

Karamenderes Havzası Mansabının Batı Bölümü Arazilerinin Kalite Durumlarının Arazi Kalite İndeks (AKİ) Yaklaşımı ile Belirlenmesi

Timuçin EVEREST^{1*}, Ali SUNGUR², Hasan ÖZCAN²

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lapseki Meslek Yüksekokulu, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale, TÜRKİYE

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Çanakkale, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 21.03.2025

Kabul Tarihi/Accepted: 26.06.2025

ORCID ID (Yazar sırasına göre / by author order)

 orcid.org/0000-0002-3670-2114  orcid.org/0000-0002-2943-9207  orcid.org/0000-0002-3476-1241

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: timucineverest@comu.edu.tr

Öz: Bu çalışmada Karamenderes Havzası mansabının batı bölümü arazilerinin kalite durumlarının arazi kalite indeks (AKİ) yaklaşımı ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Çanakkale ilinin Ezine ilçesinin kuzeybatı bölümünü oluşturan arazilerin kalite durumunu belirlemek için toprak tekstürü, strüktürü, eğim, derinlik, taşlılık, pH, tuzluluk, kireç, alkalilik, profil içerisindeki sert katman durumu, drenaj koşulları, erozyon ve verimlilik durumu kullanılarak bir değerlendirme çalışması gerçekleştirilmiştir. Toplam 49901.52 dekar yüzölçümüne sahip olan çalışma alanı arazilerinin AKİ yaklaşımına göre % 58.18'i çok iyi (S1), % 33.24'ü iyi (S2), % 6.80'i orta (S3) ve % 1.78'i kötü olarak sınıflandırılmıştır. Çalışma arazilerinin büyük bir bölümü (% 91.41) iyi ve çok iyi olarak sınıflandırılmıştır. Buna karşın yaklaşık % 9'luk bir alanın ise orta ve kötü sınıflarda olduğu belirlenmiştir. Eğim, derinlik ve drenaj problemi nedeniyle sorunlu olarak sınıflandırılan araziler için toprak koruma tedbirlerine uyulmalı, arazi ıslahı çalışmalarına önem verilmeli ve sürdürülebilir koşullar yeniden sağlanmalıdır. Çalışma bölgesinde başarı ile uygulanan parametrik yaklaşımın daha farklı coğrafyalarda uygulanması tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Parametrik yöntem, arazi kalite değerlendirme, coğrafi bilgi sistemleri, mekânsal değerlendirme, Çanakkale

Determination of Land Quality in the Western Part of the Karamenderes Basin Downstream with Land Quality Index (LQI) Approach

Abstract: In this study, it was aimed to determine the quality status of the lands in the western part of the Karamenderes catchment by using the land quality index (LQI) approach. Soil texture, structure, slope, depth, stoniness, pH, salinity, lime, alkalinity, hard layer status in the profile, drainage conditions, erosion status, and productivity were used to determine the quality status of the lands forming the north west part of the Ezine district. According to the LQI approach results, 58.18% of the lands in the study area, which has a total surface area of 49901.52 da, were classified as highly suitable (S1), 33.24% as suitable (S2), 6.80% as moderate (S3), and 1.78% as not suitable. Most of the study lands (91.41%) were classified as highly suitable and suitable. On the other hand, about 9% of the area was classified as moderate or not suitable. For these problematic areas, soil conservation measures should be followed, and sustainable conditions should be re-established by giving importance to land reclamation activities. It is recommended that the parametric approach, which has been successfully applied in the study area, should be applied in different geographies.

Keywords: Parametric method, land quality evaluation, geographic information system, spatial assessment, Çanakkale

1. Giriş

Günümüzde hızla artan nüfus, sanayileşme ile planlı ve plansız kentleşme tarım arazileri üzerinde

güçlü bir baskıya neden olmaktadır. İşlenebilir tarım arazilerine olan yoğun talepten dolayı bu kaynakların en iyi şekilde kullanılması

gerekmektedir. Bu nedenle sınırlı tarım arazilerinin sürdürülebilir kullanılabilirliği için karakteristikleri ve kalite özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Toprakların; gıda ve lif üretimi, hammadde sağlama, karbon tutma, su filtreleme ve depolama, canlılar için yaşam ortamı sunma gibi ekosisteme sağlamış olduğu birçok işlevi vardır. Bu denli kıymetli işlevleri olan bu doğal kaynağın yeteneklerini ve kapasitelerini ortaya koymak için farklı araştırmacılar tarafından toprak kalitesi kavramının geliştirilmesi önerilmiştir (Warkentin ve Fletcher, 1977; Karlen ve ark., 2003). Toprak kalitesi, toprakların ekosistem ve arazi kullanım/örtüsü sınırları içinde biyolojik üretkenliği ve çevresel kalitesinin bitki ve hayvan sağlığını geliştirebilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Doran ve Parkin, 1994; Bünemann ve ark., 2015). Bununla birlikte sınırlı kaynaklar ve girdilere erişimin zayıf olduğu durumlarda, ekosistem hizmetlerini güçlendirmek ve sürdürülebilirliğini sağlamak için toprak kalitesi yönetiminin çok önemli olduğu bildirilmiştir (Lal, 2015). Toprak kalitesinin belirlenmesi ve değişimlerin izlenmesi, kullanıcıların arazi amenajman yöntemlerini belirleme ve yönetimine yarar sağlamaktadır. Bu nedenle toprak kalitesi, toprakların işlevinin ve sürdürülebilirliğini geliştirmek için önemli bir rol üstlenmektedir (Wienhold ve ark., 2005; Zhang ve ark., 2022). Toprak kalitesini iyileştiren amenajman yöntemleri, verimliliği ve üretkenliği hem şimdi hem de sürdürülebilir yönetim açısından gelecekte de sağlama potansiyeline sahiptir. Bundan dolayı toprak kalitesinin ortaya konması sürdürülebilir toprak ve arazi yönetimi açısından da önemlidir.

Toprakların kalite durumlarının ortaya konması için farklı toprak kalite indeksleri geliştirilmiştir. Toprak kalite indeksleri, analiz edilen toprak özelliklerini sürdürülebilir tarımsal uygulamalar için bilinçli kararlar almayı destekleyen formülasyonlarla belirli bir formatta sentezler (Arshad ve Martin, 2002; de Paul Obade ve Lal, 2016). Toprak kalite indeksleri arasında parametrik bir yaklaşım olan Arazi Kalite İndeksi (AKİ) önemli bir araç olarak görülmektedir. Türkiye’de çeşitli alanlarda AKİ yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalar bulunmaktadır (Dengiz, 2002; Dengiz ve ark., 2005; Usul ve ark., 2006; Tunçay ve ark., 2010; Şişman ve ark., 2016). Bu çalışmada, yüksek tarımsal potansiyele sahip ve yoğun tarım yapılan Karamenderes Havzası’nın batı bölümünü oluşturan arazilerin kalite durumlarının AKİ yaklaşımı ile belirlenmesi ve coğrafi bilgi sistemi (CBS) ortamında tematik haritalarının oluşturulması amaçlanmıştır.

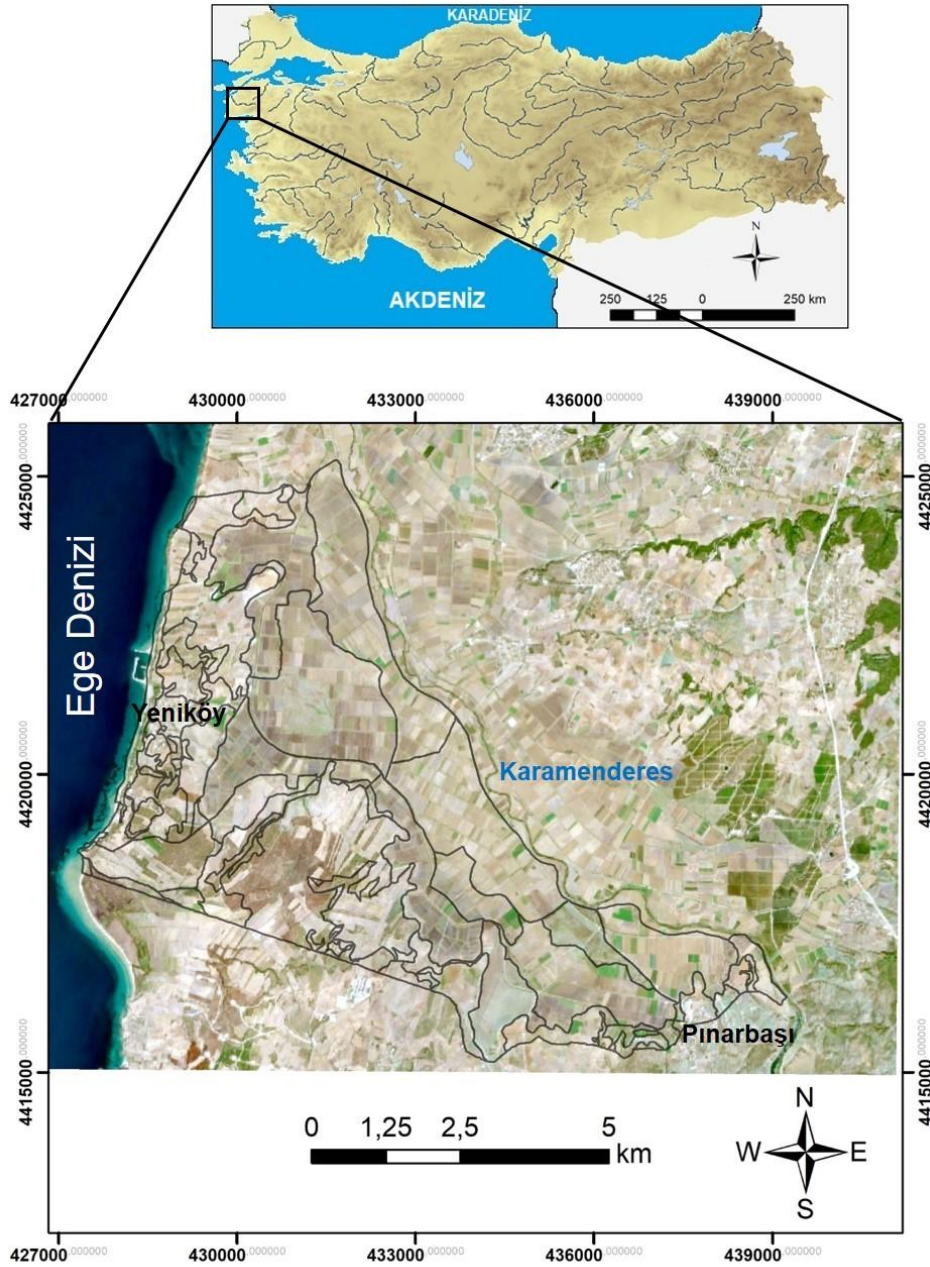
2. Materyal ve Yöntem

Çalışma alanını, Türkiye’nin kuzey batısında bulunan Çanakkale ilinin Ezine ilçesinin kuzeybatısında yer alan Karamenderes nehrinin mansap bölümünü oluşturan delta ovasının batı bölümü oluşturmaktadır. Alan aynı zamanda Troya Tarihi Milli Parkı içinde de yer almaktadır (Şekil 1). Çalışma alanı, 39°53’24”-40°00’36” kuzey enlemleri ve 26°09’14”-26°17’24” doğu boylamları arasında yer almakta ve 49091.52 dekar alan kaplamaktadır. Çalışma alanının deniz seviyesinden yüksekliği 0-96 m arasında değişmektedir (Şekil 2). Everest (2015) tarafından gerçekleştirilen detaylı toprak etüt ve haritalama çalışmasına göre çalışma alanında toplam 15 toprak serisi bulunmaktadır. Bu serilerden Set, Karabağ, Sığırhavlu, Çaybayırı, Kurtadası ve Çıplak serileri Entisols; Kızılay Serisi Inceptisols; Ondört dönümler, Üvecik Köprüsü, Bağlık Bayırı, Palamut Deresi ve Beşikiye serileri Vertisols; Pınarbaşı ve Kanal serileri Alfisols ordolarında sınıflandırılmıştır (Şekil 3). Ayrıca çalışma alanında, çeşitli sedimentler ve volkanik kayalar bulunmaktadır. Jeolojik olarak en genç birimler Kuvaterner yaşlı Karamenderes Nehri’nin taşımış olduğu alüvyonlardır. Çalışma alanının batı ve güneyini oluşturan bölümlerde ise üst Miyosen ve Pliyosen’de oluşmuş karbonatlı karasal kıvrıntılar bulunmaktadır. Güneydoğu bölümlerde ise Üst Miyosen’de oluşmuş bazalt ve neritik kireçtaşları mevcuttur (Kayan, 2000).

Çalışma alanı Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında bir iklimine (Marmara geçiş iklimi) sahiptir. Yıllık ortalama yağış 623 mm olup, en yağışlı aylar Kasım, Aralık ve Ocak aylarıdır. Yağışın en az düştüğü dönem ise Temmuz ve Ağustos aylarıdır (Anonim, 2025).

Çalışma alanındaki temel ekonomik aktivite tarımsal üretimdir. Alanda özellikle serin ve sıcak iklim tahılları, yem bitkileri ve kimi bölümlerde son yıllarda başlayan şeker pancarı tarımı yapılmaktadır. Esas tarımsal aktivite ise yoğun sebze yetiştiriciliği (coğrafi tescilli Çanakkale domatesi başta olmak üzere, kapa biber, fasulye, patlıcan gibi yaz sebzeleri ile kışlık bakla, pırasa, marul ve karnabahar)’dır. Karamenderes ovasındaki tarımsal etkinlikle elde edilen ürünler Marmara Bölgesi’nin ve özellikle İstanbul ilinin sebze ihtiyacını karşılanmasında büyük yer tutmaktadır.

Çalışmada Everest (2015)’in üretmiş olduğu detaylı toprak haritası ve 10 metre çözünürlüklü sayısal yükseklik modeli (DEM-Digital Elevation Model) haritaları temel kartografik materyaller olarak değerlendirilmiştir. Toprak kalitesinin



Şekil 1. Çalışma alanı lokasyon haritası

Figure 1. Study area location map

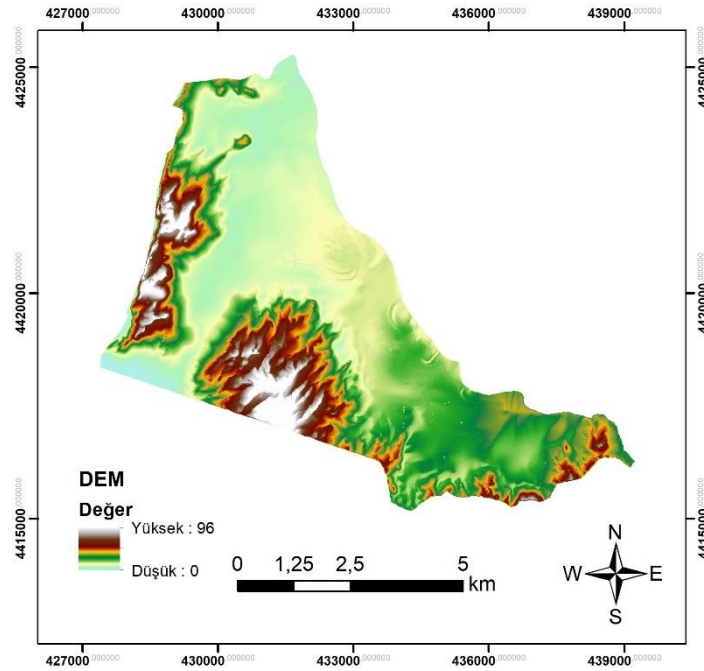
değerlendirilmesi için ArcMAP 10.4 yazılımı kullanılmıştır. Çalışmada toprak kalitesinin belirlenmesi için AKİ parametrik yaklaşımı kullanılmıştır. Bu yaklaşım her bir arazi karakteristiğinin, sınırlayıcı faktörlerine bağlı olarak farklı seviyelerde değerlendirilmesi prensibine dayanmaktadır (Dengiz, 2002; Tunçay ve ark., 2010). Arazi Kalite İndeks değerinin hesaplanmasında kompleks karekök yöntemi kullanılmıştır. Arazi Kalite İndeksi'nin hesaplanması için değerlendirmeye alınan her bir

arazi karakteristiğinin elde edilen oranları Eşitlik 1 yardımıyla hesaplanmıştır.

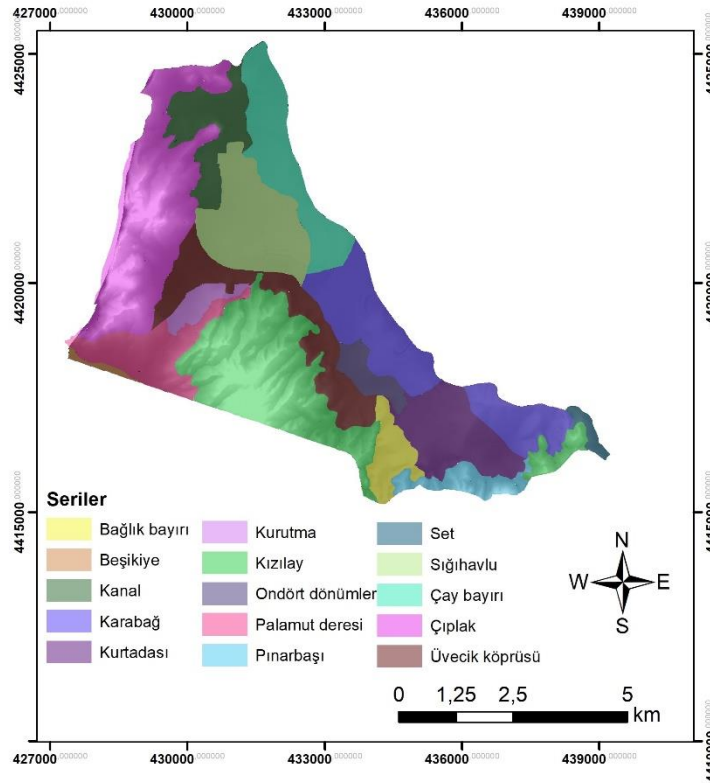
$$AKİ = R_{max} \sqrt{\frac{A}{100} \times \frac{B}{100} \times \frac{C}{100} \dots} \quad (1)$$

Eşitlikte, R_{max} , ortalama maksimum oranı; A,B,C,... ise değerlendirmeye alınan her bir karakteristiğin oransal değerini ifade etmektedir.

Çalışma kapsamında değerlendirilen arazi karakteristikleri Everest (2015)'in üretmiş olduğu



Şekil 2. Çalışma alanı sayısal yükseklik modeli
Figure 2. Digital elevation model of the study area



Şekil 3. Toprak serileri
Figure 3. Soil series

detaylı toprak etüt ve haritalama çalışmasından alınmıştır. Değerlendirmeye alınan karakteristikler için belirlenen değişim aralıkları ve puanlamaları

Tablo 1’de verilmiştir. Çalışma kapsamında tekstür, eğim, derinlik, taşlılık ve çakıllılık durumu, kimyasal toprak özellikleri ve diğer toprak

Tablo 1. Arazi kalite indeksi yaklaşımında kullanılan skorlama tablosu

Table 1. Scoring table used in the land quality index approach

1 (a) Yüzey horizonu tekstürü		1 (b) Yüzey altı horizonu tekstürü		2- Eğim (%)		3- Derinlik (cm)		4 (a) Profil içindeki taşlılık, çakıllılık ve kaya oranı (%)		4 (b) Yüzeyde taşlılık, çakıllılık ve kaya oranı (%)	
Tekstür sınıfı	Puan	Tekstür sınıfı	Puan	Sınıf	Puan	Sınıf	Puan	Sınıf	Puan	Sınıf	Puan
VfSL, L, SiL, Si, CL, SCL, SiCL	50	VfSL, L, SiL, Si, CL, SCL, SiCL	50	0-2	100	150+	100	0-5	50	0.01	50
SC, SiC, (% 60+C)	45	SC, SiC, (% 60<C)	45	2-6	95	100-150	95	5-15	40	0.01-0.1	48
SL, fSL	40	SL, fSL	40	6-12	85	75-100	90	15-35	30	0.1-3	45
cSL, (% 60-C)	35	cSL, (% 60>C)	30	12-20	75	50-75	85	35-60	20	3-15	35
LS	30	LS	25	20-30	50	20-50	60	60<	10	15-50	25
S	25	S	15	30-45	40	0-20	30	50-90	10	50-90	10
				>45	20			>90	5		
Bu faktör 1 (a) ve 1 (b) oranlarının toplanmasıyla hesaplanır.				Bu faktör 4 (a) ve 4 (b) oranlarının toplanmasıyla hesaplanır.							

5 (a) Tuzluluk (dS m ⁻¹)		5 (b) Alkalilik		5 (c) Yüzey horizonu pH değeri		5 (d) Yüzey altı horizonu pH değeri					
Sınıf	Puan	Sınıf	Puan	Sınıf	Puan	Sınıf	Puan				
<4	25	ESP<10	25	6.1-7.8	25	6.1-7.8	25				
4-8	15	ESP 10-15	20	5.6-6.0; 7.9-8.4	20	5.6-6.0; 7.9-8.4	20				
8-16	10	ESP 15-30	10	4.5-5.5; 8.5-9.0	15	4.5-5.5; 8.5-9.0	15				
>16	5	ESP 30-50	5	<4.5; 9<	10	<4.5; 9<	10				
		ESP>50	2								
Bu faktör 5 (a) 5 (b) 5 (c) ve 5 (d) oranlarının toplanmasıyla hesaplanır.											
6 (a) Yıllık yağış (mm)		6 (b) Kök gelişimini etkileyen sert katman durumu		6 (c) Erozyon derecesi		6 (d) Potansiyel erozyon risk (K) faktörü		6 (e) Drenaj durumu		6 (f) Yüzey horizonu strüktürü	
Sınıf	Puan	Sınıf	Puan	Sınıf	Puan	Sınıf	Puan	Sınıf	Puan	Sınıf	Puan
<500	5	75 cm toprak derinliğinde	10	<10 t/ha/yıl	10	<0.05	10	İyi	10	Kuvvetli granüller, blok	5
500-550	7	Sınırlayıcı katman yok	10	10-25 t/ha/yıl	8	0.05-0.1	8	Orta	8	Orta granüller, blok	4
550-600	9	Fragipan	8	25-50 t/ha/yıl	6	0.1-0.2	6	Orta zayıf	7	Zayıf granüller, blok	3
600-650	11	Pulluk taşı	6	50-100 t/ha/yıl	2	0.2-0.4	4	Zayıf	5	Levhali	2
650-700	13	Her hangi bir sert pan	5			>0.4	0	Fena	4	Masif veya teksel	1
>700	15	75 cm toprak derinliğinden fazla	9					Çok fena	0		
		Fragipan	9								
		Her hangi bir sert pan	7								

Tablo 1. (Devamı)
Table 1. (Continued)

6 (g) Yüzey altı horizonu strüktürü	6 (h) Yüzey horizonu CaCO ₃ (%)		6 (i) Yüzey altı horizonu CaCO ₃ (%)		6 (j) Yüzey altı horizonu KDK (meq 100g ⁻¹)		6 (k) Yüzey altı horizonu KDK (meq 100g ⁻¹)		6 (l) Yüzey horizonu verimlilik durumu		6 (m) Yüzey altı horizonu verimlilik durumu	
Sınıf	Puan	Sınıf	Puan	Sınıf	Puan	Sınıf	Puan	Sınıf	Puan	Sınıf	Puan	Sınıf
Granüller, blok, prizmatik	5	5-10	5	5-10	5	>40	5	>40	5	Yüksek	7	Yüksek
Zayıf levhali	3	1-5	4	1-5	4	20-40	4	20-40	4	Orta	6	Orta
Orta, kuvvetli levhali, kolonunlar	2	0-1	3	0-1	3	5-20	3	5-20	3	Düşük	5	Düşük
Masif veya teksel	1	10-25	2	10-25	2	<5	1	<5	1	Çok düşük	3	Çok düşük
		25-50	1	25-50	1							
		>50	0	>50	0							
Bu faktör 6 (a) 6 (b) 6 (c) 6 (d) 6 (e) 6 (f) 6 (g) 6 (h) 6 (i) 6 (j) 6 (k) 6 (l) ve 6 (m) oranlarının toplanmasıyla hesaplanır.												
ESP: Exchangeable sodium percentage (Değişebilir sodyum yüzdesi), CaCO ₃ : Kalsiyum karbonat, KDK: Kation değişim kapasitesi												

özellikleri değerlendirilmiştir. Tablo 1’de tekstür faktörü içinde (yüzey ve yüzey altı horizon tekstürü), taşlılık ve çakıllılık faktörü içinde (profil içindeki taşlılık ve çakıllılık ile yüzeydeki taşlılık ve çakıllılık) ve kimyasal toprak özellikleri faktörü içinde (tuzluluk, alkalilik, yüzey ve yüzey altı horizonu pH değeri) özellikleri gruplandırılmıştır. Diğer toprak özellikleri faktörü içinde ise; yıllık yağış, kök gelişimini etkileyen sert katman durumu, erozyon derecesi, potansiyel erozyon risk (K) faktörü, drenaj durumu, yüzey ve yüzey altı horizonu strüktürü, yüzey ve yüzey altı horizonu CaCO_3 içeriği, yüzey ve yüzey altı horizonu katyon değişim kapasitesi, yüzey ve yüzey altı horizonu verimlilik durumu özellikleri gruplandırılmıştır. Hesaplama ile elde edilen skorlar Tablo 2’deki sınıflandırmaya tabi tutularak arazilerin kalite sınıfları belirlenmiştir.

Tablo 2. Arazi kalite indeksi kalite sınıfları
Table 2. Land quality index quality classes

Arazi kalite skoru	Sınıf	Açıklama
75-100	S1	Çok iyi
50-74	S2	İyi
25-49	S3	Orta
0-24	N	Kötü

3. Bulgular ve Tartışma

Çalışma alanında gerçekleştirilen toprak etüt ve haritalama çalışmasına göre toplam 15 seri tanımlanmıştır (Everest, 2015). Karamenderes Havzası batı bölümü arazilerinin toprak serilerinin alansal ve oransal dağılımı Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Toprak serilerinin alansal ve oransal dağılımları

Table 3. Area and proportional distribution of soil series

Seri adı	Alan (da)	Oran (%)
Çıplak	8182.05	16.67
Bağlıkbayırı	1391.01	2.83
Beşikiye	199.16	0.41
Karabağ	5862.65	11.94
Çaybayırı	3906.30	7.96
Kızılay	8667.21	17.66
Kanal	2731.08	5.56
Kurtadası	3497.79	7.13
Kurutma	772.61	1.57
Ondört dönümler	995.98	2.03
Pınarbaşı	1247.49	2.54
Palamutderesi	2760.77	5.62
Set	348.13	0.71
Sığırhavlı	4509.33	9.19
Üvecik köprüsü	4019.96	8.19
Toplam	49091.52	100

Tablo verilerine göre toprak serilerinden; Çıplak 8182.05 da, Bağlıkbayırı 1391.01 da, Beşikiye 199.16 da, Çaybayırı 3906.30, Karabağ 5862.65 da, Kızılay 8667.21 da, Kanal 2731.08 da, Kurtadası 3497.79 da, Kurutma 772.61 da, Ondört dönümler 995.98 da, Pınarbaşı 1247.49 da, Palamutderesi 2760.77 da, Set 348.13 da, Sığırhavlı 4509.33 da ve Üvecik köprüsü 4019.96 da alan kaplamaktadır (Tablo 3).

Arazi kullanım kabiliyet (AKK) sınıflamasına göre çalışma alanında en yaygın sınıf I. sınıf arazilerdir. Bu araziler çalışma alanının % 39.54’ünü kaplamaktadır. Daha sonra ise III. sınıf tarım arazileri en fazla yayılıma sahiptirler (% 35.90). İşlemeli tarıma uygun olarak sınıflandırılan ilk dört sınıftaki arazilerin toplamı 47499.50 dekadır. İşlemeli tarıma uygun olmayan arazileri barındıran VI. sınıf araziler ise çalışma alanının % 2.84’ünü kaplamaktadır (Tablo 4).

Tablo 4. Çalışma alanı AKK sınıfları

Table 4. Land use capability classes (LUCC) of the study area

AKK sınıfı	Alan (da)	Oran (%)
I. sınıf araziler	19412.88	39.54
II. sınıf araziler	6734.35	13.72
III. sınıf araziler	17623.64	35.90
IV. sınıf araziler	3728.63	7.60
V. sınıf araziler	199.16	0.41
VI. sınıf araziler	1392.86	2.84
Toplam	49091.52	100.00

Çalışma kapsamında detaylı toprak etüt haritalarında yer alan toplam 68 haritalama birimi dikkate alınmıştır. Bu birimlerin sahip oldukları arazi karakteristikleri dikkate alınarak, AKİ parametrik yaklaşımına göre değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen AKİ sonuçları Tablo 5’te sunulmuştur. Tablo 5 verilerine göre çalışma alanı arazilerinin % 58.18’inin kalite durumu çok iyi (S1), % 33.24’ünün iyi (S2), % 6.80’inin orta (S3) ve % 1.78’inin kötü (N) olarak sınıflandırılmıştır. Başka bir ifadeyle çalışma alanı arazilerinin % 91.41’i çok iyi ve iyi olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 5). Farklı çalışma bölgelerinde gerçekleştirilen çalışmalarda da değişik sonuçlar elde edilmiştir. Tunçay ve ark. (2010), Kırşehir Çiçekdağı Tarım İşletmesi arazilerinin % 75.26’sının çok iyi ve iyi, % 23.46’sının orta sınıfta olduğunu ve % 1.28’inin ise tarımsal kullanıma uygun olmadığını rapor etmişlerdir. Benzer şekilde Usul ve ark. (2006) Amasya Gökhöyük Tarım İşletmesi arazilerinin % 69’unun çok iyi ve iyi sınıflarda olduğunu, buna karşın % 12.3’lük bir bölümün tarımsal kullanıma

Tablo 5. Arazi kalite indeks sınıfları ve dağılımları
Table 5. Land quality index classes and distributions

Sınıf	Alan (da)	Oran (%)	Açıklama
S1	28556.85	58.18	Çok iyi
S2	16320.15	33.24	İyi
S3	3339.24	6.80	Orta
N	875.28	1.78	Kötü
Toplam	49091.52	100.00	

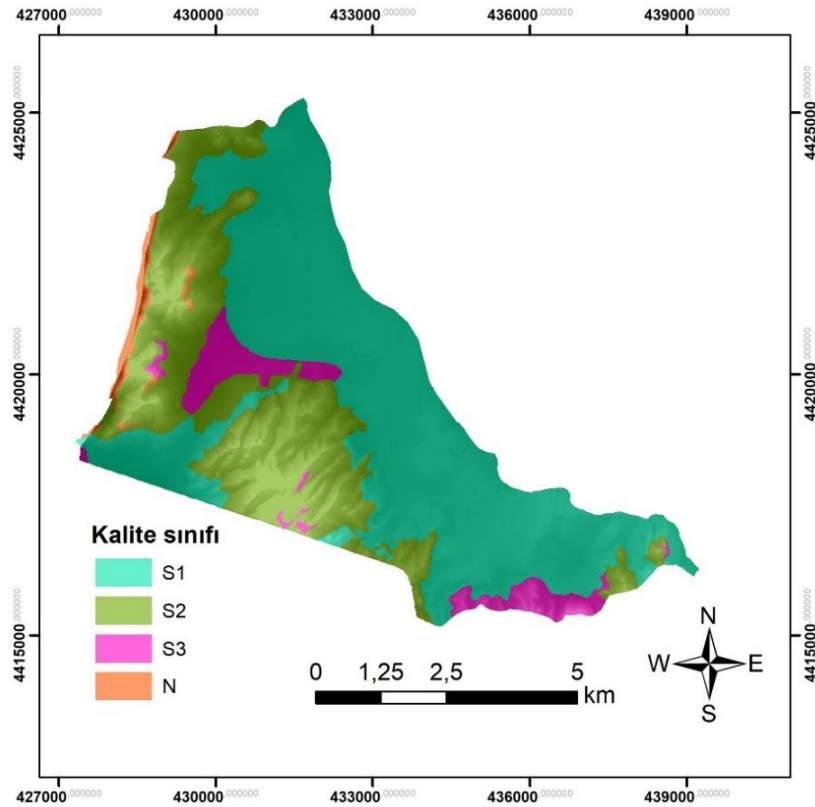
uygun olmadığını bildirmişlerdir. Dengiz ve ark. (2005) Kahramanmaraş Tarım İşletmesi'nde, arazilerin % 55.1'inin çok iyi ve iyi, % 16.5'inin orta ve % 27.9'unun uygun olmadığını değerlendirmişlerdir. Şişman ve ark. (2016) Samsun'da yürüttükleri çalışmada % 67.17 oranla en fazla yayılım gösteren sınıfın orta kalitede olan sınıflar olduğunu bildirmişlerdir. Karamenderes ovasının batı bölümünü oluşturan çok iyi ve iyi olarak sınıflandırılan araziler neredeyse hiçbir sınırlayıcı faktörden etkilenmeyen alanlardır. Bu araziler derin, düz ve düze yakın eğimli, genellikle orta bünyeli, herhangi bir tuzluluk, alkalilik ve taşlılık problemi bulunmayan arazilerdir. Orta kalite sınıfında bulunan arazilerdeki majör problem ise eğim ve derinliktir. Çalışma alanındaki toprakların büyük bir bölümü yaklaşık % 62'si derindir. Buna karşılık sığ araziler çalışma alanının yaklaşık % 10'unu kaplamaktadır (Tablo 6).

Tablo 6. Çalışma alanı toprakları derinlik sınıfları
Table 6. Depth classes study area

Derinlik (cm)	Alan (da)	Oran (%)
150 +	26414.08	53.81
100-150	3106.47	6.33
75-100	2052.98	4.18
50-75	12967.52	26.41
20-50	3412.51	6.95
0-20	1137.96	2.32
Toplam	49091.52	100.00

Nitekim Everest ve ark. (2021), Dengiz ve Demirağ Turan (2023) ve Alaboz ve Dengiz (2024) çalışmalarında benzer şekilde artan eğim ve toprak sığlığının toprak kalite sınıflarını düşürdüğünü ifade etmişlerdir. Bu alanlar özellikle çalışma alanının batısında ve güney doğusunda bulunan yüksek ve eğimli arazilerin bulunduğu bölümlerdir (Şekil 4). Bununla birlikte bu arazilerdeki diğer sınırlayıcı faktörler taşlılık ve orta düzeyde erozyona maruz kalma durumlarıdır. Çalışma alanı topraklarının taşlılık sınıfları Tablo 7'de sunulmuştur.

Orta kalitedeki sınıfı oluşturan ancak düz ve düze yakın eğimli arazilerde ise temel problem ağır bünye, drenaj koşullarındaki yetersizlik ve kimi alanlardaki tuzluluk ve pH değerlerinin yüksek



Şekil 4. Çalışma alanı arazi kalite haritası
Figure 4. Study area land quality map

Tablo 7. Çalışma alanı toprakları taşlılık durumu
Table 7. Stony classes in study area

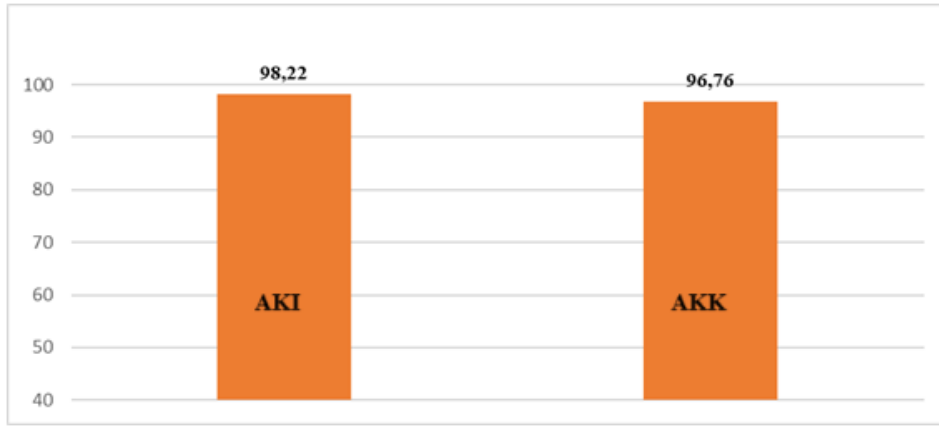
Taşlılık (%)	Alan (da)	Oran (%)
0.01	14897.63	30.35
0.01- 0.1	12414.71	25.29
0.1-3	3724.40	7.59
3-15	18054.78	36.78
Toplam	49091.52	100.00

olmasıdır. Bu alanlar özellikle vertisol toprakların olduğu bölümlerdir. En düşük kalitede sınıflandırılan yani kötü sınıfı oluşturan arazilerin temel problemi ise eğimdir. Çalışma alanının en sarp arazilerini oluşturan bu bölümlerde yüksek eğimle birlikte çok sık toprak derinliğine sahip arazileri barındırmaktadır. Bu durumun temel bir sonucu olarak bu araziler yüksek düzeyde erozyona maruz kalmaktadır. İlâveten bu alanların kimi bölümlerinde taşlılık problemi de bulunmaktadır. Çalışma alanındaki orta ve kötü sınıftaki arazilerin yönetilmesinde çok dikkatli olunması gerekmektedir. Özellikle eğimli alanlarda toprak koruma tedbirleri uygulanmalıdır. Toprak koruma tedbirleri ekosistem hizmetlerini geliştirmek ve erozyonun etkilerini azaltmakta önemli yöntemlerdir (Xiong ve ark., 2018). Drenaj durumları bozuk olan araziler için ise derin drenaj

kanalları tesis edilmelidir. Bu sayede fazla suyun topraktan uzaklaştırılması ve toprak havalanmasını artırılabilir (Montagne ve ark., 2009). Taşlı arazilerin ıslahında ise taş toplama makinaları kullanılarak yüzey toprağı taşlardan temizlenebilir. Ayrıca bu arazilerde derin toprak işlemeden kaçınılarak da yüzeysel sürüm gerçekleştirilmelidir.

Arazi değerlendirme çalışmalarının sonuçları doğrulamak ve verilerin güvenilirliğini sağlamak için doğruluk değerlendirmesi çalışmaları yapmak önemlidir (Ghorbanzadeh ve ark., 2018). Arazi kalite indeksi sınıflamasına ait sonuçların AKK sonuçlarına göre yapılan kıyaslamasında verilerin yüksek düzeyde uyumlu olduğu görülmüştür (Şekil 5). Arazi kalite indeksi sınıflamasında S1, S2 ve S3 sınıflarının toplam oranı tüm alanın % 98.22'sine eşit iken, AKK sınıflaması sonuçlarına göre işlemeli tarıma uygun ordosu içinde bulunan I., II., III. ve IV. sınıf arazilerin toplamı % 96.76'dır (Tablo 4). Bu sonuçlar Dengiz ve ark. (2005)'nin AKK verileri ile kıyaslandığında, yüksek düzeyde tutarlılık olduğu görülmüştür.

Arazi kalite değerlendirmesi, arazi kullanım planlaması ve arazi uygunluğu gibi çalışmaların gerçekleştirilmesinde toprak etüt ve haritalama çalışmalarının çok kıymetli katkıları ve faydaları



Şekil 5. AKİ ve AKK sonuçlarının karşılaştırılması
Figure 5. Comparison of LQI and LUCC results

bulunmaktadır. Toprak etüt haritalama çalışmaları ile toprak özellikleri çok detaylı şekilde ortaya konmakta ve raporlanmaktadır. Coğrafi bilgi sistemleri yazılımları marifetiyle de bu veriler bilgisayar ortamında çeşitli kalite belirleme, modelleme çalışmaları ve arazi değerlendirme gibi birçok uygulama için kullanılabilir hale gelmektedir. Bu çalışmada AKİ durumunun ortaya konmasında bir kez daha detaylı toprak etüt haritalama verilerinin CBS ortamında entegrasyonu ile çok yararlı bilgiler üretildiği görülmüştür.

4. Sonuçlar

Bu çalışma ile parametrik bir yaklaşım olan AKİ kullanılarak Çanakkale ilinin, Ezine ilçesinin kuzeybatı bölümünde kalan arazilerinin kalite durumları incelenmiştir. Yapılan analizler ve sınıflandırmalar sonucunda, arazilerin arazi kalite indeksine göre % 91.42'si çok iyi ve iyi sınıflarda, % 6.80'i orta, % 1.78'i ise kötü sınıfta yer almaktadır. Değerlendirmeye esas alınan arazi karakteristikleri farklı sınıfların oluşmasında en önemli karakteristiklerin çalışma alanı ölçeğinde

eğim ve derinlik olduğu görülmüştür. Buna göre yüksek eğimli ve sığ derinliğe sahip arazilerin bulunduğu bölümlerde AKİ en düşük olarak hesaplanmıştır. İkincil olarak özellikle vertisol toprakların dağılım gösterdiği alanlarda ağır bünye, delta bölümünde ise taban suyu, tuzluluk ve değişken pH değerleri AKİ belirleyen önemli parametreler olmuşlardır. Sürdürülebilir bir arazi yönetimi için mutlaka akılcı planlama çalışmaları yapılmalı ve bu planlarda tarımsal kullanıma uygunluğun sergilenmesi gerekmektedir. Arazi kalite yaklaşımı da bu planlama çalışmalarının önemli bir bileşenidir. Gerçekleştirilen bu değerlendirme çalışması doğal kaynakların yönetimi için oldukça faydalı bilgiler içermekte olup, ileride yürütülecek her türlü planlama ve uygulama çalışması için önemli bir altlık vazifesi görecektir niteliktedir. Arazi kalite indeksi ve diğer parametrik yaklaşımların başarısını arttıran en temel faktör ise çok detaylı ve çok değişkenli arazi karakteristikleri kullanılmasıdır. Bu çalışma kapsamında detaylı toprak etüt raporundan elde edilen çok değişkenli arazi karakteristikleri değerlendirmeye alınmış ve sonuçlar mevcut arazi kullanımı ve arazi özellikleri ile uyumlu bulunmuştur. Arazi kullanımı dikkate alındığında çok iyi ve iyi olarak sınıflandırılan arazilerde genellikle mısır, şeker pancarı ve ayçiçeği tarımı ile domates ve biber yetiştiriciliği yapıldığı görülmektedir. Orta ve kötü sınıflara giren bazı arazilerde ise, özellikle delta ağzına yakın alanlarda çeltik tarımı yapılmaktadır. Eğim ve derinlik problemi bulunan kimi bölümler ise mera ve hali arazi olarak kullanılmaktadır. Bu ve benzer çalışmalar ile üretilen verilerin karar verici ve kullanıcılar açısından sürdürülebilir arazi yönetimi ve toprak koruma ilkeleri açısından çok yararlı bilgiler sunduğu aşikârdır.

Etik Beyanı

Yazarlar, bu araştırma için etik onay gerekmediğini beyan etmektedir.

Finansman

Bu araştırma, hiçbir dış finansman almamıştır.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar; makaleye eşit katkıda bulunduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

- Alaboz, P., Dengiz, O., 2024. Relationship of some soil physical and erodibility factors with biological properties. *Forestist*, 74(3): 387-393.
- Anonim, 2025. İllere Ait Genel İstatistik Veriler. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (<https://www.mgm.gov.tr/>), (Erişim Tarihi: 20.02.2025).
- Arshad, M.A., Martin, S., 2002. Identifying critical limits for soil quality indicators in agro-ecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 88(2): 153-160.
- Bünemann, E.K., Bongiorno, G., Bai, Z., Creamer, R.E., De Deyn, G., De Goede, R., Flesskens, L., Geissen, V., Kuypers, T.W., Mäder, P., Pulleman, M., Sukkel, W., van Groenigen, J.W., Brussaard, L., 2018. Soil quality-A critical review. *Soil Biology and Biochemistry*, 120: 105-125.
- de Paul Obade, V., Lal, R., 2016. Towards a standard technique for soil quality assessment. *Geoderma*, 265: 96-102.
- Dengiz, O., 2002. Ankara Gölbaşı ilçesi ve yakın çevresinde yayılım gösteren arazilerin kalite durumlarının belirlenmesinde parametrik metod yaklaşımı. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi)*, 16(30): 59-69.
- Dengiz, O., Bayramın, İ., Usul, M., 2005. Kahramanmaraş tarım işletmesi topraklarının parametrik yöntemle kalite durumlarının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(1): 45-50.
- Dengiz, O., Demirağ Turan, İ., 2023. Soil quality assessment for desertification based on multi-indicators with the best-worst method in a semi-arid ecosystem. *Journal of Arid Land*, 15(7): 779-796.
- Doran, J.W., Parkin, T.B., 1994. Defining and assessing soil quality. In: J.W. Doran, D.C. Coleman, D.F. Bezdicek and B.A. Stewart (Eds.), *Defining Soil Quality for a Sustainable Environment*, SSSA Special Publications, Volume 35, pp. 1-21.
- Everest, T., 2015. Truva Tarihi Milli Parkı arazilerinin detaylı toprak etüt ve haritalanması ile arazi değerlendirmesi. Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Everest, T., Sungur, A., Özcan, H., 2021. Determination of agricultural land suitability with a multiple-criteria decision-making method in Northwestern Turkey. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 18: 1073-1088.
- Ghorbanzadeh, O., Feizizadeh, B., Blaschke, T., 2018. Multi-criteria risk evaluation by integrating an analytical network process approach into GIS-based sensitivity and uncertainty analyses. *Geomatics Nat Hazards Risk*, 9(1): 127-151.
- Karlen, D.L., Ditzler, C.A., Andrews, S.S., 2003. Soil quality: why and how? *Geoderma*, 114(3-4): 145-156.
- Kayan, İ., 2000. The Water Supply of Troia. *Studia Troica*, Verlag Philipp von Zabern, Mainz am Rhein, pp. 135-144.

- Lal, R., 2015. Restoring soil quality to mitigate soil degradation. *Sustainability*, 7(5): 5875-5895.
- Montagne, D., Cornu, S., Le Forestier, L., Cousin, I., 2009. Soil drainage as an active agent of recent soil evolution: A review. *Pedosphere*, 19(1): 1-13.
- Şişman, Y., Dengiz, O., Şişman, A., Turan, I.D., 2016. Arazi kalite değerlendirme çalışmalarında parametrik yöntem ve deneysel tasarım. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 31(2): 283-293.
- Tunçay, T., Bayramın, İ., Erpul, G., Kibar, M., 2010. Kırşehir Çiçekdağ Tarım İşletmesi topraklarının kalite durumlarının belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 25(3): 185-191.
- Usul, M., Tuğaç, M.G., Dilsiz, A., 2006. Gökhöyük tarım işletmesi topraklarının kalite durumlarının değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37(1): 21-27.
- Warkentin, B.P., Fletcher, H.F., 1977. Soil quality for intensive agriculture. Proceedings of the International Seminar on Soil Environment and Fertility Management in Intensive Agriculture, Tokyo, Japan: Society of Science of Soil and Manure, pp. 594-598.
- Wienhold, B.J., Varvel, G.E., Doran, J.W., 2005. Quality of soil. In: D. Hillel (Ed.), *Encyclopedia of Soils in the Environment*, Elsevier, pp. 349-353.
- Xiong, M., Sun, R., Chen, L., 2018. Effects of soil conservation techniques on water erosion control: A global analysis. *Science of the Total Environment*, 645: 753-760.
- Zhang, B., Jia, T., Peng, S., Yu, X., She, D., 2022. Spatial distribution, source identification, and risk assessment of heavy metals in the cultivated soil of the Qinghai-Tibet Plateau region: Case study on Huzhu County. *Global Ecology and Conservation*, 35: e02073

ALINTI: Everest, T., Sungur, A., Özcan, H., 2025. Karamenderes Havzası Mansabının Batı Bölümü Arazilerinin Kalite Durumlarının Arazi Kalite İndeks (AKİ) Yaklaşımı ile Belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 12(2): 144-154.

CITATION: Everest, T., Sungur, A., Özcan, H., 2025. Determination of Land Quality in the Western Part of the Karamenderes Basin Downstream with Land Quality Index (LQI) Approach. *Turkish Journal of Agricultural Research*, 12(2): 144-154. (In Turkish).