



SAMSUN-BAFRA OVASI TOPRAKLARININ CBS YARDIMIYLA VERİMLİLİK İNDEKSLERİNİN (PI) BELİRLENMESİ

Orhan DENGİZ¹

Hesna ÖZCAN²

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Samsun/Türkiye

² Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Ankara Araştırma Enstitüsü, Ankara/Türkiye

ÖZET

Bu çalışmayla Samsun-Bafra topraklarının coğrafi bilgi sistemi (CBS) yardımıyla verimlilik durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla ilk olarak daha önce yapılmış 1:25.000 ölçekli temel toprak haritalarından çalışma alanına ait haritalama birimleri ve metot için gerekli olan parametreler belirlenmiştir. Değerlendirmeye alınan faktörlerin oransal değerleri karakök formülü yardımıyla arazi verimlilik indeksi (PI) değerleri hesaplandıktan sonra her bir HB'in PI sınıfları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre çalışma alanının tamamı 79255.2 ha'dır. Bunun % 7'si (5547.8 ha) su yüzeyi, sahil kumulları ve yerleşim yeri, büyük bir kısmını oluşturan, arazilerin % 62.4 (5028.0 ha) verimlilik yönünden çok verimli ve verimli (I ve II), % 9.0 (7216.9 ha) orta (III), % 12.5 (1010.5 ha) tarımsal kullanım yönünden toprakların verimlilik özellikleri bakımından verimsiz (IV) ve % 9.1 (7368.6 ha) alanın ise çok verimsiz olduğu belirlenmiştir. Ayrıca toprakların tarımsal kullanıma engel olan verimlilik parametreleri belirlenmiş ve dağılımları haritalar ile gösterilmiştir. Buna ilaveten, CBS sistemi kullanarak çalışma alanına ait bir toprak veritabanı oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Verimlilik indeksi (PI), Coğrafi bilgi sistemi, Samsun-Bafra Ovası

DETERMINATION OF PRODUCTIVITY INDEX (PI) OF SOILS OF SAMSUN-BAFRA PLAIN USING GIS TECHNIQUE

ABSTRACT

The aim of this research was determination of soil productivity index of Samsun-Bafra Plain by using GIS system. First of all land mapping units and some parameters that require for this method were determined from 1: 25.000 scale basic soil maps which were prepared before. After land productivity index (PI) taken into rating of soil criteria factories consideration was calculated by using square root formula, productivity classification was determined for each land mapping unit. According to the results, total study area is 79255.2 ha and 7 % (5547.8 ha) of this area is various land uses (water surface, coastal sandy area and settlement places etc.). While most of the study area's soil productivity (62.4 %-5028.0 ha) consist of excellent and good classes (I and II) in terms of agricultural productivity, it was found that 9.0 % (7216.9 ha) of study area has moderate (III), 12.5 % (1010.5 ha) of it has poor (IV) and rest of its soil (9.1 %) has very poor (V). In addition that, some parameterises that limit for using agricultural practises were determined and generated their maps. Furthermore soil database of the study area was formed using GIS technique

Keywords: Productivity Index (PI), Geographic Information System, Samsun-Bafra Plain

GİRİŞ

Biyosferin önemli bir parçası ve tarımsal üretim sisteminin temel kaynağı olan toprakların üretkenlik özelliklerinin değerlendirilmesi konusuna ilgi doksanlı yıllardan sonra artmıştır (Herric, 2000). Topraklar erozyon, sıkışma, kabuk bağlama, asitleşme, organik maddesi ve biyo-çeşitliliğin azalması ve toprakların verim güçlerinin azalması gibi yanlış arazi kullanımları sonucu meydana gelen çevresel bozulmalar tüm dünyada önemli bir sorun oluşturmaktadır. Bu nedenle toprakların verimlilik özelliklerinin ve kalite indikatörlerinin belirlenmesi işlemi, sürdürülebilir agro-ekosistem için önemli rol oynamaktadır (Hebel, 1998).

Toprakların üretkenlik kapasiteleri ya direk olarak sera veya tarla denemeleri sonucu veya dolaylı olarak, geliştirilen çeşitli modellerle yapılan hesaplamalar sonucu belirlenmeye çalışılmaktadır (Delgado ve Lopez, 1998)

Özden ve ark. (2001) Ankara yöresinde bazı toprak ordolarında verimlilik indeksi modelinin uygulan-

bilirliği üzerine yaptıkları çalışmada toprak parametreleri olarak yarayırlı su, hacim ağırlığı, toprak reaksiyonu, elektiriksel iletkenlik ve kök gelişimini modelde kullanmışlardır. Ordolar PI değerinin yüksekten düşüğe göre sırasıyla Aridisol, Inceptisol ve Entisol olarak belirlemişlerdir.

Ürün miktarı, bitkinin genetik özelliklerinin yanı sıra iklim, yönetim ve özellikle bitkilerin gelişimine ortam sağlayan toprak özelliklerinin ortaklaşa bir fonksiyonudur. Bu nedenle Delgado ve Lopez (1998) PI için bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerin bir fonksiyonu olarak toprağın verimlilik durumunu belirlemeye çalışmışlardır.

Doğal kaynakların, özellikle toprakların karakteristiklerine uygun sürdürülebilir bir şekilde üretkenliklerinin devamlılığı amacı ile Samsun-Bafra ovası topraklarının verimlilik özellikleri belirlenmiş ve toprak özelliklerindeki değişmelerin izlenebilmesi ve sorgulanabilmesi amacıyla coğrafi bilgi sisteminde toprak veri tabanı oluşturulmuştur.

MATERYA VE METOT

MATERYAL

Çalışmada Yüksel ve Dengiz (1996) ve Yüksel ve Arpacı (1996) tarafından yapılan 1: 25.000 ölçekli toprak haritaları, çalışma alanın eğim gruplarının çıkartılması amacıyla 1.25.000 ölçekli topografik haritalar ve iklim verileri materyal olarak kullanılmıştır. Ayrıca bu haritaların sayısallaştırılmasında ve topografik haritalardan eğim grupları, ve toprak haritasından yeni haritaların oluşturulmasında (derinlik, drenaj, tuzluluk ve alkalilik) TNT Mips coğrafi bilgi sistemi programı kullanılmıştır.

Coğrafi Konum ve İklim Özellikleri

Araştırma alanı ülkemizin kuzeyinde Orta Karadeniz Bölgesinde 41° 28' - 41° 45' kuzey enlemleri ve 35° 43' - 35° 58' doğu boylamları arasında Kızılırmak ile yan derelerin oluşturduğu delta ovasında yer almaktadır. Bafra Ovası, Samsun ilinin 23 km batısındaki Çakıllar mevkiinden başlayıp, batıda Yakakent mevkiine kadar uzamaktadır. Güneyde Canik sıradağlarının uzantıları ile sınırlanmıştır.

Ovaya adını veren Bafra ilçesi Kızılırmak'ın kenarında bulunup Samsun iline 50 km uzaklıktadır.

Ovanın en yüksek tepeleri Derbent (240 m), Kışla tepesi (231 m), Keller tepesi (311 m), Kozağız (350 m), Kavak tepe (237 m), Aktekke (210 m)'dir. Çalışma alanının en önemli su kaynağını oluşturan Kızılırmak'tan başka Alaçam, Doyran, Mera, Tatlı, Harız, Paşaboğazi dereleri bulunur.

Bafra ovasında Orta Karadeniz Bölgesinde görülen ılıman iklim özellikleri hakimdir. Karadeniz Bölgesi Kuzeybatı Avrupa'daki alçak basınç ile Sibiryadaki yüksek basıncın etkisi altında kalmaktadır. Alçak basıncın etkisinde kaldığında bölgede yağış görülürken, yüksek basıncın etkisi olduğu zamanlarda yağış görülmez. Ortalama yıllık yağış 791.2 mm ve ortalama yıllık sıcaklık ise 13.6 °C'dir.

Jeolojik ve Jeomorfolojik Durum

Araştırma alanının jeolojisini taban ve yamaç araziler oluşturur. Taban araziler IV. Jeolojik zamana ait alüvyonlardır. Bu alüvyonlar kum, silt, kil ve bir miktar çakıl içeren karışımlardır. Yamaç arazilerde neojen devre ait sedimanter kayalar (marn, kil taşı, silt taşı ve çakıllı seriler) ve eosen devrine ait flişler (kum taşı, kil taşı, marn ve kısmende kireç taşları) yer alır.

Mesozoik formasyonlar araştırma alanının doğusunda gri renkte, ince ve orta tabakalanmalı kumtaşı, kiltası, marn katmanlarının sıralanmasıyla oluşur. Kıvrıklı ve kıvrımlıdır. Eğim ve doğrultuları değişir. Gevşek ve kırılmalı yapıdadırlar.

Araştırma alanında Derbent barajı yakın çevresinde görülen Eosen formasyonlardan bazalt ve andezitler konglomera, volkanik breş ve tüfler içerisinde dayk ve lav akmaları şeklinde görülür. Bazalt ve andezitler sert, sağlam ve kırıklı anglomera, volkanik breş ve tüfler ayrışmalı, kırıklı, parçalı yapıdadırlar. Bölgede

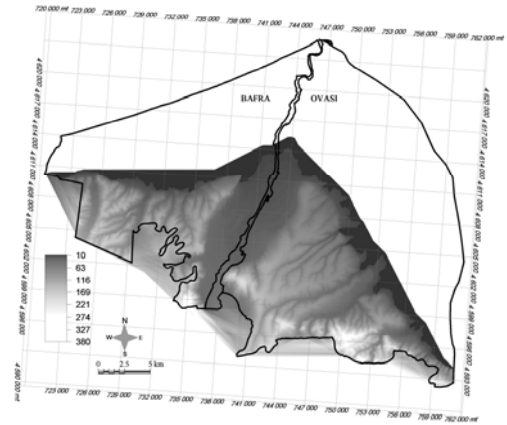
yaygın olarak görülen Neojen kaya birimleri Eosen yaşlı fliş serisi üzerinde uyumsuz olarak yer alır. Yüzye de gri kahverenkli siltli kil, daha derinde silttaş, marn ve konglomera seviyeleri görülür.

Kvarterner formasyonu olarak, Alüvyon-Teras depositi, ovada eski ve yeni alüvyon olmak üzere geniş bir alanı kapsar. Bafra Ovası Kızılırmak'ın oluşturduğu bir delta ovasıdır. Ovayı kesen Kızılırmak ve diğer dereler boyunca taşkın alanında siltli, kumlu çakıl niteliğindedir. Çakıllar çoğunlukla volkanik ve kireç taşından oluşur. Taşkın yatakları dışında alüvyon siltli kil, kumlu kil, kil özelliğindedir. Teras depozitleri, az sıkışmış siltli kumlu çakıllı seviyeler halinde Kızılırmak'ın sağ ve sol tarafında yer yer görülür.

Akkan (1970)'e göre araştırma alanı jeomorfoloji yönünden 5 ana bölüme ayrılmıştır. Bunlar sırasıyla, delta düzlüğü ve dar kıyı ovaları, Kızılırmak eski deltası, eski kıyı aşınım yüzeyi, yamaçlar ve yüksek aşınım düzlükleridir. Bunların en yaygın olanları delta düzlüğü ve Kızılırmak eski deltasıdır.

METOD

Toprakların verimlilik durumlarını belirlenmesinde parametrik yaklaşım; her bir arazi ve toprak karakteristiğinin sınırlayıcı faktörlerine bağlı olarak değişen düzeye göre yapılan değerlendirme işlemidir (Riquier ark., 1970; Ranst, 1991). İlk olarak çalışma alanına ait topografik haritalar sayısallaştırılarak sayısal yükselti modeli ve eğim haritası oluşturulmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. Samsun-Bafra ovası SAM haritası

Ayrıca Yüksel ve Dengiz (1996) ve Yüksel ve Arpacı (1996) tarafından yapılan toprak haritaları kullanılarak TNT Mips coğrafi bilgi sistemi programı ile çalışma alanının toprak veri tabanı oluşturulmuş ve program ile verimlilik indeksi formülünün sorgulama işlemi yapılmıştır. Toprakların verimlilik indeksi değerinin belirlenmesinde kompleks karakök metod kullanılmıştır. Verimlilik indeksi değerinin hesaplanmasında ele alınan her bir karakteristiklerinin değişen seviyeleri ve oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 2).

$$PI = R \max \times \sqrt{\frac{H}{100} \times \frac{D}{100} \times \frac{P}{100} \times \frac{T}{100} \times \frac{NveyaS}{100} \times \frac{O}{100} \times \frac{E}{100} \times \frac{A}{100} \times \frac{M}{100}}$$

PI: Verimlilik İndeksi**Rmax :** Ortalama maksimum oran**H, D, P...:** Her bir karakteristiğin oransal değeri

Parametrik yaklaşımda toprakların verimlilik indekslerinin belirlenmesinde dokuz faktör ele alınmaktadır. Bunlar; Toprak nem durumu (H), Drenaj (D), Etkili toprak derinliği (P), Kök bölgesindeki bünye ve yapı (T), A horizonunun baz saturasyonu (N) veya tuz konsantrasyonu (S), Organik madde miktarı (O), Eğim (E), Katyon değişim kapasitesi (A), Mineral rezerv (M)

H. Toprak Nem Durumu

Sınıf	Tanım
H1	Yaklaşık tüm yıl boyunca kök bölgesinde nem solma noktasının altında
H2	Yılın 9-11 ayı boyunca nem kök bölgesinde solma noktasının altında H2a: 11 ay, H2b: 10 ay, H2c: 9 ay
H3	Yılın 6-8 ayı boyunca kök bölgesinde nem solma noktasının altında H3a: 8 ay, H3b: 7 ay, H3c: 6 ay
H4	Yılın 3-5 ayı boyunca kök bölgesinde nem solma noktasının altında ve yılın 6 ayından fazlası tarla kapasitesinin altında H4a: 5 ay, H4b: 4 ay, H4c: 3 ay
H5	Nem bitki kök bölgesinde yaklaşık tüm yıl boyunca tarla kapasitesinin altında solma noktasının üzerinde

D. Drenaj

Sınıf	Tanım
D1	Yaklaşık olarak tüm yıl taban suyu yüzeye yakın (0-30 cm derinlik hidromorfik horizon) veya yılın 2-4 ayı taşkınlara maruz kalması
D2	Taban suyu seviyesi bitki köklerine zarar verebilecek düzeyde yakın (30-60 cm derinlik hidromorfik horizon)
D3	Orta drenaj, taban suyu seviyesi bitki gelişimini engellemeyecek kadar derin (60-120 cm derinlikte hidromorfik horizon)
D4	İyi drenaj, derin taban suyu seviyesi, yüzeyde su göllenmesi yok (120 cm den daha derin hidromorfik horizon)

Not: Bazı durumlarda topraklar yazları çok kuru kışları ise çok ıslak olabilmektedir. Bu durumda D ve H parametreleri birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.

P. Etkili Toprak Derinliği

Sınıf	Tanım
P1	Çıplak kayalık veya çok sığ derinlik
P2	Sığ; 30 cm derinlikten az toprak kalınlığı
P3	Orta; toprak kalınlığı 30-60 cm arasında
P4	Derin; toprak kalınlığı 60-90 cm arasında
P5	Çok derin; toprak kalınlığı 90-120 cm arasında

T. Bitki Kök Bölgesinin Bünye ve Strüktür Durumu

Sınıf	Tanım
T1	Çakıllı ve taşlı toprak
T1a	% 60'dan fazla taşlı ve çakıllı toprak
T1b	% 40- 60 taşlı ve çakıllı
T1c	% 20-40 taşlı ve çakıllı
T2	Kaba bünyeli toprak
T2a	Saf kum
T2b	% 45'den fazla kaba kum
T2c	Ayrışmamış, fibrik yapıda, % 30 dan fazla organik maddeli toprak
T3	Hafif bünyeli, zayıf strüktür
T4	Tınlı kum, ince kumlu tın veya kaba kum ve silt
T4a	Gevşek, stabil olmayan yapı
T4b	Stabil strüktür
T5	Ağır bünyeli toprak; kil veya siltli kil
T5a	Masif veya iri prizmatik strüktür
T5b	Granüler, furda veya blok strüktür
T6	Orta-ağır bünyeli topraklar; ağır kumlu tın, kumlu kil, killi tın, siltli killi tın
T6a	Masif, iri prizmatik strüktür
T6b	Köşeli blok, granüler, furda veya gözenekli masif strüktür
T7	Tın, siltli tın ve kumlu killi tın

N. A Horizonunun Baz Saturasyonu ve pH

Sınıf	Tanım
N1	Baz saturasyonu %15'den az pH (1:1) 3.5-4.5
N2	Baz saturasyonu % 15-% 35 pH (1:1) 4.5-5.0
N3	Baz saturasyonu % 35-% 50 pH (1:1) 5.0-6.0
N4	Baz saturasyonu % 50-%75 pH (1:1) 6.0-7.0
N5	Baz saturasyonu > % 75 pH (1:1) 7.0-8.5
N6	Aşırı kireçli topraklar (> % 30 kireç)

S. Çözülebilir Tuz Konsantrasyonu

Sınıf	Tanım
S1	Çözülebilir tuz konsantrasyonu < % 0.2
S2	Çözülebilir tuz konsantrasyonu % 0.2-0.4
S3	Çözülebilir tuz konsantrasyonu % 0.4-0.6
S4	Çözülebilir tuz konsantrasyonu % 0.6-0.8
S5	Çözülebilir tuz konsantrasyonu % 0.8-0.1
S6	Çözülebilir tuz konsantrasyonu > % 1

O. A Horizonunun Organik Maddesi

Sınıf	Tanım
O1	< % 1
O2	% 1-2
O3	% 2-5
O4	> % 5
O5	Çok fazla organik madde ve > C/N 25

E. Eğim

Sınıf	Tanım
E1	A % 0-2 Düz düze yakın
E2	B % 2-6 Hafif
E3	C % 6-12 Orta
E4	D % 12-20 Dik
E5	E % 20-30 Çok Dik
E6	F % 30+ Sarp

A. Katyon Değişim Kapasitesi

Sınıf	Tanım
A0	KDK 5 me/100gr az
A1	KDK 5- 20 me/100gr
A2	KDK 20-40 me/100gr
A3	KDK 40 me/100gr fazla

M. Ayrışabilir Mineral Rezervi

Sınıf	Tanım
M1	Mineral rezerv çok az veya yok
M2	Mineral rezerv az
M2a	Kumlu veya demirli minerallerden oluşmuş rezerv
M2b	Asidik kayalardan
M2c	Bazik veya kireçli kayalardan
M3	Mineral rezerv fazla
M3a	Kumlu veya demirli minerallerden oluşmuş rezerv
M3b	Asidik kayalardan
M3c	Bazik veya kireçli kayalardan

Arazilerin verimlilik durumlarının belirlenmesi amacıyla, her bir Haritalama Birimi (HB) için dikkate alınan dokuz faktörün değişen düzeylerine göre kompleks karekök formül yardımıyla PI değerleri belirlenerek Tablo 1'de belirtildiği gibi sınıflandırılması yapılmıştır.

Tablo 1. Arazi kalite indeks değerlerine göre uygunluk sınıfı (Riquier ark. 1970; Ranst, 1991)

Verimlilik (PI)	İndeksi Sınıfı	Oran
Çok verimli	I	65-100
Verimli	II	35-64
Orta	III	20-34
Verimsiz	IV	8-19
Çok verimsiz	V	0-7

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırma alanı toplam 79255.2 ha olup bunun yaklaşık 5601.4 ha'lık (% 7.0) kısmı su yüzeyi, sahil kumulları ve yerleşim alanları oluşturmaktadır. Alanda en fazla yayılıma sahip seri 21379.2 ha (% 27.0) ile Habilli serisi ve sırasıyla Çetinkaya 16980.3 ha (% 21.4), Bafra 15765.9 ha (% 19.9), Harız 10032.4 ha (% 12.7), Kozağacı 5024.0 ha (% 6.3), ve en az ise 4471.9 ha (% 5.6) Örenyeri serisidir. Bu serilerin toprak taksonomisine göre sınıflandırılmaları ise Harız, Bafra, Örenyeri, Kozağacı, Çetinkaya serileri Entisol ve Habilli serisi ise Vertisol şeklindedir. Arazi kullanım durumları ise % 7.0' su yüzeyi, sahil kumulları gibi alanların dışında 12565.6 ha çayır ve mera, 10772.4 ha orman, 1482.4 sulu tarım ve 48833.4 ha'lık alanda da nadaslı ve nadassız kuru tarım yapılmaktadır (Şekil 2).

Araştırma alanının işlemeli tarım açısından (I, II, III, IV) arazi yetenek sınıflamasına bakıldığında, alanın yarısından fazlası yani % 75.2'si (56346.4 ha) işlemeli tarıma elverişlidir. I ve II sınıf tarım arazileri en fazla yayılım gösterirken özellikle drenaj, taban suyu ve tuzluluk ve alkalilik gibi sınırlayıcı faktörleri içeren

IV sınıfa giren araziler ise en az alanı kaplamaktadır (% 13.1). Ayrıca işlemeli tarıma uygun olmayan VI, VII ve VIII sınıf araziler ise alanın % 24.8'dir. Araştırma alanında V sınıf araziler bulunmamaktadır.

Tablo 2. Farklı toprak özelliklerinin oransal değerleri

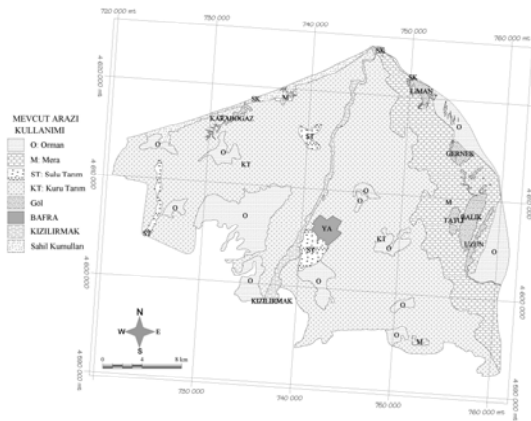
H (Toprak Nem Durumu)						
H1						5
H2	H2a	10	H2b	20	H2c	40
H3	H3a	50	H3b	60	H3c	70
H4	H4a	80	H4b	90	H4c	100
H5						100
D (Drenaj)						
D1	H4	H5	H2	H3		
D2			10 - 40			
D3			40 - 80			
D4			80 - 90			
			100			
P (Toprak Derinliği)						
		P1				5
		P2				20
		P3				50
		P4				80
		P5				100
		P6				100
T (Bitki Kök Bölgesinin Bünye ve Strüktür Durumu)						
T1	T1a	10	T1b	30	T1c	60
	H4	H5	H3	H1	H2	
T2a		10	10		10	
T2b		30	20		10	
T2c		30	30		30	
T3		30	20		10	
T4a		40	30		30	
T4b		50	50		60	
T5a		50	60		20	
T5b		80	80		60	
T6a		80	80		60	
T6b		90	90		90	
T7		100	100		100	
N (Baz saturasyonu ve pH) veya S (Çözülebilir tuz)						
N1	40	S	T1	T2	T4	T5
N2	50	S1		100		100
N3	60	S2		70		90
N4	80	S3		50		80
N5	100	S4		25		40
N6	80	S5		15		25
		S6		5		15
		S7		60		90
		S8		15		60
		S9		5		15

Araştırma alanına ait temel toprak haritasında 42 tane haritalama birimi (HB) mevcuttur. Bu HB'leri oluşturan toprak serilerinin fiziksel kimyasal ve morfolojik özellikleri ile birlikte eğim, derinlik, kayalılık, tuzluluk ve alkalilik gibi fazlar incelendiğinde her bir HB'yi metot da belirtilen kriterlere göre oransal değerleri belirlenerek verimlilik indeks değerleri hesaplanmış ve PI sınıfları Tablo 1'e göre sınıflandırılmıştır. Buna göre uygunluk sınıfı I olan çok verimli HB topraklarının fiziksel ve kimyasal olarak tarımsal yönden sınırlayıcı faktörün olmadığı, II sınıf olan verimli arazilerin tarımsal kullanımlar açısından iyi olduğu, III olan HB'lerinin sınırlayıcı faktörlerin sayısı ve derecesinin artmasına bağlı olarak orta olduğu, IV. sınıf

toprakların tarımsal yönünden kullanılmasında çok uygun olmadığını fakir durumda olan, ancak bazı amenajman tedbirlerin alınması durumunda kültür bitkilerinin yetiştirilmesine imkan verebilen, son olarak da V sınıf topraklar ise toprakların kültür bitkisi yetiştirilmesine imkan vermeyen sınırlayıcı faktörlerden dolayı verimsiz olarak nitelendirilmektedir.

Tablo 2'nin devamı

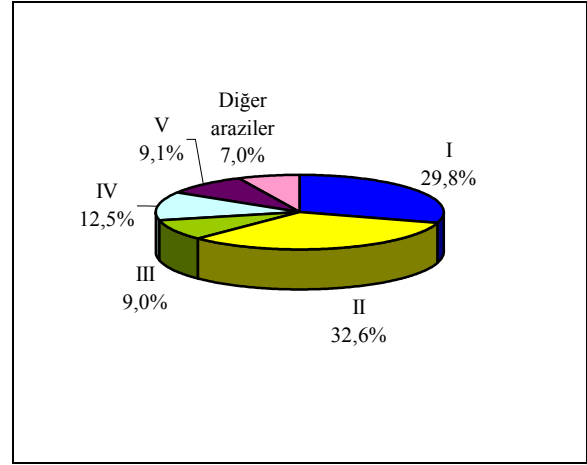
O (Organik Madde)	H1	H2	H3	D3	D4	H4	H5	D1	D2
O1	85							70	
O2	90							80	
O3	100							90	
O4	100							100	
O5	70							70	
A (Kasyon Değişim Kapasitesi)									
		A0							85
		A1							90
		A2							95
		A3							100
M (Ayrışabilir Mineral Rezerv)									
		H1 <td>H2 <td>H3 <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </td></td>	H2 <td>H3 <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </td>	H3 <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>					
		H4 <td>H5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	H5						
	M1			85					85
	M2a			85					90
	M2b			90					95
	M2c			95					100
	M3a			90					95
	M3b			95					100
	M3c			100					100
E (Eğim)									
		E1							100
		E2							90
		E3							60
		E4							30
		E5							20
		E6							5



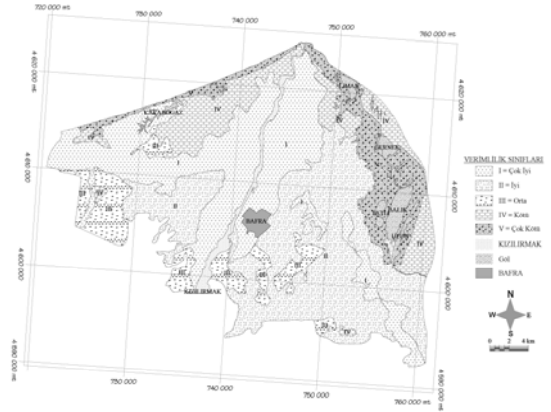
Şekil 2. Araştırma alanı mevcut arazi kullanım durumu

Yapılan araştırmaya göre, çalışma alanının topraklarının büyük bir kısmını olan % 62.4'ü (50284 ha), tarımsal yönden ve kalitelilik özelliği bakımından çok verimli ve verimli (I ve II) sınıflarını oluşturmaktadır. Alanın geri kalan % 9.0'u (7216.9 ha) orta (III), % 12.5'i (1010.5 ha) verimsiz (IV) ve % 9.1'i (7368.6 ha) ise toprak özellikleri açısından tarıma uygun ol-

mayan çok verimsiz topraklar (V) olarak belirlenmiştir (Şekil 3 ve Şekil 4).



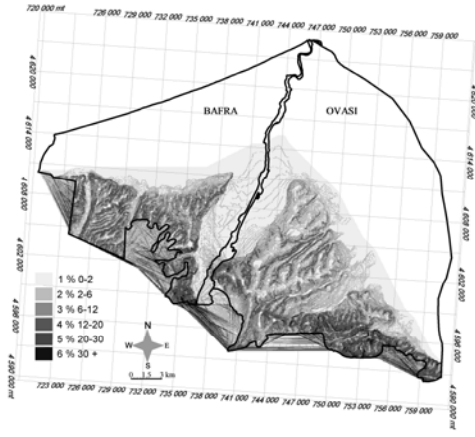
Şekil 3. Verimlilik indeks (PI) sınıflarının oransal dağılımları



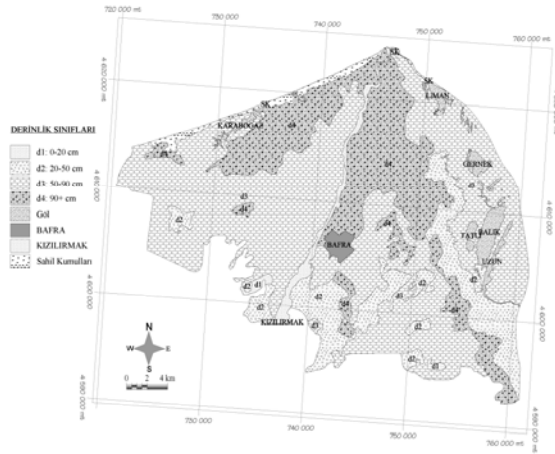
Şekil 4. Samsun- Bafra ovası topraklarının verimlilik indeks (PI) haritası

Tablo 3. Çalışma alanının derinlik, drenaj, tuzluluk alkalilik durumlarının alansal dağılımları

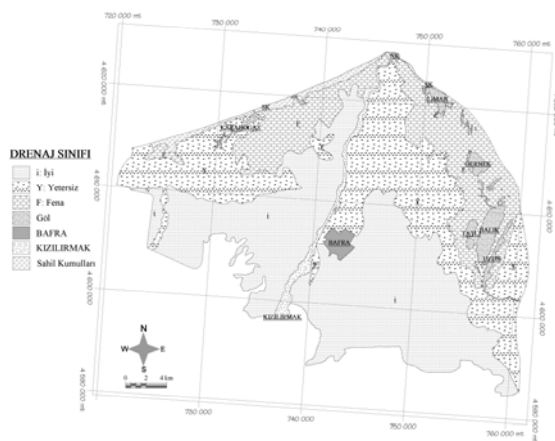
Derinlik (cm)	Alan (ha)	Oran (%)	Drenaj
d1 0-20	342.1	0.5	iyi
d2 20-50	10783.5	15.8	yetersiz
d3 50-90	43543.2	63.9	fena
d4 90+	18984.9	27.8	
Alan (ha)	Oran (%)	Tuzluluk-alkalilik	Alan (ha)
35179.4	51.7	Alkali	15925.2
24341.7	35.6	Tuzlu-alkali	4941.2
14132.6	20.7	İyi	52787.4
Oran (%)	Eğim (%)	Alan (ha)	Oran (%)
23.4	0-2	50518.3	64.8
7.2	2-6	11471.9	14.7
77.4	6-12	8257.5	10.6
	12-20	6048.1	7.8
	20-30	1634.7	2.1



Şekil 5. Samsun Bafra ovası topraklarının eğim haritası



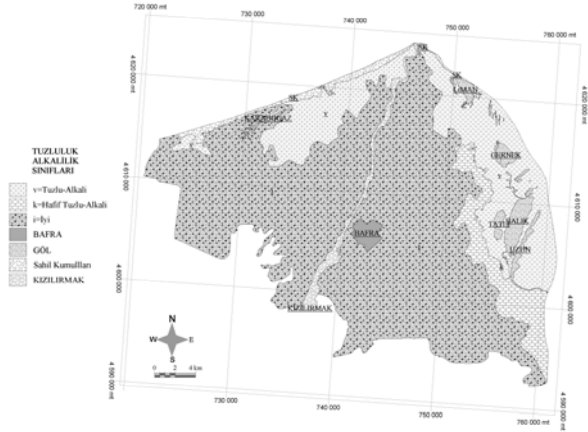
Şekil 6. Samsun Bafra ovası topraklarının derinlik haritası



Şekil 7. Samsun Bafra ovası topraklarının drenaj haritası

Ayrıca toprakların fakir veya çok verimsiz olmasına neden olan faktörlerden eğim, derinlik, drenaj, tuzluluk, alkalilik durumlarına baktığımızda; alanın 11125.6 ha (% 16.3) çok sığ ve sığ derinliktedir. Bu alanlar özellikle çalışma alanının güney kesimlerinde

yer alan dağlık ve tepelik alanlarda görülmektedir. Eğimin % 12'nin üzerinde olduğu bu alanlar orman-fundalık ve kuru tarım olarak kullanılmaktadır. Toprakların % 20.7'si taban suyu yüksek, ağır bünyeli ve fena drenajlıdır. Ayrıca % 30.6'sını da alkalilik ve tuzluluk-alkalilik sorunu bulunmaktadır. Bu alanlar daha çok özellikle göller bölgesini temsil eden Habilli serisinde görülmektedir ve çayır-mera olarak kullanılmakta çoğunlukla da tuzcul bitkilerle kaplıdır (Tablo 3 ve Şekil 5, 6 7, 8).



Şekil 8. Samsun Bafra ovası topraklarının tuzluluk-alkalilik haritası

KAYNAKLAR

- Akkan, E.1970. Bafra Burnu-Dicle Kavşağı Arasında Kızılırmak Vadisinin Jeomorfolojisi. A.Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya fakültesi Yayınları: 191, Ankara.
- Delgado, F. Ve Lopez, R. 1998. Evaluation of soil degradation impact on the productivity of Venezuelan soils. *Advance in Geo Ecology* 31, 133-142.
- Hebel, A. 1998. Soil degradation–diagnosis, appraisal and reversing measures. Introduction. p. 1–2. In H.P. Blume et al. (ed.) *Towards sustainable land use, Vol. I, Adv.GeoEcol.* 31. Catena Verlag, Reiskirchen, Germany.
- Özden, Ş., Şahin, K. ve Keskin, S. 2001. Verimlilik indeks modelinin Ankara yöresi bazı toprak ordolarında uygulanabilirliğinin araştırılması. *KHGM Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Yıllığı*. Yayın No: 117, Ankara.
- Herric, J.E. 2000. Soil Quality: an indicator of sustainable land management. *Appl. Soil Ecology* 15:75–83.[ISI]
- Ranst, E.V. 1991. *Methods in Land Evaluation Part I-II*. International Training Center for Post Graduate Soil Scientists State Uni. Gent, Belgium.
- Riquier, J., Bramao, D.L. and Cornet, J.P.1970. A new system of soil appraisal in terms of actual and potential productivity. *FAO Soil Resources, Development and Conservation Service, Land and Water Development Division*. FAO, Rome, 38 pp.

Yüksel, M., Dengiz, O. 1996. Bafra ovası sağ sahili topraklarının sınıflandırılması. A.Ü. Ziraat Fakültesi. Tarım Bilimleri Dergisi. Cilt: 2, Sayı : 2, Ankara.

Yüksel, M., Arpacı, K. 1996. Bafra ovası sol sahili topraklarının sınıflandırılması. A.Ü. Ziraat Fakültesi. Tarım Bilimleri Dergisi. Cilt: 2, Sayı : 2, Ankara.