

TOPRAK TASNİFİNİN TARİHÇESİ, GAYELERİ ve KULLANILDIĞI SAHALAR

Hayati ÇELEBİ (1)

ÖNSÖZ

Toprak, arz yüzeyinde yaşayan bütün canlılar için hayati bir faktördür. Bütün canlıların ihtiyacı topraktan sağlanır. Bu nedenle, insanlar çok eski çağlardan beri onu incelemeğe başlamışlar ve toprak bugün için müstakil bir ilim haline gelmiştir.

Durmadan artan dünya nüfusunu beslemek için topraktan daha fazla ürün alma olanakları üzerinde durulmuş ve toprağın etüdü önem kazanmıştır. Ancak bu suretle, bilgili ve planlı bir şekilde ürün elde etmek mümkün olmuştur.

Toprak etüdü, toprakların özelliklerini saptayarak bunlara göre toprakları tasnif etmek ve tasnif edilmiş toprakların haritalarını yapmak şeklinde başlıca iki safhadan ibarettir.

Genel anlamda tasnif, toprakla ilgili özelliklerin kolaylık sağlamak bakımından bir sıraya konulmasıdır. En iyi tasnif, gayeye en iyi hizmet edendir. Klasifikasyon mevcut bilgilere göre yapılır. Dolayısıyla, tabii ilim dallarında yeni bilgiler kazanıldıkça top-

rak tasnifi de devamlı olarak gelişmiştir.

Yirminci asrın başlarına kadar toprakların tasnifi yalnız morfolojik özelliklere göre yapılmakta idi ve bu yüzden laboratuvar bulgularına pek önem verilmiyordu. Ancak bu asrın başından itibaren toprak tasniflerinde profil karakterlerini belirtmek için bu husus da esas alınmaya başlanmıştır.

Şimdiki durumda toprak sınıflanmasını gösteren haritalar çeşitli sahalarda kullanılmaktadır. Toprak haritaları ziraat planlamalar yönünden faydalı olduğu gibi, bunlardan karayolları ve hava meydanları inşaatı gibi diğer mühendislik çalışmalarında da istifade edilir.

Toprak tasnifi ile arazi tasnifi birbirlerine karıştırılmamalıdır. Bunlar farklı amaçlarla yapılmıştır. Esas konumuzu teşkil eden toprak tasnifi; taksonomik bir tasnif olup, sistematik bir esasa göre toprak ünitelerini ortaya çıkarmak ve bunların karakterlerini saptamak gayesiyle yapılır. Halbuki,

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak İlimi Bölümü Profesörü.

Dergi Komisyonuna geliş tarihi: 8.10.1973.

arazi tasnifi, bazı ziraî gayelerle bir çok toprak ünitelerini bir kısım karakterlerine göre gruplar altında toplamak ve böylece araziye çeşitli sınıflara ayırmaktır. Dolayısıyla arazi sınıf şekilleri muhtelifdir. Bunlar: Sulu ziraat bakımından arazi tasnifi, arazi-kullanma kabiliyetine göre arazi tasnifi, gübreleme maksadıyla yapılan arazi tasnifi, toprak ve su muhafazası bakı-

mından arazi tasnifi, vergi amacıyla yapılan arazi tasnifi, bitki adaptasyonu bakımından arazi tasnifi. Bütün bunları taksonomik esaslara göre yapılmış ayrıntılı toprak haritalarından çıkarmak mümkündür. Böylece, üstte tasnif şekilleri için defalarca aynı araziye giderek etüt yapmak zahmetinden kurtulunmuş olur.

I. TOPRAK TASNİFİNİN TARİHÇESİ

Toprak Tasnifinin Tarihi Seyri

Toprakların tasnifi çok eski zamanlara kadar uzanır. Topraklar çeşitli gayelere göre değişik şekilde sınıflandırılmıştır.

Tarihte toprakları ilk tasnif edenler Çin'lilerdir. Eski Çin kayıtlarına göre, imparator Yao devrinde (M.Ö. 2357-2261) toprakların renk ve strüktürü esas alınarak mühendis Yu tarafından (Cetvel 1)deki şekilde dokuz sınıfa ayrılmıştır (Whitney, 1925); Soil Survey Staff (1960).

Bu tasnif, o zamanlar vergi tesbiti gayesiyle yapılmıştır.

Eski Roma, Mısır ve Yunanlılarda toprağın mahiyeti pek bilinmediği için, toprak tasnifi basit bir şekilde daha çok tatma, koklama ve dokunma duygularına dayanıyordu.

Topraklar daha sonraları Locuus Columella tarafından M.S. birinci asırda yağlı, yağsız ve dayanıklı, gevrek olarak bir tasnife tabi tutulmuştur. (Niklas, 1939). Niklas, Rohr tarafından toprakların taş, kum, kil ve renk özelliklerine göre gruplandırıldığını yazmaktadır. Büyük İsveçli bir botanikçi olan Linne, toprakları bazı önemli fiziksel özellikleri ve topraktan yararlanma şekillerini dikkate alarak tasnif

Cetvel 1. Eski Çin kayıtlarına göre toprakların tasnifi

Sınıflar	Açıklama
Birinci sınıf	Shensi ve Kansu'nun olgun sarı toprakları
İkinci sınıf	Shantung, Kiangsu ve Anweh'i'nin kırmızı killi zengin toprakları
Üçüncü sınıf	Shantung'un akçıl ve zengin toprakları
Dördüncü sınıf	Honan'ın olgun ve zengin sathî toprakları
Beşinci sınıf	Chili ve Sansi'nin akçıl ve olgun toprakları
Altıncı sınıf	Chili ve Shantung'un siyahımsı zengin toprakları
Yedinci sınıf	Szechuen ve Shensi'nin yeşilimsi hafif toprakları
Sekizinci sınıf	Hunan ve Hupeh'in çamurlu, bataklık toprakları
Dokuzuncu sınıf	Kiangsu'nun çamurlu, bataklık toprakları

etmiştir (Niklas, 1939). Niklas'a göre, topraklar, Hirsch tarafından siyah, gri, balçık, kumlu, taşlı, kırmızı, killi olarak kısımlara ayrılmıştır. Niklas, Thaer'in toprak tasnifini ilk ciddi bir şekilde ele alan bilgin olduğunu, tasnifte toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini göz önünde bulundurduğunu bildirmektedir. Hausmann toprakları jeolojik-petrografik esasa göre sekiz sınıfa, Sprengel toprakları diluvial, alluvial ve tecezzi ürünü olarak üç sınıfa, Hundedshagen toprakları jeolojik durumuna göre dört gruba, Sneft ise 1847 yılında mineralojik ve petrografik esaslara göre bir tasnif yapmıştır. Toprak ile **ana madde arasındaki yakın ilgiyi esas alan Fallow 1862** yılında toprakları yerinde oluşmuş (rezudial) ve taşınmış olarak iki ana grupta toplamıştır (Niklas, 1939).

Son zamanlarda toprak ilminin ilerlemesiyle bu eski tasnif şekilleri de değişmiştir. Tasnifle uğraşanların bir kısmı toprak tasnifinin sadece jeoloji; diğer bir kısmı ise fizyoloji, bitki ekolojisi ve ziraî kalite veyahut ta bunların kombinasyonlarına göre yapılmasında

ısrar etmişlerdir. Richthofen ana maddeyi esas alarak bir sınıflama meydana getirmiştir. Bu sınıflama daha çok jeolojik niteliktedir (Baldwin, Kellogge ve Thorp, 1938). Daha sonraları Rusya'da Dokuchaiev'in önderliğinde yeni bir toprak okulu kurulmuştur. Bu okula mensup bilginler, toprağı müstakil ve tabii bir varlık kabul ederek yalnız jeolojik nitelikte bir tasnif sisteminin uygun olamayacağını ileri sürerek, eski tasnif sistemini yeni görüşe cevap verecek şekilde geliştirmişlerdir. Dokuchaiev yaptığı tasnifte, toprakları genetik özelliklerine göre A- Normal, B- Geçit, C- Anormal olarak üç büyük ana gruba ve bunları da orijinlerine göre altı kategori altında toplamıştır. Bu kategoriler ayrıca iklim bölgeleri ve humus miktarları esas alınarak on altı kısma ayrılmıştır (Soil Survey Staff, 1960). Sibirtsev de 1895 yılında genetik bakımdan bir toprak tasnifi yapmıştır (Baldwin, Kellogge ve Thorp, 1938). Cetvel (2) de görüldüğü gibi araştırmacı, bu tasnifte topraklar için aynen bugün de kullanılan "Zonal", "İntrazonal" ve "Azonal" terimlerini kullanmıştır.

Cetvel 2. Sibirtsev'in toprak tasnifi (Baldwin, Kellogge and Throp 1938).

Bölüm A (Zonal topraklar) (Olgunlaşmış)	1. Laterit topraklar
	2. Eolik topraklar
	3. Çöl-Step toprakları
	4. Çernozeñi
	5. Gri orman toprakları
	6. Podsol çayır toprakları
	7. Tundra toprakları
Bölüm B (İntrazonal topraklar)	8. Çorak (Alkalin) topraklar
	9. Turba (moor) ve bataklık topraklar
Bölüm C (Azonal topraklar) (Olgunlaşmamış)	10. Taşlı iskelet toprakları
	11. Allüviyal topraklar

Rus bilginlerinden Glinka, toprakları, toprağı oluşturan kayanın etkisine bağı olduklarına göre "Endodynamomorphe" ve iklim koşullarının etkisi altında kaldıklarına göre "Ekdodynamomorphe" olarak iki ana gruba ayırmıştır. Glinka'ya göre, birinci grup toprakların durumları geçici olup, bunlar zamanla iklimin etkisine bağı bulunan ikinci gruba geçebilirler (Çağlar, 1948).

Amerikalılar başlangıçta Rusların tasnif sistemlerinin etkisinde kalmışlardır. Ruslar tasnifte, toprak tiplerinin karakterlerinden başka iklimi de göz önüne aldıkları için Rusya'ya göre daha çok farklı iklime sahip olan Amerika'da bu sistemin uygulanmasında bir sürü güçlükler ortaya çıkmıştır. Sonraları A. B. Devletleri toprak araştırma şefi olan Marbut, 1920 yılında, bu tasnifte toprağın aşağıdaki özelliklerini de esas almıştır (Baldwin, Kellogge ve Thorp, 1938).

1. Horizon numaraları
2. Horizonların rengi
3. " tekstürü
4. " strüktürü
5. " nispi dağılışları
6. " kimyasal bileşimleri
7. " kalınlıkları
8. Ana maddelerin jeolojisi

Buna göre, araştırmacı toprakları seri ve tiplere kadar altı kategoriye ve ayrıca pedalfer ve pedocalle olarak iki büyük gruba ayırmıştır. (Cetvel 3) de bu tasnif sistemi görülmektedir. Pedalfer terimi Lâtince "Pedo" (yer veya zemin) kelimesiyle "Alumen ve "Ferum" kelimelerinin kısaltılarak yanyana

getirilmeleri suretiyle ve pedocal terimi de gene Lâtince "Pedo" ve "Calcis" veya "Calc" (kireç) terimlerinin kısaltılarak yanyana getirilmesinden meydana getirilmiştir. Pedocaller, toprak profilinin hepsinde veya bir kısmında kireç ($CaCO_3$) veya kalsiyum veya mağnezyum birikmesine, pedalferler ise demir ve alüminyum bileşiklerinin birikmesine işaret ediyordu.

Toprak tasnif sistemini daha da geliştiren Amerikalı araştırmacılar Baldwin ve arkadaşları, Marbut'un bu sistemini esas alarak daha ayrıntılı bir tasnif şemasını vücuda getirmişlerdir (Lyon, Buckman ve Brady, 1952). Daha sonra Thorp ve Smith, Baldwin ve arkadaşlarının tasnifini daha da geliştirerek, halen Amerika'da kullanılmakta olan sistemi ortaya koymuşlardır (Thorp ve Smith, 1949). Söz konusu sistem (Cetvel 4) de verilmiştir.

Bu suretle, Amerikalılar tasnifte çevre koşullarına az önem vererek daha çok profil özellikleri üzerinde durmuşlardır. Amerikalılar, üst kategoriye dahil toprak ünitelerinden ayrı olarak, seriler, tipler gibi alt kategori ünitelerini bu taksonomik tasniflerin içine almışlardır.

Bu tasnif sistemini daha da geliştirmek için üzerinde uzun süreden beri çalışmalar yapan Amerikan Ziraat Bakanlığı toprak etüt elemanları, tamamen Lâtince ve Yunanca kelime köklerinden türetilmiş yeni bir sistemi "Soil Classification, A Comprehensive System, 7th Approximation" adı altında 1960 yılında yayınlamışlardır. Bu tasnif şekli % 60 oranında laboratuvar bulgularını esas almakta olup, topraklar on ordoya (sıra), yirmidokuz alt ordoya

(alt sıra). ve bunlar da 105 büyük toprak grubuna ayrılmıştır (Soil Survey

Staff. 1690). Tasnifte seri ve tiplere de yer verilmiştir(1).

Cetvel 3. Marbut'un toprak tasnif istemi (Soil Survey Staff, 1960).

Kategori VI	Pedalfer'ler	Pedocal'ler
Kategori V	Mekaniksel parçalanma ile oluşan materyalden hasil olan topraklar Sialitik ayrışma ürünü olan topraklar Allitik ayrışma ürünü olan topraklar	Mekaniksel parçalanma ile oluşan materyalden hasil olan topraklar
Kategori IV	Tundra Podsollar Gri kahverengi podsolik topraklar Kırmızı topraklar Sarı topraklar Preri toprakları Lateritik topraklar Laterit topraklar	Çernozemler Koyu kahve rengi topraklar Gri topraklar Arktik ve tropik bölge toprakları
Kategori III	Olgun, fakat toprak serileriyle ilgili topraklar Bataklık toprakları Gley toprakları Rendzinalar Allüviyal topraklar Olgunlaşmamış yamaç toprakları Tuzlu topraklar Alkali topraklar Peat (pit) topraklar	Olgun, fakat toprak serileriyle ilgili grupları Bataklık toprakları Gley toprakları Rendzinalar Allüviyal topraklar Olgunlaşmamış yamaç toprakları Tuzlu topraklar Alkali topraklar Peat (pit) topraklar
Kategori II	Toprak serileri	Toprak serileri
Kategori I	Toprak tipleri	Toprak tipleri

(1) Bu hususta daha geniş bilgi almak için yazarın "İlk Şümüllü Toprak Tasnif Sistemi" adlı çeviri eserine bakınız (A. Ü. Ziraat Fakültesi, Ziraat Dergisi, 1971 Haziran, Cilt: 2, Sayı: 3, Sa: 119-125).

Cetvel 4. Thorp ve Smith'in üst kategorileri gösteren toprak tasnif şeması.

Ordo	Alt ordo	Büyük toprak grupları
Zonal Topraklar	1- Soğuk bölge toprakları	Tundra toprakları
	2- Arid bölgelerin açık renkli toprakları	Çöl toprakları Kırmızı çöl toprakları Sierozem Kahverengi topraklar Kırmızı kahverengi topraklar
	3- Semi-arid, sub-humid ve humid çayır arazisi koyu renkli toprakları	Kestane renkli topraklar Kırmızı kestane renkli topraklar Çernozyem Preri Kırmızı preri topraklar
	4- Orman-çayır arazisi geçit toprakları	Degrade çernozyem toprakları Kireçsiz kahverengi topraklar
	5- Orman bölgelerinin açık renkli podsollaşmış toprakları	Podsol topraklar Gri orman toprakları veya Gri Podsolu topraklar Kahverengi Podsolik topraklar Gri kahverengi Podsolik topraklar Kırmızı sarı Podsolik topraklar
	6- Sıcak ve tropik bölgelerin laterit orman toprakları	Kırmızı kahverengi lateritik topraklar Sarı kahverengi lateritik topraklar Laterit topraklar
İntrazonal Topraklar	1- Drenajı bozuk kurak bölgelerin ve sahil depozitlerinin halomorfik (Tuzlu-ve alkali) top.	Soloncak (Tuzlu topraklar) Solonetz (Tuzlu-alkali) Solodzol-solonetz (Tuzsuz-alkali) top. Solo (Soloth) topraklar
	2- Marşlar, bataklıklar, sızıntısı ve düz sahaların hidromorfik toprakları	Humik gley Alp çayır toprakları Bataklık toprakları Yarı bataklık topraklar Az humik gley topraklar Planasoller Yeraltı suyu podsol toprakları Yeraltı suyu laterit toprakları
	3- Kalsimorfik topraklar	Kahverengi orman toprakları Rendzina topraklar Lithosoller
Azonal Topraklar	Regosoller (kuru kumlar dahil) Allüviyal topraklar

Türkiye'de Toprak Tasnifi İle İlgili Çalışmalar

Türkiye'de toprak tasnifi ve haritalama konusunda yapılmış çalışmaların sayısı azdır. Bizde morfolojik özellikler dikkate alınarak ilk toprak haritası Çağlar tarafından yapılmıştır (Çelebi, 1962). Bu haritada onbir büyük toprak grubu saptanmıştır. Araştırmacı bundan başka, 1938 yılında Türkiye fiziki evsaf, reaksiyon ve kireç haritalarını da hazırlamıştır (Çelebi, 1962). Ayrıca Çağlar tarafından Seyhan bölgesinin daha sonraları Amerikalı uzman Powers ve Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak İlmî Kürsüsü elemanları ile ortaklaşa Gediz havzasının sulama yönünden toprak haritası yapılmıştır (Akalan, 1958).

Toprak Kürsüsü elemanları tarafından 1952-53 senelerinde Alpu Eskişehir ovaları ile Antalya-Aksu ovalarının ayrıntılı toprak haritaları hazırlanmıştır (Akalan, 1958 a).

Genetik özellikleri dikkate alarak Trabzon ve Rize Toprakları: 1) Kızıl topraklar, 2) Sarı topraklar, 3) Marn toprakları, 4) Kireç toprakları, 5) Tüf toprakları ve 6) Podsololar olmak üzere altı ayrı grupta incelenmiştir (Hızalan, 1954).

Akalan (1958 a), "Edirne Toprakları Üzerinde Bir Araştırma" adlı eserinde söz konusu toprakları serilere kadar bir tasnife tabi tutmuştur.

Ergene (1956), "Amanos Dağları İle Fırat Nehri Arasındaki Bölgede Teşekkül eden Kızıl Topraklar Üzerinde Bir Araştırma" isimli eserinde, bu bölgenin kızıl topraklarını incelemiş ve büyük toprak gruplarını havi bir toprak haritasını da çalışmasına ilâştirmiştir.

Akalan (1958 b), "Balâ Devlet Üretme Çiftliği Topraklarında Toprak Muhafazası İle İlgili Bir Araştırma" konulu hazırlamış olduğu eserinde, toprakları seri ve tiplere kadar ayrıntılı olarak tasnif etmiş ve bunu esas alarak çiftlik arazisinin kabiliyet sınıflarını belirtmiştir.

Akalan (1963); arazi-kullanma kabiliyeti tasnifi ile ilgili olarak "Zengen Köyü Toprakları Üzerinde Bir Araştırma" adlı eserinde, ayrıntılı bir kabiliyet sınıflaması yaparak toprakları sınıflar, alt sınıflar ve üniteler halinde tasnif etmiş ve eserin sonuna bir de kabiliyet haritasını eklemiştir.

"Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği Topraklarının Bazı Özellikleri, Tasnifi ve Haritalanması" adlı eserde saha toprakları, seri, tip ve safhalara kadar oldukça ayrıntılı bir şekilde tasnif edilmiş ve 1:25000 ölçekli bir toprak haritası da eserin sonuna eklenmiştir (Baykan, 1961).

Çelebi, 1960 yılında ele almış olduğu bir çalışmada, Malya Devlet Üretme Çiftliği topraklarının arazi-kullanma kabiliyeti yönünden tasnifini yapmıştır. Eserin sonunda, taksonomik üniteleri gösteren toprak haritası ile bunu temel alarak hazırlanmış olan kabiliyet haritası yer almaktadır. Kabiliyet haritası; sınıflar, alt sınıflar ve ünitelere kadar ayrıntılı bir tarife tabi tutulmuştur. Bu eser, adı geçen işletme sahasında ileride uygulanacak olan "Muhafazalı Çiftlik Planlaması" na temel olması yönünden büyük bir önemi haizdir (Çelebi, 1962).

Daha sonraları 1964 yılında muhafazalı bir çiftlik bakımından Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği topraklarının arazi kullanma kabiliyeti yönünden

tasnifi ve haritalanması ile ilgili yapılan bir çalışmada söz konusu topraklar alt sınıflara kadar bir kabiliyet sınıflamasına tabi tutulmuş ve bu sahada alınması gerekli çare ve tavsiyelere de geniş yer verilmiştir (Çelebi, Baykan, 1971).

Atatürk Üniversitesi Elâzığ Çiftliği topraklarının daha uygun bir şekilde kullanılması için, bazı özelliklerinin belirlenmesi, tasnifi ve haritalanması gayesiyle bir çalışma yapılmıştır (Şimşek, 1967). Araştırmacı bu çalışmada, söz konusu toprakları gerek arazide müşahade edilebilen morfolojik özellikleri ve gerekse laboratuvarında belirlenen fiziksel ve kimyasal özellikleri esas alarak farklılık derecelerine göre seri, tip ve safhalara ayırmış ve bunları bir toprak haritası üzerinde göstermiştir.

Çelebi, 1969 yılında, Orta Anadolu iklim bölgesinde bulunan Sivas-Ulaş Devlet Ü. Çiftliği arazisinin rüzgâr erozyonu yönünden bir planlamasını yapmış, araştırmacı bu eserde lokal olarak

sahanın su erozyonu ve rüzgâr erozyonu haritalarını da hazırlayarak mesainin sonuna eklemiştir (Çelebi, 1972).

Diğer taraftan, Ziraat Bakanlığı elemanları ile ortaklaşa Amerikalı Uzman Mr. Oakes ile 1952-54 seneleri arasında Türkiye topraklarının topoğrafik durumu, bitki örtüsü, jeolojik yapısı ve ziraî kıymeti esas alınarak 1:800.000 ölçekli büyük toprak gruplarını gösteren "Türkiye İstikşafi Toprak Haritası" da hazırlanmış ve bu sahada çalışanlara yararlı olmuştur (Çelebi, 1962). Son zamanlarda Topraksu Kartografya Servisi elemanları tarafından yağış havzalarına göre toprak tasnifi işi ciddi olarak ele alınmış olup, memleketimizin hemen hemen önemli bir kısmının haritası tamamlanmak üzeredir.

Bu çalışmalar yanında, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Orman Bakanlığı ve Devlet Üretim Çiftlikleri Genel Müdürlüğünce çeşitli maksatlarla arazi tasnifi ile ilgili lokal haritalar yapılmaktadır.

II. TOPRAK TASNİFİNİN GAYELERİ ve KULLANILDIĞI SAHALAR

Bitki Yetiştirme

Toprak tasnifi bitki yetiştirme yönünden büyük bir değer taşımaktadır. Seri, tip ve safhalara kadar yapılmış detaylı bir toprak haritası; uygulanacak toprak işleme yöntemleri, yetiştirilecek ürün çeşidi, sulama yöntemleri gübreleme şekli, kireç ihtiyacı, ekilecek ürünlerin dekara verimleri gibi her türlü ziraî bilgileri kapsadığı için, çiftliklerin işletme planlarının yapılmasında büyük çapta yararlı olur. Bir çiftlikte hangi sahaların kuru ziraate uygun olduğu, nerelerin bağ-bahçe ve çayır ara-

zilerine ayrılacağı, hangi cins bitkilerin yetiştirileceği, uygulanacak rotasyon şekli ve toprak tipine göre hangi ziraat âlet ve makinalarının kullanılacağı hususları toprak haritaları esas alınarak ve ekonomik koşullar göz önünde bulundurularak kararlaştırılabilir. Çiftlik arazisinin eğim derecesi, drenaj koşulları, toprak bünyesi ve ekilecek bitki çeşitleri dikkate alınarak uygun sulama yöntemleri de planlanabilir. Ayrıntılı bir toprak haritası yukarıda belirtilen bütün bu bilgileri ihtiva edebilecek nitelikte olmalıdır. Aksi halde, çiftliklerin işletme

planlarının tam olarak yapılması mümkün olamaz.

Ormancılık

Toprak tasnifi ormancılık yönünden, özellikle ormanların ıslahı ve muhafazasında da önemlidir. Ormancılıkta ziraatta olduğu gibi temel faktör topraktır. Onun için orman sahalarının yönetiminde (amenajman) o bölge ile ilgili bütün hususların (arazi, toprak ve iklim) çok iyi bir şekilde bilinmesi gerekir. Bu bakımdan toprak haritaları büyük çapta yardımcı olurlar. Ormanlar daha çok yüksek ve sarp yerlerde bulunduğundan, buralarda toprak ve su muhafazası mühim bir sorundur. Bu gibi yerlerde ikinci bir sorun da toprak derinliğinin az olmasıdır. Bu husus, ağaç yetiştirmesini sınırlayıcı bir faktördür. Orman sahalarında bitki ve ağaçlara büyük zararlar yapan bazı mantarlarla, haşerelerin yaşama olanakları toprak tipleriyle sıkı sıkıya ilgili bulunmaktadır. Diğer taraftan, toprakta mevcut suda eriyebilir eseri elementler de orman ağaçlarının yetiştirilmesi üzerinde menfi etki yapmaktadır. İşte bu nedenlerle ormanları meydana getiren ağaç çeşitlerinin seçilmesinde o bölgenin toprakları bütün özellikleriyle ayrıntılı bir şekilde bilinmelidir.

Bugün için ülkemizde hayati bir sorun olan toprak erozyonunu kontrol altına almak için, ilk yapılacak iş elden çıkmış orman sahalarını ıslah etmek ve mevcut ormanları korumaktır. Bu bakımdan toprak ve su muhafazası büyük bir önem taşımakta ve bunun için de o bölgenin toprak etüt ve haritalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak bu suretle, ormanların korunması ve dolayısıyla

her sene can ve mal kaybına sebep olan sellerin de önlenmesi mümkün olacaktır.

Yeniden Yerleşim

Yeniden yerleşimde de halkın yerleşeceği bölgelerin toprak haritalarının mevcudiyeti şarttır. Büyük emeklerle yapılan yerleşimlerden bazılarının başarısız olmasının nedeni, toprakların iyi bir şekilde bilinmemesi ve bunun sonucu olarak o bölgeye has uygun ziraî yöntemlerin seçilecek uygulanamamasıdır. Ülkemizde de bu yüzden yeniden yerleşimlerin bir kısmından istenilen sonuç alınamamıştır. Çünkü o bölgeye ait ayrıntılı bir toprak haritası mevcut olmadığından, topraklarını gereği gibi değerlendiremeyen ve geçimini temin edecek üretimde bulunamayan çiftçiler büyük şehirlere göç etmektedirler. Sosyal erozyon da diyebileceğimiz bu hareket ziraî ekonomi yönünden ülkemiz için çok zararlı olmaktadır. O halde, yeni yerleşim bölgelerinde bu hususa öncelikle önem verilmelidir.

Sulama

Ayrıntılı olarak toprak karakteristikleri bilinmeden sulama yapılamaz. Buna uyulmadan yapılan sulama faaliyetleri, ileride telâfisi mümkün olmayan bir takım ciddi zararlara yol açmaktadır. Bunun örnekleri gerek bizde ve gerekse bazı yabancı ülkelerde görülmektedir. Sulamanın başarılı olabilmesi için toprak haritalarının kullanılması şarttır. Bu amaçla, sulama ile ilgili proje sahalarının toprak haritaları ayrıntılı bir şekilde yapılarak, her toprak tipinin sulamaya elverişlilik sınıfı, sulama yöntemleri, sulu ziraat koşullarında yetiştirilecek bitki çeşitleri, gübreleme v.b. hususlar tespit edilme-

lidir. Sulama yapılacak sahalarda toprak profilleri morfolojik, fiziksel ve kimyasal yönleriyle iyi bir tarzda etüt edilmeli; çok derinlere burgularla sondalar yapılarak horizon veya katların tuzluluk, alkalilik, geçirgenlik, taban suyu v.b. durumları saptanmalıdır. Arazide problem yaratacak durumlar mevcutsa, bu takdirde sulama ona göre yapılmalı ve gerektiğinde bu hususta önerilerde bulunmalıdır. Arazinin doğal drenaj koşulları da gözden geçirilmelidir. İşte bütün bu işlerde toprak haritaları yararlı olabilir. Bu suretle, sahada nerelerin sulanabileceği, hangi sulama yönteminin uygulanacağı, sulamadan doğacak zararların ne şekilde önleneyeceği bir plana sokulmuş olur. İleride de bahsedileceği üzere, bazı âcil durumlarda arazi tasnifi niteliğinde lokal olarak altı sınıftan ibaret sulama yönünden bir sınıflama yapılmaktadır. Şüphesiz, en iyi tasnif şekli, taksonomik toprak haritalarından yararlanılarak yapılanıdır.

Drenaj

Toprak tasnifi drenaj çalışmaları yönünden de ehemmiyetlidir. Drenaj, toprak profili içinde bulunan ve bitki gelişmesini engelleyen fazla suyun topraktan elemine edilmesidir. O halde, drenaj, sulamada olduğu gibi doğrudan doğruya toprak karakterleri ve arazi koşulları ile ilgili bulunmaktadır. Arazide drenajın başarılı olabilmesi için; toprakta aküfer (1) katlarının bulunması, topoğrafyanın dren kanallarının açılmasına uygun olması ve bir boşaltım kanalının mevcudiyetine ihtiyaç vardır. Toprak haritaları bu üç koşul durumunu gösterdiği gibi, arazi-

nin taban suyu, yüzeyde göllenme, yağış miktarı, yetişen bitki çeşidi, tuzluluk ve alkalilik durumu, toprak geçirgenliği, toprak struktur ve tekstürü v.b. özellikleri de kapsar. Bu özellikler ise bir arazide drenajın planlanması için çok lüzumlu bilgilerdir. Esasında, drenaj yapılacak arazide baş vurulacak ilk husus toprak haritaları olduğundan, bunların drenaj yönünden ne kadar önemli olduğu ortadadır.

Muhafazalı Çiftlik Planlaması

"Çiftlik muhafaza planı" adı da yerilen muhafazalı çiftlik planlamasında toprak tasnif haritaları temeldir. Her ne kadar bu maksatla Lokal koşullara uygun arazi tasnifi şeklinde haritalar yapılırsa da, taksonomik esaslara dayanan ayrıntılı bir toprak tasnif haritasına göre yapılan çiftlik planı daha emin ve daha sıhhatli olmaktadır. Toprak haritaları arazi ve toprak ile ilgili bütün doneleri ihtiva ettiğinden, iklim karakteristikleri de göz önünde bulundurulurken sonradan bunlardan arazi-kullanma kabiliyet haritaları meydana getirilmektedir. Bu kabiliyet haritaları ve çiftlikle ilgili diğer hususlar esas alınarak muhafazalı çiftlik planı yapılır. Bu planda, hangi sahaların kültüvasyona uygun, hangi sahaların da kültüvasyona uygun olmadığı belirtilir. Kültüvasyona uygun sahalarda ayrıca, I, II, III, IV. sınıflara ve diğeri de V, VI, VII ve VIII. sınıflara ayrılırlar. Kabiliyet yönünden yapılan bu sınıflandırmada arazi, toprak ve iklim ile ilgili kullanmayı sınırlayıcı faktörler esas alınır. Örneğin, I. sınıf arazi her türlü kullanmaya uygundur. Bunun kullanılmasını sınırlayıcı hiçbir

(1) Aküfer: Toprakta geçirimsiz katın altında bulunan ve suyun depolandığı kat.

faktör bulunmadığından, toprak ve su muhafaza çarelerinin alınmasına da lüzum yoktur. İkinci, III. ve VI. sınıflarda zararlar ve sınırlayıcı faktörler artmaktadır. Onun için sınıflar yükseldikçe toprak ve su muhafaza çarelerine daha fazla önem vermek zorunluluğu vardır. Bunun aksine VII. sınıf arazi ziraî yönden işe yaramadığı ve ıslahı da ekonomik olmadığından "Tabii hayat sahası" veya "Yabanlık saha" olarak değerlendirilir. İşte bütün bu değerlendirmelerde toprak tasnifi ile sahada önceden saptanmış olan gerek arazi ve gerekse toprakla ilgili özellikler dikkate alındığı için, muhafazalı çiftlik planlamasında toprak haritalarının ne kadar önemli olduğu anlaşılır.

Tabii hayat sahalalarının yönetimine A.B. Devletlerinde ayrıca önem verilmekte; böylece bu gibi sahalalar, eğlence, yağış havzası, avlanma sahası, v.b. gayelerle kullanılarak değerlendirilmektedir. Şüphesiz, bu hususta toprak haritalarından geniş çapta istifade edilmektedir.

Toprakların Çeşitli Özelliklerine Göre Haritalanması

Topraklar bazı durumlarda lokal olarak çeşitli yönden sınıflandırılmaktadır. Bunlar reaksiyon, taşlılık, erozyon, bünye, kireç, tuzluluk-alkalilik, jibs ihtiyacı, organik madde, drenaj, sulama, verimlilik v.b. amaçlarla ayrıntılı toprak haritalarından yararlanılarak yapılan arazi tasnifi niteliğini taşıyan haritalardır. Reaksiyon haritasında arazi çok asidli, orta asidli, nötr, kalevi ve çok kalevi; taşlılık haritasında çok taşlı, orta taşlı, az taşlı; erozyon haritasında çok şiddetli, orta şiddetli,

az şiddetli; bünye haritasında ağır bünyeli, orta bünyeli hafif bünyeli; kireç haritasında çok kireçli, orta kireçli, az kireçli; tuzluluk-alkalilik haritasında çok, orta, hafif; organik madde haritasında çok fazla, çok, orta, az olarak; deranaj haritasında drenaj sınıflarına; sulama haritasında sulama sınıflarına; verimlilik haritasında ise nitrojen, potasyum, fosfor gibi önemli bitki besin elementlerinin çeşitli form ve miktarlarına göre araziler çeşitli gayelerle tasnif edilerek haritalanır.

Tam ve sıhhatli bir toprak haritası bütün bu arazi ve toprak özelliklerini ayrıntılı bir şekilde havi olmalıdır. Bu gibi harita ve raporların hazırlanması çok zaman emek isteyen güç bir iştir. Bu nedenle, memleketimizde bazı örgütler özel olarak lokal haritalar vücuda getirmektedir. Fakat bunlar arazi tasnifi şeklinedirler. Örneğin; Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü sulama, Topraksu Genel Müdürlüğü erozyon ve sulama bakımından haritalar yapmaktadır. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak İlmi Kürsüsünce Türkiye arazisinin reaksiyon, kalsiyum karbonat v.b. arazi tasnifi bakımından haritaları yapılmıştır. Bunlar memleketimizde bu hususta yapılmış ilk çalışmalar olarak büyük bir değer taşımaktadır.

Toprak haritası bulunmayan yerlerde âcilen yapılan bu arazi tasnifleri sulama veya erozyon çalışmalarının yürütülmesi için çok yararlı olmakta ise de, sırası geldiğinde bu arazilerde ayrıyeten toprak tasnifinin yapılması daha doğru bir hareket olacaktır.

Mühendislik Faaliyetleri

Toprak haritaları mühendislik sahasında da kullanılmaktadır. Son za-

manlarda bu iş gittikçe önem kazanmaktadır. Örneğin hava alanlarının inşası, büyük çapta sulama kanallarının planlanması, karayollarının yapımı, drenaj sisteminin tanzimi, bina inşaatında zemin durumunun tayini, futbol sahalarının tesbiti, kum, tuğla, kiremit ve taş ocaklarının yerlerinin tesbiti ve ocakların kapasitelerinin belirlenmesi v. b. hususlarda toprak haritaları çok yararlı olmaktadır.

Hava alanları sahalarının seçilmesinde ve gayeye uygun bir alanın tesisinde mutlaka toprak haritalarına ihtiyaç vardır.

Sulama kanallarının açılmasında önemli faktör, kanalın, içinden geçeceği arazideki toprak horizonlarının dizilişi, şekli ve bunların karakterlerinin bilinmesidir. Kanal yapılırken ilk önce bunun maliyeti hesaplanır. Maliyet üzerinde de yapılacak hafriyatın çeşidi etkili olmaktadır. Örneğin; kumlu, killi, tınlı topraklarda yapılacak toprak hafriyatı ve dolayısıyla maliyeti farklıdır.

Kanal yapılacak yerlerde alt katlar kireç taşları, konglomeralar, marn, volkanik kayalar v.b. dan ibaret olabilir. Bu katlar üzerindeki toprak kalınlığı da farklı olabilir; kanalların şekli de toprak cinsine bağlıdır. Ayrıca kanalların kaplanması hususu da toprak geçirgenliği ile ilgilidir. Bütün bu koşulları belirleyerek kanal projelerinin yapılabilmesi için kanal güzergahında toprak etüdlerine ihtiyaç vardır. Şayet elde önceden yapılmış toprak haritaları varsa, bu iş daha kolaylıkla ve daha sıhhatli bir şekilde yapılmış olur.

Karayollarında yol güzergahının zemin durumu hakkında, yol için kullanılacak materyal cinsinde, yol menfez-

lerinin şekli ve kapasitelerinin belirlenmesinde ve yolun maliyet hesaplarında toprak haritalarından istifade edilir. Drenajı bozuk sahalardan yol geçirirken tecrit kalınlığının fazla olması, geçirgenliği düşük olan topraklar üzerine fazla miktarda taş, çakıl ve kum döşenmesi ve yolda kullanılacak materyalin fiziksel özelliklerinin saptanmasında toprak haritaları çok faydalı olmaktadır.

Toprak horizonları dikkate alınmadan açılan drenaj kuyularının iyi bir şekilde çalışacağı tamamen tesadüfe bağlıdır. Bu itibarla, toprakla ilgili mühendislik faaliyetlerinde toprak haritalarından yararlanmak ve toprak haritalarına bu gayelere hizmet edecek bilgileri de eklemek yerinde olacaktır.

Bina temellerinin açılmasında ve temel materyalinin bilinmesinde toprak haritalarına baş vurulmalıdır.

Futbol sahalarında durum aynıdır. Bu gibi sportif sahaların gerek yerlerinin seçilmesi ve gerekse inşaatında toprak haritalarından yararlanmak zorunluluğu vardır. Aksi halde, yapılan tesis emniyetli olmadığı gibi, maliyet de fazla olacağından ekonomik olmaz.

Arazi Kiralama, Alım-Satım, İstimlak, Vergi ve Kredi

Bir çiftlik arazisinin kira bedeli ve satış fiyatı bu araziye ait toprakların bitki yetiştirme kabiliyetine göre değişir. Toprak haritaları arazileri en iyi şekilde karakterize ettiklerinden alım-satım ve kira işlerinde kullanılmaları daha uygundur. Arazi vergilerinin tesbitinde tuzlu, drenajı bozuk bir saha ile bütün yetiştirme olanaklarına sahip bulunan sahalara aynı verginin konmasındaki usulsüzlüğü önlemek, toprak haritalarından faydalanılarak giderilir.

İstimlâk işlerinde, resmî örgütlerle arazi sahipleri arasında meydana gelen anlaşmazlıklar toprak haritaları ile halledilir. Bankalar çiftçilere meyvelikler tesisi, ve sulama masrafları gibi krediler açmakta, fakat çiftçinin arazisinde meyve yetişip yetişmeyeceği ve arazinin sulamaya uygun olup olmadığı ne çiftçi ve ne de banka tarafından bilinmektedir. Çok defa alınan kredilerden gereği gibi yararlanılamamakta, çiftçi boş yere borçlandırılmakta ve banka krediyi isabetli olarak dağıtamamaktadır. İşte bu hususun hallinde de toprak haritaları büyük hizmet görürler.

Milletler Arası Koordinasyon

Toprak haritalarının önemli amaçlarından biri de, toprak serilerini milletlerarası toprak tasnif esaslarına göre sınıflara ayırmaktır. Bu surete memleketimizdeki bir seriyi Çin'de, A. Birleşik

Devletlerinde veya Almanya'daki bir seri ile kıyaslamak olanağı sağlanmış olur. Bu seriye ait topraklarda hangi cins bitkilerin yetiştirileceği ve hangi ziraî yöntemlerin uygulanacağı, o memleketlerde yapılan ve başarı ile sonuçlanan deneme ve araştırmalara göre tayin edilir. Böylece, dünyanın diğer yerlerinde yapılan ziraî faaliyetler memleketimizde de değerlendirilmiş olur. Ziraî bilgilerin herhangi bir ülkede gereği gibi kullanılabilmesi, elde bütün ülkeler tarafından kabul edilmiş bir "Tarifler ve terimler listesi" nin bulunmasına bağlıdır. Bir yerde örneğin iyi tarif edilmiş Latosol, Podsol veya Çernozyem üzerinde iyi bir şekilde yürütülmüş araştırmalarla elde edilen sonuçlar, yukarıda adı geçen topraklara benzeyen topraklara sahip olan bütün memleketler için kullanılabilir (Hızlan, 1969).

FAYDALANILAN ESERLER

AKALAN, İ. (1958 a) Edirne Toprakları Üzerinde Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları No. 134. Doktora tezi sa: 1-83.

AKALAN, İ. (1958 b) Balâ Devet Üretme Çiftliği Topraklarında Toprak Muhafazası İle İlgili Bir Araştırma, Doçentlik Tezi sa: 2.

AKALAN, İ. (1963) Zengen Köyü Toprakları Üzerinde Bir Araştırma.

BALDWIN, M., Kellogge, C. and Thorp, j. (1938) Soil Classification. Soil and Men, M. S. D. A. Yearbook of Agriculture: 979-1001.

BAYKAN, Ö. L. (1961) Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği Topraklarının Bazı Özellikleri, Tasnifi ve Haritalanması, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları No. 34. Atatürk Üni. Basımevi-1970, sa. 1-50.

ÇAĞLAR, K. Ö. (1949) Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, Sayı: 10, A. Ü. Basımevi, Ankara.

ÇELEBİ, H. ve ÖMER, L. B. (1964) Muhafazalı Bir Çiftlik Bakımından Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği Topraklarının Arazi-Kullanma Kabiliyeti Yönünden Tanifi ve Haritalanması.

- ÇELEBİ, H. (1962) Malya Devlet Üretme Çiftliği Topraklarının Arazi Kullanma Kabiliyeti Yönünden Tasnifi ve Haritalanması, (Basılmamış) sa: 1-89.
- ÇELEBİ, H. (1972) Ulaş. D. Ü. Çiftliği Arazisinin Rüzgâr Erozyonu Yönünden Plânlanması, 1-78. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Erzurum.
- ERGENE, A. (1956) Amanos Dağları İle Fırat Nehri Arasındaki Bölgede Teşekkül Eden Kızıl Topraklar Üzerinde Bir Araştırma, Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Yayınları No. 33, Ankara Üniversitesi Basımevi-1963.
- HIZALAN, E. (1954) Trabzon ve Rize Toprakları Üzerinde Araştırmalar, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yıllığı, Fasikül 3: 292-329.
- HIZALAN, E. (1969) Toprak Etüd ve Haritalama I, A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları: 379, Ders Kitabı: 135, Sa: 80, Ankara.
- LYON, T. L. Buchmann, H. O. and Brady, N. C. (1952) The Nature and Properties of Soils. The MacMillan Company, New-York.
- NIKLAS, von H. (1939) Einteilung Der Auf Geologisch-Petrographischer Grundlage. Handbuch Der Bodenlehre 4: 5-51. Verlag-Von Julius Springer, Berlin.
- SOIL SURVEY STAFF (1951) Soil Survey Manual. U. S. D. A. Agr. Handbook No. 18, Washington, D.C.
- SOIL SURVEY STAFF (1960) Soil Classification a Comprehensive System, 7 th Approximation, U. S.D.A. Soil Conservation Service, Washington. D. C.
- ŞİMŞEK, G. (1967). Atatürk Üniversitesi Elâzığ Çiftliği Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, Tasnifi ve Haritalanması. Doktora Tezi. Sa: 1-121.
- THORP, J. and SMITH G. D. (1949) Higher Categories of Soil Classification: Order, Suborder, and Great Soil Groups, Soil Science 67: 117-126.
- WHITNEY, M. (1925) Soil and Civilization, D. van Nostrand Company, New-York.