

# BURHANIYE YÖRESİ TOPRAKLARININ VERİMLİLİK VE DİĞER PROBLEMLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

**Mehmet ŞAHİN**

Şeker Araştırma Enstitüsü, Etimesgut, Ankara

## ÖZET

Bu araştırma Burhaniye Yöresinde topraklarının verimlilik ve diğer problemlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma konusu topraklar allüvyial topraklardır. İklim mutedil ve yarı yağışlıdır. Bitki örtüsü tarımsal bitkilerdir. Topoğrafya hemen hemen düzdür. Hakim toprak yapıcı süreçler zayıf kireçleşme ve podzollaşma, yıkanma, birikme, kayıp, yer değiştirme ve sentezdir. Horizonlaşma durumu zayıftır. Hidrolik geçirgenlik sınıfları orta yavaş, orta ve orta hızlıdır. Drenaj orta ve yetersizdir. Tekstür sınıfları orta, orta derecede ince ve incedir. Bu topraklar tuzsuz topraklardır. Reaksiyon sınıfları hafif alkali ve orta derecede alkalidir. Kireçlilik sınıfları eseri, az kireçli ve orta derecede az kireçlidir. Organik madde sınıfları çok az, az, orta ve yüksektir. Bunlara ilaveten bir kısım verimlilik, toprak amenajman kompaktlaşma ve pulluk tabanı oluşumu ve ilgili diğer problemler de mevcuttur.

**Anahtar Kelimeler:** Toprak verimliliği, Burhaniye yöresi.

## A RESEARCH ON SOIL FERTILITY AND OTHER PROBLEMS AT BURHANIYE VICINITY

### ABSTRACT

The research was carried out with aim of determining fertility and other problems in the vicinity of Burhaniye. The research soils are alluvial soils. The climate is moderate and semi humid. The vegetation are agricultural plants. The topography is almost smooth. Dominant soil farming processes are weak calcification and podsolization, eluviasyon, illuviasyon, loss, translocation and synthesis. The aspect of horizonation is weak. Hydraulic conductivity classes are moderately slow, medium and moderately speed. Drainage classes are medium and poor. Texture classes are medium, moderately fine and fine. These soils are insaline soils. Reaction classes are slightly alkali and moderately alkali. Calcareous classes are trace, few and moderately few. Organic matter classes are very few, few, medium and high. Phosphorus and potassium classes are very few, few, medium and high. In addition some fertility, soil management and other related problems are exist. For example forming of compacting and plow pan.

**Key Words:** Soil fertility, Burhaniye vicinity.

### 1. GİRİŞ

Günümüz dünyasında her şey verimlilik esasına göre değerlendirilmektedir. Aksi halde kazanımlar yerine kayıplar ortaya çıkmaktadır. Her alanda olduğu gibi

tarım alanındaki tüm faaliyetler de verimliliği artırmaya yönelik olmalıdır. Zira verimlilik artırılmadığı takdirde mevcut ve gelecek insanları besleme imkanı ortadan kalkar. Tarımın temel kaynağı topraktır. Dolayısıyla tarımda verimliliği

artırmanın yolu topraktan geçmektedir. Hal böyle olunca tarım yapılan toprakların verimlilik durum ve kapasiteleri ile birlikte mevcut ve gelecekte ortaya çıkacak problemlerinin bilinmesi gerekmektedir. Bunun için de toprakların mevcut jeolojik, biyolojik, morfolojik, fiziksel, kimyasal ve verimlilik özelliklerinin belirlenmesine ihtiyaç vardır. Konular araştırmalar yoluyla açıklığa kavuşturulduktan sonra, bu topraklardan birim alandan en fazla verim elde edilmesi için gerekli tedbirler alınabilir, mevcut ve gelecekte ortaya çıkacak problemlere çözüm yolları bulunabilir. Çünkü, yetiştirilecek bitkinin çeşidi ve uygulanacak tarım metodlarının seçiminde temel kriter, toprak özelliklerinin bilinmesidir. Bu bilimsel gerçeklerden hareketle, adı geçen yörenin tarım toprakları üzerinde bu araştırma gerçekleştirilmiştir.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1 Bölgenin Genel Tarımsal Durumu

Burhaniye yöresi, sahip olduğu iklim kuşağı ve topraklar nedeniyle tarıma uygunluk arz etmektedir. Yörede endüstri bitkilerinden şeker pancarı, ayçiçeği ve domates önemli yer tutmaktadır. Mısır ve sebzeler de aynı ölçüde değer taşımaktadır. Zeytinciliğin de özel bir yeri bulunmaktadır.

Hayvansal ürünlere olan talep ve bu konudaki açık, gözönüne alındığında besi ve süt sığırcılığının geliştirilmesi aciliyet arz etmektedir. Yörenin turizm bölgelerine ve büyük merkezlere yakın ve ulaşımın kolay olması, işin önemini bir kat daha artırmaktadır. Bu konuda, şeker pancarı ve ayçiçeği küspeleri ile diğer bitki artıkları, yem ihtiyacının karşılanmasında büyük yer tutmaktadır. Bütün bunlar birim alandan en yüksek verim elde edilmesini gerekli kılmaktadır.

### 2.2 Toprak Profillerinin Açılması, Toprak Örneklerinin Alınması, Analize Hazırlanması ve Analiz Metotları

Arazi çalışmalarında Soil Survey Staff (1951, 1960, 1962, 1975 ve 1992)' de verilen esas metodlar kullanılarak temsili toprak profilleri açılmış, tanımları yapılmış, horizonlar belirlenmiş, toprakların morfolojik, bir kısım jeolojik, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri tayin edilmiş, bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Örnekler laboratuvarda gölgede kurutulularak bilimsel esaslara göre ezilip, 2.00 mm'lik elekten geçirilmiş ve etiketlenerek analize hazır hale getirilmiştir.

Toprak rengi Munsel Soil Color Chart (1975) kullanılarak tayin edilmiştir. Hidrolik geçirgenlik, sabit su seviyesi esasına göre, volüm ağırlığı arazide çakma metodu, özgül ağırlık piknometre metodu ile Black (1965 a)'de anlatıldığı şekilde yapılmıştır. Havada kuru rutubet, saturasyon çamurunun hazırlanması ve ekstraktının elde edilmesi, ekstrakte edilebilir katyonlar, katyon değiştirme kapasitesi, suda çözünebilir katyonlar ve elektrik geçirgenliği tayinleri U.S. Salinity Lab. Staff (1954)'de verilen metodlar uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Mekanik analiz (Day, 1956), reaksiyon pH metre kullanılarak elektrometrik metotla (Jackson, 1969), kireç Scheibler kalsimetre metodu ile (Eawag, 1970), organik madde Walkley-Black metodu (1940), bitkiler tarafından alınabilir fosfor (Olsen, 1954), potasyum Hellige-Troug metodu ile (Knowles ve Watkin, 1974), değişebilir hidrojen BaCl<sub>2</sub>-Trietanolamin metodu (Micheal ve diğerleri, 1972) kullanılarak yapılmıştır.

## 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### 3.1 Yörede Toprak Yapıcı Faktör ve Süreçler

Toprak yapıcı faktörler iklim, canlılar, topoğrafya, ana madde ve zamandır. Toprak yapıcı süreçler ise kireçleşme, podzollaşma, yıkanma, birikme, ilave, kayıp, yer değiştirme ve sentezdir.

#### 3.1.1 Toprak Yapıcı Faktörler

**İklim :** İklim toprak oluşumundaki etkisini en fazla yağış ve sıcaklık elemanları ile yapmaktadır. Yağışın miktarından ziyade, yıl boyunca dağılışı ve toprağa geçen kısmı olumlu etki yapmaktadır. Araştırma yöresine en yakın Edremit Meteoroloji İstasyonu'nun 34 yıllık verilerine göre, ortalama yıllık yağış 738.6 mm olup, ortalama düşük yağış 3.9 mm ile Temmuz, ortalama yüksek yağış ise 146.2 mm ile Aralık ayında görülmektedir. Yıl içerisindeki dağılışı dengeli olmayıp, özellikle yaz ayları kurak geçmektedir. Bu durum toprak oluşumunda yağışın etkisini azaltan bir faktör olmaktadır. Ortalama yıllık sıcaklık 19 yıllık verilere göre 16.4 °C, ortalama düşük sıcaklık 3.5 °C ile Ocak, ortalama yüksek sıcaklık da 32.4 °C ile Ağustos ayında ölçülmüştür. Don olayının pek görülmediği yörede sıcaklık toprak oluşumundaki etkisini en iyi şekilde göstermektedir.

Yıllık ortalama nisbi nem % 76 olarak Aralık ayında elde edilmiştir.

**Canlılar:** İklimin elverişli olmasından dolayı yörede hem kültür bitkileri hem de doğal bitki örtüsü çok iyi bir gelişme gösterdiğinden toprak oluşumunda etkisi fazla olmaktadır. Makro ve mikro organizmalar yıl boyu faaliyet gösterme ortamına sahip olduklarından toprak oluşumunda etkili olabilmektedirler. Yörede intensif tarım metotlarını uygulayan insanlar da olumlu veya olumsuz yönde toprak oluşumunda rol oynamaktadırlar.

**Topoğrafya :** Arazi meyli takriben % 0-1 arasında değişmekte olup, araştırma sahasında topoğrafya hemen hemen düzdür. Bu şartlarda yüzey akış erozyonu fazla etkili olamamaktadır. Marazın etkisi zayıf kalmaktadır. 1 numaralı profil sahasında taban suyu yükselmesi görülmektedir. Bu sahada sulamada çok dikkatli olunması ve bitkinin ihtiyacının üzerinde su verilmemesi gerekmektedir. Taban suyu yükselme sahasında yıkanma sürecinin etkisi azalmakta ve birikim süreci kendini göstermektedir. Bu durum, araştırma sonuçlarından açıkça görülmektedir. Topoğrafya yağış ve sulama sularının toprağa nüfuzunu kolaylaştırmaktadır. Bu durum oluşumda suyun etkisini artırmaktadır.

**Ana Madde :** Araştırma sahası toprakları allüviyal birikintiler üzerinde oluşmuştur. Genç topraklar grubuna girmekte olup, ana maddenin toprak oluşumundaki bariz etkisini göstermektedir. Bu etki analiz sonuçlarının incelenmesinden kolaylıkla anlaşılmaktadır.

**Zaman :** Toprak yaşı olarak değerlendirilen zaman, ana maddenin meydana gelmesinden toprağın mevcut durumu arasında geçen süreyi ifade etmektedir. Bu topraklar tersiyer ve kuvaterner sedimentleri üzerinde oluşmuştur. Dolayısıyla zamanın toprak oluşumundaki etkisi zayıftır. Bu da horizonlaşmanın zayıf ve toprakların genç olmasıyla kendini göstermektedir.

### 3.1.2 Toprak Yapıcı Süreçler

Yöre topraklarının oluşumunda etkili olan süreçler kireçleşme, kireçsizleşme, yıkanma, birikme, podzollaşma, yer değiştirme, ilave, kayıp ve sentezdir. Kireçleşme yağışın nisbeten fazla olması nedeniyle zayıf kalmakta ve drenajın yetersiz olduğu yerlerde kendini göstermektedir. Birikme süreci de aynı paraleli takip etmektedir. Yıkanma, yağış ve ilave olarak sulamanın etkisiyle çok aktif olarak

cereyan etmektedir. Yıkanma, anız yakma ve ürün hasadı ile meydana gelen kayıplar yanında gübreleme, sulama ve bitki artıkları ile gelen ilaveler de toprak oluşumuna katkıda bulunmaktadır. Yağış, podzollaşmanın meydana gelmesine neden olmaktadır.

### 3.2 Profillerin Tanımlanması ve Arazide Tayin Edilen Bir Kısım Toprak Özellikleri

Araştırma sahasındaki allüviyal toprakları temsil etmek üzere iki adet profilin tanımlanması yapılmıştır. Bunlardan 1 numaralı profil, Burhaniye-Ayvalık asfaltının takriben 1 km batısında, Göçmen Çayı Islah Kanalının 200 m kuzeyinde, Tavşangözü mevkiinde açılmıştır. Meyil % 0-1, topoğrafya hemen hemen düz, taban arazi, bitki örtüsü şeker pancarı, drenaj yetersiz, sulu tarım uygulanmakta, ana madde allüviyal depozit, büyük toprak grubu allüviyal olup  $A_p$ ,  $B_{21}$ ,  $B_{22ca}$ ,  $C_{1ca}$ ,  $C_{2ca}$  horizon silsilesine sahiptir.

$A_p$  0-25 cm. Sarımsı kahverengi (10 YR 5/4) kuru iken, koyu sarımsı kahverengi (10 YR 3/4) nemli iken, kuvvetli küçük kırıntı ve oldukça kuvvetli orta köşeli blok strüktür karışımı, orta derecede kompaktlaşma ve pulluk tabanı oluşumu görülmekte, makro gözenek orta, mikro gözenek yüksek, çatlaklar yoğun ve aralıkları geniş, bitki kökleri yoğun, kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan ve plastik, kesin ve düz hudutlu.

$B_{21}$  25-45 cm. Kahverengi (10 YR 5/3) kuru iken, kahverengi koyu kahverengi (10 YR 4/3) nemli iken, oldukça kuvvetli orta köşeli blok strüktürlü, çatlaklar seyrek ve ince, bitki kökleri seyrek, makro ve mikro gözenek orta, kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan ve plastik, kesin ve düz hudutlu.

$B_{22ca}$  45-75 cm. Soluk kahverengi (10 YR 6/3) kuru iken, kahverengi (10 YR 5/3) nemli iken, oldukça kuvvetli orta köşeli blok strüktürlü, çatlaklar seyrek ve ince, bitki kökleri seyrek, makro ve mikro gözenek orta, kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan ve plastik, kesin ve düz hudutlu.

$C_{1ca}$  75-100 cm. Açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4) kuru iken, sarımsı kahverengi (10 YR 5/4) nemli iken, kuvvetli kaba prizmatik strüktürlü, çatlaklar seyrek ve ince, makro ve mikro gözenek orta, kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik, kesin ve düz hudutlu.

C<sub>2ca</sub> 100-175 cm. Açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4) kuru iken, sarımsı kahverengi (10 YR 5/6) nemli iken, zayıf kaba prizmatik strüktürlü, çatlaklar seyrek ve ince, çok nemli, 175 cm'de taban suyu mevcut, makro ve mikro gözenek orta, kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik.

2 numaralı profil Burhaniye-Bölezli köyü yolunun takriben 500 m kuzeyinde, Bölezli köyünün 1000 m batısında, Uzunkırlar mevkiinde açılmıştır. Arazi meyli % 0-1, topoğrafya hemen hemen düz, taban arazi, nadas, drenaj orta, sulu tarım uygulanmakta, ana madde allüvyial olup Ap, B<sub>2lt</sub>, B<sub>22</sub>, C<sub>1</sub> ve C<sub>2</sub> horizon yapısı göstermektedir.

Ap 0-20 cm. Koyu grimsi kahverengi (10 YR 4/2) kuru iken, koyu grimsi kahverengi (10 YR 3/2) nemli iken, kuvvetli kaba köşeli blok strüktürlü, kuvvetli kompaktlaşma ve altta pulluk tabanı oluşumu görülmekte, çatlaklar çok sık ve aralıkları çok geniş, bitki kökleri yoğun, makro ve mikro gözenek sınıfı orta, kuru iken çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik, kesin ve düz hudutlu.

B<sub>2lt</sub> 20-40 cm. Kahverengi-koyu kahverengi (10 YR 4/3) kuru iken, koyu kahverengi (10 YR 3/3) nemli iken, kuvvetli kaba köşeli blok strüktürlü, çatlaklar yoğun ve ince, bitki kökleri sık, makro ve mikro gözenek orta, kuru iken çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik, kesin ve düz hudutlu.

B<sub>22</sub> 40-65 cm. Soluk kahverengi (10 YR 6/3) kuru iken, kahverengi (10 YR 5/3) nemli iken, kuvvetli kaba prizmatik strüktürlü, çatlaklar yoğun ve ince, bitki kökleri seyrek, makro ve mikro gözenek orta, kuru iken çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik, kesin ve düz hudutlu.

C<sub>1</sub> 65-105 cm. Çok soluk kahverengi (10 YR 7/3) kuru iken, soluk kahverengi (10 YR 6/3) nemli iken, masif strüktürlü, makro ve mikro gözenek az, kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan ve fazla plastik, kesin ve düz hudutlu.

C<sub>2</sub> 105-190 cm. Sarımsı kahverengi (10 YR 5/6) kuru iken, koyu sarımsı kahverengi (10 YR 4/4) nemli iken, masif strüktürlü, kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan ve plastik.

### 3.3 Toprakların Diğer Fiziksel, Kimyasal ve Verimlilik Özellikleri

Bu toprakların diğer fiziksel, kimyasal ve verimlilik özelliklerinin göstergesi olan analiz sonuçları Tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

Esas olarak strüktür, tekstür ve organik madde durumuna bağlı olan havada kuru rutubet miktarları % 3.34-6.00, doyma yüzdesi ise 48.92-85.99 arasında bulunmuştur. Sonuçlar üzerinde hakim etki, tekstürün sahip olduğu mekanik analiz sonuçlarından açıkça görülmektedir.

Tablo 1 Araştırma Konusu Toprakların Bir Kısım Fiziksel Analiz Sonuçları

| Pro No | Horizon.          | Derinlik cm | Havada Kuru Rutubet % | Saturas-yon % | Özgül Ağırlık g/cm <sup>3</sup> | Volüm Ağırlığı g/cm <sup>3</sup> | Toplam Gözeneklilik % | Hidrolik Geçirgenlik cm/h | Kum % | Silt % | Kil % | Tekstür Sınıfı  |
|--------|-------------------|-------------|-----------------------|---------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------|-------|--------|-------|-----------------|
| 1      | Ap                | 0-25        | 3.96                  | 56.10         | 2.58                            | 1.30                             | 49.61                 | 2.37                      | 33.00 | 38.00  | 29.00 | Killi tın       |
|        | B <sub>21</sub>   | 25-45       | 3.34                  | 48.92         | 2.54                            | 1.45                             | 42.91                 | 6.33                      | 46.00 | 30.00  | 24.00 | Tın             |
|        | B <sub>22ca</sub> | 45-75       | 3.64                  | 54.21         | 2.57                            | 1.50                             | 41.63                 | 5.84                      | 39.00 | 35.00  | 26.00 | Tın             |
|        | C <sub>1ca</sub>  | 75-100      | 5.07                  | 66.97         | 2.59                            | 1.45                             | 44.01                 | 2.66                      | 18.70 | 40.30  | 41.00 | Siltli kil      |
|        | C <sub>2ca</sub>  | 100-175     | 5.93                  | 74.79         | 2.57                            | 1.43                             | 44.36                 | 1.45                      | 14.00 | 45.70  | 40.30 | Siltli kil      |
| 2      | Ap                | 0-20        | 5.10                  | 74.73         | 2.56                            | 1.30                             | 49.22                 | 1.59                      | 21.50 | 31.00  | 47.50 | Kil             |
|        | B <sub>2lt</sub>  | 20-40       | 6.00                  | 84.09         | 2.57                            | 1.35                             | 47.47                 | 1.24                      | 21.50 | 29.50  | 49.00 | Kil             |
|        | B <sub>22</sub>   | 40-65       | 5.88                  | 85.99         | 2.60                            | 1.45                             | 44.23                 | 1.76                      | 22.00 | 32.50  | 45.50 | Kil             |
|        | C <sub>1</sub>    | 65-105      | 3.82                  | 57.20         | 2.58                            | 1.41                             | 45.35                 | 7.06                      | 52.00 | 22.50  | 25.50 | Kumlu killi tın |
|        | C <sub>2</sub>    | 105-190     | 3.48                  | 50.51         | 2.58                            | 1.37                             | 46.90                 | 3.75                      | 41.00 | 37.00  | 22.00 | Tın             |

Tekstür, gözeneklilik, rutubet, organik madde, toprağın sıkışma durumu, bitki örtüsü, toprak idare ve işlemesi ve uygulanan münavebe sistemi gibi faktörler tarafından etkilenen volüm ağırlığı

değerleri 1.30-1.50 g/cm<sup>3</sup>, organik madde ve mineralojik yapıya bağlı olarak çok az değişiklik gösteren özgül ağırlık değerleri ise 2.54-2.60 g/cm<sup>3</sup> sınırları içerisinde değişmektedir.

Volüm ağırlığını etkileyen faktörlere bağlı olarak çeşitli değişiklikler gösteren; strüktür, toprak sıcaklığı ve geçirgenlik gibi bir çok fiziksel ve verimlilik özelliklerinin göstergesi olan, biyolojik özellikleri etkileyen, topraktaki hava ve su dengesini ayarlayan toplam gözeneklilik değerleri % 41.63-49.61 arasında değişmekte olup oldukça elverişli bir ortam teşkil etmektedir.

Agregatlaşma, tekstür, organik madde, kompaktlaşma, pulluk tabanı oluşumu, numunenin analiz sırasında istiflenme durumu, ezilme ve eleme sırasında toz haline gelip gelmemesi, toprak gözeneklerinin çeşidi, tabiatı, şekli, hacmi ve dağılışı durumu gibi faktörlere bağlı olarak değişen hidrolik geçirgenlik değerleri 1.24-7.06 cm/ht aralığında bulunmuştur. Buna göre geçirgenlik sınıfları orta yavaş, orta ve orta hızlıdır (Black, 1965). 1 numaralı profilin drenaj yetersizliği olan ana maddesi ile pulluk tabanı oluşumunun kuvvetli olduğu 2 numaralı profilin B<sub>21t</sub> horizonunda hidrolik geçirgenlik en düşük seviyelere inmektedir. Bu bakımdan sulamada drenaj durumu ve pulluk tabanı oluşumu mutlak surette gözönüne alınmalı ve aşırı su kullanılmamalıdır.

Kum miktarları % 14.00-52.00, silt miktarları % 22.50-45.70 ve kil miktarları da % 22.00-49.00 hudutları arasında bulunmuş olan bu toprakların tekstür sınıfları horizon bazında orta, orta derecede ince ve incedir. Pulluk katlarında ise orta derecede ince ve incedir (Soil Survey Staff, 1951). Dolayısıyla kompaktlaşma ve pulluk tabanı oluşumuna uygunluk göstermektedir. 2 numaralı profil sahasında kil yıkanma ve birikmesi mevcuttur. Araştırma konusu topraklar tekstür açısından tarıma uygunluk göstermektedir.

Tekstür minerolojik yapı, organik madde, kireç yıkanma, birikme, kayıp, taşınma, bitki beslenmesi, gübreleme, sulama gibi bir çok faktörün etkisini aksettiren çözünebilir katyon miktarları toplam olarak 3.23-6.08 me/L sınırları içerisinde elde edilmiştir. Yıkanma ve kayıplar daha etkili olduğundan verimlilik açısından önemli olan çözünebilir katyonların miktarı genel olarak düşüktür. Aynı faktörlerden etkilenen ve çözünebilir katyonların bir göstergesi olan elektrik geçirgenliği değerleri 0.34-0.57 mmhos/cm aralığında ölçülmüştür. Bu değerlere göre araştırma konusu topraklar tuzsuz topraklar sınıfına girmektedir.

Tablo 2 Araştırma Konusu Toprakların Bir Kısım Kimyasal ve Verimlilik Analiz Sonuçları

| Profil No                             |                  | 1              |                 |                   |                  |                  | 2              |                  |                 |                |                |
|---------------------------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| Horizonlar                            |                  | A <sub>p</sub> | B <sub>21</sub> | B <sub>22ca</sub> | C <sub>1ca</sub> | C <sub>2ca</sub> | A <sub>p</sub> | B <sub>21t</sub> | B <sub>22</sub> | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> |
| Derinlik cm                           |                  | 0-25           | 25-45           | 45-75             | 75-100           | 100-175          | 0-20           | 20-40            | 40-65           | 65-105         | 105-190        |
| Suda Çözünebilir Katyonlar me/L       | K <sup>+</sup>   | 0.17           | 0.14            | 0.12              | 0.14             | 0.10             | 0.27           | 0.18             | 0.12            | 0.13           | 0.10           |
|                                       | Na <sup>+</sup>  | 1.07           | 1.20            | 1.00              | 1.22             | 1.46             | 0.91           | 1.26             | 1.35            | 1.72           | 1.72           |
|                                       | Mg <sup>++</sup> | 2.00           | 0.60            | 0.65              | 0.57             | 1.92             | 0.87           | 0.87             | 1.54            | 1.08           | 2.03           |
|                                       | Ca <sup>++</sup> | 2.94           | 1.54            | 1.46              | 1.49             | 2.88             | 1.30           | 1.46             | 1.63            | 1.64           | 2.23           |
|                                       | Toplam           | 5.18           | 3.48            | 3.23              | 3.42             | 5.36             | 3.35           | 3.77             | 4.64            | 4.57           | 6.08           |
| Elektrik Geçirgenliği (mmhos/cm)      |                  | 0.54           | 0.43            | 0.43              | 0.50             | 0.57             | 0.34           | 0.36             | 0.35            | 0.44           | 0.56           |
| Ca/Mg Oranı                           |                  | 1.47           | 2.57            | 2.25              | 2.61             | 1.50             | 1.49           | 1.68             | 1.06            | 1.52           | 1.10           |
| Saturasyon Çamurunda pH               |                  | 7.76           | 7.80            | 7.80              | 7.90             | 8.00             | 7.60           | 7.60             | 7.70            | 7.84           | 8.00           |
| Kireç %                               |                  | 0.83           | 0.92            | 1.63              | 1.65             | 2.38             | 0.15           | 0.15             | 0.38            | 0.83           | 0.99           |
| Organik Madde %                       |                  | 2.20           | 1.40            | 1.31              | 1.74             | 1.20             | 2.84           | 2.06             | 1.66            | 0.94           | 0.36           |
| Bitkiler Tarafından Alınabilir        | Fosfor ppm       | 12.5           | 4.1             | 4.7               | 3.3              | 3.3              | 34.9           | 9.5              | 4.5             | 5.1            | 4.6            |
|                                       | Potasyum ppm     | 100            | 68              | 55                | 61               | 44               | 283            | 184              | 130             | 266            | 74             |
| Değişebilir Katyonlar me/100 g        | K <sup>+</sup>   | 0.41           | 0.34            | 0.37              | 0.58             | 0.45             | 1.70           | 1.24             | 0.87            | 0.57           | 0.44           |
|                                       | Na <sup>+</sup>  | 0.56           | 0.45            | 0.46              | 0.49             | 0.52             | 0.42           | 0.35             | 0.63            | 0.52           | 0.42           |
|                                       | Mg <sup>++</sup> | 4.98           | 4.47            | 5.03              | 11.99            | 14.10            | 9.31           | 9.78             | 11.15           | 6.96           | 9.56           |
|                                       | Ca <sup>++</sup> | 21.65          | 17.89           | 18.13             | 17.78            | 17.64            | 24.79          | 22.60            | 20.74           | 20.42          | 16.64          |
|                                       | H <sup>+</sup>   | 3.60           | 3.00            | 3.00              | 2.20             | 0.80             | 4.80           | 5.40             | 4.20            | 2.10           | 1.00           |
| Toplam                                |                  | 31.20          | 26.15           | 26.99             | 33.04            | 33.51            | 41.02          | 39.37            | 37.56           | 30.57          | 28.08          |
| Katyon Değiştirme Kapasitesi me/100 g |                  | 30.83          | 25.95           | 26.02             | 32.35            | 32.61            | 40.05          | 38.69            | 36.84           | 29.64          | 27.13          |

Ca/Mg oranları horizon bazında 1.06-2.57 arasında değişmektedir. Ancak toprak oluşumunu değerlendirmede ana madde esas alındığından ve ana maddeyi ifade eden C horizonlarının ortalama Ca/Mg oranları karşılaştırıldığında daha küçük

değere sahip olan 2 numaralı profilin temsil ettiği topraklarda oluşum derecesinin daha ileri seviyede olduğu anlaşılabacaktır.

Kireç, organik madde, suda çözünebilir katyonlar, yıkanma, kayıp, birikme, yer değiştirme gibi faktörler tarafından etkilenen pH, değerleri horizonlar bazında 7.60-8.00 aralığında ölçülmüştür. Buna göre reaksiyon sınıfları hafif alkali ile orta derecede alkalidir (Soil Survey Staff, 1960). Pulluk katlarında ise hafif alkalidir. Toprak reaksiyonu tarıma uygun olup bitki beslenmesinde en iyi ortamı oluşturmaktadır.

Kireç miktarları horizonlar bazında % 0.15-2.38 hudutları arasında tayin edilmiştir. Kireçlilik sınıfları eseri, az kireçli ve orta derecede az kireçlidir (Schroo, 1973). Pulluk katlarında eseri ve az kireçlidir. Dolayısıyla bu sahalarda yetiştirilecek bitki türü esas alınarak, ana maddesi kireç olan gübrelerin kullanılması, verimde artırıcı etki yapabilecektir. Kirecin yıkanmasında yağışların yüksek olmasıyla birlikte, ana maddelerin kireçli olmaması da önemli rol oynamaktadır.

Pulluk katlarından ana maddeye kadar sürekli azalma gösteren organik madde miktarları horizon bazında % 0.36-2.84 aralığında bulunmuş olup, pulluk katlarında % 2.20 ve 2.84'dür. Bu rakamlara göre organik madde sınıfları çok az, az, orta ve yüksektir. Pulluk katlarında orta ve yüksektir (Birecki et al. 1968). Organik madde verimliliğinin esas kriterlerinin başında gelmektedir. Dolayısıyla topraklarda organik madde miktarının artırılması ve en azından mevcut seviyenin düşürülmemesi gerekmektedir. Bunun için yörede anız yakılması kesinlikle önlenmeli ve mümkün olduğu müddetçe çiftlik gübresi uygulaması yoluna gidilmelidir. Ancak tarımda verimi artırmak için bitki türüne göre azotlu gübre verilmesi gereklidir. Özellikle orta sınıfına giren sahalarda gübrelemeye kesin ihtiyaç duyulmaktadır.

Verimliliğin ikinci önemli kriteri olan bitkiler tarafından alınabilir fosfor miktarları, horizonlar bazında 3.3-34.9 ppm hudutları arasında tayin edilmiştir. Bu rakamlara göre fosfor sınıfları çok az, az, orta ve yüksektir. Pulluk katlarında ise 12.5 ppm ve 34.9 ppm ile düşük ve yüksektir (Baykan, 1970). Düşük olan 1 numaralı profil sahasında fosforlu gübre uygulaması mutlaka gerekmektedir. Yüksek sınıfına giren 2 numaralı profil sahasında ise fosforlu gübre uygulaması gerekmemektedir. Ancak her iki profil sahasında da pulluk katlarının hemen altında, fosfor miktarı aniden düşmektedir. Bu durum, özellikle şeker pancarı gibi derin köklü bitkilerin, verilen gübrelerden tam olarak faydalanmasına engel teşkil etmektedir. Bu sebeple verilen gübrelerin

toprağa iyice karıştırılması için, derin sürüm yapılması yoluna gidilmelidir.

Toprak verimliliğinin diğer önemli kriteri olan potasyum miktarları horizon bazında 44-283 ppm arasında bulunmuş olup pulluk katlarında 100 ppm ve 283 ppm'dir. Potasyum sınıfları çok az, az, orta ve yüksektir. Orta sınıfına giren 1 numaralı profil sahasında bitki çeşidine göre potasyumlu gübreler kullanılmalıdır. Verilen gübrelerin toprağa iyice karıştırılması sağlanmalıdır. 2 numaralı profil sahasında ise potasyum profilinde çok uygun bir dağılım gösterdiğinden ve yüksek sınıfına girdiğinden, potasyumlu gübre kullanılmasına kesinlikle gerek duyulmamaktadır. Aksine bir durum hem topraktaki bitki-besin elementi dengesinin bozulmasına ve yeni besin elementi noksanlıklarının ortaya çıkmasına sebep olacak, hem de aşırı ölçülere varan gübre fiyatları nedeniyle çiftçi parasının toprağa gömülmesine sebep olacaktır. Kısacası, tarım ekonomik olmaktan çıkacaktır. Ayrıca bir kısım toprak özelliklerinin bozulması gündeme gelecektir.

Ekstrakte edilebilir katyonlardan çok az miktarlardaki suda çözünebilir bazik katyonların çıkarılması ve değişebilir hidrojenin ilave edilmesiyle elde edilen toplam değişebilir katyonlar 26.15-41.02 me/100 g aralığında bulunmuştur.

Toprakların verim güçlerini belirlemede esas alınan kriterlerin en önemlilerinden birisi olan katyon değiştirme kapasitesi değerleri 25.95-40.05 me/100 g sınırları arasında tayin edilmiştir. Bulunan rakamlar göstermektedir ki 2 numaralı profilin temsil ettiği toprakların katyon değiştirme kapasitesi değerleri daha yüksek olduğundan verim güçleri de daha fazladır. Bu konuda tekstür ve organik maddenin etkili olduğu bu özelliklerin karşılaştırılmasından çok açık olarak görülmektedir. Toprakların tekstür sınıfını değiştirmek pratikte fazla mümkün olmadığından, toprakların verim gücünü artırmak için organik madde miktarını artırmak yoluna gidilmelidir. Bunun için de anız yakılması önlenmeli ve çiftlik gübresi uygulaması yoluna gidilmelidir.

Türkiye'deki miras kanunu nedeniyle araziler çok küçük parçalara bölünmüştür. Bölünme genellikle eğim istikametinde yapılmıştır. Tarım makinalarının kolay çalışabilmesi için sürüm ve diğer makina işleri de meyil istikametinde yapılmaktadır. Bu durum, özellikle etek arazilerde aşırı yüzey akış erozyonuna sebep olmakta ve topraklar verimsizleşmektedir. Arazilerin bu şekilde bölünmesi hem işgücü, hem de

makina maliyetlerini yükselterek, tarımın ekonomik olmasını engellemektedir. Bu nedenlerle, yörede arazi varlığı esas alınarak bir tarım işletme birimi belirlenmesi ve dağılık tarım sisteminden işletme sistemine geçilmesi gerekmektedir. Turistik merkezlere çok yakın olan yörede yetiştirilecek bitki türünün seçiminde turizmin ihtiyaçlarına öncelik verilmelidir. Bunun yanında et ve süt sığırcılığının geliştirilmesi için de büyük çaba sarfedilmelidir.

#### 4. KAYNAKLAR

- Baykan, Ö.L. 1970. Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği Topraklarının Bazı Özellikleri, Tasnifi ve Haritalanması. Atatürk Üni., Yayın No: 8, Ziraat Fak., Yayın No: 34, Araştırma Serisi: 14, Erzurum
- Birecki et al. 1968. Untersuchungs Methoden Des Boden Struktur Zustandes Kommission I. (Boden Physik). Veb. Deutsches Land Wirtschafts verlag-Berlin.
- Black, C.A. 1965a. Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties. American Soc. Agron. Inc. Pub. Modison, Wisconsin.
- Black, C.A. 1965b. Methods of Soil Analysis Part 1. Physical and Mineralogical Properties. American Soc. Agron. Inc. Pub. Mmodison, Wisconsin.
- Day, P.R. 1956. Report of Comittee on Physical Analyses. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 20: 167-169.
- Eawag, M. 1970. Methoden zur Untersuchung Von Abfallstoffen. Abteilung für Mülforschung. CH-8600 Düsseldorf.
- Jackson, M.L. 1969. Soil Chemical Analysis. Advaced Course. Fifth Printing Published by the Author. Dept. Soil Sci. Univ. Wisconsin, Madison.
- Knowles, F. and I Watkin, 1974. A Practical Course in Agricultural Chemistry. Second Edition. McMillan and Co. Ltd. New York.
- Micheal, P., et al. 1972. A Critical Study of the BaCl<sub>2</sub>-Triethanolamine and Ammonium Acetate Methods for Determining the Exchangeable Hydrogen Content of Soils. Soil Sci. Amer. Proc 26: 37-40.
- Munsell, R. 1975. Soil Color Charts. Munsell Color Company. Inc. Baltimore, Maryland.
- Olsen, S.R. et al. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bivarbonete U.S.D.A. Circular No. 939, Washington.
- Schroo, H. 1973. An Inventory Soils and Suitabilities in West Irian I. Netherlands Journal of Agri.Sci. 2.
- Anonymous. 1975. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. U.S.D.A. Soil Conservation Service. Agricultural Handbook No. 436. Soil Survey Staff.
- Anonymous. 1951. Soil Survey Manuel U.S.D.A. Handbook no 18. Agri. Res. Administration. Soil Survey Staff.
- Anonymous. 1960. Classification a Comprehensive System 7th. Aproximation U.S.D.A. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff.
- Anonymous. 1962. Soil Conservation Service U.S.D.A. Identification and Nomenclature of Soil Horizons. Supplement to Agriculture Handbook no. 18. Replacing Pages 173-1887. Soil Survey Staff.
- Anonymous. 1992. Keys to Soil Taxonomy. SMSS Technical Monograph No: 19. Soil Survey Staff. Pocahontas Press, Inc. Virginia.
- Anonymous. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. Agricultural Handbook no. 60. U.S. Salinity Lab. Staff.
- Walkley, A. and Black, I.A., 1934. An Examination of the Degtjareff Method for Determining Soil Organic Matter and and Proposed Modification of Chromic Acid Titration Method. Soil Sci. 37:29-38.