

SERİ B

CİLT X

SAYI 2

1960

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
ORMAN İKTİSADİ VE İNŞAAT ENSTİTÜSÜ
/ 1960

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ



TOPRAK TÜRÜ VE BUNUN ARAZİDE EL MUAYENESİ İLE TAYİNİ

Yazan

Dr. Necmettin ÇEPEL

Muayyen bir arazi parçası üzerinde açılacak muhtelif çukurlardaki toprakların birbirinden farklı görünüşe sahip oldukları daha ilk bakışta göze çarpar. Renk, derinlik, işlenme kolaylıkları; gevşek veya sıkı oturmaları gibi bir çok özelliklerin değişmesi bu farklılığı doğurur. Bunun neticesinde de bu toprakların bitki yetiştirme fonksiyonları muhtelif olur. Toprağın verimine ayrıca dış faktörlerin de tesir ettiği nazarı itibare alınırsa, o zaman bütün bu faktörlere göre özellikleri değişen toprakların münferit olarak etüd ve kavranmasının ne kadar güç olacağı kolayca anlaşılır. Bu sebeple tıpkı botanik, zooloji, v.s. ilim dallarında olduğu gibi toprakların da sistematize edilmesi, tasnif edilmesi bir zaruret halinde ortaya çıkar. Böylece etüd ve anlama kolaylığını sağlama bakımından özellikleri itibariyle bir birine benzeyen toprakların muayyen gruplar altında toplanarak tasnifi cihetine gidilir.

Toprakların tasnifinde esas olarak alınabilecek ve umumi bir şekilde tatbik kabiliyeti olacak bir ölçünün veya bir özelliğin bulunması güçtür. Zira toprak, binlerce yılda çok çeşitli faktörlerin etkisi altında teşekkül etmiş ve bu faktörlere göre bir karakter kazanmıştır. Fakat pratisyeni daha ziyade toprağın verimine tesir eden umumi özellikler ile toprağın kolay işlenip işlenemediği hususu ilgilendirir.

Pratisyenin alâkadar olduğu bu özellikleri nazarı itibare alarak yapılacak bir tasnifin tatbiki kıymeti olacaktır. Ve böyle bir tasnif için lüzumlu miyar veya ölçüyü bulmak nisbeten kolaydır. Toprakların bu şekilde pratik maksatlara göre tasnifi için, toprak taneciklerinin boyutu (tane cesameti) iyi bir ölçü teşkil etmek ve muayyen boyuttaki taneciklerin karışım nisbetine göre muhtelif toprak türleri ayırd edilmektedir. Zira aşağıda verilecek beynelmilel tane boyutu sınıflarından (fraksiyon) her biri kendine has fizik ve şimik özellikleri havidir. A. Jacob (1956) bu hususu şu şekilde belirtmektedir: «Toprakların, ihtiva ettikleri tane boyutu sınıfları esasına göre tasnifi, fiziksel-kimyasal muhtevalarını da iyice aksettirdiğinden, muhtelif toprak türlerinin bu tasnif prensibine göre sınıflandırılması hem ilmi, hem de pratik bakımdan bir kıymet ifade eder.» Keza A. Irmak da (1946) «Toprak türü, ormancılık işletmesinde yetişme muhitinin değişmez vas-

fıdır. Su ekonomisini, besin maddeleri muhtevasını tayin etmekten başka, toprağın havalanması gibi esaslı tecessüm faktörlerini de kendisine bağlaması bakımından çok mühimdir. Toprak nevini tayin eden şey, toprak taneciklerinin cesa-metidir» şeklinde bu husustaki noktaî nazarını açıklamaktadır. Gerçekten toprakta muayyen fraksiyonların (Toprak tanecikleri çap sınıflarının) nisbeti değiştiğçe toprak özellikleri de değişmektedir. Bu değişmenin nasıl meydana geldiğini mütalea edebilmek için evvelmilde toprak tanecikleri çap sınıflarının neler oldu-ğuna kısaca işaret edilecektir. Beynelmîlel çap sınıfı klasifikasyonu aşağıda ve-rilmiştir.

Toprağın iskelet kısmı	}	Taş	çapları	20 mm den büyük
		Çakıl	»	20-2 mm
İnce toprak	}	Kaba kum	»	2-0.2 mm
		İnce kum	»	0.2-0.02 mm
		Toz	»	0.02-0.002 mm
		Kil	»	0.002 mm den daha küçük

Bu tasnif o şekilde yapılmıştırki her bir çap sınıfından diğerine geçişte özel-likler değişmektedir. Bu sebeple bir toprağın muayyen boyuttaki toprak tanecik-leri bakımından terkibi ile umumî özelliği arasında bir münasebet vardır. Bu mül-nasebet şematik olarak şöyle gösterilebilir (Scheffer - Schachtschabel, 1952) :

Pek küçük çaplı (kil)	Orta çaplı (Toz ve ince kum)	Büyük çaplı (İnce ve kaba kum)
Su kapasitesi büyük	←	Su kapasitesi küçük
Suyu geçirmesi fena	→	Suyu geçirmesi iyi
Çok bağı (Kohezyon)	←	Az bağı (Kohezyon)
Besin maddeleri çok	←	Besin maddeleri az
Kimyasal özellikleri iyi	←	Kimyasal özellikleri fena
Fiziksel özellikleri fena	→	Fiziksel özellikleri iyi
Soğuk, faal değil, işlenmesi güç	→	Sıcak, faal, kolay işlenir
Sıkı, az yıkanır.	→	Gevşek, kolay yıkanır.

İyi kimyasal özelliklerin artışı

←

İyi fiziksel özelliklerin artışı

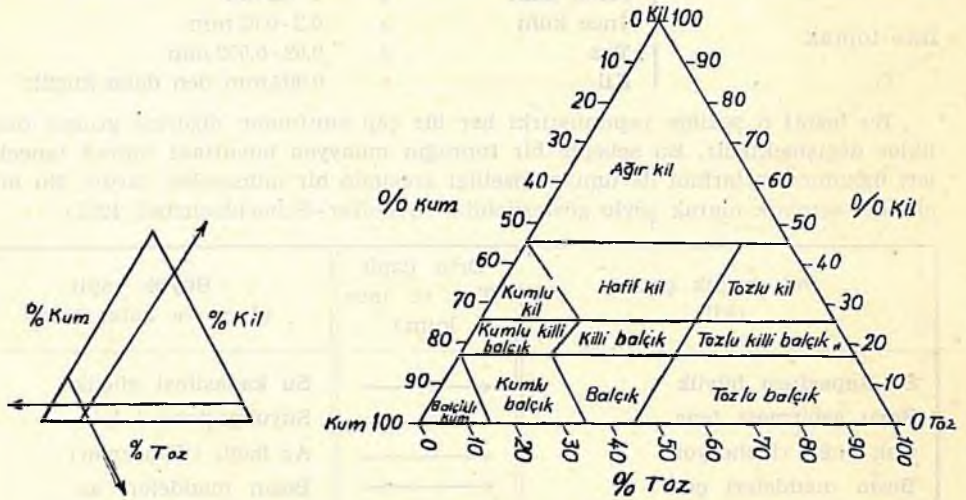
→

Bu umumî izahattan sonra toprak türü tayininin tatbikatta ne suretle icra edildiği konusuna geçilebilir. Bu hususta iki yol mevcuttur :

1. Laboratuvarda tayin,
2. Arazide el muayenesiyle teşhis.

Her iki usule göre türün isimlendirilmesinde şimdiye kadar maalesef bütün milletler tarafından müşterek olarak kabul edilebilecek bir anlaşmaya va-rılamamıştır. Pratik maksatlar için Amerikalı'lar 24 çeşit toprak türü (Roy L. Donahue, 1958) İngilizler 8 çeşit (Clarke, G. B. 1941). Almanlar ise 6 çeşit (Laatsch,

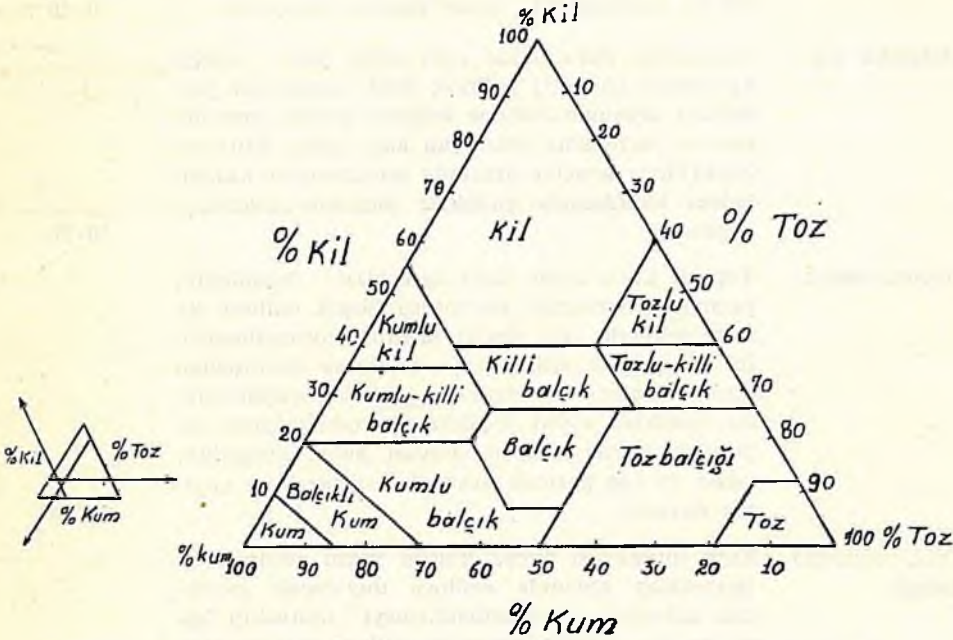
1958) toprak türü tefrik etmektedirler. Kanaatimca 24 çeşit toprak türünün değil arazide el muayenesi ile, laboratuvarında yapılacak mekaniz analizler sonucunda dahi teşhis ve tefriki bir takım güçlükler arz etmektedir. Zira laboratuvarında mekanik analiz sonucunda tesbit edilen kum, kil ve toz yüzdelere göre şekil 1 veya şekil 2 deki üçgenlerden faydalanılarak mekanik analizi yapılan toprağın türü tesbit edilmektedir. Bu üçgenlerin farklı olması sebebi ile aynı neticelerin her iki üçgene göre tayıni halinde farklı toprak türleri tesbit edilmiş olmaktadır. Metodun tatbik şekli açıklanırsa bu husus daha iyi kavranır. Bu metodun tatbik şekli şöyledir: Mekanik analiz sonucunda bulunan kum, toz ve kil yüzde miktarları adı geçen üçgenlerin kenarları üzerinde (her fraksiyon kendine ait kenar üzerinde) işaretlenir ve bu işaret edilen noktalardan üçgenin diğer kenarlarına birer paralel çizilir; üçgen kenarlarına paralel olarak çizilen bu üç doğrunun kesim noktası veya aralarında meydana getir-



ŞEKİL 1. Tonnerup'a göre başlıca toprak türlerinin terkiibinde bulunan kil, toz ve kum %'leri.

dikleri saha büyük üçgen içinde yazılı bulunan toprak türlerinden hangisinin hudutları içine giriyorsa, mekanik analizi yapılan toprağın türü de odur. Üçgen kenarları üzerine işaretlenecek noktalardan hangi kenara paralel çizileceği, büyük üçgenlerin sol tarafına konan birer küçük üçgende şematik olarak gösterilmiştir. (Şekil 1 için: kumdan kile, kilden toza, tozdan kuma; şekil 2 için: Kumdan toza, tozdan kile, kilden kuma birer paralel çizilecektir). Misal olarak % 5 kil, % 5 kum ve % 90 toz ihtiva eden bir toprak ele alınırsa bu metoda göre şekil 1 ile yapılacak tayınde bunun bir «tozlu balçık» olduğu tesbit edilir. Bu kadar az nisbetlerde kum ve kil ihtiva eden bir toprağın balçık olarak isimlendirilmesinin doğru olup olmayacağı münkaşaya değer. Zira balçık toprağının hakiki mânası: kil, kum ve tozun birbirine yakın nisbetlerde karışması ile meydana getirdikleri bir toprak türüdür. İşte bu sebeple Tomnerup'un bu üçgen sisteminde bir değişiklik yapılması lâzım geldiği hususuna daha çok eskiden işaret edilmişti (Laatsch, 1938). Bu sebeplerdir ki bugün daha ziyade Amerikalıların şekil 2deki üçgeni kullanılmaktadır. Yine evvelce, içindeki kum, kil ve toz nisbetleri misal olarak verilen toprağın türü şekil 2 deki üçgene göre tayıni edilirse, bu toprak türünün «Toz» olduğu tesbit edilir ki bu, şekil 1. de tesbit edilen «Tozlu balçık» türüne nazaran hakikata daha uygun-

dur. Şekil 2 deki üçgenin şekil 1 dekine nazaran daha müttekâmil olmasına rağmen üçgen içinde isimleri yazılı toprak türlerinin belirli rakamlar vermek suretiyle kum, toz ve kil nisbetlerine göre kesin olarak adlandırılması mümkün değildir. Bundan başka üçgen içinde yazılı bu toprak türlerinin özellik farkları vazih olarak izah ve ifade edilemezler; onun için bu tasnifin pratik kıymeti fazla değildir. Bu sebeple burada, pratik önemi olduğuna inandığımız ve arazide el muayenesi ile teşhisi nisbeten kolay olan el muayenesi ile toprak türü tayıni metodu üzerinde durulacaktır.



ŞEKİL 2. U. S. Dept. Agriculture'e göre başlıca toprak türlerinin terkiptinde bulunan kil, toz ve kum %'leri.

Toprak türünün arazide el muayenesi ile tayıni: Bu hususta en mühim teşhis faktörü toprak taneciklerinin birbirine olan bağlılık derecesidir. Bu sebeple arazide toprağın bir kürekçikle veya avuç içine alınıp tekrar yere dökülmesi, toprak agregatlarının (kırıntı, topak) parmaklar arasında ezilmesi suretiyle bağlılık derecesinin tesbiti lazımdır. Eğer toprak iri çaplı ve bağısız bir yığından ibaret taneciklerden fereküp ediyor ve parmaklar arasından kolayca akıp gidiyorsa muayenesi yapılan toprak kum toprağıdır. Eğer tanecikler kırıntı teşkil edecek şekilde birbirine birleşmişler ve parmaklar arasında ezilince kolayca dağılabiliyorsa bu balçık toprağıdır. Agregatların mukavemetine göre balçıklı kumdan ağır balçığa kadar ayrı ayrı isim alırlar. Agregat sert ve parmaklar arasında şiddetli tazyike rağmen dağılmıyorsa kil toprağıdır. Fakat yalnız agregat yapıp yapmama ve bunların parmakla ezilince dağılıp dağılmama durumuna göre isimlendirme güçtür. Bu sebeple türü tayıni edecek toprak rutubetlendirilerek parmaklar arasında ezilmek ve avuçlar arasında yuvarlanmak suretiyle görülecek emarelere göre teşhisi yapılır. Bu şekilde kuru ve ıslak muayene ile yapılacak bir ameliye sonucunda tesbit edilecek toprak türleri bir cetvel halinde aşağıda verilmiştir :

Toprak türü	El muayenesinde görülen emareler	İnce toprağın % si olarak yıkanabilen kısımlar
Kum toprağı	Tanecikler bağılı değil; kuru iken parmaklar arasından kolayca akar; bağısız bir yığın halinde görülür. Islak halinde gıcirtı yapar, şekil verilemez; ele ve herhangi bir cisme yapışıp bulaşmaz.	0 - 10
Balçıklık um	Tanecikler kuru halde iken bağılı, yani toprak agregatlar (kırıntı) halinde, fakat agregatlar parmaklar arasında ezilince kolayca dağılıp toza döner ve parmaklar arasından akıp gider. Rutubetlendirilince avuçlar arasında yuvarlanırsa kurşun kalem kalınlığında çubuklar meydana gelmeden dağılır.	10 - 20
Kumlu balçık	Toprak kuru halde iken agregatlar halindedir; parmaklar arasında kuvvetlice tazyik edilirse kırıntı şeklinde (toz değil) dağılır. Rutubetlendirilir ve avuçlar arasında yuvarlanırsa dağılmadan kurşun kalem kalınlığında çubuklar yapılabilir; bu çubuklar stabil değildir; kuruduklarında dağılırlar. Fakat kum muhtevası halen hissedilir; işaret ve baş parmak arasında ezilirse kum gıcirtısı duyulur.	20 - 30
Orta (mutedil) balçık	Kum muhtevası ancak kulağa yakın götürülerek parmaklar arasında ezilince duyulacak gıcirtıdan anlaşılır. Rutubetlendirmeyi müteakip işaret ve baş parmak arasında ezilince mat ve pürüklü bir yüzey meydana gelir. Avuçlar arasında yuvarlanırsa kaytan kalınlığına kadar incelebilen çubuklar elde edilebilir.	30 - 40
Ağır balçık (killi balçık)	Kum muhtevası ancak toprağın dişler arasına alınmasından duyulacak gıcirtı ile anlaşılır. Rutubetlendirilip parmaklar arasında ezilince parlak ve pürüksü bir yüzey meydana gelir, parmaklara iyice yapışır, şekil verilebilir.	40 - 50
Kil toprağı	Rutubetlendirilip parmakla ezilince pürüksüz, cilalı bir yüz meydana gelir; dişler arasında kumun mevcut olmamasından dolayı gıcirtı duyulmaz. Şekil verilebilir; iplik inceliğine kadar yuvarlanarak çubuklar yapılabilir ve bunlar halka haline getirilince kırılmaz, fazla yapışkandır.	50 den fazla

Bilhassa Almanya'da kullanılan bu tasnif şeklinde toprak türleri muayyen nisbetlerde yıkanabilen kısımlar (çaplar 0.01 mm den küçük) ihtiva eder. Bu suretle arazide yapılacak teşhislerin laboratuvarda kontrol imkânı da vardır.

Yukarda verilmiş olan cetvelde üç ana grup toprak türünün olduğu görülmektedir (kum toprağı, balçık toprağı, kil toprağı). Muayyen bir meşçerede toprak türü hususunda konulan teşhisin pratik sahada kıymetlendirilmesine bir yardım olmak üzere yukarda adı geçen bu üç ana toprak türünün özelliklerinden kısaca bahsedilecektir.

Kum toprakları: Çapları 2-0,02 mm arasında olan toprak taneciklerini fazla miktarda ihtiva ederler. Bu topraklar su ve rüzgârın tesiriyle teşekkül ettiklerinden ve ekseriya gevşek sedimentlerin mahsulü olduğundan gevşek istiflenmişlerdir. Bu sebeple su ve hava geçirgenlikleri fazladır, çabuk ısınırlar, ve çabuk kururlar; havalanma iyidir. Eğer terkipleri silis ise fakir toprakları verirler. Granit, gnays gibi ana taşların sürüklenip ufalanmasından meydana gelmişlerse terkiplerinde feldispat, mika ve amfibal gibi mineraller bulunacağından daha verimlidirler.

Çabuk ısınması ve su tutma güçlerinin az olması hasebi ile üst tabakalar daima kuru olacağından bu topraklarda bilhassa genç fidelikler derin tabakalara kök salıncaya kadar kuruma tehlikesi ile karşı karşıyadır. Bu bakımdan derine kök salmayı kolaylaştırmak maksadıyla fidanlar dikilirken alt toprak (sertse) gevşeltilmeli. Çabuk ısınmalarının başka bir mahzuru da ilk baharda tenebbütün erken başlaması ve bitkilerin erken sürgün vermesi, geç donlardan zarar görmeleridir.

Fazla geçirgen olmaları hesabı ile besin maddeleri yıkanıp gider. Köklerin erişebileceği derinlikte taban suyunu havi kuru ve fakir kum toprakları orta tecesümde bir orman yetiştirebilir. Keza tenelbüt mevsiminde yetecek kadar yağışı olan yetişme muhitlerinde orman yetiştirmeye elverişlidir.

Bu topraklara kil ve humusun kavuşması ile verimlilikleri artar. Onun için killi kum toprakları kum topraklarına nazaran daha verimlidir.

Balçık topraklar: Kil, toz ve kum kısımlarının karışımından meydana gelen topraklardır. Memleketimizde ziraatçılar buna tın toprağı demektedirler. Evvelce verilen cetvelde de görüleceği üzere kum miktarına göre balçık topraklarının ismi kumlu balçıktan ağır balçığa kadar değişir.

Fiziksel özellikleri terkiplerindeki kuma, kum taneciklerinin çapına, kireç karışıp karışmadığına, şimik özellikleri ise içindeki kil maddelerinin tabiatına bağlıdır. Fakat umumiyetle su tutma güçleri ve geçirgenlikleri ortadır. Orman ağaçlarının ekserisi için yetecek kadar besin maddeleri ihtiva ettiklerinden bu topraklar için esas olan kırıntı bünyesi ve derinliktir. Bu sebeple bilhassa ağır balçık topraklarının kırıntılığını bozacak ölü örtü intifai ve buna benzer faydalanmalardan kaçınılmalıdır. Bu topraklar kil ve kumun müşterek özelliklerini gösterirler, bu sebeple hem fizik hem de şimik özellikleri extrem derecede kusurlu olmaz.

Nitekim Almanya'da yapılan araştırmalara göre ziraat topraklarının değerinin kum topraklarından itibaren artmakta, orta balçıkta azamiye varmakta olduğu tesbit edilmiştir.

Kil toprakları: Galip nisbetle kilin hâkim olduğu bir topraktır. Killer çaplarının 0,002 mm den küçük olması hesabı ile kolloidal özellikler gösterir. Pratik bakımdan en mühim hassası, bitki hayatı için lüzumlu mineral besin maddelerinin taşıyıcısı olmasıdır. Bunu da absorbsion özelliği, yani besin maddelerini kendi yüzeyinde tu-

tabiime kabiliyeti sayesinde yapabilir. Kil, ya kum ve tozun etrafında bir tabaka halinde bulunur veyahut da organik maddelerle birleşerek (agregat), kırıntı halinde bulunur. Bu sonuncusu en iyisidir. Zira kilce zengin toprakların havalanma ve suyu geçirme bakımından iyi olmıyan fizik özellikleri de bu suretle düzelmiş olur. Kil tanecikleri küçük olduğundan sıkı istiflenirler ve aralarında pek küçük boşluk bırakırlar. Bu ise toprakta strüktürün fenalaşmasına sebep olur. Bunun önemini G. Krauss (1939) şu şekilde belirtmektedir: «Diğer taraftan da meselâ bir çok ince balçıklardan kumlu ve kaba elemanların tamamen eksik olup olmadığının tesbiti de önemlidir. Zira yalnız bir nevi ince daneli toprak türleri bazı yetişme muhiti şartları altında ormancılık için ekseriya bir dert olur».

Kilin en mühim özelliklerinden biri de gerek bünyesinde gerekse yüzeyinde fazla miktarda su tutma gücünün mevcut oluşudur. Bu sebeple güç ısınırlar soğuk topraklardır. Su alınca şişer, kuruyunca büzülür, sertleşir ve bunun neticesinde



SEKİL 3. Ağır bir toprakta kurumayı müteakip meydana gelen irili ufaklı çatlaklar

toprakta irili ufaklı çatlaklar husule gelir (Sekil 3). Böyle toprakların işlenmesi güç olduğu gibi kurak mıntakalarda bitkilerin kök salması da güç olur. Havalanmaları ve suyu geçirmeleri güçtür.

FAYDALANILAN ESERLER

- Clark, G. R. : The Study of the soil in the field. Oxford University Press, 1941.
- İrmak, A. : Yetiştirme muhiti ve meşçere tanıtımı kılavuzu. Hüsnütabiat Basımevi, İstanbul, 1946.
- , — : Arazide ve lâberatuvarda toprağın araştırılması metodları. Halk matbaası, İstanbul, 1934.
- , — : Toprak İlmî Ders Notları. Ege Üniversitesi matbaası, 1953.

- Jacob, A. : Der Boden. Akedemi Verlag, Berlin, 1956.
- Krauss, G. : — (Tercüme N. Çepel) : Ormancılık yetiştirme muhiti tanıtımı . Orman Fakültesi Dergisi, cilt VI, sayı 2, 1956.
- Laatsch, W. : Dynamik der Deutschen Acker — und Waldböden. Verlag von Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig, 1938.
- , —Dynamik der mitteleuropäischen Mineralböden. Verlag von Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig, 1957.
- Mitscherlich, A. Bodenkunde für Landwirte, Forstwirte und Gärtner Max Niemeyer Verlag/Halle - saale, 1949.
- Scheffer—Schachtschabel : Bodenkunde I. Teil Ferdinand Enke Verlag/Stuttgart, 1952.
- Roy L. Donahue, 1958 : Soils an Introduction to soils and plant Growth Enggle Wood Cliffs, N. J. Prentice — Hall, Inc, 1958.