

## BOLU ALADAĞ ORMAN SAHASINDA PEDOLOJİK ARAŞTIRMALAR

Yazanlar

Asaf IRMAK, Mehmet SEVİM, Faik GÜLCÜR

### A. Giriş

Bu araştırmanın gayesi esas itibariyle orman topraklarından bazılarının genetik karakterlerini anlamak ve dinamiklerini aydınlatmaktır.

Bugüne kadar bu konuda yaptığımız müşahedeler Türkiye'de orman topraklarının teşekkülünde anatasının bariz bir rol oynadığını ve tekstür, renk ve derinlik gibi çok önemli toprak vasıflarının anatasına bağlı bulunduğunu ve aynı iklim şartları altında orman topraklarının anataşlarına uyarak farklı yapılarla geliştiklerini öğretmektedir.

Anadolunun kuzeyinde diğer anataşlarını da tali surette kapsayan, büyük bir andezit sahası mevcuttur ki, bu saha arızalı bulunması ve kısmen yüksek irtifalara erişmesi hasebiyle tipik bir orman arazisi karakteri taşımaktadır. Bu geniş saha dahilinde Karadeniz iklimi ile İç Anadolu ve alpin iklimlerinin tesirleri hakindedir. İşte bu gibi yetişme muhiti şartları altında toprağın genel karakterini tesbit etmek ve genetik gelişme istikametini aydınlatmak Türkiye orman topraklarını tanımatmıza geniş ölçüde yardım edecektir.

Son yıllarda hazırlanmış bulunan "Türkiye Toprak Haritası" orman topraklarımızın tanınması hususunda sadece bir rekonesans harita karakteri arz etmekte ve bu haritada, etüdlerin maksadı dışında kalması dolayısıyla orman topraklarımızı gereği gibi nazarı itibara alınarak işlenmemiş, karakterleri belirtilmemiş ve araştırmamıza konu teşkil eden arazi hakkında sadece "arızalı arazi, kahve rengi orman toprakları maddesi" teşhisi ile yetinilmiş bulunmaktadır. Bu hal orman topraklarımızın mahallen ve daha dakik olarak araştırılmaları lüzumunu isbat etmektedir ki, önümüzdeki bu küçük araştırma da tamamiyle böyle bir maksadın tahakkukunu hedef tutmaktadır.

Orman topraklarının genetiğini aydınlatmak yolunda Kürsümüzce yapılan araştırmaların bir kısmını teşkil eden bu yayın bahis konusu orman sahasına ait temel bilgileri vermekte ve gelecekte yapılacak daha tafsilâtlı araştırmaların ilk kısmını teşkil etmektedir. Bununla beraber daha ziyade adı geçen sahanın topraklarında bir oriyantasyonu mümkün kılacak bir mahiyette sayılması lâzımgelen bu kısa araştırmada bile bazı genetik gelişme istikametleri sarih surette meydana çıkmış bulunmaktadır. Bu meydana en önemli husus, bu toprakların büyük çoğunluğu itibariyle

bilhassa doygunluklarını kaybetmiş, yıkanmış ve meselâ kalker ve andezit gibi asit olmayan ana kayalar üstünde teşekkül etmiş olmalarına rağmen asit tabiatta topraklar olduklarıdır.

Araştırmalarımızı teksif ettiğimiz bahis konusu bölgede, işaret edilmiş olduğu gibi, büyük bir andezit massifi yayılmıştır. Bundan başka sahada adalar halinde, toprak teşekküllerinde büyük farklılıklarla göze çarpan kretase formasyonuna ait kalkerler de mevcuttur.

Sahanın en büyük kısmını, meyilleri hatta % 40'ın üstüne çıkabilen mail sathlar teşkil etmektedir. Maileler arasında hirikme sahalarını temsil eden mahdut yerler de mevcuttur ki, bu sahalar esas itibarıyla alüvyal teşekküllere girebilirler.

H. Oaks'ın tertiplemediği rekonesans toprak haritasında bahis konusu sahamızda arazinin arızaları ve toprakların esas itibarıyla kahve rengi orman toprakları maddesi olduğu zikredilmektedir. Bu havalide bilhassa orman topraklarına ait bulunan müteaddit profiller üzerinde yaptığımız incelemeler, toprakların taşça çok zengin esmer orman toprağı major tipine girebileceklerini göstermiştir.

Arazinin arızalı oluşu hasebiyle normal reliyef mail sathlardan ibarettir. Toprak erozyonu faaldir. Bu sebeplerden dolayı topraklar umumiyetle genç bir gelişme kademesinde bulunmaktadırlar. Nitekim tipik bulduğumuz toprak profillerinin tavsifi ve analiz neticeleri ile, bu analitik verilere müstenid toprakların genetik oluşma istikametini ve dinamizmini açıklayacak olan karakterleri ilgili bahislerde hülasa edilmiştir.

#### B. Bolu Aladağ orman sahasının topoğrafik, jeolojik ve iklimik münasebetleri hakkında genel bilgiler

Bolu mntakasının genel topoğrafik manzarası itibarıyla en bariz hidrografik çizgisini geniş Bolu Suyu Havzası teşkil etmektedir. Bu büyük su havzası Bolu ovasını kuzey ve güneyden çevreleyen dağlık arazinin tali dere kolları ile beslenerek kuzeydoğu istikametine yönelmekte ve Salıpazarı civarında bariz bir dirsek çizdikten sonra, Bolu massifinin kuzeydoğu imtidadını teşkil eden dağlık araziye dar ve derin vadiler halinde kesmektedir. Bu mntakadan sonra Salıpazarı çevresinde doğudan gelen Mengen suyunu da alarak Devrek istikametine yönelmekte ve bu kesimde Filyos çayına karışmaktadır. Bu suretle Bolu suyu vadisi takibettiği güzergâh itibarıyla Bolu mntakasının kuzeyindeki dağlık araziye Karadeniz kıyı rejyonunun iklim etkileri altında bulunduran ve Karadeniz iklim şartlarının tesir sahasını iç taraflara intikal ettiren önemli bir havza karakteri arz etmektedir.

Bolu mntakasında arazi teşekkülâtının en hakim vasfını Bolu ovası depresyonu ile bunu çevreleyen yüksek dağ silsileleri teşkil etmektedir. Bolu ovası depresyonu güneybatı istikametine Abant silsilesi, kuzeyde Sünnice dağı ve güneyde ise Seben ve Ardıç dağları gibi yükseklikleri 1000-2000 metre arasında değişen dağ massifleri ile kapatılmış bulunmaktadır. Ova tektonik menşeli bir çöküntü sahasını temsil etmekte ve arazi kuzeyde Bolu massifi ve güneyde ise Seben ve Ardıç dağları istikametine mütemadi bir yükseliş göstermektedir.

Bolu ovası ve çevrenin jeolojik yapısı esas itibarıyla mezozoik-tersiyer teşekkülâtına ait bulunmakta ve bu teşekkülât umumiyetle çakıl ve çimentolaşmamış konglomeralardan ibaret genç örtüleri ihtiva etmektedir. Bununla beraber Bolu ovasının batı ve güneyinde Mudurnu suyu mecrası boyunca yükselen arazi kesiminde umumiyetle kretase teşekkülâtı hakim bulunmaktadır. Bu teşekkülât esas itibarıyla

Kuzey Anadolu Bölgesi üst kretasesi olarak tavsif edilmektedir. Bu arada yer yer alt ve orta kretaseye ait kretase kalkerleri teşekkülâtına da rastlanmaktadır.

Bu jeolojik mntakada ormanlarla örtülü olması dolayısıyla araştırmamıza konu teşkil eden arazi parçası, bilhassa Bolu ovasını güneyden çevreleyen Seben dağı (1854 m) ve Ardıç dağının (1743 m) meydana getirdikleri dağ seddidir. Araştırma sahamız olan Bolu Aladağ orman sahası da esas itibarıyla bu topoğrafik manzume içerisinde bulunmaktadır. Aladağ orman arazisi umumi görünüşü itibarıyla yer yer yayvan plâto ve bir çok küçük çukur saha ve düzlükleri ihtiva eden bir orta dağ rejyonu karakteri arz etmektedir. Yayvan plâtolarda yer alan geniş düzlükler civar köylüler tarafından yayla ve mer'a sahaları olarak kullanılmaktadır. Bu dağlık orman rejyonunun jeolojik yapısı, Blumenthal'e göre effüzif sahrelerden ve bu arada bilhassa andezit ve tali derecede bazalt, trahit veya liparitten tereküp etmektedir.

Aladağın temsil ettiği bu dağlık arazide Aladağ çayı, Nallıhan civarındaki Sarıyar barına doğru uzanan uzun mecrası boyunca büyük bir erozyon yatağı içinde akmaktadır. Tarla kazanmak maksadıyla çıplaklaştırılmış olan yamaçların andezitik toprakları ve bilhassa rendzinalar erozyona karşı fazla hassasiyet göstermekte ve bu kabil arazi kısımlarında dar ve derin erozyon yataklarına ve uçurumlar teşkil eden topraksız yamaçlara sık sık rastlanmaktadır. Bu arazi manzarası bilhassa Kabak, Kuzgölcük, Kızık ve Derece Ören köylerinin bulunduğu mecrâ kısımlarında dik-kati çekecek mahiyettedir.

Aladağ orman arazisinin iklim karakteristiklerine gelince, bu saha genel iklim şartları bakımından Batı Karadeniz mntakasının iç Anadoluya doğru uzanan intikal zononda ve dolayısıyla Karadeniz kıyı iklim şartlarının etkisi altında bulunmaktadır. Esasen bu mntakada Filyos çayı ve iç taraflara doğru dallanan kolları Karadeniz iklim etkilerinin iç kısımlara doğru intikal etmesinde başlıca önemi haiz bulunan büyük bir iklimik havza karakteri arz etmektedir. Bu itibarla bahis konusu orman sahasında genel hatları itibarıyla Karadeniz intikal iklim tipinin hakim olduğu görülmektedir. Bununla beraber Aladağ orman rejyonunda bu iklim tipinin tesirleri biraz zayıflamış ve bilhassa sıcaklık münasebetlerinde kara içi iklim tipinin galebe çalmaya başlamış olduğu müşahede edilmektedir. Nitekim genel topoğrafik yapısı itibarıyla ortalama olarak denizden takriben 1300 metre yüksekliği haiz bulunan Aladağ orman sahasında, Bolu Meteoroloji İstasyonunun kayıtlarından faydalanılarak yapılan enterpolasyon hesaplamalarına göre ortalama aylık sıcaklık ve kardinal sıcaklık münasebetleri aşağıdaki şekilde değişmektedir.

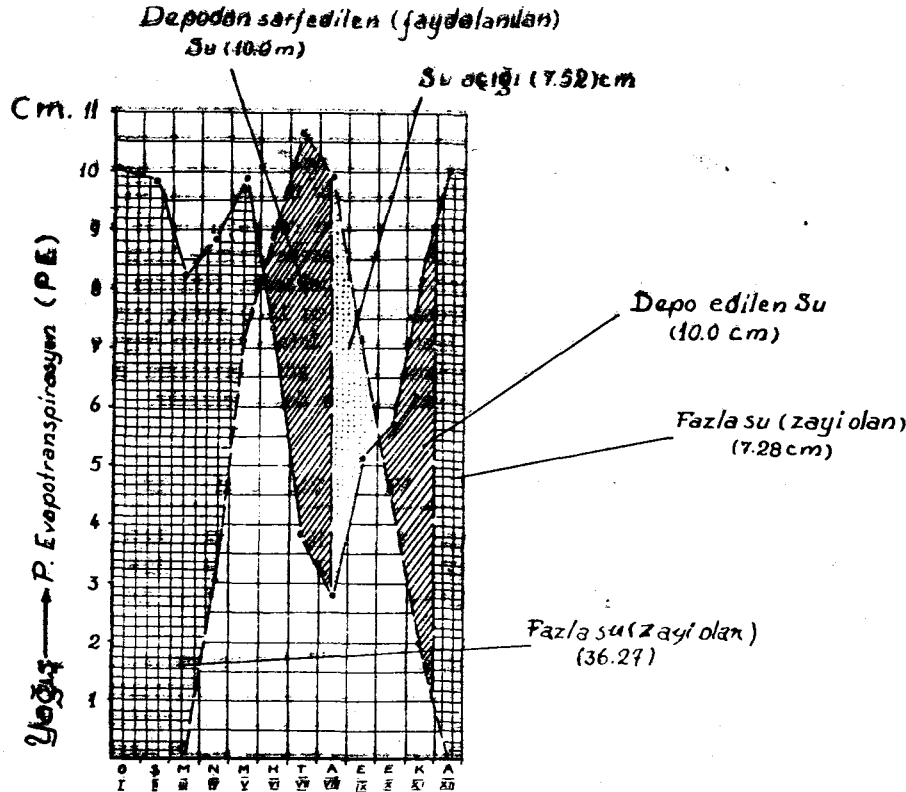
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>Ortalama</b> —	3,0	1,5	0,2	5,7	10,5	13,5	16,0	16,2	12,9	9,0	4,2	0,1
<b>Max.</b>	15,0	17,0	24,2	26,4	29,7	31,5	33,5	35,9	32,6	29,4	22,0	15,5
<b>Min.</b>	-33,9	-36,4	-23,4	-15,1	-4,9	-3,5	-0,8	-0,7	-5,4	-7,9	-24,8	-31,5

Mntakanın yağış münasebetlerine gelince, Aladağ rejyonunda, yapılan hesaplamalara göre her ayı yağışlı geçen bir yağış rejimi hüküm sürmektedir. Bu hal Aladağ orman sahasının Karadeniz yağış ikliminin tesir sahası dahilinde bulunduğunu göstermektedir. Nitekim Bolu Meteoroloji İstasyonunun ölçme kayıtlarına göre denizden 728 metre yükseklikte olan Bolu ovasında yıllık yağış miktarı ortalama ola-

fak 592,6 mm iken, bu miktar Aladağ seviyesinde 896,7 mm ye balığ olmaktadır. Bu yağış miktarının aylara dağılışı ise şöyledir (mm):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık
99,0	98,7	82,3	88,1	99,0	73,5	38,4	27,6	51,3	56,5	81,7	100,6	896,7

Yıllık yağış miktarının mevsimlere dağılışından anlaşılıyor ki, Aladağ orman sahasında yaz devresine ait yağış miktarı asgari haddi bulmakla beraber, iklimik bakımdan kritik bir yaz kuraklığı bahis konusu olmamaktadır. Yağışların aylara dağılışı Karadeniz kıyı rejyonunda hüküm süren yağış iklimi karakterine yaklaşmaktadır. Mayıs - Ekim ayları arası altı aylık vejetasyon süresinin yağış toplamı ise takriben 346,3 milimetreyi bulmaktadır. Aylık ortalama nisbi hava rutubeti Bolu İstasyonunda % 65 - 78 arasında değişmektedir. Bu miktarın Bolu ovasına nazaran 600 metre daha yüksek bir seviyeyi temsil eden Aladağ orman arazisinde daha büyük olacağı pek tabiidir. Kış ve kışa intikal aylarında Bolu dağları umumiyetle kesif sis ve bulutlarla örtülü bulunmakta ve bu da ayrıca muntakada ratıp yetiştirme muhiti şartları fevliâ etmektedir. Nitekim Thornthwaite sistemine göre Bolu Aladağ rejyonunda  $B_2C_1s$   $B_3$  formülü ile ifade edilen humid-mikrotermal bir iklim tipi hüküm sürmekte ve bu iklim tipi aynı sisteme göre aşağıdaki diyagram ile karakterize edilmektedir :



Thornthwaite sistemine göre ve yukarıdaki cedvelde verilen iklim değerlerinden faydalanmak suretiyle düzenlenmiş bulunan diyagramda Temmuz ve Ağustos aylarındaki düşük yağış miktarlarının tesirlerini görmek mümkündür. Kış ve ilkbahar mevsimelerindeki bol yağışların toprakta biriktirdiği su Ağustos ortasına kadar kifayetsiz etmekte ve bundan sonra düşük yağış devresinin tesiri toprakta kendisini hissettirmeye başlamaktadır. Toprağın kuruduğu Ağustos ortasından Ekim ayının başına kadar geçen devre zarfında 7,5 cm ye eşit bir su eksikliği meydana çıkmaktadır. Bu durum bahis konusu muntakada bir kuraklık devresinin bulunduğunu ve fakat küçük olan su açığı miktarı bu kuraklığın önemli şiddette olmadığını göstermektedir. Diyagramın ifade ettiği durum böyle olmakla beraber, bahis konusu arazinin fazla meyilli olması süratli bir drenaja ve hususiyetle yüzeyden akışın fazla olmasına sebep olmaktadır. Bu durumun ifade ettiği manaya göre mahallin edafik hususiyetleri dolayısıyla kış ve sonbaharda toprakta biriken su, diyagramın gösterdiği miktardan daha az olmak ve binaenaleyh kuraklık devresi fiili olarak daha uzun ve tesir itibariyle daha şiddetli tezahür etmek temayülündedir.

Aladağ muntakasının orman durumuna gelince, bu muntakadaki ormanlarda meşcere teşkil eden asli ağaç türlerinin başında sarıçam gelmekte ve bunu önem sırası itibariyle göknar, karaçam ve kısmen kayın takibetmektedir. Bu muntakada göknar ve kayın esas itibariyle Şeben silsilesinin kuzey mailelerinde, karaçam ise daha ziyade alçak güney kesimlerinde yer almakta ve böylece sarıçamın yayılış rejyonu bu iki saha arasında kalan geniş plato sahalarına inhisar etmektedir. Bu duruma göre Aladağ platosunu kaplayan ormanlar geniş ölçüde sarıçam meşcerelerinden tereküp etmektedirler. Bu meşcereler umumiyetle genç, aynı yaşlı ve tek tabakalı bir kuruluşa arz etmektedir. Sarıçam meşcerelerinin hakim bulunduğu Aladağ platosundan kuzeye ve yükseltilere doğru gidilirse, buralarda sarıçam ve göknarın değişik nisbetlerdeki karışık meşcerelerine rastlanmaktadır; buna mukabil platonun güney kesimlerinde sahaya yavaş yavaş karaçam hakim olmaya başlamakta ve buralarda sarıçam ve karaçamın aynı yaşlı ve tek tabakalı karışık meşcereler teşkil ettikleri müşahade edilmektedir.

### C. Analiz metodları

Toprakların fiziksel ve kimyasal analizlerinde kullanılan metodlar bilinen standart toprak analiz metodlarıdır. Bu arada ezümle pH değerleri suda ve normal KCl çözeltisinde 1 : 2,5 oranındaki toprak/su süspansiyonunda cam elektrodu ile tayin edilmişlerdir. Mekanik toprak analizinde pipet metodu kullanılmıştır. Karbonat tayini Scheibler cihazı ile metoduna uygun şekilde ye total karbon tayini Walkley-Black metoduna göre yapılmışlardır. Total azot tayininde sömi-mikro Kjeldahl metodu, total fosfor tayininde Lorenz metodu ve mübadele kationlarının tayininde ise karbonatsız topraklarda Williams'ın, karbonatlı topraklarda Schollenberg'in metodu tatbik edilmiştir. Kation mübadele kapasitesi, toprak numunelerini normal nötr amonyum asetat ile doyurmak ve sonra normal NaCl ile yıkamayı müteakip çözeltide bulunan amonyumu Markham cihazında damıtmak suretiyle miktarı tayin edilerek bulunmuştur.

### D. Aladağ orman sahasının toprak müşahetleri

#### I. Andezit üstünde gelişmiş esmer orman toprakları.

Andezit üstünde gelişmiş toprakların en büyük kısmı ormanla örtülü bulunmak-

tadır. Bununla beraber ziraata tahsis edilmiş ve otlak yeri olarak kullanılan küçük sahalara da rastlanır.

Orman altında tepe çatısı kesafetinin düşük olduğu yerlerde, yüzeyde ince bir ölü örtü tabakası kayalar arasında kalmış bulunan toprağın üstünü örter. Esas itibariyle iğne yapraklardan ve çürüntüden (L ve F tabakaları) tereküp etmektedir. Buna mukabil tepe kesafeti nisbeten korunmuş olan meşcerelerde, meselâ bazı gök-nar ve genç çam meşcerelerinde olduğu gibi, ölü örtü tabakası kalınlaşır; gövdeler arasında 4-5 sm ve gövde diplerinde 8-10 sm yi bulur ve toprağı aralıksız surette örter. Bu türlü yetiştirme muhiti şartlarında umumiyetle 1-2 sm lik bir L— ve ince bir F— tabakasından sonra 2-3 sm kalınlığında bir H— tabakasına rastlanır. Bununla beraber F— tabakasının 2-3 sm yi bulduğu da vakidir.

Bazı meşcerelerde toprağın üstünde yatan organik maddeyi mineral topraktan kolayca ayırmak mümkündür; diğer bazı meşcerelerde ise organik maddenin mineral toprağına intikali tedricidir. Burada humus materyali koyu esmer renkte ve ince kırıntı bünyesinde olup gevşektir ve mull tipine yaklaşmaktadır. Organik maddenin toprağına nüfuz derinliği değişmektedir. Humusun 15-30 sm derinliğe kadar işlediği müşahade edilir. Bir çok toprak muayene çukurlarında solucanların görülmüş olması, organik madde ile mineral toprağın karışması işinin ciddi bir engele uğramadığını göstermektedir.

1 — **Toprağın fiziksel özellikleri.** Muayene edilmiş bulunan profillerin çoğunda toprak kuru halde iken bozumsu bir renge maliktir ki, ıslak halde bu bozluk örtül-mekte ve renk bariz şekilde esmere dönmektedir. Böylece bir çok muayene çukurlarında A<sub>1</sub> horizonu kuru halde iken boz-esmer (gray brown), pek koyu boz-esmer (very dark gray brown) ve penbemsiz boz-esmer (pinkish gray brown) renklerini hat ızdır. Daha derin katlarda toprak kuru halde iken soluk esmer (pale brown), pen-bemsiz boz (pinkish gray) renkler alır ve B horizonunun ilk işaretleri başlamış olan bazı profillerde ise açık kırmızimsı esmer (light reddish brown) renkler ortaya çı- kar. Burada bilhassa şu cihete işaret etmek icabeder ki, yukarıda zikredilen penbemsiz boz renk andezit topraklarının ekserisinde mevcut bir hususilik teşkil etmektedir.

Orman altında gelişmiş olan topraklar büyük bir taş muhtevası ile temayüz et- mekte ve taşlar zeminin yüzünde görülmektedirler. Toprakların yüksek nisbette taşlı olmaları hususu muayyen bir derinliğe kadar iyi bir drenaj sağlamaktadır.

Andezit ana materyali mail yerlerde, az olmayan oranlarda toz (silt) fraksiyo- nunu ihtiva eden taşlı balçıklar (meselâ Profil 1 ve 3), eteklerde veya birikme sa- halarında (meselâ profil 2) taşlı ve pek az taşlı killi balçıklar hasil etmektedir.

Orman altında teşekkül etmiş bu toprakların bazı profillerinde, hususiyetle orga- nik madde ile mineral toprak arasındaki intikal sınırının tedrici olduğu yerlerde en üst katta ince ve orta kırıntı (crumb) strüktürü hakimdir; profillerin çoğunda ise bu katta ince granüler strüktür elemanları görülür. Alt katlarda strüktür ekseriyet- le granülerdir. Bütün profilde strüktür elemanları yukarıdan aşağıya doğru gittikçe kabalaşma istidadındadır. Meselâ profil 3 de, en üst toprak katında strüktür ince ile orta granüler iken, aşağıya doğru orta ile kaba granüler ve daha derinlerde ise ka- ba ile pek kaba arasında değişen bir granüler strüktür gelişmiştir. Strüktürün aşa- ğıya doğru, anlatıldığı tarzda inceden kabaya ve pek kabaya dönmesi, organik mad- denin profil içindeki dağılışı ile bir ahenk halinde bulunmaktadır.

Aladağ orman sahasında andezit üstünde gelişmiş esmer orman toprakları için tipik olan 3 toprak profilinin mevki ve sair profil özelliklerini aşağıda veriyoruz :

#### Profil 1 :

Aladağ ormanında Soku Yaylası civarı, dik bir maile, denizden yükseklik 1400 m, saf sarıçam meşceresi, büyük kaya parçaları hariç, toprağın yüzü tamamıyla ölü örtü tarafından kaplanmakta, flora pek seyrek.

A<sub>0</sub> tabakası. 3-5 sm kalınlıkta ölü örtü tabakası, en üst 1-2 sm kalınlıktaki kısmı L—, 2-3 sm lik kısmı F— tabakasından tereküp etmekte ve bunlardan son- ra cüz'î bir miktarda kahve renginde H— tabakası mevcut.

A<sub>1</sub> horizonu. 0-5-7 sm, çakıllı, humusluca balçık toprağı, kuru halde koyu gri esmer ile gri esmer arasında değişen renk arzetmekte (10 YR 4/2 - 5/2), ıslak halde ise pek koyu esmer renkte (10 YR 2/2), ince ve orta kırıntı strüktüründe.

(B) horizonu. 7-27-30 sm, çakıl ve taşları ihtiva eden kumlu killi balçık top- rağı, kuru halde soluk esmer (10 YR 6/3), ıslak halde koyu esmer (10 YR 4/3), ince ve kaba arasında değişen kırıntı strüktürü, sıkıca oturmuş.

C horizonu. 30 sm den daha derin, taş parçaları muhtelif büyüklükte olup yü- zeyleri paslı ve ince kil tabakası ile örtülmüş, pas teşekkülü damarlar halinde taş çatlaklarına intikal etmekte, anataşı andezitik tüf.

#### Profil 2 :

Aladağ orman sahasında Soku yaylası, Geyik deresi mevkii, sarıçam meşceresi altında, vadiye yakın bir yol yarması, toprak yüzü ölü örtü ile kaplı, altında çam gençliğinin gelişmekte olduğu bir meşcere kısmı.

A<sub>0</sub> tabakası, 3 sm kalınlıkta, moder ile hakiki humus arasında, kuru halde parçalar halinde kalkmakta, rutubetli halde oldukça gevşek.

A<sub>1</sub> horizonu. 0-5 sm, humuslu gevşek balçık toprağı, kuru halde penbemsiz gri ile esmer arasında (7,5 YR 6/2-5/2), ıslak halde koyu esmer renkte (7,5 YR 3/2), ince ve orta granüler strüktürde.

A<sub>2</sub> horizonu. 5-40 sm, çakıllı balçık toprağı, kuru halde penbemsiz gri (7,5 YR 6/2) ve ıslak halde ise koyu kırmızımtrak gri (5 YR 4/2), orta ve kaba granüler strüktürde, oldukça gevşek ve derinliğe doğru artan kompaktlık.

(B) horizonu. 40-90 sm, balçık toprağı, kuru halde açık kırmızımtrak esmer (5 YR 6/3), ıslak halde kırmızımtrak esmer renkte (5 YR 4/3), kaba ve pek kaba granüler strüktürde.

C horizonu. 90-120 sm, balçık toprağı, ayrılmış ve dağılabilen taş parçaları mevcut, kuru halde açık esmer (7,5 YR 6/4) ve ıslak halde ise esmer (7,5 YR 5/4) renkte anataşı andezit.

#### Profil 3 :

Bolu Seben dağı, kuzeye bakan yamacın sırta yakın yerinde, gençlik grupların- dan başka toprak florası olarak başlıca seyrek halde Rubus, Euphorbia, Oxalis,

**Cyclamen, Hebeborus, Asperula ve Digitalis** ve saireri ihtiva eden göknar meş-  
ceresi, toprak esas itibariyle ölü örtü ile kaplı, gövdelere yakın yerlerde 8-10 sm  
kalınlıkta, gövdeler arasında 4-5 sm kalınlığı haiz bir tabaka halinde.

A<sub>0</sub> tabakası. 3-4 sm kalınlıkta, takriben yarısı esmerleşmiş iğne yapraklar ve  
çürüntüden ibaret olup, alt kısmı koyu esmer renkte ince kırıntılı hakiki humus kıs-  
mından terekküp etmekte, humusun mineral toprağa intikali belirsiz halde.

(I) 0-6-7 sm, humuslu balçık toprağı, kuru halde gri esmer (10 YR 5/2) ıslak  
halde ise pek koyu gri esmer (10 YR 3/2), ince ve orta granüler strüktürde.

(II) 7-15 sm, tozlu ağır balçık toprağı, kuru halde açık gri esmer (10 YR 6/2),  
ıslak halde pek koyu gri esmer (10 YR 3/2), ince ve orta granüler strüktürde.

(III) 15-30 sm, tozlu ağır balçık toprağı, kuru halde penbems gri (7,5 YR 6/2),  
ıslak halde koyu kırmızımtrak gri (5 YR 4/2), ince ve orta granüler strüktürde.

(IV) 30-60 sm, tozlu ağır balçık toprağı, kuru halde penbems gri (5 YR 6/2 -  
7/2), ıslak halde kırmızımtrak esmer (5 YR 4/3), orta ve kaba granüler strüktürde,  
taşlı ve serbest drenajlı.

2. **Toprağın kimyasal özellikleri.** Andezit üstünde gelişmiş esmer orman top-  
raklarında organik madde muhtevası, orman topraklarının umumi karakterine uya-  
rak, daha ziyade üst katlarda tekâsüf etmiş gibi görünmekte ve 20-30 sm derinli-  
ğin altında kabili ihmal bir miktara düşmektedir. Bunlara ait miktarlar ilgili profil-  
lerin analiz cedvellerinde verilmiştir. Topraklar umumiyetle asit reaksiyon göster-  
mektedirler. pH değerleri (hem suda ve hem de normal KCl çözeltisinde) umumiyetle  
yüzeysel toprak katında daha yüksek olup, derin toprak katlarına doğru gidildikçe düş-  
mektedir. Bununla beraber ileride verilen analiz cetvellerinde görülebileceği gibi,  
bazı misallerde pH değerleri profilde derinlik ile evvelâ azalmak ve sonra daha der-  
rin katlarda, gene asit sahada kalmak şartıyla, tekrar yükselmek temayülü göster-  
mektedir. Bu temayül absorpsiyon kompleksinin doyumluk derecesi ile ilgilidir ki,  
bu münasebeti aydınlatan tipik bir misali profil 2 teşkil etmektedir. Aşağıdaki ced-  
velde bu profile ait pH ve S/T değerleri gösterilmiştir:

Derinlik	pH (su ile)	S/T (%)
0-5 sm	5,51	51,9
5-15 "	5,18	44,3
15-40 "	5,57	45,6
40-60 "	5,80	53,9
100-120 "	5,97	65,9

Cedvelde görüldüğü üzere, katyon mübadele kapasitesinin metal katyonları ile  
doyumluk derecesi yüzeysel olarak 15 sm derinliğe kadar önce düşmekte ve sonra  
daha derinlere doğru tekrar ve tedrici olarak yükselmektedir. Bu profilde 100-120  
sm derinlikte bile katyon mübadele kapasitesinin % 66 kısmı doymuştur ki, geri  
kalan kısmında hidrojen katyonları mevcuttur. Katyon mübadele kapasitesi doy-  
gunluk değerleri toprak profilinde bir yıkanmanın vukubulduğunu isbat etmektedir ki,  
muntazam bakım iklim ve vejetasyon şartları altında böyle bir netice tabii görül-  
mektedir.

Bu topraklar yüksek bir katyon mübadele kapasitesi göstermektedir. Bu husus-  
mull halinde toprağa karışmış, mübadele kapasitesi yüksek olan organik maddeye  
ve muhtemelen kil minerallerinin hususiyetlerine ve toz fraksiyonlarının da önemli  
derecede bir mübadele kapasitesine malik olmalarına dayanmaktadır.

Aladağ orman sahasında andezit üstünde gelişmiş esmer orman topraklarına ait,  
yukarıda profil özellikleri tanıtılmış bulunan 3 toprak profilinin mekanik terkip ve  
kimyasal analiz sonuçları bahsin sonundaki cedvelde verilmiştir.

## II. Kretase kalkerli üstünde gelişmiş Rendzina toprakları.

Geniş andezitik toprak sahası içinde değişik yapıda toprakları ihtiva eden bazı  
yüzeysel mevcuttur. Bu topraklar bilhassa pek koyu renkleri ve tekstürlerinin ağır  
oluşu ile andezitik topraklardan ayrılmaktadırlar. Bu topraklara sadece kretase kal-  
kerli ana materyal üstünde rastlanmaktadır. Renk ve profil yapılarına göre Rendzina  
topraklarına dahildirler. Adı geçen toprak teşekkülüne Aladağ orman sahasında 1400  
metre yüksekliğindeki bir dalgalı plato üstünde, Kızık yaylası civarında rastlanmı-  
ştır. Saha saf sarıçam ormanı ile kaplıdır. Entansif şekilde otlatma yapıldığı için ağaç-  
lar seyrek ve formları maruz kalmış buldukları tahriplerden dolayı eğri büğrü hal-  
le gelmiştir. Gövdeler kalın olduğu halde boyları dikkatli çekecek kadar kısadır. Kök-  
erin entansif şekilde gelişmesi daha ziyade en üst 30-40 sm derinliğe inhisar etmekte  
ve daha derinlerde köklere nadiren rastlanmaktadır.

Ormanın seyrek olması ve otlatmaya şiddetle maruz kalmış bulunması sebebiyle  
yabanlaşma barizdir ve ölü örtü gayet ince olup, esas itibariyle L— tabakasından  
ibarettir.

1. **Toprağın fiziksel özellikleri.** Bahis konusu sahamızda bulunan bu rendzina  
toprakları, yüzeysel kısmı kuru iken koyu, boz esmer ve ıslak halde pek koyu boz  
esmer renklidir ve alt toprak kısmı ise kuru halde esmer ve ıslak olunca koyu es-  
mer renkte görünmektedir. Her halde rengin koyuluk nüansı ve esmerliği civardaki  
andezitik topraklarınkinden çok daha şiddetlidir ve jeolojik temelin değiştiğini der-  
hal farketmek bu sayede kolay olmaktadır.

Tekstür itibariyle mezkûr rendzina toprakları civarın en ağır topraklarını tem-  
sil ederler. Yüksek nisbette kil fraksiyonunun mevcudiyeti neticesinde ağır kil teks-  
tür sınıfına dahildirler.

Strüktürleri "subangular-blocky" dir. A horizonunun üst kısımlarında ince, tak-  
riben bulgur büyüklüğünde ve keskin köşeli, alt kısımlarda ise strüktür elemanları  
gittikçe kabalaşarak fındık cesametini bulmakta ve köşeler nisbeten keskinliğini  
kaybetmektedir. Daha derinlerde, meselâ 30 sm derinliğe kadar strüktür eleman-  
ları daha büyük olup, kuru halde pek serttir. Burada 3-4 mm genişlikteki vertikal  
çatlaklar 8-10 sm aralıklarla tekerrür ederler. Fakat 30 sm derinlikten sonra strük-  
tür elemanları tekrar küçülmekte, darı ile nohut arası büyüklükte gayri muntazam  
şekilli, fakat keskin köşeli bir hal almaktadırlar.

Aladağ orman sahasında rastlanan rendzinalar için tipik görülen bir toprak  
profilinde tesbit edilen müşahade sonuçları aşağıda verilmiştir:

### Profil 4 :

Bolu Aladağ orman sahasında Kızık yaylası, Kızık Sapağı mevki, denizden yük-

teklilik 1400 m, hayvan otlatma tahribatı sebebiyle fena formlu, kahn gövdeli ve kısa boylu, seyrek sarıçam meşceresi.

A<sub>0</sub> tabakası. Pek ince iğne yaprağı tabakasından ibaret.

A<sub>1</sub> horizonu. 0-20 sm, ağır kil toprağı, kuru halde koyu gri esmer (10 YR 4/2), ıslak halde ise pek koyu gri esmer (10 YR 3/2), ince subangular blocky strüktürü, üst toprak kısmında strüktür elemanları nisbeten küçük ve köşeleri muntazam keskin, alt toprak kısmında ise nisbeten kaba ve yuvarlağımsı.

B<sub>1</sub> horizonu. 20-30 sm, ağır kil toprağı, kuru halde esmer (10 YR 5/3) ıslak halde koyu esmer (10 YR 4/3), pek kaba subangular blocky strüktüründe, strüktür elemanları kuru halde pek sert, kesif vertikal çatlaklar.

B<sub>2</sub> horizonu. 30-40 sm, ağır kil toprağı, kuru halde penbemsı gri (7,5 YR 6/2), ıslak halde esmer renkte (10 YR 5/3), ince ve orta subangular blocky strüktüründe, bu horizonun alt kısmı C horizonunun kalkerli materyali ile tedrici surette karışarak alttaki horizonu intikal etmekte, asid ile kabarma mevcut.

C horizonu. 40-120 sm, balçık toprağı, kuru halde pek soluk esmer (10 YR 8/3), ıslak halde soluk esmer (10 YR 6/3), parmaklar arasında ezilebilen marnlı kalker, kaba subangular blocky strüktüründe, drenaj iyi, anataşı yumuşak kretase kalker.

2. Toprağın kimyasal özellikleri. Organik madde muhtevası yüzeyde takriben 20 sm derinliğe kadar en yüksek seviyede bulunur. Organik madde miktarı andezitik esmer topraklarından az olduğu halde, gene humusun renk tesiri, bilhassa ıslak halde, çok bariz derecede bir koyuluk meydana getirecek kadar kuvvetlidir.

Bu Rendzina toprakları kalker ana materyali üstünde teşekkül etmiş olmalarına ve ağır tekstürlerine rağmen kalsiyum karbonatlarını 30-35 sm derinliğe kadar yıkanma sonunda kaybetmişlerdir. Bu sebeble üst toprak söylenmiş bulunan derinliğe kadar asid reaksiyondadır; ancak daha aşağıdaki katlarda anataşına uygun olan orijinal alkalin reaksiyon korunmuş bulunmaktadır (analiz cedvelinde profil 4 e bak).

pH değerlerinin profil içindeki değişmesi derinliğe doğru artmak istidadını göstermektedir. Reaksiyonun bu tarzda gidişi toprak materyalinin sathen yıkandığını ve mübadele kompleksinde hidrojen iyonunun biriktiğini anlatmaktadır. S/T değerleri de bu olayı teyit etmektedir. Meselâ 0-20 sm derinlikte S/T değeri % 58 iken, 20-30 sm derinlikte % 65,5 i bulur ve 40 sm den daha derin katlarda % 100 olarak kahr.

Yüzey tabakalarında esmer renge bir bozluğun karışması ve reaksiyonun, kalkerli ana materyale rağmen, asid olması bu toprakların podsolleşmeye doğru gelişliklerini ve muntakanın hâkim iklim ve bitki örtüsü şartları altında hiç değilse sathen tesirli surette yıkanmış olduklarını göstermektedir.

### III. Birikme sahalarındaki topraklar.

Aladağın andezitik sahası dahilinde yer yer yayvan çukur ve düzlüklerden ibaret toprak birikme sahalarına rastlanmakta ve bu sahalar bugün mer'a ve yayla olarak kullanılmaktadır. Bu birikme alanlarındaki topraklar Aladağın arızalı arazi topraklarından bilhassa yüzeylerinin az meyilli veya düz olması, iskelet muhtevasının azlığı ve nisbeten fazla olan derinlikleri ile ayrılmaktadırlar. Bu birikme toprakları

I. Andezit toprakları

Analizler

Toprak profili	Derinlik sm	Karbonat %	Analizler											Kation mübadele kapasitesi % meq.	
			Fraksiyonlar			pH	Ateşte kayıp %	Total C %	Total N %	C/N	Total P %	Kabili mübadele			
			Kum %	Toz %	Kil %							Ca %	Mg %		K %
1	0-7	—	56,8	29,2	14,0	5,74	13,62	6,52	0,339	18,16	0,056	14,70	2,88	0,73	34,12
	7-30	—	49,8	33,2	17,0	5,26	6,80	2,43	0,121	11,65	0,055	7,30	2,47	0,27	20,60
2	0-5	—				5,51	13,38	3,80	0,315	12,05	0,100	16,05	3,95	0,53	39,50
	5-15	—	36,9	31,3	31,8	5,18	8,20	2,44	0,227	10,77	0,092	9,10	2,14	0,33	26,10
	15-40	—	41,3	29,5	29,2	5,57	5,77	0,65	0,090	7,24	0,026	7,50	1,36	0,37	20,20
	40-60	—	37,4	31,8	30,8	5,80	9,45	0,47	0,080	5,82	0,014	15,00	2,32	0,45	32,90
	100-120	—	42,0	37,5	20,5	5,97	8,24	0,22	0,043	5,10	0,107	16,70	3,46	0,55	31,40
3	0-7	—				6,27	15,58	6,22	0,172	36,20	0,054	18,60	3,42	0,96	43,40
	7-15	—	48,0	34,4	17,6	5,97	10,43	3,13	0,115	27,17	0,046	13,55	2,14	0,62	26,60
	15-30	—	43,0	40,7	16,3	5,35	7,02	1,34	0,167	8,01	0,045	9,10	1,27	0,45	22,80
	30-60	—	43,9	40,9	15,2	4,91	5,66	0,44	0,121	3,70	0,053	8,15	1,81	0,64	19,10

II. Rendzina toprakları

4	0-20	—				5,70			0,286		0,068	24,70	4,28	1,05	51,66
	20-30	—	16,1	27,3	56,6	5,74			0,101		0,047	33,50	3,68	0,52	57,42
	30-40	11,2	33,0	16,3	50,7	7,18			0,119		0,065	50,25	1,27	0,46	51,74
	80-90	21,3	52,0	20,2	27,8	7,63			0,072		0,075	32,12	1,59	0,09	34,40

III. Andezitik menşeli alluvial topraklar

5	0-7	—				5,83		11,86	1,51	7,86	0,230	22,86	7,52	1,52	104,02
	7-15	—	59,1	31,6	9,3	5,66		3,82	0,74	5,20	0,174	12,67	3,10	0,62	91,30
	15-30	—	46,7	35,7	17,6	5,78		1,09	0,44	2,50	0,155	9,62	2,62	0,39	61,15
	40-60	—	44,9	33,5	21,6	6,05		0,64	0,26	2,48	0,161	10,40	3,41	0,62	62,83

esas itibariyle, sahayı çevreleyen mail sathlardan erozyon tesiriyle taşınmış toprak materyalinden meydana geldikleri için, civarın andezitik topraklarının orijinal rengini halâ muhafaza etmektedirler. Bu toprakların profillerinde bariz bir diferansiyasyon müşahede edilmemekte ve alt toprak katlarında drenajın tamamen serbest olmadığı gösteren belirtiler göze çarpmaktadır.

Birikme sahalarındaki toprak teşekküllerinde cari şartları anlamak üzere Dadıç yaylası bir misal olarak alınabilir. Bu yayla denizden 1430 metre yüksekliği haiz olup, etrafı ormanla örtülmüş tepelerle çevrilidir. Ormanlık sahalarda erozyon faaliyet ve bu sebeble yayla bir birikme sahasını temsil etmektedir. Yaylanın vejetasyonu esas itibariyle gür büyümüş, toprağın üstünü tamamen örtmüş kesif bir çayır örtüsünden tereküp etmektedir.

Yaylanın mümessil bir yerinde açılan bir toprak profilinde tesbit edilen tavsif neticeleri şöyledir:

#### Profil 5 :

(I) 0-5-7 sm, kuru halde esmer-koyu esmer (10 YR 4/3) ve ıslak halde ise pek koyu gri esmer (10 YR 3/2) renkte görünen, oldukça humuslu, tozlu balçıktan ibaret bir horizon, çok ince kırıntı strüktüründe,

(II) 7-15 sm, tozlu balçık, kuru halde esmer (7,5 YR 5/4), ıslak halde esmer-koyu esmer (7,5 YR 4/4), ince ve orta granüler strüktürde, kılcal kökler boyunca seyreden pas renginde ince vertikal damarlar mevcut, 0-15 sm derinlikte kesif kılcal kökler.

(III) 15-30 sm, tozlu balçık, kırmızı vertikal damarlar daha az tekerrür etmekte olup, genişlikleri daha fazladır. Kılcal kökler yukarıdaki horizonlardan daha az, toprak kürekle atıldığında darıdan nohuda kadar değişen büyüklükte ve şekilleri muntazam olmayan strüktür elemanlarına ayrılmakta, toprak ayrışmaya başlamış çakılları ihtiva etmekte, toprağın rengi kuru halde kırmızımtrak esmer (5 YR 5/3), ıslak halde ise koyu kırmızımtrak esmer (5 YR 3/4) olarak değişmekte.

(IV) 30-70 sm, balçık toprağı, kuru halde toprağın rengi açık kırmızımtrak esmer (5 YR 6/3), ıslak halde iken koyu kırmızımtrak esmer (5 YR 3/3), horizonun umumî renk tonu içinde koyu kahve rengimsi küçük ve gayri muntazam şekilli lekeler müşahede edilmekte, çok ince ve orta subangular blocky strüktüründe, fakat hafif poroz hali mevcut, daha rutubetli olup, solucan faaliyeti müşahede edilmiştir; andezit çakıllarını ihtiva etmekte, drenaj orta.

Bu toprakları karakterize eden ve yukarıda profil tanıtımı verilmiş bulunan 5 numaralı toprak profilinin mekanik terkip ve kimyaaslı analiz neticeleri cedvelde gösterilmiştir.

#### FAYDALANILAN ESERLER

1. Blumenthal, M.: Bolu civarı ile aşağı Kızılırmak mecrası arasındaki Kuzey Anadolu Sıtsilerinin Jeolojisi. Ankara, 1948.
2. Ortalama ve Ekstrem Kıymetler Meteoroloji Bülteni, Ankara, 1953.



**UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BODENVERHÄLTNISSE  
IM ALADAĞ - WALDGEBIET BEI BOLU**

Von

Asaf IRMAK, Mehmet SEVİM, Faik GÜLÇÜR

Das Waldgebiet von Aladağ liegt im inneren westlichen Schwarzmeergebiet und im Süden von Bolu. Es gehört mit seinem Hochplateau und den sanft geneigten Hängen zur mittleren Bergstufe (etwa 1300 m.ü.M.).

Die geologische Unterlage besteht hauptsächlich aus Andesit und stellenweise aus weichem Kalkstein der oberen Kreidezeit.

In diesem Waldgebiet herrschen im allgemeinen solche Klimabedingungen, die einen Übergang zwischen dem Binnenklima von Inneranatolien und ständig feuchtem Küstenklima von Schwarzmeergebiet darstellen (nach Klimabezeichnung von Thornthwaite  $B_2C_1s b_3$ , humid-mikrothermales Klima). Mittlere Jahrestemperatur  $7,0^{\circ}C$ , jeweils beobachtete höchste Temperatur  $35,9^{\circ}C$  (im August 1945) und die niedrigste Temperatur  $-36,4^{\circ}C$  (im Februar 1929). Wie ersichtlich, herrschen in dem Waldgebiet von Aladağ die hauptsächlich kontinental getönten Temperaturbedingungen. Die mittlere jährliche Niederschlagsmenge beträgt etwa 896,7 mm. und verteilt sich auf die einzelnen Monate wie folgende (die Zahlen stammen aus Wetterwarte von Bolu, sind aber nach Höhe interpoliert):

Monate:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	99,0	98,7	82,3	88,1	99,0	73,5	38,4	27,6	51,3	56,5	81,7	100,6

Wie aus obenstehender Tabelle zu ersehen ist, herrschen in dem Aladağ-Waldgebiet die im allgemeinen zu ozeanisch bezeichnenden Niederschlagsbedingungen mit einem Minimum im August. Es gibt hier jedoch keine Sommertrockenheit, die für den Baumwuchs eine ernste Gefahr darstellen würde (Mai-Oktober insges. 346,3 mm Niederschlag).

Die Hauptholzart der Aladağ-Wälder ist *Pinus silvestris*. Sie bildet hier ausgedehnte Reinbestände. Tanne, Schwarzkiefer und Buche sind im allgemeinen Mischholzarten. Die Streuedecke unter den gut beschirmten *Pinus silvestris*-Reinbeständen besteht hauptsächlich aus L- und teils faserig-grobkörniger F-Schichten und darunter folgend aus feinzersetzter, mullartiger H-Schicht. Ihre Mächtigkeit erreicht in der Zwischenfläche bis 4-5 cm und am Stammfusse dagegen 8-10 cm.

I. Andesitböden

Bodenprofil	Bodentiefe cm	Karbonate %	Bestimmungen												Kationen- Austausch- kapazität % in meq.
			Bodenfraktionen			pH	Glühver- lust %	Total C %	Total N %	C/N	Total P %	Austauschbare			
			Sand %	Staub %	Ton %							Ca %	Mg %	K %	
1	0-7	—	56,8	29,2	14,0	5,74	13,62	6,52	0,339	18,16	0,056	14,70	2,88	0,73	34,12
	7-30	—	49,8	33,2	17,0	5,26	6,80	2,43	0,121	11,65	0,055	7,30	2,47	0,27	20,60
2	0-5	—				5,51	13,38	3,80	0,315	12,05	0,100	16,05	3,95	0,53	39,50
	5-15	—	36,9	31,3	31,8	5,18	8,20	2,44	0,227	10,77	0,092	9,10	2,14	0,33	26,10
	15-40	—	41,3	29,5	29,2	5,57	5,77	0,65	0,090	7,24	0,026	7,50	1,36	0,37	20,20
	40-60	—	37,4	31,8	30,8	5,80	9,45	0,47	0,080	5,82	0,014	15,00	2,32	0,45	32,90
	100-120	—	42,0	37,5	20,5	5,97	8,24	0,22	0,043	5,10	0,107	16,70	3,46	0,55	31,40
3	0-7	—				6,27	15,58	6,22	0,172	36,20	0,054	18,60	3,42	0,96	43,40
	7-15	—	48,0	34,4	17,6	5,97	10,43	3,13	0,115	27,17	0,046	13,55	2,14	0,62	26,60
	15-30	—	43,0	40,7	16,3	5,35	7,02	1,34	0,167	8,01	0,045	9,10	1,27	0,45	22,80
	30-60	—	43,9	40,9	15,2	4,91	5,66	0,44	0,121	3,70	0,053	8,15	1,81	0,64	19,10

II. Rendzinaböden

4	0-20	—				5,70			0,286		0,068	24,70	4,28	1,05	51,66
	20-30	—	16,1	27,3	56,6	5,74			0,101		0,047	33,50	3,68	0,52	57,42
	30-40	11,2	33,0	16,3	50,7	7,18			0,119		0,065	50,25	1,27	0,46	51,74
	80-90	21,3	52,0	20,2	27,8	7,63			0,072		0,075	32,12	1,59	0,09	34,40

III. Alluviale Böden andesitischer Herkunft

5	0-7	—				5,83		11,86	1,51	7,86	0,230	22,86	7,52	1,52	104,02
	7-15	—	59,1	31,6	9,3	5,66		3,82	0,74	5,20	0,174	12,67	3,10	0,62	91,30
	15-30		46,7	35,7	17,6	5,78		1,09	0,44	2,50	0,155	9,62	2,62	0,39	61,15
	40-60		44,9	33,5	21,6	6,05		0,64	0,26	2,48	0,161	10,40	3,41	0,62	62,83

Unter den oben beschriebenen Klima- und Bestandesverhältnissen neigt die Bodenbildung auf andesitischer Unterlage zu mässig entwickeltem und schwach ausgelaugtem, braunem Waldbodentypus (für die analytische Daten Siehe Bodenprofile 1-3). Es konnte nachgewiesen werden, dass die Bodeneigenschaften in diesem Waldgebiet vom Muttergestein stark abhängig sind. Auf Andesit bilden sich hier in der Regel flach bis tiefgründige, skelettreiche und staubhaltige Lehmböden. Die Bodenfarbe ist im allgemeinen grau braun mit einem schwach rötlichen Stich, der die Farbe des Muttergesteins widerspiegelt.

Im Gegensatz zu der andesitischen Unterlage führt der weiche Kalkstein aus Kreideformationen zur Bildung von tiefgründigen, skelettfreien und schwartontartigen Rendzinaböden. Die Humusstoffe werden unter den Pinus silvestris-Reinbeständen mit Mineralerde gut vermischt, nämlich bis etwa 20 cm Bodentiefe. Es ist ebenfalls auffällig, dass in diesen Böden die Karbonate bis zu 30 cm Tiefe ausgewaschen sind (Siehe Bodenprofil 4).

An Hangfüßen und in den tiefgelegenen, Waldlosen Senken, die gegenwärtig als Weidefläche benützt werden, herrschen vor allem die abgeschwemmten, alluviale Böden andesitischer Herkunft. (Siehe Bodenprofil 5). Sie sind skelettärmer und tiefgründiger, als diejenige der Hanglagen.