



Toprak ve Yetiştirme Ortamı Tanıtım Tablosu Akıllı Cihaz Uygulaması

Alper Gün ÖZTURNA^{1,*}, Erk EKİN²

¹ İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim Dalı, İstanbul

² Anadolu Üniversitesi, Eskişehir

*İletişim yazarı: alpergun.ozturna@istanbul.edu.tr

Özet

Yetiştirme ortamı; coğrafyaca belirli bir mevkide, yeryüzü şekli, iklim, anakaya/toprak ve canlıları içeren faktörlerin ortak etkisi altında oluşan ve kendine has bir karaktere sahip ekolojik bir birimdir. Çeşitli ekosistemler üzerinde yapılan çalışmalarda yetiştirme ortamını oluşturan faktörlerin arazi ve/veya laboratuvarında detaylı bir şekilde incelenmesi gerekmektedir. Arazide belirlenmesi gereken çalışma alanının koordinatları, hava halleri, eğim, baki, yükselti, topoğrafya, bitki türlerinin örtme dereceleri ile çeşitli toprak özellikleri (ölü örtü tipi, ölü örtü kalınlığı, toprak derinliği, drenaj, horizonlar, horizonların kalınlığı, taşlılık, renk, tekstür, strüktür, lekeler vb.) gibi ilgili bilgiler ölçülerek hazırlanan tablolara kaydedilmektedir. Yetiştirme ortamının arazideki etüdüne yönelik olarak farklı kurumlar tarafından geliştirilmiş tablolar mevcuttur. Ancak bunlar arasında çeşitli farklılıklar bulunmaktadır. Ayrıca kâğıt üzerine doldurulan bilgilerin daha sonra tekrar bilgisayar ortamına girilmesi gerekmektedir. Bu durum da zaman kaybına yol açmaktadır. Günümüzdeki teknolojik gelişmeler ile akıllı cihazlar ile arazide koordinat belirlenmesi, fotoğraf çekilmesi ve bilgilerin bilgisayar ortamında kayıt altına alınması mümkündür. Çalışmada öncelikle Uluslararası İşbirliği Programı Ormanları (ICP Forests) toprak örnekleme ve analizi kılavuzu da dikkate alınarak yetiştirme ortamı ile ilgili arazide belirlenmesi gerekli parametreler listelenmiştir. Daha sonra, bu parametreleri içeren ve iOS mobil işletim ortamının kullanıldığı çeşitli akıllı cihazlarda kullanılabilecek bir uygulama geliştirilmiştir. Bildiride toprak ve yetiştirme ortamı tanıtım tablosunda yer alan yetiştirme ortamı faktörlerine ait çeşitli parametreler ile uygulamanın kullanım yer ve şekillerini verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yetiştirme ortamı, Toprak, Akıllı Cihaz, iOS Mobil İşletim Sistemi, iPhone

A Smart Device Application of Soil and Site Identification Table

Abstract

Having a character of its own, a site is ecological unit that has a specific geographical positioned and formed under the combined effect of factors including relief, climate, bedrock/soil and living species. In the researches that are applied on various ecosystems, these site forming factors must be examined in detail on the land or in the laboratory. In these studies, the data collected on the field such as the coordinates of the area, air conditions, slope, aspect, elevation, topography, plant species, degree of coverage and especially main soil properties (type and thickness of liter, soil depth, drainage, diagnostic horizons and thickness, stoniness, color, texture, structure, spots, etc. of them) have to be measured and registered on the tables that are exclusively designed for the related discipline. There are different designs of those registry tables in accordance with the research and the school of it. There is no standard procedure or a core technique. Also, these registered information on paper needs to be

entered to computers. This situation leads to loss of time and resources. With today's technological advances, determination of the coordinates, taking pictures, gathering related information and such actions can be easily performed on the field by the help of various digital platforms such as smart devices. In the study, taking the International Forestry Cooperation Programme (ICP Forests) soil sampling and analysis guides into consideration in the first place, the field related site parameters are determined. Then, these parameters integrated to an application that can be operated on smart devices with iOS mobile operating system. The paper gives place to the tables of determined site parameters, a brief introduction to the application and its usage.

Keywords: Site, Soil, Smart Device, iOS Mobile Operating System, iPhone

1. GİRİŞ

Yetiştirme ortamı; coğrafyaca belirli bir mevkide, (1) yeryüzü şekli, (2) iklim, (3) anakaya/toprak ve (4) canlılar faktörlerinin ortak etkisi altında oluşmuş, belirli bir karakteristiğe sahip ve kendisini oluşturan bu 4 faktörün ortak etkisi altında belirlenen sınırları ile kendi içerisinde ve çevresinde bir takım dinamik olayların (madde/enerji dolaşım ve dönüşümleri) yaşandığı ekolojik bir birimdir (Kantarıcı, 2005). Bir yetiştirme ortamında; ortamın özellikleri ve o ortamda bir birliktelik içerisinde yaşayan canlı toplulukları (yaşama birliği) üzerinde etki eden faktörlerin haricinde, bunların kesişim/bileşimlerinden oluşan alt faktörler de bulunmaktadır. Bu denli yoğun ve karmaşık ilişkiler ise ancak toprak ilmi, kimya, fizik, jeoloji, meteoroloji ve klimatoloji, biyoloji, ve hidroloji gibi birçok bilim dalının birlikte kullanılması ile anlaşılabilir. Bunun bir sonucu olarak, Yetiştirme Ortamı Bilgisi, bir yetiştirme ortamındaki madde ve enerji dolaşımı/değişimini olaylarını, aynı ortamdaki canlı toplumlarının karşılıklı ve birbirleri arasındaki etkileşimleri sebep-sonuç ilişkileri ile açıklamakla görevli olan bir ekoloji temel dalı olarak son yıllarda öne çıkmıştır.

Bir yetiştirme ortamına ait bilgiler, birbiri içerisine geçmiş, ortak paydaları bulunan 3 ayrı biçimde ve safhada elde edilebilmektedir. Başlıca birer bilgi kaynağı olan bu safhalar büro, arazi ve laboratuvar çalışmalarından oluşmaktadır. Bu 3 bilgi kaynağından, yapılan çalışmada bir aksilik çıkması halinde geriye dönüp en zor tedarik edilenleri ise, şüphesiz ki arazi çalışmalarından elde edilen gözlemler (güncel vejetasyon bilgileri, toprak profilinde gözlemlenen durumlar vb) ve araziden alınan materyallerden (toprak ve bitki örnekleri) oluşturmaktadır. Kantarıcı (2005)'e göre arazi safhası baskın olan yetiştirme ortamı çalışmaları, ciddi ve kapsamlı bir planlamayı ve malzeme hazırlığını gerektirmektedir. Sonuçta bu çalışmalar yoğun bir iş gücü ve maddiyat içeren, bunlara ek olarak, diğer safhalara nazaran fazla zaman alan çalışmalardır. Günümüzde bu bilgilerin kayıt işlemleri, çalışmayı yapan meslek ve meslek içi gruplarınca kendilerine özgü biçimlerde gerçekleştirilmektedir. Örneğin, birbirlerine coğrafi olarak çok yakın olabilen orman ve tarım ekosistemlerinde yapılan yetiştirme ortamı belirleme, sınıflandırma vb. çalışmalara ait kayıtlar birbirlerinden çok farklı şekillerde tutulmaktadır. Benzer durumlara, aynı disiplin içerisinde yer almalarına rağmen ormancılık teşkilatı ve orman fakültelerince yapılan yetiştirme ortamı belirleme çalışmalarında da rastlanılmaktadır. Bu durum, yapılan bu değerli çalışmalardan elde edilen ve edilecek bilgi birikiminin ortak bir dil ile işlenmesi ve muhafaza edilmesi engellerini beraberinde getirmektedir.

Özellikle orman ekosistemleri gibi karmaşık ilişkilerin hâkim olduğu yetiştirme ortamlarını içeren çalışmalarda dolaysız, anlaşılır, düzenli ve şekillerde elde edilmesi gereken bu bilgilerin, aynı şekilde kolaylıkla değiştirilebilir/geliştirilebilir biçimlerde derlenmesi araştırmacıların amaçlarına çok daha iyi hizmet edecektir. Geleneksel yöntemlerde kullanılan kâğıt ve türevi ortamlardaki etüt materyallerin korunması ve arşivlenmesi zor ve zahmetlidir. Günümüzdeki teknolojik gelişmeler ile akıllı cihazlar; bilgileri sayısal ortamda

kayıt altına alabilmenin yanı sıra, arazide koordinat ve mesafe belirleme, fotoğraf çekimi ve düzenleme, internete bağlanarak güncel verilere ulaşabilme gibi birçok kabiliyetleri ile yapılacak çalışmalar için çok daha pratik bir kullanım olanağı sunmaktadır.

Bahsedilen bu bilgi ve amaçlar doğrultusunda, orman ekosistemlerinde yapılacak olan her türlü araştırmaya bir altlık niteliği taşıyan çalışmalara yönelik bir uygulama geliştirilmesi planlanmıştır. Orman yetiştirme ortamı belirlenmesi, sınıflandırılması ve haritalanması çalışmaları için arazi ortamında kullanılmak üzere, bir yetiştirme ortamı üzerinde etkisini gösteren ekolojik özelliklere dair bilgilerin gerçek zamanlı olarak veri girişine elverişli bir akıllı cihaz uygulaması, geçmişte ve günümüzde kullanılan çeşitli yöntemlerin de geliştirilmesi ile iOS mobil işletim sistemine uygun olarak programlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Doğa bilimlerinin, bilhassa ormancılık çalışmalarının ilgilendiği ekosistemlerde yetiştirme ortamı özelliklerini belirleme çalışmaları, çalışma amacı (toprak etüdü, bitki envanteri vb) doğrultusunda düzenlenmiş çeşitli tanım tabloları ile gerçekleştirilmektedir. Aynı zamanda bu çalışmanın da materyalini oluşturan bu tanım tabloları, yeryüzü şekli, iklim, anakaya/toprak ve canlılara ait bilgilerin, yapılacak olan çalışmanın kapsamı çerçevesinde kayda alınacak şekilde düzenlenmektedir. Orman ekosistemlerine uygun olarak düzenlenen bu tablolara, Çepel (1966 ve 1988), İrmak (1972), (Kantarci 1980, 2000 ve 2005)'de rastlanabilmektedir. İsmi geçen araştırmacılar, ilgili çalışmalarında, tasarladıkları tabloların doldurulma yöntemlerini belirtmişlerdir.

Bu çalışmanın metodu; çalışma materyalinden elde edilen arazi verileri tanımlanarak ve uygun bir veri girişi ortamı (akıllı cihaz tipi) temel alınarak oluşturulmuştur. Programlanması planlanan akıllı cihaz uygulamasına girilecek bu verilere; ilgili yetiştirme ortamı tanım tablosu örneklerinin geçmişten bu yana kullanılması ile öne çıkan başlıca yetiştirme ortamı alt faktörlerinin belirlenmesi ile başlanmıştır. Daha sonra, belirlenen bu alt faktörlerin, belli bir standart arayışı ile daha önceki yetiştirme ortamı tanım tablolarının doldurulma yöntem ve terimleri araştırılmıştır. Hava Kirliliğinin Ormanlar Üzerindeki Etkilerinin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi Uluslararası İşbirliği Programı (ICP Forests) kapsamında, belirlenen örnekleme alanlarındaki toprakların, FAO/WRB toprak sınıflandırma sistemine göre sınıflandırılması ve izlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç ile Cools ve De Vos (2010) tarafından arazide ölçülmek üzere toprak ve diğer bazı parametreler için örnekleme, analiz ve raporlamasını içeren bir çalışma yapılmıştır. Kılıcı ve ark. (2013) ise bu çalışmayı Türkiye şartları göz önünde bulundurularak ve yapılacak olan çalışma yöntemini yetiştirme ortamı belirlemeye yönelik olacak şekilde genişleterek derlemişlerdir.

Yukarıda bahsedilen çalışmada yer alan ve arazide belirlenmesi gereken yetiştirme ortamı özelliklerinin (faktör, alt faktör ve veri giriş terimleri) yazılım haline getirilmesi, Objective-C dilinde Xcode 5.0 ortamında gerçekleştirilmiştir. Program iPhone için özel tasarım yapılmış olup, iPad'lerde de çalışabilmektedir. Minimum iOS 7.1 işletim sistemi üzerine kurulabilmektedir. Yazılımın envanter altyapısı Nick Lockwood (2014)'ün geliştirdiği FXForms açık kaynak kodlu yazılım üzerine inşaa edilmiştir. Formların gönderiminde Matt Thompson (2014)'ün AFNetworking kütüphanesi kullanılmıştır. Araştırmacının konum, zaman, eğitim verilerini cihazın dâhili sensörleriyle elde edebilmesinin yanı sıra hârici cihazlardan kaydettiği verileri de uygulamaya girebilmesi mümkündür. Oluşturulan kayıtlara daha sonra tekrar erişilebilmektedir. Tüm veriler PDF formuna çevrilebilmekte ya da dışarıya (e-posta vb.) aktarılabilir. Toprak ve Yetiştirme Ortamı Tanım Tablosu – TYOTT ismi verilen akıllı cihaz uygulamasına, uygulamanın içerdiği birçok terimin detaylı açıklaması, arazi uygulaması esnasında kullanıcının erişebileceği şekilde (ipuçları, yardım menüsü) ve kullanıcı kitapçığında yer alacak biçimde eklenerek son şekli verilmiştir.

3. BULGULAR

Toprak ve Yetiştirme Ortamı Tanıtım Tablosu - TYOTT akıllı cihaz uygulamasının yapıtaşını oluşturan tablo, programlanma ve test edilme kolaylığı sebepleri ile Çalışma Sahası Genel Bilgileri, Vejetasyon Bilgileri ve Mineral Toprak Horizonları olmak üzere 3 ana bölüme ayrılmıştır. Bu bölgelere ait alt faktörler ve veri birimleri gruplandırılmış, olası veri seçenekleri ve bunların programa giriş yöntemleri belirlenerek yer verilen bilgilere ulaşılmıştır.

Çalışma Sahası Genel Bilgileri

Toprak ve Yetiştirme Ortamı Tanıtım Tablosu - TYOTT'un kullanımına, çalışma sahası ile ilgili genel veriler girilerek başlanmaktadır. Bu bilgilerin çoğu, çalışma alanında kolaylıkla gözlemlenebilen ve ölçülebilen başlıca yetiştirme ortamı özellikleri arasından seçilmiştir. Çoğunluğu metin tabanlı olan bu bilgilerin isimleri ve nihai veri giriş seçenekleri Tablo 1'de verilmiştir.

Çalışma Sahası Genel Bilgileri

Toprak ve Yetiştirme Ortamı Tanıtım Tablosu - TYOTT'un kullanımına, çalışma sahası ile ilgili genel veriler girilerek başlanmaktadır. Bu bilgilerin çoğu, çalışma alanında kolaylıkla gözlemlenebilen ve ölçülebilen başlıca yetiştirme ortamı özellikleri arasından seçilmiştir. Çoğunluğu metin tabanlı olan bu bilgilerin isimleri ve nihai veri giriş seçenekleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. TYOTT'a Veri Girişinde Kullanılabilecek Çalışma Sahası Genel Bilgileri

1.	ÇALIŞMA SAHASI BİLGİLERİ	
1.1.	Çalışma Sahası	<Metin> (Saha Numarası)
1.2.	Tarih - Saat	GGAAYY - SSDD
1.3.	Yükseklik	<Değer> m.
1.4.	Koordinatlar	##°##'##" N ##°##'##" E
1.5.	Hava Durumu	Güneşli Parçalı Bulutlu Bulutlu Hafif Yağmurlu Kuvvetli Yağmurlu Fırtına Karla Karışık Yağmur Dolu Kar
1.6.	Önceki Hava Durumu	Geçen Ay Hiç Yağmur Yoktu Geçen Hafta Hiç Yağmur Yoktu Son 24 Saat Hiç Yağmur Yoktu Son 24 Saatte Hafif Yağmur Son 24 Saatte Kuvvetli Yağmur ve Sağanak Ekstrem Yağışlar ve Kar Erimesi
1.7.	Yeryüzü Şekli	
1.7.1.	Düz veya Düze Yakın Yerlerdeki Yeryüzü Şekli	Üst Kısım Orta Kısım Alt Kısım Taban

1.7.2.	Dağlık Arazideki Yeryüzü Şekli	Zirve Üst Yamaç Orta Yamaç Alt Yamaç Tabana Yakın Yamaç Taban
1.8.	Eğim	Düz % 0- 0,2 Düzlük % 0,2 - 0,5 Düze Yakın % 0,5 - 1 Çok Hafif Eğimli % 1-2 Hafif Eğimli % 2-5 Eğimli % 5-10 Çok Eğimli % 10 - 15 Orta Derecede Eğimli % 15 - 30 Dik Eğimli % 30 - 60 Çok Dik Eğimli % 60 - 100 Sarp % > 100
1.9.	Bakı	Kuzey Kuzeydoğu Doğu Güneydoğu Güney Güneybatı Batı Kuzeybatı
1.10.	İşletme Şekli	Doğal Orman (Çoğunlukla Doğal Gençleştirme) Kesim Yapılmamış Doğal Orman Seçme Kesim Yapılmış Doğal Orman Traşlama Kesim Yapılmış Doğal Orman Plantasyon Ormanı Kesim Yapılmamış Plantasyon Ormanı Seçme Kesim Yapılmış Plantasyon Ormanı Traşlama Kesim Yapılmış Plantasyon Ormanı Tarımsal Ormancılık Doğa Koruma (Diğer) <Metin>
1.11.	İnsan Etkisi	Etki Yok Vejetasyon Tahrip Edilmiş Vejetasyon Hafifçe Tahrip Edilmiş Vejetasyon Mutedil Tahrip Edilmiş Vejetasyon Çok Tahrip Edilmiş Mineral İlaveler Kum İlave Edilmiş Organik Madde İlave Edilmiş Sürülmüş Sığ Sürülmüş (> 20 cm) Sürülmüş (20-40 cm) Derin Sürülmüş (< 40 cm) Kürenmiş (Kürek İzleri Var) Plaggen (Tezek) Yapay Tümsek Teraslanmış Doldurulmuş Arazi Tepsiye Edilmiş Yapay Drenaj Sulama Traşlama Kesimi Yangın

		Yüzey Sıkışması Tekerlek İzleri Gübreleme Kirlenme (Diğer) <Metin>
1.12.	Drenaj Durumu	Aşırı Drenaj Az Aşırı Drenaj İyi Drenaj Mutedil İyi Drenaj Biraz Zayıf Drenaj Zayıf Drenaj Çok Az Drenaj Bilinmiyor
1.13.	Yüzey Kayaları Arasındaki Mesafe	> 50 m 20 - 50 m 5 - 20 m 2 - 5 m < 2 m
1.14.	Çakıl ve Taşların Yüzey Kaplama Oranı	Yok % 0 Çok Az % 0 - 2 Az % 2 - 5 Yaygın % 5 - 15 Çok % 15 - 40 Bol % 40 - 80
1.15.	Çakıl ve Taşların Büyüklük Sınıfları	İnce Çakıl 0,2 - 0,6 cm Orta Çakıl 0,6 - 2,0 cm Kaba Çakıl 2 - 6 cm Taş 6 - 20 cm Kaya 20 60 cm İri Kaya 60 - 200 cm
1.16.	Erozyon Durumu	Erozyon Yok Su Erozyonu ve Sedimentasyonu Suyla Oluşan Yüzey Erozyonu Derecik Erozyonu (Akıntı) Dere Erozyonu (Oluk) Galeri Erozyonu Kütle Hareketleri (Toprak Kaymaları ve Benzer Olgular) Suyla Sedimentasyon Rüzgar Erozyonu ve Sedimentasyonu Rüzgar Sedimentasyonu Hareketli Kumlar Tuz Birikintileri Diğer Erozyonu ve Sedimentasyon / İnsan Kaynaklı Erozyon Tipleri
1.17.	Etkilenen Alan	% 0 % 0 - 5 % 5 - 10 % 10 - 25 % 25 - 50 % > 50
1.18.	Erozyonun Derecesi	Yok Kuvvetli Sedimentasyon Önemli Sedimentasyon Fark Edilir Sedimentasyon Kesintili Sedimentasyon Hafif Erozyon Mutedil Erozyon Şiddetli Erozyon

		Çok Şiddetli Erozyon
1.19.	Erozyonun Aktifliği	Erozyon Yok Aktiflik Zamanı Bilinmiyor Eski Zaman Aktifmiş (100 Yılda Önce) Yakın Geçmişte Aktifmiş (50 - 100 Yıla Kadar) Şu An Aktif
1.20.	Kazı derinliği	### cm.
1.21.	Mutlak Derinlik	### cm.
1.22.	Fizyolojik Derinlik	### cm.
1.23.	Toprak Tipi	<Metin>
1.24.	Meşcere Kapalılığı	% <Değer>
1.25.	Dış Toprak Hali	
1.25.1.	Çıplak Topraklar	Uçucu Yumuşak Sertleşmiş Kabuklaşmış
1.25.2.	Örtülü Topraklar	
1.25.2.1.	Diri Örtü ve Ölü Örtü	Yabanlaşmış Yeşillenmiş
1.25.2.2.	Organik Tabaka (Ölü Örtü)	
1.26.	Yaprak Tabakası	<Değer> cm.
1.27.	Çürüntü Tabakası	<Değer> cm.
1.28.	Humus Tabakası	<Değer> cm.
1.29.	Humus Tipi	Ham Humus (Mor) Çürüntü Tipi Humus Mull Tipi Humus

Vejetasyon Bilgileri

Toprak ve Yetiştirme Ortamı Tanıtım Tablosu Akıllı Cihaz Uygulaması – TYOTT, başlıca yetiştirme ortamı faktörlerinden birisi olan vejetasyon bilgilerini de içermek üzere programlanmıştır. Bu bağlamda Kantarcı (2005)'ten hareketle, çalışma alanında gözlemlenen ağaç, çalı türleri ile otlar ve yosunların A1, A2, Ç ve Ot olarak adlandırılan tabakalardaki örtme derecelerinin TYOTT'a girilebilmesi uygun hale getirilmiştir. Bu bilgilerin isimleri ve veri giriş tipleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. TYOTT'a Veri Girişinde Kullanılabilecek Vejetasyon Bilgileri

2.	VEJETASYON BİLGİLERİ	
2.1.	Tabakaların Örtme Derecesi	
2.1.1.	A ₁	% <Değer>
2.1.2.	A ₂	% <Değer>
2.1.3.	Ç	% <Değer>
2.1.4.	Ot	% <Değer>
2.2.	Ağaçlar	<Metin>
2.3.	Çalılar	<Metin>
2.4.	Otlar ve Yosunlar	<Metin>

Mineral Toprak Horizonları

Toprak ve Yetiştirme Ortamı Tanıtım Tablosu - TYOTT, başlıca yetiştirme ortamı faktörlerinden bir diğeri olan toprak bilgilerini de içermek üzere programlanmıştır. Çalışma yöntemi gereği arazide kazılacak toprak çukurunda belirlenen mineral toprak horizonlarına ait bilgiler ile doldurulacak bu kısma ait verilerin isimleri ve veri giriş tipleri Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. TYOTT'a Veri Girişinde Kullanılabilecek Vejetasyon Bilgileri

3.	MİNERAL TOPRAK HORIZONLARI		
3.1.	Horizon Numarası	<Numara>	
3.2.	Horizon Derinliği Sınırları	<Değer> - <Değer> cm.	
3.3.	Horizonlarda Geçiş Zonu		
3.3.1.	Horizonlarda Geçiş Zonu (Toprak horizonu)	Keskin (T)	0 - 2 cm
		Açık (T)	2 - 5 cm
		Dereceli (T)	5 - 15 cm
		Karışık (T)	> 15 cm
3.3.2.	Horizonlarda Geçiş Zonu (Organik tabaka veya organo-mineral horizon)	Çok Keskin (O)	< 0,3 cm
		Keskin (O)	≥ 0,3 ve < 0,5 cm
		Keskin Değil (O)	≥ 0,5 cm
3.4.	Horizon Sınırlarının Topografyası	Düz	
		Dalgalı	
		Düzensiz	
		Kırıklı	
		Karışık	
3.5.	Renk	<Değer> <Metin> <Değer> / <Değer>	
3.6.	Lekeler ve Rengi	<Metin> - <Değer> <Metin> <Değer> / <Değer>	
3.7.	Lekelerin Yoğunluğu	Yok	% 0
		Çok Az	% 0 - 2
		Az	% 2 - 5
		Yaygın	% 5 - 15
		Çok	% 15 - 40
		Bol	> % 40
3.8.	Lekelerin Boyutları	Çok İnce	< 2 mm
		İnce	2 - 6 mm
		Orta	6 - 20 mm
		Kaba	20 - 40 mm
		Çok Kaba	40 - 80 mm
		Aşırı Kaba	> 80 mm
3.9.	Lekelerde Kontrast (Renk Zıtlığı)	Soluk	
		Belirgin	
		Çok Belirgin	
3.10.	Geçirgenlik (Drenaj)	Aşırı Drenaj	
		Az Aşırı Drenaj	
		İyi Drene	
		Mutedil İyi Drene	
		Biraz Zayıf Drene	
		Zayıf Drene	
		Çok Az Drene	
		Bilinmiyor	
3.11.	Nem	Yaş	
		Islak	
		Serin	
		Kuru	

		Pek Kuru				
3.12.	Toprak Türü (Tekstür)	Kum Toprağı				
		Balçıklı Kum				
		Kumlu Balçık				
		Balçık				
		Ağır Balçık (Killi Balçık)				
		Kil Toprağı				
3.13.	Taşlılık	% <Değer>				
3.14.	Kaya Parçalarının Boyutu	İnce Kırıntılı	0,2 - 0,6 cm			
		Orta Kırıntılı	0,6 - 2,0 cm			
		Kaba Kırıntılı	2 - 6 cm			
		Taşlar	6 - 20 cm			
		Kayalar	20 - 60 cm			
		Büyük Kayalar	60 - 200 cm			
3.15.	Strüktür Tipi	Yassı				
		Prizmatik				
		Sütunvari				
		Köşeli Bloklü				
		Yarı Köşeli Blok				
		Granüler (Taneli)				
		Kesek, Yumru, Kırıntı				
		Masif				
		Tek Tane				
		Kama Şeklinde				
		Cevizimsi				
		Kaya Strüktürlü				
		Solucan Atığı				
Tabakalı						
3.16.	Strüktür Boyutu		Strüktür (mm)			
		Boyut Sınıfı	Kırıntılı, Bloklü	Taneli, prizmatik, Sütunvari, Kama	Yassı	
		Çok ince veya küçük	< 5	< 10	< 1	
		İnce veya küçük	5 - 10	10 - 20	1 - 2	
		Orta	10 - 20	20 - 50	2 - 5	
		Kaba veya kalın	20 - 50	50 - 100	5 - 10	
		Çok kaba veya çok kalın	> 50	100 - 500	> 10	
Aşırı Kaba	-	> 500	-			
3.17.	Gözeneklilik (Porozite)	Çok Düşük	< % 2			
		Düşük	% 2 - 5			
		Orta	% 5 - 15			
		Yüksek	% 15 - 40			
		Çok Yüksek	> % 40			
3.18.	Kök Bolluğu (Sıklığı)		Çok İnce (<0,5 mm)	İnce (0,5-2 mm)	Orta (2-5 mm)	Kaba (<5 mm)
		Yok	0	0	0	0
		Çok Az	1 - 20	1 - 20	1 - 2	1 - 2

II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu

		Az	20 - 50	20 - 50	2 - 5	2 - 5
		Yaygın	50 - 200	50 - 200	5 - 20	5 - 20
		Çok	> 200	> 200	> 20	> 20
3.19.	Köklerin Dağılımı	Devamlı				
		Çatlak Aralarında				
		Kaya Çatlakları ve Kanallarında				
		Kuş Yuvası Gibi Oluşum				
3.20.	Bağlılık (Sıklık Derecesi)	Bağsız				
		Gevşek				
		Gevrek				
		Sıkı				
		Pek Sıkı				
3.21.	Karbonatlar	Karbonat Yok				
		Esas toprakta karbonat yok, taşınmış karbonat var.				
		Esas toprak kalkerli, taşınmış karbonat yok.				
		Esas toprak kalkerli, taşınmış karbonat var.				
3.22.	Taşınmış Karbonatların Tipi	Üst kısmını örtme.				
		Kaplama				
		Yumrular				
		Sarkıt				
		Misel benzeri oluşum				
		Diğer :		<Metin>		
3.23.	İnsan Kaynaklı Materyal	<Metin>				
3.24.	İnsanla Taşınmış Materyal	<Metin>				
3.25.	Açıklamalar	<Metin>				
3.26.	Anakaya	<Metin>				
3.27.	Tabansuyu	<Metin>				
3.28.	Durgunsu	<Metin>				
3.29.	Ek Açıklamalar	<Metin>				

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

İletişim teknolojileri, izlerini her ne kadar sosyal hayatta daha net bıraksa da, asıl gelişimini bilimsel çalışmalar ile sürdürmektedir. Toprak ve Yetiştirme Ortamı Tanıtım Tablosu – TYOTT'un tasarımı esnasında yapılan araştırmalar, akıllı cihazların popüler bilim dallarına dair uygulamalardan öte; coğrafi bilgi sistemleri (Clegg ve ark., 2006; Dey ve Ghosh, 2008; Kim ve ark., 2013a, Kim ve ark., 2013b;), sağlık bilimleri (Bourouis ve ark., 2013; Jenny, 2013; Walter ve ark., 2013, Algar ve Valdes, 2014) , jeoloji (Weng ve ark., 2012; Lee ve ark., 2013; Dong ve Li, 2014), botanik (Confalonieri ve ark., 2013) ve benzeri alanlarda yoğun olarak kullanıldıklarını ortaya koymuştur. Akıllı cihazların marka ve modelce çoğalmaları bir yana, işletim sistemlerinin gün geçtikçe daha kararlı hale gelmesi, geliştirilen yazılımların (uygulamaların) kullanım kolaylığını da beraberinde getirmektedir. Toprak ve Yetiştirme Ortamı Tanıtım Tablosu – TYOTT'un geliştirilmesindeki başlıca amaçlar,- önceki bölümlerde belirtmiştir. Tolunay (2013)'e göre yetiştirme ortamı etüdü ve haritalarının yapılması, Türkiye ormancılığının temel altlık haritalarının ve ekolojik bilgilerinin elde edilmesi için mutlaka gerekli olmakla birlikte, bu çalışmalar sırasında elde edilecek bilgiler Türkiye toprak haritası ve vejetasyon haritası gibi çalışmaların güncellenmesinde kullanılabilir. Yapılacak olan yetiştirme ortamı belirleme, sınıflandırma ve haritalandırma çalışmalarında

ortak bir dil altında bilgi birikimini desteklemesi önemli bir konudur. Özellikle orman ekosistemlerinde yapılan bu çalışmalar, arazi ve hava şartları itibarı ile hızlı bir şekilde tamamlanması gereken, bir yandan da, bu gibi dış etkenlerin yarattığı baskılara rağmen bir etüt hiyerarşisinde tamamlanması gereken çalışmalardır. Yetiştirme ortamı verilerinin kayda alındığı ortam (kâğıt, not defteri, akıllı cihaz vb), bu verilerin alındığı ekosistem misali bir arada, düzenli ve anlaşılır şekillerde veri elde edilebilecek bir biçimde olmalıdır. Yapılan bu çalışmalar sonucunda araziden elde edilen bilgilerin büro ve laboratuvar çalışmalarında kullanılması açısından önemi büyüktür. Bu bağlamda, kaydedilen verilerin saklanması, aktarımı ve gerekli hallerde yeniden düzenlenebilmesi ve benzeri durumlar, amaca uygun bir veri giriş mimarisini ile sağlanmalıdır.

Herhangi ticari bir kaygı olmadan programlanan Toprak ve Yetiştirme Ortamı Tanıtım Tablosu – TYOTT bir ilkörnekleme (prototip) niteliğindedir. Uygulamanın, arazide yapılan denemeler sonucunda kullanıcıya beklenen düzeyde cevap verdiği gözlemlenmiştir. Kullanım sıklığının ve kullanıcı geri dönüşlerinin artması amaçları ile diğer akıllı cihazlarca kullanılan Android ve Windows Phone gibi popüler işletim sistemlerinde kullanılabilecek düzeye getirilmesi hususunda yapılan çalışmalar devam etmektedir.

KAYNAKLAR

- Algar L., Valdes K., 2014. Using Smartphone Applications as Hand Therapy Interventions. *Journal of Hand Therapy (Baskıda)* 1-3.
- Bourouis A., Zerdazi A., Feham M., Bouchachia A. 2013. M-Health: Skin Disease Analysis System Using Smartphone's Camera. *Procedia Computer Science* 19: 1116-1120.
- Clegg P., Bruciatelli L., Domingos F., Jones R. R., De Donatis M., Wilson R.W., 2006. Digital Geological Mapping with Tablet PC and PDA: A Comparison. *Computer & Geosciences* 61: 1682-1698.
- Confalonieri R. Foi M., Casa R., Aquaro S., Tona E., Peterle E., Boldini A., De Carli G., Ferrari A., Finotto G., Guarneri T., Manzoni V., Movedi E., Nisoli A., Paleari L., Radici I., Suardid M., Veronesi D., Bregaglio S., Cappelli G., Chiodini M.E., Dominoni P., Francone C., Frasso N., Stella T., Acutis M., 2013. Development of an App for Estimating Leaf Area Index Using a Smartphone. *Trueness and Precision Determination and Comparison with Other Indirect Methods. Computers and Electronics in Agriculture* 96: 67-74.
- Cools, N., De Vos, B. 2010. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests' içersindeki Sampling and Analysis of Soil. Manual Part X, adlı çalışma. UNECE, ICP Forests, Hamburg. 208 s.
- Çepel, N., 1966. Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritaçılığı. Kutulmuş Matbaası. İstanbul. 176 s.
- Çepel, N., 1988, Orman Ekolojisi., İstanbul Üniv. Orman Fak. Yay. No: 399, 540 s.
- Dey S., Ghosh P., 2008. GRDM - A Digital Field-Mapping Tool For Management and Analysis of Field Geological Data. *Computer & Geosciences* 34: 464-478.
- Dong, Y., Li G., 2014. Mobile Application for Hydrogeologicfield Investigations. *Environmental Modelling & Software*. 53: 62-64.
- Irmak, A., 1972. Toprak İlimi. İstanbul Üniv. Orman Fak. Yay. No: 121, 300 s.
- Jenny J., 2013. Measurement of the Knee Flexion Angle With a Smartphone-Application is Precise and Accurate. *The Journal of Arthroplasty* 28: 784-787.
- Kantarç, D., 1980. Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Esasları Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniv. Orman Fak. Yay. No: 275, 352 s.
- Kantarç, D., 2000. Toprak İlimi. İstanbul Üniv. Orman Fak. Yay. No: 462, 352 s.
- Kantarç, D., 2005. Orman Ekosistemleri Bilgisi. İstanbul Üniv. Orman Fak. Yay. No: 488, 380 s.
- Kılıcı, M., Tolunay, D., Çelik N., 2013. Orman Ekosistemlerinin İzlenmesi Programı Toprak Örnekleme Esasları Arazi Uygulama Kılavuzu. (Basılmamış) 22 s.
- Kim J., Lee S., Ahn H., Seo D., Seo D., Lee J., Choi C., 2013a. Accuracy Evaluation Of a Smartphone-Based Technology for Coastal Monitoring. *Measurement* 46: 233-248.
- Kim J., Lee S., Ahn H., Seo D., Park S., Choi C., 2013b. Feasibility of Employing a Smartphone as the Payload in a Photogrammetric UAV System. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 79: 1-18.

II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu

- Lee S., Suh, J., Park H., 2013. Smart Compass-Clinometer: A smartphone Application for Easy and Rapid Geological Site Investigation. *Computer & Geosciences* 61: 32-42.
- Tolunay, D., 2013. Türkiye Ormancılığı için Toprak ve Yetiştirme Ortamı Haritalarının Önemi. 2023'e Doğru 2. Doğa ve Ormanlık Sempozyumu 31 Ekim – 3 Kasım 2013. Antalya.
- Walter r., Kosy, J. D., Cove, R., 2013. Inter- and intra-observer Reliability of a Smartphone Application for Measuring Hallux Valgus Angles. *Foot and Ankle Surgery* 19: 18-21.
- Weng Y., Sun F., Grigsby J., 2012. GeoTools: An Android Phone Application in Geology. *Computer & Geosciences* 44: 24-30.