

# Orta Gediz Havzasında (Salihli-Turgutlu) Tarımsal Amaçlı Bölgeleendirme Yöntemi İle Organik Tarım Alanlarının Belirlenmesi

, Ü. Erdal<sup>1</sup>, Ö. Sökmen<sup>2</sup>, M.Kirami Ölgen<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Menemen İzmir

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 35100 Bornova İzmir

## ÖZET

*Bu çalışmada CBS yardımıyla Orta Gediz Havzası'nda yer şekilleri, toprak, iklim ve verimlilik kriterlerine bağlı olarak bitki yetiştiriciliği açısından tarımsal amaçlı ekolojik bölgelerin (zonların) ve organik yetiştiriciliğe uygun olan tarımsal alanların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç için farklı veri setlerinden oluşan bir veritabanı tasarlanmıştır. Tasarlanan veritabanı toprak, topografya, bitki örtüsü, iklim ve toprak örneklerinin kimyasal, fiziksel ve verimlilik analiz sonuçları katmanlarından oluşturulmuştur. Ardından her bir katmanın değerlendirilmesinde ağırlıklı puan analizi kullanılmıştır. Öncelikli olarak bitki yetiştiriciliği açısından önemli olan özellikler saptanmış ve her birine önem derecesine göre etki katsayıları verilmiştir. Sonuç olarak her bir ağırlıklı değer toplanarak sınıflandırılmış ve agroekolojik bölgelerin haritası oluşturularak her zona uygun bitki çeşitleri belirlenmiştir. Orta Gediz Havzasında yaklaşık 17 000 ha alanda organik ve konvansiyonel tarım yapılan alanların organik madde miktarlarına ait haritalar oluşturulmuştur.*

**Anahtar Sözcükler:** Agroekolojik bölge (zon), CBS, organik tarım, bitki, organik madde

## 1. GİRİŞ

Ekolojik bölgeleendirme ister tarımsal amaçlı olsun, isterse başka bir amaç ( arazi toplulaştırması, orman amenajmanı, doğal sit alanlarının belirlenmesi, turizm vs.) için hazırlansın, izlenen yöntem benzerlikler gösterir.

Ekolojik bölgeleendirmede amaç; aynı doğal ve beşeri özelliklere sahip ortak alanların belirlenmesidir. Yani herhangi bir araştırma alanında saptanan her bir ekolojik bölge kendi içinde benzer özellikler gösterir. Örneğin, çalışma alanı ovoidan yüksek dağlık alana kadar uzanan bir yamaç üzerinde ise burada topografik yükselti basamaklarına göre her birinin kendine has tarımsal özelliği olan bölgeler (zonlar) var demektir. Ovada yapılan tarımsal faaliyet ile yüksek yamaçlarda yapılan tarımsal faaliyet farklılık gösterir. Bunun sonucu olarak, tarımsal özellikleri birbirinden farklı bir takım bölgeler var olduğunu gösterir. Aynı yükseklik kademesinde olan ancak farklı toprak örtüsü, eğim derecesi ve bakı durumuna sahip yerlerde tarımsal faaliyet de değişiklikler gösterir. İşte ekolojik bölgeleendirmenin temel mantığı bu fikirden yola çıkar. Çalışma alanında ( Orta Gediz Havzası ) topografik olarak benzer özelliklere sahip alanlarda farklı tarımsal faaliyetler yürütülmektedir. Bu nedenle söz konusu farklılığı yaratan diğer unsurların neler olduğunu net bir şekilde anlayabilmek için diğer faktörlerin etkisinin ortaya konması gerekir. Ekolojik bölgeleendirmenin çalışma konusu olarak seçilmesinin asıl amacı bu soruya yanıt oluşturmaktır.

Tarih boyunca süzülüp gelen ampirik tarımsal bilgiler ışığında ve sosyo-ekonomik koşulların zorlanmasıyla yöre halkı çalışma alanında uygun olduğunu düşündüğü bitki desenini ve tarımsal faaliyetleri uygulamaktadır. Ekolojik bölgeleendirme, o bölgeye ait en uygun bitki desenini belirleme ve organik tarım yapılacak alanların saptanmasında kapsamlı sonuçlar verebilmektedir

### 1.1 Önceki Çalışmalar

Dünyada farklı amaçlar için (orman, turizm, doğal yaşam ve tarım gibi) arazinin amenajmanı ve analizinde, gerek doğal ve gerekse beşeri ve ekonomik faktörlerin tamamen entegre bir biçimde ele alınarak homojen ekolojik birimlerin ayırt edilmesi önem kazanmakta ve son yıllarda artan ölçüde çalışmaya konu olmaktadır.

Ekolojik bölgeleendirme kıtasaldan yerele kadar uzanan çok farklı ölçeklerde uygulanabilir. Özellikle, arazi sınıflandırmada farklı görüşlerin olduğu, sınırların nispeten tanımlanamadığı durumlarda oldukça faydalı bir yöntemdir. Ekolojik bölgeleendirme birçok araştırmacı tarafından benzer şekillerde tanımlanmıştır. Örneğin Omernik (1995) bir ekolojik bölgeyi çevresel kaynaklar, ekosistemler ve insan etkisinin mozayisindeki benzerlikler olarak tanımlarken, Bailey (1993) ekolojik bölgeyi coğrafi gruplar veya benzer fonksiyonlara sahip ekosistemlerin birliğine sahip coğrafi zon olarak tanımlamaktadır.

Aspinall ve ark ( 1993 ) kırsal kaynakların amenajmanı ve kullanımının tarım ve ormancılık gibi alanlarda anahtar rol oynadığını, ancak söz konusu kaynakların en uygun şekilde yönetilebilmesi için bir Coğrafi Bilgi Sisteminin gerekliliğini vurgulamışlar ve İskoçya Çevre Bakanlığı için arazi değişimlerinin izlenmesine yönelik bir sistem tasarlamışlardır.

FAO 1996 tarihinde yayınladığı agroekolojik zonlama ile ilgili rehber kitabında, agroekolojik zon oluşturmada izlenecek yöntemleri detaylı bir şekilde belirlemiştir. Kitabın son bölümünde ise agroekolojik zon belirlemede CBS kullanımına yer vermiştir.

Fisher ve ark. ( 1996 ) agroekolojik zonlar için multi- objective optimization yaklaşımı ile bir çok kriterli karar destek sistemi ( Multi- Criteria Decision Support System ) tasarlamışlardır. Sözkonusu sistemde farklı

arazi kullanım senaryoları analiz edilerek tarımsal amaçlı üretimi artırma, buna karşın maliyeti düşürmeye yönelik bir model geliştirmişlerdir.

Host ve ark. ( 1996 ) bölgesel ölçekte bir ekosistem sınıflandırmasında CBS'nin kullanılabilirliği ile ilgili yaptıkları çalışmada, benzer topografik, jeolojik, toprak, bitki örtüsü ve iklim özelliklerine sahip alanları ayırt edecek, bu alanlardaki orman ürünleri üretimine yönelik ekolojik bölgelendirme çalışması yapmışlardır. Sonuçları uydu görüntüleri ve diğer sayısal yöntemlerle ( örneğin PCA ( Principal Component Analysis), geçerlilik ( validation ) analize tabi tutmuşlardır.

## 1.2 Çalışma Alanı

Gediz Havzası Türkiye'nin batısında bulunan 4 büyük nehir havzasından biridir. 1.721.895 ha ile Türkiye yüzölçümünün % 2.2' sini oluşturur. Havza coğrafi bakımdan 38° 04' – 39° 13' kuzey enlemleri ile 26° 42' – 29° 45' doğu boylamları arasında yer alır. Havzanın batısında Ege Denizi, kuzeyinde Bakırçay Havzası ile Susurluk Havzası, doğusunda Sakarya Havzası ile Büyük Menderes Havzası, güneyinde ise Küçük Menderes ve Büyük Menderes Havzaları bulunmaktadır. Havzada Manisa il merkezi ile Gediz, Selendi, Kula, Gördes, Salihli, Akhisar, Turgutlu, Kemalpaşa, Menemen, Foça, Demirci , Sarıgöl ve Saruhanlı ilçe merkezleri yer alır ( Topraksu, 1974).

Araştırma Orta Gediz Havzasında 38° 15'- 38° 40' kuzey enlemleri, 27° 30' – 28° 45' doğu boylamları arasında kalan 17 000 ha'lık çalışma alanında yapılmıştır.. Sözkonusu alan güneyde yüksek platoludur. Eğimli yamaçlarla Turgutlu ve Salihli yerleşmelerinin de üzerinde bulunduğu az eğimli ve alçak Tmolos depolarına inmekte ve oradanda Gediz aluviyal ovasına ulaşmaktadır (Mutluer,1997).

## 1.3 Kullanılan Materyal

1/25.000 ölçekli K19c3, K19c4, K19b4, K19d3, K20d3, K20d4, L19a1, L19a2, L19b1, L19b2, L20a1, L20a2 paftalarına ait sayısal topografya haritaları, bu paftalara ait Orman Mescere Haritaları ile Toprak Haritaları ve 1/25.000 ölçekli basılı topografya haritaları bu çalışmada veri seti olarak kullanılmıştır. Ayrıca ekolojik bölgelendirme amaçlı toprak sınıflandırmasında kullanılmak üzere, toprak reaksiyonu, kireç, toprak bünyesi, organik madde miktarlarının tespitinin yanında, P, K, Fe, Zn, Cu, Mn, gibi ağır metallerin miktarlarını belirlemek için 0–20 ve 20–40 cm derinliklerden toprak örnekleri alınmıştır. Bunlara ilave olarak yöredeki meteoroloji istasyonlarına ait sıcaklık ve yağış verileri ile arazide çiftçilerle yüz yüze yapılan anketler de çalışmada veri seti olarak kullanılmıştır.

## 2. ANALİZ YÖNTEMİ

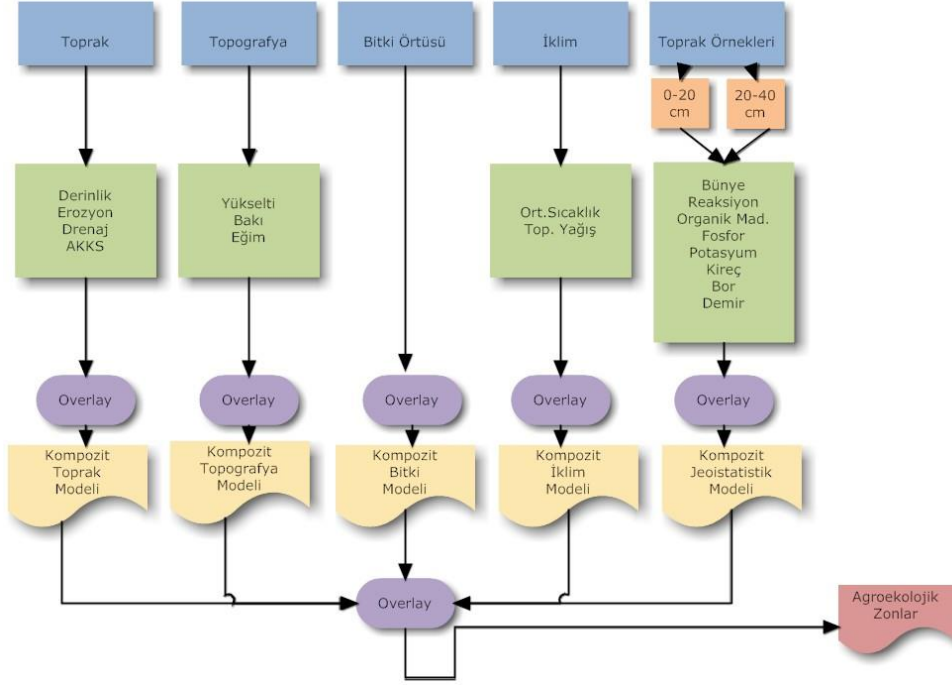
Bu çalışma özel bir ürün veya ürün grubu baz alınarak değil, genel bitki yetiştiriciliği açısından yapılmıştır. Böylece çalışma alanında hem Agroekolojik zonların (bölgelerin) oluşturulması hem de daha fazla sorunlu olan bölgelerin tespit edilerek yapılacak olan çalışmalara zemin hazırlanması amaçlanmıştır. Çalışmada “Ağırlıklı Puan Analizi” (Weighted Score Analysis) yöntemi kullanılmıştır.

Öncelikli olarak, bitki yetiştiriciliği bakımından önemli olan karakterler saptanmış, bu karakterlerden elde edilebilenler, belirlenen değerlendirme aralıklarına bölünerek ve puanlamaları yapılarak haritalara işlenmiştir. Karakterlere önem sırasına göre “etki katsayıları” verilmiştir. Değişik karakterleri gösteren katmanlar üst üste çakıştırılarak (overlay) elde edilen sonuç katmanının toplam puan değerleri hesaplanmıştır. Son aşamada, toplam etki değerleri, belli aralıklara bölünerek, bitki yetiştiriciliği bakımından önemli Agroekolojik bölgeler (zonlar) elde edilmiştir.

Sınıfların belirlenmesi, puanlamanın yapılması ve ağırlık katsayılarının verilmesinde Özel ve ark. (1999)'nın Samsun İlinde yaptıkları Agroekolojik Zonlama çalışmasında kullandıkları değerler ile FAO (1996)'nın tarımsal amaçlı agroekolojik zonlama rehberi esas alınmış, ayrıca araziden alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları ile arazide çiftçilerle yüz yüze yapılan anket çalışmaları da kullanılmıştır.

Çalışma **Şekil 1**'de verilen akış diyagramında belirtildiği biçimde yürütülmüştür. Şekilden de anlaşılacağı gibi Agroekolojik Bölgelendirme amacıyla temel olarak beş model hazırlanmıştır. Bunlar;

- Toprak modeli
- Topografik model
- Bitki örtüsü modeli
- İklim modeli
- Jeostatistiksel analiz modeli



**Şekil 1:** Çalışmada kullanılan agroekolojik bölgelendirme'nin işlem akışı.

Sınıflandırmaların yapılabilmesi ve modellerin oluşturulması için veri katmanlarının raster modelde olması gerekmektedir. Çalışmada kullanılan altlık haritaların tümü vektör veri modelinde olduğundan, öncelikle tüm altlık haritalar raster veri modeline dönüştürülmüştür. Bu amaçla ArcGIS 9.2 yazılımının Spatial Analyst modülü kullanılmıştır. Dönüştürme işleminde piksel boyutu (grid cell size) 30 m olarak alınmıştır. Raster modele çevrilen katmanlar daha sonra yeniden sınıflandırılarak belirlenen aralıklara bölünmüş ve puanlamaları yapılmıştır. Ardından raster overlay işlemi ile her bir pikselin puan değerleri toplanarak sonuç katmanları elde edilmiştir.

Araziden GPS yardımıyla koordinatları belirlenerek alınan toprak örneklerinden ArcGIS Geostatistical Analyst modülü yardımıyla sürekli yüzeyler oluşturulmuş ve oluşturulan bu yüzeyler daha sonra raster veri modeline dönüştürülmüştür. Elde edilen raster haritalar da tıpkı diğer haritalar gibi daha sonra yeniden sınıflandırılarak belirlenen aralıklara bölünüp, puanlamaları yapılmıştır. Arazide çiftçilerle yüz yüze görüşme yoluyla yapılan anket sonuçları ise ayrı bir şekilde değerlendirilip, sonuçlar diğer modeller yardımıyla oluşturulan agroekolojik bölgelendirmenin (zonların) yorumlanması için kullanılmıştır.

### 3. SONUÇLAR

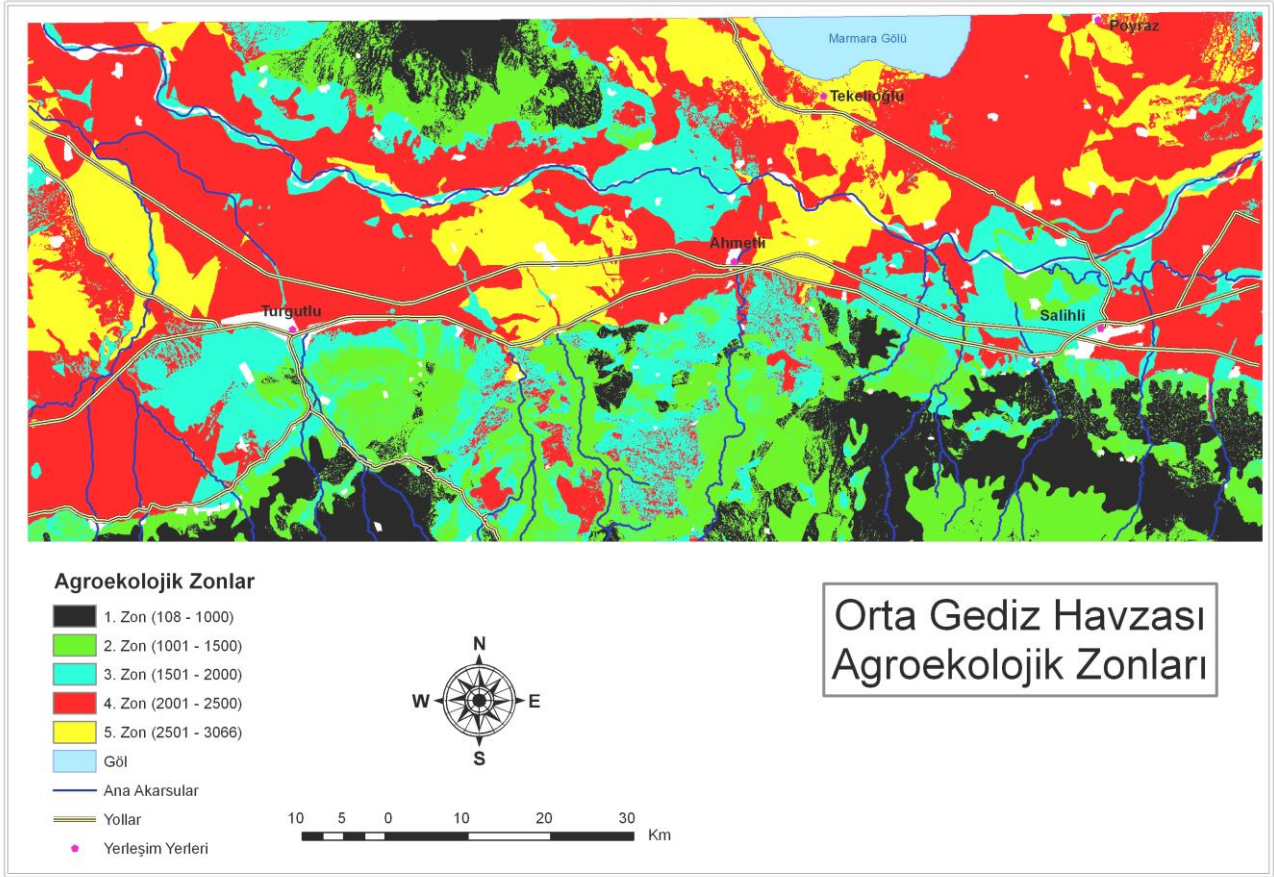
Orta Gediz Havzası'nda toprak, topografya, bitki örtüsü, iklim ve jeostatistiksel modellerinin birlikte analizi sonucunda elde edilen zonlar ve bulgular **Tablo 1**'de verildiği gibidir.

**Tablo 1:** Orta Gediz Havzası Agroekolojik zonları.

Zonlar	Puan	Alan (%)
1. Zon	108-1000	12.69
2. Zon	1001-1500	17.51
3. Zon	1501-2000	18.98
4. Zon	2001-2500	38.69
5. Zon	2501-3066	12.13

**Tablo 1**'deki değerler agroekolojik zonlar (bölgeler) halinde **Şekil 2**'de de görülmektedir. Ele alınan toprak, topografya, bitki örtüsü, iklim ve jeostatistiksel analiz faktörleri bakımından her bir pikselin almış olduğu toplam puanların (108 ile 3066 puan arasında) 500'er puanlık artışlarla sınıflandırılması sonucunda çalışma alanında bitkisel üretim potansiyeli bakımından beş adet zon oluşturulmuştur.

Çalışma alanından 0-20 ve 20-40 cm derinliğinden toprak örneği alınarak, (496 adet) detaylı analizleri ile (fiziksel ve kimyasal) mevcut toprak haritalarında bulunmayan ilave bilgiler elde edilmiştir. Ekolojik bölgelendirme amaçlı toprak sınıflandırmasında kullanılmak üzere, Toprak Bünyesi (%), Toprak Reaksiyonu (pH), Organik Madde Miktarı (%), Fosfor Miktarı (kg/da), Potasyum Miktarı (kg/da), Kireç Miktarı (%), ayrıca Mikroelement kapsamları (B,Fe,Cu,Zn,Mn) her iki toprak derinliğinde'de belirlenmiştir.



Şekil 2: Orta Gediz Havzası Agroekolojik Bölgeleri (Zonları).

Agroekolojik bölgeleri organik tarıma uygun alanlar açısından incelediğimizde; 1. ve 2. zonlarda organik tarım yapılabilecek temiz alanlar olmakla birlikte, diğer faktörler göz önüne alındığında bitki yetiştiriciliği açısından uygun olmadığı, 3. zonda göreceli olarak yüksek kesimlerdeki alanlarda ancak gerekli düzenlemeler (teraslama, sulama vs.) yapıldıktan sonra organik bitki yetiştiriciliğine uygun olabilecektir. 4. zonda arazi kullanım kabiliyet sınıfı I ve II gibi oldukça iyi olmasına rağmen, yer yer topraktaki drenaj koşullarının yetersiz oluşu yanında aşırı gübreleme yada sulamanın Gediz nehrinden sağlanması nedeniyle oluşmuş kirlilik göz önüne alınarak 4.zona sahip alanlarda da organik tarım açısından kısmen uygun alanlar mevcuttur. 5. zon, çalışma alanında bitkisel üretim potansiyeli en yüksek olan aynı zamanda organik tarım üretiminin halihazırda yapıldığı bir zondur. Orta Gediz Havzasında ovanın içinde parçalı bir görünüm arz eden 5.zon, toprak özellikleri bakımından incelendiğinde büyük oranda tınlı bir bünyeye sahip olup, arazi kullanım kabiliyet sınıfı I ve II gibi oldukça iyidir.

Birbirinden çok farklı ekolojik gereksinimlere sahip kültür bitkileri ancak kendi koşullarına uygun ortamlarda yetişebilmekte, yetiştirilme koşulları uygun olmadığında (yağış, sıcaklık, yükseklik, toprak pH'sı vs) yetiştirilememekte yada yetiştirilmesi ekonomik olmaktan çıkmaktadır. Ekolojik uygunlukları nedeniyle Ege Bölgesinin farklı ovalarında pek çok bitki kolaylıkla yetiştirilmektedir. Bununla birlikte yer yer morfografya ve anamateryal koşulları tarımsal faaliyetleri etkilemekte, ova tabanlarından yüksek kesimlere doğru aynı büyük iklim kuşağı özelliğinde olmasına karşın yükselti farklılığından oluşan, bazı tarımsal kuşaklar görülmekte , bazı alanlarda ise bu faktörler tarım faaliyetlerini olumsuz yönde etkilemektedir.

Orta Gediz Havzası sahip olduğu fiziki ve beşeri koşullar nedeniyle ( yüksek alanlardan ovaya geçiş sağlaması gibi ) çok çeşitli tarım ürünlerinin ( pamuk, bağ, zeytin, tütün, susam, meyve vs. ) yetiştiriliciliğine uygundur. Ekolojik bölgelendirme ile, ekolojik bölgelerin ayırtilmesi ve her bir bölgedeki tarımsal bitki deseninin ortaya konması, o yörede organik yetiştiriciliğini yapmak istediğimiz bitkinin ne kadar uygun olduğu sorusunun cevabını da bize vermektedir. **Tablo 3'de** Orta gediz Havzasında yetiştiriciliği yapılan bitkilerin belirlenen zonlara göre uygunluğu verilmiştir. Bu uygunluk tablosu dikkate alınarak yapılacak bir üretim sürdürülebilir tarım açısından da önem taşımaktadır.

**Tablo 3:** Bölgede yetiştiriciliği yapılan bitkilerin belirlenen zonlara göre uygunluğu.

Zonlar	Bağ	Hububat	Meyve	Sebze	Pamuk	Tütün	Endüstri Bitkileri	Yem Bitkileri	Zeytin
1	Az Uygun	Az Uygun	Uygun Değil	Uygun Değil	Uygun Değil	Uygun Değil	Az Uygun	Uygun Değil	Uygun Değil
2	Orta Uygun	Az Uygun	Uygun	Uygun	Uygun Değil	Az Uygun	Az Uygun	Orta Uygun	Orta Uygun
3	Orta Uygun	Orta Uygun	Orta Uygun	Uygun	Az Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun
4	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun
5	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun

Uygun Değil: Yetiştiriciliğinde %80 verim kayıpları ile karşılaşılır.

Az Uygun: Yetiştiriciliğinde %50 verim kayıpları ile karşılaşılır.

Orta Uygun: İyi Bakım Şartlarında, Yetiştiriciliğinde %30 verim kayıpları ile karşılaşılır.

Uygun: Yetiştiriciliğinde problem olmaz.

Toprağın organik madde %'si ile mikrobiyal faaliyetler arasında paralel bir ilişki mevcuttur. Mikrobiyal aktivitenin yüksek oluşu toprak canlılığının bir göstergesidir. Organik madde, toprağın iyileştirilmesinde önemli bir yere sahiptir. Aynı zamanda bitkiler için besin kaynağı görevini de görmektedir. (Çengel ,2005).

Yöreyle ait 0-20 ve 20-40 cm derinlikler için organik madde katmanlarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışma sonucunda elde edilen bulgular **Tablo 2'**de verilmiştir.

**Tablo 2:** Orta Gediz Havzası Agroekolojik Bölgelendirme 0-20 ve 20-40 cm için Organik Madde Katmanları Bulguları

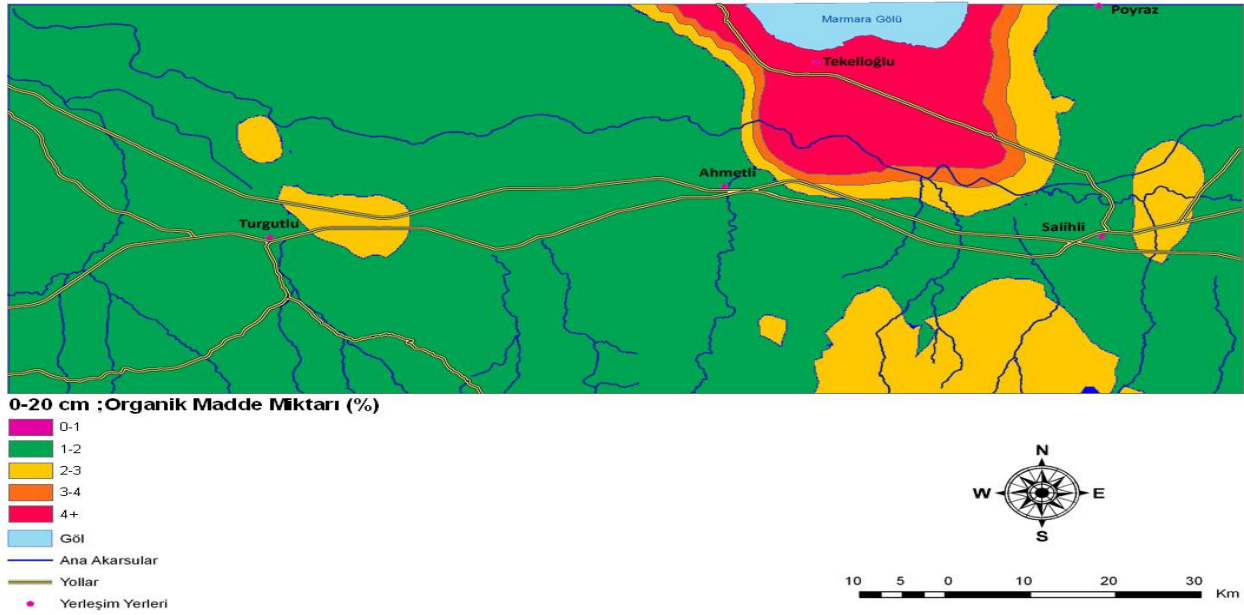
Organik Madde (%)	Alan (%) 0-20 cm	Alan (%) 20-40 cm
0-1 (Çok Az)	0.00	0.00
1-2 (Az)	78.65	85.38
2-3 (Orta)	11.22	4.47
3-4 (İyi)	1.69	1.96
4+ (Yüksek)	8.44	8.19

Çalışma alanının 4/5'ine yakınında topraklarda organik madde miktarı %1-2 civarındadır. Yine değişik kaynaklar Türkiye geneli toprakları incelendiğinde ortalama organik madde miktarı % 1-2 oranını geçmediği görülmektedir (Çengel ,2005) İyi ve yüksek düzeyde organik madde içeriğine sahip topraklar çalışma alanının ancak %10.15'ini oluşturmaktadır.

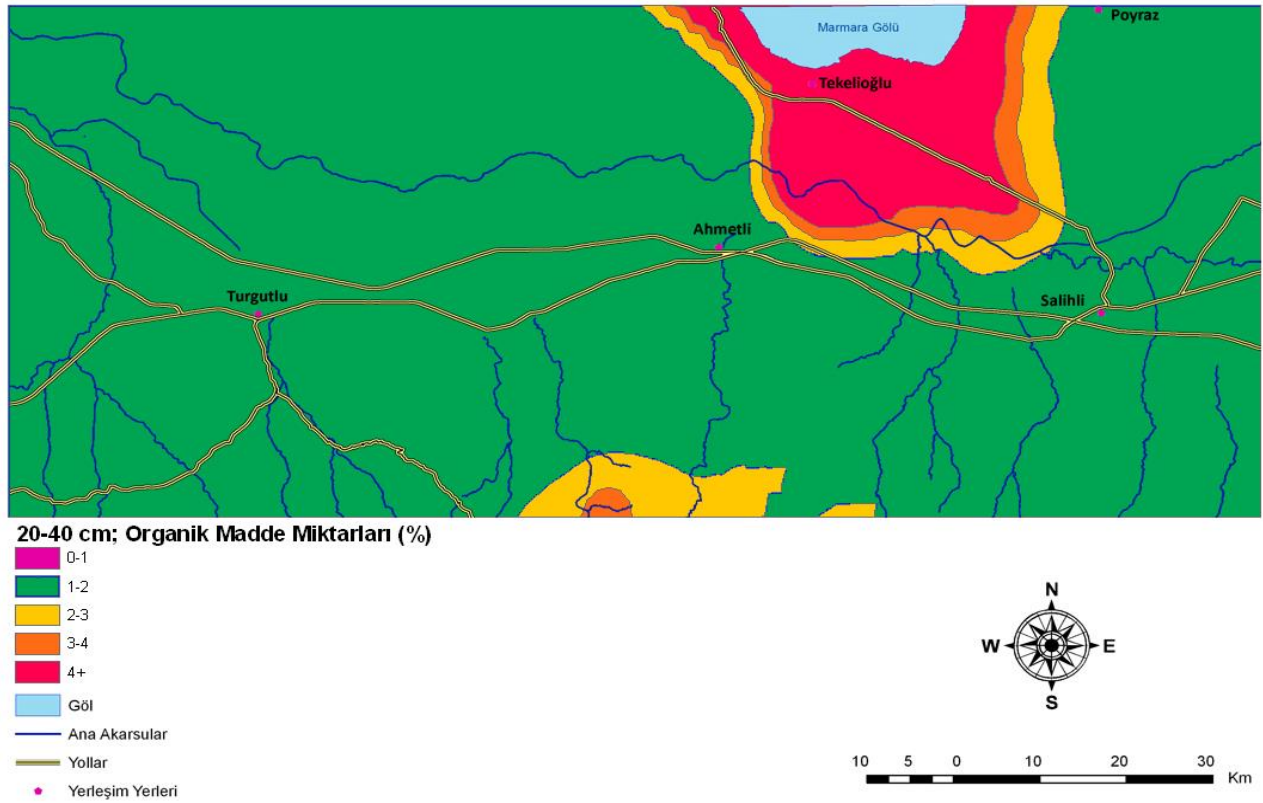
Özellikle çalışma alanının kuzeyinde bulunan Gölarmara Gölü'nün kıyısındaki Tekelioğlu köyünde, yüksek organik madde içeriğine sahip alanların varlığı (**Şekil 3 ve 4**) de dikkat çekici bir şekilde görülmektedir. Yörede çiftçilerle yapılan anket çalışmaları sonucunda, özel bir firmanın 1989 yılında sözleşmeli olarak başladığı Türkiye' nin ilk organik tarım projesi Tekelioğlu köyünde 3-4 çiftçi ile başladığı , sonraki yıllarda çiftçi sayısının 20'ye daha sonra ise 40 çiftçiye kadar ulaşarak komşu köylerden Pazarköy, Poyrazdamları ve Karayahşi köylerinin de yıllar bazında bu projeye dahil olduğu bildirilmiştir. İlk olarak susam yetiştiriciliği ile başlanmış sonraki yıllarda ise sırasıyla nohut, buğday, bağ , biber, kapari gibi ürünlerle çeşitliliği artmış olup, halen bu ürünlerin yetiştiriciliği organik olarak bölgede devam etmektedir. Tekelioğlu ve komşu köylerinde yaklaşık 20 yıl önce başlayan ve organik tarım kuralları doğrultusunda yapılan ( minimum toprak işlem , organik gübre kullanımı, yeşil gübreleme , ekim nöbeti vs.) uygulamaların organik madde miktarını önemli oranda arttırdığı ve bu sonuçla doğru orantılı olarak, toprak kalitesi ve canlılığının artmasına önemli katkı sağladığı, **Şekil 1 ve 2'**de açık bir şekilde ortaya konmuştur.

Her iki harita incelendiğinde hem 0-20 cm hem de 20-40 cm derinlikten alınan örneklerde organik madde miktarı % 4 olan alanlar ilk organik tarıma başlanan yerleri, %3-4 ve %2-3 miktarları ise daha sonraki yıllarda projeye dahil olmuş alanları tanımlamaktadır. Organik tarım yapılan alanlarda organik madde miktarı artışı projeye en

son yıllarda dahil olmuş alanların dış kısmından başlayarak projenin ilk başlangıç aşamasındaki alanların bulunduğu, iç kısımlara doğru kademeli olarak artışı görülmektedir. Konvansiyonel tarım alanlarını incelediğimizde ise bu oranın sadece %1-2 civarında ve düşük bir seviyede olduğu saptanmıştır.



Şekil 3: Agroekolojik Bölgeleme 0-20 cm için Organik Madde Katmanı



Şekil 4: Agroekolojik Bölgeleme 20-40 cm için Organik Madde Katmanı

## KAYNAKLAR

**Aspinal, R.J., Miller, D.R., Birnie, R.V.**, 1993, *Geographical Information Systems for Rural Land Use Planning*, Applied Geography, sayı:13, sayfa: 54-66.

**Bailey, R.G.**, 1993, *Delineation of EcosystemRegions*, Environmental Management, sayı:7, sayfa:365-373.

**Çengel, M.**, 2005, *Toprak Mikrobiyolojisi*, E.Ü Yayınları, Yayın No:558

**F.A.O.**, 1996, *Agro-ecological Zonning: Guidelines*, FAO Soils Bulletin 73, Rome, Italy.

**Fisher, G., Makowski, M., Antoine, J.**, 1996, *Multiple Criteria Land Use Analysis*, IIASA Working Paper, WP -96-006, Austria.

**Host, G.E., Polzer, P.L., Mladenoff, D.J., White, M.A., Crow, T.R.**, 1996, *A Quantitative Approach to Developing Regional Ecosystem Classifications*, Ecological Applications, sayı: 6(2), sayfa: 608-618.

**Mutluer, M.**, 1997, *Orta Gediz Havzasında Yerşekilleri ve Toprak Anamateryalinin Tarım Faaliyetleri Üzerine Etkisi*, Ege Coğrafya Dergisi, sayı: 9, sayfa: 267-283.

**Omernick, J.M.**, 1995, *Ecoregion: A Framework for Managing Ecosystem*, ,George Wright Society Forum, sayı: 12(1), sayfa: 35-50.

**Organik Tarım**, Ekolojik Tarım Org. Derneği Ekim 2002 İZMİR

**Özel, M.E., Yıldırım, H., Ağdağ, M.İ., Alparslan, E., Torun, M., Aydöner, C., Elitaş, S., Dağcı, M., Erkan, B., Dok, M., Duran, H.**, 1999, *Agro-ecological Zoning by Use of Satellite Remote Sensing and GIS*, 3rd Turkish-German Joint Geodetic Days, 1-4 June, İstanbul, Turkey.

**Topraksu**, 1974, *Gediz Ovası Toprakları*, Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları No 222, Ankara