmalıdır.

$$G_z = \frac{W_z}{W_t} \times 100$$

Eşitlikte;

- G_z : Zedelenmiş tane miktarı , %
 W_z : Zedelenmiş tane ağırlığı, g
 W_t : Örnek içerisindeki toplam tane ağırlığı, g

Harmanlama etkinliği :

Harmanlanmış zuruf içine atılan tekleme ve harmanlanmamış zuruflar, tekleme çıkışındaki teklemeler ve temiz tane içindeki teklemeler harmanlanma etkinliğini belirler.

$$G_{He} = G_s + G_z$$

Eşitlikte ;

- G_{He} : Harmanlama etkinliği , %
 G_s : Sağlam tane miktarı, %
 G_z : Zedelenmiş tane miktarı, %

Harmanlanmamış tane miktarı :

Harmanlanmamış dane miktarı en fazla % 1,5 olmalıdır

$$G_H = \frac{W_h}{W_t} \times 100$$

Eşitlikte ;

G_H : Harmanlanmamış tane miktarı, %
 W_h : Harmanlanmamış tane ağırlığı, g
 W_t : Örnek içerisindeki toplam tane ağırlığı, g

Saçılmış tane miktarı :

Saçılmış dane miktarı en fazla % 1,5 olmalıdır

$$G_{SAÇ} = \frac{W_{SAÇ}}{W_t} \times 100$$

Eşitlikte ;

$G_{SAÇ}$: Saçılmış tane miktarı, %
 $W_{saç}$: Saçılmış tane ağırlığı. G
 W_t : Örnek içerisindeki toplam tane ağırlığı, g

Toplam makina kaybı :

$$L_K = G_Z + G_H + G_{SAÇ}$$

Eşitlikte;

L_K : Toplam makina kaybı, %
 G_Z : Zedelenmiş tane miktarı, %
 G_H : Harmanlanmamış tane miktarı, %
 $G_{SAÇ}$: Saçılmış tane miktarı,%

Kapasitenin belirlenmesi :

$$K = \frac{W_s + W_z}{t}$$

Eşitlikte ;

K : Kapasite (Tane-kg/h),
 W_s : Sağlam tane ağırlığı (kg),
 W_z : Zedelenmiş tane ağırlığı,
 t : Harmanlama için gerekli olan süre (h)' dır.

3.2.2.4 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.

3.2.2.5 Denge deneyi

Fındık harman 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.

3.2.2.6. 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

3.2.2.7 Mukavemet deneyi

Fındık harman makinasının mukavemet deneyi (traktörden güç alarak çalışan) 5 saat devamlı olmak üzere en az 20 saat süre ile çalıştırılmak suretiyle yapılır. tarlada çalıştırılır. Tespit edilen arızalar ve yapılan bakım ve onarımlar deney raporuna kaydedilir.

Fındık harman makinesinin performans karakteristiklerini hesaplanmasında aşağıdaki yöntemler kullanılır.

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 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 kapsamı gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

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

- Hareket İletim Düzeni
- Besleme Ünitesi
- Harmanlama ve 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 EN ISO 5131 Akustik - Tarım ve ormancılıkta kullanılan traktör ve makinalar - Operatör konumunda gürültünün ölçülmesi - Gözlem metodu

TS 13867 Fındık Patoz Makinası

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

FOTOVOLTAİK GÜNEŞ PANELİ DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri, fotovoltaik prensibe göre güneş enerjisinden doğru akım elektrik enerjisi üreten, açık hava koşullarında uzun dönemli çalışmaya uygun, kristal silikon yapılı, amorf yapılı ya da ince film yapılı hücrelerin elektriksel ve mekanik olarak birleştirilmesiyle imal edilmiş düz panellerin (modüllerin) tarım tekniğine uygunluğu amacıyla yapılan çalışmaları kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlanmadan önce, deneyi yapılacak panel gözle muayene edilerek genel bir kontrolden geçirilmelidir. Panel üzerindeki imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, varsa tescilli markası, standart numarası, seri numarası, imal yılı ve etiket bilgilerini içeren plaka bulunmalıdır.

Göz muayenesinde 1000 lüksten az olmayan aydınlatma altında aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

- Panel dış yüzey hataları, yapıştırma hataları, yalıtım hataları
- Panel köşe bağlantıları, metal çerçevesinde çarpıklık, bağlantı hataları, su yalıtım durumu
- Panel üst ve alt yüzeylerinde kırık, çatlak veya yırtık yüzeyler,
- Panel üst yüzeyinde performans etkileyecek lehim hataları,
- Panel üst yüzeyinde performans etkileyecek kabarmalar, soyulma oluşumu,
- Elektrik bağlantı kutusunun kırık, çatlak durumu, su yalıtım durumu,
- Kablo bağlantı fişlerinin su yalıtım durumu
- Performans etkileyecek diğer durumlar

Yapılan göz muayenesini geçen panel, laboratuvar ve dış koşul deneylerine alınmalı, yetersizlikler varsa deneylere alınmamalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Deneylerin yapıldığı zaman, laboratuvar ve saha koşulları belirtilmelidir:

- Lokasyon, enlem derecesi:
- Deneyin yapıldığı gün/ay aralığı:
- Panelin yatayla yaptığı açı (°):
- Panelin yönü:

Işıma deneyleri:

Fotovoltaik panellerin ışıma deneyleri normal olarak dış ortam koşullarında (TS EN 60904-1) bulutsuz havada güneş ışığı altında yapılmalıdır. Güneş ışımalarının şiddetinin 400 W/m² değerinin altında olması durumunda, güneş ışığına ek olarak (300-1200 nm dalga boyu aralığında) yapay aydınlatma yapılabilir. Bu amaçla yapılacak uygulamalarda TS EN 60904-

9’da belirtilen kurallardan yararlanılır. İlave yapay ışık kaynağı kullanılarak yapılan deneylerde, kaynağa ve deneye ilişkin aşağıdaki bilgilere deney raporunda yer verilmelidir:

- Yapay ışık kaynağının tipi:
- Yapay ışık kaynağının spektral dalga uzunluğu (nm):
- Panel ile ışık kaynağı arası uzaklık (m):
- Panel yüzeyine gelen ışınım (W/m^2):
- Panel yüzey sıcaklığı ($^{\circ}C$):
- Panel çevresi hava sıcaklığı ($^{\circ}C$):
- Panel çevresi hava bağıl nemi (%):
- Ortalama rüzgâr hızı (m/s):

Mekanik yükleme deneyleri:

Mekanik yükleme deneyleri, elle eşit ağırlıklı (düzgün yayılı) yük uygulaması şeklinde yapılmalıdır.

3.2. Deneyler

Test edilecek panelin aynı modelinden üç örnek rastgele seçilmelidir. Panelin test edilmesinde aşağıdaki deney algoritması uygulanır:

- 1) Her üç panel göz muayenesi ve ön elektriksel performans testlerine tabi tutulur.
- 2) Üç panelden birisi ön elektriksel yükleme testine tabi tutulurken, diğeri mekanik yükleme testine, üçüncüsü ise diğeri ıslak koşullarda kaçak akım testine tabi tutulur. Bu testler dönüşümlü olarak her üç panele de uygulanır.
- 3) Deneyler sonucunda elde edilen üç panele ait elektriksel performans karakteristikleri karşılaştırılır.

A. Elektriksel performans testleri:

Test edilen fotovoltaik güneş panelinin farklı çalışma koşullarında elektriksel performans karakteristiklerinin belirlenmesi amacıyla uygulanır. Performans testleri için Şekil 1’de şematik olarak gösterilen test düzeneği kullanılır. Fotovoltaik güneş panelinin yük altında Şekil 2’de gösterilen akım (I) – gerilim (V) ve güç karakteristikleri saptanmalıdır.

Gün ışığında test edilecek panel güneye dönük olarak lokasyonun enlem derecesine eşit eğim açısında olacak şekilde yerleştirilir. Deneyin yapıldığı alanda yerel saatle öğle vaktinden 4 saat önce ve 4 saat sonra panel üzerinde gölge yapabilecek etkenler olmamalıdır. Panel testleri $20^{\circ}C \pm 15^{\circ}C$ hava sıcaklıklarında, açık-güneşli ($>400 W/m^2$), az rüzgârlı ($< 1 m/s \pm 0.75 m/s$) günlerde yapılmalıdır.

Performans ölçümlerinde gerekli çevresel ölçümler ve asgari sensör özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Test sırasında kullanılacak sensörlerin özellikleri

Çevresel faktörler	Sensör konumu	Ölçüm aralığı	Hassasiyet
Toplam güneş ışınımı	Panel ile aynı düzlemde	0 – 1500 W/m ²	±5 %
Hücre sıcaklığı	Panel alt yüzeyi	-40 - +100 °C	±0.5 °C
Hava sıcaklığı	Panel çevresi, h=... m	-40 - +100 °C	±0.5 °C
Bağıl nem	Panel çevresi, h=... m	0 – 100 %	±3 %
Rüzgâr hızı	Panel çevresi, h=... m	0-60 m/s	±1 %
Rüzgâr yönü	Panel çevresi, h=... m	0 - 360°	±5°

Çizelge 1’deki sensör özellikleri göz önüne alınarak, güneş öğlesinden önce en az 10 ve sonra en az 10, toplam 21 veri toplanır. Veri toplama aralığı en fazla 15 dakika olmalıdır.

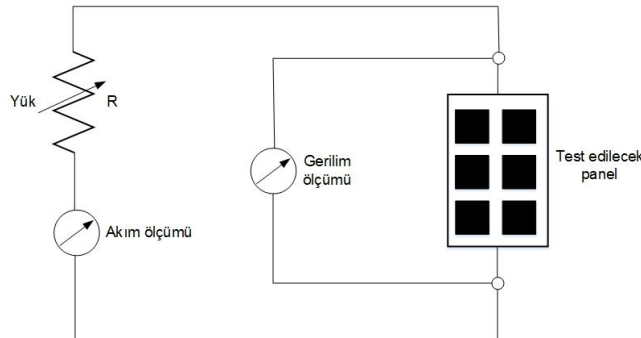
Panelin performansını tanımlayan aşağıdaki karakteristikler ölçülür (Çizelge 2):

- Kısa devre akımı, I_{sc}
- Açık devre gerilimi, V_{oc}
- Şekil 1’deki devrede eşit aralıklı en az 10 direnç değeri için akım-gerilim değerleri ölçülür.
- Gerilim-akım verilerinden güç değerleri hesaplanarak, en büyük güç noktası (MPP) tespit edilir.

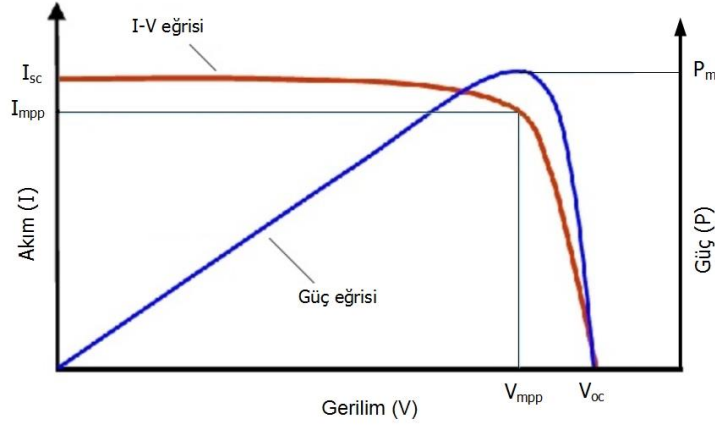
Çizelge 2. Panel akım, gerilim ve güç karakteristiklerinin saptanması

Toplam ışımaya: W/m ² , Panel sıcaklığı: °C			
Direnç (Ω)	Akım (A)	Gerilim (V)	Güç (W)
$R_0= 0 \Omega$ (kısa devre)	I_{sc}	0	0
R_1	I_1	V_1	P_1
R_2			
.			
.			
R_{10}			
Açık devre	0	V_{oc}	0

Elde edilen deney sonuçlarına göre Şekil 2’deki gibi panel akım-gerilim ve güç eğrileri çizilir. Eğri üzerinde kısa devre akımı, açık devre gerilimi, en büyük güç ve buna karşılık gelen en büyük akım ve gerilim değerleri gösterilir.



Şekil 1. Panel performans karakteristikleri için 4-telli Kelvin tekniği



Şekil 2 Panel performans eğrileri: Akım – gerilim (I-V) ve güç (P) eğrileri

Panelin test edildiği çevre koşullarında panele gelen toplam ışınım ve ölçülen en büyük güç esas alınarak panel verimi hesaplanır ve raporda belirtilir.

$$\text{Panel verimi} = \frac{\text{Panelden elde edilen maksimum güç (W)}}{\text{Panele gelen toplam ışınım} \left(\frac{\text{W}}{\text{m}^2}\right) * \text{Panel alanı (m}^2)} \times 100$$

B. Mekanik yükleme testleri:

Panelin ön ve arka yüzeylerinin fırtına ve kar yükünden kaynaklanan çevre koşullarına karşı dayanıklı olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanır. Her panel ayrı ayrı mekanik yükleme testine tabi tutulur.

1) Rüzgâr yükü testi:

TS EN61215 standardına göre 1 saat süre ile 2400 Pa (130 km/h rüzgar hızına eşdeğer) karşılığı düzgün yayılı yükleme yapılarak test edilmelidir.

2) Kar yükü testi:

TS EN61215 standardına göre 1 saat süre ile 5400 Pa karşılığı düzgün yayılı yükleme yapılarak test edilmelidir.

C. Islak koşullarda kaçak akım testi:

Panelin yağmur, sis, çiğlenme, erimiş kar gibi ıslak çalışma koşullarında nem girişine karşı yalıtımlı olup olmadığını, topraklama hataları ve elektrik çarpmalarına karşı emniyetini test etmek amacıyla uygulanır. Bu amaçla, panel derin olmayan su dolu tankın içine tüm yüzeyleri ıslanacak şekilde, kablo uçları hariç daldırılır. Gün ışığı altında, yüklemeli olarak yapılan bu deneyde, panel şasisi ile toprak iletkeni arasında akım geçişi olmamalıdır.

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

- Elektriksel performans testlerinde anma (etiket) değerlerini \pm % 5 tolerans aralığında sağlamak,
- Deneylerden sonra hiçbir numunenin açık devre durumu göstermemesi,
- Deneylerden sonra gözle muayene ölçütlerinde bir kusurun olmaması,
- Deneylerden sonra ıslak koşullarda yapılan kaçak akım testinin başarılı olması.

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.

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.

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

Çizelge 3. Fotovoltaik güneş panelinin performans verileri

Ölçülen parametreler	Değer
Deneyin yapıldığı çevre koşulları	
Deneyin yapıldığı yer	
Enlem derecesi (°)	
Panelin yatayla eğim açısı (°)	
Panel üzerine gelen toplam ışıma (W/m ²)	
Hava sıcaklığı (°C)	
Bağıl nem (%)	
Rüzgâr hızı (m/s)	

Rüzgâr yönü	
Elektriksel ölçümler	
Panel yüzey sıcaklığı (°C)	
Kısa devre akımı, I _{sc} (A)	
Açık devre gerilimi, V _{oc} (V)	
En büyük güç noktasındaki akım, I _{mpp} (A)	
En büyük güç noktasındaki gerilim, V _{mpp} (V)	
En büyük güç, V _{mpp} (W)	
Panel verimi (%)	
Toprak hattından ölçülen akım (mA)	

Çizelge 4. Testlerde kullanılan cihazlar

Cihaz	CT*	ÖA**	H***
Multimetre 1			
Multimetre 2			
Multimetre 3			
Işınım ölçüm cihazı 1 (piranometre) Spektral dalga uzunluğu (nm)			
Işınım ölçüm cihazı 2			
Sıcaklık sensörü 1			
Sıcaklık sensörü 2			
Bağıl nem sensörü			
Anemometre			
Rüzgar yönü ölçer			
Ampermetre			
Voltmetre			
DC güç ölçer (Wattmetre)			
Veri kaydedici (Datalogger)			

* CT: Cihaz yada sensör tipi

** ÖA: Ölçüm aralığı

*** H: Hassasiyet

5. KAYNAKLAR

German Energy Society, 2008. Planning and Installing Photovoltaic Systems: A guide for installers, architects and engineers, 2nd ed., Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS). p: 384, Earthscan Publishing, Sterling, VA, USA

TS EN 60904-1, 2014. Fotovoltaik cihazlar-Bölüm 1: Fotovoltaik akım- gerilim karakteristiklerinin ölçülmesi, (EN 60904-1:2006)

TS EN 60904-9, 2014. Fotovoltaik cihazlar - Bölüm 9: Güneş simülatörü performans kuralları, (IEC 60904-9:2007)

TS EN 61215, 2006. Kristalin silikon karasal fotovoltaik (PV) modüller-Tasarım değerlendirmesi ve tip kabulü, (IEC 61215: 2005)

TS EN 61646, 2015. İnce filmlili karasal fotovoltaik modüller- Tasarım yeterliliği ve tip onayı (IEC 61646:2008)

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