

**MÜDEK**  
**Mühendislik Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği**  
**Havza Amenajmanı**  
**Laboratuvarı**

Havza Amenajmanı Laboratuvarı 1971 yılında Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümünde kurulmuş olup 55m<sup>2</sup>'lik bir alana sahiptir. Laboratuvar eğitim-öğretim faaliyetlerinde ve bilimsel amaçlı olarak hizmet vermektedir.

Eğitim-öğretim faaliyetleri kapsamında öğrencilerin daha etkili öğrenme ve bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlamak için ilgili dersler kapsamında laboratuvarında uygulamalı olarak dersler verilmektedir. Bu dersler kapsamında öğrencilere hem dersle ilgili etkinliklere katılmalarına hem de bilimsel yöntemi tanımalarına yardımcı olunmaktadır (Şekil1).



**Şekil 1:** Havza Amenajmanı Laboratuvarı

Havza Amenajmanı Laboratuvarında bilimsel amaçlı olarak, arazi sınıflandırması, toprak ve su koruma, erozyon ve havza hidrolojisi ve havza planlama ile ilgili çeşitli araştırmalar yürütülmektedir. Bu amaçla çeşitli toprak ve su analizleri yapılmaktadır. Toprak özelliklerini

belirlemek amacıyla hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, porozite (boşluk hacmi), tekstür, hidrolik iletkenlik (permeabilite), agregatstabilitesi, organik madde, kireç, pH, elektriksel iletkenlik (EC), tarla kapasitesindeki nem, solma noktasındaki nem vb. analizler yapılmaktadır. Ayrıca su örneklerinde pH, elektriksel iletkenlik (EC), askıda sediment tayini yapılmaktadır.



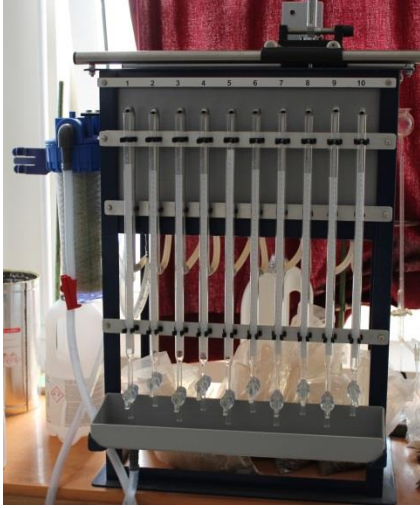
**Şekil 2:** Havza Amenajmanı Laboratuvarı genel resimleri

### **Laboratuvarda bulunan cihazlar/ekipmanlar:**

Çeşitli analizlerde kullanılmak üzere büret, dijital büret, dispenser, erlen, beher, pipet, ayırma hunisi, kroze, piset, mezür, hidrometre silindiri, balon joje, huni, süzme sehпасı vb. cam ve diğer sarf malzemeler bulunmaktadır. Ayrıca aşağıda belirtilen cihazlar laboratuvarda kullanılmaktadır.

**HAVZA AMENAJMANILABORATUVARI MALZEME  
LİSTESİ**

<b>Sıra No</b>	<b>Cihazın Adı</b>	<b>Adet</b>
<b>1</b>	Permeabilite Cihazı	1
<b>2</b>	İnkübatör	1
<b>3</b>	Dairesel Çalkalama Cihazı	1
<b>4</b>	Agregat Stabilite Cihazı	1
<b>5</b>	Kül fırını	1
<b>6</b>	Etüv	1
<b>7</b>	Yakma Ünitesi	1
<b>8</b>	Elektrikli Ocak	1
<b>9</b>	Buzdolabı	1
<b>10</b>	Saf Su Cihazı	1
<b>11</b>	Steril Kabin	1
<b>12</b>	Hassas terazi	1
<b>13</b>	Vakum Cihazı	1
<b>14</b>	Toprak Mikseri	1



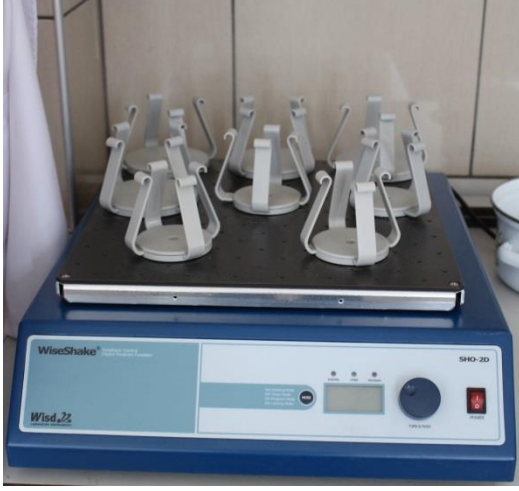
### **Permeabilite Cihazı**

**Kullanım Amacı:**Toprakların hidrolik iletkenliğinin belirlenmesinde kullanılmaktadır.



### **İnkübatör**

**Kullanım Amacı:**Toprak örneklerinin sabit sıcaklıkta bekletilerek biyolojik özelliklerin belirlenmesinde kullanılmaktadır.



### Dairesel alkalama Cihazı

**Kullanım Amacı:** eřitli toprak süspansiyonlarının çalkalama işleminde kullanılmaktadır.



### AgregatStabilite Cihazı

**Kullanım Amacı:** Toprak kırıntılarının suyla temas ettiğindeki dayanıklılığını belirlemede kullanılmaktadır.



### Kül Fırını

**Kullanım Amacı:** Yüksek sıcaklıkta toprak, bitki yaprak, dal, odun vb. kısımlarının yakılarak çeşitli analizlerin yapılmasında kullanılmaktadır.



### **Etüv**

**Kullanım Amacı:** Laboratuvar malzemelerininve kimyasalların kurutulmasında, nem tayininde, kuru sterilizasyon işleminde kullanılır.



### **Saf Su Cihazı**

**Kullanım Amacı:** Toprak, su ve bitki analizleri için gerekli saf suyun üretiminde kullanılmaktadır.



### **Çeker Ocak**

**Kullanım Amacı:** İnsan sağlığı için zararlı gazların çıkmasına yol açan toprak analizleri ile asitlerin hazırlanması çeker ocak altında yapılmaktadır.





### Hassas Terazi

**Kullanım Amacı:**Toprak ve çeşitli kimyasalların 0.01g hassasiyette tartılmasını sağlamaktadır.



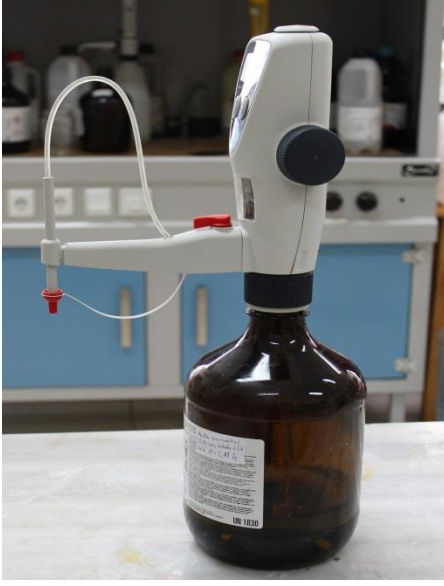
### Toprak Mikseri

**Kullanım Amacı:**Tekstür analizinde toprakların mekanik yolla dispersleştirilmesi için kullanılmaktadır.



### Yakma Ünitesi

**Kullanım Amacı:**Karbon analizi için toprakekstraktlarının yakma işleminde kullanılmaktadır.



### **Dijital Buret**

**Kullanım Amacı:** Dijital burret, titrimetrik analizlerde harcanan çözelti miktarının belirlenmesinde kullanılan duyarlı bir ölçüm aracıdır.



### **Kalsimetre**

**Kullanım Amacı:** Toprak örneklerinde kireç ( $\text{CaCO}_3$ ) tayininde kullanılır.



## Toprak Analizlerinde Kullanılan Metodlar

### Hacim Ağırlığı

Hacim silindirleriyle alınan toprak örnekleri öncelikle 105 °C sıcaklıkta kurutularak fırın kurusu ağırlıkları belirlenmiştir. Fırın kurusu ağırlıkların silindir örneğinin hacmine oranı ile örneklerin hacim ağırlıkları “g cm<sup>-3</sup>” olarak hesaplanır (Irmak 1954).

### Tane Yoğunluğu

Toprak ile suyun yer değiştirme esasına göre hesaplanmaktadır. Bu işlem için fırın kurusu halindeki balon joje 20 °C’de saf su ile işaret çizgisine kadar doldurularak tartılır. 2 mm’lik elekten geçirilmiş 20 g fırın kurusu ince toprak balon jojeye konulup çalkalandıktan sonra vakumla havası alınır ve balon joje işaret çizgisine kadar saf su ile doldurularak tartılır. Saf su ile doldurulmuş ağırlık ile toprak konulmuş haldeki ağırlık arasındaki farktan toprağın hacmi ve ağırlık-hacim bağıntısından (eşitlik 2.3) tane yoğunluğu hesaplanır (Blake 1965).

$$D_p = \frac{d_w \times W_s}{W_s - (W_{sw} - W_w)}$$

Burada;

$D_p$  = Tane yoğunluğu (g cm<sup>-3</sup>)

$d_w$  = Ölçüm yapılan sıcaklıkta suyun yoğunluğu (g ml<sup>-1</sup>)

$W_s$  = Fırın kurusu toprak ağırlığı (g)

$W_{sw}$  = Piknometre, toprak ve su ağırlığı toplamı (g)

$W_w$  = Piknometre ve su ağırlığı toplamı (g)

### Gözenek Hacmi (Porozite)

Laboratuarda hacim ağırlıkları ve dane yoğunlukları belirlenen örneklere ait toplam boşluk hacmi değerleri, bu örneklere ait hacim ağırlığı ile dane yoğunluğu arasındaki ilişkiyi yararlanılarak hesaplanmaktadır (Çepel, 1996; Kantarcı, 2000).

$$\text{Gözenek Hacmi (\%)} = \left(1 - \frac{\text{Hacim Ağ.}}{\text{Özgül Ağ.}}\right) \times 100 \text{ formülü kullanılmaktadır.}$$

### Mekanik Analiz ve Toprak Türü

Toprakların mekanik analizi 2mm’lik elekten geçirilmiş toprak örneklerinde Bouyoucos’un hidrometre yöntemi kullanılarak yapılır (Irmak, 1954; Gülçur, 1974; Arp, 1999). Bulunan kum, toz ve kil yüzdelere göre uluslararası toprak tekstür üçgeni kullanılarak toprak türü belirlenir (Çepel, 1995).

## **Organik Madde**

Organik madde tayini, Walkley-Black ıslak yakma yöntemine göre yapılmıştır. Organik karbondan gidilerek organik madde miktarı hesaplanır (Irmak, 1954; Özyuvacı, 1971).

## **pH (H<sub>2</sub>O)**

1/2.5 oranında toprak-saf su karışımı 1 gece bekletilmek suretiyle Beckman pH metresinde ölçülür (Irmak, 1954).

## **Elektriksel İletkenlik**

Elektriksel iletkenliğin belirlenmesi için toprak örnekleri 1/5 oranında saf su ile ıslatılıp mekanik karıştırıcıda 1 saat karıştırıldıktan sonra elektrikli iletkenlik aleti ile ölçüm yapılır (Gülçur 1974; Eruz 1979).

## **Karbonat (Kireç) Tayini**

Havanda çok ince bir şekilde öğütülen 0.5g toprak örneği tartıldıktan sonra Scheibler kalsimetre metoduna göre toprak örneklerinin kireç içeriği bulunmaktadır (Gülçur, 1974; Kacar, 1995).

## **Tarla Kapasitesi ve Solma Sınırındaki (Pörsüme Sınırı) Nem Tayini**

Tarla kapasitesindeki nem toprakta 2.5 pF (0.33atm)'lik bir güç ile tutulan suya eşdeğerdir. Bitki kökleri en fazla 4.2 pF (15 atm)'lik bir emme gücü ile toprak suyunu alabilirler Kökler daha yüksek bir emme gücü geliştiremezler. Bu noktada toprağın içerdiği nem miktarı solma sınırındaki veya pörsüme sınırındaki nem olarak tanımlanır. Toprak örneklerinin tarla kapasitesi ve solma sınırındaki nem tayinleri Soil Moisture Equipment Co.'nun seramik levhalı cihazı ile yapılır (Gülçur,19974; Özyuvacı,1978).

## **Faydalanılabilir Su Kapasitesinin Tayini**

Toprak örneklerinin bitkiler için faydalanılabilir su kapasiteleri, tarla kapasitesi sınırındaki nem miktarından solma sınırındaki nem miktarının farkı alınarak hesaplanır (Kantarıcı, 2000).

## **Dispersiyon Oranı**

Toprağın fiziksel özellikleri ile erozyon eğilimleri arasındaki bağlantıyı kurarak dispersiyon oranı indeksini geliştiren Middleton'un yöntemi esas alınır. 2 mm'lik elekten geçirilmiş toprağın hiçbir mekanik ve kimyasal disperslemeye tabi tutulmadan saf suda çalkalanması ile elde edilen toprak eriyiğinde mekanik analiz ile elde edilen "toz+kil" miktarına bölünmesiyle bulunur (Balcı,1996).

## **Kolloida-Nem Ekiyalanı Oranı**

Mekanik analiz sonucu elde edilen kil miktarın aynı toprağın nem ekivalanı oranına bölünerek bulunur (Balcı, 1996).

**Erozyon Oranı**

Erozyon oranı bir erodobilite indeksi olup, aynı toprağın dispersiyon oranının Kolloid-nem ekivalanı oranına bölünmesiyle bulunur (Balcı, 1996).

**Kil Oranı**

Bouyoucose (1935) tarafından önerilen “kil oranı” topraktaki (%kum+%toz) değerinin (%kil) değerine bölünmesiyle bulunur (Balcı, 1996).