

## HORASAN-SARIKAMIŞ ARASINDAKİ ARAS NEHRİ HAVZASININ TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Yrd.Doç.Dr.Özer YILMAZ\*

### 1. Önceki Çalışmalar.

Çalışma sahamız dahilinde yapılmış toprak çalışmaları, çok az sayıda ve sahamızın toprakları hakkında çok kısa bilgiler veren makaleler halindedir.

Çalışma sahamızın toprak özelliklerine değinen ilk çalışma, Erinç'in Rusca'dan dilimize çevirdiği "Türkiye'nin Toprak Oluşumu ve Toprakları" konusundaki Polinov ve Rosov'a ait makaledir. Bu makalede sahamız içersinde yer alan Çernozyomların küçük Asya'da yayılış sahalarının sınırlı olduğunu ve bunların ancak yarımadanın kuzeydoğu kısımlarında daha kontinental iklim şartları altında görüldüğü belirtilmektedir.

Humus içerikleri bakımından, bunların güney çernozyomları tâli tipine ait oldukları ve bu özellikleri ile Sovyet Ermenistanı'nın çernozyomlarına çok yakın oldukları ileri sürülmektedir<sup>1</sup>.

H.Oakes'e ait olan ikinci çalışmada<sup>2</sup>, çalışma sahamızın büyük toprak grupları ve yayılış alanları, özel sembollerle gösterilmiştir. Toprak grupları ve yayılış alanları, çalışma sahasında ayrıntılı toprak çalışmaları yapmaksızın, sadece arazinin litolojik ve topoğrafik özellikleri ile iklim koşulları, gözönüne alınarak hazırlanmıştır.

Sarıkamuş ve Kars çevresinde orman örtüsü ve çayır altında oluşan büyük toprak gruplarını inceleyen Şahin<sup>3</sup>,

\* Atatürk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Öğretim Üyesi.

<sup>1</sup> POLINOV, B.B., ROSOV, N.M., 1954 Küçük Asya'nın Pedejonez şartları ve Toprakları (Çev.S.Erinç), İst. Üni.Coğr. Enst. Dergi., 2 (5-6), s.210-221, İstanbul.

<sup>2</sup> OAKES, H., Türkiye Toprakları: Türk Yüksek Ziraat Müh. Bir. yay.: 18, İzmir.

<sup>3</sup> ŞAHİN, M., 1970, Kars ve Sarıkamuş civarında orman ve çayır örtüsü altında teşekkül etmiş büyük toprak gruplarının morfolojik fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde araştırmalar: Ata. Üniv. Zir. Fak. yay.: 135, Erzurum.

Kars ve Sarıkamış çevresindeki bütün toprakları, Sarıçam orman örtüsü altında gelişen topraklar ve çayır örtüsü altında gelişen topraklar olmak üzere iki gruba ayırmıştır.

Sarıçam orman örtüsü altında gelişen toprakları, kahverengi orman toprakları grubuna dahil etmiş ve bu toprakların A,B,C, horizonları bulunan hafif asit ve nötr reaksiyonlu olduklarını ortaya koymuştur. Diğer yandan, morfolojik özellikleri ve horizonlaşma durumlarına göre A,B,C ve A,C horizonlu kahverengi orman toprakları olarak iki gruba ayırmıştır.

Genelde, Sarıçam ormanı altında teşekkül etmiş toprakların bazı özelliklerini inceleyen Çepel ve arkadaşları<sup>4</sup>, Sarıkamış ve çevresindeki sarıçam ormanları altında açtıkları profillerdeki toprak tipinin kahverengi orman toprakları olduğunu ve toprakların kumlu ve kumlu balçık strüktüründe bulunduğunu tesbit etmişlerdir.

Sarıkamış yöresinde dar bir alanda çalışma yapan Tetik<sup>5</sup>, saf sarıçam ormanı altında kahverengi orman toprağı, eğimli yamaçlarda genellikle A,C horizonlu genç, yarı olgun kahverengi orman toprağı ile volkanik malzeme üzerinde gelişmiş, kalınlıkları 15-20 cm. arasında değişen A horizonuna sahip topraklar tesbit etmiştir.

Kuzeydoğu Anadolu'da yaylacık konusunda araştırma yapan Sözer<sup>6</sup>, Horasan-Selim kesiminde yer alan fazla arızalı dik ve akarsularla parçalanmış arızanın kestenerenkli toprakları kuşağında olduğunu, ay şekilde su erozyonuna maruz kaldığını belirtmektedir.

Toprak-Su Genel Müdürlüğü'nce hazırlanan "Kars İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu" ile "Erzurum İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu" ve bu raporlara ekli 1/100 000 ölçekli toprak haritalarında<sup>7</sup>, çalışma sahamızın sınırları

<sup>4</sup> ÇEPEL, N., DÜNDAR, M.,ALPTEKİN, G., 1977, Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanının Gelişimi ile Bazı Edafik ve Fizyografik Etkenler Arasındaki İlişkiler. TÜBİTAK yay., TOAG-154, Ankara.

<sup>5</sup> TETİK, M., 1981, Sarıkamış Yöresinde Özellikle Sarıçam Ormanları Altında Gelişmiş Toprakların Özellikleri (Doktora Önçalışması): Ata. Üniv. Ed.Fak., Erzurum.

<sup>6</sup> SÖZER, A.N., 1972, Kuzeydoğu Anadolu'da Yaylacılık, Turhan Kitabevi s.14, Ankara.

<sup>7</sup> TOPRAK-SU, Erzurum ve Kars İllerine Ait Toprak Kaynağı Envanter Raporları, Ankara.

içersindeki kesimlerde beş büyük toprak tipi tesbit edilmiş ve bu toprak gruplarının genel özellikleri kısaca açıklanmıştır.

Yukarıda saydığımız bütün bu çalışmalar, geniş bir alana sahip çalışma sahamızın toprak özelliklerini ayrıntılı bir şekilde ortaya koymamakta ve sahamız topraklarının genetik yönden sınıflandırılması yeterli ölçüde görülmemektedir.

Çalışma sahamızda, başta eğimin fazla olması ve bitki örtüsünün aşırı şekilde tahrip edilmesi, yanlış arazi kullanmadan dolayı şiddetli toprak aşınması, havzanın büyük bir bölümünde anakaya ve depoların ortaya çıkmasına yol açmıştır.

Eğimin fazla ve özellikle Sarıkamış ve çevresi dışındaki alanların bitki örtüsü bakımından çok fakir olması ve tahrip edilmesi nedenleriyle, çalışma sahasında toprak örtüsü, düze yakın, hafif eğimli alanlarda, dağlık alanlardaki bazalt platoları üzerinde ve yoğun sarıçam ormanı altında gelişmiştir. Bu alanlarda oluşan topraklarda normal sayılacak bir profil teşekkülü görülmektedir. Bu alanların dışında aşınmanın fazla olduğu bitki örtüsü bakımından yoksun eğimli yamaçlarda ise; anakayanın özelliklerini yansıtan ayrışmış bir C horizonundan ibaret topraklar bulunmaktadır.

Aras nehri ve buna bağlanan derelerin taşkın ve birikmeye uğrayan kesimlerinde ve akarsu yatakları ile birikinti yelpaze ve konileri üzerinde kolluviyal ve alüviyal topraklar oluşmuştur.

Çalışma sahamızın toprak haritasını hazırlamak ve sahadaki başlıca tiplerini tesbit etmek amacıyla, arazide toprak profilleri açılmış ve gerekli profil gözlemleri yapılmış, profillerden alınan toprakların laboratuvarında fiziksel ve kimyasal özellikleri tayin edilmiştir. Daha sonra Türkiye'de uygulanan ve Thorp-Smith tarafından geliştirilen 1949 Amerikan toprak sınıflandırma sistemi kullanılmıştır<sup>8</sup>.

Bu toprak sınıflamasına göre sahamız toprakları, Zonal, Azonal ve İntrazonal takımlar halinde ele alınmış ve bu takıma giren büyük toprak grupları belirtilmiştir. Büyük toprak gruplarına göre çalışma sahasının toprak haritası yapılmıştır (Şekil 1).

## **2. Zonal Toprakları.**

Bu topraklar, iyi gelişmiş profil özelliğine sahip olup, bölgenin iklim ve vejetasyon şartlarına göre teşekkül etmiş topraklardır. Başka bir ifade ile, bu toprakların oluşumunda iklim ve vejetasyon etkili olmuş ve hâkim damgasını vurmuştur.

<sup>8</sup> THORP, J., SMİTH, G.D. 1940, "Higher Categories Of Soil Clasification: Order, Suborder and Great Soil Groups" Soil science, 67, p.117-126.

Ancak, bu toprakların oluşması için, arazinin düze yakın olması gerekmektedir<sup>9</sup>.

Sahamızda bu toprak grubu içersine, Çernozyomlar, Kestanerekli step topraklar ve kahverenkli orman toprakları girmektedir.

### 2.1. Çernozyomlar.

Genellikle 1800-2200 m. yükseklikler arasında düz veya düze yakın, hafif eğimli ve drenaj koşulları iyi olan alanlarda yayılış göstermektedirler. Özellikle çayır örtüsü ile kaplı bulunduğu alanlarda ve nemli yarınemli iklim koşulları altında gelişmişlerdir.

Sarıkamış ve çevresi ve Aras nehri boyunca yer alan bazalt platoları üzerinde gelişmiş çernozyomlarda, 1-1.5 m. arasında değişen profil derinliği görülmektedir. Bu toprak tipinin bulunduğu alanlarda, genelde çayır örtüsü hâkim olup, tarım belirli kesimlerde yapılmaktadır. A,B ve C horizonlarına sahip bu toprakların genel profil özelliklerinde şu hususlar dikkati çekmektedir.

**A Horizonu:** Kalınlığı 25-50 cm. arasında değişmektedir. Kuru iken koyugrimsi renkte (10 YR, 5/2) ve yaş iken siyah ve siyaha yakın (10 YR, 2/1), kuru iken sert, yaş iken sulu yapışkan ve fazla plastik, genelde granüler ve furda strüktür, organik madde toprağın üst kesimlerinde belirgin ve alt kesimlerinde toprağa karışmış durumda, kuru iken zor ayrılmakta, kök yayılışı sıktır.

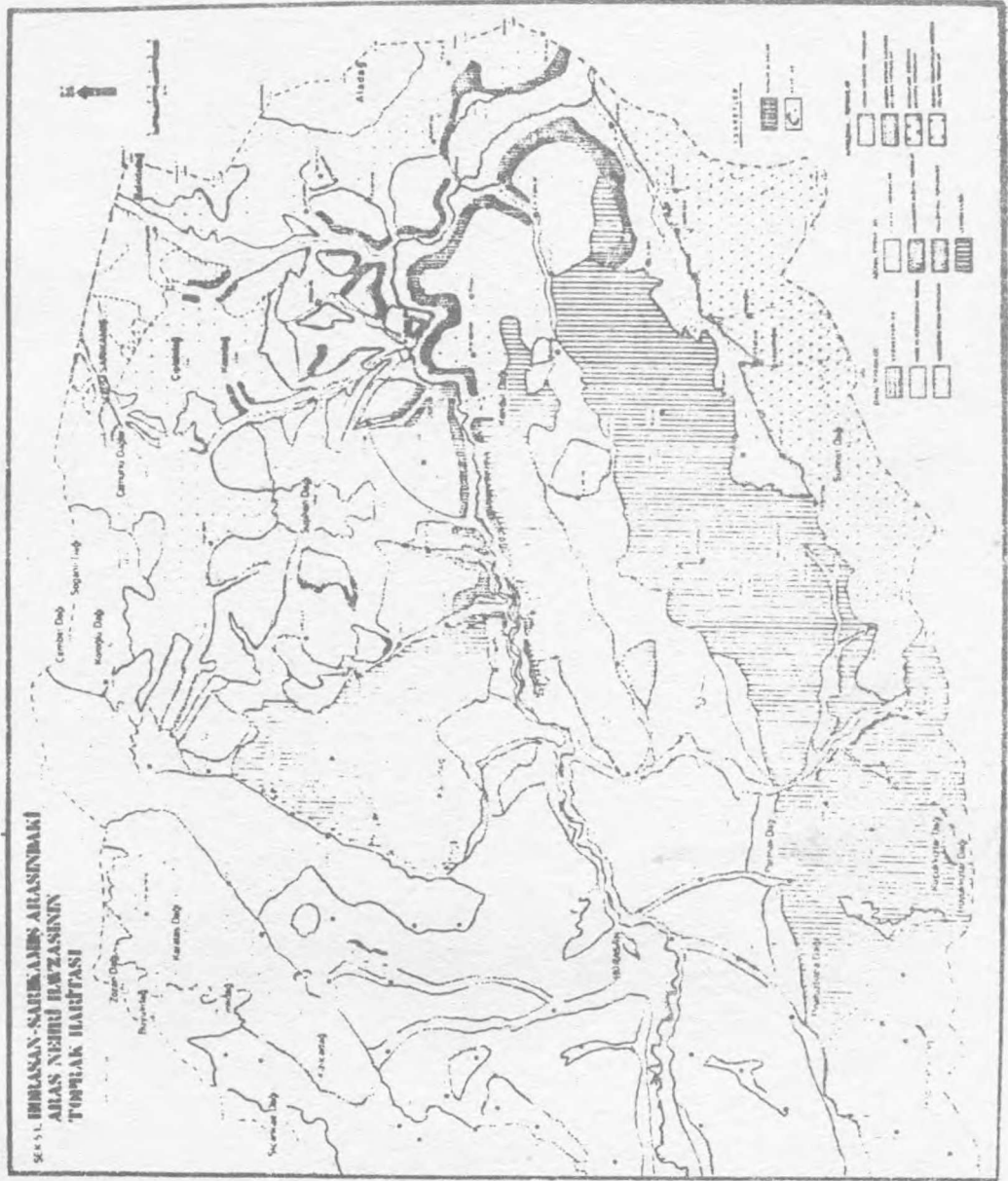
**B Horizonu:** 20-50 cm. kalınlığındadır. Renk kuru grimsi koyukahverengi (10 YR, 4/2), yaş iken koyukahverengi (10 YR, 3/3), prizmatik strüktürlü, kuru iken sert, yaş iken yapışkan kil özelliği göstermektedir. Kök yayılışı seyrek, orta derecede organik madde bulunmakta horizonun alt seviyelerinde asit ile muamelede çok az köpürme mevcuttur.

**C Horizonu:** 20-30 cm. kalınlığında, kuru iken kahverenkli (10 YR, 5/3) ve yaş iken koyu grimsi kahverenkli (10 YR, 4/2), blok strüktürlü, kuru iken çok sert, yaş iken yapışkan, organik madde çok az, asitle muamelede köpürme görülmekte ve horizon genellikle killidir.

---

<sup>9</sup> ATALAY, I., 1982, Toprak Coğrafyası : (Ders kitabı), E.Ü.Sos. Bil. Fak. yay. 8, s.196, İzmir.

52-53. HILIRAN-SARUKAHIN ARASINBAKI  
 ALAS NEIRU BERTASININ  
 TONTAK HARTTASI



**R Horizonu:** az ayrılmış bazalt, tuf ve andezitler

Çalışma sahamızda, çernozyomları karakterize eden 3 adet profil açılmıştır. Bunların ilki Sarıkamış ile Hamamlı köyü arasındaki yeralan Karaçayır mevkinde dere kenarında gözlenmiştir (Foto-43)

Yer	: Sırakamış'ın 3 km. güneydoğusu, Karaçayır mevki dere kenarı.
Yükseklik	: 2075 m.
Vejetasyon	: Çayır otları.
Anamateryal	: Tuf.
Topoğrafya	: Plato
Eğim	: % 12
Arazi Kullanımı	: Otlak.

**Profil açıklaması:**

Horizon	Derinlik	Profil Özellikleri
A	0-35 cm.	Kuru iken grimsi kahverengi (10 YR, 5/2), yaş iken koyu kahverengi (10 YR, 3/2), kaba granüler strüktür, kil tekstüründe, kök yayılışı sık, organik madde bakımından zengin, kuru iken sert, yaş iken yapışkan ve plastik, asitli muamelede köpürme yok, geçişli sınır.
B	35-75 cm.	Kuru iken açık kahverengi (10 YR, 5/2). Yaş iken sarımsı kahverengi (10 YR, 3/1), prizmatik strüktür kuru iken sert, yaş iken plastik, kil tekstüründe kök yayılışı seyrek, organik madde çok az, asitli muamelede yukarıdan aşağıya doğru köpürme artmakta, bazı yerlerde kireç çiçekleri bulunmakta, kesin sınır.
C	75-95 cm.	Kuru iken açık kahverengi (10 YR, 7/2), yaş iken soluk kahverengi (10 YR, 6/3), blok kaba strüktürlü kuru iken çok sert, yaş iken plastik, kil, kök yayılışı yok, organik madde çok az asitle muamelede şiddetli köpürme var.
R	+ 95 cm.	Tuf

Bu toprak tipinin özelliklerini yansıtan diğer bir profil Köroğlu köyünün 3 km. güneydoğusunda açılmıştır.

Yer	: Koroğlu köyünün 3 km. güneybatısı Koroğlu düzü mevki.
Yükseklik	: 2100
Vejetasyon	: Çayır otları.
Anamateryal	: Bazalt
Topoğrafya	: Düzlük.
Eğim	: % 1-2
Arazi Kullanımı:	Tarla kenarı.

### Profil açıklaması:

Horizon	Derinlik	Profil Özellikleri
A	0-25 cm.	Kuru iken koyu gri (10 YR, 3/1), yaş iken siyahımsı (10 YR, 2/1), kaba granüler strüktürde kuru iken sert, yaş iken plastik, kil tekstüründe, kök yaylısı sık, organik madde zengin, asitle muamele köpürme yok.
B	25-55 cm.	Kuru iken koyu grimsi kahverengi (10 YR, 4/2), yaş iken sarımsı kahverengi (10 YR, 3/4), sütunumsu strüktürlü, kuru iken sert, yaş iken plastik, kil tekstüründe, organik madde az, asitle muamelede köpürme var, kesin sınır mevcut.
C	55-75 cm.	Kuru iken sarımsı kahverengi (10 YR, 6/4), yaş iken kahverengi (10 YR, 5/3) blok strüktürlü kuru iken, sert, yaş iken yarı plastik, kök yaylısı yok, asitle muamelede köpürme fazla.
R	+ 75 cm.	Çok az ayrılmış bazalt.

### 2.2. Kestaneremli Topraklar.

Çalışma sahamızda, kestaneremli topraklar, genellikle 1500-2000 m. yükseklikler arasında düz, kireç bakımından zengin, killi, kumlu ve milli Pliyosen depoları üzerinde gelişmişlerdir. Bu topraklar daha çok Horasan havzasında geniş bir yayılım gösterirler. Bazı yerlerde, bilhassa Pınatuzbaba dağı ve Garipce dağlarının kuzeyinde Miyosen depoları üzerinde de görülürler. Bu toprak tipinin görüldüğü alanların büyük bir bölümünde hububat tarımı yapılmakta, bazı kesimlerde ise, çayır ve otlak olarak kullanılmaktadır.

### **Genel Profil Özellikleri:**

**A Horizonu:** Kalınlığı 30-35 cm. arasında değişmektedir. Kuru iken sert, yaş iken yapışkan ve plastik, renk koyu kahverengiden (5 YR, 4/3), grimsi kahverengi (10 YR, 5/2) arasında değişmekte, organik madde toprağa karışmış ve az, genelde furda ve granüler strüktür hâkim. Kök yayılışı iyi. Genellikle killidir. Asitle muamelede köpürme görülmemektedir.

**B Horizonu:** Kalınlığı 30-40 cm. arasındadır. Renk koyu iken kahverengi (7,5 YR, 5/2) ve açık gri (7,5, YR, 7/2) yaş iken kırmızımsı kahverengi (5 YR, 3/3, 3/4), prizmatik strüktür, kuru iken zor dağılmakta yaş iken yapışkan ve plastik özellikte, kök yayılışı seyrek, alt kısımlara doğru kireç çiçekleri belirginleşmekte ve asitle muamelede köpürme görülmektedir.

**C Horizonu:** Kalınlığı 20-40 cm. arasında değişmekte, alttaki anakayanın ayrışması sonucu oluşmuş, killi, kumlu ve milli depo, renk açık sarımsı kahverengi (10 YR, 6/4) ile açık kahverengi (10 YR, 5/4)'dir. Asitle muamelede köpürme var.

Genelde 50-60 cm. profil kalınlığı görülen bu topraklarda, A,B horizonları önemli ölçüde yıkanmaya uğramışlardır. Kireç birikimi daha çok horizonundadır. Bu nedenle toprak yüzeyinde kirecin yıkanmasına bağlı olarak, hafif alkelen, B horizonunun alt kesimlerinde orta derecede alkelen reaksiyon görülmektedir.

Çalışma sahamızda, kestanerengli toprakları karakterize eden 4 adet profil açılmıştır.

Aşağı tahirkoca köyünün güneyinde bulunan Yıkılğan T.'de açılan profile şu özellikler tesbit edilmiştir.

Yer	:	Aşağıtahirhoca k.'nün 2 km. güneyi, Yıkılğan tepe.
Yükseklik	:	1600 m.
Vejetasyon	:	Çayır-step.
Anamateryal	:	Killi-kireçli-milli Pliyosen deposu.
Topoğrafya	:	Tepelik düze yakın alan, aşınım düzlüğü.
Eğim	:	% 1-3
Arazi kullanımı	:	Otlak

Horizon	Derinlik	Profil Özellikleri
A	0-30 cm.	Kuru iken koyu kahverengi (10 YR, 4/3), yaş iken kırmızımsı kahverengi (10 YR, 3/3), granüler strüktürde, kuru



iken sert ve zor dağılmakta, yaş icken plastik, yapışkan kil tekstüründe, kök yayılışı sık, asitle muamelede köpürme yok, organik maddece zengin, horizon boyunca çatlaklar mevcut.

- B 30-70 cm. Kuru icken açık kahverengi (10 YR, 7/2), yaş icken kırmızımsı kahverengi (5 YR, 4/3) prizmatik strüktürlü, kuru icken sert, yaş icken yapışkan, kök yayılışı az, organik madde orta derecede, kil tekstüründe.
- C 70-85 cm. Kireçli killi, kumlu ve milli Pliyosen deposu.

Dönertaş-Kuşburnu köyleri arasında açılan bir başka profilde de şu özellikler gözlenmiştir.

- Yer : Dönertaş köyü 2 km. kuzeyi.  
Yükseklik : 1760 m.  
Vejetasyon : Çayır-step otları.  
Anamateryal : Kireçli-Killi-kumlu ve milli Pliyosen deposu.  
Topografya : Aşınım düzlüğü.  
Eğim : % 5-6  
Arazi kullanımı: Tarla

Horizon	Derinlik	Profil Özellikleri
A	0-35 cm.	Kuru icken grimsi kahverengi (10 YR, 4/2), yaş icken koyu grimsi kahverengi (10 YR, 3/2), granüler strüktürlü, kuru icken dağılgan, ıslak icken yapışkan, kumlu tın tertüründe, kök yayılışı sık organik madde bakımından zengin, asitle muamelede köpürme az.
B	35-60 cm.	Kuru icken kahverengi (10 YR, 4/3) yaş icken koyu kahverengi (10 YR, 3/4), blok strüktürlü, kuru icken elle çabuk dağılmakta, yaş icken yapışkan, kil tekstüründe, kök yayılışı orta, organik madde orta derecede, asitle muamelede köpürme fazla, sınır geçişli.

Horizon	Derinlik	Profil Özellikleri
C	65-85 cm.	Açık grimsi kahverenginde (2,5 YR, 6/2), pek fazla ayrışma göstermeyen, kireçli, kumlu, milli Pliyosen deposu, asitle muamelede köpürme var.

Sonuç olarak, çalışma sahamızın özellikle Horasan havzasında yer alan kestanerenkli, zonal toprak grupları içerisinde yer almış olup, havzanın iklim koşullarına bağlı bir gelişme göstermişlerdir. A horizonlarında yıkanma olduğundan kireç oranı düşüktür. Buna karşılık C horizonunda belirgin kireç çökelmeleri görülür.

### 2.3. Kahverengi Orman Toprakları.

Bu topraklar, 1949 toprak tasnif sistemine göre, introzonal toprak grubu içerisinde yer almaktadırlar<sup>10</sup>. Ancak çalışma sahamızda, sarıçam orman altında gelişmiş ve çoğu yerde tam profil teşekkül göstermiş olan topraklardır. Bu bakımdan 'Bahçeköy ekolü'nün de<sup>11</sup> benimsediği gibi, kahverengi veya esmer orman topraklarını zonal toprak kategorisine dahil etmeyi uygun görmekteyiz. Yine aynı şekilde ATALAY da<sup>12</sup> Oltu çayı havzasında yaptığı çalışmada kahverengi orman topraklarını zonal toprak grubu içerisinde mütalâa etmiştir.

Çalışma sahamız içerisinde yer alan bu topraklar, sarıçam ormanları ile kaplı bazalt, andezit ve tuf üzerinde gelişmişlerdir. Ancak bu topraklar, değişik eğim ve yükseklik şartlarına göre çeşitli özellikler göstermektedir. Bununla beraber, sarıçamların yoğun olduğu veya kapalılığın iyi olduğu kesimlerde iyi bir profil gelişmesine sahiptir. Bunun yanında, orman örtüsünün kısmen tahrip edildiği ya da hayvan otlatmasının yapıldığı yerlerde de bozulmuş kahverengi orman toprağı bulunduğu tesbit edilmiştir.

Kahverengi orman toprakları daha çok sarıçam ormanının bulunduğu Sankamış ve çevresinde, Süphan dağı ile Aladağ'ın batı yamaçlarında bulunmaktadır. Bu sahalarda genellikle volkanik malzemeler üzerinde gelişmişlerdir. Eğimin azaldığı yerlerde profil kalınlığı artmakta, fazlaştığı yerlerde ise

<sup>10</sup> THORP, J. - SMİTH, G.D., 1949, a.g.e., p.117-126.

<sup>11</sup> IRMAK, A., 1957, "Türkiye'de Orman Toprakları ve Ekolojik Sahalardaki Araştırmalara Toplu Bakış", İst.Üniv.Or.Fak. Derg.Seri B, 7 (1), İstanbul.

<sup>12</sup> ATALAY, İ., 1982, Oltu Çayı Havzasının Fizikî Coğrafyası ve Amenajmanı: E.Ü.Sos. Bil.Fak.yay. : 11, s.63, İzmir.

azalmaktadır.

Bu toprakların genel profil özellikleri şöyledir:

Üzerlerinde, 1-4 cm. kalınlığında değişen çürüntülü mull tipinde organik kat bulunmaktadır.

**A Horizonu:** 10-25 cm. arasında değişmektedir. Rengi kırmızı kahverengi (5 YR, 3/2) ile koyu kahverengi (7,5 YR, 3/2) arasındadır. Organik madde bakımından zengin olup, toprağa karışmış vaziyettedir. Kireç bazı yerlerde yıkanmakla beraber, asitle muamelede çok az bir köpürme vardır. Granüler ve furda strüktürde, genelde kök yayılışı sıktır. Killi ve tınlı tekstürdedir.

**B Horizonu:** 15-35 cm. arasında değişmektedir. Horizontunda hemen hemen hâkim renk kahverengidir (10 YR, 5/3), alt kesimlerinde nadiren kireç birikmesi görülür. Ancak buna, profilde yıkanmanın fazla olması nedeniyle üst seviyelerde rastlanılmamıştır. Blok ve prizmatik strüktürde, organik madde yönünden fakirdir. Kuru iken sert, yaş iken yapışkandır.

**C Horizonu:** 10-20 cm. arasında değişmektedir. Genelde çok az ayrılmış volkanik malzemeler ve yamaç deposu.

**R Horizonu:** Volkanik malzeme ve yamaç deposudur.

Çalışma sahasında yer alan kahverengi orman topraklarına ait 4 adet profil açılmıştır. Aynı ayrı yerlerde açılan bu profillerde benzer özellikler tesbit edilmiştir.

Kahverengi orman topraklarına ait Hamamlı k.'nün 1 km güneyinde açılan profilde şu özellikler görülmüştür.

Yer : Sarıkamış Hamamlı köyü 1 km. güneyi.  
Yükseklik : 2000 m.  
Vejetasyon : Sarıçam ormanı.  
Anamateryal : Bazalt, obsidyen.  
Topoğrafya : Yamaç  
Eğim : % 15  
Arazi Kullanımı: Ormanlık alan.

Horzon	Derinlik	Profil özellikleri
O <sub>1</sub>	0-1-2 cm.	Mull tipinde humus formu.
A	1-20 cm.	Kuru iken kırmızı kahverengi (5 YR, 3/2), yaş iken koyu kahverengi (7,5 YR, 3/2), granüler strüktürde, kök yayılışı iyi, killi balçık terstüründe, organik maddece zengin, asitle muamelede köpürme yok.

Tablo:1- Çemezyon Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizleri.

Örnek Alınan Yer	Horizon	Derinl. cm.	Tekstür			Tekstür Tipi	p <sup>H</sup>	CaCO <sub>3</sub> %	Organik Madde %
			Kil	Mil	Kum				
Sarıkamış'ın 3 km.	A	0-35	67,7	21,2	11,1	Kil	6,95	0,32	2,912
GD'su Karağayır Ark.	B	35-75	63,6	21,5	14,9	Kil	6,90	0,32	2,149
Yüksekliği: 2075 m.	C	75-95	55,1	30,8	14,1	Killi-Tin	6,20	0,97	1,290
Koroğlu Köyünün	A	0-25	63,1	26,9	10,0	Kil	6,7	0,02	3,812
3 km. GB'si Koroğlu Düzü	B	25-65	55,7	24,0	20,3	Kil	6,9	0,21	2,951
Yükseklik: 210 m.	C	65-115	50,3	30,0	19,7	Killi	6,51	0,95	1,344
Handere Köyünün	A	0-35	67,2	23,2	9,6	Kil	6,9	0,41	3,716
2 km. Batısı	B	35-85	57,4	24,3	18,3	Kil	6,4	0,36	2,347
(Aşırt Or. Deposu Yanı									
Yükseklik: 220 m.	C	65-120	55,2	21,0	23,8	Kil	6,5	0,50	1,216

Tablo: 2- Keşane Renkli Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizleri.

Toprak Örneğinin Alındığı Yer	Horizon	Derinl. cm.	Tekstür			Tekstür Tipi	p <sup>H</sup>	CaCO <sub>3</sub>	Organik Madde %
			Kil %	Mil %	Kum %				
Aşağı Tahiriçoca K.'ünün	A	0-30	16,4	32,8	50,8	Killi tin	6,15	7,71	1,666
2 km. güneyi Yıkılıgan T.	B	30-70	19,1	26,5	54,4	Kumlu-Killi Tin	6,30	11,57	1,235
Yükseklik: 1640 m.	C	70-95	50,4	28,6	21,0	Kil	6,5	11,27	1,03
Donertaş-Kuşburnu arası	A	0-35	37,0	23,7	39,3	Kumlu kil	6,25	2,57	1,639
Horon düzü.	B	35-60	27,3	19,7	53,0	Kumlu-Killi-Tin	6,30	2,57	1,329
Yükseklik: 1600 m.	C	65-85	39,4	21,6	38,8	Kumlu kil	6,34	4,34	0,734
Danışment köyünün	A	0-35	34,7	17,9	47,4	Kumlu Kil	6,35	5,14	1,329
2,5 km. Doğusu	B	35-55	19,9	22,9	57,2	Kumlu-Killi-Tin	6,20	0,96	2,313
Yükseklik: 1400 m.	C	55-70	20,7	25,3	54,0	Kumlu-Killi-Tin	6,45	5,27	0,973
Kantarkaya-Tavşarcık	A	0-30	13,6	27,8	58,6	Kumlu Tin	7,35	0,96	0,222
Köylü arası.	B	30-50	12,3	21,2	66,5	Kumlu Tin	7,25	2,64	0,464
Yükseklik: 1600 m.	C	50-65	51,0	27,2	21,8	Kil	7,8	2,62	0,674

Tablo: 3- Kahverengi Orman Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizleri

Toprak Örneğinin alındığı yer	Horizon	Derinl. cm.	Tekstür			Tekstür tipi	p <sup>H</sup>	CaCO <sub>3</sub>	Organik Madde %
			Kil %	Mil %	Kum %				
Sarıkamış Hanamlı K.	A	0-20	50,1	28,4	21,15	Kil	7,25	0,06	7,00
köylü 1 km. Güneyi	B	20-45	35,4	36,7	27,9	Killi	6,34	1,32	2,30
Yükseklik:	C	45-60	41,2	23,4	35,4	Kil	6,45	3,64	3,56
Sarıçamur Deresi Yanı	A	0-20	21,2	59,0	19,8	Kumlu kil	6,30	Eser	4,72
Yükseklik: 2200 m.	B	0-45	34,0	26,5	39,5	Milli	6,0	3,24	3,74
	C	45-70	23,4	53,6	23,0	Killi Kumlu	5,7	1,03	1,16
Akköz Yaylası 1.5 km	A	0-10	31,0	35,2	32,0	Killi	6,5	0,10	3,24
batısı	B	10-40	35,8	35,0	30,2	Killi	6,7	0,24	1,26
Yükseklik: 2650 m.	C	40-75	43,0	28,0	29,0	Killi	6,5	0,14	0,16
Mescitli Köylü 4 km.	A	0-15	16,3	31,0	52,3	Tinli	6,8	Eser	1,32
batısı	B	15-35	12,0	24,0	64,0	Kumlu	6,2	0,23	0,64
Yükseklik: 2050 m.	C	35-55	42,3	33,0	24,8	Killi	6,9	Eser	0,32

B	20-45 cm.	Yaş iken koyu kahverengi (10 YR, 3/3), kuru iken kahverengi (10 YR, 5/3), kaba blok strüktürde, killi tekstürde, kuru iken zor dağılmakta, yaş iken plastik, organik madde orta derecede, asitle muamelede köpürme var.
C	45-60 cm.	Koyu kahverengi (10 YR, 3/3), obsidyen ve bazalt çakılları büyükçe, asitle muamelede köpürme var. Obsidyen parçaları bulunmakta.
R	+ 60 cm.	Parçalanmış bazalt ve obsidyen.

Yukarıda özellikleri açıklanan profil boyunca yer yer obsidyen parçaları görülmektedir. Bu durum silisli bileşimde olan obsidyenin çok zor ayrışmasına bağlanabilir.

Yer	: Çıplakdağ - Sarıçamur deresi arası, orman kenarı.
Yükseklik	: 2100
Vejetasyon	: Otsu bitkiler.
Anamateryal	: Andezit ve tuf.
Yamaç	: Yamaç
Eğit	: % 15-20
Arazi Kullanımı:	Boş, orman kenarı.

#### **Profil açıklaması:**

<b>Horizon</b>	<b>Derinlik</b>	<b>Profil Özellikleri</b>
A	0-20 cm.	Kuru iken kahverenginde (10 YR, 5/3), yaş iken kahverengi (10 YR, 3/3), organik madde bakımından zengin, balçık tekstüründe, furda ve granüler tekstürde, kuru iken zor dağılmakta, yaş iken plastik ve yapışkan, kök yayılışı sık, asitle muamelede çok az köpürme var.
B	20-40 cm.	Kahverengi (10 YR, 5/3), killi balçık ve kıl tekstüründe, blokumsu yapıda, kuru iken sert, yaş iken plastik ve yapışkan, kök yayılışı seyrek, orta derecede organik madde, asitle muamelede az köpürme var. Andezit çakılları horizontunda mevcut.

C	45-70 cm	Ayrışmış ve parçalanmış andezit çakalları ve tüfler, blok strüktürlü.
R	+ 70 cm.	Andezit ve tuf blokları.

Yukarıda açıklandığı şekillerde, genel profil özellikleri ile açılan profillerin tümünde, benzer özellikler gösteren kahverengi orman toprakları bulunmaktadır. Bu durumun yükseklik, yağış-sıcaklık koşullarının değişik olması yanında, geçmişteki orman yangın ve tahripleri ve şiddetli erozyon etkisinden ileri gelmektedir.

### **3. İntrazonal Topraklar.**

Bu takımda bulunan toprakların teşekkülünde topoğrafik faktörler (jeomorfoloji, drenaj ve anameteryal) etkilidir. Dolayısıyla toprak oluşumu yeteri kadar ilerlememiştir, horizon teşekkülü tam değildir. Genellikle AC horizonlu topraklardır. Bu takımda bulunan ve özellikle ana malzemenin etkisini geniş ölçüde yansıtan topraklar üzerinde toprak oluşumu ve ilerledikçe, ana meteryalin toprak üzerindeki etkisi zamanla silinmekte ve zonal topraklara dönüşmektedir. Şu halde, zamanın yetersizliği de bu toprakların teşekkülünde etkili olmaktadır<sup>13</sup>.

Çalışma sahamızda da, genellikle anakaya, jeomorfoloji, ve drenaj şartlarının özelliğini yansıtan topraklar bulunmaktadır. Yukarıda belirtilen nedenlerin etkisiyle oluşmuş intrazonal toprak grubu içerisinde, sahamızda yüksek dağ-çayır toprakları, Oligosen depoları ve ofiyolitler üzerinde gelişmiş, yeni oluşmuş ve gençlik safhasında olan topraklar bulunmaktadır.

#### **3.1. Yüksek Dağ-Çayır Toprakları.**

Çalışma sahamızda, yüksek dağ-çayır toprakları 2500 m.'nin üzerinde düz, çok az eğimli ve özellikle volkanik platolar üzerinde gelişmişlerdir. İklim bölümünde de belirttiğimiz gibi, bilhassa çalışma sahamız karın en fazla yerde kaldığı yüksek bir alandır. Karın yerde kalma süresi Sarıkamış ve çevresindeki dağlarda daha fazladır. Bu nedendir ki, bu yörede yer alan Balıklı dağ, Aladağ, Çamurlu dağlar, Soğanlı dağı ve Süphan dağının 2500 m.'yi geçen hafif eğimli alanlarında, düşük sıcaklık ve kar örtüsünün uzun süre yerde kalması nedeniyle yılın ancak 2 veya 3 ayı pedojenezeye uygundur. Böylelikle bu alanlarda, organik maddenin ayrışması çok yavaş olmaktadır. Ancak yüksek dağ-çayır bitkilerinin altında oluşmuş bu

<sup>13</sup> ATALAY, İ., 1982 .g.e., s.212.

topraklar da organik madde bakımından çok zengindir. Bu topraklar A ve C horizonlarına sahip topraklardır.

Bu toprakların genel profil özellikleri şöyledir:

**O horizonu:** En fazla 3 cm. kalınlığa ulaşabilen çürüntülü mull tipinde organik örtü bulunur.

**A horizonu:** 3-15 cm. kalınlığındadır, organik madde yönünden zengin, kök yaylışı çok sık, furda strüktüründe, elle kolay dağılmakta, balçık bünyede, asitle muamelede köpürme yok, renk siyah (5 YR, 2/1) ile koyu kahverengindedir (2,5 YR, 2/2).

**C horizonu:** 15-30 cm. arasında değişmektedir. Anakayanın ayrışması ile olmuş çakıllar baskındır.

Çalışma sahamızın çeşitli yerlerinde açtığımız profillerde, bu toprakların özellikleri açıkca ortaya çıkmaktadır.

Yer	: Süphan dağı kuzey yamacı, Süphan yaylası.
Yükseklik	: 2700 m.
Vejetasyon	: Sub-Alpin çayırlar.
Anamateryal	: Yamaç.
Eğim	: % 8
Arazi kullanımı:	Otlak

#### **Profil açıklaması:**

<b>Horizon</b>	<b>Derinlik</b>	<b>Profil Özellikleri</b>
O	0-2 cm.	Çürüntülü mull tipinde organik örtü.
A	2-20 cm.	Kuru iken çok koyumsu grimsi kahverenginde (10 YR, 3/2), yaş iken çok koyu gri (10 YR, 2/2), granüler strüktürde, silt tekstüründe, kuru iken elle kolay dağılmakta, kök yaylışı sık, organik maddece zengin, asitle muamelede köpürme yok.

<b>Horizon</b>	<b>Derinlik</b>	<b>Profil Özellikleri</b>
C	20-30 cm.	Kuru iken koyu kahverengi (7,5 YR, 3/2), yaş iken koyu kırmızimsı kahverengi (2,5 YR, 2/2), çakıllı kaba bünyeli, asitle muamelede köpürme yok, ayrışmış bazalt çakılları alta doğru irileşmekte.

R + 30 cm. Bazalt.

Diğer bir profil de Soğanlı dağları üzerinde açılmıştır.

Yer	: Soğanlı dağı Çatak yaylası güneyi.
Yükseklik	: 2600 m.
Vejetasyon	: Sub-Alpin çayırlar.
Anamateryal	: Bazalt.
Topoğrafya	: Bazalt düzlüğü.
Eğim	: % 10
Arazi kullanımı:	Otlak

### Profil açıklaması:

Horizon	Derinlik	Profil Özellikleri
A	0-15 cm.	Kuru iken koyu kırmızımsı kahverenginde (2,5 YR, 2/2), çok ince granüler strüktürde, organik maddece zengin, asitle muamelede köpürme yok, elle çok kolay dağılmakta, kök yayılış sıktır.
C	15-25 cm.	Koyu kahverengi (7,5 YR, 3/2), içersinde çakıllar bulunmakta, kaba bünyeli, asitle muamelede köpürme yok, kök yayılış seyrek.
R	+ 25 cm.	Bazalt.

Diğer yandan, Sarıkamış çevresindeki sarıçam orman sınırının üzerinde ve orman örtüsünün tahrip edildiği alanlarda, toprak derinliği fazla olmayan, organik madde bakımından zengin, ince bir organik örtüye sahip ve genellikle çok hafif asit reaksiyon gösteren topraklar da bulunmaktadır. Ancak bu topraklar kahverengi orman topraklarına benzer özellikler gösterirler. Bu topraklarda pedojenezin kısa olmasına ve sub-alpin çayırları altında gelişme imkânı bulmalarına rağmen bazı özellikler (kireçin yıkanması) bakımından kahverengi orman topraklarından ayrılırlar. Bu topraklar bozulmuş kahverengi orman toprakları olarak da yorumlanabilir.

### 3.2. Oligosen Depoları Üzerinde Gelişmiş Topraklar :

Çalışma sahamızda, kırmızımsı, sarımsı ve yeşilimsi renk gösteren depolar üzerinde, gerçek manada bir toprak örtüsü bulunmamaktadır. Bu depoların genellikle, alkali, karakter göstermesi, eğimli yamaçlarda özellikle 30°'den sonra yamaç akmalarının olması, bitki örtüsü'nün sahaya gelmesini engellemektedir. Bu yüzden deponun kimyasal özelliğinin bitkilerin yetişmesini önemli ölçüde engellemesi ve eğimli yamaçlarda aktif akmaların bulunması toprak oluşması engellemektedir. Diğer



yandan organik madde bakımından son derece fakir olan bu depoların, ayrılmış-çözülmüş zonlarını toprak olarak kabul etmek mümkün görülememektedir.

Yukarıda saydığımız nedenlerin dışında, bitki örtüsü olarak ayrık (*Agropyron* sp.) otlarının ve diğer sığır kuyruklarının (*Verbescum* sp.) bulunduğu, eğimin % 10-15 arasında değiştiği alanlarda, yeni gelişmekte olan topraklar görülür. Bu topraklarda sadece C horizonuna sahip olan Oligosen depoları üzerinde gelişme imkânı bulmuş bu toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirtmek yerinde olacaktır (Tablo- 5.5).

Kısmen ayrışmaya uğramış Oligosen depoları, killi ve killi kumlu tınlı tekstüründedir. Kuru iken sert ve elle zor dağılmakta, yaş iken veya suya doygun olduğunda adeta şeker veya tuz gibi erimektedir.

Renkli kırmızımsı kahverengi (2,5 YR, 4/4), açık kırmızı (10 YR, 4/4), zeytini gri (5 YR, 4/1) ve hafif kırmızı (10 YR, 4/3) olan bu depoların  $p^H$ 'ı 9, 25-9, 40 arasında değişmektedir. Organik madde bakımından çok fakirdirler (0,069-0,081 arasında değişmektedir). Ancak bu topraklarda kireç oranı yüksek olup, kireç % 10,9'a kadar çıkar. Değişebilir. K'yüzdesi ise 0,51-0,88 m.'e / 100 gr. arasında bulunmaktadır.

Oligosen toprakları üzerinde gelişmiş topraklar, sahada pek yaygın olmamakla birlikte, genellikle sahanın güneydoğusuna yer alan ve kabaca batı-doğu yönünde uzanan Zaraphane deresi ve ona bağlanan küçük derelerin aşağı kesimlerinde bulunurlar. Diğer görüldükleri yer, Aras nehrinin sahada çıktığı yerden ve nehrin doğu yakasından kuzeye doğru Akköz köyüne kadarki vadi yamaçlarında bulunurlar.

Benzer özellikteki topraklar sahamızın batı, kuzey-batı kesiminde bulunan Oltu havzası ve Narman havzasının kuzeyindeki Oligosen depoları üzerinde de tesbit edilmiştir<sup>14</sup>.

### 3.3. Ofiyolitler Üzerinde Gelişmiş Topraklar.

Çalışma sahamızda, ofiyolitik seri (serpantin, peridotit ve gabro) kuzeybatıda ve güneydoğuda geniş yer kaplamaktadırlar. Eğimin fazla ve bitki örtüsünün fakir olduğu ofiyolitler üzerinde genellikle sığ topraklar oluşmuştur. Nitekim eğimin fazla olduğu ve erozyonun aktif halde devam ettiği yamaçlarda sadece C horizonuna sahip topraklar bulunmaktadır.

Bu jeolojik formasyonlar üzerinde gelişen toprakların ve formasyonların özelliklerini Atalay<sup>15</sup> şöyle belirtmektedir:

<sup>14</sup> ATALAY, İ., 1982 a.g.e., s.68.

<sup>15</sup> ATALAY, İ., 1982 a.g.e., s.70.

Peridotit, serpantin gabroların ayrıışmış zonları kuvvetli alkelen reaksiyon gösterdiğinden ve kurduğundan beton gibi sertleştiğinden bitkilerin istifade edeceği tarla kapasitesinden çok az su tutduğundan dolayı bitkilerin yetişmesini engellemektedir. Ayrıca bu kayaçların ayrıışmasından açığa çıkan katyonlar, özellikle Ca ve Mg, killen tarafından çekilmekte ve kil-Ca ve/veya kil-Mg. zinciri oluşmaktadır. Böylece kil önemli ölçüde nütürleşerek iyon alışverişindeki aktif rolü zayıflamaktadır. Gerçekten serpantin, peridotit ve gabro üzerinde çok zayıf bitki örtüsünün bulunması, bu durumu doğrulamaktadır.

Yukarıda açıklanan nedenlerin ışığı altında, sahamızda da bulunan ofiyolitler üzerinde toprak örtüsü gelişme göstere-memiştir. Diğer yandan buna bağılı olarak bitki örtüsünün de çok zayıf veya yoksun olduğu görülmektedir.

### **3.4. Volkanik Formasyonlar Üzerinde Gelişmiş Topraklar.**

Çalışma sahamızın, büyük bir kısmını volkanik formasyonlar oluşturmaktadır. Bu nedenle çeşitli volkanik formasyonlar üzerinde ve orman örtüsünün bulunduğu alanlarda bazalt, dasit, andezit-tüf ve andezit-trakitler üzerinde aname-taryal etkisinin kuvvetle hissedildiğı topraklar bulunmaktadır.

#### **3.4.1. Bazaltlar Üzerinde Gelişmiş Topraklar.**

Bu topraklar genellikle sahamızın ormanlık kesimlerinde yaygın durumdadır. Bilhassa Aladağ'ın batı yamaçlarında geniş bir yayılım gösterirler. Bu sahanın dışında, Karakurt nahiyesinin güneyindeki, vejetasyon yönünden fakir çayır-step otların yer aldığı bazalt düzlüklerinde de gelişme imkanı bulmuşlardır. Sarıçam ormanı altında gelişen bu topraklarda organik madde çok zengindir. Bu topraklar üzerinde genel olarak çürüntülü mull tipinde organik bir kat bulunmaktadır. Renk genellikle koyukahverengindedir. Kuru iken dağılgandır. Orman örtüsünün bulunduğu alanlarda, eğimli yamaçlarda gelişmişlerdir. Toprak genelde taşlı ve çakıllıdır. İçersinde bazen kaba bloklara rastlanır. Kireç yönünden de çok fakir olan bu topraklarda, eğim koşulları toprağın gelişmesine ve solun katının derinleşmesine engel olmaktadır.

Öte yandan, orman örtüsünün bulunmadığı, step-çayır vejetasyonu altında ve kötü drenaj şartlarına sahip alanlardaki bu toprakların kalınlıkları çok azdır. Organik madde yönünden de fakirdirler. Renkleri açık kahve ve koyugrimsi arasındadır. Hafif alkelen reaksiyon gösterirler. Kök yayılışı siktir. Üzerlerinde kısa boylu step otları ile Astragalus (geven)ler bulunmaktadır. Toprak horizonlarında kaba bazalt çakılları bulunur. Toprak

derinliği 8-10 cm.'yi geçmez. Strüktür gelişmemiştir.

### **3.4.2. Dasit-Trakit ve Tüf Üzerinde Gelişmiş Topraklar.**

Bu topraklar Kesedağ, ıplakdağ ve Süphan dağının eğimli yamaçlarında geniş yayılıma sahiptirler. Bu toprakların üzerlerinde organik bir kat bulunmaktadır. Bunun altında furda ve granüler strüktürde, kalınlığı 15 cm.'yi geçmeyen bir A horizonu bulunur. Daha sonra anakayayı oluşturan trakit, dasit ve tüflere geçilir.

Tüfler daha çok ıplakdağ ve Kesedağında yaygın durumdadır. Bunun yanında Süphan dağında trakit ve dasit daha baskındır. Özellikle ıplak dağ ve Kesedağ'da yaygın bulunan tüf örtüsünün, gözenekli-geçirgen olması yağış ve kar sularının hemen kısa zamanda sızmasını sağlamakta ve buna bağlı olarak da kimyasal ayrışma engellenmekte ve çok zayıf ceryan etmektedir. Bunun yanında kil oranının çok düşük olduğu bu topraklarda, pedojenez süresinin çok kısa olması (2-3 ay) asit karakterdeki tüfün zor ayrışması-özölmesi profil gelişiminin ilerlemesini engellemektedir. Buna rağmen, porozite ve permabilitesi yüksek olan bu topraklar üzerinde sarıçam ormanları iyi bir gelişme göstermektedir.

### **3.4.3. Trakit - Andezitler Üzerinde Gelişmiş Topraklar.**

Bu tip topraklar, Aras nehrine kuzeyden birleşen Zivin ayı ve çevresindeki geniş bir alanda görülürler.

Genişçe bir yayılıma sahip olan bu toprakların renkleri açık kahverengindedir. Daha çok anakayanın özelliğini yansıtan bu topraklarda, organik madde çok az olup, dağılgan bir strüktür gösterir. İçersinde köşeli trakit ve andezit çakılları bulunur. Bu toprakların üzerinde iklim şartlarına uygun olarak ayır-step bitki örtüsü egemendir. Kök yayılışı seyrekdir. Toprak kalınlığı ortalama olarak 10 cm. kadardır.

## **4. Azonal Topraklar**

Çalışma sahamızda aşınma ve birikme olaylarının devam ettiği alanlarda bulunan topraklar bu kategori altında toplanmıştır. Özellikle sahanın güneyinde yer alan dağlık alanlarda çok eğimli yamaçların bulunduğu alanlarda sürekli olarak aşınma ve taşınma olayları olmaktadır. Buradan aşınan malzemeler sürekli olarak havzalara taşınmaktadırlar. Bu nedenle sözü edilen alanlarda toprakta profil horizonlaşması görülmemektedir. Bunun yanında Aras nehri ve kolları boyunca ve yüksek alanlardan havzalara açılan derelerin bulunduğu yerlerde, geniş vadi tabanlarında taşkın ve millenmeden ötürü

Tablo: 4- Yüksek Dağ-Çayır Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Toprak Örneğinin Alındığı Yer	Horizon	Derinl. cm.	Tekstür			Tekstür tipi	p <sup>H</sup>	CaCO <sub>3</sub> %	Organik Madde %
			Kil %	Mil %	Kum %				
Süphan Dağı K. Yamacı Süphan Yaylası Yükseklik: 2750 m.	A	0-20	34.5	29.5	36.0	Killi	6.40	Eser	3.62
Soğanlı Dağı Çatak Yaylası Yükseklik: 2550 m.	AC	0-25	33.0	18.5	47.5	Kumlu Killi	6.74	0.14	6.0

Tablo: 5- Oligosen Depoları Üzerinde Gelişmiş Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizleri.

Toprak Örneğinin Alındığı Yer	Horizon	Derinl. cm.	Tekstür			Tekstür tipi	p <sup>H</sup>	CaCO <sub>3</sub> %	Organik Madde %
			Kil %	Mil %	Kum %				
Çayarası K'nün K'usu Şortepo G'yi kırmazimsı depc. Yükl: 1700 m.	C	0-20	49.1	25.5	25.2	Kumlu killi balçık	9.40	10.9	0.081
Aras Vadisi Yamacı Kırmazimsı Depo Çayusu. Yük: 1500 m.	C	0-35	70.5	27.1	2.4	Killi balçık	9.25	10.9	0.069
Güllüceler K'yu 1 km. Doğusu Yesi- limli Depo Yük: 1033	AC	0-15	72.3	25.7	2.0	Killi balçık	6.8	10.2	0.022

Tablo: 6- Volkanik Formasyonlar Üzerinde Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Toprak Örneğinin Alındığı Yer	Horizon	Derinl. cm.	Tekstür			Tekstür Tipi	p <sup>H</sup>	CaCO <sub>3</sub> %	Organik Madde %
			Kil %	Mil %	Kum %				
Çiplak Dağ. Karanlık Dere İçi Anakaya taf. Yük: 1460 m.	A	0-15	25.0	25.0	50.0	Kumlu killi	5.75	Eser	2.34
Sarıkanış'ın 3 km. Batısı. Anakaya Ardeniz* Yükl: 2000 m.	AC	0-20	16.3	16.7	63.0	Kumlu	6.0	0.05	1.01

Tablo: 7- Azonal Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizleri

Toprak Örneğinin Alındığı yer	Horizon	Derinl. cm.	Tekstür			Tekstür tipi	p <sup>H</sup>	CaCO <sub>3</sub> %	Organik Madde. %
			Kil %	Mil %	Kum %				
K. K. Düzü Alüvyel toprak Yükl: 1460 m.	A	0-15	62.6	21.8	14.6	Killi balçık	6.60	1.29	0.376
K. K. Keçuruk 1 km. güneyi Ade. çayı kenarı Alü- vyel Top. Yükl: 1450 m.	B	15-30	46.3	33.3	20.4	Killi tin	6.60	1.6	0.405
Karak. A. Analar Nevkil Har. Al. Top. Yükl: 1480 m.	A	0-20	55.0	22.0	23.0	Killi	7.4	5.29	0.828
Karakort Nahyesinin 500 m. batısı kolluvü- yal Top. Yükl: 1500 m.	A	0-25	45.7	21.7	19.1	Killi balçık	9.10	0.04	0.449
Karakort Nahyesinin 500 m. batısı kolluvü- yal Top. Yükl: 1500 m.	C	25-60	32.7	43.9	34.4	Tin	9.15	0.94	0.151
Karakort Nahyesinin 500 m. batısı kolluvü- yal Top. Yükl: 1500 m.	A	0-15	42.1	23.1	34.8	Kumlu Kil	7.8	Eser	0.314
Baskay-Karapınar Şehirler arasındaki çayır Yükl: 1460 m.	A	0-15	45.5	25.0	29.5	Killi balçık	7.40	0.64	0.341

pedojenez zaman zaman kesintiye uğramaktadır. Bu nedenlerden ötürü, bütün bu alanlarda horizonlaşma göstermeyen alüvyal topraklar oluşmuştur.

### 3.1. Alüvyal Topraklar.

Bu topraklar Aras nehri ve ona bağlanan derelerin kenarında ve zaman zaman taşkın ve siltasyona uğrayan alanlardaki alüvyal depolar üzerinde gelişmiş topraklardır. Bunun dışında taşkına ve siltasyona uğrayan alanlarda genel olarak kalınlıkları 1-10 cm. arasında değişen A horizonlu alüvyal topraklar gelişme göstermiştir.

Çalışma sahamızda bu toprakların renginin, kaynaklandığı depodan aldığı gözlenmektedir. Dikkat edildiğinde Horasan havzasında, Aras nehrine birleşen derelerin getirdikleri alüvyonlarının renginin daha ziyade gri ve esmer renkli oldukları görülür. Bunun yanında volkanik sahalardan doğup Aras'a birleşen derelerin oluşturduğu alüvyal konilerin, koyu kahverengi ve kahverengi, Zaraphane deresinin Aras'la birleştiği yerde oluşmuş koninin, Oligosen depolarından rengini aldığı ve kırmızımsı renkte olduğu görülür. Bu topraklar aynı zamanda kaynaklandığı deponun kimyasal ve fiziksel özelliklerini de yansıtmaktadırlar. Oligosen deposundan kaynaklanan Zaraphane deresinin Aras ile birleştiği yerde killi ve balçık tekstürlü alüvyal toprak görülmektedir.

Çalışma sahamızda uzun süre taşkına ve siltasyona uğramayan Aras nehri ve ona bağlanan kolların kenarında çok az eğimli, drenaj koşulları iyi ve sık bir ot örtüsü altında, 1-20 cm. kalınlığında bir A horizonu görülmektedir. Bu özelliklere sahip toprak tipi Azap köyünün güneyinde açtığımız profilde rastlanmıştır.

Yer	: Azap köyü 1 km. güneyi Azap suyu kenarı.
Yükseklik	: 1500 m.
Vejetasyon	: Çayır-step otları.
Anamateryal	: Alüvyal depo.
Topoğrafya	: Düzlük
Eğim	: % 1-3
Arazi kullanımı:	Çayır.

#### Profil açıklaması:

Horizon	Derinlik	Profil Özellikleri
A	0-20 cm.	Kuru iken koyugri (10 YR, 4/1), ince granüler strüktürde, yaş iken yapışkan siltli, kuru iken kolay dağılmakta, kök yayılışı sık, organik madde bakımından zengin, asitle muamelede köpürme yok.

C 20-30 cm.

Grİ renkte, kumlu çakıllı depo, asitle muamelede hafif köpürme var.

#### 4.2. Hidromorfik Alüviyal Topraklar.

Çalışma sahamızda bu tip topraklar, alüviyal topraklar içerisinde yer almaktadırlar. Hidromorfik alüviyal topraklar, sürekli ya da yılın belli bir bölümünde taşkın altında kalan veya drenaj koşulları kötü olan alüviyal topraklardır. Bu tip toprakların oluşumunda jeomorfolojik koşulların önemi büyüktür.

Horasan havzasını kabaca batı-doğu yönünde kateden Aras nehrine, kuzeyden ve güneyden birçok dereler birleşmektedir. Bu dereler ilkbahar ve yazın ilk aylarında yağışların artması ve karların erimesiyle yataklarından taşarlar. Bu taşkınlar alüviyal alanlarda ya uzun süreli ya da yılın bir bölümünde bataklık alanların oluşmasına yol açarlar. Diğer yandan Aras nehrinin sahamıza girdiği yer ile Horasan arasında kalan alanlar, Aras nehrinin taşkın devrelerinde, terkedilmiş menderesler ile birlikte sular altında kalmaktadır. Çekik zamanlarında ise, terkedilmiş kopuk menderesler bataklık halinde kalmaktadır. Tüm bu olaylar, çalışma sahamızda Hidromorfik alüviyal toprakların oluşmasında başlıca rolü oynamaktadır. Diğer yandan Pliyosen killi seviyelerinin Horasan havzasında geniş bir yer işgal ettiği hatırlanırsa sızma koşullarının pek elverişli olmadığı anlaşılır. Kısaca, bu tip topraklar sahamızda, tabansuyu seviyesinin yüksek olduğu kesimlerde (Karaköse köyünün kuzeyinde olduğu gibi) taşkın alanlarında ve bataklıklarda gelişmişlerdir.

Diğer taraftan, saz, kamış, çayır otlarının kök ve yapraklarının çürümesi, toprağın organik madde bakımından zenginleşmesine sebep olmuştur. Ayrıca bu organik maddelerin havasız şartlar altında çürümesi organik asitleri oluşturduğundan, toprak genellikle çeşitli derecede asit reaksiyon göstermektedir. Öte yandan, sahamızdaki hidromorfik alüviyal toprakların bünyesinin ağır, yani killi olması ve tabansuyu seviyesinin yüksek olması, tarım yapılmasını güçleştirmekte ve hatta imkânsız kılmaktadır.

Bu toprak tipinin özelliklerini en iyi şekilde, Kırık köyünün kuzeydoğusunda Adalar mevkinde açılan profil yansıtmaktadır.

Yer	: Kırık köyü 1200 m. kuzeydoğusu, Adalar mevki.
Yükseklik	: 1400 m.
Vejetasyon	: Çayır otları.

Anamateryal : Alüvyon  
Topoğrafya : Düzlük.  
Eğim : % 0-1  
Arazi kullanımı: Çayır.

Horizon	Derinlik	Profil Özellikleri
A	0-20 cm.	Yapışkan kil, kuru iken koyu grimsi, kahverenginde (5 YR, 3/2), yaş iken koyu kahverengi (10 YR, ) strüktürsüz, organik madde zengin, kök yayılışı seyrek, asitle muamelede köpürme yok.
C	25-60 cm.	Kuru iken koyu gri (10 YR, 4/1), yaş iken çok koyu gri (10 YR, 3/1) blok strüktür- lü, kireç lekeleri görülmekte, çeşitli boy- larda yuvarlak çakıllar var, asitle mu- melede köpürme var.

#### 4.3. Kollüviyal Topraklar.

Çalışma sahamızda, dağlık alanların yamaçlarında ve birikinti konileri üzerinde bulunan sığ, taşlı topraklar, kollüviyal topraklar olarak ayrılmaktadır. Bu toprakların yayılış alanları sınırlıdır.

Sahada kollüviyal topraklar, A, C horizonlu olup, genç topraklardır. Birikinti konilerinin taşkına uğramayan kesimle- rinde A horizonu çok az gelişme göstermiştir. Toprak içersinde çok kaba bloklar ve iri çakıllar bulunmaktadır. Yüzeyde seyrek bir bitki örtüsü vardır. Özellikle Aras nehrine birleşen derelerin oluşturduğu birikinti konilerindeki toprak kalınlığı nisbeten fazladır. Ancak bu toprakları oluşturan akarsuların hızı ve birikinti konilerinin eğimi azaldıkça, topraktaki unsur boyutu küçülmektedir.

Başta eğim koşulları olmak üzere, taşkın devrelerinde akarsuların kollüviyal depoları devamlı olarak değiştirmeleri sonucunda bu topraklar, geniş alanlarda gelişme imkânı bulamamışlardır. Öte yandan, yüksek kesimlerin eteklerindeki kollüviyal topraklar, hafif bünyeli ve taşlı olup, toprak derinliği fazladır. Derinlik yüksek kesimlere doğru gittikçe azalır.

Diğer yanda bu toprakların oluşmasında kayma-akıma olaylarının da etkin olduğu görülmektedir. Bilhassa Zaraphane deresinin güney kesimlerinde ofiyolitik seri üzerinde kayma- akımlarla aşağıya doğru ilerleyen materyaller, Zaraphane deresinde kollüviyal depolar oluşturmakta ve bunlar üzerinde kollüviyal topraklar bulunmaktadır.

Karakurt nahiyesinin hemen doğusundaki bir yamaçta açılan profilde şu özellikler gözlenmiştir.

Yer	: Karakurt nahiyesi 500 m. batısı.
Yükseklik	: 1500 m.
Vejetasyon	: Step otları.
Anamateryal	: Yamaç molozu.
Topoğrafya	: Yamaç
Eğim	: % 10-15
Arazi Kullanımı:	Boş

Horizon	Derinlik	Profil Özellikleri
A	0-15 cm.	Kuru iken açık kahverengi (10 YR, 6/3), kumlu kil granüler strüktür, çakıllı, kök yayılışı seyrek organik madde çok az, asitle muamelede köpürme yok.
C	15-30 cm.	Çok açık kahverengi (10 YR, 7/3), kumlu ve killi çakılların boyutları derinlere doğru artmakta,

Özetle belirtecek olursak, çalışma sahamız içerisindeki kollüviyal topraklar, yüksek ve dağlık alanlar ile havzalar arasında ve Aras'a birleşen derelerin oluşturdukları birikinti konileri üzerinde yer almışlardır. Sınırlı bir oluşuma sahip bu topraklarda yine kayma akma olaylarının bulunduğu eğimli yerlerde de rastlamak mümkündür.

#### 4.4. Litosoller.

Bu topraklar, erozyon ve yüzeysel akışın aktif olduğu fazla eğimli yamaçlarda bulunmaktadır. Bu alandaki toprağın sığ, taşlı ve eğimli olması, yağış sularının çok az miktarda toprakta kalmasına ve dolayısıyla de mevcut topraklarda ayrışma ve yıkanma olaylarının çok yavaş cereyan etmesine yol açmaktadır. Ayrıca litosoller organik madde yönünden de fakirdirler. Renk genel olarak açık olup, organik maddenin varlığına bağlı olarak koyulaşmaktadır. Toprak yüzeyinde yıkanma, erozyon ve yağmur damlası erozyonu aktif olduğu alanlarda ince unsurlu malzemeler taşınmaktadır. Dolayısıyla toprak kaba bünyeli olmaktadır. Litosol toprakların çoğu kaba kum ve ince çakıl ihtiva etmektedir. Bu toprakların derinliğinde erozyonun şiddeti ve anamalzemenin ayrışma durumu tayin etmektedir<sup>16</sup>.

Çalışma sahasında litosoller, diğer toprak tipleri arasında nisbeten geniş yer tutarlar. Özellikle sahanın güneyinde yer alan dağlık alanda geniş yayılım gösterirler. Yüksek dağlardan doğan akarsular, bu alanları kısa mesafede yarıdıktan sonra hemen Pliyosen aşınım yüzeylerine girmeleri sonucunda,

<sup>16</sup> ATALAY, İ., 1982, a.g.e., s.153-154.



yukarıdan getirdikleri materyalleri burada yığarlar. Daha sonra Aras'la birleştikleri yerlerde birikinti konisini oluştururlar.

Öte yandan, yüksek alanlarda fiziksel ve kimyasal etkilerle ve erozyonla birlikte kuvvetli eğim koşullarının etkili olduğu yerlerde litosoller hâkimdir. Anamateryalin tıyl ayrıştığı alanlarda fizyolojik derinlik çok azdır.

Çalışma sahasındaki litosoller, çoğu yerde A horizonundan yoksun, ayrıışmış bir C horizonuna sahip iskelet topraklardır. Kireçe rastlanılmamaktadır. Hafif asit ve hafif alkelen reaksiyon gösterirler.

Eğim ve erozyon koşullarının fazla etkili olmadığı Başköy ve Karapınar köyleri arasında nisbeten sığ A horizonu gelişmiş litosoller oluşmuştur. Bu yerde açılan bir toprak profilinde şu özellikler görülmüştür:

Yer	: Başköy ile Karapınar köyü arası, Şehitler mevki.
Yükseklik	: 2000 m.
Vejetasyon	: Step otları
Anamateryal	: Bazalt.
Topoğrafya	: Yamaç
Eğim	: % 20
Arazi Kullanımı:	Boş

#### Profil açıklaması :

Horizon	Derinlik	Profil Özellikleri
A	0-10 cm.	Koyu kahverengi (7,5 YR, 3/2), granüler strüktürlü, dağılgan, kumlu, killi ters-türde, organik madde az, kök yayılışı seyrek, asitle muamelede çok az köpürme mevcut.
C	10-15 cm.	Çok az ayrıışmış bazalt.

Litosol toprakların özelliklerini yansıtan diğer bir profil de, Ardı köyü çevresinde açılmıştır.

Yer	: Ardı köyü 2 km. doğusu.
Yükseklik	: 1750 m.
Vejetasyon	: Step bitkileri.
Anamateryal	: Miyosen kırmızı kumtaşları.
Topoğrafya	: Yamaç
Eğim	: % 15
Arazi kullanımı:	Boş

### Profil açıklaması:

Horizon	Derinlik	Profil Özellikleri
A	0-15 cm.	Gimsi kahverengi (10 YR, 5/2) granüler strüktürlü, kumlu-killi terstürde, kuru iken dağılgan, organ madde orta derecede, kök yayılışı sık, asitle muamelede köpürme yok.
C	15-25 cm.	Ayrıışmış kırmızı kumtaşı.

Sahadaki litosollerin özellikleri kısaca şöyle açıklanabilir: Farklı anakayalar üzerinde aşınmanın etkili olduğu alanlarda bulunmaktadır. Büyük ölçüde anakayanın özelliklerini taşırlar. Horizon derinlikleri fazla olmayıp, nisbeten yeni gelişme gösteren A horizonunun kalınlığı 15 cm. yi geçmez. Üzerlerinde genellikle step bitkileri gelişme imkânı bulmuşlardır.

### 5. Sonuç.

Yukarıda profil açıklamalarının da verildiği sahamız dahilindeki toprak tiplerinin oluşumunda, birçok etkinin varlığı söz konusudur. Taşkın ve millenmeye uğramayan düz ve hafif eğimli alanlarda iklim ve vejetasyonun toprak oluşumunda etkili olduğu görülmektedir. Bunun yanında yüksek ve arzalı sahamızda, aşınma ve birikme olayları toprak oluşumunu engellemektedir.

Böylece sahamızda toprak tiplerinin oluşumu ile ilgili olarak aşağıda maddeler halinde belirtilen sonuçlar çıkmaktadır.

**1. Anakaya eksinin kuvvetle hissedildiği topraklar yaygın durumdadır:** Orman tahribi, yanlış arazi kullanma ve aşırı otlatma gibi asırlar boyunca süregelen olaylar sonucunda, pedejenezde eğimin olumsuz etkisini dengede tutan bitki örtüsü önemli ölçüde tahrip edilmiştir. Böylece topraklar kısa zamanda dış etkilerle aşınmış ve anamateryal yüzeye çıkmıştır. Bu nedenle, A,C horizonlu intrazonal topraklar ve Azonal topraklar yaygınlaşmıştır. Bilhassa Oligosen depoları ve ofiyolit formasyonları üzerinde bu tipde topraklar oluşmuştur.

**2- Kuvvetli eğim koşulları toprak oluşumunu engellemektedir:** Özellikle eğimin %30-40'dan daha fazla olduğu yamaçların, bitki örtüsünden mahrum veya çok zayıf olduğu kesimlerinde su erozyonu ve yamaç akması aktif halde bulunmaktadır. Bu nedenle, burada oluşmaya başlayan toprak (genç toprak) başlangıç ve doğuş safhasında kaymaktadır. Diğer

yandan orman altı bitki örtüsünden yoksun olan orman alanlarında da eğimin etkisiyle toprakların horizonlaşması engellenmektedir.

Bu itibarla, yukarıda sözü edilen eğimli alanlarda intrazonal topraklar takımına ait topraklar yaygın duruma geçmişlerdir.

**3. Toprakların oluşumunda iklim ve bitki örtüsünün etkili olduğu görülür:** Drenajın iyi, erozyonun az veya hiç olmadığı Horasan havzasındaki Miyosen ve Pliyosen depoları üzerinde çayır-step ot formasyonu ve yarı-kurak iklim koşulları altında kestanerengli step topraklar, yarı nemli iklim ve sarıçam ormanları altında kahverengi orman toprakları gelişmiştir. Kahverengi orman toprağı kuşağında 2000-2500 m.'ler arasında yer alan, soğuk-nemli iklim koşulları altında ve bazalt platoları üzerinde organik madde bakımından zengin, asit reaksiyonlu çernozyomlar gelişmiştir.

Çalışma sahasının yüksek kesimlerini oluşturan dağların 2500 m.'den daha yüksek yerlerinde nemli iklim koşulları ve alpin çayır vejetasyonu altında organik madde bakımından zengin, asit reaksiyonlu, intrazonal karakterde yüksek dağ-çayır toprakları oluşmuştur. 2500 m.'nin üzerindeki bu alanlarda pedojenez süresinin 2-3 ay devam etmesi, bu toprakların derinlik kazanmasına ve horizon gelişmesine imkân vermiştir.

Başta yükseklik koşulları olmak üzere, artan yağış miktarına bağılı olarak, özellikle 2000 m.'den yüksekte oluşmuş topraklar (sarıçam ormanı altında) asit reaksiyonlu; 1500-2000 m.'ler arasında yer alan Horasan havzasında step vejetasyonu ve yarı-kurak iklim koşulları altında gelişen topraklarda hafif alkelen reaksiyon göstermektedir.

Yine yüksekliğe bağılı olarak ve yağış miktarına göre, 2500 m.'den yüksekte olmuş topraklarda dekalsifikasyon, Horasan havzası dahilinde gelişmiş topraklarda kalsifikasyon süresi hâkimdir.

Pedojenez süresinin, yüksek kesimlerde az (2-3 ay) havza ve depresyonlarda 4-5 ay olması, toprakların derinliğini doğrudan etkilemiştir.

## KAYNAKLAR

- AKALAN, İ., 1968, Toprak (Oluşu, yapısı ve fiziksel özellikleri) A.Ü.Zir. Fak.yay.: 256, Ankara
- AKALAN, İ., 1969, Türkiye'nin bazı büyük toprak gruplarının kıl ve mil mineralojisi üzerinde bir araştırma: A.Ü.Zir.Fak.yay.: 364, Ankara.
- ATALAY, İ., 1974, Toros dağlarında karstlaşma ve toprak teşekkülü üzerine bazı araştırmalar (some investigations on the karstification and pedogenesis in Taurus Mountains): Jeomorfoloji derg. 5.s.135-151. Ankara.
- ATALAY, İ., 1974, Muş ovasının toprakları: 23.Coğr. Mes.Haf. Tebliği, Trabzon.
- ATALAY, İ., 1975, Sultandağlarında toprak çalışmaları: Top. İlm. Derg., 2 s.18-28, Ankara.
- ATALAY, İ., 1978, Erzurum ovası ve çevresinin fizikî ve tatbiki fizikî coğrafyası: Doçentlik tezi (basılmamış), Ata.Üni.Ede. Fak., Erzurum.
- ATALAY, İ., 1978, Toprak ve Türkiye'deki genetik toprak tipleri: Teksir baskı, Ata.Üniv.Ed.Fak., Erzurum
- ATALAY, İ., KARAKAPLAN, S., KOÇMAN, A., 1980, Oltu çayı havzasında bavlama amenajmanı yönünden çalışmalar: TÜBİTAK, Tar. ve Orm. Araşt. grubu (TOAG), Proje no: 337, Ankara.
- ATALAY, İ., 1982, Oltu çayı havzasının fizikî coğrafyası ve amenajmanı: E.Ü.Sos.Bil.Fak.yay. : 11, İzmir.
- ATALAY, İ., 1982, Toprak coğrafyası: E.Ü.Sos. Bil.Fak.yay.: 8, İzmir.
- ATALAY, İ., TETİK, M., YILMAZ, Ö., 1985, Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri: Orm. Araşt.Enst. yay.no: 141, Ankara.
- BALCI, A.N., 1973, İç Anadolu'da anametaryal ve baki faktörlerinin erodibilite ile ilgili toprak özellikleri üzerindeki etkileri: İ.Ü.Orm. Fak.yay.: 195, İstanbul
- BALCI, A.N., 1978, Kurak ve nemli iklim koşulları altında gelişmiş bazı orman topraklarının erodibilite karakteristikleri: İ.Ü.Orm.Fak.yay.: 248, İstanbul.
- BUNTING, B.T., Geograph of Soils: Hutchinson Uni. Library, London.
- ÇEPEL, N., DÜNDAR, M., ALPTEKİN, G., 1977, Türkiye'nin önemli yetişme bölgelerinde saf sarıçam ormanlarının gelişimi ile bazı edafik ve fizyografik etkenler arasındaki ilişkiler: TÜBİTAK yay.: 354, Ankara.

- ÇEPEL,N., 1978, Orman ekolojisi: İ.Ü.Orm.Fak.yay. : 257, İstanbul.
- ERGENE,A., 1972, Toprak biliminin Esasları (Genişletilmiş 2.baskı) Ata.Üniv.Zir.Fak.yay.: 12, Erzurum.
- ERİNÇ, S., 1953, Doğu Anadolu coğrafyası: İ.Ü.Coğr.Enst.yay.: 15, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 1965, Türkiye'de toprak çalışmaları ve Türkiye toprak coğrafyasının ana çizgileri: İ.Ü.Coğr.Enst.Derg. 15, s.1-39, İstanbul.
- EROL,O., 1963, Anadolu'da toprak erozyonu ve jeomorfolojik problemler: T.Müh. Haber Bült.: 104, s.35-36, Ankara.
- FOTH,H.D., TÜRK, C.M., 1972, Fundamentals of soil science. John Wiley.
- HIZALAN,E., 1963, Toprağın ana maddeleri ve tecezzi olayları: A.Ü.yay.: 36.
- HIZALAN, E.,1970, Toprak oluşu, profili ve horizonları: A.Ü.Zir.Fak.yay. 446
- IRMAK,A., 1957, Türkiye'de orman toprakları ve ekolojik sahalaradaki araştırmalara toplu bakış: Or.Fak.Derg., Seri B, cilt.7, no: 1.
- IRMAK, A.,1968, Toprak ilmi: İ.Ü.Orm.Fak.yay.: 121, İstanbul
- JENNY,H., 1967, Toprak oluş faktörleri (Çev: A.Ergene, İ.Berkman): Ata. Üniv.yay. : 49, Erzurum.
- KARS İLİ TOPRAK KAYNAĞI ENVANTER RAPORU, 1975, Köy işleri Bak. Topraksu Gn.Müd.yay.: 297, Ankara.
- MATER, B., 1973, Morphological characteristics and genesis of chamic Lovisol in the Elbistan basin: Review of the Geog. İnt. Üniv.of İstanbul, num. 14, p.107-118.
- MATER,B., 1978, Elbistan havzası (Topraklarının morfolojik karakterleri oluşumları: İ.Ü.Coğr.Enst.Yay.: 101, İstanbul.
- OAKES,H., 1958, Türkiye toprakları: Türk Yük.Zir.Müh.Bir.Neş.: 18, İzmir.
- POLİNOV, B.B., ROSOV, N.N., 1954, Küçük Asya'nın pedojenez şartları ve toprakları (Çev.: S.Erinç): İ.Ü.Coğr.Enst.Derg., 5-6, İstanbul
- SEVİM,M., 1955, İklim-toprak teşekkülü münasebetleri: iklimik toprak tipleri ve başlıca özellikleri: İ.Ü.Or.Fak.Der., Seri B, 5 (2) s.222-228.
- STRAHLER,A.N., 1975, Physical geograph (4 th ed.). John Wiley and Sons, inc. New York.
- ŞAHİN, M., 1970, Kars ve Sarıkamış civarında orman ve çayır örtüsü altında teşekkül etmiş büyük toprak gruplarının morfoloji fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde araştırmalar: Ata.Üni.Zir.Fak.yay.: 135, Erzurum.

- SÖZER, A.N., 1972, Kuzeydoğu Anadolu'da yaylacılık: Turhan Kitabevi, Ankara.
- TANOĞLU, A., 1963, Türkiye'de toprak: İ.Ü.İkt.Fak.Mec., 23 (3-4), s.193-215.
- THORP, J., SMITH, G.D., 1949, Higher categories of soil classification: order suborder and great soil groups: Soil Science, 67, s.117-126.
- U.S.DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 1960, Soil classification A comprehensive System. 7 th Approximation, U.S. Dep. of Agri.
- U.S.DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 1964, Supplement to the 7th Approximation Soil Conservation Service.