

Arazi Toplulaştırmasında Kullanılan Arazi Kalite Derecelendirme Yöntemine Alternatif Yaklaşım

Orhan DENGİZ^{1*} Aziz ŞİŞMAN² Çoşkun GÜLSER¹ Yasemin ŞİŞMAN²

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, SAMSUN

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, SAMSUN

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): odengiz@omu.edu.tr

Geliş tarihi (Received) : 16.01.2014

Kabul tarihi (Accepted) : 03.03.2014

Öz

Tarım Reformu Genel Müdürlüğü'nün yapmış olduğu arazi toplulaştırması projelerindeki arazi dereceleme işlemlerinde halen Storie İndeks yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemin çeşitli yetersizliklerinin olduğu bilinmekle birlikte alternatif bir yöntem üzerinde de çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, arazi toplulaştırma projelerinin önemli bir aşamasını oluşturan toprak indeksinin belirlenmesinde kullanılacak Arazi Kalite İndeks yöntemi ile Storie İndeks yönteminin karşılaştırılmasıdır. Çalışma Samsun'un Bafra ilçesine bağlı Örencik Köyü ve civarındaki 273 ha'lık bir alanda gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanına ait haritalama birimleri ve indeksler için gerekli olan toprak parametrelerinin belirlenmesinde sayısal detaylı toprak haritasından yararlanılmıştır. Her iki yöntemle elde edilen toprak indeks değerleri, her bir farklı haritalama ünitesinin sahip olduğu arazi ve toprak karakteristikleri dikkate alınarak kıyaslanmış ve elde edilen sonuçlar yöntemlerin toplulaştırma amaçlı toprak indekslerinin belirlenmesinde kullanılabilirlikleri yönünden değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Storie İndeksinde araştırma alanının 237,86 ha'ı çok iyi ve iyi sınıf olarak sınıflandırılırken, 34,96 ha'lık alan ise orta düzeyde sınıflandırılmıştır. Arazi Kalite İndeksine göre toplam alanın 198,87 ha'ı en uygun tarım alanlarını (S1) oluştururken, yaklaşık %11,49'u ise tarıma uygun olmayan (N) alanları oluşturmaktadır. Ayrıca yine AKİ'ya göre alanın yaklaşık %13'ü tarımsal kullanımlar açısından zayıf olan alanları oluşturmaktadır. Aynı zamanda bu çalışma ile Stori İndeks ve Arazi Kalite İndeks haritalarının parsel değer sayıları üzerindeki etkileri ve farklı sonuçlara sahip oldukları da belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: AKI, arazi toplulaştırma, SI, toprak etüd ve haritalama

Alternative Approach for Land Quality Classification Used for Land Consolidatin

Abstract

General Directorate of Agricultural Reform still use Storie Index method for land consolidation. In spied of knowing that there are insufficient parts of this method, not much studies on alternative methods have been carried out yet. The aim of this study is to compare Land Quality Index and Storie Indeks to determine soil index which is one of the most important phases in land consolidation projects. This study was carried out about 273 ha area in Örencik village and its near vicinity located at Bafra district of Samsun province. Land mapping units and some soil parameters required for indexes were taken from digitized detailed soil map. Soil index values obtained from each method were compared with the consideration of land and soil characteristics of each mapping units, and results were assessed in the scope of determination of soil indexes in terms of applicability for so-called methods in land consolidation. According to results, while 237.86 ha of the total area was classified as very good and good, 34.96 ha

was classified as medium class in Storie Index. On the other hand, according to Land Quality Index, 198.87 ha of the total area was classified as suitable for agricultural activity (S1) whereas about 11.49% of the study area was classified as non-suitable class. In addition to that, about 13% of the study area's lands were also classified as low according to LOI. Besides, the effects and different results of Storie Index and Land Quality Index maps on plot number values were determined.

Key Words: LOI, land consolidation, SI, soil survey and mapping

GİRİŞ

Türkiye tarım sektörünün diğer devletlerle rekabet edebilir bir duruma gelmesi, kırsal alanda yapılan yatırımlardan beklenen faydanın sağlanması ve tarımsal yeniliklerin parsellerin içerisine kadar götürülmesi için her şeyden önce tarımsal bünye bozukluğunun düzeltilmesi gerekmektedir. Öte yandan tarımsal kalkınma için Avrupa Topluluğu ülkelerinde ve ülkemizde önemli tarım politikası, tarımsal yapının entegre olarak iyileştirilmesidir. Bunlar arasında arazi toplulaştırması önemli bir yer almaktadır (Yıldız, 1983).

Ülkemizde Arazi toplulaştırması çalışmaları 3083 sayılı "Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu" ve 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu"na göre çıkartılan 2009 tarihli Arazi Toplulaştırma Tüzüğü (ATT) hükümlerine göre yürütülmektedir (Çay, 2013). 3083 sayılı kanun yalnız tarım reformu uygulama alanı ilan edilen reform bölgelerini veya sulama alanlarını kapsamakta, Tarım Reformu uygulama alanı dışındaki alanlarda mevcut Arazi Toplulaştırma Tüzüğü ve yönetmeliğine göre çalışmalar yürütülmektedir. Ülkemizde arazi toplulaştırma projelerinin, Tarım Reformu bölgelerinde 3083 sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu hükümleri ve 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanununa göre yayımlanan Arazi Toplulaştırma Tüzüğü hükümleri gereğince yapıldığı yukarıda belirtilmiştir. Arazi toplulaştırma çalışmaları temel uygulama ilkeleri açısından, ülkemizde yapılmakta olan tüm arsa ve arazi düzenleme çalışmalarından farklılık göstermektedir. Arazi toplulaştırma çalışmalarında parseller yüzölçümleri ile değil parsel değer sayıları ile uygulamaya alınırlar. Bu husus 3083 sayılı kanunda "Toplulaştırma işlemlerinde toprağın uygulama tarihindeki rayiç bedeli, verimliliği, özellikleri, yerleşim yerlerine olan mesafesi, konumu gibi unsurlar esas alınarak değiştirilecek toprakla denkliliğini sağlamaktır" şeklinde tanımlanmaktadır. Parsel değer sayılarının hesaplanmasında toprak değer haritaları esas teşkil ederler. 3083 sayılı kanun kapsamında yapılan uygulamalarda toprak derece haritalarının üretilmesinde, 2010 yılına kadar % 50

Toprak Haritası % 50 Rayiç Bedel değeri kullanılmaktaydı. Bu durum, Haziran 2010 tarihinde yayımlanan talimatname ile değiştirilerek derecelendirmede; toprak puanı, yol puanı, yerleşim puanı, varlık puanı ve gerekçesini belirtmek koşulu ile komisyon puanının kullanılması koşulu getirilmiştir. Ancak bu çalışmaya dayanak olarak kullanılan proje, yeni talimattın yayımlanmasından önce yapıldığı ve derecelendirmede rayiç bedel puanı kullanıldığı için, aynı bölgede proje kapsamındaki yapılan yeni uygulamada, toprak değer haritalarında oluşan farkı somut olarak ortaya koyabilmek için rayiç bedel değerleri her iki uygulamada da tüm parseller için aynen kullanılmıştır.

Arazi toplulaştırma çalışmalarında, proje alanında bulunan gerçek ve tüzel kişiler ile devlete ait arazilerin Toprak İndeksi ve Rayiç Bedel İndeksine dayanarak parsellerin derecelendirilmesi işlemi yapılır ve derecelerin diğer derecelere denkliği tespit edilir. Rayiç Bedel İndeksi (Rayiç Bedel Puanı) belirlenirken komisyon; arazinin tabii verimi, yetiştirilen veya yetiştirilmesi mümkün olan ürün çeşidini, toprak özelliğini, sulama durumunu, yola ve sulama kanalına olan uzaklıklarını, köye ve pazara olan mesafesini ve ulaşım imkanlarını dikkate alarak, mahalli komisyon üyelerine ayrı ayrı sorular yöneltilmek sureti ile parsel birim alanlarının fiyatlarını belirler. Belirlenen bu fiyatların en yükseğine 100 puan verilmek sureti ile diğerleri buna göre oransal olarak puanlandırılır Parsel Birim Değeri (PBD) parsellerin veya toprak indeksi ve rayiç bedel puanı farklı olan her bölümün parsel birim değerleri Eşitlik 1'e göre hesaplanmıştır.

$$PBD = [Toprak (TI) + Rayiç Bedel Puanı (RBP)]/2 \quad (1)$$

Her parsel için bulunan parsel birim değeri ile alanın çarpılmasıyla parsel değer sayısı elde edilir. Dereceler arasında dönüşüm için de ağırlıklı parsel endeks değerlerine göre hesaplanan birbirine dönüşüm tablosundan yararlanılır.

Arazi derecelendirmesi, arazinin verim yeteneğini tahmin etme işlemi olup, genelde çeşitli arazi kullanım türlerinin gereksinimleriyle arazinin sahip olduğu niteliklerin kıyaslanması, diğer bir anlatımla

arazinin toprak, topografya, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yorumlanmasına dayanan, belli değerlendirme biçimleri arasında karşılaştırma yapabilmek amacıyla gerçekleştirilen çalışmaları içermektedir (FAO, 1977). Halen, metodolojisi ve içeriği gereği günümüzün modern tarımsal teknik ve teknolojilerine yönelik toprakların niceliksel morfometrik incelenmesine cevap verip-veremediği tartışılan Storie İndeksi (SI) yöntemin yerine geçebilecek yeni bir toprak derecelendirme yöntemi şiddetle gereksinim duyulmaktadır. Bu amaçla geliştirilen söz konusu bu yeni yöntemlerden bir tanesi de parametrik bir yaklaşım olan Arazi Kalite İndeksi (AKİ) metodudur.

Arazi parçalılığının ve dağınıklığının giderilmesi, şekillerinin düzeltilmesi, çiftçinin çalışma koşullarının iyileştirilmesi gibi yapısal önlemlerin alınması arazi toplulaştırması çalışması çerçevesinde yürütülebilmektedir. Günümüzde toplulaştırma çalışmalarında en önemli verilerden birisi olan topraklara ait bilgiler ya yanlışlara neden olabilecek 1938 Amerikan sınıflamasına göre yapılmış morfogenetik özellikli eski toprak haritalarından temin edilmekte ya da araziden yetersiz ve/veya pedon özellikleri çok fazla dikkate alınmaksızın örneklemeler yapılarak elde edilmeye çalışılmaktadır.

Yapılan bu araştırma ile farklı özelliklere sahip toprakların sınıflandırılmaları morfometrik esaslara dayandırılmıştır. Günümüzde özellikle gelişmiş ülkelerde gerek bilimsel çalışmalar, gerek arazi kullanım planlaması ve gerekse de tarımsal üretim planlama projelerinde hazırlanan toprak haritaları, toprak taksonomik sınıflandırmasına (Soil Taxonomy, 1999) göre yapılmaktadır. Fakat Türkiye’de ve özellikle Orta ve Doğu Karadeniz bölgelerinde, yeni toprak sınıflama sistemi dikkate alınarak yapılan toprak haritalama çalışmaları sınırlı sayıda, hatta yok denecek kadar azdır. Bu nedenle araştırma bölgesinde yapılan bu çalışmayla, bu konunun yaygınlaşmasına yardımcı ve örnek olması hedeflenmesinin yanı sıra, CBS ortamında oluşturulan niceliksel toprak veri tabanı sayesinde arazi ve toprakların kalite derecelendirme sınıflaması yapılmıştır. “Arazi Derecelendirmesi ve Toprak İndeksi Belirleme” işlemleri arazi toplulaştırma çalışmalarının önemli bir aşamasıdır. Böylece, bu çalışmada geleneksel SI metoduyla yapılan toprak sınıfları ve elde edilen sonuçların daha fazla toprak ve arazi parametrelerini dikkate alan AKİ metodu kullanılarak yapılan toprak sınıfları sonuçlarıyla karşılaştırılması ve farklılıkların ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal



Şekil 1. Çalışma alanı yer buldur haritası

Figure 1. Location map of the study area

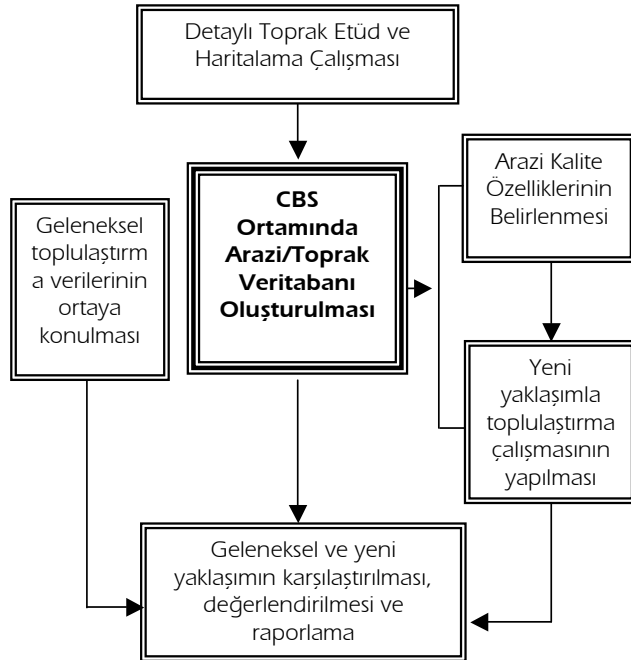
Araştırma alanı Samsun Bafra ilçesine 5 km mesafede bulunan, yaklaşık 273 ha alanı kaplayan Örencik Köyü ve yakın çevresini kapsamaktadır (Şekil 1). Alan 485800D-4599650K, 487700D-4599670K, 486350D-4596090K, 485600D-4598120K (UTM-m) koordinatları arasında yer almaktadır. Çalışma alanının yıllık sıcaklık ortalaması 13,6°C ve yağış ortalaması ise 764,3 mm'dir. Deniz seviyesinden yüksekliği 10-150 m arasındadır

Bu çalışmada, araştırma alanına ait 1:25.000 ölçekli SAMSUN E35c4 paftası ve 1:5.000 ölçekli standart topoğrafik paftalar temel kartoğrafik materyaller olarak kullanılmıştır.

Yöntem

Yapılan çalışma 3 ana kısımdan oluşmaktadır (Şekil 2). Bunlar;

- 1- Detaylı toprak etüt ve haritalama çalışması,
- 2- AKİ ne göre Arazi Derecelendirmesi ve Toprak İndeksi Belirleme
- 3- Geleneksel SI kullanılarak yapılan toplulaştırma çalışması sonuçlarının AKİ ile yapılan çalışmanın karşılaştırılması.



Şekil 2. Akış diyagramı

Figure 2. Flow diagram

Öncelikli olarak çalışma alanı için morfometrik sisteme göre, yedinci yaklaşım toprak sınıflama sistemi dikkate alınarak seri düzeyinde 1:5.000 ölçekli toprak etüt ve haritalarının hazırlanması

işlemi gerçekleştirilmiş ve alan ait CBS ortamında toprak veritabanı oluşturulmuştur.

Mevcut durumun tespiti sırasında, toplulaştırma sahasındaki arazinin genel özellikleri hakkında bilgi edinilmektedir, fakat bu bilgiler arazi toplulaştırma projesinin yapımı için yeterli değildir. Çünkü parsellerin değiştirilmesinin yapılabilmesi için eşitliğin tarımsal anlamda da sağlanmış olması gerekmektedir. Bu eşitliğin sağlanabilmesi için her parselin toprak özelliğinin bilinmesi gerekmektedir. Çalışma alanında farklı toprak özellikleri gösteren her parselin, gerektiğinde aynı parsel içinde aynı parsel içindeki farklı kısımların toprak etütleri yapılarak arazi kalite derecelendirme çalışması yapılmıştır. Bölgeye ait topoğrafik, jeolojik ve jeomorfolojik haritaların incelenmesi ve arazi gözlemleri sonucunda araştırma alanında 9 profil açılmıştır. Açılan profillerin her birinden horizon esasına göre toprak örnekleri alınmış ve laboratuvarda fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Çalışma alanında belirlenen 7 farklı toprak serisine ait 12 haritalama ünitesi, niceliksel bir arazi derecelendirme sistemi olan AKİ yöntemine göre derecelendirilmiştir.

AKİ parametrik yaklaşımı her bir arazi karakteristiğinin sınırlayıcı faktörlerine bağlı olarak değişen düzeylere göre arazi değerlendirme işlemidir. Arazi kalite indeks değerinin belirlenmesinde kompleks karakök metot kullanılmıştır (Khiddir, 1986; Cangir ve Boyraz, 2002). Arazi kalite indeks değerlerinin hesaplanmasında aşağıdaki formül Eşitlik 2 kullanılmış (Khiddir, 1986) ve ele alınan her bir arazi karakteristilerinin değişen seviyelerine göre oranları Çizelge 1'de verilmiştir.

$$Arazi.Kalite.Indeksi = R \max \times \sqrt{\frac{A}{100} \times \frac{B}{100} \times \frac{C}{100} \dots} \dots (2)$$

AKİ: Arazi Kalite İndeksi, Rmax : Ortalama maksimum oran; A, B, C...: Her bir karakteristiğin oransal değeri

Çizelge 1. Arazi kalite indeks değerlendirilmesinde elen alınan parametreler ve değişen seviyelerine göre oran dağılımları

Table 1. Parameters of Land Quality Indeks and their ratio

Tekstür: Bu faktör 1A ve 1B oranlarının toplanmasıyla hesaplanmaktadır. Eğer yüzey altı horizon mevcut değilse 1A değeri 2 ile çarpılır.			
1A.Yüzey horizonu tekstür sınıfı	Oran	1B. Yüzey altı horizonu tekstür sınıfı	Oran
vfSL, L, SiL, Si, CL, SCL, SiCL	50	vfSL, L, SiL, Si, CL, SCL, SiCL	50
SC, SiC, C-% 60	45	SC, SiC, C-% 60	45
SL, fSL	40	SL, fSL	40
cSL, C+% 60	35	cSL, C+% 60	30
LS	30	LS	25
S	25	S	15
Eğim sınıfları	Oran	Eğim sınıfları	Oran
Düz-düze yakın (% 0-2)	100	Düz-düze yakın-hafif ondüleli (% 0-2)	97
Hafif eğim (% 2-6)	95	Hafif eğimli - ondüleli (% 2-6)	90
Orta eğim (% 6-12)	85	Sarp eğim (% 30-45)	40
Dik eğim (12-20)	75	Aşırı sarp > % 45	20
Çok dik eğim (% 20-30)	50		
Derinlik (Solum A+B):			
Derinlik sınıfları	Oran	Derinlik sınıfları	Oran
150 cm +	100	100-150 cm *	95
75-100 cm *	90	50-75 cm *	85
20-50 cm *	60	0-20 cm *	30

Not: * Eğer ana materyal ve/veya geçiş horizonları ve/veya kombine horizonlar 50 cm den derin ise ve C, BC, AC, CA, B/C horizonları kök gelişimine imkan veren pöröz ortama sahip ise bu durumda oran aşağıdaki değerler ile yukarıdaki değerlerin toplanmasıyla hesaplanmaktadır. 0-20 cm : + 30, 20-50 cm : + 20, 50-75 cm: +5, 75-100 cm: + 5, 100-150 cm: +5

Çizelge 1. Devamı

Table 1. Cont.

Taşlılık, Çakıllılık ve Kayalılık: Bu faktör D1 ve D2 oranlarının toplanmasıyla hesaplanmaktadır. Eğer D1 ve D2 oranları mevcut değilse 2 ile çarpılır.

D1.Profil içerisindeki taşlılık, çakıllılık ve kayalılık	Oran	D2.Yüzeyde taşlılık, çakıllılık ve kayalılık	Oran
Taşlılık, çakıllılık veya kayalılık % 0-5	50	Taşlılık, çakıllılık veya kayalılık % 0-0.01	50
Taşlılık, çakıllılık veya kayalılık % 5-15	40	Taşlılık, çakıllılık veya kayalılık % 0.01-0,1	48
Taşlılık, çakıllılık veya kayalılık % 15-35	30	Taşlılık, çakıllılık veya kayalılık % 0,1-3	45
Taşlılık, çakıllılık veya kayalılık % 35-60	20	Taşlılık, çakıllılık veya kayalılık % 3-15	35
Taşlılık, çakıllılık veya kayalılık % > 60	10	Taşlılık, çakıllılık veya kayalılık % 15-50	25
		Taşlılık, çakıllılık veya kayalılık % 50-90	10
		Taşlılık, çakıllılık veya kayalılık % >90	5

Tuzluluk, Alkalilik ve Reaksiyon (pH 1 / 2,5 su): Bu faktör E1, E2, E3 ve E4 oranlarının toplanmasıyla hesaplanmaktadır. Eğer yüzey altı horizon mevcut değilse E3 değeri 2 ile çarpılır.

E1. Tuzluluk	Oran	E2. Alkalilik	Oran
Tuz, < % 0,15; EC, < 4 dSm ⁻¹	25	ESP < 10	25
Tuz, %0.15-0.35; EC, 4-8 dS m ⁻¹	15	ESP 10-15	20
Tuz, %0.35-0.65; EC, 8-16 dS m ⁻¹	10	ESP 15-30	10
Tuz, >%0.65; EC, > 16 dS m ⁻¹	5	ESP 30-50	5
		ESP > 50	2
E3.Yüzey horizonu reaksiyon	Oran	E4. Yüzey altı horizonu reaksiyon	Oran
pH, 6.1-7.8	25	pH, 6.1-7.8	25
pH, 7.9-8.4; 6.0-5.6	20	pH, 7.9-8.4; 6.0-5.6	20
pH, 8.5-9.0; 5.5-4.5	15	pH, 8.5-9.0; 5.5-4.5	15
pH, > 9.0; < 4.5	10	pH, > 9.0; < 4.5	10

Diğer Toprak Karakteristiklerinin Oranları: Bu faktör F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 ve F9 oranlarının toplanmasıyla hesaplanmaktadır. Eğer yüzey altı horizon mevcut değilse F6, F7, F8 ve F9 değerleri 2 ile çarpılır.

Çizelge 1. Devamı**Table 1. Cont.**

F1. Yıllık Yağış Oranı (mm)	Oran	F2. Kök gelişmesini engelleyen sert katman (pan, çimentolaşmış veya taşlaşmış veya gevrek pan)	Oran
> 700	15	Sınırlayıcı kat yok	10
650-700	13	<u>75 cm toprak derinliği içerisinde:</u>	
600-650	11	Gevrek pen (fragipan)	8
550-600	9	Pulluk taşı	6
500-550	7	Her hangi sert pan	5
< 500	5	<u>75 cm toprak derinliğinden fazla:</u>	
		Gevrek pen	9
		Her hangi sert pan	7

Çizelge 1. Devamı**Table 1. Cont.**

F3. Erozyon Derecesi	Oran	F4. Potansiyel erozyon risk (K faktörü)	Oran
Az veya erozyon tehlikesi yok (< 10 t/ha/y)	10	< 0.05	10
Hafif erozyon tehlikesi (10-25 t/ha/y)	8	0.05-0,1	8
Orta derecede erozyon tehlikesi (25-50 t/ha/y)	6	0,10-0,20	6
Şiddetli erozyon tehlikesi (50-100 t/ha/y)	2	0,20-0,40	4
		> 0.40	0
F5. Drenaj			Oran
İyi drenaj			10
Orta iyi drenaj			8
Biraz aşırı drenaj			7
Biraz zayıf drenaj			5
Zayıf drenaj			4
Aşırı zayıf veya aşırı drenaj			0
F6. Toprak Strüktürü: Bu faktör F6-A ve F6-B oranlarının toplanmasıyla hesaplanmaktadır. Eğer yüzey altı horizon mevcut değilse F6-A değeri 2 ile çarpılır			
F6-A. Yüzey horizonu strüktür şekli	Oran	F6-B. Yüzey altı horizonu strüktür şekli	Oran
Kuvvetli granüler, blok	5	Granüler, blok, prizmatic	5
Orta granüler, blok	4	Zayıf levhalı	3
Zayıf granüler, blok	3	Orta, kuvvetli levhalı, kolumlar	2
Levhalı	2	Masif veya teksel	1
Masif veya teksel	1		
F7. Kireç İçeriği (% CaCO ₃) Bu faktör F7-A ve F7-B oranlarının toplanmasıyla hesaplanmaktadır. Eğer yüzey altı horizon mevcut değilse F7-A değeri 2 ile çarpılır			
F7-A. Yüzey horizonu kireç içeriği	Oran	F7-B. Yüzey altı horizonu kireç içeriği	Oran
5.0-10,0	5	5,0-10,0	5
1.0-5,0	4	1,0-5,0	4
0.0-1,0	3	0,0-1,0	3
10.0-25,0	2	10,0-25,0	2
25.0-50,0	1	25,0-50,0	1
> 50,0	0	> 50,0	0
F8. Katyon Değişim Kapasitesi: Bu faktör F8-A ve F8-B oranlarının toplanmasıyla hesaplanmaktadır. Eğer yüzey altı horizon mevcut değilse F8-A değeri 2 ile çarpılır.			
F8-A. Yüzey horizonu KDK (meq/100 gr)	Oran	F8-B. Yüzey altı horizonu KDK (meq/100 gr)	Oran
KDK > 40	5	KDK > 40	5
KDK 20-40	4	KDK 20-40	4
KDK 5-20	3	KDK 5-20	3
KDK < 5	1	KDK < 5	1

Çizelge 1. Devamı**Table 1. Cont.**

F9. Verimlilik: Bu faktör F8-A ve F9-B oranlarının toplanmasıyla hesaplanmaktadır. Eğer yüzey altı horizon mevcut değilse F9-A değeri 2 ile çarpılır.

F9-A.Yüzey horizonu verimlilik durumu	Oran	F9-B. Yüzey altı horizonu verimlilik durumu	Oran
Yüksek	7	Yüksek	8
Orta	6	Orta	7
Fakir	5	Fakir	3
Çok fakir	3	Çok fakir	2

Arazi uygunluk derecelerinin belirlenmesi amacıyla, her Haritalama Birimi (HB) için dikkate alınan altı faktörün değişen düzeylerine göre kompleks karekök formül yardımıyla AKİ değerleri belirlenerek Çizelge 2'de belirtildiği gibi sınıflandırılması yapılmıştır.

Söz konusu bu derecelendirme işlemi ile AKİ'ne göre yapılan arazi derecelendirme sonuçları birbirleri ile kıyaslanmıştır. Kıyaslama sonucunda ortaya çıkan benzerlik ve farklılıklar, söz konusu bu iki derecelendirme yönteminin arazi toplulaştırma çalışmalarının toprak indeksi belirlenmesi aşamasında kullanılabilirliği yönünden tartışılmıştır.

Çizelge 2. AKİ değerleri ve sınıfları (Khiddir, 1986)**Table 2.** Values and classes of LOI

Arazi Kalite İndeksi (AKİ)	Uygunluk Sınıfı
100-75	S1. İyi
75-50	S2. Orta
50-25	S3. Zayıf
25-0	N. Kötü

Daha önce Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (TRGM) tarafından çalışma alanına ait arazi derecelendirilmesine yönelik SI kullanılarak yapılan çalışma sonuçları incelenmiştir. SI'e esas oluşturan faktörler olan ve toprak profil grubu ve toprak profiline ait genel karakteristikler (faktör A), üst toprak tekstürü (faktör B), eğim (faktör C) ve drenaj, alkalilik, erozyon ve mikro rölyef gibi A, B ve C faktörlerinin dışında kalan diğer bütün arazi ve toprak karakteristiklerini tanımlayan diğerleri (faktör X) şeklinde tanımlanmaktadır (Storie, 1937). Faktörler $SI = A * B * C * X$ eşitliğe göre SI değerleri hesaplanmaktadır ve 0 ile 100 arasında derecelendirilmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 3. SI'ne göre arazi uygunluk sınıflaması (Store, 1937)**Table 3.** Land suitability classes of SI

Tanımlama	SI Sınıfı- (Oran%)
Çok iyi	1(80-100)
İyi	2 (60-79)
Orta	3 (40-59)
Düşük	4 (20-39)
Çok düşük	5 (10-19)
Tarım dışı	6 (0-9)

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma alanı, toprak nem ve sıcaklık rejimi olarak ustik nem ve mesic sıcaklık rejimlerine sahip olduğu belirlenmiştir (Soil Taxonomy 1999). Ayrıca, çalışma alanı Thornthwaite (1948), iklim sınıflamasına göre; C2 B2'sb4' simgeleri ile gösterilen "yarı nemli-nemli iklimler, mezotermal, yazın orta derecede su açığı, denizel iklim etkisine yakın" bir iklim tipine sahiptir. Araştırma alanı Kızılırmak'ın farklı zamanlarda getirdiği alüviyal depozitler üzerinde yer alan taban araziler ile batı kısımlarında yer alan yamaç-etek arazilerden oluşmaktadır. Etek araziler üzerinde yer alan topraklar daha çok ince bünyeli ko-alüviyal materyallerin üzerinde yer alırken, taban araziler Kızılırmak

Nehrinin biriktirmiş olduğu eski ve yeni alüvyonlardan oluşmuştur. Ayrıca Kızılırmak'ın taşkın zamanlarında getirdiği materyalleri nehir akış yönüne paralel uzunlamasına sıralamak suretiyle oluşan ve farklı yer şekilleri olan nehir bankları, nehir terasları ve yer yer çukur kil depozit alanları da bulunmaktadır.

Temel Toprak Haritası ve Modellerin Karşılaştırılması

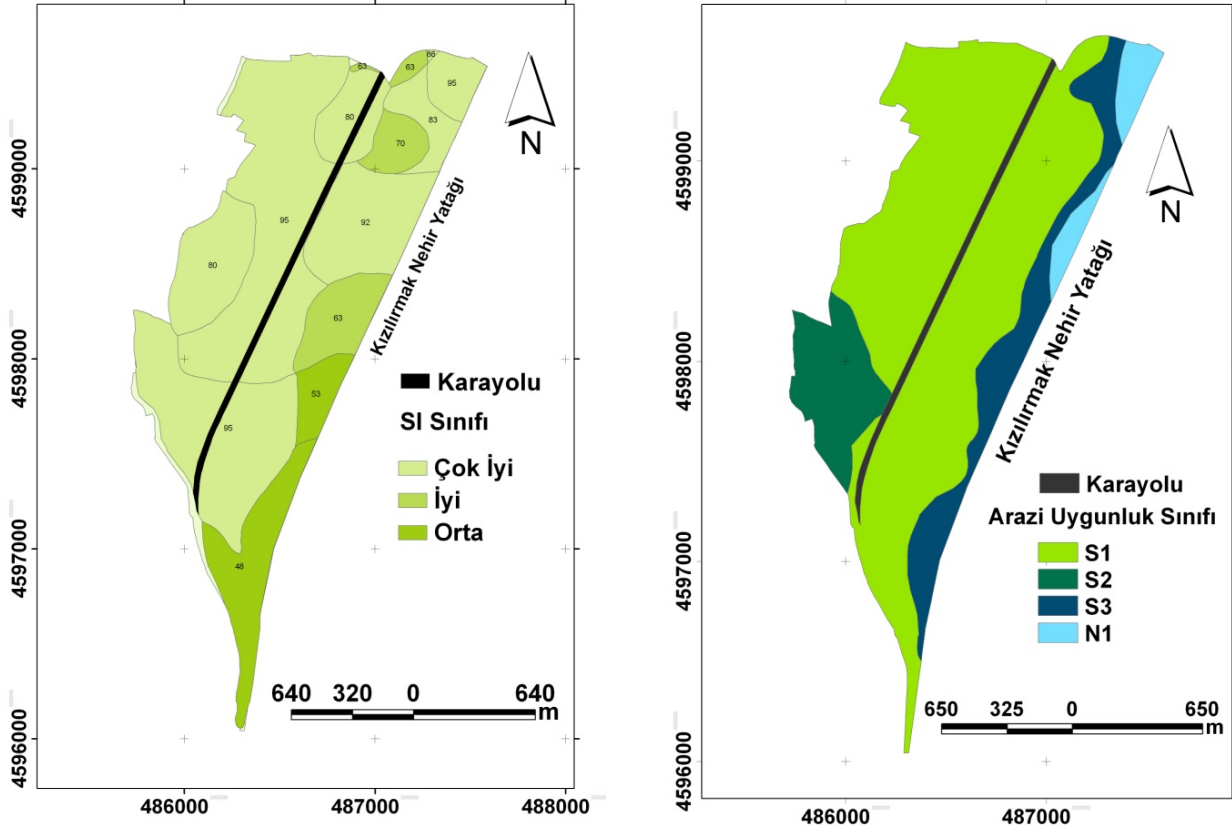
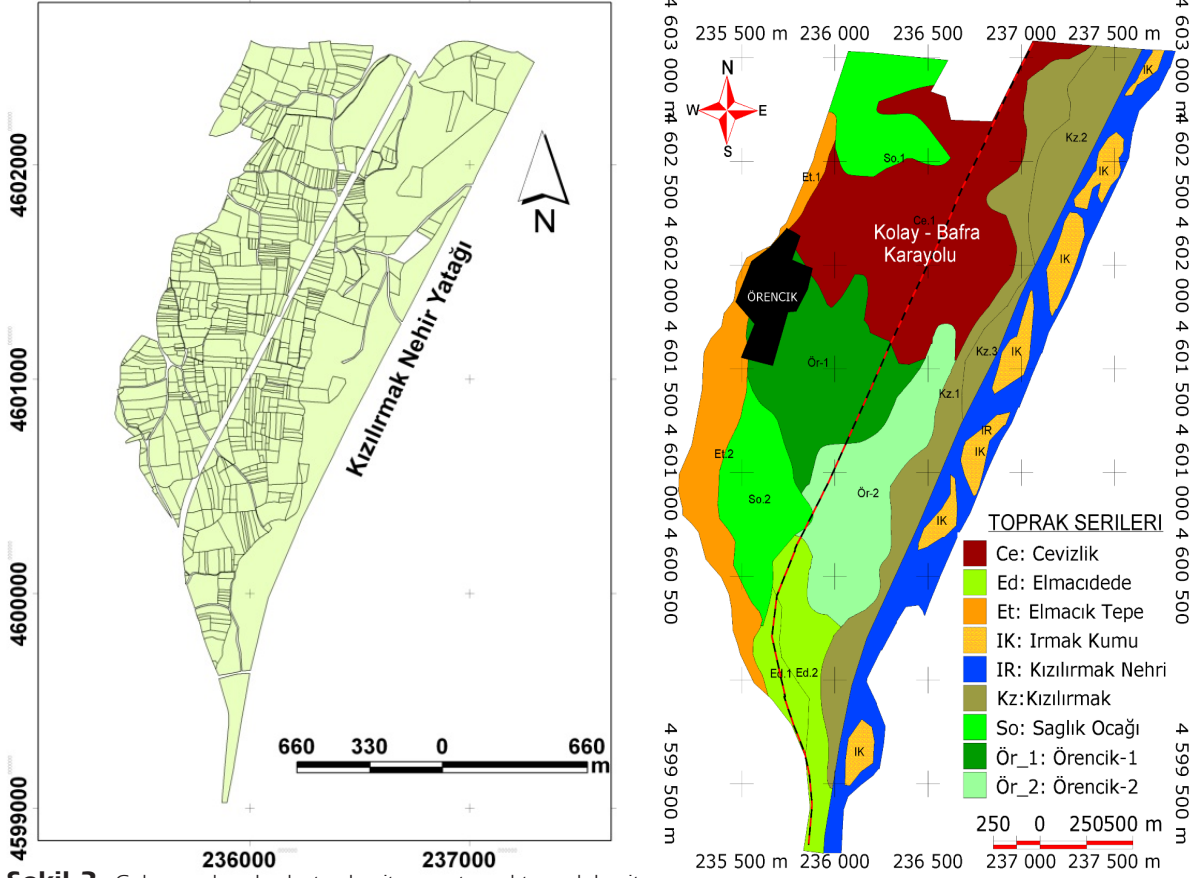
Derecelendirmeye başlamadan önce çalışma alanında detaylı toprak etüt çalışmaları ile toplulaştırmaya esas olacak verilerin temin edilmesi gerekmektedir. Bu veriler ya önceden alanda yapılmış detaylı toprak etüt ve haritalama çalışmalarından veya toprak haritası hiç bulunmayan alanlarda baştan üretilerek elde edilir. Araştırma sahası Bafra İlçesi Örencik köyünü kapsamaktadır. Köy yerleşim alanı, mezarlık vb. sabit tesisler uygulama alanı dışında bırakıldığında yaklaşık 273 ha ve 645 adet parselden oluşmaktadır (Şekil 3). Çalışma alanı içerisinde dağılım gösteren topraklar ana materyalin ve fluvial yer şekillerindeki (nehir bankları, nehir terasları, yer yer çukur kil depozit alanları vb.) değişikliklerden dolayı birbirlerinden oldukça farklılıklar göstermektedir. Fluvial depozitler taşındıkları kaynağa, taşıyıcı gücün enerjisine ve akışın şiddetine bağlı olarak farklı parçacık boyutlarında olabilirler (Davis, 1992). Parçacık büyüklük dağılımlarında gözlemlenen bu değişkenlik, kendisini alüvial taşkın alanlarda depozitlerin depolanma yerlerinde oluşan topraklarda göstermektedir (Günel, 2006; Dengiz ve ark., 2009). Bir nehir taşkın düzlüğüne girdiğinde kendisine yakın olan yerlere kaba, uzak olan yerlere ise ince materyalleri depolamaktadır. Bu nedenle alüvial depozitlerin özellikleri ve buna bağlı olarak toprak oluşumu, stabil olmayıp devamlı değişime uğramakta ve farklı toprakların oluşmasına neden olmaktadır. Çalışma alanında yer alan alüvial topraklar, çeşitli toprak ve fiziksel parçalanmaya uğramış kayaç parçalarından yıkanan minerallerin karışımlarının Kızılırmak Nehri tarafından depolanması ile oluşmuş depozitler üzerinde gelişmişlerdir. Ayrıca gelişim sürecine Kızılırmak Nehrinin zaman içerisinde oluşturduğu fluvial yer şekilleri de katkıda bulunarak alan içerisinde morfolojik, mineralojik, fiziksel ve kimyasal olarak bir birinden farklı karakteristiklere sahip topraklar meydana gelmiştir. Topraklar hafif alkalın reaksiyonlu olup pH değerleri 7,23-8,12 aralığında, EC değerleri ise 0,11-1,91 dS m⁻¹ arasında değişmektedir. Çalışma alanının toprak bünye dağılımları oldukça değişkenlik göstermekte olup, ırmak yakınlarında % 64'lerde kum içeren kumlu tın

bünye dağılımı gösterirken, çalışma alanının batısına doğru ırmaktan uzaklaştıkça bünye kildeki artışa bağlı olarak kaba bünyeden orta bünye doğru tınlı ve etek arazilere ulaşıldığında kil-killi tın'a dönüşmektedir. Ayrıca bu alanlarda yer yer topraklar ağır bünyeli olup kil içeriği toprakta % 58'lere ulaşmaktadır. Bünyedeki bu değişim diğer bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri de (hacim ağırlığı, bitkiye yararlı su tutma kapasitesi, geçirgenlik, kation değiştirme kapasitesi vb) etkileyerek topraklar arasında önemli farklılıklara neden olmaktadır. Bu nedenle toprakların kation değişim kapasiteleri 5,79-39,03 meq/100gr, yararlı su tutma kapasiteleri % 4,97-20,30, geçirgenlikleri 0,36-13,42 cm/h ve hacim ağırlıkları 1,13-1,76 gr/cm³ arasında değişmektedir.

Analizlerden elde edilen sonuçların ve arazi gözlemlerinin değerlendirilmesi ile 7 farklı toprak serisi tanımlanmıştır. 1:5.000 ölçekli detaylı toprak etüt ve haritalama çalışmaları; arazi gözlemleri, 150 m aralıklarla grit yöntemi ile burğu yoklamaları yapılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, çalışma alanı içerisinde yer alan toprakların pedolojik süreci sonrası oluşan bazı yüzey üstü ve yüzey altı tanı horizonlarına göre Entisol, Inceptisol ve Vertisol ordolarına yerleştirilmiştir. Ayrıca, toprak serilerinin dağılımı yönünden araştırma alanında en fazla Cevizlik serisi, en az ise Elmacıdede serisi yer kaplamaktadır (Şekil 3).

Detaylı toprak etüt haritalama çalışmasından yararlanılarak alanın AKİ yöntemine göre arazi uygunluk sınıflama haritası yapılmıştır. Ayrıca, daha önce TRGM tarafından aynı alan için yapılmış SI indeksine göre arazi uygunluk sınıfları Çizelge 4'te verilmiştir. Böylece her iki yöntemle yapılan arazi uygunluk sınıflamasının alansal ve oransal dağılımları karşılaştırılmıştır. SI göre 237,86 ha'lık alan (% 87,19) çok iyi ve iyi olarak sınıflandırılırken, 34,96 ha'lık alan (% 12,81) ise orta düzeyde uygun sınıfta yer almıştır (Çizelge 4, Şekil 4).

Yine parametrik bir yaklaşım olan AKİ'nde her bir arazi karakteristiğinin sınırlayıcı faktörlerine bağlı olarak değişen düzeylere göre arazi değerlendirmesi işlemi yapılmıştır. AKİ'ne göre çalışma alanının uygunluk sınıflaması Şekil 4 de verilmiştir. Çalışma alanını toprak ve arazi özelliklerine göre uygunluk sınıflamasının alansal ve oransal dağılımına bakıldığında, toplam alanın % 72,90'ı (198,87 ha) en uygun (S1) tarım alanlarını oluştururken, yaklaşık % 4,21'i (11,49 ha) ise tarıma uygun olmayan (N) alanları oluşturmaktadır. Ayrıca, alanın yaklaşık % 13'ünde (35,15 ha) tarımsal kullanımlar açısından zayıf olan alanları oluşturmaktadır (Çizelge 5 ve Şekil 4).



Çizelge 4. SI ya göre arazi uygunluk sınıfları alansal ve oransal dağılımları

Table 4. Distribution area and ratio of SI suitability classes

Arazi Uygunluk Sınıfları	Alan (ha)	Oran (%)
1- Çok iyi	212,66	77,95
2- İyi	25,20	9,24
3- Orta	34,96	12,81
Toplam	272,82	100,00

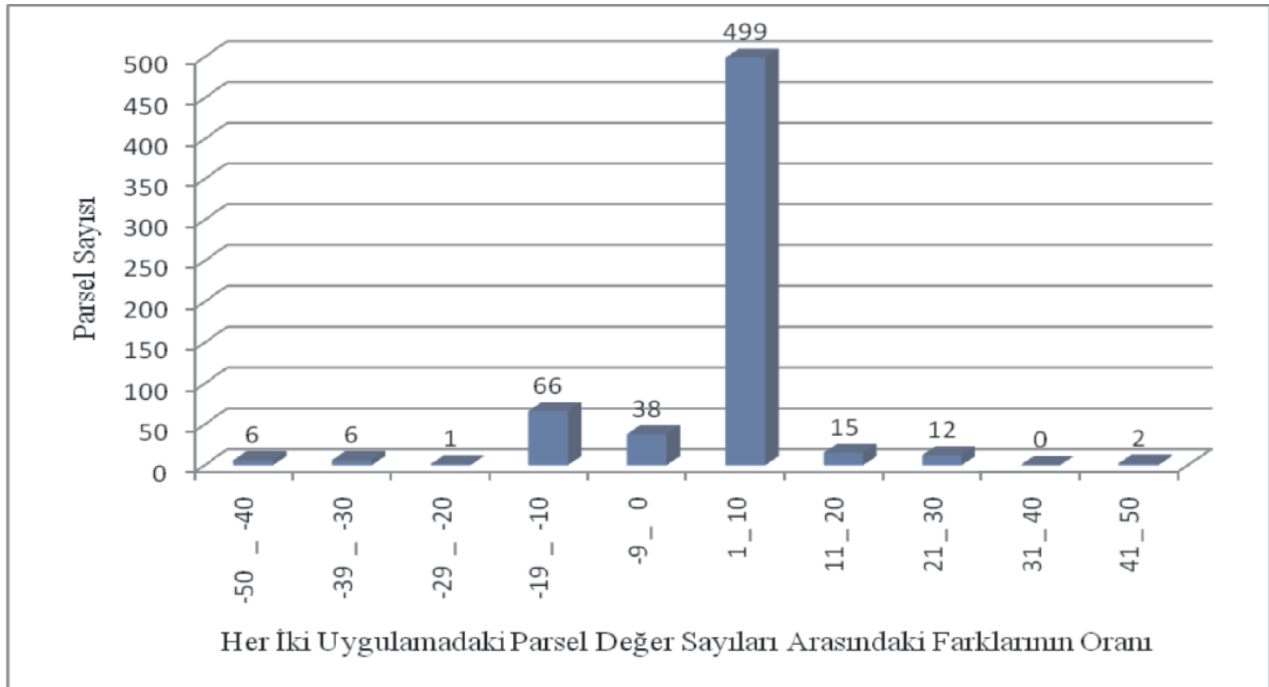
Çizelge 5. AKİ'ne göre arazi uygunluk sınıfları alansal ve oransal dağılımları

Table 5. Distribution area and ratio of LQI suitability classes

Arazi Uygunluk Sınıfları	Alan (ha)	Oran (%)
S1 (iyi)	198,87	72,90
S2 (orta)	27,31	10,01
S3 (zayıf)	35,15	12,88
N1 (kötü)	11,49	4,21
Toplam	272,88	100,00

AKİ'ne göre yapılan değerlendirmede tarımsal açıdan zayıf ve kötü olarak nitelendirilen toplam 46,64 ha'lık (% 17,09) alan, SI değerlendirmesinde tarımsal açıdan iyi ve orta düzeyde sınıflandırılan toplam 60,16 ha'lık (% 22,05) alan içerisine dahil edilmiştir. İki farklı parametrik yöntemle aynı alanın arazi kalite uygunluk sınıflaması yapıldığında sonuçların bu denli farklı olmasında yatan temel neden, farklı toprakların oluşum ve karakterlerinin belirlenmesi yönünde ele alınan yaklaşımların ve

tarımsal alanların kalite özelliklerinin ortaya konulmasında bu özelliklerin nicelik ve niteliklerinin en iyi şekilde ortaya konulmasına bağlıdır. Örneğin AKİ'ne göre Kızılırmak Nehrinin hemen yanında yer alan nehir bankları/sırtları üzerinde oluşmuş çok genç topraklar tarımsal üretimde kalite yönünde ya hiç uygun olmayan veya zayıf uygunluk gösteren alanları oluştururken, SI'ne göre aynı alanlar bitkisel üretimde kalite yönünden iyi ve orta düzeyde sınıflandırılmıştır.



Şekil 5. Her iki uygulamadaki parsel değer sayılarının karşılaştırılması

Figure 5. Comparison of parcel values for two applications

Toprak Derece Haritalarının Parsel Değer Sayıları Üzerindeki Etkisi

Proje uygulama sahası Bafra İlçesi Örencik köyünü kapsamaktadır, proje alanında uygulamaya alınan 645 adet parsel bulunmaktadır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda her iki uygulamada aynı parseller için hesaplanan parsel değer sayıları mukayese edilmiştir. Toprak endeksi ve rayiç bedel endeksine göre oluşan parsel değer sayıları parsellerin bloklarda elde edeceği alanları belirleyen temel unsur durumundadır, bu sebeple her iki uygulamada da parsellerin sahip oldukları parsel değer sayıları teker teker kıyaslanmış ve aralarındaki farkın oranı belirlenmiştir (Şekil 5). Uygulamada elde edilen sonuçlara göre toplulaştırma sahasındaki 645 parselden 537 adedinin (toplam alanın % 62'sinin) her iki uygulamada elde edilen Parsel Değer Sayıları arasında % ± 10 oranında bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Toplam alanı 18 ha olan ve toplulaştırma sahasının %7 sini kapsayan 14 adet parselin her iki uygulamadaki parsel değer sayıları arasında % ± 30 ve daha fazla oranda fark olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, bazı tarımsal işletmeler için kayıplara sebep olurken, bazı tarımsal işletmeler için de haksız kazanımlara yol açmaktadır.

Her iki uygulamadan elde edilen sonuçların karşılaştırılması ile S1'ne göre yapılan uygulama ve AKI'ne göre yapılan uygulamada toprak derece haritaları ve buna bağlı olarak hesaplanan parsel değer sayıları arasındaki farklılık olduğu gözlemlenmiştir. Parsel değer sayılarında oluşan bu farklar, ülkemizde yapılan toplulaştırma uygulamalarında kullanılan toprak etüt haritalarının üretim yöntemlerinin tartışılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Aluviyal araziler dünyada tarımsal potansiyeli en fazla olan alanlar olmasına karşılık, bu alanlar içerisinde akarsuların farklı zamanda taşıdığı depozitler üzerinde oluşmuş topraklar kısa mesafeler içerisinde çok farklı özellikler göstermekte ve birbirinden farklı topraklar oluşabilmektedir. Dolayısıyla oluşan farklı karakterlere sahip toprakların her birisinde kendilerine özgü yönetim biçimi ve istekleri olduğu da artık bilinmektedir. Fakat toplulaştırma çalışmalarında detaylı temel toprak haritalarının oluşturulmasından ziyade topraklara ait bazı parametrelerin bir araya getirilmesi sonucu oluşturulan Store İndeks haritasına göre değerlendirmelerde bulunmak bazı tartışmaları doğurmaktadır. Dolayısıyla günümüzün modern

toprak genetiği ve etüt haritalama uygulamalarında kullanılmakta olan toprak serileri ve fazları düzeyindeki haritalama ünitesi tanımlamalarına, eski bir yöntem olması nedeniyle S1 metodunda herhangi bir karşılık bulunmamaktadır. Ayrıca projede, düzenleme sahasındaki arazilerin tescile esas en önemli unsurlarından biri olan yüzölçümü değil parsel değer sayılarına göre arazi düzenlemesi yapılmaktadır. İşletme sahiplerine eski değerinde toprak verilmeye çalışılmalıdır. Bunun için parsellerin toprak değerleri ve buna bağlı olarak hesaplanan parsel değer sayıları gerçekçi yaklaşımlarla belirlenmelidir. Bunun sağlanabilmesi için detaylı toprak etüt çalışmalarının gerçekçi ve bilimsel esaslara dayalı olarak yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Cangir C, Boyraz, D (2002). The Complex Root Parametric System for Land Evaluation Method on Soils of The Thrace Region. International Conference on Sustainable Land Use and Management. Çanakkale.

Çay T (2013). Arazi Düzenlemesi Mevzuatı, SS 436. ISBN:978-975-97743-1-8, Konya.

Davis RA (1992). Depositional Systems: An Introduction to Sedimentology and Stratigraphy. Prentice Hall, New Jersey.

Dengiz O, Göl C, Ekberli İ, Özdemir N (2009). Farklı Aluviyal Teras Şekilleri Üzerinde Oluşmuş Toprakların Dağılımı ve Özelliklerin Belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 24(3); 184-193.

FAO (1977). A Framework for Land Evaluation. International Institute for Land Reclamation and Improvement/ILRI. Publication 22. Wageningen, The Netherlands 87p.

Günal H (2006). Ardışık İki Topografyada Yer Alan Toprakların Oluşumları ve Sınıflamaları. GOU. Ziraat Fakültesi Dergisi, 23 (2), 59-68

Khiddir S M (1986). A Statistical Approach in the Use of Parametric Systems Applied to the FAO Framework for Land Evaluation. PhD. Thesis University of Gent, Belgium.

Soil Survey Staff (1999). Soil Taxonomy. A Basic of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Survey. U.S.D.A Handbook No: 436, Washington D.C.

Storie R E (1937). An Index for Rating the Agricultural Value of Soils, University of California, Agricultural Experiment Station Berkley, California.

Thorntwaite C W (1948). An Approach to a Rational Classification of Climate, Geographic Review, 38: 55-94.

Yıldız N (1983). Arazi Toplulaştırması. Yıldız Üniversitesi Yayınları, Sayı: 167, İstanbul.