

İnebolu Havzasında Farklı Fizyografik Faktörlerin ve Toprak Sınıflarının Belirlenmesi ve Haritalanması

Determination of physiographic factors, different soil classes based on st/wrb and mapping in İnebolu watershed

Orhan Dengiz¹, Fikret Saygin *¹, Ali İmamoğlu²

¹Department of Soil Science, Agricultural Faculty, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey

²Ondokuz Mayıs University Faculty of Arts and Sciences Department of Geography Science Samsun, Turkey

Öz: Çalışmanın amacı, aluviyal ve dağlık araziler üzerinde oluşmuş İnebolu Havzasında dağılım gösteren farklı toprakların belirlenmesi, Toprak Taksonomisi ve Dünya Referans Sistemine göre toprakların sınıflandırması ve haritalanmasını kapsamaktadır. Çalışma Batı Karadeniz bölgesinde yer alan Kastamonu il sınırları içerisinde bulunan İnebolu Havzasında gerçekleştirilmiştir. Havzanın bazı fizyografik faktörler ve arazi kullanımı-arazi örtüsü uzaktan algılama ve GIS programları kullanılarak belirlenmiştir. Çalışma alanı yaklaşık 114 km² ve altı mikro havzadan oluşmaktadır. Havzanın deniz seviyesinden olan yüksekliği 0 m ile 1360 m arasında değişmektedir. İnebolu havzasının ortalama eğimi % 19.29 olup, çok eğimli sınıfına girmektedir. Toprak Taksonomisine göre toprak sıcaklık ve nem rejimleri incelendiğinde toprak sıcaklığı Mesic, nem rejimi ise Ustic olarak belirlenmiştir. Arazi kullanımı ve arazi örtü durumunu belirlemek amacıyla İnebolu havzasına ait mekânsal çözünürlüğü 15m olan Terra Aster-VNIR uydu görüntü verisi kullanılmıştır. Uydu görüntüsü analiz sonucuna göre, Havza içerisinde karışık vejetasyonla kaplı alanlar en fazla dağılım alanına (%33.01) sahip iken bunu geniş yapraklı orman alanları (%27.37), çıplak alanlar (%14.94), karışık ormanlar (%14.01) ve iğne yapraklı ormanlar takip etmektedir. Topografyanın, arazi örtüsü-arazi kullanımı, jeoloji ve jeomorfoloji haritaları ile arazi gözlemleri sonucu havzada 32 adet profil çukuru açılmış ve incelenmiştir. Detaylı arazi gözlemleri ve incelemeleri yapılmasının yanı sıra her bir açılan toprak profillerinden genetik horizon esasına göre örneklemeler yapılarak, laboratuvarında bazı fiziksel ve kimyasal analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, Toprak taksonomi sistemi dikkate alınarak büyük grup düzeyinde six adet toprak sınıfı belirlenmiştir. Bunlardan üçü, aluviyal depozitler ve yamaç eğimler üzerinde oluşmuş, genetik horizonlar içermeyen genç topraklar olan Entisoller (Vertic Ustifluent, Lithic Ustorthent ve Typic Ustorthent) olarak sınıflandırılırken, diğer üç tanesi ise Inceptisoller (Typic Haplustept Lithic Haplustept ve Vertic Haplustept) olarak sınıflandırılmıştır. WRB/FAO sınıflandırma sistemine göre ise bu topraklar sırasıyla Haplic Cambisol Vertic Fluvisol, Eutric Regosol, Dystric Regosol, Haplic Regosol, Eutric Cambisol olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca çalışma alanının farklı topraklarının dağılımlarını gösteren 1:25.000 ölçekli temel toprak haritası üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fizyografik üniteler, Toprak etüd ve haritalama, Toprak sınıflaması, Arazi örtüsü-arazi kullanımı, İnebolu havzası

Abstract:The objective of this research was to determine different soils classified according to Soil Taxonomy and World Reference Base formed on alluvial land and hilly land under different vegetation and produce their distribution map in İnebolu Watershed. This research was performed in İnebolu Watershed located in Kastamonu province belonging to west part of Black Sea Region of Turkey. Some physiographic factors and land use-land cover of the study area were determined and evaluated by using RS and GIS programs. The study area is about 114 km² and consists of six micro sub-basins. Elevation of the study area locates between 0 m and 1360 m from sea level. Mean slope of the study area is 19.29 % and watershed generally shows hilly and mountainous physiographic features. According to soil taxonomy in terms of soil temperature and moisture regimes, it was determined that soil temperature regime is mesic and soil moisture regime is ustic. In order to determine land use and land cover of the İnebolu Watershed, Terra Aster-VNIR satellite image include 15 m spatial resolution was used. According to image analysis, sparsely vegetated area is the highest land cover in the study area and has about 33.01 % of the total area, followed by broadleaved forest area (27.37%), bare land (14.94%), mixed forest area (14.01%) and needleleaved forest area (10.66%). After examination of topographic, land use, geologic and geomorphologic maps and land observation, 32 profile places were excavated in study area. Detailed land observations were done with grid method and auger examinations. The soil samples were taken from each profile according to genetic horizon and their some physical and chemical analyses were done in the laboratory. By assessing the results of analyses and field studies, six different soils were determined as great group level according to Soil Taxonomy. Three of them were classified as Entisol (Vertic Ustifluent, Lithic Ustorthent and Typic Ustorthent) due to their young age located on alluviyal deposits and steep slope while, three are as Inceptisols which are Typic Haplustept Lithic Haplustept and Vertic Haplustept. In addition, these soils were classified basing on

WRB/FAO system as Haplic Cambisol Vertic Fluvisol, Eutric Regosol, Dystric Regosol, Haplic Regosol, Eutric Cambisol, respectively. In addition, it was produced basic soil map include distribution of different soils in the study area scaled at 1:25.000.

Key Words: Physiographic units, soil survey and mapping, soil classification, land use-land cover, İnebolu Watershed

1. Giriş

Belirli bir bölgedeki toprak oluşumu, o bölgedeki iklim ve canlıların değişik topoğrafik koşullar ve belirli bir süreç içerisinde ana madde üzerinde etkisinin bir fonksiyonudur (Jenny, 1980). Ayrıca belirtilen bu beş faktörle (iklim, anakaya, topoğrafya, canlılar ve zaman) birlikte söz konusu toprakların profillerinde meydana gelen ayrışma, taşınma, yıkanma, birikme ve yer değiştirme gibi toprak yapan olaylar da meydana gelen fiziksel, kimyasal ve biyolojik reaksiyonlarla topraklar kendilerine özgü karakter kazanırlar.

Bir ülkenin en önemli doğal zenginlikleri arasında toprak önemli bir yer alır. Ülkelerin sosyo-ekonomik gelişmelerinin temeli, doğal kaynaklarının zenginliğine ve bu kaynakları kullanım politikalarına bağlıdır. Artan nüfusun baskısı ve arazi kullanım amaçlarındaki farklılıklardan meydana gelen rekabet, daha etkin arazi kullanımı ve yönetiminin gerekliliği üzerine yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Arazi kaynaklarının korunması ile ilgilenen arazi kullanıcıları ve yöneticiler için rasyonel ve sürdürülebilir arazi kullanımı, şimdiki ve gelecekteki nüfusun yararı için önemli bir konudur (Dengiz ve ark., 2009). Arazi kaynaklarının doğru ve sürdürülebilir kullanımını sağlamak amacıyla başvurulmuş en önemli kaynaklardan birisi de toprak haritalarıdır. Toprak etüt ve haritalama çalışmaları sonucu üretilen toprak haritaları ve bununla ilişkili sunulan raporlar kullanıcılar için toprak veri tabanı oluşturmaktadır.

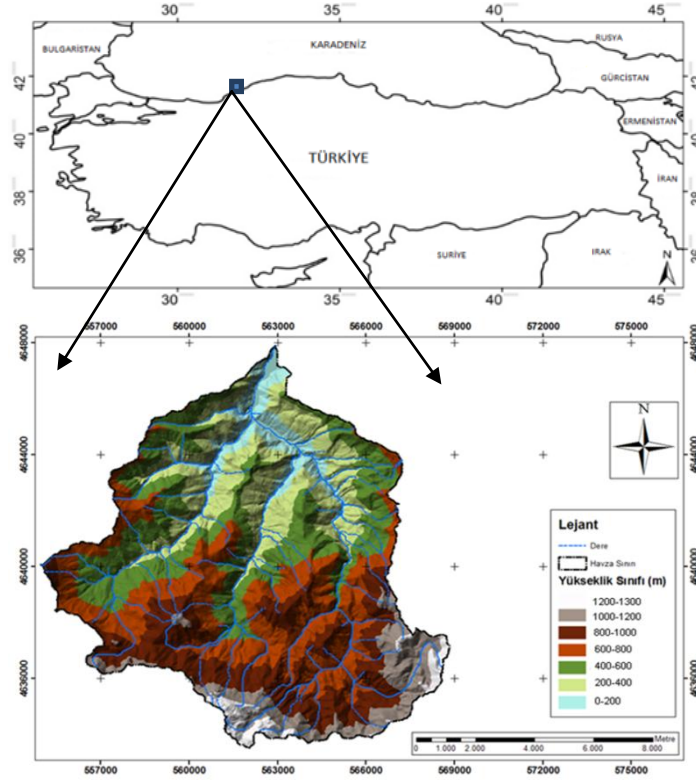
Toprak kaynakları ile ilgili veri ve bilgilerin sistematik olarak kayıt altına alınmamış olması, kayıt altındakilerin de veri toplama, doğrulama, değerlendirme ve bilgiye dönüştürme açılarından belirli bir standarda sahip olmaması, ülkemiz açısından büyük bir eksikliklerdir. Toprak kaynaklarının geliştirilmesine ilişkin ulusal planlamaların en önemli yararlarından birisi kaynaklara ilişkin envanterlerin çıkarılmasıdır. Zira, yöresel, bölgesel ve ulusal planlamalara geçmeden önce toprak kaynaklarının niteliksel ve niceliksel olarak incelenmesi, eldeki kaynakların potansiyellerinin saptanması, gelişen teknolojilere paralel olarak veri tabanlarının ve haritaların oluşturulmaları gerekmektedir.

Çalışma ile aluviyal ve dağlık araziler üzerinde oluşmuş İnebolu Havzasında dağılım gösteren farklı toprakların belirlenmesi, Toprak Taksonomisi ve Dünya Referans Sistemine göre toprakların sınıflandırması ve haritalanmasını hedeflenmiştir.

2. Materyal ve metod

2.1. Araştırma alanı genel özellikleri

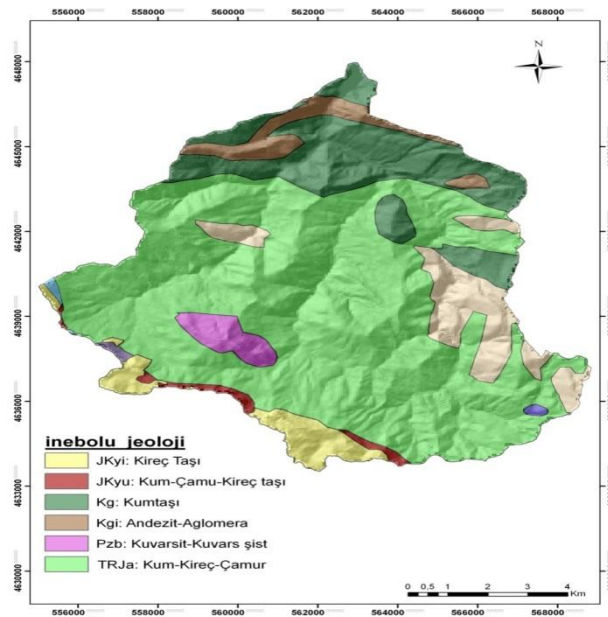
İnebolu Havzası Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz Bölümünde, Kastamonu ili sınırları içerisinde yer alır (Şekil 1). Ayrıca İnebolu ilçe merkezi de havza sınırları içerisinde yer almaktadır. İnebolu Havzasının alanı yaklaşık 114 km² olarak ölçülmüş ve 6 alt havzadan oluşmaktadır. Araştırma sahasının ortalama deniz seviyesinden olan yüksekliği 621 m, en yüksek noktası 1360 m, en düşük noktası ise 0 m yükseltiye sahiptir.



Şekil 1. Araştırma sahası lokasyon ve yükselti haritası

2.1.1. Jeolojik özellikler

Alana ait 1: 25.000 ölçekli sayısal jolojik haritaya göre alan içerisinde Aşağıgedik, Bozcadağ, Intrüzifler, Cefalıkdağ, Çaltepe, Kardak, Ulus, Çatak formasyonları bulunmaktadır (Şekil 2). Bu formasyonlara ait kayaç türleri ise kuvarsit-kuvars şist, andezit, kum taşı-çamur taşı, kireç taşı, kum taşı-çamur taşı-kireç taşı kayaçları yer almaktadır. Alan içerisinde en yaygın olarak TRja sembol ile gösterilen ve kum taşı-çamur taşı- kireç taşından oluşan Çaltepe formasyonuna görülmektedir. Bunu Kg sembol ile gösterilen ve kum taşı-çamur taşı kayaçlara sahip olan Kardak formasyonu izlemektedir.



Şekil 2. Çalışma alanı jeoloji haritası

2.1.2. Bitki örtüsü

Kastamonu İli, bitki örtüsü bakımından oldukça zengin bir alanda yer almaktadır, ilin Devrekani dolayları orman örtüsünden yoksundur. Ancak bu kesimlerde de seyrek ağaç, çalı ve orman kalıntılarına rastlanmaktadır. Eğimin daha yumuşak olduğu bu kesimler kestane rengi toprakların yayılım alanıdır. Kıydan iç kesimlere gidildikçe yükselti artar, bu kesimde kayın ve köknar ağaçları yaygınlaşır. Podzolik toprakların yayım alanı olan bu bölgede, alt örtü durumundaki eğreltiotu önemli bir yer tutmaktadır. Buradaki kayın, köknar ve çam ormanları, düzgün gelişimli, işletmeye elverişli ve iyi nitelikli ormanlardır. İnebolu ve Cide'nin güneyindeki sırtlarda egemen olan çam, köknar ve kayın türleri arasında yer yer ıhlamur, kestane, karaağaç, gürgen, mersin, kavak, dişbudak ve ahlat türleri de karışmıştır. Sık ormanlık, sırt şeridi ile Azdavay-Devrekânî arasındaki yükseltilerde çam çeşitleri yaygınlaşmaktadır. Çam örtüsü genellikle seyrekdir. Kıyı kesimindeki ormanlık alanda, iğne yapraklı ağaç türlerinden kızılcam, sarıçam, karaçam, köknar, porsuk, yapraklı türlerden ise kayın, meşe, dişbudak, akçaağaç, kızılağaç, karaağaç, kestane, ıhlamur, şimşir, yabanıl fındık, kavak, gürgen, çınar gibi ağaçlar vardır. Köknar ve kayın, daha çok dağların kuzeye bakan kesimlerindedir. Ilgaz Dağları ile Devrez Çayı Vadisi arasında Tosya ormanları yer almaktadır. burada da karaçam, sarıçam, meşe ve köknar gibi türlere rastlanmaktadır. Ilgaz Dağı Milli Parkı'nda bol ve bütün yıl akışlı akarsuları ile zengin bitki örtüsünün oluşturduğu şartlar karaca, geyik, yaban domuzu, kurt, ayı, tilki gibi, yaban hayatı türlerine uygun yaşama ortamı sağlamaktadır. Küre Dağları Milli Parkı Batı Karadeniz Bölümünün Küre Dağları üzerinde en zengin faunaya sahip yörelerinden biridir. Parkta yaşayan hayvanlar arasında geyik, karaca, ayı, kurt, tilki, çakal, tavşan, yaban domuzu, ötücü kuşlar ve yırtıcı kuşlar ile sürüngenler bulunmaktadır.

2.1.3. İklim

Thornthwaite yöntemine göre İnebolunun'nun; A B1' r a' rumuzu ile gösterilen “Çoknemli, Mikrotermal, Su açığı yok veya pek az, tam denizsel koşullar” bir iklim tipine sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. Toprak Taksonomisi (Soil Survey Staff., 1999) göre ise toprak sıcaklık ve nem rejimleri incelendiğinde, toprak sıcaklık rejimi Mesicidir. Toprak taksonomisine göre ise toprak nem kontrol kesitinde 50 cm derinlikte toprak sıcaklığı 5 °C'in üzerinde olduğu dönemin yarısından daha fazlası kadar süre kuru değildir (aridik nem rejiminden farklı). Ayrıca toprak nem kontrol kesiti kış gün dönümünden sonraki (21 Aralık) 5 ay içerisinde ardışık olarak 45 gün veya daha fazla nemli olması ve yaz gün dönümünden (21 Haziran) sonraki 4 ay içerisinde ardışık 45 gün kadar uzun süre kuru kalmaması (Xerik nem rejiminden farklı) nedeniyle toprak nem rejimi Ustik olarak belirlenmiştir.

2.2. Yöntem

Çalışma alanı topraklarının 1:25.000 ölçekte toprak özelliklerinin belirlenmesi, toprak veri tabanı oluşturulması ve toprak taksonomisine göre yeni toprak haritasının oluşturulması işlemi büro, arazi ve laboratuvar çalışmaları olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

2.2.1. I.Aşama: Büro ve ön arazi çalışması:

İlk aşamada çalışma alanı olarak İnebolu havzasına ait ön veri ve bilgiler ile yardımcı kartografik materyaller temin edilmiş ve değerlendirmeye alınmıştır. Bunlar, bölgeye ait iklim değerleri, 1:25.000 ölçekli topografik, uydu görüntüsü, mescere haritası, jeolojik ve sayısal veri ve haritalardır. Belirlen mevcut bitki deseni ve arazi kullanımı ile topografik haritalardan üretilen Sayısal Arazi Modeli (SAM) kullanılarak alanda yayılım gösteren farklı fizyografik üniteler, eğim, rölyef, bakı ve arazi şekilleri çıkartılmıştır. Arazi şekli ve arazi örtüsü jeolojik verileri ile birleştirilerek farklı ana materyal ve farklı fizyografya üzerinde oluşmuş topraklar tespit edilmiş ve

ön taslak toprak haritası oluşturulmuştur. Ayrıca bu aşamada arazide açılan bireysel toprak pedonların (profillerin) yerleri de belirlenerek koordinatları topografik harita üzerine ve yer konumlama aleti olan GPS'e girilmiştir. Çalışma alanının büyük bir kısmını dağlık ve engebeli araziler oluşturması nedeniyle farklılık gösterebilecek toprakların belirlenmesi için açılan profil çukurların yerleri daha önce topografik harita ve GPS' girilen profil koordinatları ön arazi çalışması ile kesinleştirilmiştir.

2.2.2. II. Aşama: Arazi çalışması:

İkinci aşama olan arazi çalışmasında ise daha önceden yapılan büro ve ön arazi çalışmaları sonucu belirlenen olası farklı özellikteki topraklar üzerinde arazide Yer Belirleme Aleti (GPS) kullanarak profil çukurları açılmıştır. Farklı toprak profillerinden genetik horizon esasına göre morfolojik tanımlamalar yapılmış ve her profile ait genetik horizondan toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örnekleri fiziksel, kimyasal ve verimlilik analizler için laboratuvara getirilmiştir. Arazide toprakların morfolojik özelliklerinin incelenmesi amacıyla dikkate alınan kriterler, örneklemeler ve sınıflandırma için Soil Survey Staff (1993 ve 1999) kullanılmıştır. Her bir profile ait gözlenebilir ve ölçülebilir kriterler ile alanda kullanımı etkileyecek fiziksel özelliklerdeki parametreler ile beraber dikkate alınarak oluşturulan haritalama lejantı ile alan içerisinde burğu yoklama sistemine göre sondalama yapılmıştır.

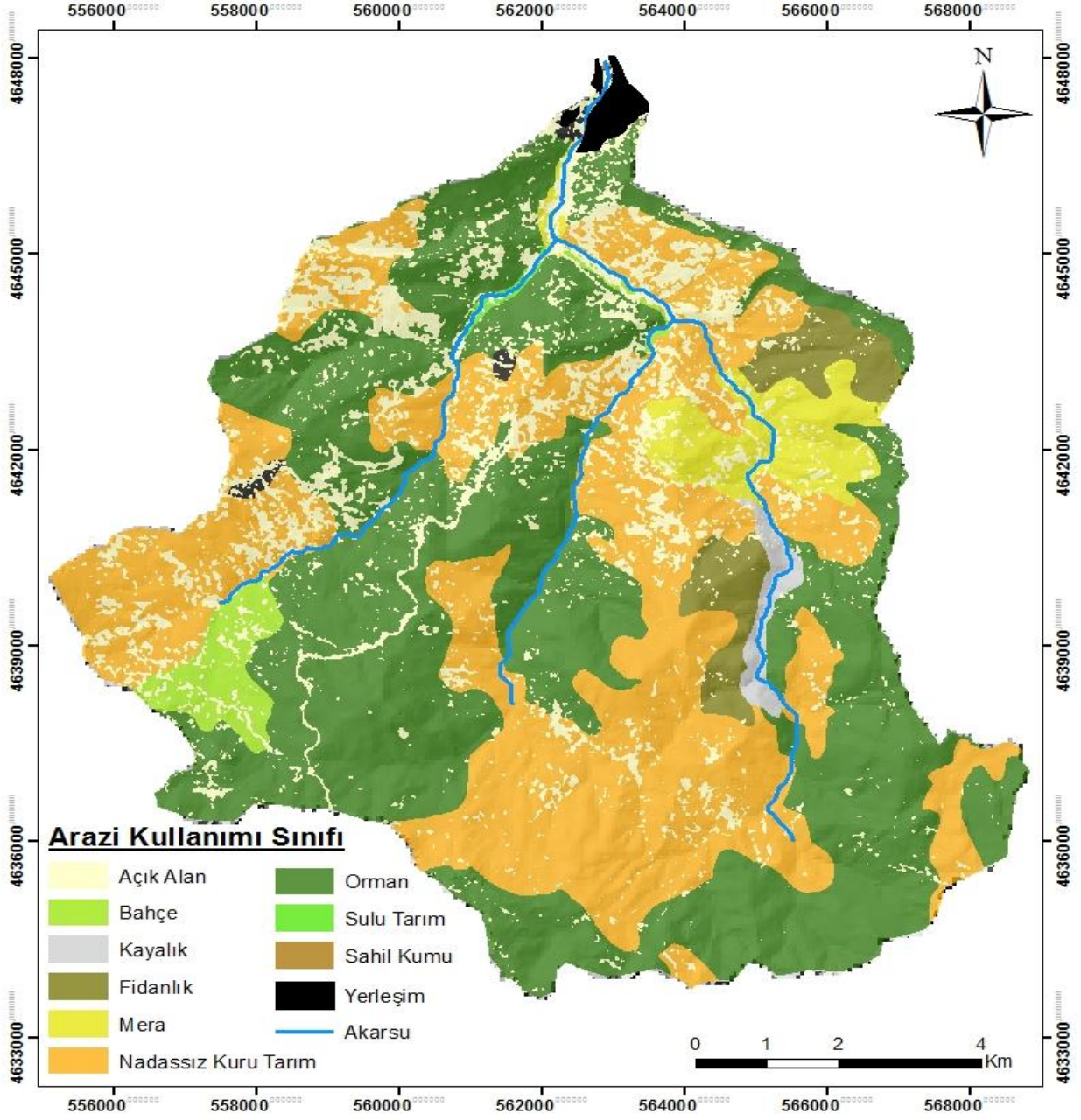
2.2.3. III. Aşama: Laboratuvar çalışması

Bünye: Hidrometre yöntemi kullanılarak (Bouyoucous 1951), Hacim ağırlığı: Bozulmamış toprak örneklerinde (Blake ve Hartge 1986), tarla kapasitesi ve solma noktası, Richards (1954)'a göre; yarayışlı su miktarı ise örneklerin tarla kapasitesi ve daimi solma noktaları arasındaki farktan hareketle hesap yolu ile belirlenmiştir. Değişebilir katyonlar: pH'sı 8.2' ye ayarlı sodyum asetat (NaOAc) kullanılarak (Rhoades 1986), Kireç: Serbest karbonatların tayininde Scheibler kalsimetresi kullanılarak (Soil Survey Staff, 1993), Toprak reaksiyonu (pH): Saturasyon çamurunda cam elektrotlu pH metre kullanarak (Soil Survey Laboratory, 1992), Elektriksel iletkenlik: Saturasyon çamurunda kondaktivimetre aleti kullanılarak (Soil Survey Laboratory, 1992), Organik madde: Walkley-Black yönteminin Jackson tarafından modifiye edilmiş şekli ile yapıldı (Jackson, 1958).

3. Bulgular ve tartışma

3.1. Arazi kullanımı ve arazi örtü dağılımı

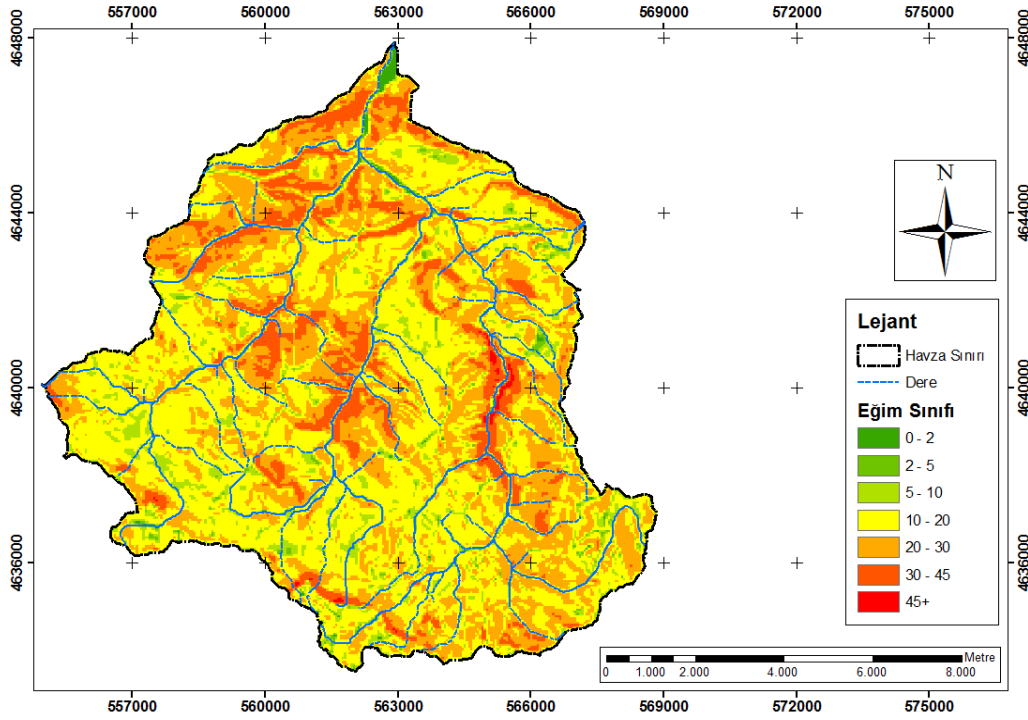
Çalışma alanı olarak seçilen İnebolu havzasına ait mekansal çözünürlüğü 15m olan Terra Aster-VNIR uydu görüntü verisi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucuna göre başlıca arazi kullanımı ve örtü dağılımı toplam alanın % 42,30 (4791 ha) ile orman alanları oluştururken sırasıyla, Nadassız Kuru Tarım %33,59 (3804,7 ha), Açık alanlar %13,69 (1551 ha), Meralık Alanlar %3,62 (410,1 ha), Fidanlık %3,20 (363 ha), Bahçe %1,86 (210,3 ha), Kayalık %0,98 (111 ha), Sulu Tarım %0,14 (15,8 ha), Sahil Kumu %0,01 (1,2 ha) ve Yerleşim %0,6 (68,4 ha) alanları oluşturmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Çalışma alanına ait arazi kullanım sınıfı ve arazi örtü haritası

3.2. Havzanın genel eğim dağılımı

İnebolu havzasının ortalama eğimi % 19.29 olup, çok eğimli sınıfına girmektedir. Havzanın yaklaşık % 60'ını orta eğimli ve çok eğimli alanlar oluşturmaktadır. Şekil 4 incelendiğinde araştırma konusu havzanın büyük bir bölümünün yüksek eğimli arazi yapısına sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4. Havzanın genel eğim dağılımı

3.3. Havzada dağılım gösteren alt grup düzeyindeki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri ve haritalanması

Havza içerisinde yer alan alt grup düzeyinde sınıflandırılan topraklara ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1 ve Çizelge 2 de verilmiştir. Vertic Ustifluent topraklar İnebolu Çayı ve diğer akarsuların getirmiş olduğu genç aluviyal depozitler üzerinde dağılım gösteren ve alanın %2.54'ünü oluşturan topraklardır. 1 nolu profil ile temsil edilen bu topraklar, düz düze yakın eğime sahip olup, orta derin topraklardır. Yüzey toprakları killi bünye olmasına karşın alt katmanlarda kum ve çakıllılık oranı oldukça artmaktadır. Bu nedenle yüzeyde su tutma kapasiteleri oldukça yüksek olup tarla kapasiteleri %33, solma noktası olan 15 atm basınçta tutulan su ise %15 dolaylarındadır. Yüzeyde kil oranlarının yüksek olması aynı zamanda toprağın geçirgenlik özelliğini de oldukça etkilemesi bakımından çok yavaştır. Topraklar hafif asit karakterli olup, organik madde düzeyleri az düzeylerde dir.

Havzanın kuzeybatı kesminde yer alan ve Cefalıkdağ formasyonu içerisinde yer alan intruziflerden altere olmuş andezit üzerinde oluşmuş, yamaç eğimlerde yer alan sığ topraklardır. Yüzey toprakları genellikle seyrek orman ve çalılıklarla kaplı olmasının yanı sıra, ayrıca eğim birçok yerlerde dik (%30 dolaylarında) olması nedeniyle taşınmalarına neden olmaktadır. Buda toprakların oluşumunu ve gelişimini olumsuz yönde etkileyerek genç kalmalarına yol açmaktadır. Topraklar orta bünyeli sınıf olan kil tınlıdır. Gerek organik maddelerinin oldukça düşük seviyelerde olması (%0.41) gerekse de kum oranından dolayı hacim ağırlıkları oldukça yüksek olum 1.53 gr/cm^3 . Toprakların hidrolik iletkenlikleri 2.65 mm/h ile yavaş sınıfına girmektedir. Toprakların kireç içerikleri yok denecek kadar olup, pH değerleri 6.3 olan hafif asit karakterlidir.

Typic Ustorthent topraklar havzanın kuzey kemsisi ile güney batı kesminde yer almakta olup, kireçtaşı-marn ana materyali üzerinde oluşmuş çok sığ derinliğe sahip topraklardır. Bu toprakları havzada pH değeri 7 üzerinde olan nadir topraklardandır. Bunun en önemli nedeni ana materyalin bazik katyonca zengin olması ve yıkanma ile uzaklaşan bu elementlerin ana materyalce tamponlanmasıdır. Dolayısıyla, bu toprakların pH değerleri hafif alkalın olup 7.1 dir. Kireç

topraklarda %4.36 olup topraklar orta kireçlidir. Yüzey toprakların bünyeleri kil ile kil tın arasında değişmekte olup kil %34-43 arasındadır.

Typic Haplustept havzanın kuzeyinde İnebolu Çayının batısında yer almakta olup, orta derindirler. Topraklar Kardak formasyonunda yer alan kil-çamur taşı üzerinde oluşmuşlardır. Profilin bulunduğu yer hafif eğime sahip olmasına karşın kuzeybatı yönünde eğim ani artış göstermekte ve dik eğimler oluşmaktadır. Toprak yüzeyler özellikle tarımsal faaliyet sonucu bitki örtüsünce fakir olması nedeniyle şiddetli erozyon tehdidi altında bulunmaktadır. Topraklar yüzeyde %33 kil ile kil tın sınıfında iken derinlere doğru kil miktarı %42'lere artmakta ve killi bünyeye dönüşmektedir. Yüzeyde kireç çok az olup (%1.01), yüzey toprağın altında bir miktar yıkanma ve birikme ile %1.41 olmaktadır. Yine organik madde yüzeyde az düzeylerde (%1.25) iken bu oran derinliğin artışına bağlı olarak daha da azalmaktadır. Toprakların pH değerleri genellikle profil içerisinde homojenlik göstermekte olup hafif alkali olan 7.4'tür.

Lithic Haplustept olarak sınıflandırılan beş nolu profil orta derin olup topraklar Kardak formasyonunda yer alan kum taşı üzerinde oluşmuştur. Bünye gerek yüzeyde gerekse de yüzey altında homojen dağılım göstermekte olup, kumlu kil tındır. Topraklarda kum oranının % 47'lerde ve organik maddenin %4'lerde olması hidrolik iletkenliğin birçok seriye göre daha yüksek olup 13.87 mm/h'tir. Organik madde yüzeyde yüksek olmasına karşın profil içerisinde bu oranda ani azalmalar meydana gelmektedir. Organik maddedeki bu azalış gerek hacim ağırlığının 1.37 den 1.57 ye yükselmesine gerekse de 5.85 mm/h e düşmesine neden olmaktadır. Yüzey toprakların azot, fosfor ve potasyum kg/da' daki içerikleri ise sırasıyla fazla, çok az ve yüksek düzeylerde dir.

Havzanın en güney batısında yer Vertic Haplustept topraklar derindirler. Topraklar Çaltepe formasyonunda yer alan kil taşı-çamur taşı üzerinde oluşmuşlardır. Tüm profil killi bünyelidir ve 50 cm den sonra nemlilik artarak yer yer pas lekeleri görülmektedir. Topraklar hafif asit karakterli olup, yüzeyde yavaş geçirgen iken profil içerisinde çok yavaş geçirgen olabilmektedir.

Çizelge 1. Araştırma alanı toprakların kimyasal analiz sonuçları

Horizon	Derinlik (cm)	pH	EC (dS/m)	Kireç (%)	OM (%)	Değişebilir Katyonlar (cmol kg ⁻¹)		
						Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺
Profil 1: Vertic Ustifluent/ Vertic Fluvisol								
A	0-22	6.1	0.517	1.02	1.42	7.13	8.0	29.5
C	22+	-	-	-	-	-	-	-
Profil 2: Lithic Ustorthent/ Eutric Regosol								
A	0-24	6.3	0.047	4.36	0.41	1.06	8.0	28.1
Cr	24+	-	-	-	-	-	-	-
Profil 3: Typic Ustorthent/ Dystric Regosol								
A	0-18	7.1	0,204	6.38	1.46	5.01	9.45	38.3
Cr	18+	-	-	-	-	-	-	-
Profil 4: Typic Haplustept/ Eutric Cambisol								
A1	0-16	7.3	0.035	1.01	1.25	4.63	11.06	27.3
Bw	16-37	7.4	0.054	1.41	0.25	5.80	4.85	30.1
BC	37-57	7.4	0.092	1.41	0.31	5.61	6.16	29.9
Cr	57+	-	-	-	-	-	-	-
Profil 5: Lithic Haplustept/ Haplic Cambisol								
A1	0-12	5.8	0.072	0.89	4.21	3.93	10.27	11.3
Bw	12-37	6.1	0.150	0.89	1.49	5.23	9.74	12.5
Cr	37+	-	-	-	-	-	-	-
Profil 6: Vertic Haplustept/ Vertic Cambisol								
A	(0-18)	5.7	0.090	0.88	4.09	9.67	9.94	15.23
Bw1	(18-44)	5.8	0.039	0.34	2.27	7.60	5.72	16.24
Bw2	(44-65)	5.9	0.043	1.05	0.81	9.67	5.28	15.65
C1g	(65-86)	5.6	0.035	0.74	1.02	12.63	5.72	14.32
C2	(86+)	5.3	0.090	0.76	0.64	11.44	7.53	14.56

Cizelge 2. Araştırma alanı topraklara ait fiziksel analiz sonuçları

Horizon	Derinlik (cm)	Bünye (%)				Hacim Ağırlığı (g cm ⁻³)	Tarla kapasitesi	Solma noktası	Yarayışlı su
		Kil	Silt	Kum	Sınıf				
Profil 1: Vertic Ustifluent/ Vertic Fluvisol									
A	0-22	53	16	31	C	1.36	33.39	15.65	17.74
Profil 2: Lithic Ustorthent/ Eutric Regosol									
A	0-24	30	31	39	CL	1.53	28.64	20.54	8.11
Cr	24+	-	-	-	-	-	-	-	-
Profil 3: Typic Ustorthent/ Dystric Regosol									
A	0-18	43	33	24	C	1.37	38.39	20.42	17.97
C	18+	-	-	-	-	-	-	-	-
Profil 4: Typic Haplustept/ Eutric Cambisol									
A1	0-16	33	32	35	CL	1.45	24.0	14.75	9.24
Bw	16-37	42	24	34	C	1.35	28.84	18.22	10.62
BC	37-57	42	22	36	C	1.35	31.35	20.34	11.01
Profil 5: Lithic Haplustept/ Haplic Cambisol									
A1	0-12	26	27	47	SCL	1.37	26.02	12.11	13.91
Bw	12-37	30	23	47	SCL	1.57	24.02	11.38	12.64
Profil 6: Vertic Haplustept/ Vertic Cambisol									
A	0-18	40	36	24	C	1.29	28.61	16.76	11.85
Bw1	18-44	46	35	19	C	1.31	27.28	16.02	11.26
Bw2	44-65	48	36	16	C	1.33	26.27	15.08	11.19
C1g	65-86	50	33	17	C	1.31	29.64	17.52	12.12
C2	86+	69	30	1	C	1.16	34.66	22.10	12.56

4. Havza topraklarının toprak taksonomisine ve fao/ısrıc sistemine göre sınıflandırılması

Çalışma alanı toprakları arazide yapılan morfolojik çalışmaların yanı sıra laboratuvar analiz sonuçları dikkate alınarak 7. Yaklaşım veya Toprak Taksonomisine (Soil Taxonomy, 1999) ve FAO/ISRIC (2006) göre sınıflandırılmış ve Toprak Taksonomisine göre alt grup düzeyinde haritalanmıştır (Şekil 5). Ayrıca her iki sınıflamaya ait her bir sınıfın alansal ve oransal dağılımları Çizelge 3’de verilmiştir.

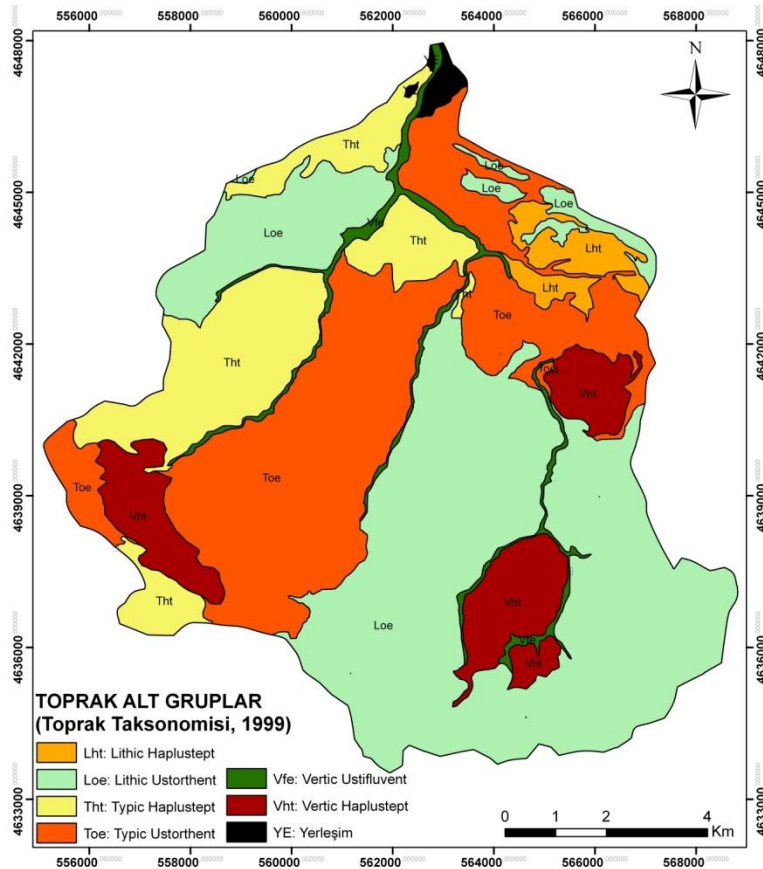
Toprakların toprak taksonomisine göre sınıflandırılması, toprakların pedogenetik özellikleri ile üst tanı horizonları (epipedon) ve bunların altında bulunan yüzey altı tanı horizonların varlığı veya yokluğu ile onların özelliklerine göre yapılmıştır. Toprakların oluşum süreci sonrası oluşan bazı yüzey üstü ve yüzey altı tanı horizonları saptanmış ve bunlar Entisol ve Inceptisol, ordolarına yerleştirilmiştir. Havzanın büyük bir kısmında (% 63.8 ve yaklaşık 7292.1 ha) yüzey altı tanı horizonuna sahip olmayan ve genç topraklar olarak nitelendirilen Entisol topraklar dağılım gösterirken, Entisol topraklara göre biraz daha olgunlaşma ve pedolojik süreç içerisinde yer alan ve havzanın % 35.2 lik kısmında yayılım gösteren Inceptisol ordolarına ait topraklar yer almaktadır.

Bir nolu toprak profili ile Inebolu Çayı ve diğer akarsuların getirdiği genç alüviyal birikintileri üzerinde oluşmaları ve %0.2’den fazla organik madde içermeleri, bölgenin ustik toprak rutubet rejiminde olmasından dolayı ustifluent büyük grubuna ve yüzeyde çatlaklık özellikleri taşıması nedeniyle Vertic Ustifluent alt grubuna yerleştirilmiştir. Ayrıca FAO sistemine göre ise Vertic Fulivisol olarak sınıflandırılmıştır. Yaklaşık olarak 290.5 ha alanda dağılım göstermektedir. İki nolu profil özellikle yerçekimi kuvvetinin etkisinin yanı sıra dik eğimlere (%30’ dan fazla) sahip olmaları ve yeterince yer yer bitki örtüsünce kaplı olmayan yerlerinde yağmurun ve eriyen kar sularının yamaçlardan aşağı toprak erozyonuna maruz kalmaları nedeniyle yeterince pedogenetik sürece sahip olamayan sığ derinliğe sahip topraklardır. Bu toprakların yüzeyde genellikle bir ochric epipedon ve yüzey altında 50 cm derinlik içerisinde bir lithic kontak dışında her hangi bir tanı horizonu bulunmamaktadır. Topraklar yamaç arazi özellikleri üzerinde yer almaları nedeniyle orthent alt ordosuna nem rejiminden dolayı ustorthent ve lithic’lik

özelliklerinden olayı Lithic Ustorthent alt ordosunda sınıflandırılmışlardır. Bu sınıf topraklar alanda yaklaşık olarak 4214.3 ha'lık kısmı kaplamaktadırlar. FAO sistemine göre ise eutric özelliğinden dolayı Eutric Regosol, olarak sınıflandırılmıştır. Üç nolu profil ise 50 cm derinlik içerisinde lithic kontak olmaması ve büyük grubun tüm özelliklerini içermeleri nedeniyle Typic Ustorthent sınıfında değerlendirilmişlerdir. Bu sınıf topraklar alanda yaklaşık olarak 3040.8 ha'lık kısmı kaplamaktadırlar. FAO sistemde ise orta derecede asitlik göstermeleri nedeniyle Dystric Regosol olarak sınıflandırılmışlardır. Dört nolu profil içerdikleri tanı horizonu ile (Cambic), Entisollerden daha ileri bir toprak oluşumu göstermeleri nedeniyle Inceptisol ordosuna ve toprak nem rejiminin ustic olması sonucu seriler Ustept alt ordosuna ve Haplustept büyük grup içerisine yerleştirilmişlerdir. büyük grubun tüm özelliklerini yansıtmaları nedeniyle Typic Haplustept, Beş nolu profil ise 50 cm derinlik içerisinde lithic kontak içermesi nedeniyle Lithic Haplustept olarak sınıflandırılmıştır. Buna karşılık altı nolu profil yüzeyde vertic özellikler göstermeleri nedeniyle Vertic Haplustept olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıf topraklar alanda yaklaşık olarak 2954.01 ha'lık kısmı kaplamaktadırlar. FAO sistemde ise sırasıyla Eutric Cambisol, Haplic Cambisol ve Vertic Cambisol olarak sınıflandırılmıştır.

Çizelge 3. Toprak sınıflarının alansal ve oransal dağılımları

Profil No	Toprak Taksonomisi (1999)	Alan (ha)	Oran (%)	FAO/ISRIC (2006)	Alan (ha)	Oran (%)
1	Vertic Ustifluent	290.5	2.54	Vertic Fluvisol	290.5	2.54
2	Lithic Ustorthent	4942.6	43.28	Eutric Regosol	3952.3	34.61
3	Typic Ustorthent	3179.7	27.84	Dystric Regosol	3846.2	33.67
4	Typic Haplustept	1443.8	12.64	Eutric Cambisol	308.7	2.70
5	Lithic Haplustept	316.3	2.76	Haplic Cambisol	272.7	2.38
6	Vertic Haplustept	1179.0	10.32	Vertic Cambisol	1502.3	13.15



Şekil 5. İnebolu havzası alt grup düzeyinde toprak haritası

Referanslar

- Anonymous, (1992). *Soil survey staff, procedures for collecting soil samples and methods of analysis for soil survey*. Soil Surv. Invest. Rep. I. U.S. Gov. Print. Office, Washington D.C. USA.
- Anonymous, (1993). *Soil survey staff, soil survey manual*, USDA. Handbook No: 18 Washington D.C.
- Anonymous, (1999). *Soil survey staff, soil taxonomy. A basic of soil classification for making and interpreting soil survey*. U.S.D.A Handbook No: 436, Washington D.C.
- Blake, G.R., Hartge, K.H., (1986). *Bulk density and particle density*. In: *methods of soil analysis, part i, physical and mineralogical methods*. ASA and SSSA Agronomy Monographno 9 (2nd ed), pp. 363-381, Madison.
- Bouyoucos, G.J., (1951). A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soils. *Agronomy Journal*, 43: 435-438.
- Dengiz, O., Gülser, C., İç, S., Kara, Z. (2009). *Aşağı aksu havzası topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ve haritalanması*. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 24 (1); 34-43.
- FAO/ISRIC, (2006). *World references base for soil resources*. World Soil Rep., 103. Rome.
- Jackson, M.L., (1958). *Soil chemical analysis*. Prence Hall Inc. Englewood Cliffs, NJ. USA.
- Jenny, H. 1980. *The soil resource; origin and behaviour*, Ecol. Studies. 37. Springer Verlag, N.Y.
- Richards, L.A., (1954). *Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils*. U.S. Dept. Agr. Handbook, 60, 109, Riverside.