**YAĞMURLAMA SULAMA BAŞLIKLARI DENEY İLKELERİ**

**1. KAPSAM**

Bu deney ilkeleri yağmurlama sulama sistemlerinde kullanılan değişik tip ve yapıdaki yağmurlama başlıklarını kapsar.

**2. ÖN KONTROLVE MUAYENE**

Deney kapsamındaki yağmurlama başlığının hareketli parçalarının çalışması kontrol edilir. Daha sonra yağmurlama başlığı parçalara ayrılır ve parçalar TS ISO 7749−1 standardı dikkate alınarak gözle ilk kontrolü yapılır. Bu kontrollerde parçalarda kabarcık, çatlak veya uzantı gibi imalat hataları bulunmamalıdır.

**3. DENEY YÖNTEMİ**

**3.1. DENEY ŞARTLARI**

1. Deneyler için kapalı veya açık bir yerde kurulu bir deney düzeni kullanılır.
2. Deney anında çalışma basıncı sürekli kontrol edilmelidir. Basınç değerlerinde % 5 ‘den fazla bir sapmaya izin verilmemelidir.
3. Deneylerde kullanılan suyun sıcaklığı 30oC ‘den fazla olmamalıdır. Deney başlangıcında ve sonunda su sıcaklığı ölçülmelidir.
4. Deneylerde imalatçı firmanın önerdiği gözenek açıklığına sahip bir filtre kullanılmalıdır.
5. Hava basıncı, hava sıcaklığı ve hava nemini tespit eden kaydedici cihazlar bulunmuyorsa, bu değerler deney başlangıcında, deney esnasında ve sonunda okunarak kaydedilmelidir.
6. Fırlatma mesafesi ölçüm deneyleri esnasında yerden 2 m yükseklikteki rüzgar hızı 0.5 m/s değerini aşmamalıdır.
7. Deneylerde kullanılan ölçme cihazlarının doğruluğu için izin verilen sapma değerleri; basınç ölçerde %2, debi ölçerde ise %1 in üzerinde olmamalıdır.
8. Deney basıncı Çizelge 1’e göre tayin edilir.

Çizelge 1. Deney basıncı tayini

|  |  |
| --- | --- |
| Eş değer meme çapı\* d  (mm) | Deney basıncı  (kPa) |
| d < 2 | 200 |
| 2 ≤ d ≤ 7 | 300 |
| 7 < d ≤ 20 | 400 |
| d > 20 | 500 |
| \*Eş değer meme çapı TS ISO 7749-1 Ek A’ya uygun olarak hesaplanır.  Eş değer meme çapı beş adet memenin ölçülen debisinden elde edilen ortalama debi ile belirlenir. | |

**3.2. DENEYLER**

Deney kapsamındaki yağmurlama başlıkları TS ISO 7749-1 standardı göz önünde bulundurularak deneyleri yapılır.

Yağmurlama sulama başlığının çalışma basıncına bağlı olarak başlık debisi, başlığın devir sayısı (döner yağmurlama başlıkları için), su püskürtme açısı, etkin kapsama alanı çapı veya fırlatma (püskürtme) mesafesi, devir sayısı yeknesaklığı ve debi yeknesaklığı, yağmurlama hızı belirlenir.

Yağmurlama başlığı bir yükseltici ile laterale yerleştirilir. Başlığın yerden yüksekliği, başlığın özelliğine ve büyüklüğüne göre imalatçı firma tarafından belirtilen yükseklikte olmalıdır.

Başlık deneylerinde, yağmurlama başlığının çalışma basınç değerini sağlayacak uygun bir pompa kullanılır.

Yağmurlama başlığının basıncı, başlık girişinden hemen önce bir hortum aracılığıyla yükselticiye takılan ve başlıkla aynı seviyede yerleştirilmiş bir manometre yardımı ile kontrol edilir.

Deney basıncı olarak imalatçı tarafından beyan edilen genel işletme basıncı kullanılır. Böyle bir değer beyan edilmemişse deney basıncı TS ISO 7749-1 standardında belirtilen yöntem kullanılarak belirlenir.

Başlığın debisi, lateral üzerine yerleştirilen bir debimetreyle ölçülebilir. Başlığın 10 tur dönmesi sonucunda geçen zamandan bir dönüş için geçen ortalama zaman (dönme hızı min-1) değeri saptanır. Deney anındaki hava basıncı, hava sıcaklığı ve hava nemi değerleri amaca uygun cihazlar yardımıyla tespit edilir.

**Devir sayısı yeknesaklığı deneyi**

Bu deney bir devrini 20 s'den daha fazla sürede tamamlayan yağmurlama başlıklarına uygulanır.

Yağmurlama başlığı düşey bir yükseltici borusuna monte edilmiş hâldeyken yağmurlama başlığı deney basıncında çalıştırılır ve her çeyrek devir için geçen süre ayrı ayrı ölçülür.  Ölçmeler beşten fazla devir için tekrarlanır.

Bir çeyrek devir için gerekli ortalama süre ve ortalamadan olan en büyük sapmalar (%) hesaplanır. Ortalamadan en fazla sapmalar ± % 12'den daha fazla olmamalıdır

**Debi yeknesaklığı deneyi**

Debi yeknesaklığı için yağmurlama başlığının bir deney numunesi, yükselticiye veya imalâtçı tarafından tavsiye edilen diğer bağlama tertibatına monte edilmiş haldeyken, deney basıncında denenir. Her yağmurlama başlığı deney tesisine monte edilir ve deney basıncında debisi ölçülür.

Deney basıncında ölçülen alt ve üst özellik sınırları aşağıda belirtildiği gibi olmalıdır.

1. Anma debisi 250 L/h'e kadar olan yağmurlama başlıkları için % 7
2. Anma debisi 250 L/h'den büyük olan yağmurlama başlıkları için % 5

**Etkin kapsama alanı çapı deneyi**

İmalâtçı tarafından beyan edilen deney basıncında kapsama alanı etkin çapı ölçülür. Bu çap imalatçı tarafından beyan edilen çaptan ±%5’ten daha fazla değişmemelidir.

**Ortalama Yağmurlama Hızı**

Yağmurlama başlıklarının yerleştirildiği farklı tertip aralıkları için ortalama yağmurlama hızı aşağıda verilen eşitlik ile hesaplanır.



Eşitlikte;

IY : Başlığın ortalama yağmurlama hızı (mm/h)

q  : Yağmurlama başlığı debisi (m3/h)

S2 : Lateral üzerindeki başlık aralığı (m)

S1 : Lateral aralığı (m)

**3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ**

Deneye alınan başlıklarda çalışma anında hareket mekanizmalarında sorun yaşanmamalı.

Hareketli parçalar arasında sızdırma olmamalı.

Devir sayısı yeknesaklığı deneyinde; bir çeyrek devir için gerekli ortalama süre ve ortalamadan olan en büyük sapmalar ± % 12'den daha fazla olmamalıdır.

Deney basıncında ölçülen alt ve üst debi sınırları aşağıda belirtildiği gibi olmalıdır.

1. Anma debisi 250 L/h'e kadar olan yağmurlama başlıkları için % 7
2. Anma debisi 250 L/h'den büyük olan yağmurlama başlıkları için % 5

Etkin kapsama alanı çapı imalatçı tarafından beyan edilen çaptan ±%5’ten daha fazla değişmemelidir.

Deneye alınan başlığın çalışma basıncına bağlı olarak başlık debisi grafik olarak, dönme hızı, etkin kapsama alanı çapı veya fırlatma mesafesi, ortalama yağmurlama hızı ise çizelgeler halinde verilir (Çizelge 1). Ayrıca deney anındaki rüzgar hızı, hava sıcaklığı, deney suyu sıcaklığı ve hava basıncı gibi değerler de bu bölümde verilmelidir.

Çizelge 1. Deneye alınan yağmurlama başlığının çalışma basıncına bağlı deney sonuçları

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Meme çapları  (mm) | Basınç  (kPa) | Debi  (m3/h) | Devir sayısı  (min-1) | Etkin kapsama  alanı çapı  veya fırlatma mesafesi  (m) | Yağmurlama  hızı  (mm/h) |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Sonuç cümlesinde söz konusu yağmurlama başlığının (firma marka ve model belirtilerek) değerlendirme ölçütlerine göre tarım tekniğine uygunluğu/uygunsuzluğu yönünde kanaat belirtilir ve buna göre olumlu/olumsuz deney raporu düzenlenir.

**4. RAPORLAMA**

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

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

Başlık tipi, meme özellikleri, memelerin fırlatma açıları, yay özellikleri ve bunlara ait ölçüler verilmelidir. Başlığın teknik ölçülerini içerecek şekilde hazırlanan bir resim verilmelidir.

Deneye alınan başlıkların tipi, çalışma basınçlarına göre belirlenerek, düşük basınçlı

(<2 bar), orta basınçlı (2-4 bar), yüksek basınçlı (4-6 bar) ve çok yüksek basınçlı (6-8 bar) olarak belirtilmeli. Ayrıca aşağıda verilenlere benzer şekilde genel ve parçalarına ait bazı teknik ölçüleri verilir.

* Memelerin
* Döndürme Yayının
* Çarpma Kolu
* Çarpma Yayı

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 13742-1 Sulama teknikleri - Sert yağmurlama başlık sistemleri seti - Bölüm 1: Seçme, tasarım, planlama ve tesis

TS ISO 7749-1 Tarımsal sulama donanımları -Döner yağmurlama başlıkları bölüm 1: Tasarım ve işletme kuralları

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