



## CBS uygulamaları ile güncel toprak veri bankasının oluşturulmasının gerekliliği: Türkgeldi Tarım İşletmesi örneği (Kırklareli)

Yakup Kenan KOCA<sup>1\*</sup>, Yavuz Şahin TURGUT<sup>1</sup>, Halil AYTÖP<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Adana

<sup>2</sup>Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Kahramanmaraş

### Öz

Türkiye'nin en önemli tarımsal üretim alanlarından birisi de Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğüne bağlı tarımsal işletmelerdir. Bu alanlarda yoğun bir tarımsal üretim devam etmektedir. Mevcut toprak özelliklerini anlamak, sürdürülebilir arazi yönetimi için hayati öneme sahiptir. Çalışma, Türkgeldi Tarım İşletmesi (Kırklareli) için 1986 tarihli bir toprak haritası ve raporuna dayanmaktadır. İşletmede Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanarak yedi toprak serisini tanımlanmıştır. İşletme topraklarının çoğunun kil tekstüre sahip olduğu belirtilmektedir. Çalışmada, eğim seviyelerini, drenaj sorunlarını ve değişen özellikler nedeniyle toprak verilerinin güncelleme ihtiyacı tartışılmıştır. Türkgeldi işletmesi gibi kamu işletmeleri için toprak etüdlere yenilemenin/güncellenmenin önemi vurgulanmıştır. Yapılacak yeni çalışmalar ve oluşturulacak güncel toprak veritabanları için yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri kullanılmalı ve raporlar daha fazla kullanıcıya ulaşması açısından sayısal halde hazırlanmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Toprak veri tabanı, toprak etüdlere, toprak haritası, CBS, Türkgeldi TİGEM, Kırklareli.

### The imperative of establishing a current soil database utilizing GIS: A case study of Türkgeldi Agriculture Enterprise (Kırklareli)

#### Abstract

One of the most important agricultural production areas of Turkey is the agricultural enterprises affiliated to the General Directorate of Agricultural Enterprises. Intensive agricultural production continues in these areas. Understanding current soil characteristics is crucial for sustainable land management. The study relies on a 1986 soil map and report for Türkgeldi Agriculture Enterprise (Kırklareli), identifying seven soil series using GIS. Most of the enterprise's soils have clay topsoil textures. The article discusses slope levels, drainage issues, and the need to update soil data due to changing properties. It emphasizes the importance of renewing soil surveys for like Türkgeldi Agriculture Enterprise and suggests using high-resolution satellite imagery and digitizing printed reports for up-to-date soil databases.

**Keywords:** Soil database, soil survey, soil maps, GIS, Türkgeldi GDAE, Kırklareli.

© 2024 Türkiye Toprak Bilimi Derneği. Her Hakkı Saklıdır

### Giriş

Tarımsal üretimin vazgeçilmez bir parçası olan topraklar, çeşitli kullanımlar sonucu değişikliğe uğramaktadırlar. Bu değişimler kimi zaman olumlu kimi zaman olumsuz bir şekilde toprak özelliklerine yansımaktadır. Toprakların mevcut özelliklerinin bilinmesi, onun sürdürülebilir bir şekilde kullanımına olanak sağlamaktadır. Planlamanın en önemli aşamalarından birisi mevcut durumun bilinmesi ve ortaya konmasıdır. Bunun yanı sıra sahip olduğu olumlu/olumsuz özellikler de topraklar üzerinde yapılacak planlama açısından önemlidir.

Arazi kullanım planlaması açısından toprakların sahip olduğu özelliklerin bilinmesi gereklidir. Bu özellikler planlamanın düzeyine bağlı olarak değişmekle birlikte genel arazi kullanımı açısından toprakların fiziksel ve

\* Sorumlu yazar:

Tel. : 0 (533) 656 9750

E-posta : [ykkoca@cu.edu.tr](mailto:ykkoca@cu.edu.tr)

Makale Türü: **ARAŞTIRMA MAKALESİ**

Geliş Tarihi : 18 Ekim 2023

Kabul Tarihi : 18 Nisan 2024

e-ISSN : 2146-8141

DOI : 10.33409/tbbbd.1378069

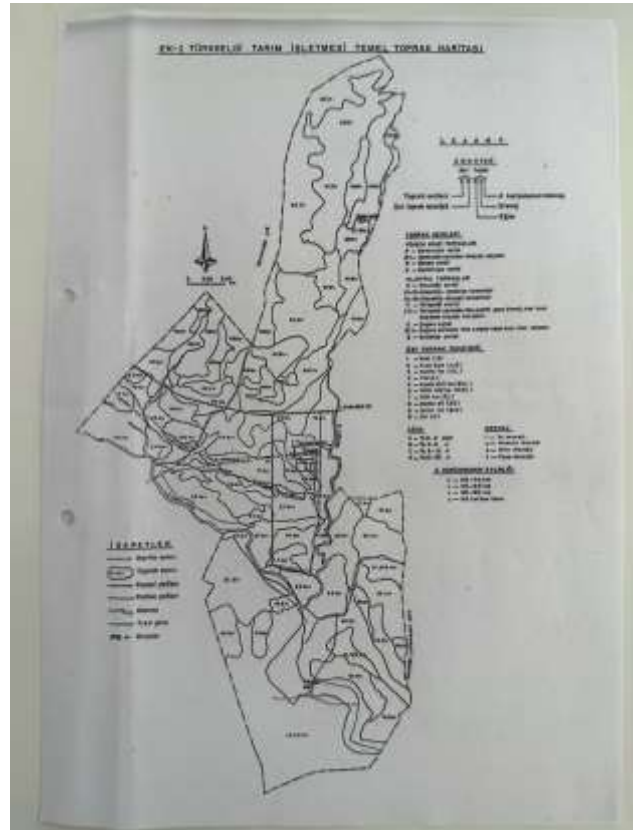
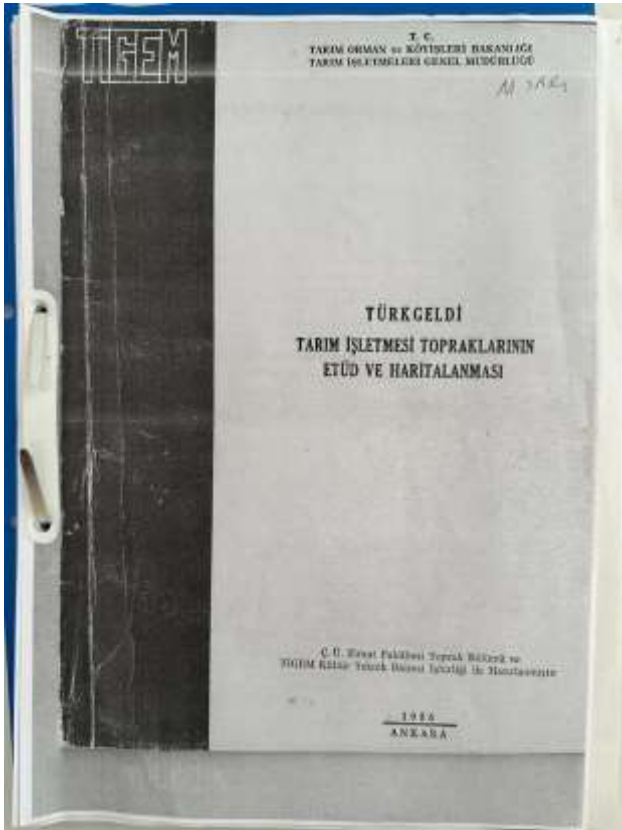
kimyasal özelliklerinin bilinmesi yeterlidir. Herhangi bir işletmede sürdürülebilir ve doğru bir üretim yapılabilmesi için, işletme içerisinde bulunan toprakların özelliklerinin bilinmesi önemlidir.

Detaylı toprak etüdü, toprakların tüm fiziksel ve kimyasal özelliklerini ortaya çıkartmaktadır. Bu etüdülerin kimi il ya da ova bazında yapılırken, kimisi ise çiftlik veya kampüs alanları gibi daha dar alanları kapsamaktadır. [Akgül ve Şimşek \(1996\)](#) ova düzeyinde yapılan çalışmaya bir örnektir ve çalışmada Daphan Ovası'nın detaylı toprak etüdü tamamlanmıştır. [Yorulmaz \(2014\)](#) tarafından yapılan çalışmada da, Denizli ili Hanbat Ovası topraklarının detaylı etüdü yapılmıştır. Kimi çalışmalar da ([Dingil ve ark., 2010; Rad ve ark., 2014](#)) revizyon toprak etüdüleri olarak yapılmıştır. Türkiye'de en kapsamlı toprak etüdüleri Güneydoğu Anadolu Projesi içerisinde yer alan ovaların ve Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğüne bağlı işletmelerin topraklarının etüdüleri şeklinde gerçekleştirilmiştir. Son yıllarda yapılan toprak etüdülerinde ise yardımcı materyal olarak uzaktan algılama verileri sıklıkla kullanılmaktadır ([Fajardo ve ark., 2016; Zhang ve Hartemink, 2019; De Mello ve ark., 2023](#))

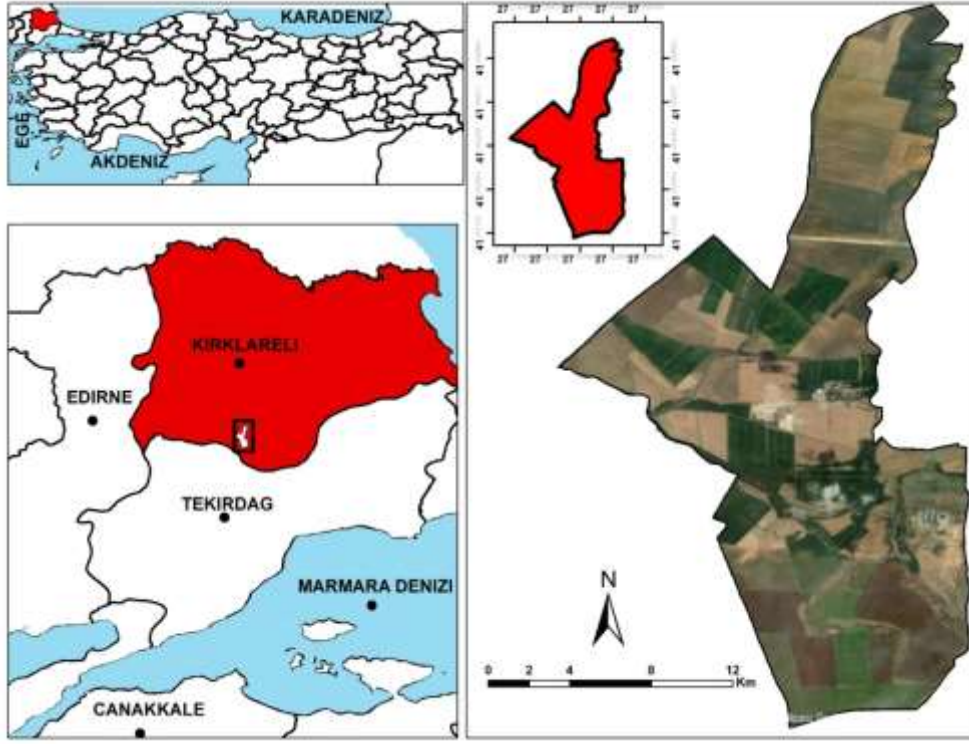
Bu kapsamda bu çalışmada Türkiye'nin önemli tarımsal işletmelerinden biri olan Türkgeldi Tarım İşletmesinin topraklarının Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında toprak özellikleri sayısal olarak ortaya konmuş ve çeşitli tematik haritalar oluşturulmuştur. Tematik haritalar özellikle toprak bilimi başta olmak üzere diğer kullanıcılara bir altlık olarak kullanılabilir şekilde hazırlanmıştır. Yaklaşık 40 yıl önce hazırlanmış olan etüd raporuna vurgu yapılarak dinamik toprak özellikleri başta olmak üzere raporda bulunmayan ancak işletme için önemli olan bitki besin elementlerinin de dâhil olması gereken güncel toprak veri bankasının oluşturulması gerekliliği ortaya konmuştur.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmada temel olarak kullanılan en önemli materyal Türkgeldi Tarım İşletmesi topraklarının haritası olmuştur ([Anonim, 1986](#)). Çalışma o dönemki şartlara uygun olarak basılı rapor ve harita şeklinde hazırlanmıştır (Şekil 1). Sözkonusu işletme Marmara Bölgesi'nde yer almakta olup, Kırklareli İli, Lüleburgaz ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. 523756 D 4573821 K ve 527705 D 4582970 K koordinatları içerisinde bulunan işletmenin doğusunda Burgaz Deresi ve batısında Ergene Çayı gibi su kaynakları bulunmaktadır (Şekil 2). İşletmenin toplam alanı 18.244 da'dır.



Şekil 1. Türkgeldi tarım işletmesine ait 1986 tarihli etüd raporu ve toprak haritası.



Şekil 2. Çalışma alanı lokasyon haritası.

Toplam 18.244 da alana sahip olan işletme arazisinde 2022 yılında 14.409 da tarla tarımı, 1800 da otlakiye, 225 da bahçe tarımı yapılırken 1810 da arazide tarım dışı amaçlarla kullanılmıştır (Anonim, 2023a). 2022 yılı verilerine göre işletmede 1639 ton buğday, 920 ton ayçiçeği, 1450 ton yonca üretimi gerçekleştirilmiştir.

İşletmede hayvancılık da önemli bir yer tutmaktadır. 2200 büyükbaş hayvan kapasitesine sahip işletmede, 2022 yılı verilerine göre 1349 adet siyah alaca, 466 adet simental olmak üzere 1815 adet büyükbaş bulunmaktadır. Buzağı üretiminde de iyi düzeyde olan işletmede 2022 yılında 892 ana ve 735 doğan buzağı bulunmaktadır. İşletmede 1800 da alan otlak amacıyla kullanılmaktadır. İşletmede toplam 26 traktör bulunmaktadır. İşletmede toplam 45 personel istihdam edilmektedir.

Çalışma alanı iklimi Meteoroloji Genel Müdürlüğü (Anonim, 2023b) verilerine göre Erinç İklim Sınıflaması'na göre yarı nemli; DeMartonne İklim Sınıflaması'na göre yarı kurak-nemli arasındadır. Thornthwaite İklim Sınıflaması'na göre iklim sınıfı C1, B2, s, b3 (C1: yarı kurak-az nemli; B2: 2. Derece mezotermal; s: su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan; b3: Yaz buharlaşma oranı % 54) şeklindedir. İşletmenin yer aldığı Kırklareli ilinin uzun yıllar iklim verileri Çizelge 1'de yer almaktadır. İlin yıllık ortalama sıcaklığı 13.3 °C; yıllık toplam yağış miktarı ise 583.7 mm'dir. Dönem dönem sezonsal yüksek yağışlar işletmede problemleri de beraberinde getirmektedir. Nitekim 2021-2022 yılı üretim sezonunda ekiliş üzerine düşen yağış 632 mm, 2021 yılı Kasım ve Aralık aylarında toplam 302 mm yağış alınmıştır. Uzun yıllar ortalamasının üzerinde alınan yağış parsellerde lokal göllenmelere ve su birikintilerine sebep olmuş, bitki çıkışlarını olumsuz etkilemiş ve istenilen düzeyde verim alınamamıştır (Anonim, 2023a). İşletmede Miosen yaşlı kil çökellerinden ibaret yüksek arazilerin yanısıra Pleistosen ve Kuaterner dönemlerde depolanmış olan aluviyal kökenli araziler bulunmaktadır (Anonim, 1986). Bu iki ana fizyografik üniteye bağlı olarak çeşitli alt fizyografik üniteler yer almaktadır. Bundan dolayı işletme toprakları farklı özelliklere sahip serilerden oluşmuştur. İşletmede tanımlanan serilerden Sarmısaklı, Burgaz, Kartaltepe yüksek arazilerdeki fizyografik ünite; Ergene, Türkgeldi, Selimiye, Alacaköy serileri ise aluviyal araziler üzerinde yer almaktadır.

Çizelge 1. Kırklareli ili uzun yıllar (1959-2022) iklim verileri.

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	2,9	4,1	6,9	12,0	17,2	21,4	23,8	23,6	19,3	14,0	9,3	5,1
Toplam Yağış (mm)	65,6	52,0	48,7	44,3	49,5	52,8	27,9	21,8	33,0	52,2	65,2	70,7

Toprak veri bankasının elde edilmesinde en önemli işlemlerden birisi mevcut verilerin sayısal halde olması ya da sayısal hale getirilmesidir. Türkgeldi Tarım İşletmesi'ne ait rapor elde edildikten sonra basılı halde bulunan detaylı toprak etüd haritası tarayıcıda tarandıktan sonra sayısal ortama aktarılmıştır. ArcMAP 10.4 yazılımı yardımıyla coğrafik düzeltmesi yapılmıştır. Basılı halde bulunan raporun sayısal hale getirilmesi ve coğrafik koordinatlarının bulunması amacıyla Google Earth Pro programı kullanılmıştır. Sayısal ortama aktarılan işletmenin haritasında yer alan her haritalama birimi poligon olarak sayısallaştırılmış ve attribute (öznitelik) tablosu oluşturulmuştur. ArcMAP 10.4 yazılımı sayesinde çeşitli tematik haritalar üretilmiş, işletmenin toprak özellikleri sayısal hale getirilmiştir.

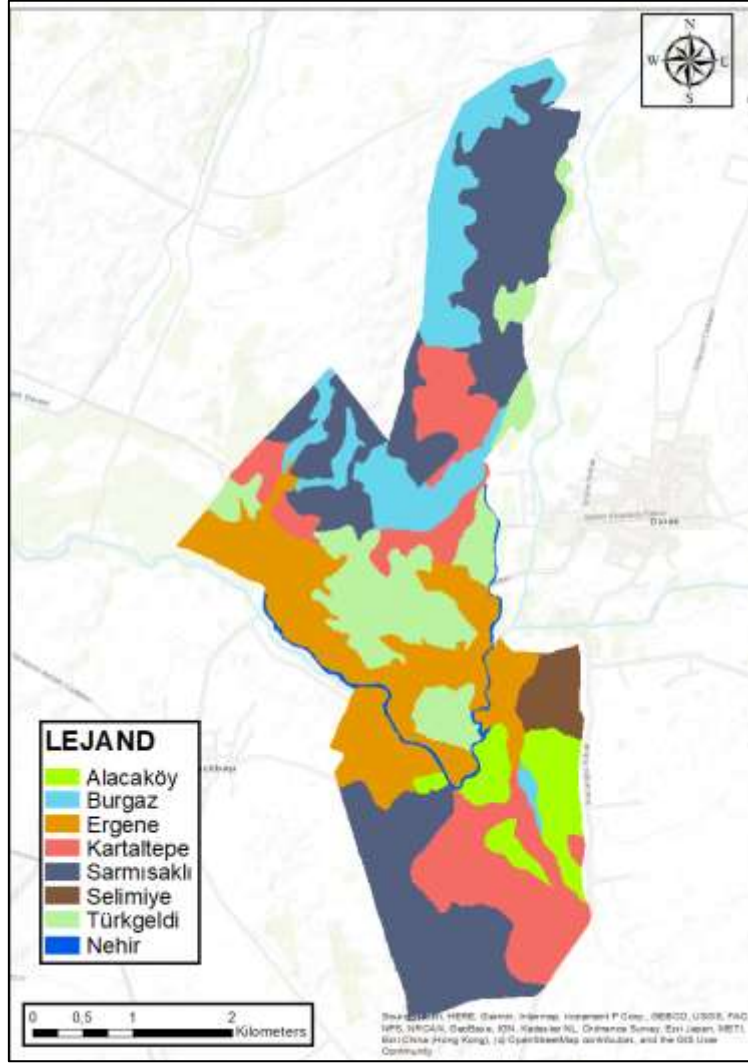
## Bulgular ve Tartışma

### İşletmede yer alan toprak serileri ve kapladıkları alanlar

İşletmede 7 seri bulunmaktadır. Bu serilerin dağılımları CBS ortamında belirlenmiştir. Serilerin toplam alanları Çizelge 2'de; seri dağılım haritası ile Şekil 3'te yer almaktadır. Serilerin genel özellikleri önceki rapordan alınmış (Anonim, 1986); diğer hesaplamalar sözkonusu çalışmadaki haritanın sayısallaştırılması ile elde edilmiştir. İşletmede en fazla yayılım gösteren topraklar Sarmısaklı serisine aittir. İşletmenin % 29'unda (5367 da) yayılım göstermektedir. Sarmısaklı serisi kireçli kil depoları üzerinde oluşmuş derin topraklardır. Taksonomik olarak Vertisol ordosunda sınıflandırılan bu topraklar kalın A horizonuna sahiptir. Seri topraklar profil boyunca kil tekstür içermektedirler. İşletmede ikinci en fazla yayılım gösteren seri ise Ergene serisidir. Bu seri toprakları taksonomik olarak Mollisol olarak sınıflandırılmıştır. Çalışma alanında yetersiz drenaja sahip olan toprakların önemli bir kısmı bu seriye aittir. AC horizon dizilimine sahip bu topraklarda kireç hemen hemen hiç bulunmamaktadır. Çalışma alanının % 19'unda (3411 da) yayılım göstermektedir. Kartaltepe serisi çalışma alanının % 16'sında (2988 da) yayılım göstermektedir. Bu seri toprakları genellikle denizsel kökenli kireçli kil depoları üzerinde oluşmuş, düz ve düze yakın bir topoğrafyaya sahiptir. Profil boyunca kil tekstüre sahip olmasına karşın kayma yüzeyleri yetersiz olduğundan dolayı Entisol olarak sınıflandırılmıştır. 2324 da alan kaplayan Türkgeldi serisi, düzenli akan suyun (derelerin) depolaması sonucu oluşmuştur. Genellikle düz-düze yakın eğimlerde yayılım gösteren seri topraklarında yer yer yetersiz drenaj koşulları görülmektedir. Bundan dolayı profilde pas lekeleri de görülmektedir. Genellikle orta tekstüre sahip olan seri toprakları üst horizonlarda az kireçli iken, profilin derinliklerinde kireç miktarı artmaktadır. Burgaz serisi denizel kökenli kireçli kil depoları üzerinde oluşmuş, derin topraklardır. Bu seride Sarmısaklı serisi gibi Vertisol olarak sınıflandırılmıştır. Profil boyunca kil tekstüre sahip olan seri toprakları AC horizon dizilimine sahiptir. 2324 da arazide yayılım gösteren seri toprakları işletmenin % 13'ünde yayılım göstermektedir. Alacaköy serisi işletmede Inceptisol olarak tanımlanan tek seridir. Fizyografik olarak teras üzerinde oluşmuş olan seri toprakları ABC horizon dizilimine sahiptir. İşletmede 1086 da alan kaplayan seri işletmenin % 6'sında dağılım göstermektedir. İşletmede en az alan kaplayan Selimiye serisi Alacaköy serisi gibi teraslar üzerinde oluşmuştur; ancak daha genç topraklardır. B horizonu bulunmayan bu topraklar Entisol olarak sınıflandırılmışlardır. Seri toprakları işletmenin yalnızca % 2'sinde (456 da) yayılım göstermektedir. Profil boyunca orta-kaba tekstüre sahip seri toprakları derin profile sahiptir.

Çizelge 2. Çalışma alanında yer alan seriler ve kapladıkları alan.

SERİ ADI	ALAN (da)	ALAN (%)
SARMISAKLI	5367	29
ERGENE	3411	19
KARTALTEPE	2988	16
TÜRKGELDİ	2324	13
BURGAZ	2285	13
ALACAKÖY	1086	6
SELİMİYE	456	2
DİĞER	327	2
TOPLAM	18244	100



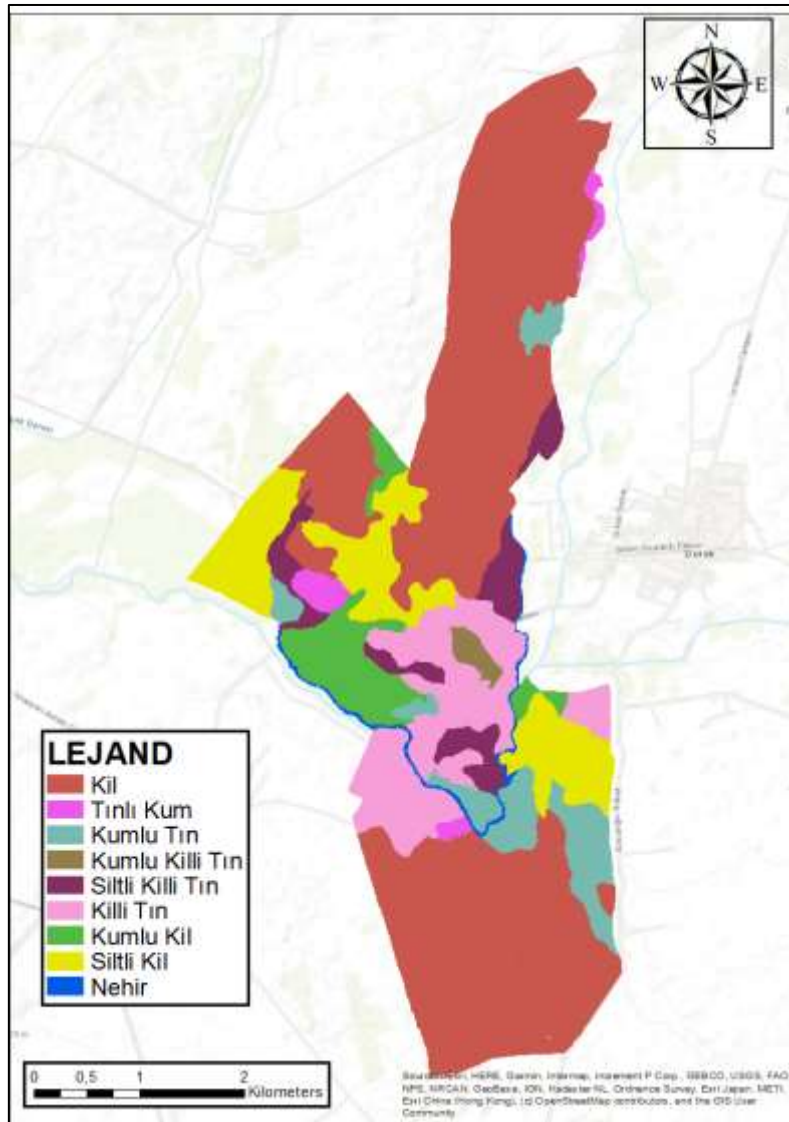
Şekil 3. Çalışma alanı seri dağılım haritası.

### İşletme topraklarının üst toprak tekstürleri ve kapladıkları alanlar

CBS ortamında yapılan sorgulamalarda işletme topraklarının önemli bir kısmının üst toprak tekstürlerinin ağır olduğu belirlenmiştir. Özellikle Burgaz, Kartaltepe ve Sarmısaklı serilerinin önemli bir kısmının üst toprak tekstürleri kildir. Bu serilerden Burgaz ve Sarmısaklı serileri yalnızca yüzey değil; profilleri boyunca kil tekstüre sahiptir. Bu iki toprak Vertisol olarak sınıflandırılmışlardır. Ordo düzeyinde Vertisol olarak sınıflandırılmamış olsa da Kartaltepe serisi alt grup düzeyinde Vertic Xerofluvent olarak tanımlanmıştır. İşletmede üst toprak tekstürü kil olarak tanımlanmış olan 10083 da alan bulunmaktadır. Üst toprak tekstürü siltli kil olan 2178 da alan da buna eklendiği takdirde çalışma alanının % 67'sinin ince üst toprak tekstürüne sahip olduğu belirlenmiştir. Buna karşın çalışma alanının yalnızca % 2'sinde kaba olarak tanımlanabilecek düzeyde üst toprak tekstürü tanımlanmıştır. 285 da alanda yayılım gösteren tınlı kum tekstür özellikle Ergene serisinde bulunmaktadır. Ergene serisi profil boyunca gömülü 2A horizonu hariç orta-kaba tekstüre sahiptir. Çalışma alanındaki toprakların % 24'ünün üst toprak tekstürleri ise ortadır. Türkgeldi ve Alacaköy üst toprak tekstürleri orta bünyeye sahip olan serilerin başında yer almaktadır. CBS ortamında belirlenmiş olan üst toprak tekstürlerinin dağılımları Çizelge 3'te ve üst toprak tekstür dağılım haritası Şekil 4'te yer almaktadır.

Çizelge 3. Çalışma alanı topraklarının üst toprak tekstürleri ve kapladıkları alan.

UTT SEMBOL	Üst Toprak Tekstürü	ALAN (da)	ALAN (%)
0	Kil	10083	54
2	Tınlı Kum	285	2
3	Kumlu Tın	1178	6
5	Kumlu Killi Tın	136	1
6	Siltli Killi Tın	922	5
7	Killi Tın	2128	12
8	Kumlu Kil	1007	6
9	Siltli Kil	2178	12
DİĞER		327	2
TOPLAM		18244	100



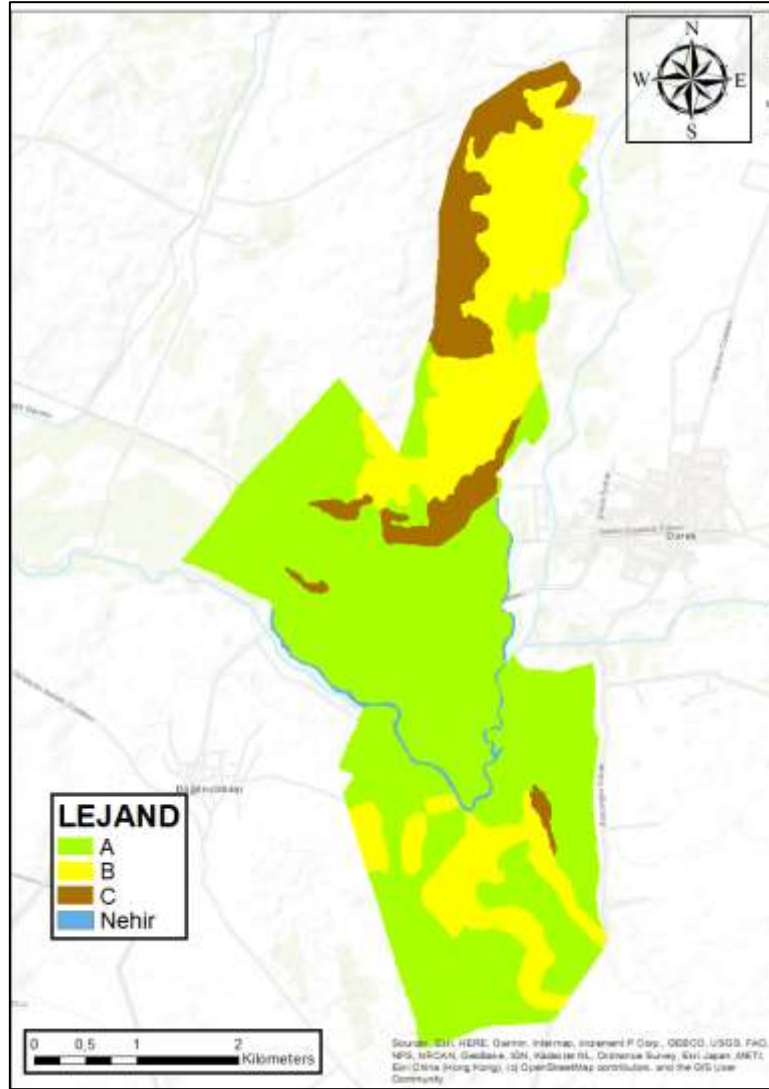
Şekil 4. İşletme alanı üst toprak tekstürü dağılım haritası.

## İşletme arazilerinde eğim düzeyleri

CBS ortamında yapılan sorgulamalarda işletmenin önemli bir kısmının düz-düze yakın (%0-2 eğimli) arazilerden oluştuğu belirlenmiştir. 11321 da arazi (işletmenin % 62'si) A eğimlidir. Düz-düze yakın olan bu arazilerde Türkgeldi ve Ergene serileri önemli bir yer kaplamaktadır. Hafif eğimli topoğrafyaya (B eğim-% 2-6 eğim) sahip 4749 da arazide ise daha çok Sarmısaklı serisi yer almaktadır. B eğime sahip araziler işletme alanının % 26'sında yayılım göstermektedir. İşletmede çok dik eğimli araziler bulunmamaktadır. Eğim en fazla C eğimindedir. % 6-12 eğime sahip olan bu arazilerde daha çok Burgaz serisi toprakları yer almaktadır. C eğimli araziler işletmenin % 10'unda (1847 da) dağılım göstermektedir. CBS ortamında belirlenmiş olan işletmeye ait eğim dağılımları Çizelge 4 ve eğim haritası Şekil 5'te yer almaktadır.

Çizelge 4. Çalışma alanı eğim düzeyleri ve kapladıkları alanlar.

EĞİM SEMBOL	EĞİM ADI	ALAN (da)	ALAN (%)
A	Düz-düze yakın	11321	62
B	Hafif eğim	4749	26
C	Orta eğim	1847	10
DİĞER		327	2
TOPLAM		18244	100



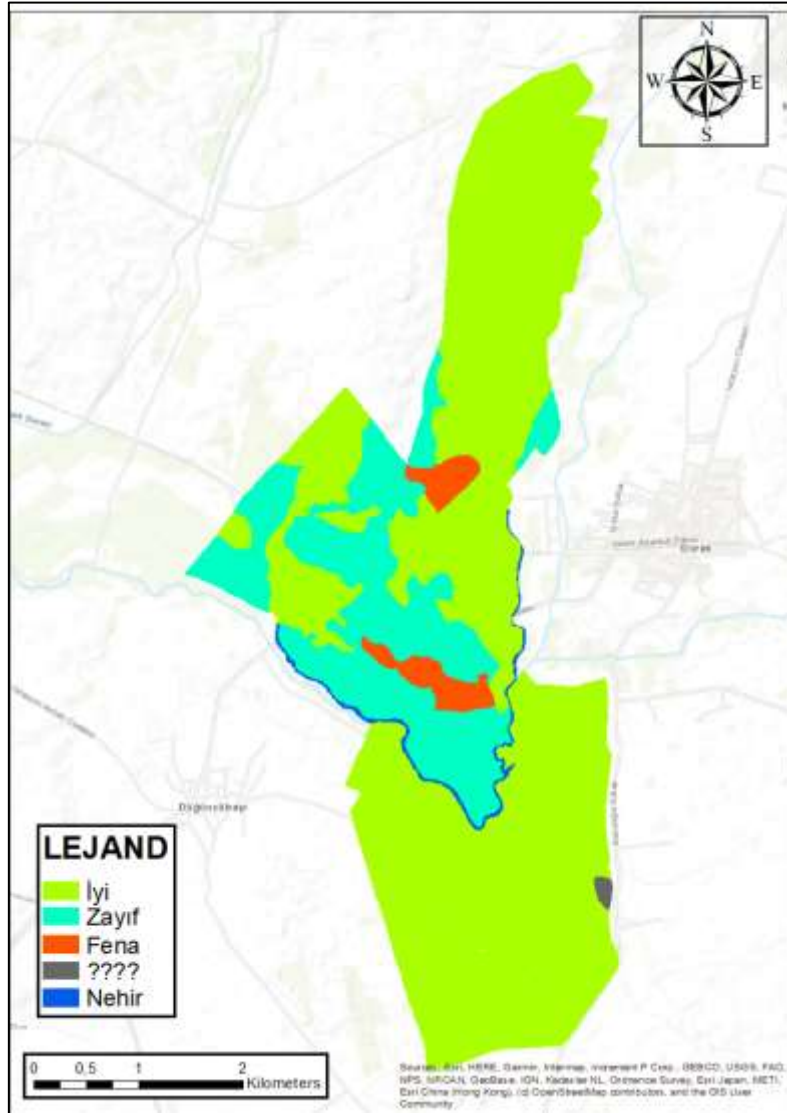
Şekil 5. İşletmeye ait eğim haritası.

## İşletme arazilerinde drenaj problemi ve düzeyleri

İşletme arazilerinde yer yer drenaj problemi bulunmaktadır. Bu problem kimi dönemlerde bitkisel üretimi engellemekte; hatta arazideki mevcut ürünlerde önemli ürün kayıplarına sebebiyet vermektedir. İşletmenin çok önemli bir kısmında (% 73'ünde-13375 da) drenaj problemi bulunmamaktadır. Buna karşın 4021 da alanda yetersiz, 521 da alanda fena düzeyde drenaj bulunmaktadır. İşletme arazilerinin % 25'inde yetersiz ve fena drenaj koşulları bulunmaktadır. Drenaj problemi bulunan serilerin bir kısmı Türkgeldi ve Ergene seri topraklarıdır. Türkgeldi serisinin derinliklerinde yoğun pas lekelerinin varlığı da drenaj probleminin bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir. CBS sorgulamaları ile elde edilmiş olan drenaj verileri ve dağılım haritası Çizelge 5 ve Şekil 6'da yer almaktadır.

Çizelge 5. Çalışma alanı eğim düzeyleri ve kapladıkları alanlar.

DRENAJ SEMBOL	DRENAJ ADI	ALAN (da)	ALAN (%)
i	İyi	13375	73
y	Yetersiz	4021	22
f	Fena	521	3
DİĞER		327	2
TOPLAM		18244	100

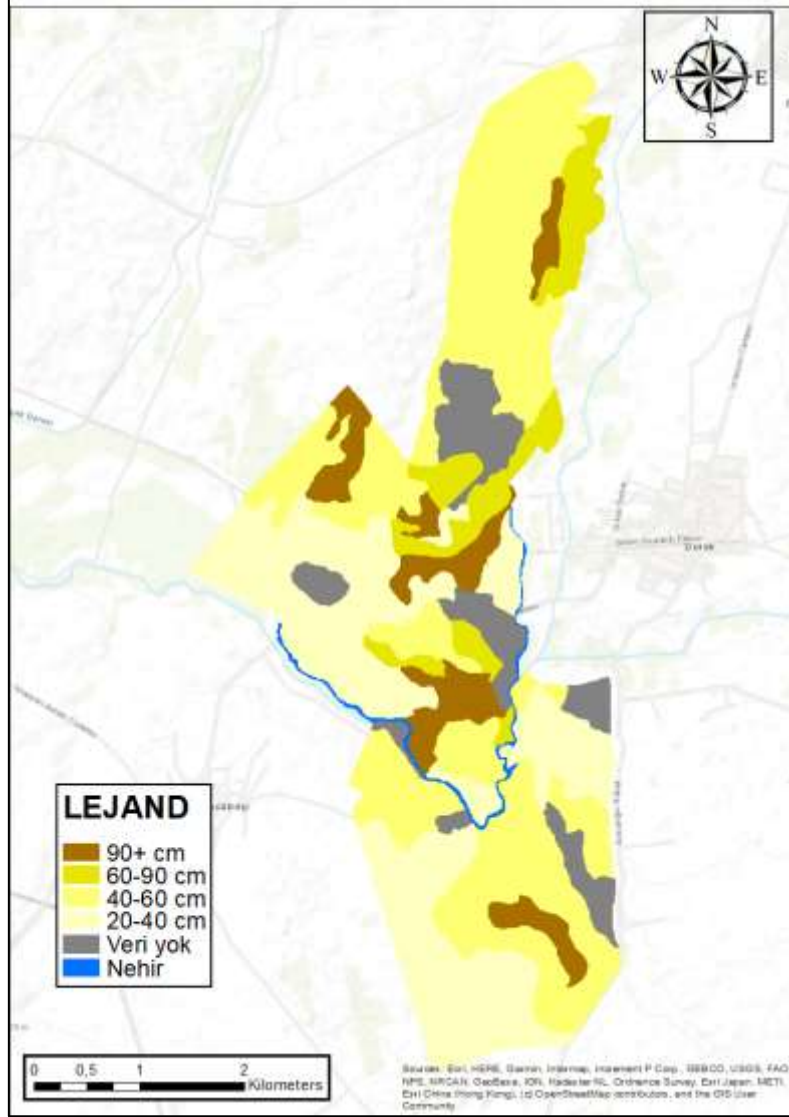


Şekil 6. İşletmeye ait drenaj haritası.



## İşletme topraklarının yüzey horizonlarının ortalama kalınlıkları ve dağılımları

İşletmede yer alan topraklar genellikle derin profile sahiptir (Şekil 7). Buna karşın kimi serilerin yüzey horizonları diğer serilere oranla daha sığ olabilmektedir. Etüd raporunda yer alan verilere göre işletme alanında yer alan toprakların % 34'ü 20-40 cm arası kalınlıktaki yüzey horizonuna sahiptir. Toprakların % 41'i ise 40-60 cm yüzey horizon kalınlığına sahiptir. Geri kalan topraklar ise 40 cm'den daha kalın bir A horizonuna sahiptirler. Yüzey horizon kalınlığına ait veriler raporda kısıtlıdır. Bu durum tartışma kısmında toprak haritalarının güncellenmesi kısmında da ele alınacaktır.



Şekil 7. İşletme topraklarının A horizonunun kalınlığı ve dağılım haritası.

## CBS uygulamaları ile güncel toprak veri bankasının oluşturulmasının gerekliliği

Bu çalışmada daha önceden toprak etüdü yapılmış olan Türkgeldi Tarım İşletmesi'nin toprakları, toprakların ve arazilerin sahip olduğu genel özellikler ele alınmıştır. Ancak kullanılan tüm veriler 1986 yılında yapılmış olan toprak etüdüne dayanmaktadır. İşletme alanını ele alan çalışmalar incelendiğinde işletme topraklarının bütünüyle ele alındığı tek çalışmanın bu çalışmaya da konu olan etüd raporu (Anonim, 1986) olduğu görülmüştür. Bu çalışma dışında işletme alanındaki büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığını ve bununla ilgili konuları ele alan çalışmalar (Kaya ve Kaya, 1996; Kaymakçı ve Taşkın, 2001; Kaymakçı ve Taşkın, 2008; Bulut, 2019) ve uzaktan algılama verileri ile işletmeye ait arazilerin konu olarak ele alındığı çalışmalar (Akkartal ve ark., 2005; Avcı ve Sunar, 2010; Avcı, 2011) literatürde yer almaktadır. Ancak bu çalışmaların hiçbirinde işletme arazisi toprakları ele alınmamıştır. Bundan dolayı işletme bütününe ele alan 1986 yılında yapılmış çalışma dışında bir veri bulunamamaktadır. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü ile Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM) arasında yapılan protokol çerçevesinde

Türkgeldi Tarım İşletmesi dâhil Türkiye’de bulunan tüm işletmelerin toprak etüdleri tamamlanmış, toprak özellikleri ortaya konmuştur. Ancak bu çalışmalar yapıldığı dönemin bilgilerini içermektedir. Bu çalışmada da ele alınan Türkgeldi Tarım İşletmesi’ne ait bilgiler yaklaşık 40 yıl öncesine ait verileri kapsamaktadır. Toprak bilimi konusunda yapılan çalışmalar, kimi arazi/toprak özelliklerinin değişmez/zor değişir nitelikte olduğunu göstermektedir. Toprak tekstürü gibi, toprakların kimi özellikleri değişmez niteliktedir. Bu çalışmada da ele alınan toprak serileri özelliklerinin bir kısmı değişmediğinden bu özellikler günümüz şartlarında da benzer özelliktedir. Ancak kimi toprak/arazi özellikleri (tuzluluk, drenaj koşulları, organik madde düzeyi vb) ise değişkenlik gösterebilmektedir. Örneğin Türkgeldi Tarım İşletmesi’nde yer alan eğimli arazilerde koruma önlemleri almaksızın sürekli tarım yapılması, yüzey toprağının 40 yıllık sürede kaybına sebebiyet vermiş olabilir. Bu toprağın kaybı ile yüzeyde organik madde kaybı da meydana gelmiş olabilir. Bunun tam tersi de mümkündür. Eğimli yamaç arazilerinden gelen toprağın eğimin bittiği yerdeki arazilerde yüzey toprak derinliğinin artmasına etken olabilmesi de olasıdır. Toprak etüdünün yapıldığı dönemde kimi arazilerde drenaj sorunu olduğu belirtilmiş; çiftlikte çoğunlukla aluviyal arazilerde görülen drenaj sorunu yetersizden fenaya kadar değişmekte olduğu belirtilmiştir. Taşkınların geldiği kısımlara kuşaklama kanallarının açılması, uygun drenaj sistemlerinin oluşturulması gibi önlemler drenajı bozuk olan alanlar için öneri olarak sunulmuştur. Bu uygulamaların yapılıp yapılmadığı, sorunların hangi düzeyde çözüme kavuşturulduğu güncel çalışmalarla ortaya konması gerekmektedir. Toprakların uzun süreli tarımsal kullanımı toprak tuzluluğuna da sebebiyet vermektedir. Tuzluluk, toprakların en dinamik özelliklerinden birisidir. Tuzluluk özellikle gübrelerin hatalı kullanımı veya sulama sularının düşük kaliteli oluşundan kaynaklanmakta veya artmaktadır. İşletme topraklarının mevcut tuzluluğuna yönelik literatürde herhangi bir güncel kaynak bulunmamaktadır.

Toprak etüdüne yönelik çalışmalar genellikle toprakların genetik özelliklerini ele almaktadır. Son dönemdeki çalışmalar ise, bu özelliklerinin yanı sıra toprakların sahip olduğu tüm özellikleri kapsamaktadır. Türkgeldi Tarım İşletmesi’ne ait raporda da toprakların genetik özellikleri ve taksonomik sınıflamada önemli olan özellikler ele alınmıştır. Ancak işletme alanındaki toprakların makro ve mikro besin elementleri yönünden durumu raporda yer almamaktadır. Hâlbuki detaylı toprak etüdleri tamamlanmış alanlar ve bunlara ait raporlar, birçok araştırmacı için altlık olarak kullanılacak materyal niteliğindedir. Bundan dolayı bu raporlarda besin elementlerinin de yer alması toprakların bütünsel açıdan ele alınması için önemlidir.

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, son yıllarda birçok çalışmanın bilgisayar ortamında hazırlanması ve paylaşılmasını kolaylaştırmıştır. Geleneksel toprak etüdülerinde hava fotoğrafları ve topoğrafik haritalar sıklıkla kullanılmaktadır. Nitekim Türkgeldi Tarım İşletmesi’nin etüdülerinde kullanılan en önemli iki kartografik materyal 1/40.000 ölçekli siyah-beyaz hava fotoğrafları ve 1/25.000 ölçekli standart topoğrafik harita olmuştur. Her ne kadar geleneksel çalışmalarda bu iki kartografik materyal kullanılıyor olsa da, son dönemlerde yapılan çalışmalarda yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri daha fazla kullanılmaktadır. Özellikle kartografik materyallerin ölçeğinin 1/25.000’den daha küçük olması çalışmanın hassasiyetini büyük ölçüde etkilemektedir. Günümüz teknolojisinde metre altı düzeyinde uydu verilerinin elde ediliyor olması çalışmaların doğruluğunu arttırmaktadır.

İşletmeye ait rapor basılı halde hazırlanmış ve kullanıcılara sunulmuştur. Dönemin imkânları ölçeğinde basılı olan bu raporların haritaları da A4 boyutlarında basılmıştır. Ancak bu raporların bilgisayar ortamına aktarılmamış olması ve haritanın A4 boyutunda olacak şekilde kullanıcılara sunulmuş olması, raporda yer alan haritalama birimlerini neredeyse okunamayacak bir duruma getirmiştir. Çalışma kapsamında toprak haritasının sayısal ortama aktarılmasında ciddi zorluklarla karşılaşmıştır. Okunmakta zorluk çekilen kısımlarda monoskop, büyüteç vs. materyallerden yararlanılmıştır. Tüm bu uğraşlara rağmen çalışma alanında yer alan iki küçük poligona ait haritalama birimi okunamamış, bu iki küçük birim diğer kısmında değerlendirmeye alınmıştır.

## Sonuç

Türkiye’nin devlet eliyle yönetilen işletmelerden biri olan Türkgeldi Tarım İşletmesi’nin yaklaşık 40 yıl önce yapılmış olan detaylı toprak etüdülerinin ele alındığı bu çalışmada, işletme topraklarının genel özellikleri ve sayısal verileri CBS ortamında yapılan sorgulamalar ile elde edilmiştir. Çalışmada da belirtildiği üzere sürdürülebilir bir üretim açısından başta toprakların dinamik özellikleri olmak üzere revizyon etüdüleri ile toprakların özellikleri ortaya konmaktadır. Son dönemde toprak kalitesine yönelik yapılan çalışmalarda da belirtildiği üzere, topraklarda kısa sürede meydana gelen olumlu ya da olumsuz değişiklikler uzun süreçte ciddi boyutlarda etkili olmaktadır. Bundan dolayı Türkgeldi Tarım İşletmesi de dâhil olmak üzere, kamusal

işletmelerin ve TİGEM'e bağlı tüm işletmelerin toprak etüdlerinin yenilenmesi gerekmektedir. Dönemin şartlarına bağlı olarak basılı halde bulunan raporlar, sayısal halde daha fazla kullanıcıya ulaştırılmalıdır. Türkgeldi Tarım İşletmesi'nde olduğu gibi, yapılacak olan detaylı toprak etüdülerinde kartografik materyal olarak hava fotoğrafı veya topoğrafik harita yerine yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri kullanılmalıdır. Arazi çalışmalarında kâğıt çıktılar yerine tablet bilgisayarların kullanılması, hem çalışmanın kalitesini arttırmakta; hem de arazide yapılabilecek yazımsal hataların önüne geçilebilmektedir. Her ne kadar etüd açısından önemli olmasa da, tanımlanan serilerin genetik özellikleri dışındaki diğer toprak özellikleri de ortaya konmaktadır. Özellikle sürekli yoğun tarımın yapıldığı işletmelerde gübrelemeye bağlı olarak toprakların bitki besin elementleri düzeyleri de bu çalışmalara dâhil edilmelidir.

## Kaynaklar

- Akgül M, Şimşek G, 1996. Daphan Ovası topraklarının temel toprak etüdüleri, III. detaylı temel toprak haritası ve raporu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(1): 74-88
- Akkartal A, Türüdü O, Erbek FS, 2005. Çok zamanlı uydu görüntüleri ile bitki örtüsü değişim analizi. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara.
- Anonim, 1986. Türkgeldi Tarım İşletmesi topraklarının etüd ve haritalanması. Tarım Orman ve Köyleri Bakanlığı, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü.
- Anonim, 2023a. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, 2022 Yılı İdari Faaliyet Raporu, Ankara.
- Anonim, 2023b. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, İklim Sınıflandırmaları. İnternet erişim: <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-siniflandirmalari.aspx?m=LULEBURGAZ>.
- Avcı Z, Sunar F, 2010. Çok-zamanlı optik veri setinin tarımsal haritalama amaçlı nesne-tabanlı sınıflandırılması; Türkgeldi örneği. III. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Gebze, Kocaeli.
- Avcı ZD, 2011. Process-based image analysis for agricultural mapping using medium resolution satellite data. Ph.D. Thesis, Istanbul Technical University, Institute of Science and Technology,
- Bulut GZ, 2019. Siyah-alaca ırkı sığırların Türkgeldi Tarım İşletmesi şartlarında bazı döl ve süt verim özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Ana Bilim Dalı, Kırşehir.
- De Mello DC, Souza AB, Mello FA, Marques KP, Poppiel RR, Belinasso H, Demattê JA, 2023. Sensor-based field methods for pedology and soil surveys: Protocol suggestions for Brazilian tropical soils. Geoderma Regional, 33, e00651. <https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2023.e00651>
- Dingil M, Öztekin ME, Akça E, Senol S, 2010. Updating Soil Characteristics of Çukurova Region (Southern Turkey) Using Geographical Information Systems and Ilsen Software. Indian Journal of Agricultural Research, 44(4), 316-320.
- Fajardo M, McBratney A, Whelan B, 2016. Fuzzy clustering of VIS-NIR spectra for the objective recognition of soil morphological horizons in soil profiles. Geoderma, 263, 244-253.
- Kaya İ, Kaya A, 1996. Siyah alaca sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyine ait parametre tahminleri ve süt verimi ile ilgisi üzerinde araştırmalar I. laktasyonun devamlılık düzeyini etkileyen faktörler. Hayvansal Üretim, 44(1):76-94.
- Kaymakçı M, Taşkın T, 2001. Batı Anadolu ve Trakya' da melezleme ile elde edilen yeni koyun tipleri. Hayvansal Üretim, 42(2):45-52.
- Kaymakçı M, Taşkın T, 2008. Türkiye koyuncululuğunda melezleme çalışmaları. Hayvansal üretim, 49(2):43-51.
- Rad MRP, Toomanian N, Khormali F, Brungard CW, Komaki CB, Bogaert P, 2014. Updating soil survey maps using random forest and conditioned Latin hypercube sampling in the loess derived soils of northern Iran. Geoderma, 232, 97-106.
- Yorulmaz A, 2014. Denizli ili Hanbat Ovası detaylı temel toprak etüdü, arazi değerlendirmesi ve toprak özelliklerinin spektrodijital ölçüm teknikleriyle belirlenebilirliği. Doktora Tezi, Adnan Menders Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı.
- Zhang Y, Hartemink AE, 2019. Soil horizon delineation using Vis-NIR and pXRF data. Catena. 180:298-308. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.05.001>.