

77678

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

77678

**KAZOVA TARIM İŞLETMESİ TOPRAKLARININ
ARAZİ DEĞERLENDİRMESİ**

Fevzi AKBAŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK ANABİLİM DALI**

1998 - TOKAT

GAZIOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAZOVA TARIM İŞLETMESİ TOPRAKLARININ

ARAZİ DEĞERLENDİRİLMESİ

Fevzi AKBAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOPRAK ANA BİLİMDALI

Bu tez , 09/02 /1998 tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Ünvanı , Adı ve Soyadı

İmza

Başkan : Prof. Dr. Mustafa KILIÇ

Üye : Prof. Dr. Alper DURAK

Üye : Y. Doç. Dr. Kadir SALTALI

(Handwritten signatures of Prof. Dr. Mustafa KILIÇ, Prof. Dr. Alper DURAK, and Y. Doç. Dr. Kadir SALTALI)

ONAY:

Bu tez, 23./02./1998 tarih ve ...03..... sayılı Enstitü Yönetim Kurulu tarafından
belirlenen jüri üyelerince kabul edilmiştir.

23./02./1998

Enstitü Müdürü
Doç. Dr. Osman KARKACIER

(Handwritten signature of Doç. Dr. Osman KARKACIER)


ÖZET

KAZOVA TARIM İŞLETMESİ TOPRAKLARININ ARAZİ DEĞERLENDİRMESİ

Fevzi AKBAŞ

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK ANA BİLİMDALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
1998,78 Sayfa

Danışman : Prof. Dr. Mustafa KILIÇ
Juri : Prof. Dr. Mustafa KILIÇ
Prof. Dr. Alper DURAK
Y. Doç. Dr. Kadir SALTALI

Bu çalışmada, Kazova Tarım İşletmesi Arazilerinin şu anda uygulanan ve uygulanması muhtemel diğer arazi kullanım türlerine uygunluğu belirlenmiştir. Değerlendirmede Basit Sınırlama ve Şenol Arazi Değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır.

Yeşilirmak ve Eğertepe serileri Basit Sınırlama Metodu için belirlenen tüm kullanımlara sürekli, Mera serisi ise geçici olarak uygun değildir. Obalar ve Çaylı serisi toprakları arazi kullanım türlerine düşük seviyede uygunluk gösterirken İşletme serisi toprakları orta derecede uygunluk göstermektedir. İşletme arazisinin az problemlili topraklarına sahip olan Yol serisi ise buğday, mısır ve yonca yetiştiriciliğine çok uygun, mısır yetiştiriciliğine orta derecede uygundur.

Şenol Arazi Değerlendirme Yöntemi ile 22 farklı arazi kullanım türünün 23 adet arazi ünitesine (Toprak Fazı) uygunluğu belirlenmiştir. Çaylı serisinin tuzlu-alkali ve fena drenajlı fazları, Eğertepe serisinin sığ ve çok taşlı fazları kullanım türlerinin bir çoğuna uygunluk göstermemektedir. İşletme serisinin derin profilli fazları ile Yol serisine ait fazlar kullanım türlerine en fazla uygunluk gösteren arazi üniteleridir.

Anahtar Kelimeler: Arazi Değerlendirmesi, Basit Sınırlama Metodu, Şenol Arazi Değerlendirme Yöntemi, Arazi Kullanım Türü, Arazi Ünitesi

ABSTRACT**LAND EVALUATION OF KAZOVA
AGRICULTURAL FARM SOILS****Fevzi AKBAŞ****GAZİOSMANPAŞA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE
DEPARTMENT OF SOIL SCIENCE
MASTER THESIS
1998, 78 Pages****Supervisor: Prof. Dr. Mustafa KILIÇ****Jury : Prof. Dr. Mustafa KILIÇ****Prof. Dr. Alper DURAK****Asst. Prof. Dr. Kadir SALTALI**

In this study the suitability of Kazova Agricultural Farm soils to land utilization types, which are currently being practicing and can be practiced was determined. Simple Limitation and Şenol Land Evaluation Methods were used.

Result from Simple Limitation Method, showed that Yeşilırmak and Eğertepe Series are permanently unsuitable and Mera series currently unsuitable to all of the determined land utilization types. While, Çaylı and Obalar series generally show low suitability to the land utilization types, İşletme series is moderately suitable to the land utilization types. Yol series, which has soils having least limitation of the farm soils, is very suitable to wheat, maize and alfalfa, and moderately suitable to sunflower.

With the Şenol Land Evaluation Method, the suitability of 22 different land utilization type to the 22 land unit(soil phases) was determined. Salty, alkaline and poor drainage phases of Çaylı series and shallow and very stony phases of Eğertepe and İşletme series are unsuitable to the most of land utilization types. Yol series and deeper phases of İşletme series were the land units that show the highest suitability of the land utilization types.

Key Words: Land evaluation, Simple Limitation Method, Şenol Land Evaluation Method, Land Utilization Type, Land Unit

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	v
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	4
2.1. Arazi Değerlendirmesinin Gelişimi	4
2.2. Arazi ve Arazi Değerlendirme Kavramı.....	5
2.3. Belli Başlı Arazi Değerlendirme Yöntemleri.....	9
2.4. Arazi Değerlendirmesi İle İlgili Örnek Bazı Çalışmalar.....	16
3. KAZOVA TARIM İŞLETMESİNİN GENEL KARAKTERİSTİKLERİ.....	20
3.1. Coğrafi Konum.....	20
3.2. Fizyografya.....	21
3.3. İklim.....	21
3.4. Jeoloji.....	22
3.5. Bitki Örtüsü ve Tarımsal Yapı.....	22
3.6. Toprak Özellikleri.....	24
3.6.1. Kazova Tarım İşletmesi Topraklarının Morfolojik Özellikleri, Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	24
3.6.2. Kazova Tarım İşletmesi Topraklarının Sınıflandırılması.....	30
4. MATERYAL VE METOD.....	31
4.1. Materyal.....	31
4.2. Metod.....	31
4.2.1. Basit Sınırlama Metoduna Göre Değerlendirme.....	31
4.2.2. Şenol Arazi Değerlendirme Yöntemine Göre Değerlendirme İşlemleri.....	33
5. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	36
5.1. Basit Sınırlama Metoduna Göre Değerlendirmenin Sonuçları.....	36
5.1.1. Değerlendirmeye Alınan Arazi Ünitelerine Ait Arazi Karakteristik Değerleri.....	36
5.1.2. Değerlendirmeye Alınan Arazi Kullanım Türleri.....	37
5.1.3. Basit Sınırlama Metoduna Göre Değerlendirmenin Sonuçları.....	41
5.2. Şenol Arazi Değerlendirme Yöntemine Göre Yapılan Değerlendirmenin Sonuçları.....	42
5.2.1. Arazi Kullanım Türleri (AKT) ve Grupları.....	42
5.2.2. Arazi Kullanım Türlerinin Tanımlanması, İklim ve Toprak İstekleri.....	42
5.2.3. Arazi Karakteristikleri ve Haritalama Birimlerinin Belirlenmesi.....	50

5.2.4. AKT'lerin Oransal Beklenen Ürün Değerleri(OBÜ) ve Karlılık Endeksleri (KE).....	51
5.2.5. Haritalama Birimlerinin AKT'lerine Uygunluğu.....	52
5.2.6. Potansiyel Arazi Kullanım Planlaması.....	52
5.2.7. Tarımsal Kullanıma Uygunluk Sınıflaması.....	58
6.TARTIŞMA.....	60
KAYNAKLAR.....	62
EKLER	
EK 1a. Basit Sınırlama Metoduna Göre Arazi Karakteristiklerine Ait Değerlerin Hesaplanması.....	66
EK-1b Tekstür/Strüktür Sınıflamasında Kullanılan Sınıflar.....	70
EK-1c Sel Basması ile İlgili Gruplar.....	70
EK 2. Kazova Tarım İşletmesinin Temel Toprak Haritası	71
EK 3a- ŞADY'e Göre Uygunluk Haritası	72
EK 3b-Basit Sınırlama Metoduna Göre Uygunluk Haritaları.....	73
ÖZGEÇMİŞ.....	78

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİL

Sayfa

2.1. İki Aşamalı ve Paralel Yaklaşımların Akış Diyagramı.....	8
2.2. Arazi Uygunluk Sınıflamasında Ordo, Sınıf, Alt Sınıf ve Birimleri Gösterilişi.....	16
3.1. Kazova Tarım İşletmesinin Coğrafi Konumu.....	20
4.1. Arazi Değerlendirme İşlemlerinin Akış Diyagramı.....	34



ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>ÇİZELGE</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. FAO (1983)'nin Kuru Ziraat İçin Önerdiği Arazi Nitelikleri.....	13
2.2. Arazi Nitelikleri ile Arazi Karakteristikleri Arasındaki İlişkiler.....	14
2.3. FAO (1977)'nin Uygunluk Sınıflamasının Yapısı.....	15
3.1. Köy Hizmetleri Tokat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Meteoroloji İstasyonunun 30 Yıllık (1965-1995) Rasatlarına Göre İklimsel Değerler.....	22
3.2. 1995 Yılı İtibariyle Kazova Tarım İşletmesinin Arazi Kullanım Durumu.....	23
3.3. Kazova Tarım İşletmesinde Ekimi Yapılan Tarla ve Yem Bitkilerinin 4 Yıllık Ekim Alanı ile Verim Değerleri.....	24
3.4. Kazova Tarım İşletmesi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	25
3.5. Kazova Tarım İşletmesi Topraklarının Toprak Taksonomisi ve FAO/UNESCO (1974) Sistemlerine Göre Sınıflandırılması	30
4.1. Değerlendirmeye Alınan Arazi Karakteristikleri ve Bu Değerler Elde Ediliş Yöntemleri.....	32
4.2. FHBE Değerlerine Göre Oluşturulan Arazi Kullanım Türlerinin Uygunluk Sınıfları.....	35
4.3. OHBE0 Sınır Değerlerine Göre Haritalama Birimlerinin Tarımsal Kullanıma Uygunluk Sınıfları.....	35
5.1. Arazi Ünitelerinin Arazi Karakteristiklerine Ait Değerler.....	36
5.2. Arazi Kullanım Türlerinin Her Bir Uygunluk Sınıfı İçin Arazi Karakteristik Değerleri.....	37
5.3. Arazi Ünitelerinin Basit Sınırlama Metoduna Göre AKT'lerine Uygunluğu	41
5.4. ŞADY'e Göre Değerlendirmeye Alınan Arazi Kullanım Türleri.....	43
5.5. Değerlendirmeye Alınan Arazi Karakteristikleri ve Bunların Farklı Düzeyleri.....	51
5.6. Arazi Kullanım Türlerinin (AKT) Oransal Beklenen Ürün Değerleri.....	53
5.7. Arazi Kullanım Türlerinin Karlılık Endeksi (KE) Değerleri.....	54
5.8. FHBE Değerleri ve Belirlenen Uygunluk Sınıfları	55
5.9. FHBE Değerlerine Göre Alt Gruplar.....	57
5.10. Potansiyel Arazi Kullanım Grupları.....	58
5.11. Haritalama Birimlerinin Oransal Birim Endeksleri ve Tarımsal Kullanıma Uygunluk Sınıfları.....	59

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarımı maddi olarak destekleyen Gaziosmanpaşa Üniversitesi Araştırma Fon Saymanlığına, çalışmam süresince yönlendirici etkisini gördüğüm danışman hocam Prof. Dr. Mustafa KILIÇ'a, kendi geliştirmiş olduğu ŞADY ve İLSEN Paket Programını kullanmada bana yardımcı olan Prof Dr. Suat ŞENOL'a (Çukurova Üniversitesi) ve Araş. Gör. Levent BAŞAYİĞİT'e (Süleyman Demirel Üniversitesi), Bölüm Başkanımız Prof. Dr. A. Reşit BROHİ'ye, Bölüm hocam Prof. Dr. Alper DURAK'a, arazi çalışmalarında yardımlarından dolayı Ziraat Yüksek Müh. Hakan YILDIZ'a, Araş. Göv. Erdiñç SAVAŞLI'ya, Uzman Arif AKTAŞ'a ve haritaların çiziminde yardımcı olan Araş. Gör. Mustafa ÇETİN'e teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca bu çalışmamda maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme ve toprak bölümü personeline teşekkürü bir borç bilirim.

1. GİRİŞ

Yeryüzünde toplam 148 milyon kilometrekare arazi bulunmakta olup, bunun yaklaşık % 10'u tarım arazisi, % 44'ü çayır mera, % 30'u orman ve % 1.5'i yerleşim alanı, yol, fabrika gibi diğer amaçlar için kullanılmaktadır (Fresco, 1994). Günümüzde bu kaynakların sahip oldukları potansiyele uygun olarak kullanıldıkları söylenemez. Nitekim bugün toplam tarım alanlarının yaklaşık % 10'u bozulmuş ve verimsiz bir hale gelmiştir (Bonte-Friedheim et al.,1994a). Bununla birlikte dünya nüfusunun 2000 yılında 6.2 milyar, 2050 yılında da 10 milyara ulaşması beklenilmekte ve 2050 yılında toplam nüfusun %88'inin gelişmekte olan ülkelerde yaşıyor olacağı tahmin edilmektedir (Bonte-Friedheim et al., 1994b). Artan dünya nüfusuna paralel olarak gerek tarımsal üretim için gerekse tarım dışı etkinlikler amacıyla kullanılmak üzere, arazi için gereksinimin hızla artması arazi kullanımında hızlı değişikliklere neden olmaktadır. Bu değişiklikler bizim araziye bakış yöntemlerimizin daha dikkatlice incelenmesini gerektirmektedir. En uygun yöntem, farklı arazilerin belli kullanımlardan sonuçlanacak girdilerin ve çıktılarının, iyi ve kötü etkilerinin belli yaklaşımlarla saptanması yani arazi değerlendirmesidir (Şenol, 1983). İşte arazi değerlendirmesi, bir çok üretken kullanım türleri için arazinin potansiyelini tahmin etme işlemi olup, genelde çeşitli arazi kullanım türlerinin gereksinmeleriyle arazinin sahip olduğu niteliklerin kıyaslanmasından ibarettir (FAO, 1977; Beek, 1978). Diğer bir deyişle arazi değerlendirmesi arazinin topoğrafya, iklim, bitki örtüsü, toprak ve diğer özelliklerinin yorumlanmasına dayanarak belli arazi birimleri için en uygun kullanımların neler olduğunu saptamak ve farklı arazi birimleri arasında kıyaslama yapabilme amacıyla yapılan çalışmaları içerir (Şenol, 1983).

Araziler fiziksel, sosyal, ekonomik ve coğrafik olarak birbirinden farklıdırlar ve bu farklılıktan dolayı her bir kullanım şekline fiziksel ve/veya ekonomik yönden az veya çok uyum gösterirler. Arazilerin uygun şekilde kullanılmaması da doğal kaynakların tüketilmesine, arazilerin bozulmasına, fakirlik ve diğer problemlere yol açmaktadır. Arazilerin ve doğal kaynakların bozulmadan şimdiki ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılaması için kapasitelerine göre kullanılması ve ekosistemde devamlılığın sağlanması

akılcı bir arazi kullanım planlamasını gerektirmektedir, buda arazi değerlendirmesi ile yapılabilir (Rossiter,1996).

Bugün dünyanın bir çok ülkesinde toprak etüd çalışmalarının son safhasına gelinmiş, ülke çapında etüdlr bitirilmiş ya da bitirilmek üzeredir. Bu gelişme toprak etüdlrünün yorumlaması ve ilgili diğer uygulamalara daha çok önem verilmesi gerçeğini akla getirmekte ve toprak etüd programlarının bütünleyici bir parçası olan arazi değerlendirmesinin önemini artırmaktadır (Bouma, 1989).

Arazi değerlendirmesi terimi ilk kez 1950 yılında Uluslararası Toprak Bilimi Derneğinin Amsterdam Kongresi'nde Visser'in "Gelecekte arazi değerlendirmesinin gelişimi" isimli makalesinde kullanılmış ve gündeme gelmiştir. Daha sonraki yıllarda çeşitli isimler adı altında (arazi sınıflaması, toprak etüd yorumlaması) bir çok ülkede bu konuda çalışmalar yapılmış, amaç ve metodoloji bakımından farklı sistemler oluşturulmaya başlanmıştır. Bu nedenle FAO ülkeler arasında tekdüzeliği sağlamak amacıyla arazi değerlendirmesi için bir taslak hazırlamıştır (FAO, 1977). Bu taslak, dünyanın her yerinde geçerli tek bir işletme arazisine olduğu kadar daha büyük ölçekli çalışmalara da uygulanabilir bir arazi değerlendirme sisteminin temel kavramlarını ve prensiplerini tanımlar ve işlemlerin sınırını çizer.

Daha sonra FAO kuru ziraat, ormancılık, ve sulu tarım için arazi değerlendirme kılavuzlarını yayınlamıştır (FAO, 1983, 1984, 1985). Bu yayınlarda belirtilen amaçlar doğrultusunda yapılacak arazi değerlendirmelerinde izlenecek yöntemler ve diğer yardımcı bilgiler verilmiştir.

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de arazi değerlendirme çalışmalarının çok yakın bir geçmişı bulunmaktadır. Son yıllara kadar yapılan çalışmalarda Arazi Yetenek Sınıflaması, Sulu Tarıma Uygunluk ve Storie Arazi Dereceleme Yöntemi gibi yöntemler uygulanmıştır. Şenol (1983) tarafından FAO (1977)'nin taslağında belirtilen ilkeleri esas alan bir arazi değerlendirme yöntemi geliştirilmiştir. Arazi kullanım türlerinin arazi istekleri ile arazi karakteristiklerinin karşılaştırılması esasına dayanan bu yöntem ilk olarak 1983 yılında Çukurova'da örnek bir alanda denenmiş ve halen yapılan arazi değerlendirme çalışmalarında kullanılmaktadır.

Bu çalışma ile Kazova Tarım İşletmesi topraklarının FAO (1977)'nin yayınladığı arazi değerlendirme kriterleri esas alınarak şu anda uygulanan arazi kullanım türlerine ve uygulanması muhtemel diğer kullanım türlerine uygunluğu araştırılmıştır.



2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

2.1. Arazi Değerlendirmesinin Gelişimi

İnsanlar var olduğu andan başlamak üzere barınak inşa etmek, gıda ihtiyacını karşılamak, vahşi hayvanlardan, salgın hastalıklardan, savaşlardan, sellerden, kirlilik ve volkanik aktivitelerden korunmak için uygun arazilerin arayışı içinde olmuş ve bu doğal kaynağı çeşitli amaçlarla incelemiş ve sınıflamıştır.

Tarihte bilinen ilk arazi değerlendirmesi 4000 yıl kadar önce Mühendis Yu tarafından Çin'de yapılmıştır. Bu çalışmayla araziler üretkenliklerine göre dokuz grupta sınıflandırılmış ve arazi sahiplerinden alınan vergiler buna göre belirlenmiştir. Daha sonra Roma'da Cato(MÖ 234-149) arazileri kullanım durumuna göre bağcılığa uygun arazi, iyi sulanabilen bahçe arazisi, söğüt arazisi, zeytin arazisi, çayır arazisi, mısır arazisi, orman arazisi, fundalık ve meşe arazisi olarak sınıflandırmıştır (Akalın, 1968).

Geleneksel olarak toprak bilimi, toprak verimliliği ve toprak coğrafyası olmak üzere iki ayrı ana kolda gelişim göstermiştir. Her iki kolun geçmişi kurucuları olan Liebig ve Dokuchaiev ile 19. yüzyıla kadar uzanmaktadır. Toprak verimliliği araştırmaları toprak ve diğer faktörlerin bitki gelişimi üzerine etkilerine yoğunlaşırken toprak coğrafyası farklı toprakların oluşumu, haritalanması ve özelliklerinin anlaşılması üzerinde durmuştur (Van-Diepen et al., 1991).

Topraklara ilişkin 19. ve 20. yüzyılda yapılan araştırma sonuçları, toprak etüd ve haritalama çalışmalarının harita ve raporları farklı disiplinlerdeki arazi kullanıcıları ve çiftçiler tarafından yorumlanabilecek nitelikte değildir. Toprak etüd ve haritalama çalışmalarının kullanılabilirliğini artırmak ve artan dünya nüfusu karşısında sınırlı doğal kaynakları daha üretken kullanmak için arazi kullanım planları oluşturmak amacıyla arazi değerlendirme çalışmaları 20. yüzyılın başlarında başlamış ve son yıllarda yoğunluk kazanmıştır (Şenol, 1983).

1970'lere kadar arazi sınıflaması ve toprak etüd yorumlaması arazi değerlendirmesi terimi yerine kullanılmıştır ve her ülkede arazi değerlendirilmesi için değişik sistemler geliştirilmiştir. Bu sistemler amaçları, terminolojileri, göz önüne aldıkları toprak özelliklerinin çeşit ve sayısı ve uygunluk sınıflamasına ulaşmada izledikleri işlemlerin

sırası ve mantığı bakımından birbirinden farklıdır. Bu farklılıklar sistemler arasında bilgi alışverişine mani olmuştur. Bunun sonucu olarak özellikle gelişmekte olan ülkelerde arazi kullanım planlamasını desteklemek amacıyla terminoloji ve metodlarda bir standardizasyona gidilmesi gereği hissedilmiştir. Bu ihtiyacı karşılamak amacıyla FAO (1977)'nin taslağı (A Framework for Land Evaluation) hazırlanmıştır.

FAO'nun taslağı arazi değerlendirmesinde yayınlandığı andan itibaren en çok kullanılan referanstır ve arazi değerlendirmesinin bir disiplin halinde gelişmesinde önemli bir kilometre taşıdır.

2.2. Arazi ve Arazi Değerlendirme Kavramı

Toprak, yeryüzünü ince bir katman halinde kaplayan; organik ve inorganik materyalin ayrışmasından ve karışımından meydana gelen; bitkilere durak yeri ve besin kaynağı olan; katı, sıvı ve gaz fazlarından oluşan üç boyutlu canlı bir ortam olarak tanımlanmaktadır (Akalan, 1968). Arazi ise toprak teriminden daha geniş bir kavramdır ve FAO (1977)'ya göre düşey olarak altında ve üstünde bulunan biosfere ait özellikleri kapsayan karakteristiklere sahip yeryüzündeki herhangi bir alandır. Biosfere ait özelliklere arazinin insan tarafından halihazırda ve gelecekte kullanılmasını önemli ölçüde etkileyecek olan atmosfer, toprak ve alttaki jeolojik yapı, hidroloji, bitki ve hayvan toplulukları ile geçmişteki ve günümüzdeki insan faaliyetlerinin sonuçlarını yansıtan özellikler dahildir. Üzerinde bitkisel üretim için yeterli toprak bulunsun yada bulunmasın, yeryüzünün sularla kaplı olmayan her yeri arazi kavramının kapsamına dahil edilmektedir. Bu nedenle arazilerin değerini belirlemek için sadece toprak özelliklerinin bilinmesi yeterli değildir. Arazilerin kullanılmasında etkili olan iklim, bitki örtüsü, topoğrafya, jeoloji ve hidrolojik koşullar gibi diğer çevresel niteliklerin de bilinmesi gereklidir (Bennema, 1975).

Arazi değerlendirmesi, belli bir amaçla kullanıldığı zaman arazinin niteliklerinin değerlendirilmesi ve arazi için ümit verici kullanım türlerinin belirlenmesi ve aralarında kıyaslama yapabilmek amacıyla arazinin yüzey şekli, bitki örtüsü ve diğer unsurların etüdünü ve yorumunu içeren işlemlerdir (FAO, 1977; Beek, 1978).

FAO (1977) tarafından yayınlanan taslağa göre arazi değerlendirmesi amacına hizmet edebilmesi için aşağıdaki hususları aydınlatmalıdır:

1- Halihazırda arazi nasıl yönetilmektedir ve mevcut tedbirler değişmeden kaldığı takdirde neler olacaktır,

2- Mevcut kullanma dahilinde yönetim tedbirlerinde mümkün olabilecek düzeltmeler nelerdir,

3- Fiziksel olarak mümkün ve ekonomik ve sosyal bakımdan uygun olan diğer arazi kullanma şekilleri nelerdir,

4- Bu kullanım şekillerinden hangileri sürekli üretime veya diğer yararlanma şekillerine imkan sağlar,

5- Her bir kullanma şekli ile birlikte düşünülebilecek fiziksel, ekonomik ve sosyal nitelikli ters etkiler nelerdir,

6- Arzulanan üretimi gerçekleştirmek ve ters etkileri en düşük düzeye indirmek için gerekli tekerrürlü girdiler nelerdir,

7- Her bir arazi kullanma şeklinin yararları nelerdir.

Eğer arazi kullanımında önemli değişikliklere neden olan yeni bir kullanma türü değerlendirmede yer alıyorsa (örneğin sulama projesi yapılması) ayrıca aşağıdaki ek husular aydınlatılmalıdır:

-Arazi yapısında yapılabilecek gerekli değişiklikler ve bunların nasıl gerçekleştirileceği,

-Bu değişikliklerin gerçekleştirilmesi için gerekli sabit girdiler nelerdir.

FAO (1977) tarafından hazırlanan taslakta arazi değerlendirmesinde dikkate alınması gerekli ilkelerde aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

1- Arazilerin uygunluğu, tanımlanmış arazi kullanım türlerine göre ayrı ayrı değerlendirilmelidir.

2- Değerlendirmede belli bir kullanımdan elde edilecek gelir ile bunun için gerekli girdilerin kıyaslanması yapılmalıdır.

3- Arazi değerlendirmesi çalışmalarında, konu ile ilgili bir çok bilim dalından uzmanların katkısı gereklidir.

4- Arazi değerlendirmesi çalışılan alanın fiziksel, ekonomik, ve sosyal yapısına uygun olmalıdır.

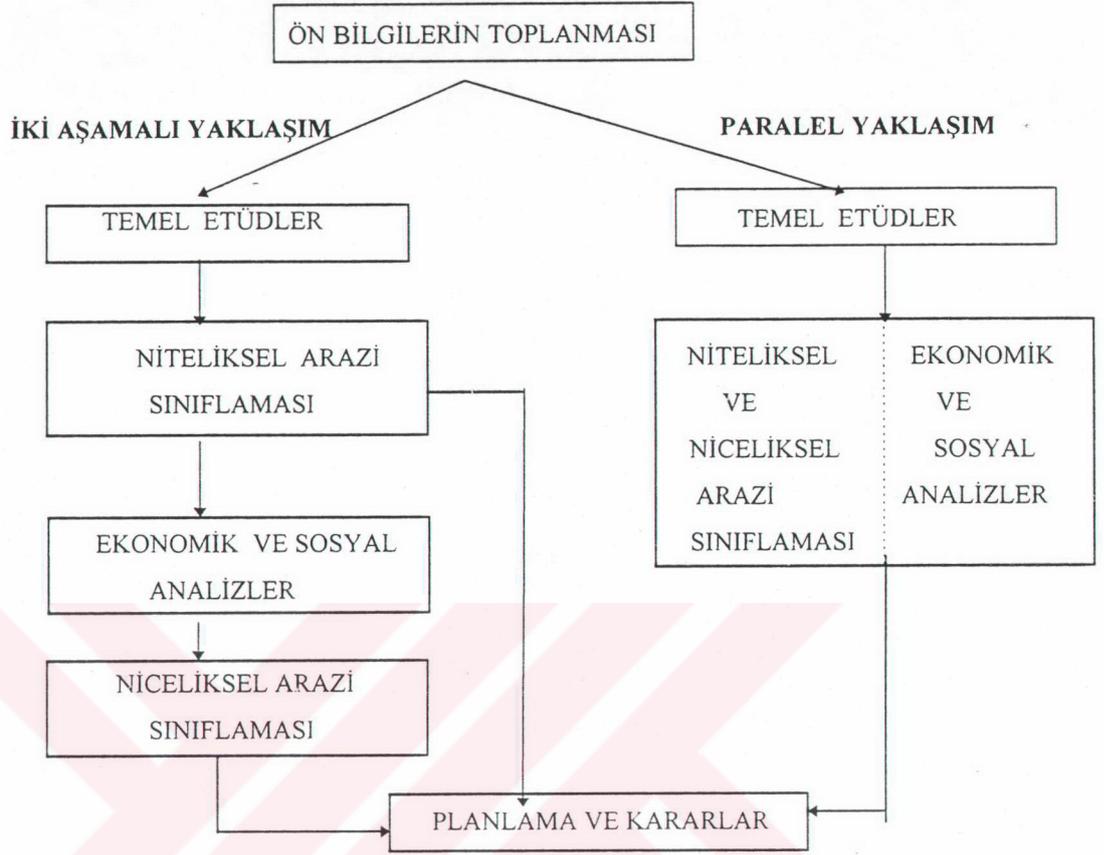
5- Arazinin belli kullanımlar için uygunluğu değerlendirilirken arazinin en azından halihazırdaki verim düzeyinin korunması ve korumalı tarım yapılması esastır.

6- Değerlendirme birden fazla arazi kullanım türlerinin ve bu kullanımlardan ortaya çıkacak sonuçların kıyaslanmasını içermelidir.

Arazi değerlendirme çalışmalarında niceliksel ve niteliksel olmak üzere iki farklı yaklaşım kullanılmaktadır. Niceliksel yöntemler arazi kullanımı ve üretim girdileri ile ilgili daha detaylı bilgilere gereksinim duyarlar. Bununla beraber büyük ölçekli özel proje veya çiftlik çalışmalarında kullanılmakta olup maliyet ve fiyatlardaki değişmeler nedeniyle sınırlı süreler için geçerlidir. Niteliksel yöntemler ise büyük alanların genel değerlendirmesi için yapılan çalışmalarda kullanılmaktadır. Çoğu zaman toprak etüd çalışmalarında arazi karakteristiklerinin yorumlanması, arazi karakteristiklerine dayanarak göreceli bir sınıflama cetveline göre bu karakteristiklerin değerlendirilmesidir. Ekonomik veriler ya hiç kullanılmaz veya kabaca dikkate alınır (Gündoğan,1993).

FAO (1977)'ya göre arazi değerlendirmesinde yapılan fiziksel ve sosyo-ekonomik araştırmaların değerlendirme işlemindeki sırası yönüyle iki farklı yaklaşım vardır. Bunlar iki aşamalı ve paralel yaklaşımlardır. Paralel ve iki aşamalı yaklaşımın özeti Şekil 2.1'de verilmiştir. İki aşamalı yaklaşımda esas olarak fiziksel arazi değerlendirmesinin yapıldığı birinci aşamayı ekonomik ve sosyal analizlerin yapıldığı ikinci bir aşama takip eder. Bu yöntem özellikle yoklama (ayrıntısız) düzeyindeki çalışmalara uygundur. Paralel yaklaşımda fiziksel arazi değerlendirmesi sosyo-ekonomik analizlerle birlikte yapılır. Bu yöntem özellikle ayrıntılı arazi değerlendirmeleri için uygundur.

İki aşamalı yaklaşım genellikle geniş planlama amaçları için kaynak dökümünün yapılmasında ve biyolojik üretkenlik potansiyelinin belirlendiği çalışmalarda kullanılır. Birinci aşamada arazi uygunluk sınıflanması etüdü başında seçilen, örneğin, makinalı tarım, süt üretimi, mısır, domates yetiştirilmesi gibi arazi kullanma çeşitlerinin araziye uygun olup olmayışına dayandırılır. Birinci aşamaya ekonomik ve sosyal analizlerin katkısı arazi kullanım türlerinin (süt üretimi, domates, mısır yetiştiriciliği) bölgeye sosyal ve ekonomik olarak uygun olup olmadığının kontrolünden ileri gitmez. Birinci aşama tamamlandıktan sonra bu sonuçlar harita ve rapor halinde yayınlanır. Bu sonuçlar bir sonraki aşama olan ikinci aşamada ekonomik ve sosyal analizleri yapmak için kullanılır.



Şekil 2.1. İki aşamalı ve paralel yaklaşımların akış diyagramı

Paralel yaklaşımda arazi kullanma çeşitlerinin ekonomik ve sosyal analizleri, toprak etüd ve haritalama ve fiziksel faktörlerin irdelenmesi işlemleri ile beraber yürütülür. Değerlendirmede rol alan arazi kullanım türlerinin tanımı çalışma süresince elde edilecek bulgular ışığında yenilenir ve düzenlenir. Paralel yaklaşımın daha kısa sürede daha kesin sonuçlar vermesi beklenir. Buna karşılık, iki aşamalı yaklaşım işlemlerin açık olarak ayırt edilmiş olmasıyla anlaşılması daha kolay gibi görünmektedir.

Arazi değerlendirmesinde diğer bir kavramda şimdiki durumda uygunluk ve potansiyel uygunluk sınıflandırmalarıdır. Şimdiki duruma uygunluk sınıflaması büyük çapta iyileştirmeler yapılmaksızın arazinin şimdiki koşullarında tanımlanan belli bir kullanım için uygunluğunu yansıtır. Potansiyel uygunluk sınıflaması arazide gerekli büyük

çaplı iyileştirmeler yapıldıktan sonra tanımlanmış bir kullanım için uygunluğu gösterir (FAO, 1977; Sys et al., 1991a).

2.3. Belli Başlı Arazi Değerlendirme Yöntemleri

Sulu tarım için Amerika Birleşik Devletleri'nde USBR (United States Bureau of Reclamation) tarafından sulu tarıma uygunluk arazi sınıflaması oluşturulmuştur. Dünyanın bir çok ülkesi ve ülkemizde de uygulanan bu sistem arazileri sulu tarıma uygunluk derecesine göre altı sınıfa ayırmıştır. 1.-4. sınıflar sulamaya uygun, 5. sınıf şimdiki durumuyla iyileştirilebilir özürlü nedeniyle sulu tarıma uygun olmayan araziler ve 6. sınıf ise sulu tarım yapılması olanaksız arazilerdir (USBR, 1953). Sulamaya uygunluk sınıfları, arazilerin devamlı sulanması halinde potansiyel ürün kapasitelerini yansıtacak olan ekonomik arazi sınıflarıdır. Bu sınıflamada esas kriter arazinin geri ödeme kapasitesidir. Araziler yapılacak masrafları geri ödeme kapasitelerine göre 1.- 4. sınıflardan birine yerleştirilirler. Yüksek geri ödeme yeteneğine sahip araziler 1. sınıfta sınıflandırılmıştır. Sulu tarıma uygunluk sınıflamasında göz önüne alınan fiziksel faktörler toprak faktörü (s), topoğrafya faktörü (t), drenaj faktörü (d)'dür; ekonomik faktörler ise üretkenlik faktörü, üretim giderleri ve arazi geliştirme gereksinmelerine ait giderlerdir (Yüksel, 1995). Bu sınıflama sistemi niteliksel bir sınıflama sistemi olup çok disiplinli bir takım çalışmasını gerektirir (Sys et al., 1991b).

Bir diğer Amerika Birleşik devletleri orijinli ve toprakların yorumlayıcı gruplaması ile ilgili iyi bilinen, çok yaygın kullanılan ve çeşitli şartlara adapte edilen sınıflama sistemi ise Klingebiel and Montgomery (1961)'nin arazi yetenek sınıflamasıdır. Arazi yetenek sınıflaması esas olarak arazi sahipleri ve diğer kullanıcılarına toprak haritalarını kullanma ve yorumlamada yardım etmek, toprak haritalarının ayrıntılarını kullanıcıya sunmak ve toprak potansiyeli kullanımındaki sınırlamalar ve amenajman problemlerine dayanan olası genelleştirmeleri yapmak amacıyla geliştirilmiştir. Toprak harita üniteleri tehlike, sınırlama veya risk yönüyle benzerlikler ve uygulanan amenajmana yatkınlığı temelinde sınıflandırılmıştır ve bu sınıflama ile arazide herhangi bir bozulma olmaksızın bitki üretimi için toprakların kullanılması ve korunması amaçlanmıştır (Van-Diepen et al., 1991).

Yetenek sınıflaması, yetenek sınıfı, yetenek alt sınıfı ve yetenek birimi olmak üzere üç ana kategoriden oluşmuştur. Birinci kategoride araziler sekiz yetenek sınıfına yerleştirilmiştir. I. sınıftan VIII. sınıfa doğru gidildikçe tarımsal kullanımda toprağa zarar verme tehlikesi ve sınırlayıcı faktörler artmaktadır. İlk dört sınıfa giren araziler dikkatli bir kullanım altında yaygın olarak tarımı yapılan kültür bitkilerinin, yöreye uyumlu bahçe bitkilerinin ve orman ağaçlarının yetiştirilmesine uygun arazilerdir. V, VI, VII sınıf arazilerde sadece çayır mera, orman gibi doğal yetiştirme için uygundur. V ve VI sınıfa giren bazı araziler özel bitkiler için iyi bir yetiştirme tekniği ile üretimde kullanılabilirler. VIII. sınıf araziler bitkisel üretme elverişsiz arazilerdir. İkinci kategori olan alt sınıflarda ise aynı sınırlayıcı veya özürü sahip araziler gruplanmaktadır. Alt sınıfların ayrılmasında kullanılan sınırlayıcı faktörler dört tanedir. 1. erozyon tehlikesi (e), 2. ıslaklık ve drenaj (w), 3. kök bölgesindeki toprak yetersizlikleri (s), 4. İklim (c). Aynı tür kullanımlar altında benzer yetiştirme tekniğine gerek gösteren araziler de üçüncü kategoride yetenek birimlerinde gruplandırılmıştır.

Arazi değerlendirmesinde kullanılan bir diğer sistem Storie Arazi Dereceleme Yöntemidir (Storie, 1937). Sistem arazinin potansiyel üretkenliği ile ilgili arazi karakteristiklerine dayalı arazi endeksinin hesaplanmasıdır. Arazi endeksi toprak profil faktörü (A), yüzey toprağın tekstürü faktörü (B), eğim faktörü (C), drenaj, alkalilik, besin element düzeyi, erozyon, mikrorolüf (X) gibi çeşitli faktörlerin birbirleri ile çarpılmasıyla elde edilir. Her bir faktörün değişik düzeyleri için 0 ile 100 arasında değişen puanlar saptanmıştır (ideal şartlar için 100). Her bir haritalama birimi için sahip olduğu arazi karakteristiklerine göre saptanan faktörler

$$\text{STORIE ARAZİ ENDEKSİ} = A \times B \times C \times X$$

gibi kullanılarak arazi endeksi hesaplanır.

Storie Endeksi toprak verimliliği için rakamsal basit bir ifade şeklindedir. Güvenirliliği belirleyici faktörlerin seçimine, faktörlerin etki derecelerine ve faktörler arasında farz edilen interaksiyonların geçerliliğine bağlıdır. Puanlama esnasında verilen değerlerin subjektif olması gereklidir. Storie Arazi Dereceleme yöntemi üzerinde 1944, 1948, 1955, 1976 yıllarında bir dizi revizyon yapılmıştır. Riquer et al. (1970), arazi değerlendirmesi için Storie Arazi Dereceleme yöntemine benzer bir yöntem geliştirmişlerdir. Sistem

ekonomik ve sosyolojik değerlendirmeyi içine almamaktadır. Bu yöntemde en iyi araziden belli bir bitki için elde edilebilecek optimum ürünün, değerlendirmesi yapılan arazide yüzde kaçının üretilebileceğini yansıtan üretkenlik endeksinin hesaplanmasına imkan sağlar. Arazi üretkenlik endeksi ayrı ayrı arazi karakteristikleri için elde edilen değerlerin

$$\text{Üretkenlik Endeksi} = H \times D \times P \times T \times N \text{ veya } S \times O \times A \times M$$

şeklinde kullanılması ile elde edilir. Yukarıdaki eşitlikte

H= Toprak nem içeriği

D= Drenaj

P= Etkili toprak derinliği

T= Kök bölgesinin tekstür ve strüktürü

N= Baz saturasyon yüzdesi

S= Çözünebilir tuz konsantrasyonu

O= Organik madde içeriği

A= Katyon değişim kapasitesi ve kil tipi

M= B horizonunun ayrışabilir mineraller içeriğidir.

Bu karakteristiklerin her birisinin değişen düzeyleri için 0 ile 100 arası değerler önerilmiştir. Bitkiler için en uygun düzeylere en yüksek değerler verilmiştir. Değerlendirme tek yıllık kültür bitkileri, çayır orman veya ağaçlar olmak üzere üç ayrı kullanım türü için ayrı ayrı yapılır. Üretkenlik endeksine göre araziler çok iyi, iyi, orta, fakir ve çok fakir olmak üzere beş gruba ayrılmıştır. Daha sonra düzeltilebilecek arazi karakteristiklerini düzeltilmiş gibi değerlendirerek potansiyel üretkenlik endeksi hesaplanmıştır. Potansiyel üretkenlik endeksinin üretkenlik endeksine bölünmesiyle elde edilen değere de arazinin iyileştirilebilirlik katsayısı denmiştir. Sys and Frankart (1971), humid-tropik bölge toprakları için bir arazi değerlendirme yöntemi geliştirmiştir. Bu yöntem Riquer et al. (1970) yaptıkları çalışmanın bu bölgeye adapte edilmiş şeklidir. Değerlendirmede yer alan karakteristikler için verilen puanlar

$$\text{Yetenek İndeksi} = A \times \frac{B}{100} \times \frac{C}{100} \times \frac{D}{100} \times \frac{E}{100} \times \frac{F}{100}$$

şeklinde birbirleri ile çarpılarak bir yetenek indeksi belirlenir.

Bu eşitlikte

A= Profil gelişimi

B =Tekstür

C = Toprak derinliği

D=Renk/ drenaj şartları

E= pH/ Baz saturasyonu

F= A horizonu gelişim derecesidir.

Her bir arazi karakteristiğine verilen değerler için tablolar hazırlanmış olup tablolardan elde edilen değerlerden endeks hesaplanır ve endeks değerine göre arazinin düşünülen kullanım türü için uygun olup olmadığı belirlenir.

Sys (1975) küçük ölçekli çalışmalar yarı niceliksel bir arazi değerlendirme yöntemi geliştirmiştir. Geniş anlamda tanımlandığı arazi kullanım türlerinin her biri için belli toprak özelliklerinin sınırlayıcı etkilerini yansıtan çizelgeler oluşturulmuştur. Sonuçta yöntem arazinin çeşitli kullanım türleri altında üretkenliğinin hangi faktörlerle sınırlandığını ortaya koymaktadır.

FAO (1977)'nin önerdiği arazi değerlendirme taslağında arazi değerlendirme işlemleri aşağıdaki sıra ile yapılır:

- Arazi ile ilişkili arazi kullanım türlerinin ve bu kullanım türlerinin gereksinmelerinin belirlenmesi,
- Arazi ünitelerinin tanımı ve arazi niteliklerinin belirlenmesi,
- Her bir arazi ünitesinin her bir kullanım türü için arazi kullanım gereksinmelerinin arazi nitelikleri ile kıyaslanması,
- Geçici uygunluk sınıflaması.

Değerlendirmede arazi karakteristikleri veya arazi nitelikleri kullanılır. Arazi karakteristiği arazinin ölçülebilen veya tayin edilebilen bir özelliğidir (yağış, toprak derinliği, kil kapsamı, drenaj durumu gibi). Arazi niteliği, belli kullanım türü için arazinin uygunluğu üzerine doğrudan etkili olan direkt rol alan arazinin niteliğidir (elverişli nem içeriği, erozyona duyarlılık gibi). Örneğin erozyona duyarlılık arazi niteliğini; % eğim, eğim uzunluğu, geçirgenlik, toprak strüktürü, yağış intensitesi gibi arazi karakteristikleri

etkiler. Bunun yanında % eğim arazi karakteristiği ise, erozyona duyarlılık, sulamaya uygunluk ve zirai aletlerle işleme gibi arazi niteliklerini etkiler (FAO,1977). Çizelge 2.1'de FAO (1983)'nun kuru ziraat için önerdiği arazi niteliklerinin bir listesi örnek olarak verilmiştir.

Çizelge 2.1. Kuru ziraat önerilen arazi nitelikleri (FAO, 1983)

Kuru Ziraat İçin Arazi Nitelikleri
1. Güneşlenme Rejimi (toplam radyasyon, gün uzunluğu)
2. Sıcaklık Rejimi
3. Nem Elverişliliği (toplam nem, kritik periyotlar, kuraklık zararı)
4. Oksijen elverişliliği
5. Besin elementleri elverişliliği
6. Toprağın besin elementi tutma kapasitesi
7. Köklenme ile ilgili koşullar
8. Çimlenmeyi etkileyen koşullar
9. Havanın nemliliği
10. Olgunlaşma dönemindeki şartlar
11. Sel zararı
12. İklimsel zararlar
13. Tuzluluk , alkalilik
14. Toksik maddelerin varlığı
15. Hastalıklar ve zararlılar
16. Toprağın işlenebilirliği
17. Makinalı tarım yapılabilme potansiyeli
18. Arazi hazırlığı ve arazi temizleme
19. Ürün depolama ve işleme
20. Üretim birimleri arası ulaşım
21. Üretim birimlerinin büyüklüğü
22. Erozyon tehlikesi
23. Toprak bozulma riski

Değerlendirmede arazi niteliklerine dayanarak işlemlerin yapılması tavsiye edilir. Bu da arazi karakteristiklerini arazi niteliklerine dönüştürme demektir. Her ikisi de arazinin özelliklerini yansıtmasına rağmen arazi nitelikleri arazi kullanım türleri üzerine farklı etkileri belirleme ve arazi karakteristikleri arasındaki etkileri göz önüne alıp birlikte ifade etme faydasına sahiptir. Arazi nitelikleri kompleks olmaları nedeniyle yorumlamada dezavantaj yaratmaktadır (Van Diepen et al.,1991).

Bununla birlikte arazi karakteristiklerini direkt olarak arazi niteliklerine çevirmeden eşleştirme işleminde kullanmak mümkündür. Bu şekilde direkt kullanım

kompleksliği azaltma avantajına sahiptir. Dezavantajları ise çok sayıda olmaları ile işlemlerdeki yükü artırması ve arazi kullanımını etkileyen arazi karakteristikleri arasında interaksiyonların gözden kaçırılmasıdır (Van Diepen et al., 1991). Çizelge 2.2.'de arazi karakteristikleri ile arazi nitelikleri arasındaki ilişkilere ait bir örnek verilmiştir.

Çizelge 2.2. Arazi nitelikleri ile arazi karakteristikleri arasındaki ilişkiler
(Sys et al., 1991a)

<u>İçsel Arazi Nitelikleri</u>	<u>Arazi Karakteristikleri</u>	<u>Dışsal Arazi Nitelikleri</u>
Elverişli nem	İklim	Sıcaklık rejimi
	Topoğrafya	
	Islaklık	Erozyona Karşı Direnç
	-Drenaj	
Oksijen Elverişliliği	-Sel Basması	Çiftlik Planlama
	Fiziksel toprak karakteristikleri	
Kök Bölgesi Derinliği	-Tekstür/ Strüktür	İşlenebilirlik
	-Taşlılık	
	-Derinlik	
Fe Nedeniyle Kloroz	-CaCO ₃	
	-Jips	
Besin Elementi Elverişliliği	Verimlilik karakteristikleri	
	-KDK	
	- Değ. bazik katyonlar toplamı	
	- pH	
Yüzey toprağın bozulmaya karşı dayanıklılığı	- Organik Madde	
Tuzluluk ve alkaliliğin varlığı	Tuzluluk ve Alkalilik	
	-EC	
	-DSY	

Arazi kullanım türü belirli teknik ve sosyo ekonomik yapıda belirlenmiş amenajman metodları ile beraber özel bir arazi kullanım tipi olarak tanımlanır. Arazi kullanım türlerinin tanımlanmasında ürün, işgücü, sermaye, yetiştirme tekniği, teknik bilgi düzeyi, işletme büyüklüğü, mekanizasyon ile ilgili bazı anahtar sıfatlar kullanılır (FAO, 1977, 1983, 1984).

Dent and Young (1981)'e göre anahtar sıfatlar şöyledir. 1.Ürün, 2.Pazarlama, 3.Sermaye yoğunluğu, 4.İşgücü yoğunluğu, 5.Teknolojik bilgi düzeyi, 6.Güç kaynakları,

7.Mekanizasyon, alet ve makinalar, 8.Arazi büyüklüğü ve şekli, 9.İşletme şekli, 10.Girdiler, 11. Sulama, 12. Bitki rotasyon sistemi, 13. Kültürel işlemler (Şenol,1983).

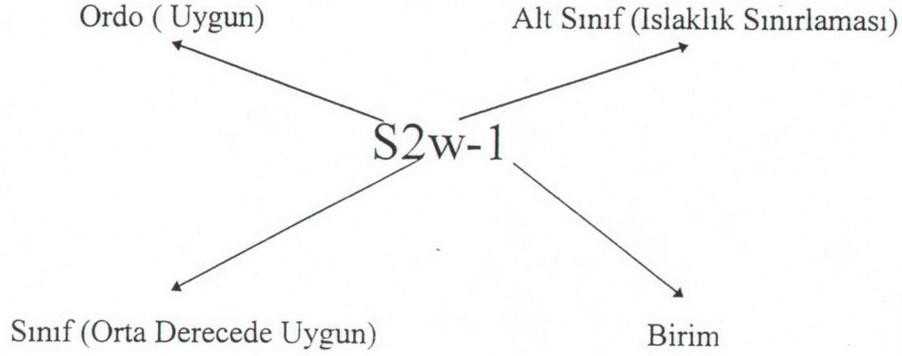
FAO (1977) tarafından önerilen arazi uygunluk sınıflaması, uygunluk ordosu, uygunluk sınıfı, alt sınıfı ve birimi olmak üzere 4 kategoriden oluşur. Sınıflamanın en üst derecesinde ordolar yer alır ve tanımlanmış kullanım türü için uygunluğun türünü, uygun olan araziler (S) ve uygun olmayan araziler (N) şeklinde yansıtır. Sınıflar ordolar içerisinde uygunluğun derecesini belirtmektedir. Uygun ordosu içerisinde sınıf sayısı sınırlandırılmamıştır, fakat genellikle 3 sınıf kullanılır. Bunlar çok uygun (S1), orta derecede uygun (S2), az uygun (S3). Uygun değil ordosun da, şimdilik uygun değil (N1) ve devamlı uygun değil (N2) şeklinde iki sınıf vardır. Sınıflar içerdiği sınırlayıcı faktörün çeşidine göre alt sınıflara ayrılmıştır. Alt sınıflar içerisinde benzer yetiştirme tekniği ve kültürel önlemlere gerek duyan araziler gruplandırılarak uygunluk birimleri altında toplanmıştır. FAO (1977)'nin önerdiği uygunluk sınıflamasının yapısı Çizelge 2.3.'de verilmiştir.

Çizelge 2.3. FAO (1977)'nin uygunluk sınıflamasının yapısı

KATEGORİLER			
ORDO	SINIF	ALT SINIF	BİRİM
S- UYGUN	S1		
	S2	S2w	S2s-1
	S2	S2s	S2s-2
	S3	S2fn	
FAZ:ŞARTLI UYGUN	Sc2	Sc2w	
N- UYGUN DEĞİL	N1	N1w	
	N2	N1n	

Alt sınıfları belirlenirken kullanılan muhtemel sınırlayıcılar ile ilgili kısaltmalara ait örnekler ise c-iklimsel sınırlamalar, t-topoğrafik sınırlamalar, w-ıslaklık sınırlaması, s-fiziksel toprak sınırlamaları (toprak-su ilişkilerini ve yönetimini etkileyen) f-kolaylıkla

düzeltilmeyecek verimlilik sınırlamaları, n-tuzluluk ve/veya alkalilik sınırlamalarıdır. Bununla ilgili bir örnek Şekil 2.2’de verilmiştir.



Şekil 2.2. Arazi uygunluk sınıflamasında ordo, sınıf, alt sınıf ve birimleri gösterilişi

Değerlendirme işlemi arazi karakteristikleri (yada arazi nitelikleri) ile arazi kullanım türünün istekleri ile karşılaştırılmasıyla yapılır. Arazi kullanım türlerinin tanımlamalarında arazi karakteristiklerinin her uygunluk sınıfına karşılık gelen değerler yer almaktadır. Değerlendirme safhasında bir kaç değişik metod uygulanır. Bunlardan biri Basit Sınırlama Metodudur. Bu metoda göre arazi kullanım türünün uygunluğu arazi karakteristiklerinden en düşük olanı tarafından belirlenir. Diğer bir metod ise parametrik yaklaşımdır. Bu yöntemde her bir uygunluk sınıfı için 0-100 arasında değişen belirlenmiş olan arazi karakteristik değerlerinin hesaplamalarda kullanılması ile ulaşılmaktadır. Hesaplama da Storie Metodu veya Karekök Metodu kullanılabilir (Sys et al., 1991b)

2.4. Arazi Değerlendirmesi İle İlgili Örnek Bazı Çalışmalar

Debele (1980), Etiyopya'daki yüksek arazileri değerlendirmek amacıyla yaptığı çalışmada iklim, röliyef, toprak ve salgın hastalıkla ilgili şartları değerlendirmede esas olan ana fiziksel faktörler olarak belirlemiştir. Yağmur, sıcaklık, don, dolu, ve güneşlenme iklimi etkileyen; topoğrafya, taşlılık, kayalılık, erozyon, taşkın röliyefte etkili olan; besin elementi durumu, arazide çalışabilirlik, drenaj, elverişli su, kök bölgesi derinliği toprak şartlarını etkileyen; bitki zararlıları, hayvan zararlıları ve hayvan hastalıkları da salgın ile

ilgili seçilen arazi nitelikleridir. Değerlendirmede her bir niteliğin değişen seviyeleri için 0 (çok düşük) ve 3 (yüksek) olacak şekilde puanlama yapılmıştır. Ayrıca her bir niteliğin önemliliğine göre bir ağırlık faktörü verilmiştir. Verilen puanlar ağırlık faktörleri ile çarpılıp, çarpımların hepsi toplanmış ve ağırlık faktörlerinin toplamına bölünerek arazi niteliklerinin endeksleri hesap edilmiştir. Arazi nitelikleri için hesaplanan endeks değeri toplam endeksin %75'inden az ise sınırlayıcı, %50'sinden az ise aşırı sınırlayıcı şeklinde sınıflandırılmıştır.

Ferrari and Magaldi (1989), Akdeniz kuşağı ülkeleri için bir arazi değerlendirme metodu önermişlerdir. Metod İtalya'da Puglia ve İspanya'da Sevilla'da örnek alanlara uygulanmıştır. Değerlendirmede arazi karakteristikleri ve nitelikleri her bir uygunluk sınıfı için (S1,S2,S3, N) puanlanarak arazi uygunluk sınıflandırması oluşturulmuştur. Belli ürünler için su gereksinimleri esas alınarak iklimsel uygunluk değerlendirmesi yapılmıştır, verimi etkileyen toprak faktörleri tanımlanmış ve önceki safhalardaki sonuçlara göre en son uygunluk sınıflamasına ulaşılmıştır. Metod uygulandığı örnek alanlarda gözlenen verim değerleri ile uyum içinde olmuş ve bu metodun toprak ile ilgili verilerin yetersiz olduğu yerlerde uygulanması tavsiye edilmiştir.

Rossiter (1990), ALES adlı (Automated Land Evaluation System) bir bilgisayar programı geliştirmiştir. Bu bilgisayar programı arazi değerlendiricilere FAO (1977)'nin taslağına dayanarak arazi ünitelerinin ekonomik ve fiziksel uygunluğunun hesap edilebileceği kendi veri sistemlerini geliştirmeye imkan sağlamaktadır. Arazi, arazi karakteristiklerine dayanarak; her bir arazi kullanım türü ise arazi kullanım gereksinimlerine dayanarak tanımlanır. Arazi kullanım gereksinimlerinin sınıf sınırları arazi karakteristikleri cinsindedir. Değerlendiriciye arazi karakteristiklerinden arazi niteliklerine, arazi niteliklerinden ürün tahminlerine, arazi niteliklerden kapsamlı fiziksel uygunluk sınıflamasına ulaşmada belirli bir sırada çok yönlü olarak arazi karakteristiklerini değerlendirecek bir sistem oluşturulmuştur.

Chinene (1991), Zambia'da kuru ziraat için bir arazi değerlendirme sistemi geliştirmiştir. Ayrıntısız ve yarı ayrıntılı arazi değerlendirme çalışmalarında kullanılması amaçlanan bu sistemde 74 arazi karakteristiği ve 40 ürün çeşidini 4 girdi seviyesinde değerlendirmeye alınmıştır. Arazi karakteristikleri puanlanmış sınırlama sınıflarına

dönüştürülmüş ve bu işlem her bir girdi seviyesi için yapılmıştır. En fazla sınırlama en son uygunluk sınıfına karşılık gelmektedir. Her bir uygunluk sınıfı ve girdi seviyesi için beklenen ürün değerleri hesaplanmıştır. Sistem arazi çalışmaları ile dört bölgede kalibre edilmiştir. Gerçek ürün değerlerinin beklenen ürün değerlerine göre daha geniş bir aralıkta değiştiği gözlenmiş, nedeninin ise çiftçiler arasındaki amenajman işlemlerindeki farklılıktan dolayı olduğu belirlenmiştir. Sistemin genelde Zambia için yetiştirilen bitkilerde arazi uygunluğunu belirlemede başarılı olduğu belirlenmiştir.

Chinene (1992), 517 ha'lık Zambia Üniversitesi çiftlik arazisini belirlenen ürünler için değerlendirilmiştir. Toprak nemi elverişliliği, besin elementi elverişliliği, kök bölgesine oksijen sağlanması, arazide çalışabilirlik, su erozyonu ve sel tehlikesi değerlendirmede kullanılan arazi nitelikleriydi ve mısır, soya fasulyesi, ayçiçeği, buğday, patates değerlendirilmede yer alan arazi kullanım türleriydi. Değerlendirme işleminde arazi niteliklerini etkileyen arazi karakteristiklerine puanlar verilerek arazi kullanım türlerinin istekleri ile karşılaştırılmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre nem ve besin elementi elverişliliği en fazla sınırlayıcı olan faktörler olarak belirlenmiştir. Soya fasulyesi, patates, buğday çiftlik arazisine en uygun bitkiler olurken, ayçiçeği düşük pazar değerinden dolayı, mısır ise su stresine ve besin elementi noksanlığına hassasiyetten dolayı tavsiye edilmemiştir.

Manrique and Uehara (1984a), patates (*Solanum tuberosum* L.) için arazi uygunluk sınıflaması geliştirmek için bir çalışma yapmışlar ve bitkinin biyolojik gereksinimleriyle arazi karakteristiklerinin eşleştirilmesi yöntemini kullanmışlardır. Patates yetiştirilmesi için arazi uygunluğunu değerlendirmede gerekli olan arazi karakteristikleri Toprak Taksonomisini esas alan toprak etüdlerinden elde edilmiştir. Eşleştirme işleminde patates yetiştirilmesi ile ilgili arazi niteliklerinin seçiminin çok önemli olduğunu bildirmişlerdir. Değerlendirmede SAS (A Statistical Analysis System) programı kullanılmış ve en son değerlendirmeye ulaşılmıştır. Ayrıca arazi nitelikleriyle ilişkili amenajman işlemleride üç farklı girdi seviyesinde (sıfır, düşük, yüksek) tanımlanmıştır.

Manrique and Uehara (1984b), patates (*Solanum tuberosum* L.) için geliştirilen arazi uygunluk sınıflamasını toprak etüd ve toprak taksonomisi verilerini kullanarak Hawaii, California, Brezilya, Yeni Zelanda, ve Malezya'dan seçilen 62 farklı toprakta test

etmiştir. Kil içeriği (%), pH, % aliminyum saturasyonu, EC, değişebilir sodyum yüzdesi, organik madde, C/N oranı, değişebilir potasyum ve KDK değerlendirmede esas alınan arazi karakteristikleriydi. Değerlendirme sonuçlarında besin elementi elverişliliği, toprak asitliği ve nem elverişliliği ana sınırlayıcı faktörler olarak tespit edilmiştir. Değerlendirme işlemi sıfır, düşük ve yüksek olmak üzere üç farklı girdi seviyesi için yapılmıştır. Sıfır ve düşük girdi seviyelerinde araştırma için kullanılan toprakların %87-94'ü uygun değil şeklinde sınıflandırılmıştır. Yüksek girdi düzeyinde çoğu sınırlandırmalar ortadan kalktığı için toprakların %99'u patates üretimine uygun hale gelmiştir.

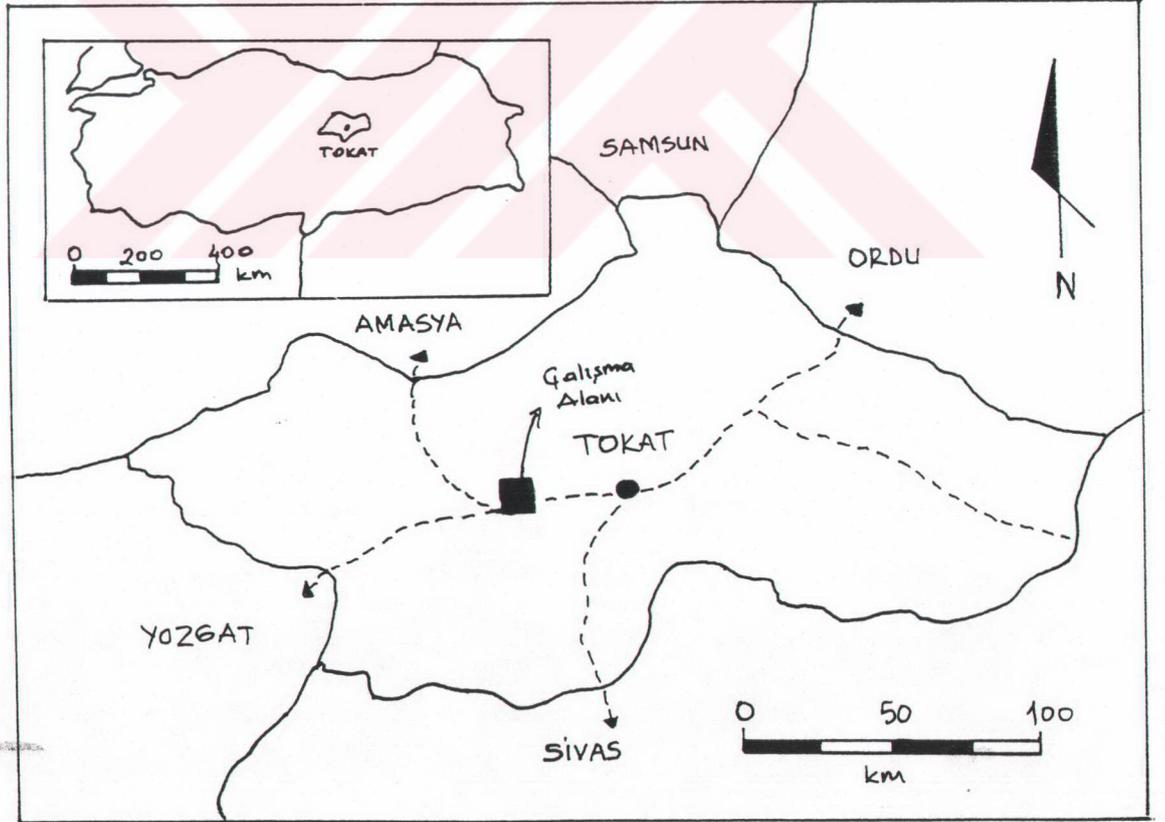
Dijkerman (1988), Orta Sierra Leone'de nehir terasları ve yüksek arazilerdeki 13 farklı arazi ünitesine FAO'nun arazi değerlendirme taslağını uygulamıştır. Kök bölgesi yeterliliği, toprak verimliliği, nem ve oksijen elverişliliği ve erozyona direnç değerlendirmede kullanılan arazi nitelikleridir. Değerlendirmede mahun cevizi, turunçgiller, hindistan cevizi, kahve, mısır, çeltik, yer fıstığı yetiştiriciliği arazi kullanım türleri olarak ele alınmıştır. Yüksek araziler ve nehir teraslarında çakıllı tabaka tarafından kök gelişimi sınırlanmıştır. Verimlilik sınırlamaları olarak aliminyum toksitesi ve düşük kation değişim kapasitesi belirlenmiştir. Bu bölgede yetiştirilecek tek yıllık bitkilerde kurak dönemlerde nem yeterli olmadığı için sulamada mutlak gerekli olduğu belirtilmiştir. Orta ve aşağı nehir teraslarında taşkınlar ve taban suyundan dolayı oksijen elverişliliği sınırlayıcı etken olmuştur.

Altıbin beşyüz dekar büyüklüğündeki Kumkale Tarım İşletmesi topraklarının detaylı toprak etüdü yapılmış ve rapora Şenol Arazi Değerlendirme Yöntemine göre arazi değerlendirmesi de eklenmiştir (Tigem, 1995). Değerlendirmede 65 adet haritalama biriminin 29 farklı Arazi Kullanım Türüne uygunluğu belirlenmiştir. Üst toprak tekstürü, drenaj sınıfı, taban suyu derinliği, yüzey taşlılığı, eğim sınıfları, alt toprak tekstürü ve toprağın kireç içeriği değerlendirmeye alınan arazi karakteristikleridir. Yedi adet bahçe bitkisi kullanım türü, dokuz adet tarla bitkisi kullanım türü, dokuz adet sebze bitkisi kullanım türü ve dört tanede tarım dışı kullanım türü değerlendirmeye alınmıştır. İşletme arazisinde drenaj problemi olan araziler (işletme arazisinin %24'ü) bu kullanım türlerine uygun çıkmazken, eğimli araziler ise sınırlı sayıda arazi kullanım türüne uygun şekilde sonuç alınmıştır.

3. KAZOVA TARIM İŞLETMESİNİN GENEL KARAKTERİSTİKLERİ

3.1. Coğrafi Konum

Kazova Tarım İşletmesi Orta Karadeniz ve İç Anadolu bölgeleri arasında geçit bölgede yukarı Yeşilirmak havzasında Tokat il sınırları içerisinde yer almaktadır. İşletme arazisi 5500 dekar olup Tokat il merkezine 37 km, Turhal ilçe merkezine 6 km uzaklıktadır. Tokat-Turhal karayolu çiftliği ikiye ayırmakta işletmenin güney ve güneybatı sınırını Yeşilirmak oluşturmaktadır. İşletme arazisi $40^{\circ}13'47''$ ve $40^{\circ}22'30''$ kuzey enlemleri $36^{\circ}01'06''$ ve $36^{\circ}38'33''$ doğu boylamları arasında yer almaktadır. İşletme arazisinin denizden yüksekliği 550 m'dir.



Şekil 3.1. Kazova Tarım İşletmesinin coğrafi konumu

3.2. Fizyografya

Kazova Tarım İşletmesi arazilerinde üç farklı fizyografik ünite yer almaktadır. Bunlar dik eğimli yüksek araziler, yüksek arazilerin eteklerinde yer alan koluvial araziler ve taban arazilerdir.

Kireçli ana materyaller üzerinde oluşmuş olan yüksek araziler eğimleri %12-20 arasında değişmekte ve yaklaşık olarak 100 dekarlık bir alanı ile işletme arazisinin çok az bir kısmını oluşturmaktadırlar. İşletme binalarının kuzeybatı ve doğusunda yer alan bu fizyografik ünite üzerinde oluşmuş topraklar geçmiş ve günümüzdeki erozyonun izlerini taşıyan genellikle sığ topraklardır.

Koluvial araziler, yüksek arazilerin eteklerinde ve hafif eğimlerde (%2-6) yer almaktadır. Genellikle orta derin profilli topraklara sahip bu fizyografik ünite yaklaşık olarak 600 dekadır. Bu araziler yüksek arazilerdeki jeolojik materyallerin özelliklerini birbirine karışmış haliyle içermektedirler.

Taban araziler düz ve düze yakın olup dördüncü jeolojik devirde Yeşilirmak ve bir takım yan derelerin alüvyonlarıdır. İşletme arazisinin büyük bir kısmını oluşturur ve yaklaşık olarak 4200 dekadır. Alüvial materyalin depolanma zamanı ve şekline bağlı olarak birbirinden önemli farklılıklar gösteren iki fizyografik ünite dikkati çekmektedir. Bunlardan birincisi Yeşilirmak yatağına en yakın kısımlarda ve daha çok kaba tekstürlü materyallerin depolanması ile oluşmuş nehir sırtları fizyografik ünitesi, diğeri ise nehir yataklarından uzak kısmen çukur topoğrafyada depolanmış genellikle ince materyallerden oluşan nehir terasları fizyografik ünitesidir. Nehir sırtlarından nehir teraslarına doğru gidildikçe profil içerisindeki kil miktarında önemli artışlar olmakta ve taban suyu seviyeside yükselmektedir.

3.3. İklim

Tokat ili yarı kurak karakterli Karadeniz iklimi ile İç Anadolu iklimi arasında geçit bölgesi koşullarının etkin olduğu bir iklime sahiptir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve yağışlı geçmektedir. 30 yıllık gözlemlere göre yıllık yağış ortalaması 440.2 mm'dir. En fazla yağış ilkbaharda en az yağış ise yaz aylarında düşmektedir. Yıllık yağış %28'i kış, %36'sı ilkbahar, %13'ü yaz ve %23'ü sonbaharda düşmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık

12 °C, en soğuk ay 1.2 °C ile ocak, en sıcak ay ise 21.9 °C ile temmuzdur. Potansiyel evopotranspirasyon 1059.6 mm ve yıllık ortalama nisbi nem ise %59.9 dur. Çalışma sahasının nem rejimi ustic, sıcaklık rejimi ise mesic ile thermic sınırında yer almaktadır. Çizelge 3.1'de Köy Hizmetleri Tokat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünün Meteoroloji İstasyonunun 30 yıllık rasatlarına göre iklimsel değerler verilmiştir (Anonmyous, 1995).

Çizelge 3.1. Köy Hizmetleri Tokat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Meteoroloji İstasyonunun 30 yıllık (1965-1995) rasatlarına göre iklimsel değerler

Meteorolojik Elemanlar	AYLAR												Yıllık
	Oca k	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem.	Ağ.	Eylül	Ekim	Kasım	Ara.	
Ortalama Sıcaklık (C ^o)	1.2	2.8	7.1	12.6	16.3	19.6	21.9	21.6	17.9	12.6	7.1	3.2	12.0
Ortalama Yağış (mm)	42.3	34.0	37.8	61.8	59.5	39.6	11.6	5.9	17.0	34.3	48.1	48.3	440.2
Ortalama Nispi Nem (%)	66.4	61.7	57.4	57.2	54.9	55.4	52.9	54.4	57.8	63.4	67.7	69.6	59.9
Toprak Sıc. Ort. (5 cm)	2.2	3.8	7.9	13.7	18.6	22.0	25.1	24.9	20.8	14.3	7.9	3.9	13.8
Toprak Sıc. Ort. (10 cm)	2.5	3.8	7.6	13.4	18.2	21.3	24.2	24.1	20.5	14.7	8.4	4.3	13.6
Toprak Sıc. Ort. (20 cm)	3.0	4.0	7.4	12.9	17.5	20.5	23.5	23.5	20.6	15.1	9.0	5.0	13.5
Toprak Sıc. Ort. (50 cm)	5.3	5.4	8.6	11.4	15.8	20.5	22.2	23.2	21.0	16.8	11.6	7.6	14.1
Ort. Buharlaşma (mm)	-	-	-	114.8	146.5	173.6	208.2	193.2	141.2	82.1	-	-	1059.6

3.4. Jeoloji

Kazova Tarım İşletmesi arazisi dört tarafı dağlarla çevrili bir çöküntü ovası olan Kazova'nın batı ucunda yer almaktadır. İşletme arazisinin kuzeyindeki Mercimek dağı ve batısındaki Eğertepe püskürük kalkerli granit kaya yapısında üst kretase jeolojik zamanına aittir. İşletmenin güney ve güneybatı sınırını oluşturan Yeşilırmak sınırına kadar uzanan taban arazi Yeşilırmağın getirdiği alüvyonlardan ibaret dolgu malzemesidir. Bu araziler ırmağa yakın yerde çakıl, ırmaktan uzaklaştıkça kumlu çakıl ve kil karakteristiğinde olup kuaterner döneme aittirler.

3.5. Bitki Örtüsü ve Tarımsal Yapı

Kazova Tarım İşletmesi çevre hayvancılığını geliştirmek amacıyla kurulduğundan arazilerinde genel olarak hayvan yemi olarak kullanılacak bitkiler yetiştirilmekte ve sulu koşullarda yonca, arpa, hayvan pancarı ve silajlık mısır gibi çeşitlerin yaygın olarak tarımı yapılmaktadır. İdare binalarının kuzey kesiminde meyve bahçeleri bulunmaktadır.

Tokat-Turhal karayolunun bitişğinde yer alan Katmerkaya tepesinden başlayarak karayolu ile ana tahliye kanalı arasındaki bölümde son yıllarda kavak dikimi yapılmıştır.

Toplam 5415 dekarlık arazi varlığına sahip olan Kazova Tarım İşletmesinde bitkisel üretime yönelik olarak 4005 dekarlık kültür altına alınmış bulunmaktadır. Bu alanın 1133 dekarında buğday ekimi yapılmakta, 1532 dekarında hayvan yemi olarak kullanılmak üzere yonca, fiğ, ve mısır, 493 dekarlık bir alanda ayçiçeği yetiştirilmektedir (1995 yılı itibariyle).

İşletme arazisinin 1410 dekarı dağlık arazi, yol, kanallar ile yerleşim birimleri olarak kültür dışı arazilerdir. İşletme binasının batısındaki Eğertepe'nin dik (%15-20) ve çok dik eğimli (%20-35) alanlarında erozyona karşı çam fidanları dikilmiştir. Çizelge 3.2'de Kazova Tarım İşletmesinin 1995 yılı itibariyle arazi kullanım durumu ve Çizelge 3.3'de ise işletmede ekimi yapılan tarla ve yem bitkilerinin 4 yıllık ekim alanı ile verim miktarları sunulmuştur.

Çizelge 3.2. 1995 yılı itibariyle Kazova Tarım İşletmesinin arazi kullanım durumu

ARAZİ KULLANIM DURUMU	ALAN (da)
1- ÜRETİM ARAZİSİ TOPLAMI	1566
2- ÇAYIR MERA ARAZİSİ TOPLAMI	2051
3- BAHÇE ARAZİSİ TOPLAMI	398
-Meyvelik	40
-Park-Ağaçlandırma	198
-Kavaklık	160
4-KÜLTÜR ALTI ARAZİ TOPLAMI (1+2+3)	4005
5-KÜLTÜR DIŞI ARAZİ TOPLAMI	1410
-İşletme Merkezi	132
-Yollar-Kanallar	413
-Çorak Arazi	363
-Bataklık	141
-Dağlık	249
-Orman	112
6-TOPLAM ARAZİ VARLIĞI (4+5)	5415
7-SULANAN ARAZİ	3328

Kazova Tarım İşletmesi hayvansal üretim amaçlı 300 büyükbaş hayvan, 7000 adet kümes hayvanından oluşan bir potansiyele sahiptir. Yıllık süt üretimi 480.000 kg ve yıllık yumurta üretimi 1.300.000 adettir.

Çizelge 3.3. Kazova Tarım İşletmesinde ekimi yapılan tarla ve yem bitkilerinin 4 yıllık ekim alanı ile verim değerleri

YILLAR	EKİLEN ÜRÜN	ÇEŞİT	EKİM ALANI(da)	VERİM (Kg/da)
1992	Buğday	Bezostaya	1345	331.5
	Yonca	-	858	487
	S. Mısır	-	337	2500
	Fiğ+Yulaf+Arpa	-	500	384
	Meyve	-	40	-
1993	Buğday	Bezostaya	2027	285.6
	S. Mısır	-	315	3492
	Y. Yonca Otu	-	600	1083
	Y. Fiğ Otu	-	50	-
	Muhtelif Meyve	-	40	-
1994	Buğday	Momtohill	1215	345
	Ayçiçeği	Edirne-87	420	133
	Yonca	Elçi	640	1070
	Hayvan Pancarı	Rota	10	12320
	S. Mısır	Arifiye	474	1350
1995	Buğday	Momtohill	1133	441
		Seri-82		
	Ayçiçeği	Edirne-87	493	228
	Fiğ	Macar	261	1688
	Yonca	Bilensoy-80	459	569
	Elçi	205		
	S. Mısır	Arifiye	607	2405

3.6. Toprak Özellikleri

3.6.1. Kazova Tarım İşletmesi Topraklarının Morfolojik Özellikleri, Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Araştırma alanında 7 farklı toprak serisi bulunmaktadır (Taşova,1997). Bu serilerin bazı morfolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri aşağıda verilmiştir. Serilere ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları ise Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Eğertepe serisi

Dik eğimli araziler fizyografik ünitesinin kireç ana materyali üzerinde oluşmuş topraklardır. Eğimlerinin dik (%12-20) olması nedeniyle erozyondan önemli derecede

etkilenmiş sığ profillere sahiptirler. Tekstürleri siltli tın olan bu seri topraklarının gövdeleri çok kireçli olup (%22.5), profillerinde çeşitli düzey ve büyüklükte ayrılmış seyrek kireçtaşı ve çörtleri yer almaktadır. AC horizonlu olan bu seri topraklarında baskın katyon Ca^{+2} ve Mg^{+2} olup, pH 7.41 ile 7.48 arasında değişmektedir. Renk tüm profil boyunca kahverengidir. Organik madde içeriği yüksek olup %1.12-4.04 arasındadır.

İşletme Serisi

Bu seri toprakları yüksek arazilerdeki toprakların erozyonla taşınmasıyla oluşmuş Ap, Ad, A1, C1, C2 horizonlarına sahip oldukça derin topraklardır. Hafif eğimli (%2-6) olan bu seri topraklarının yüzey horizonlarının kumlu killi tekstürü derinlik arttıkça kabalaşarak C2 horizonunda kumlu tın olmaktadır. Az da olsa erozyonun etkilediği bu topraklarda renk tüm profil boyunca kahverengidir. Strüktür Ap horizonunda granüler, A1 horizonunda köşeli blok C1 ve C2 horizonlarında masiftir. A1 horizonunda az yoğun C1 horizonunda ise yoğun kireç miselleri mevcuttur. Yüzey toprak horizonları az kireçli (% 2.6) olup alt horizonlara doğru kireç miktarında artmaktadır. Bu seri topraklarının pH'ları 7.41 ile 7.66 arasında değişmekte olup KDK'ları 12.43-16.54 me/100 gr arasındadır. Yüzey katmanları organik maddece zengin olmasına karşılık (%3.79) alt katmanlar fakirdir (%1.23). İşletme serisi topraklarının geçirgenlikleri hızlı ve çok hızlı olup drenaj ve tuzluluk sorunları bulunmamaktadır.

Yeşilirmak Serisi

Nehir sırtı fizyografik ünitesinin kaba tekstürlü alüvial ana materyalleri üzerinde gelişmiş bu seri toprakları A ve C horizonlu genç topraklardır. Eğimleri düz ve düze yakın (%0-1) olup ve tekstürleri C2 horizonunda kaba kum diğer horizonlarda ise tındır. En alt tabakada kum tablası yer almaktadır. C2 horizonu hariç tüm profil boyunca renk koyu sarımsı kahverengi, C2 horizonunda ise parlak sarımsı kahverengidir. Kireç miktarı profil boyunca değişiklik göstermekte olup, yüzeyde orta kireçli (%8.6) tabanda ise çok az kireçlidir (%1.9). Yeşilirmak serisi toprakları kuvvetli alkali (pH 7.85-8.75) reaksiyonlu ve değişebilir sodyum yüzdeleri 15'den fazladır. Geçirgenlikleri yavaş ve KDK'ları

Çizelge 3.4. Kazova Tarım İşletmesi Topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Eğertepe Serisi

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:1)	Total Tuz (%)	KDK me/100 gr	Değ. Katyonlar me/100 gr			Kireç (%)	Organik Madde (%)	BitkiyeYararışlı kg/da		Bor (ppm)	Bünye dağılımı (%)		Bünye Sınıfı	
					Na	K	Ca+Mg			P ₂ O ₅	K ₂ O		Kum	Silt		Kum
Ap	0-14	7.41	0.112	23.59	0.52	0.26	22.81	13.5	4.04	4.35	66.33	0.04	39.19	59.82	0.99	SİL
Al _{Ca}	14-32	7.55	0.029	20.77	0.36	0.01	20.4	22.5	2.75	2.75	36.4	0.19	41.26	57.75	0.99	SİL
C _{Ca}	32+	7.62	0.020	17.13	0.24	0.02	17.05	28.1	1.12	1.60	17.1	0.13	39.19	59.82	0.99	SİL

İşletme Serisi

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:1)	Total Tuz (%)	KDK me/100 gr	Değ. Katyonlar me/100 gr			Kireç (%)	Organik Madde (%)	BitkiyeYararışlı kg/da		Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Bor (ppm)	Geç. cm/sa	Bünye dağılımı (%)		Bünye Sınıfı	
					Na	K	Ca+Mg			P ₂ O ₅	K ₂ O				Kum	Silt		Kum
Ap	0-19	7.41	0.029	13.20	0.08	0.14	12.98	2.6	3.79	5.04	36.4	-	0.11	-	57.81	20.52	21.67	SCL
Ad	19-28	7.53	0.024	12.43	0.11	0.10	12.22	2.6	3.03	1.14	25.7	1.18	0.03	32.262	57.81	20.52	21.67	SCL
A ₁	28-43	7.58	0.019	12.82	0.10	0.04	12.68	2.6	1.84	1.60	16.0	1.49	0.03	7.200	57.81	16.38	25.81	SCL
C ₁	43-100	7.63	0.014	16.02	0.11	0.04	15.87	5.2	1.23	1.14	13.9	-	0.03	-	49.54	20.51	29.95	SCL
C ₂	100+	7.66	0.013	16.54	0.11	0.04	16.39	8.2	1.96	1.60	15.0	-	0.07	-	59.88	24.65	15.47	SL

Yeşilirmak Serisi

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:1)	Total Tuz (%)	KDK me/100 gr	Değ. Katyonlar me/100 gr			Kireç (%)	Organik Madde (%)	BitkiyeYararışlı kg/da		Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Bor (ppm)	Geç. cm/sa	Bünye dağılımı (%)		Bünye Sınıfı	
					Na	K	Ca+Mg			P ₂ O ₅	K ₂ O				Kum	Silt		Kum
Ap	0-24	8.53	0.028	10.77	3.74	0.02	7.01	8.6	2.23	1.60	17.1	1.36	0.16	0.038	37.13	41.20	21.67	L
Ad	24-40	8.75	0.047	12.05	3.53	0.02	6.50	7.1	2.32	3.21	23.5	1.51	0.13	-	35.06	41.20	23.74	L
C ₁	40-87	7.85	0.091	12.43	6.40	0.02	6.01	7.9	1.84	1.60	21.4	1.40	0.04	0.454	24.72	49.47	25.81	L
C ₂	87+	8.21	0.009	1.54	0.21	0.04	1.29	1.9	0.52	0.46	5.3	-	0.04	-	95.04	3.97	0.99	S

Çizelge 3.4. (devam)

Yol Serisi

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:1)	Total Tuz (%)	KDK me/100 gr	Değ. Na %	Değ. Katyonlar me/100 gr			Kireç (%)	Organik Madde (%)	Bitkiye Yarayışlı kg/da		Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Bor (ppm)	Geç. cm/sa	Bünye dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
						Na	K	Ca+Mg			P ₂ O ₅	K ₂ O				Kum	Silt	Kil	
Ap	0-23	7.61	0.036	28.46	0.66	0.19	0.08	28.19	5.2	4.94	5.04	44.9	1.28	0.15	0.780	18.51	30.86	50.63	C
Ad	23-36	7.61	0.039	27.95	0.79	0.22	0.06	27.67	4.9	3.53	1.14	26.7	1.35	0.07	0.207	18.51	26.72	54.77	C
C ₁	36-60	7.57	0.252	18.72	1.60	0.30	0.08	18.34	5.6	2.83	1.14	25.7	1.51	0.09	-	24.72	34.99	40.29	C
C ₂	60-90	8.20	0.039	18.20	4.94	0.90	0.03	17.27	9.7	1.25	0.46	11.8	1.28	0.04	8.714	16.44	74.30	9.26	SiL
C ₃	90+	8.35	0.056	29.10	7.46	2.17	0.01	26.92	8.2	1.28	1.60	15.0	1.24	0.06	4.217	12.31	63.95	23.74	SiL

Çaylı serisi

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:1)	Total Tuz (%)	KDK me/100 gr	Değ. Na %	Değ. Katyonlar me/100 gr			Kireç (%)	Organik Madde (%)	Bitkiye Yarayışlı kg/da		Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Bor (ppm)	Geç. cm/sa	Bünye dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
						Na	K	Ca+Mg			P ₂ O ₅	K ₂ O				Kum	Silt	Kil	
Ap	0-20	7.55	0.135	14.36	1.88	0.27	0.76	13.33	5.6	2.79	12.59	111.3	1.23	0.13	2.292	35.06	63.95	0.99	SiL
Ad	20-50	7.83	0.157	13.97	10.95	1.53	0.45	11.99	5.6	2.37	2.75	85.6	1.41	0.09	0.169	35.06	39.13	25.81	L
C _{1g}	50-120	8.52	0.594	12.05	42.49	5.12	0.36	6.57	7.9	0.89	1.60	26.7	1.34	0.15	0.026	18.51	80.50	0.99	Si
C _{2g}	120-145	8.38	0.685	23.59	22.34	5.27	0.06	18.26	7.1	0.64	2.06	23.5	1.17	0.08	0.054	14.38	61.88	23.74	SiL
C _{3g}	145+	8.44	0.156	15.26	19.33	2.95	0.04	12.27	7.1	0.12	0.46	3.2	1.41	0.06	1.457	82.63	14.31	3.06	LS

Çizelge 3.4.(devam)

Obalar serisi

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:1)	Total Tuz (%)	KDK me/100 gr	Değ. Na %	Değ. Katyonlar me/100 gr			Kireç (%)	Organik Madde (%)	BİTKİYE YARAYIŞLI		Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Bor (ppm)	Geç. cm/sa	Bünye dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
						Na	K	Ca+Mg			P ₂ O ₅	K ₂ O				Kum	Silt	Kil	
Ap	0-24	7.83	0.022	12.05	4.15	0.50	0.09	11.46	7.1	2.63	1.60	53.5	1.46	0.15	0.095	37.13	41.20	21.67	L
Ad	24-40	8.14	0.033	12.05	10.29	1.24	0.02	9.03	9.7	1.38	1.60	36.4	1.00	0.07	3.912	28.85	53.61	17.54	SiL
IIC ₁	40-95	8.79	0.016	6.41	39.62	2.54	0.03	3.84	6.7	0.43	0.46	9.4	1.37	0.09	2.190	88.83	8.11	3.06	S
IIAb _g	95-110	8.68	0.048	15.64	26.73	4.18	0.02	11.44	13.1	0.80	0.46	8.2	1.29	0.04	0.122	16.44	80.50	3.06	Si
IIC _{2g}	110+	8.37	0.115	13.59	25.90	3.52	0.01	10.06	9.7	0.94	0.46	11.8	1.30	0.06	0.017	14.38	74.29	11.33	SiL

Mera Serisi

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:1)	Total Tuz (%)	KDK me/100gr	Değ. Na %	Değ. Katyonlar me/100 gr			Kireç (%)	Organik Madde (%)	BİTKİYE YARAYIŞLI		Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Bor (ppm)	Geç. cm/sa	Bünye dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
						Na	K	Ca+Mg			P ₂ O ₅	K ₂ O				Kum	Silt	Kil	
A ₁	0-35	7.56	0.032	24.10	0.41	0.10	0.07	23.93	5.2	3.5	3.21	27.8	1.19	0.11	-	18.51	32.93	48.56	C
A ₂	35-73	8.02	0.026	22.69	0.97	0.22	0.08	22.39	9.0	1.90	2.06	30.0	1.31	0.05	-	16.44	57.75	25.81	SiL
C _{1g}	73-85	7.94	0.027	17.26	2.95	0.51	0.02	16.73	13.1	1.37	0.46	17.1	1.48	0.10	-	20.58	33.36	46.06	C
C _{2g}	85-100	7.94	0.031	20.13	3.87	0.78	0.02	19.33	10.1	1.09	1.14	12.8	1.19	0.20	-	14.38	68.08	17.54	SiL
C _{3g}	100+	7.98	0.033	10.13	9.87	1.00	0.04	9.09	10.5	1.37	0.46	17.1	1.24	0.12	-	16.44	41.20	42.36	SiC

10.77-12.43 me/100gr arasındadır. Bu seri topraklarında C2 hariç organik madde içeriği orta düzeydedir (%1.84-2.32).

Yol Serisi

Alüvial ana materyaller üzerinde oluşmuş Yol serisi toprakları AC horizonlu genç topraklardır. Düz ve düze yakın topoğrafyada (%0-1) yer alan Yol serisi topraklarında tekstür yüzeyde kil, yüzey altında ise siltli tındır. Üst 40 cm'de %50'nin üzerindeki kil miktarı alt katmanlarda % 9.26'ya kadar düşmektedir. Yüzeyde organik madde yüksektir (%3.53-4.94) ve köşeli blok strüktür gelişmiştir. Profilin üst katmanları orta derecede kireçli (%5.2) alt katmanlar ise kireçlidir (%9.7). KDK'ları yüzey katmanlarda 28.46 me/100gr iken alt katmanlarda 18.20 me/100gr'a kadar düşmektedir. pH yüzeyde hafif alkali (7.61), yüzey altında ise orta derecede alkalidir (8.35). Yol serisi topraklarında tuzluluk ve alkalilik problemi bulunmamaktadır. İşletme arazisinin en az sorunlu toprakları bu seri üzerinde yer almaktadır.

Çaylı Serisi

Alüvial ana materyaller üzerinde oluşmuş Çaylı serisi AC horizonlu genç topraklardır. Düz ve düze yakın (%0-1) topoğrafyalarda yer alan Çaylı serisi topraklarında hakim tekstür sınıfı solumda siltli tın ve silt, alt katmanlarda ise kumlu tındır. Renk solumda soluk kahverengi, altta ise koyu grimsi kahverengidir. Bu seri toprakları orta derecede kireçli olup, kireç miktarı %5.6-7.1 arasında değişmektedir. KDK'ları 13.97-23.59 me/100gr arasında değişmektedir. pH yüzeyde hafif alkali iken (7.55) yüzey altında ise orta derecede alkalilik özelliği göstermektedir (8.52). Alt katmanlarda değişebilir sodyum yüzdesi 42.49'a, tuz içeriğide %0.685 kadar yükselmekte ve alkalilik ve tuzluluk problemlerinin varlığını göstermektedir. Alt horizonlarda fena drenaj koşullarının etkisini yansıtan pas lekelerine rastlanmaktadır. Bu seri topraklarının islah edilmesi mutlak gereklidir.

Obalar Serisi

Nehir terasları fizyografik ünitesinin alüvial ana materyal üzerinde gelişmiş bu seri toprakları AC horizonlu genç topraklardır. Düz ve düze yakın (%0-1) topoğrafyada

yeralırlar, baskın tekstür sitli tın, tın ve silttir. Birkaç gömülü katmana sahiptirler renk profil boyunca kahverengi ve kahverengi tonları olup yalnız IIC1 horizonunda koyu grimsi kahverengidir. Tüm profil kireçli olup, yaklaşık 110 cm'den sonra belirlenen yaygın pas lekeleri yüksek taban suyunun etkisini göstermektedir. pH yüzeyde 7.83, yüzey altında 8.79 ile alkalilik özelliği göstermektedir. Değişebilir sodyum yüzdesi alt katmanlarda 39.62'ye çıkmaktadır. Obalar serisi topraklarında tuzluluk problemi bulunmamaktadır.

Mera Serisi

Alüvial ana materyal üzerinde gelişen Mera serisi toprakları AC horizonlu genç topraklardır. Çukur ve hafif dalgalı topoğrafyada yeralan bu seri topraklarının drenajları kötü, taban suyu seviyeleri de yüksektir. Mera serisi topraklarında pH yüzeyden alt katmanlara doğru artış göstermekte ve 7.56 ile 8.02 arasında değişmektedir. Tuzluluk sorunu olmayan bu seri topraklarında değişebilir sodyum yüzdesi yüzeyden aşağıya doğru artmasına karşılık alkalilik sınırına ulaşmamaktadır (%0.41-9.87). Profilleri orta kireçli olup (%5.2-13.1), baskın renk kahverengidir. KDK profil boyunca değişiklik göstermekte olup 10.13 ile 24.10 me/100gr arasında değişmektedir.

3.6.2. Kazova Tarım İşletmesi Topraklarının Sınıflandırılması

Çalışma alanında yer alan toprak serileri Toprak Taksonomisine (Soil Survey Staff, 1975) ve FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası Lejandına (FAO/UNESCO,1974) göre Taşova (1997) tarafından sınıflandırılmıştır (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Kazova Tarım İşletmesi Topraklarının Toprak Taksonomisi ve FAO/UNESCO sistemlerine göre sınıflandırılması

TOPRAK TAKSONOMİSİ					FAO/ UNESCO
ORDO	ALT ORDO	BÜYÜK GRUP	ALT GRUP	TOPRAK SERİLERİ	
ENTISOL	Orthent	Ustorthent	Lithic Ustortent	Eğertepe	Lithosol
			Typic Ustortent	İşletme	Calcaric Regosol
	Fluvent	Ustifluvent	Typic Ustifluvent	Yeşilırmak	Calcaric Fluvisol
			Mollic Ustifluvent	Yol	
			Aguic Ustifluvent	Çaylı	
				Obalar Mera	

4. MATERYAL VE METOD

4.1. Materyal

Yaklaşık 5500 dekarlık arazi varlığına sahip Kazova Tarım İşletmesi arazilerinin Soil Survey Staff (1962, 1975)'a göre hazırlanan temel toprak haritası ve tanımlanan serilerin özellikleri Taşova (1997)'nin tarafından hazırlanan "Kazova Tarım İşletmesi Arazisinin Toprak Etüdü Haritalanması ve Sınıflandırılması" isimli doktora çalışmasından alınmış ve bu çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Araziye ait temel toprak haritası Ek-2'de, toprak serilerinin tanımlamaları ve özellikleri Bölüm ise 3.6'da verilmiştir.

4.2. Metod

4.2.1. Basit Sınırlama Metoduna Göre Değerlendirme

Kazova Tarım İşletmesi arazilerinin bu metoda göre arazi değerlendirmesi Sys et al. (1991b)'in önerdiği arazi değerlendirme yöntemlerinden biri olan Basit Sınırlama Metoduna göre yapılmıştır (Land Evaluation, Part II, Methods in Land Evaluation). Bu metod ile arazi uygunluk sınıflamasına her bir arazi ünitesi için arazi kullanım türlerinin isteklerinin arazi ünitelerinin arazi karakteristikleriyle karşılaştırılması ile ulaşılr. Sonuçta bir arazi ünitesinin arazi kullanım türüne uygunluğu arazi ünitesini en düşük arazi karakteristiği tarafından belirlenir.

Bu çalışmada Kazova Tarım İşletmesi temel toprak haritasındaki toprak serileri arazi ünitesi olarak kullanılmıştır. Arazi ünitelerinin arazi karakteristikleri Bölüm 3.6'da verilen serilerin tanımlamaları ve analiz sonuçlarından aynen alınmış veya yeniden hesaplanmıştır.

Değerlendirmede kullanılan arazi ünitelerine ait arazi karakteristikleri ve bu karakteristiklere ait değerlerin elde edilme şekilleri aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.1). Değerlendirmede kullanılacak arazi kullanım türlerinin seçiminde Kazova Tarım İşletmesi arazilerinden yetiştirme alanı olarak en fazla yer tutan bitkiler göz önüne alınmıştır. Bu arazi kullanım türlerinin her uygunluk sınıfı için arazi karakteristiklerine ait değerler Sys et al.,(1993)' dan alınmıştır (Land Evaluation, Part III, Crop Requirement). Değerlendirmede

arazi ünitelerinin herhangi bir kullanıma uygunluğunu belirtmede FAO (1977)'nin önermiş olduğu uygunluk sınıfları kullanılmıştır. Bunlar; S1-Çok Uygun, S2-Orta derecede uygun, S3-Az uygun, N1-Geçici olarak uygun değil, N2-Sürekli olarak uygun değildir.

Çizelge 4.1. Değerlendirmeye alınan arazi karakteristikleri ve bu değerlerin elde edilme yöntemleri

Arazi Karakteristikleri	Arazi Karakteristik değerlerinin elde edilme yöntemi
<u>Topoğrafya (t)</u>	
Eğim	Toprak etüd raporundan aynen alınmıştır.
<u>Islaklık (w)</u>	
Sel Basması	Toprak etüd raporundan aynen alınmıştır.
Drenaj	Toprak etüd raporundan aynen alınmıştır.
<u>Fiziksel Toprak Karakteristikleri (s)</u>	
Tekstür/strüktür	Eğer profildeki horizonlar arasında farklı tekstür sınıfları var ise ağırlık faktörlerini kullanarak yeni tekstür sınıfı hesapla belirlenmiştir
Toprak Derinliği	Toprak etüd raporundan aynen alınmıştır.
CaCO ₃ (%)	Ağırlık faktörlerini kullanarak tüm profil için yeni kireç içeriği hesap edilmiştir.
<u>Toprak Verimliliği Karakteristikleri (f)</u>	
KDK(cmol(+)/kg kil)	0-25 cm için ağırlıklı ortalama ile yeni bir değer hesap edilmiştir.
Bazik Katyonlar	0-25 cm için ağırlıklı ortalama ile yeni bir değer hesap edilmiştir.
Toplamı(cmol/kg top.)	0-25 cm için ağırlıklı ortalama ile yeni bir değer hesap edilmiştir.
PH (1:1 suda)	0-25 cm için ağırlıklı ortalama ile yeni bir değer hesap edilmiştir.
Organik Karbon (%)	0-25 cm için ağırlıklı ortalama ile yeni bir değer hesap edilmiştir.
<u>Tuzluluk ve Alkalilik (n)</u>	
EC	Ağırlık faktörlerini kullanarak tüm profil için yeni EC değeri hesap edilmiştir.
DSY	Profil içerisinde en yüksek DSY değeri tüm profili temsil eden değer olarak kabul edilmiştir.

Değerlendirme aşamasında her bir arazi ünitesi için arazi ünitesinin arazi karakteristikleri ile Arazi Kullanım Türünün istekleri karşılaştırılmış ve arazi ünitelerinin her bir arazi karakteristiği için uygunluğu belirlenmiştir. En son uygunluk sınıflaması ise belirlenen uygunluk sınıflarından en düşük olanı tarafından belirlenmektedir.

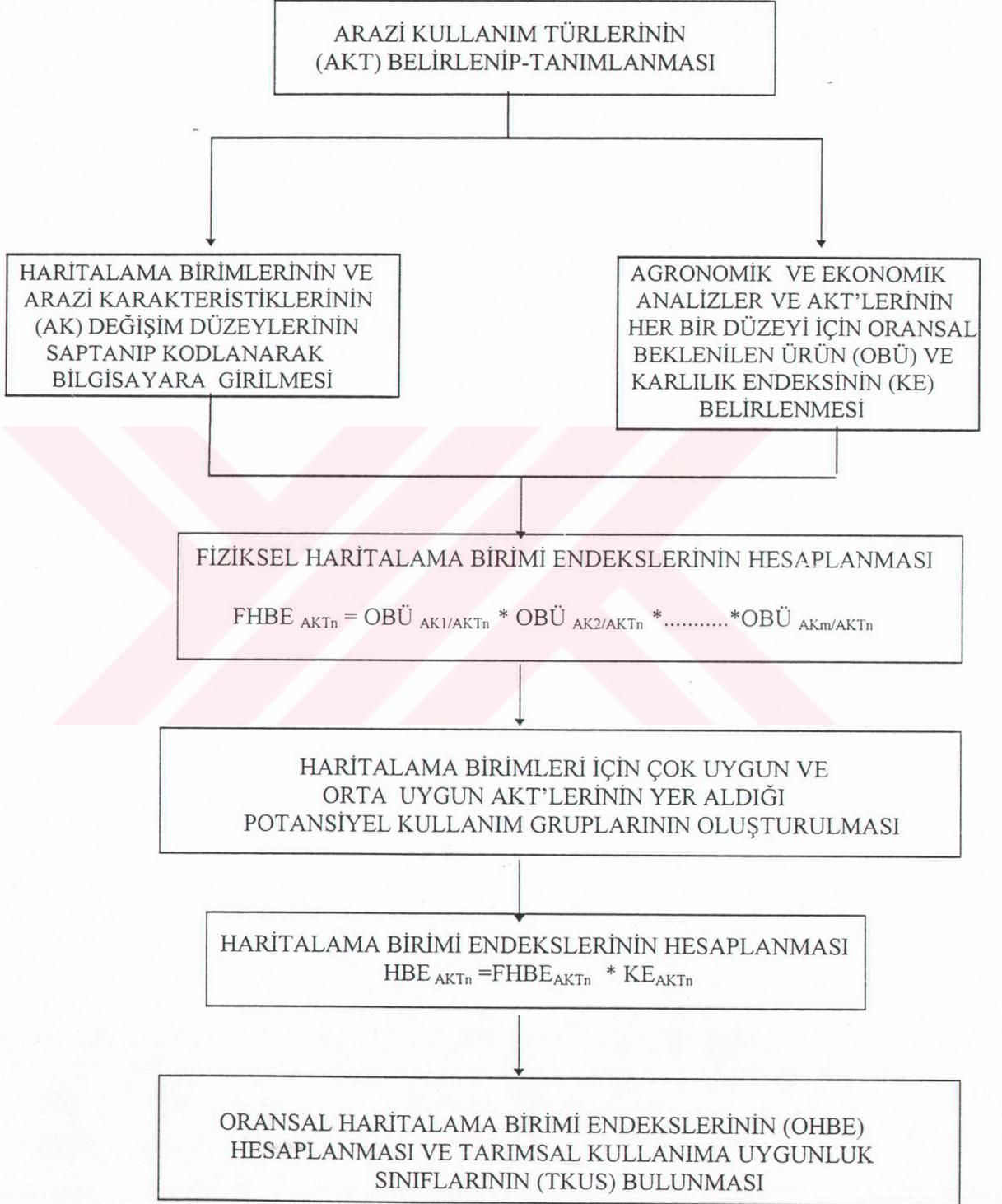
4.2.2. Şenol Arazi Değerlendirme Yöntemine Göre Değerlendirme

Bu değerlendirmede Şenol (1983) tarafından geliştirilen niceliksel arazi değerlendirme yöntemi esas alınarak hazırlanan Şenol Arazi Değerlendirme Yöntemi (ŞADY) ve İLSEN model programı kullanılmıştır. Bu yöntem, arazilerin arazi kullanım türlerine fiziksel ve ekonomik olarak uygunluğunun belirlenmesini esas alan niceliksel bir arazi değerlendirme yöntemidir.

Bu yöntemde arazi değerlendirme çalışması veri toplama ve değerlendirme olmak üzere iki aşamada yürütülür. İlk aşamada çalışma alanının ekolojik koşullarına uygun tarımsal ve tarım dışı arazi kullanım türleri (AKT) belirlenir, belirlenen AKT'lerinin tanımlamaları yapılır, haritalama birimleri ve arazi karakteristikleri belirlenerek kodlanır, arazi karakteristiklerinin değişen düzeyleri için Oransal Beklenen Ürün değerleri (OBÜ) ve son olarakta arazi kullanım türlerinin Karlılık Endeksleri (KE) tahmin edilir. Değerlendirme aşamasında ise toplanan veriler İLSEN paket programına girilerek haritalama birimlerinin değerlendirmeye alınan arazi kullanım türlerine uygunluğu, potansiyel kullanım grupları ve Tarımsal Kullanıma Uygunluk Sınıfları (TKUS) belirlenir (Şekil 4.1).

Şekil 4.1'deki akış diyagramında görüldüğü gibi öncelikle bölgenin ekolojik , sosyal ve ekonomik özellikleri göz önüne alınarak Arazi Kullanım Türleri (AKT) belirlenmiştir. Arazi kullanım türleri arazi kullanım amaçlarına uygun olarak gruplandırılmıştır. Bu çalışmada sulu tarımda kullanım, kuru tarımda kullanım, sebze grubu, meyve grubu ve tarım dışı kullanım olmak üzere 5 grupta toplanmıştır. Bu belirlenen ve gruplanan arazi kullanım türlerinin herbirinin tanımlamaları yapılmış ve arazi istekleri belirlenmiştir.

Daha sonra bu arazi kullanım türlerinin uygulanabilirliği üzerinde etkili olan arazi karakteristikleri ve değişim sınırları belirlenmiş ve çalışma alanına ait temel toprak haritasından ve seri tanımlamalarından her bir haritalama birimi için arazi karakteristik değerleri belirlenmiştir. Arazi kullanım türlerinin arazi isteklerine göre her bir arazi karakteristiğinin farklı düzeyleri için 0.00 ile 1.00 arasında değişen Oransal Beklenen Ürün değerleri (OBÜ) ve arazi kullanım türlerinin Karlılık Endeks (KE) değerleri belirlenip bilgisayara girilmiştir.



Şekil 4.1. Arazi değerlendirme işlemlerinin akış diyagramı

Haritalama birimlerinin değerlendirmeye alınan arazi kullanım türlerine uygunluğunu yansıtan fiziksel haritalama birimi endekslerine (FHBE) göre oluşturulan AKT'lerine uygunluk sınıfları Çizelge 4.2'deki Şekliyle ve kabul edilebilir uygunluk değerleri (KEUD) 0.75 olarak belirlenip İLSEN paket proğamına girilmiştir.

Çizelge 4.2. FHBE değerlerine göre oluşturulan arazi kullanım türlerinin uygunluk sınıfları

FHBE	Sembol	Uygunluk Sınıfı
1.00- 0.90	S1	Uygun
0.90-0.75	S2	Orta Uygun
0.75-0.50	S3	Az Uygun
0.50-0.25	N1	Uygun değil (Geçici)
0.25-0.00	N2	Uygun Değil (Devamlı)

İLSEN paket proğamı çalışma alanındaki her kullanım grubunda haritalama birimlerinin kabul edilebilir uygunluk düzeyi ($FHBE > 0.75$) üzerinde uygun olan kullanımları alt gruplar halinde sınıflandırarak vermektedir.

Oransal haritalama birim endeksine göre haritalama birimlerinin tarımsal kullanıma uygunluk sınıfları Çizelge 4.3'deki Şekliyle bilgisayara aktarılmıştır.

Çizelge 4.3. OHBE sınırdeğerlerine göre haritalama birimlerinin tarımsal kullanıma uygunluk sınıfları

OHBE	SINIF
1.00-0.90	1.Seçkin Tarım Arazileri
0.90-0.75	2.Oldukça İyi Tarım Arazileri
0.75-0.50	3.Sorunlu Tarım Arazileri
0.50-0.25	4.Tarımda Kullanımı Sınırlı Araziler
0.25-0.00	5.Tarım Dışı Araziler

Bu verilere göre İLSEN paket proğamında her bir haritalama biriminin değerlendirmeye alınan AKT'lerine uygunluğunu gösteren fiziksel haritalama birimi endeksleri (FHBE), haritalama birimlerinin potansiyel kullanım grupları ve haritalama birimlerinin Tarımsal Kullanıma Uygunluk Sınıfları (TKUS) belirlenmiştir.

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

5.1. Basit Sınırlama Metoduna Göre Değerlendirmenin Sonuçları

5.1.1. Değerlendirmeye Alınan Arazi Ünitelerine Ait Arazi Karakteristik Değerleri

Bu çalışmada Kazova Tarım İşletmesi Temel Toprak Haritasından belirlenen yedi adet toprak serisi değerlendirmeye alınan arazi üniteleridir. Bunlar Eğertepe, İşletme, Yeşilirmak, Mera, Obalar, Çaylı ve Yol serileridir. Bu serilerin değerlendirmeye alınan arazi karakteristiklerine ait hesapla bulunan ve seri tanımlamalarından alınan değerler aşağıda verilmiştir (Çizelge 5.1). Tanımlamalarda tekstür/strüktür ve sel basması ile ilgili kısaltmalar ve semboller Ek-1b ve Ek-1c'de verilmiştir.

Çizelge 5.1.Arazi ünitelerinin arazi karakteristiklerine ait değerler

Arazi Karakteristikleri	Arazi Üniteleri						
	Eğertepe	İşletme	Mera	Obalar	Çaylı	Yeşilirmak	Yol
Topoğrafya (t)							
Eğim (%)	12-20	2-6	0-1	0-1	0-1	0-1	0-2
Islaklık (w)							
Sel Basması	F0	F0	F0	F0	F0	F0	F0
Drenaj	İyi	İyi	Yetersiz ve Zayıf	Yetersiz	Zayıf	Yetersiz	İyi
Fiziksel Toprak Karakteristikleri (s)							
Tekstür/strüktür	SiL	SCL	SiCL	SL	SiL	L	C
Toprak Derinliği (cm)	32	100	100	110	145	87	90
CaCO ₃ (%)	17.5	3.47	7.6	7.72	6.49	8.04	5.81
Toprak Verimliliği Karakteristikleri (f)							
KDK (cmol+)/kg kil	-	35	38.76	38.02	172	34.47	41.51
BazikKasyonlar Toplamı (cmol/kg top)	-	12.92	24.00	11.45	13.84	7.00	28.23
pH (1:1 suda)	7.67	7.43	7.56	7.84	7.60	8.53	7.61
Organik karbon (%)	2.01	2.08	2.03	1.49	1.56	1.29	2.79
Tuzluluk ve Alkalilik (n)							
EC	2.42	0.56	0.85	0.79	7.75	1.37	2.57
DSY	2.20	0.88	3.87	39.62	42.49	51.49	4.94

5.1.2. Değerlendirmeye Alınan Arazi Kullanım Türleri

Kazova Tarım İşletmesi Arazileri'nde yetiştirme alanı olarak en fazla yer tutan buğday, ayçiçeği, mısır ve yonca yetiştiriciliği değerlendirmede kullanılacak olan arazi kullanım türleri olarak belirlenmiştir. Bu arazi kullanım türlerinin her bir uygunluk sınıfına karşılık gelen arazi karakteristik değerleri Çizelge 5.2' de verilmiştir.

Çizelge 5.2. Arazi kullanım türlerinin her bir uygunluk sınıfı için arazi karakteristik değerleri

Buğday Yetiştiriciliği

ARAZİ KARAKTERİSTİKLERİ	UYGUNLUK SINIFLARI				
	S1	S2	S3	N1	N2
Topoğrafya (t) Eğim (%)	0-4	4-8	8-16	-	>16
Islaklık (w) Sel Basması Drenaj	F0 İyi-Orta	F1 Yetersiz	F2 Zayıf	- Zayıf fakat drene edilebilir	F3+ Zayıf fakat drene edilemez
Fiziksel Toprak Karakteristikleri (s) Tekstür/Strüktür	SiC,Si, C<60v, CL,SiL,C<60s, Co,SC,L,C>60s	C>60v, SCL	SL,LfS	-	Cm,SiCm LcS,fS,cS
Toprak Derinliği (cm)	90-50	50-20	20-10	-	<10
CaCO ₃ (%)	0-30	30-40	40-60	-	>60
Toprak Verimliliği Karakteristikleri (f) KDK(cmol+)/kg kil)	24-16	<16(-)	<16(+)	-	-
Bazik Katyonların Toplamı (cmol+)/kg toprak)	8-5	5-3.5	3.5-2	<2	-
pH (suda)	7.0- 6.0	6.0-5.6	5.6-5.2	<5.2	-
Organik Karbon (%)	7.0- 8.2	8.2-8.3	8.3-8.5	-	>8.5
	1.5-1.0	1.0-0.5	<0.5	-	-
Tuzluluk ve Alkalilik (n) EC (dS/m)	0-3	3-5	5-6	6-10	>10
DSY (%)	0-20	20-35	35-45	-	>45

(Çizelge 5.2. Devam)

Yonca Yetiştiriciliği

ARAZİ KARAKTERİSTİKLERİ	UYGUNLUK SINIFLARI				
	S1	S2	S3	N1	N2
Topoğrafya (t) Eğim (%)	0-4	4-8	8-16	-	>16
Islaklık (w) Sel Basması Drenaj	F0 İyi-Orta	- Yetersiz	F1 Zayıf	- Zayıf fakat drene edilebilir	F2+ Zayıf fakat drene edilemez
Fiziksel Toprak Karakteristikleri (s) Tekstür/Strüktür	SL, SCL, SC, L, CL, SiCL, C<60s, Co, SiCs, SiL	C<60v, LS, C>60s, LfS	C>60v, fS, S, LcS	-	Cm, SiCm
Toprak Derinliği (cm)	100-75	75-50	50-20	-	<20
CaCO ₃ (%)	0-15	15-25	25-35	-	>35
Toprak Verimliliği Karakteristikleri (f) KDK (cmol(+)/kg kil)	24-16	<16(-)	<16(+)	-	-
Bazik Katyonların Toplamı (cmol(+)/kg toprak)	8-5	5-3.5	3.5-2	<2	-
pH (suda)	7.4- 6.0	6.0-5.5	5.5-5.2	<5.2	-
Organik Karbon (%)	2-1.2	1.2-0.8	<0.8	-	>8.5
Tuzluluk ve Alkalilik (n) EC (dS/m)	0-5	5-9	9-12	-	>12
DSY (%)	0-20	20-35	35-50	-	>50

(Çizelge 5.2. devam)

Mısır Yetiştiriciliği

ARAZİ KARAKTERİSTİKLERİ	UYGUNLUK SINIFLARI				
	S1	S2	S3	N1	N2
Topoğrafya (t) Eğim (%)	0-4	4-8	8-16	-	>16
Islaklık (w) Sel Basması Drenaj	F0 İyi-Orta	F1 Yetersiz	F2 Zayıf	- Zayıf, fakat drene edilebilir	F3+ Zayıf fakat drene edilemez
Fiziksel Toprak Karakteristikleri (s) Tekstür/Strüktür	C<60s, SiC, Co, SiCL, Si, SiL, CL, C<60v, SC, C>60s, L, SCL	C<60v, SL, LfS, LS	fS, S, LcS	-	Cm, SiCm, cS
Toprak Derinliği (cm) CaCO ₃ (%)	100-75 0-15	75-50 15-25	50-20 25-35	- -	<20 >35
Toprak Verimliliği Karakteristikleri (f) KDK (cmol+)/kg kil Bazik Katyonların Toplamı (cmol+)/kg toprak pH (suda) Organik Karbon (%)	24-16 8-5 6.6-5.8 6.6-7.8 2-1.2	<16(-) 5-3.5 5.8-5.5 7.8-8.2 1.2-0.8	<16(+) 3.5-2 5.5-5.2 8.2-8.5 <0.8	- <2 <5.2 - -	- - - >8.5 -
Tuzluluk ve Alkalilik (n) EC (dS/m) DSY (%)	0-4 8-15	4-6 15-20	6-8 20-25	8-12 -	>12 >25

(Çizelge 5.2. devam)

Ayçiçeği yetiştiriciliği

ARAZİ KARAKTERİSTİKLERİ	UYGUNLUK SINIFLARI				
	S1	S2	S3	N1	N2
Topoğrafya (t)					
Eğim (%)	0-4	4-8	8-16	-	>16
İslaklık (w)					
Sel Basması Drenaj	F0 İyi-Orta	- Yetersiz	F1 Zayıf	- Zayıf fakat drene edilebilir	F2+ Zayıf fakat drene edilemez
Fiziksel Toprak Karakteristikleri (s)					
Tekstür/Strüktür	SiC,Si, C<60v, CL,SiL,C<60s, Co,SC,L,C>60s, SCL,SiCL,L	C>60v, LS,LfS,SL	LcS,fs.S	-	Cm,SiCm
Toprak Derinliği(cm)	150-100	100-75	75-50	-	<50
CaCO ₃ (%)	0-15	15-25	25-35	-	>35
Toprak Verimliliği Karakteristikleri (f)					
KDK(cmol+)/kg kil	24-16	<16(-)	<16(+)	-	-
Bazik Katyonların Toplamı (cmol+)/kg toprak	4-2.8	2.8-1.6	<1.6	-	-
pH (suda)	6.6-6.0	6.0-5.5	5.5-5.0	<5.0	-
	6.6-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	-	>8.5
Organik Karbon (%)	2.0-1.2	1.2-0.8	<0.8	-	-
Tuzluluk ve Alkalilik (n)					
EC (dS/m)	0-4	4-9	9-12	-	>1210
DSY (%)	0-15	15-20	20-25	-	>25

5.1.3. Basit Sınırlama Metoduna Göre Değerlendirmenin Sonuçları

Çizelge 5.1’de verilen arazi ünitelerinin arazi karakteristik değerleri Çizelge 5.2’de verilen AKT’lerinin her bir uygunluk sınıfı için verilen değerlerle karşılaştırılmış ve uygunluk sınıfları belirlenmiştir. Bu uygunluk sınıflarından en düşük olana göre de en son uygunluk sınıflaması belirlenmiştir (Çizelge 5.3). Burada S1 sembolü arazi kullanım türünün çok uygun, S2 orta derecede uygun, S3 az uygun, N1 geçici olarak uygun değil, N2 ise sürekli olarak uygun olmadığını göstermektedir. Uygunluk ordolarının yanında verilen küçük harfler ise (s, n, f, t, w) uygunluk sınıflaması içinde sınırlamanın çeşidini göstermektedir. Örneğin Çizelge 5.3’den görüldüğü üzere Obalar serisi toprakları buğday yetiştiriciliğine az uygun olup S3s,n sembolleri ile belirtilmektedir. Az uygun olmasının sebebi ise bu seri topraklarının fiziksel toprak karakteristikleri yönüyle (s) ve tuzluluk alkalilik (n) yönüyle AKT uygulanmasını sınırlamaktadır.

Çizelge 5.3. Arazi ünitelerinin Basit Sınırlama Metoduna göre AKT’lerine uygunluğu

AKT’leri	ARAZİ ÜNİTELERİ (Toprak Serileri)						
	Eğertepe	İşletme	Mera	Obalar	Çaylı	Yeşilirmak	Yol
Buğday	N2t	S2t,s	N1w	S3s,n	N1w,n	N2f,n	S1
Yonca	N2t	S2t	N1w	S3n	N1w	N2f,n	S1
Mısır	N2t	S3t	N1w	N2n	N2n	N2f,n	S1
Ayçiçeği	N2t,s	S2t	N1w	N2n	N2n	N2f,n	S2s,f

Basit Sınırlama Metoduna göre yapılan değerlendirme sonucunda:

1. Yol serisi toprakları buğday, yonca ve mısır yetiştiriciliğine çok uygun , mısır yetiştiriciliğine orta derecede uygundur .
2. İşletme serisi toprakları ayçiçeği, buğday ve yoncaya orta derecede uygun iken mısır yetiştiriciliğine az uygundur.

77678

TC. YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON BİRİMİ

77678

**KAZOVA TARIM İŞLETMESİ TOPRAKLARININ
ARAZİ DEĞERLENDİRMESİ**

Fevzi AKBAŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK ANABİLİM DALI**

1998 - TOKAT

GAZIOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAZOVA TARIM İŞLETMESİ TOPRAKLARININ

ARAZİ DEĞERLENDİRİLMESİ

Fevzi AKBAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOPRAK ANA BİLİMDALI

Bu tez, 09/02 /1998 tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Ünvanı , Adı ve Soyadı

İmza

Başkan : Prof. Dr. Mustafa KILIÇ

Üye : Prof. Dr. Alper DURAK

Üye : Y. Doç. Dr. Kadir SALTALI

ONAY:

Bu tez, 23./02/1998 tarih ve ...03..... sayılı Enstitü Yönetim Kurulu tarafından
belirlenen jüri üyelerince kabul edilmiştir.

23./02./1998
Enstitü Müdürü
Doç. Dr. Osman KARKACIER

ÖZET

KAZOVA TARIM İŞLETMESİ TOPRAKLARININ ARAZİ DEĞERLENDİRMESİ

Fevzi AKBAŞ

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK ANA BİLİMDALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
1998,78 Sayfa

Danışman : Prof. Dr. Mustafa KILIÇ

Juri : Prof. Dr. Mustafa KILIÇ

Prof. Dr. Alper DURAK

Y. Doç. Dr. Kadir SALTALI

Bu çalışmada, Kazova Tarım İşletmesi Arazilerinin şu anda uygulanan ve uygulanması muhtemel diğer arazi kullanım türlerine uygunluğu belirlenmiştir. Değerlendirmede Basit Sınırlama ve Şenol Arazi Değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır.

Yeşilirmak ve Eğertepe serileri Basit Sınırlama Metodu için belirlenen tüm kullanımlara sürekli, Mera serisi ise geçici olarak uygun değildir. Obalar ve Çaylı serisi toprakları arazi kullanım türlerine düşük seviyede uygunluk gösterirken İşletme serisi toprakları orta derecede uygunluk göstermektedir. İşletme arazisinin az problemli topraklarına sahip olan Yol serisi ise buğday, mısır ve yonca yetiştiriciliğine çok uygun, mısır yetiştiriciliğine orta derecede uygundur.

Şenol Arazi Değerlendirme Yöntemi ile 22 farklı arazi kullanım türününün 23 adet arazi ünitesine (Toprak Fazı) uygunluğu belirlenmiştir. Çaylı serisinin tuzlu-alkali ve fena drenajlı fazları, Eğertepe serisinin sığ ve çok taşlı fazları kullanım türlerinin bir çoğuna uygunluk göstermemektedir. İşletme serisinin derin profilli fazları ile Yol serisine ait fazlar kullanım türlerine en fazla uygunluk gösteren arazi üniteleridir.

Anahtar Kelimeler: Arazi Değerlendirmesi, Basit Sınırlama Metodu, Şenol Arazi Değerlendirme Yöntemi, Arazi Kullanım Türü, Arazi Ünitesi

ABSTRACT**LAND EVALUATION OF KAZOVA
AGRICULTURAL FARM SOILS****Fevzi AKBAŞ****GAZİOSMANPAŞA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE
DEPARTMENT OF SOIL SCIENCE
MASTER THESIS
1998, 78 Pages****Supervisor: Prof. Dr. Mustafa KILIÇ
Jury : Prof. Dr. Mustafa KILIÇ
Prof. Dr. Alper DURAK
Asst. Prof. Dr. Kadir SALTALI**

In this study the suitability of Kazova Agricultural Farm soils to land utilization types, which are currently being practicing and can be practiced was determined. Simple Limitation and Şenol Land Evaluation Methods were used.

Result from Simple Limitation Method, showed that Yeşilırmak and Eğertepe Series are permanently unsuitable and Mera series currently unsuitable to all of the determined land utilization types. While, Çaylı and Obalar series generally show low suitability to the land utilization types, İşletme series is moderately suitable to the land utilization types. Yol series, which has soils having least limitation of the farm soils, is very suitable to wheat, maize and alfalfa, and moderately suitable to sunflower.

With the Şenol Land Evaluation Method, the suitability of 22 different land utilization type to the 22 land unit(soil phases) was determined. Salty, alkaline and poor drainage phases of Çaylı series and shallow and very stony phases of Eğertepe and İşletme series are unsuitable to the most of land utilization types. Yol series and deeper phases of İşletme series were the land units that show the highest suitability of the land utilization types.

Key Words: Land evaluation, Simple Limitation Method, Şenol Land Evaluation Method, Land Utilization Type, Land Unit

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	v
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	4
2.1. Arazi Değerlendirmesinin Gelişimi	4
2.2. Arazi ve Arazi Değerlendirme Kavramı.....	5
2.3. Belli Başlı Arazi Değerlendirme Yöntemleri.....	9
2.4. Arazi Değerlendirmesi İle İlgili Örnek Bazı Çalışmalar.....	16
3. KAZOVA TARIM İŞLETMESİNİN GENEL KARAKTERİSTİKLERİ.....	20
3.1. Coğrafi Konum.....	20
3.2. Fizyografya.....	21
3.3. İklim.....	21
3.4. Jeoloji.....	22
3.5. Bitki Örtüsü ve Tarımsal Yapı.....	22
3.6. Toprak Özellikleri.....	24
3.6.1. Kazova Tarım İşletmesi Topraklarının Morfolojik Özellikleri, Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	24
3.6.2. Kazova Tarım İşletmesi Topraklarının Sınıflandırılması.....	30
4. MATERYAL VE METOD.....	31
4.1. Materyal.....	31
4.2. Metod.....	31
4.2.1. Basit Sınırlama Metoduna Göre Değerlendirme.....	31
4.2.2. Şenol Arazi Değerlendirme Yöntemine Göre Değerlendirme İşlemleri.....	33
5. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	36
5.1. Basit Sınırlama Metoduna Göre Değerlendirmenin Sonuçları.....	36
5.1.1. Değerlendirmeye Alınan Arazi Ünitelerine Ait Arazi Karakteristik Değerleri...36	
5.1.2. Değerlendirmeye Alınan Arazi Kullanım Türleri.....	37
5.1.3. Basit Sınırlama Metoduna Göre Değerlendirmenin Sonuçları.....	41
5.2. Şenol Arazi Değerlendirme Yöntemine Göre Yapılan Değerlendirmenin Sonuçları.....	42
5.2.1. Arazi Kullanım Türleri (AKT) ve Grupları.....	42
5.2.2. Arazi Kullanım Türlerinin Tanımlanması, İklim ve Toprak İstekleri.....	42
5.2.3. Arazi Karakteristikleri ve Haritalama Birimlerinin Belirlenmesi.....	50

5.2.4. AKT'lerin Oransal Beklenen Ürün Değerleri(OBÜ) ve Karlılık Endeksleri (KE).....	51
5.2.5. Haritalama Birimlerinin AKT'lerine Uygunluğu.....	52
5.2.6. Potansiyel Arazi Kullanım Planlaması.....	52
5.2.7. Tarımsal Kullanıma Uygunluk Sınıflaması.....	58
6.TARTIŞMA.....	60
KAYNAKLAR.....	62
EKLER	
EK 1a. Basit Sınırlama Metoduna Göre Arazi Karakteristiklerine Ait Değerlerin Hesaplanması.....	66
EK-1b Tekstür/Strüktür Sınıflamasında Kullanılan Sınıflar.....	70
EK-1c Sel Basması ile İlgili Gruplar.....	70
EK 2. Kazova Tarım İşletmesinin Temel Toprak Haritası	71
EK 3a- ŞADY'e Göre Uygunluk Haritası	72
EK 3b-Basit Sınırlama Metoduna Göre Uygunluk Haritaları.....	73
ÖZGEÇMİŞ.....	78

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİL

Sayfa

2.1. İki Aşamalı ve Paralel Yaklaşımların Akış Diyagramı.....	8
2.2. Arazi Uygunluk Sınıflamasında Ordo, Sınıf, Alt Sınıf ve Birimleri Gösterilişi.....	16
3.1. Kazova Tarım İşletmesinin Coğrafi Konumu.....	20
4.1. Arazi Değerlendirme İşlemlerinin Akış Diyagramı.....	34



ÇİZELGELER LİSTESİ

ÇİZELGE

Sayfa

2.1. FAO (1983)'nun Kuru Ziraat İçin Önerdiği Arazi Nitelikleri.....	13
2.2. Arazi Nitelikleri ile Arazi Karakteristikleri Arasındaki İlişkiler.....	14
2.3. FAO (1977)'nin Uygunluk Sınıflamasının Yapısı.....	15
3.1. Köy Hizmetleri Tokat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Meteoroloji İstasyonunun 30 Yıllık (1965-1995) Rasatlarına Göre İklimsel Değerler.....	22
3.2. 1995 Yılı İtibariyle Kazova Tarım İşletmesinin Arazi Kullanım Durumu.....	23
3.3. Kazova Tarım İşletmesinde Ekimi Yapılan Tarla ve Yem Bitkilerinin 4 Yıllık Ekim Alanı ile Verim Değerleri.....	24
3.4. Kazova Tarım İşletmesi Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	25
3.5. Kazova Tarım İşletmesi Topraklarının Toprak Taksonomisi ve FAO/UNESCO (1974) Sistemlerine Göre Sınıflandırılması	30
4.1. Değerlendirmeye Alınan Arazi Karakteristikleri ve Bu Değerler Elde Ediliş Yöntemleri.....	32
4.2. FHBE Değerlerine Göre Oluşturulan Arazi Kullanım Türlerinin Uygunluk Sınıfları.....	35
4.3. OHBE0 Sınır Değerlerine Göre Haritalama Birimlerinin Tarımsal Kullanıma Uygunluk Sınıfları.....	35
5.1. Arazi Ünitelerinin Arazi Karakteristiklerine Ait Değerler.....	36
5.2. Arazi Kullanım Türlerinin Her Bir Uygunluk Sınıfı İçin Arazi Karakteristik Değerleri.....	37
5.3. Arazi Ünitelerinin Basit Sınırlama Metoduna Göre AKT'lerine Uygunluğu	41
5.4. ŞADY'e Göre Değerlendirmeye Alınan Arazi Kullanım Türleri.....	43
5.5. Değerlendirmeye Alınan Arazi Karakteristikleri ve Bunların Farklı Düzeyleri.....	51
5.6. Arazi Kullanım Türlerinin (AKT) Oransal Beklenen Ürün Değerleri.....	53
5.7. Arazi Kullanım Türlerinin Karlılık Endeksi (KE) Değerleri.....	54
5.8. FHBE Değerleri ve Belirlenen Uygunluk Sınıfları	55
5.9. FHBE Değerlerine Göre Alt Gruplar.....	57
5.10. Potansiyel Arazi Kullanım Grupları.....	58
5.11. Haritalama Birimlerinin Oransal Birim Endeksleri ve Tarımsal Kullanıma Uygunluk Sınıfları.....	59

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarımı maddi olarak destekleyen Gaziosmanpaşa Üniversitesi Araştırma Fon Saymanlığına, çalışmam süresince yönlendirici etkisini gördüğüm danışman hocam Prof. Dr. Mustafa KILIÇ'a, kendi geliştirmiş olduğu ŞADY ve İLSEN Paket Programını kullanmada bana yardımcı olan Prof Dr. Suat ŞENOL'a (Çukurova Üniversitesi) ve Araş. Gör. Levent BAŞAYİĞİT'e (Süleyman Demirel Üniversitesi), Bölüm Başkanımız Prof. Dr. A. Reşit BROHİ'ye, Bölüm hocam Prof. Dr. Alper DURAK'a, arazi çalışmalarında yardımlarından dolayı Ziraat Yüksek Müh. Hakan YILDIZ'a, Araş. Göv. Erdinç SAVAŞLI'ya, Uzman Arif AKTAŞ'a ve haritaların çiziminde yardımcı olan Araş. Gör. Mustafa ÇETİN'e teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca bu çalışmamda maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme ve toprak bölümü personeline teşekkürü bir borç bilirim.

1. GİRİŞ

Yeryüzünde toplam 148 milyon kilometrekare arazi bulunmakta olup, bunun yaklaşık % 10'u tarım arazisi, % 44'ü çayır mera, % 30'u orman ve % 1.5'i yerleşim alanı, yol, fabrika gibi diğer amaçlar için kullanılmaktadır (Fresco, 1994). Günümüzde bu kaynakların sahip oldukları potansiyele uygun olarak kullanıldıkları söylenemez. Nitekim bugün toplam tarım alanlarının yaklaşık % 10'u bozulmuş ve verimsiz bir hale gelmiştir (Bonte-Friedheim et al.,1994a). Bununla birlikte dünya nüfusunun 2000 yılında 6.2 milyar, 2050 yılında da 10 milyara ulaşması beklenilmekte ve 2050 yılında toplam nüfusun %88'inin gelişmekte olan ülkelerde yaşıyor olacağı tahmin edilmektedir (Bonte-Friedheim et al., 1994b). Artan dünya nüfusuna paralel olarak gerek tarımsal üretim için gerekse tarım dışı etkinlikler amacıyla kullanılmak üzere, arazi için gereksinimin hızla artması arazi kullanımında hızlı değişikliklere neden olmaktadır. Bu değişiklikler bizim araziye bakış yöntemlerimizin daha dikkatlice incelenmesini gerektirmektedir. En uygun yöntem, farklı arazilerin belli kullanımlardan sonuçlanacak girdilerin ve çıktılarının, iyi ve kötü etkilerinin belli yaklaşımlarla saptanması yani arazi değerlendirmesidir (Şenol, 1983). İşte arazi değerlendirmesi, bir çok üretken kullanım türleri için arazinin potansiyelini tahmin etme işlemi olup, genelde çeşitli arazi kullanım türlerinin gereksinimleriyle arazinin sahip olduğu niteliklerin kıyaslanmasından ibarettir (FAO, 1977; Beek, 1978). Diğer bir deyişle arazi değerlendirmesi arazinin topoğrafya, iklim, bitki örtüsü, toprak ve diğer özelliklerinin yorumlanmasına dayanarak belli arazi birimleri için en uygun kullanımların neler olduğunu saptamak ve farklı arazi birimleri arasında kıyaslama yapabilme amacıyla yapılan çalışmaları içerir (Şenol, 1983).

Araziler fiziksel, sosyal, ekonomik ve coğrafik olarak birbirinden farklıdırlar ve bu farklılıktan dolayı her bir kullanım şekline fiziksel ve/veya ekonomik yönden az veya çok uyum gösterirler. Arazilerin uygun şekilde kullanılmaması da doğal kaynakların tüketilmesine, arazilerin bozulmasına, fakirlik ve diğer problemlere yol açmaktadır. Arazilerin ve doğal kaynakların bozulmadan şimdiki ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılaması için kapasitelerine göre kullanılması ve ekosistemde devamlılığın sağlanması

akılcı bir arazi kullanım planlamasını gerektirmektedir, buda arazi değerlendirmesi ile yapılabilir (Rossiter,1996).

Bugün dünyanın bir çok ülkesinde toprak etüd çalışmalarının son safhasına gelmiş, ülke çapında etüdlar bitirilmiş ya da bitirmek üzeredir. Bu gelişme toprak etüdlarinin yorumlaması ve ilgili diğer uygulamalara daha çok önem verilmesi gerçeğini akla getirmekte ve toprak etüd programlarının bütünleyici bir parçası olan arazi değerlendirmesinin önemini artırmaktadır (Bouma, 1989).

Arazi değerlendirmesi terimi ilk kez 1950 yılında Uluslararası Toprak Bilimi Derneğinin Amsterdam Kongresi'nde Visser'in "Gelecekte arazi değerlendirmesinin gelişimi" isimli makalesinde kullanılmış ve gündeme gelmiştir. Daha sonraki yıllarda çeşitli isimler adı altında (arazi sınıflaması, toprak etüd yorumlaması) bir çok ülkede bu konuda çalışmalar yapılmış, amaç ve metodoloji bakımından farklı sistemler oluşturulmaya başlanmıştır. Bu nedenle FAO ülkeler arasında tekdüzeliği sağlamak amacıyla arazi değerlendirmesi için bir taslak hazırlamıştır (FAO, 1977). Bu taslak, dünyanın her yerinde geçerli tek bir işletme arazisine olduğu kadar daha büyük ölçekli çalışmalara da uygulanabilir bir arazi değerlendirme sisteminin temel kavramlarını ve prensiplerini tanımlar ve işlemlerin sınırını çizer.

Daha sonra FAO kuru ziraat, ormancılık, ve sulu tarım için arazi değerlendirme kılavuzlarını yayınlamıştır (FAO, 1983, 1984, 1985). Bu yayınlarda belirtilen amaçlar doğrultusunda yapılacak arazi değerlendirmelerinde izlenecek yöntemler ve diğer yardımcı bilgiler verilmiştir.

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de arazi değerlendirme çalışmalarının çok yakın bir geçmişi bulunmaktadır. Son yıllara kadar yapılan çalışmalarda Arazi Yetenek Sınıflaması, Sulu Tarıma Uygunluk ve Storie Arazi Dereceleme Yöntemi gibi yöntemler uygulanmıştır. Şenol (1983) tarafından FAO (1977)'nin taslağında belirtilen ilkeleri esas alan bir arazi değerlendirme yöntemi geliştirilmiştir. Arazi kullanım türlerinin arazi istekleri ile arazi karakteristiklerinin karşılaştırılması esasına dayanan bu yöntem ilk olarak 1983 yılında Çukurova'da örnek bir alanda denenmiş ve halen yapılan arazi değerlendirme çalışmalarında kullanılmaktadır.

Bu çalışma ile Kazova Tarım İşletmesi topraklarının FAO (1977)'nin yayınladığı arazi değerlendirme kriterleri esas alınarak şu anda uygulanan arazi kullanım türlerine ve uygulanması muhtemel diğer kullanım türlerine uygunluğu araştırılmıştır.



2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

2.1. Arazi Değerlendirmesinin Gelişimi

İnsanlar var olduğu andan başlamak üzere barınak inşa etmek, gıda ihtiyacını karşılamak, vahşi hayvanlardan, salgın hastalıklardan, savaşlardan, sellerden, kirlilik ve volkanik aktivitelerden korunmak için uygun arazilerin arayışı içinde olmuş ve bu doğal kaynağı çeşitli amaçlarla incelemiş ve sınıflamıştır.

Tarihte bilinen ilk arazi değerlendirmesi 4000 yıl kadar önce Mühendis Yu tarafından Çin'de yapılmıştır. Bu çalışmayla araziler üretkenliklerine göre dokuz grupta sınıflandırılmış ve arazi sahiplerinden alınan vergiler buna göre belirlenmiştir. Daha sonra Roma'da Cato(MÖ 234-149) arazileri kullanım durumuna göre bağcılığa uygun arazi, iyi sulanabilen bahçe arazisi, söğüt arazisi, zeytin arazisi, çayır arazisi, mısır arazisi, orman arazisi, fundalık ve meşe arazisi olarak sınıflandırmıştır (Akalan, 1968).

Geleneksel olarak toprak bilimi, toprak verimliliği ve toprak coğrafyası olmak üzere iki ayrı ana kolda gelişim göstermiştir. Her iki kolun geçmişi kurucuları olan Liebig ve Dokuchaiev ile 19. yüzyıla kadar uzanmaktadır. Toprak verimliliği araştırmaları toprak ve diğer faktörlerin bitki gelişimi üzerine etkilerine yoğunlaşırken toprak coğrafyası farklı toprakların oluşumu, haritalanması ve özelliklerinin anlaşılması üzerinde durmuştur (Van-Diepen et al., 1991).

Topraklara ilişkin 19. ve 20. yüzyılda yapılan araştırma sonuçları, toprak etüd ve haritalama çalışmalarının harita ve raporları farklı disiplinlerdeki arazi kullanıcıları ve çiftçiler tarafından yorumlanabilecek nitelikte değildir. Toprak etüd ve haritalama çalışmalarının kullanılabilirliğini artırmak ve artan dünya nüfusu karşısında sınırlı doğal kaynakları daha üretken kullanmak için arazi kullanım planları oluşturmak amacıyla arazi değerlendirme çalışmaları 20. yüzyılın başlarında başlamış ve son yıllarda yoğunluk kazanmıştır (Şenol, 1983).

1970'lere kadar arazi sınıflaması ve toprak etüd yorumlaması arazi değerlendirmesi terimi yerine kullanılmıştır ve her ülkede arazi değerlendirilmesi için değişik sistemler geliştirilmiştir. Bu sistemler amaçları, terminolojileri, göz önüne aldıkları toprak özelliklerinin çeşit ve sayısı ve uygunluk sınıflamasına ulaşmada izledikleri işlemlerin

sırası ve mantığı bakımından birbirinden farklıdır. Bu farklılıklar sistemler arasında bilgi alışverişine mani olmuştur. Bunun sonucu olarak özellikle gelişmekte olan ülkelerde arazi kullanım planlamasını desteklemek amacıyla terminoloji ve metodlarda bir standardizasyona gidilmesi gereği hissedilmiştir. Bu ihtiyacı karşılamak amacıyla FAO (1977)'nin taslağı (A Framework for Land Evaluation) hazırlanmıştır.

FAO'nun taslağı arazi değerlendirmesinde yayınlandığı andan itibaren en çok kullanılan referanstır ve arazi değerlendirmesinin bir disiplin halinde gelişmesinde önemli bir kilometre taşıdır.

2.2. Arazi ve Arazi Değerlendirme Kavramı

Toprak, yeryüzünü ince bir katman halinde kaplayan; organik ve inorganik materyalin ayrışmasından ve karışımından meydana gelen; bitkilere durak yeri ve besin kaynağı olan; katı, sıvı ve gaz fazlarından oluşan üç boyutlu canlı bir ortam olarak tanımlanmaktadır (Akalan, 1968). Arazi ise toprak teriminden daha geniş bir kavramdır ve FAO (1977)'ya göre düşey olarak altında ve üstünde bulunan biosfere ait özellikleri kapsayan karakteristiklere sahip yeryüzündeki herhangi bir alandır. Biosfere ait özelliklere arazinin insan tarafından halihazırda ve gelecekte kullanılmasını önemli ölçüde etkileyecek olan atmosfer, toprak ve alttaki jeolojik yapı, hidroloji, bitki ve hayvan toplulukları ile geçmişteki ve günümüzdeki insan faaliyetlerinin sonuçlarını yansıtan özellikler dahildir. Üzerinde bitkisel üretim için yeterli toprak bulunsun yada bulunmasın, yeryüzünün sularla kaplı olmayan her yeri arazi kavramının kapsamına dahil edilmektedir. Bu nedenle arazilerin değerini belirlemek için sadece toprak özelliklerinin bilinmesi yeterli değildir. Arazilerin kullanılmasında etkili olan iklim, bitki örtüsü, topoğrafya, jeoloji ve hidrolojik koşullar gibi diğer çevresel niteliklerin de bilinmesi gereklidir (Bennema, 1975).

Arazi değerlendirmesi, belli bir amaçla kullanıldığı zaman arazinin niteliklerinin değerlendirilmesi ve arazi için ümit verici kullanım türlerinin belirlenmesi ve aralarında kıyaslama yapabilmek amacıyla arazinin yüzey şekli, bitki örtüsü ve diğer unsurların etüdünü ve yorumunu içeren işlemlerdir (FAO,1977; Beek, 1978).

FAO (1977) tarafından yayınlanan taslağa göre arazi değerlendirmesi amacına hizmet edebilmesi için aşağıdaki hususları aydınlatmalıdır:

1- Halihazırda arazi nasıl yönetilmektedir ve mevcut tedbirler değişmeden kaldığı takdirde neler olacaktır,

2- Mevcut kullanma dahilinde yönetim tedbirlerinde mümkün olabilecek düzeltmeler nelerdir,

3- Fiziksel olarak mümkün ve ekonomik ve sosyal bakımdan uygun olan diğer arazi kullanma şekilleri nelerdir,

4- Bu kullanım şekillerinden hangileri sürekli üretime veya diğer yararlanma şekillerine imkan sağlar,

5- Her bir kullanma şekli ile birlikte düşünülebilecek fiziksel, ekonomik ve sosyal nitelikli ters etkiler nelerdir,

6- Arzulanan üretimi gerçekleştirmek ve ters etkileri en düşük düzeye indirmek için gerekli tekerrürlü girdiler nelerdir,

7- Her bir arazi kullanma şeklinin yararları nelerdir.

Eğer arazi kullanımında önemli değişikliklere neden olan yeni bir kullanma türü değerlendirilmede yer alıyorsa (örneğin sulama projesi yapılması) ayrıca aşağıdaki ek husular aydınlatılmalıdır:

-Arazi yapısında yapılabilecek gerekli değişiklikler ve bunların nasıl gerçekleştirileceği,

-Bu değişikliklerin gerçekleştirilmesi için gerekli sabit girdiler nelerdir.

FAO (1977) tarafından hazırlanan taslakta arazi değerlendirmesinde dikkate alınması gerekli ilkelerde aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

1- Arazilerin uygunluğu, tanımlanmış arazi kullanım türlerine göre ayrı ayrı değerlendirilmelidir.

2- Değerlendirmede belli bir kullanımdan elde edilecek gelir ile bunun için gerekli girdilerin kıyaslanması yapılmalıdır.

3- Arazi değerlendirmesi çalışmalarında, konu ile ilgili bir çok bilim dalından uzmanların katkısı gereklidir.

4- Arazi değerlendirmesi çalışılan alanın fiziksel, ekonomik, ve sosyal yapısına uygun olmalıdır.

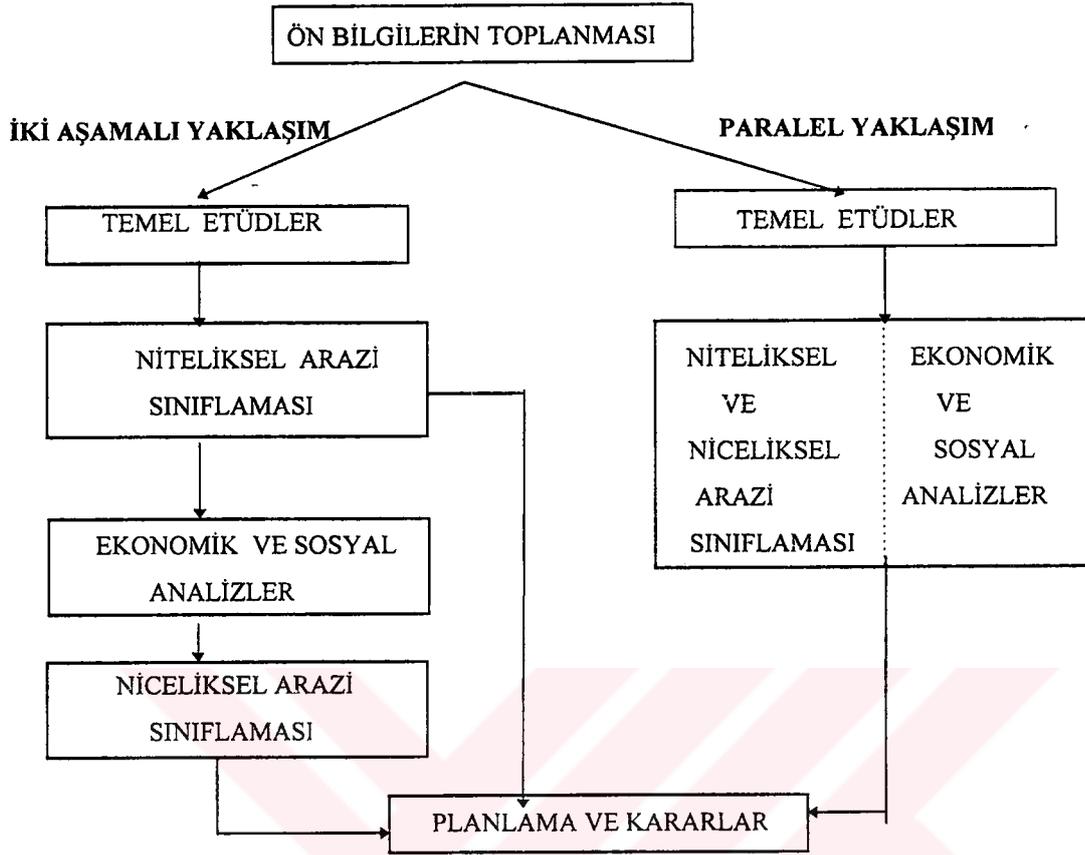
5- Arazinin belli kullanımlar için uygunluğu değerlendirilirken arazinin en azından halihazırdaki verim düzeyinin korunması ve korumalı tarım yapılması esastır.

6- Değerlendirme birden fazla arazi kullanım türlerinin ve bu kullanımlardan ortaya çıkacak sonuçların kıyaslanmasını içermelidir.

Arazi değerlendirme çalışmalarında niceliksel ve niteliksel olmak üzere iki farklı yaklaşım kullanılmaktadır. Niceliksel yöntemler arazi kullanımı ve üretim girdileri ile ilgili daha detaylı bilgilere gereksinim duyarlar. Bununla beraber büyük ölçekli özel proje veya çiftlik çalışmalarında kullanılmakta olup maliyet ve fiyatlardaki değişimler nedeniyle sınırlı süreler için geçerlidir. Niteliksel yöntemler ise büyük alanların genel değerlendirmesi için yapılan çalışmalarda kullanılmaktadır. Çoğu zaman toprak etüd çalışmalarında arazi karakteristiklerinin yorumlanması, arazi karakteristiklerine dayanarak göreceli bir sınıflama cetveline göre bu karakteristiklerin değerlendirilmesidir. Ekonomik veriler ya hiç kullanılmaz veya kabaca dikkate alınır (Gündoğan,1993).

FAO (1977)'ya göre arazi değerlendirmesinde yapılan fiziksel ve sosyo-ekonomik araştırmaların değerlendirme işlemindeki sırası yönüyle iki farklı yaklaşım vardır. Bunlar iki aşamalı ve paralel yaklaşımlardır. Paralel ve iki aşamalı yaklaşımın özeti Şekil 2.1'de verilmiştir. İki aşamalı yaklaşımda esas olarak fiziksel arazi değerlendirmesinin yapıldığı birinci aşamayı ekonomik ve sosyal analizlerin yapıldığı ikinci bir aşama takip eder. Bu yöntem özellikle yoklama (ayrıntısız) düzeyindeki çalışmalara uygundur. Paralel yaklaşımda fiziksel arazi değerlendirmesi sosyo-ekonomik analizlerle birlikte yapılır. Bu yöntem özellikle ayrıntılı arazi değerlendirmeleri için uygundur.

İki aşamalı yaklaşım genellikle geniş planlama amaçları için kaynak dökümünün yapılmasında ve biyolojik üretkenlik potansiyelinin belirlendiği çalışmalarda kullanılır. Birinci aşamada arazi uygunluk sınıflanması etüdün başında seçilen, örneğin, makinalı tarım, süt üretimi, mısır, domates yetiştirilmesi gibi arazi kullanma çeşitlerinin araziye uygun olup olmayışına dayandırılır. Birinci aşamaya ekonomik ve sosyal analizlerin katkısı arazi kullanım türlerinin (süt üretimi, domates, mısır yetiştiriciliği) bölgeye sosyal ve ekonomik olarak uygun olup olmadığının kontrolünden ileri gitmez. Birinci aşama tamamlandıktan sonra bu sonuçlar harita ve rapor halinde yayınlanır. Bu sonuçlar bir sonraki aşama olan ikinci aşamada ekonomik ve sosyal analizleri yapmak için kullanılır.



Şekil 2.1. İki aşamalı ve paralel yaklaşımların akış diyagramı

Paralel yaklaşımda arazi kullanma çeşitlerinin ekonomik ve sosyal analizleri, toprak etüd ve haritalama ve fiziksel faktörlerin irdelenmesi işlemleri ile beraberce yürütülür. Değerlendirmede rol alan arazi kullanım türlerinin tanımlanması çalışmaları süresince elde edilecek bulgular ışığında yenilenir ve düzenlenir. Paralel yaklaşımın daha kısa sürede daha kesin sonuçlar vermesi beklenir. Buna karşılık, iki aşamalı yaklaşım işlemlerin açık olarak ayırt edilmiş olmasıyla anlaşılması daha kolay gibi görünmektedir.

Arazi değerlendirmesinde diğer bir kavramda şimdiki durumda uygunluk ve potansiyel uygunluk sınıflandırmalarıdır. Şimdiki duruma uygunluk sınıflaması büyük çapta iyileştirmeler yapılmaksızın arazinin şimdiki koşullarında tanımlanan belli bir kullanım için uygunluğunu yansıtır. Potansiyel uygunluk sınıflaması arazide gerekli büyük

çaplı iyileştirmeler yapıldıktan sonra tanımlanmış bir kullanım için uygunluğu gösterir (FAO, 1977; Sys et al., 1991a).

2.3. Belli Başlı Arazi Değerlendirme Yöntemleri

Sulu tarım için Amerika Birleşik Devletleri'nde USBR (United States Bureau of Reclamation) tarafından sulu tarıma uygunluk arazi sınıflaması oluşturulmuştur. Dünyanın bir çok ülkesi ve ülkemizde de uygulanan bu sistem arazileri sulu tarıma uygunluk derecesine göre altı sınıfa ayırmıştır. 1.-4. sınıflar sulamaya uygun, 5. sınıf şimdiki durumuyla iyileştirilebilir özürlü nedeniyle sulu tarıma uygun olmayan araziler ve 6. sınıf ise sulu tarım yapılması olanaksız arazilerdir (USBR, 1953). Sulamaya uygunluk sınıfları, arazilerin devamlı sulanması halinde potansiyel ürün kapasitelerini yansıtacak olan ekonomik arazi sınıflarıdır. Bu sınıflamada esas kriter arazinin geri ödeme kapasitesidir. Araziler yapılacak masrafları geri ödeme kapasitelerine göre 1.- 4. sınıflardan birine yerleştirilirler. Yüksek geri ödeme yeteneğine sahip araziler 1. sınıfta sınıflandırılmıştır. Sulu tarıma uygunluk sınıflamasında göz önüne alınan fiziksel faktörler toprak faktörü (s), topoğrafya faktörü (t), drenaj faktörü (d)'dür; ekonomik faktörler ise üretkenlik faktörü, üretim giderleri ve arazi geliştirme gereksinmelerine ait giderlerdir (Yüksel, 1995). Bu sınıflama sistemi niteliksel bir sınıflama sistemi olup çok disiplinli bir takım çalışmasını gerektirir (Sys et al., 1991b).

Bir diğer Amerika Birleşik devletleri orijinli ve toprakların yorumlayıcı gruplaması ile ilgili iyi bilinen, çok yaygın kullanılan ve çeşitli şartlara adapte edilen sınıflama sistemi ise Klingebiel and Montgomery (1961)'nin arazi yetenek sınıflamasıdır. Arazi yetenek sınıflaması esas olarak arazi sahipleri ve diğer kullanıcılarına toprak haritalarını kullanma ve yorumlamada yardım etmek, toprak haritalarının ayrıntılarını kullanıcıya sunmak ve toprak potansiyeli kullanımındaki sınırlamalar ve amenajman problemlerine dayanan olası genelleştirmeleri yapmak amacıyla geliştirilmiştir. Toprak harita üniteleri tehlike, sınırlama veya risk yönüyle benzerlikler ve uygulanan amenajmana yakınlığı temelinde sınıflandırılmıştır ve bu sınıflama ile arazide herhangi bir bozulma olmaksızın bitki üretimi için toprakların kullanılması ve korunması amaçlanmıştır (Van-Diepen et al., 1991).

Yetenek sınıflaması, yetenek sınıfı, yetenek alt sınıfı ve yetenek birimi olmak üzere üç ana kategoriden oluşmuştur. Birinci kategoride araziler sekiz yetenek sınıfına yerleştirilmiştir. I. sınıftan VIII. sınıfa doğru gidildikçe tarımsal kullanımda toprağa zarar verme tehlikesi ve sınırlayıcı faktörler artmaktadır. İlk dört sınıfa giren araziler dikkatli bir kullanım altında yaygın olarak tarımı yapılan kültür bitkilerinin, yöreye uyumuş bahçe bitkilerinin ve orman ağaçlarının yetiştirilmesine uygun arazilerdir. V, VI, VII sınıf arazilerde sadece çayır mera, orman gibi doğal yetiştirme için uygundur. V ve VI sınıfa giren bazı araziler özel bitkiler için iyi bir yetiştirme tekniği ile üretimde kullanılabilirler. VIII. sınıf araziler bitkisel üretme elverişsiz arazilerdir. İkinci kategori olan alt sınıflarda ise aynı sınırlayıcı veya özüre sahip araziler gruplanmaktadır. Alt sınıfların ayrılmasında kullanılan sınırlayıcı faktörler dört tanedir. 1. erozyon tehlikesi (e), 2. ıslaklık ve drenaj (w), 3. kök bölgesindeki toprak yetersizlikleri (s), 4. İklim (c). Aynı tür kullanımlar altında benzer yetiştirme tekniğine gerek gösteren araziler de üçüncü kategoride yetenek birimlerinde gruplandırılmıştır.

Arazi değerlendirmesinde kullanılan bir diğer sistem Storie Arazi Dereceleme Yöntemidir (Storie, 1937). Sistem arazinin potansiyel üretkenliği ile ilgili arazi karakteristiklerine dayalı arazi endeksinin hesaplanmasıdır. Arazi endeksi toprak profil faktörü (A), yüzey toprağın tekstürü faktörü (B), eğim faktörü (C), drenaj, alkalilik, besin element düzeyi, erozyon, mikrorölyef (X) gibi çeşitli faktörlerin birbirleri ile çarpılmasıyla elde edilir. Her bir faktörün değişik düzeyleri için 0 ile 100 arasında değişen puanlar saptanmıştır (ideal şartlar için 100). Her bir haritalama birimi için sahip olduğu arazi karakteristiklerine göre saptanan faktörler

$$\text{STORIE ARAZİ ENDEKSİ} = A \times B \times C \times X$$

gibi kullanılarak arazi endeksi hesaplanır.

Storie Endeksi toprak verimliliği için rakamsal basit bir ifade şeklindedir. Güvenirliliği belirleyici faktörlerin seçimine, faktörlerin etki derecelerine ve faktörler arasında farz edilen etkileşimlerin geçerliliğine bağlıdır. Puanlama esnasında verilen değerlerin subjektif olması gereklidir. Storie Arazi Dereceleme yöntemi üzerinde 1944, 1948, 1955, 1976 yıllarında bir dizi revizyon yapılmıştır. Riquer et al. (1970), arazi değerlendirmesi için Storie Arazi Dereceleme yöntemine benzer bir yöntem geliştirmişlerdir. Sistem

ekonomik ve sosyolojik değerlendirmeyi içine almamaktadır. Bu yöntemde en iyi araziden belli bir bitki için elde edilebilecek optimum ürünün, değerlendirmesi yapılan arazide yüzde kaçının üretilbileceğini yansıtan üretkenlik endeksinin hesaplanmasına imkan sağlar. Arazi retkenlik endeksi ayrı ayrı arazi karakteristikleri için elde edilen değerlerin

$$\text{retkenlik Endeksi} = H \times D \times P \times T \times N \text{ veya } S \times O \times A \times M$$

eklinde kullanılması ile elde edilir. Yukarıdaki eşitlikte

H= Toprak nem içeriği

D= Drenaj

P= Etkili toprak derinliği

T= Kök bölgesinin tekstür ve strüktürü

N= Baz saturasyon yüzdesi

S= znebilir tuz konsantrasyonu

O= Organik madde içeriği

A= Katyon değişim kapasitesi ve kil tipi

M= B horizonunun ayrışabilir mineraller içeriğidir.

Bu karakteristiklerin her birisinin değişen düzeyleri için 0 ile 100 arası değerler önerilmiştir. Bitkiler için en uygun dzeyele en yüksek değerler verilmiştir. Değerlendirme tek yıllık kültür bitkileri, ayır orman veya ağaçlar olmak üzere üç ayrı kullanım türü için ayrı ayrı yapılır. Üretkenlik endeksine göre araziler çok iyi, iyi, orta, fakir ve çok fakir olmak üzere beş gruba ayrılmıştır. Daha sonra düzeltilebilecek arazi karakteristiklerini düzeltilmiş gibi değerlendirerek potansiyel üretkenlik endeksi hesaplanmıştır. Potansiyel retkenlik endeksinin üretkenlik endeksine bölünmesiyle elde edilen değere de arazinin iyileştirilebilirlik katsayısı denmiştir. Sys and Frankart (1971), humid-tropik bölge toprakları için bir arazi değerlendirme yöntemi geliştirmiştir. Bu yöntem Riquer et al. (1970) yaptıkları çalışmanın bu bölgeye adapte edilmiş şeklidir. Değerlendirmede yer alan karakteristikler için verilen puanlar

$$\text{Yetenek İndeksi} = A \times \frac{B}{100} \times \frac{C}{100} \times \frac{D}{100} \times \frac{E}{100} \times \frac{F}{100}$$

şeklinde birbirleri ile çarpılarak bir yetenek endeksi belirlenir.

Bu eşitlikte

A= Profil gelişimi

B =Tekstür

C = Toprak derinliği

D=Renk/ drenaj şartları

E= pH/ Baz saturasyonu

F= A horizonu gelişim derecesidir.

Her bir arazi karakteristiğine verilen değerler için tablolar hazırlanmış olup tablolardan elde edilen değerlerden endeks hesaplanır ve endeks değerine göre arazinin düşünülen kullanım türü için uygun olup olmadığı belirlenir.

Sys (1975) küçük ölçekli çalışmalar yarı niceliksel bir arazi değerlendirme yöntemi geliştirmiştir. Geniş anlamda tanımlandığı arazi kullanım türlerinin her biri için belli toprak özelliklerinin sınırlayıcı etkilerini yansıtan çizelgeler oluşturulmuştur. Sonuçta yöntem arazinin çeşitli kullanım türleri altında üretkenliğinin hangi faktörlerle sınırlandığını ortaya koymaktadır.

FAO (1977)'nin önerdiği arazi değerlendirme taslağında arazi değerlendirme işlemleri aşağıdaki sıra ile yapılır:

- Arazi ile ilişkili arazi kullanım türlerinin ve bu kullanım türlerinin gereksinmelerinin belirlenmesi,
- Arazi ünitelerinin tanımı ve arazi niteliklerinin belirlenmesi,
- Her bir arazi ünitesinin her bir kullanım türü için arazi kullanım gereksinmelerinin arazi nitelikleri ile kıyaslanması,
- Geçici uygunluk sınıflaması.

Değerlendirmede arazi karakteristikleri veya arazi nitelikleri kullanılır. Arazi karakteristiği arazinin ölçülebilen veya tayin edilebilen bir özelliğidir (yağış, toprak derinliği, kil kapsamı, drenaj durumu gibi). Arazi niteliği, belli kullanım türü için arazinin uygunluğu üzerine doğrudan etkili olan direkt rol alan arazinin niteliğidir (elverişli nem içeriği, erozyona duyarlılık gibi). Örneğin erozyona duyarlılık arazi niteliğini; % eğim, eğim uzunluğu, geçirgenlik, toprak strüktürü, yağış intensitesi gibi arazi karakteristikleri

etkiler. Bunun yanında % eğim arazi karakteristiği ise, erozyona duyarlılık, sulamaya uygunluk ve zirai aletlerle işleme gibi arazi niteliklerini etkiler (FAO,1977). Çizelge 2.1'de FAO (1983)'nun kuru ziraat için önerdiği arazi niteliklerinin bir listesi örnek olarak verilmiştir.

Çizelge 2.1. Kuru ziraat önerilen arazi nitelikleri (FAO, 1983)

Kuru Ziraat İçin Arazi Nitelikleri
1. Güneşlenme Rejimi (toplam radyasyon, gün uzunluğu)
2. Sıcaklık Rejimi
3. Nem Elverişliliği (toplam nem, kritik periyotlar, kuraklık zararı)
4. Oksijen elverişliliği
5. Besin elementleri elverişliliği
6. Toprağın besin elementi tutma kapasitesi
7. Köklenme ile ilgili koşullar
8. Çimlenmeyi etkileyen koşullar
9. Havanın nemliliği
10. Olgunlaşma dönemindeki şartlar
11. Sel zararı
12. İklimsel zararlar
13. Tuzluluk , alkalilik
14. Toksik maddelerin varlığı
15. Hastalıklar ve zararlılar
16. Toprağın işlenebilirliği
17. Makinalı tarım yapılabilme potansiyeli
18. Arazi hazırlığı ve arazi temizleme
19. Ürün depolama ve işleme
20. Üretim birimleri arası ulaşım
21. Üretim birimlerinin büyüklüğü
22. Erozyon tehlikesi
23. Toprak bozulma riski

Değerlendirmede arazi niteliklerine dayanarak işlemlerin yapılması tavsiye edilir. Bu da arazi karakteristiklerini arazi niteliklerine dönüştürme demektir. Her ikisi de arazinin özelliklerini yansıtmasına rağmen arazi nitelikleri arazi kullanım türleri üzerine farklı etkileri belirleme ve arazi karakteristikleri arasındaki etkileri göz önüne alıp birlikte ifade etme faydasına sahiptir. Arazi nitelikleri kompleks olmaları nedeniyle yorumlamada dezavantaj yaratmaktadır (Van Diepen et al.,1991).

Bununla birlikte arazi karakteristiklerini direkt olarak arazi niteliklerine çevirmeden eşleştirme işleminde kullanmak mümkündür. Bu şekilde direkt kullanım

kompleksliği azaltma avantajına sahiptir. Dezavantajları ise çok sayıda olmaları ile işlemlerdeki yükü artırması ve arazi kullanımını etkileyen arazi karakteristikleri arasında interaksiyonların gözden kaçırılmasıdır (Van Diepen et al., 1991). Çizelge 2.2.'de arazi karakteristikleri ile arazi nitelikleri arasındaki ilişkilere ait bir örnek verilmiştir.

Çizelge 2.2. Arazi nitelikleri ile arazi karakteristikleri arasındaki ilişkiler
(Sys et al., 1991a)

<u>İçsel Arazi Nitelikleri</u>	<u>Arazi Karakteristikleri</u>	<u>Dışsal Arazi Nitelikleri</u>
Elverişli nem	İklim	Sıcaklık rejimi
	Topoğrafya	Erozyona Karşı Direnç
	Islaklık	Çiftlik Planlama
Oksijen Elverişliliği	-Drenaj	
	-Sel Basması	
Kök Bölgesi Derinliği	Fiziksel toprak karakteristikleri	İşlenebilirlik
	-Tekstür/ Strüktür	
	-Taşlılık	
	-Derinlik	
Fe Nedeniyle Kloroz	-CaCO ₃	
	-Jips	
Besin Elementi Elverişliliği	Verimlilik karakteristikleri	
	-KDK	
	- Değ. bazik kanyonlar toplamı	
	- pH	
Yüzey toprağın bozulmaya karşı dayanıklılığı	- Organik Madde	
Tuzluluk ve alkaliliğin varlığı	Tuzluluk ve Alkalilik	
	-EC	
	-DSY	

Arazi kullanım türü belirli teknik ve sosyo ekonomik yapıda belirlenmiş amenajman metodları ile beraber özel bir arazi kullanım tipi olarak tanımlanır. Arazi kullanım türlerinin tanımlanmasında ürün, işgücü, sermaye, yetiştirme tekniği, teknik bilgi düzeyi, işletme büyüklüğü, mekanizasyon ile ilgili bazı anahtar sıfatlar kullanılır (FAO, 1977, 1983, 1984).

Dent and Young (1981)'e göre anahtar sıfatlar şöyledir. 1.Ürün, 2.Pazarlama, 3.Sermaye yoğunluğu, 4.İşgücü yoğunluğu, 5.Teknolojik bilgi düzeyi, 6.Güç kaynakları,

7.Mekanizasyon, alet ve makinalar, 8.Arazi büyüklüğü ve şekli, 9.İşletme şekli, 10.Girdiler, 11. Sulama, 12. Bitki rotasyon sistemi, 13. Kültürel işlemler (Şenol,1983).

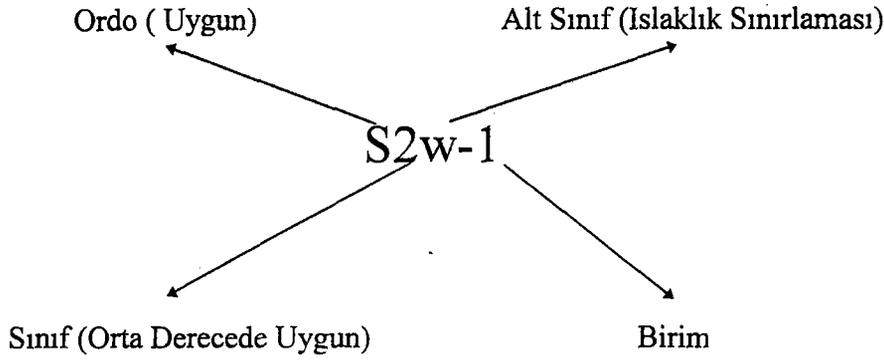
FAO (1977) tarafından önerilen arazi uygunluk sınıflaması, uygunluk ordosu, uygunluk sınıfı, alt sınıfı ve birimi olmak üzere 4 kategoriden oluşur. Sınıflamanın en üst derecesinde ordolar yer alır ve tanımlanmış kullanım türü için uygunluğun türünü, uygun olan araziler (S) ve uygun olmayan araziler (N) şeklinde yansıtır. Sınıflar ordolar içerisinde uygunluğun derecesini belirtmektedir. Uygun ordosu içerisinde sınıf sayısı sınırlandırılmamıştır, fakat genellikle 3 sınıf kullanılır. Bunlar çok uygun (S1), orta derecede uygun (S2), az uygun (S3). Uygun değil ordosun da, şimdilik uygun değil (N1) ve devamlı uygun değil (N2) şeklinde iki sınıf vardır. Sınıflar içerdiği sınırlayıcı faktörün çeşidine göre alt sınıflara ayrılmıştır. Alt sınıflar içerisinde benzer yetiştirme tekniği ve kültürel önlemlere gerek duyan araziler gruplandırılarak uygunluk birimleri altında toplanmıştır. FAO (1977)'nin önerdiği uygunluk sınıflamasının yapısı Çizelge 2.3.'de verilmiştir.

Çizelge 2.3. FAO (1977)'nin uygunluk sınıflamasının yapısı

KATEGORİLER			
ORDO	SINIF	ALT SINIF	BİRİM
S- UYGUN	S1	S2w	S2s-1
	S2	S2s	S2s-2
	S3	S2fn	
FAZ:ŞARTLI UYGUN	Sc2	Sc2w	
N- UYGUN DEĞİL	N1	N1w	
	N2	N1n	

Alt sınıfları belirlenirken kullanılan muhtemel sınırlayıcılar ile ilgili kısaltmalara ait örnekler ise c-iklimsel sınırlamalar, t-topoğrafik sınırlamalar, w-ıslaklık sınırlaması, s-fiziksel toprak sınırlamaları (toprak-su ilişkilerini ve yönetimini etkileyen) f-kolaylıkla

düzeltilmeyecek verimlilik sınırlamaları, n-tuzluluk ve/veya alkalilik sınırlamalarıdır. Bununla ilgili bir örnek Şekil 2.2'de verilmiştir.



Şekil 2.2. Arazi uygunluk sınıflamasında ordo, sınıf, alt sınıf ve birimleri gösterilişi

Değerlendirme işlemi arazi karakteristikleri (yada arazi nitelikleri) ile arazi kullanım türünün istekleri ile karşılaştırılmasıyla yapılır. Arazi kullanım türlerinin tanımlamalarında arazi karakteristiklerinin her uygunluk sınıfına karşılık gelen değerler yer almaktadır. Değerlendirme safhasında bir kaç değişik metod uygulanır. Bunlardan biri Basit Sınırlama Metodudur. Bu metoda göre arazi kullanım türünün uygunluğu arazi karakteristiklerinden en düşük olanı tarafından belirlenir. Diğer bir metod ise parametrik yaklaşımdır. Bu yöntemde her bir uygunluk sınıfı için 0-100 arasında değişen belirlenmiş olan arazi karakteristik değerlerinin hesaplamalarda kullanılması ile ulaşılmaktadır. Hesaplama da Storie Metodu veya Karekök Metodu kullanılabilir (Sys et al., 1991b)

2.4. Arazi Değerlendirmesi İle İlgili Örnek Bazı Çalışmalar

Debele (1980), Etiyopya'daki yüksek arazileri değerlendirmek amacıyla yaptığı çalışmada iklim, röliyef, toprak ve salgın hastalıkla ilgili şartları değerlendirmede esas olan ana fiziksel faktörler olarak belirlemiştir. Yağmur, sıcaklık, don, dolu, ve güneşlenme iklimi etkileyen; topoğrafya, taşlılık, kayalılık, erozyon, taşkın röliyefte etkili olan; besin elementi durumu, arazide çalışabilirlik, drenaj, elverişli su, kök bölgesi derinliği toprak şartlarını etkileyen; bitki zararlıları, hayvan zararlıları ve hayvan hastalıkları da salgın ile

ilgili seçilen arazi nitelikleridir. Değerlendirmede her bir niteliğin değişen seviyeleri için 0 (çok düşük) ve 3 (yüksek) olacak şekilde puanlama yapılmıştır. Ayrıca her bir niteliğin önemliliğine göre bir ağırlık faktörü verilmiştir. Verilen puanlar ağırlık faktörleri ile çarpılıp, çarpımların hepsi toplanmış ve ağırlık faktörlerinin toplamına bölünerek arazi niteliklerinin endeksleri hesap edilmiştir. Arazi nitelikleri için hesaplanan endeks değeri toplam endeksin %75'inden az ise sınırlayıcı, %50'sinden az ise aşırı sınırlayıcı şeklinde sınıflandırılmıştır.

Ferrari and Magaldi (1989), Akdeniz kuşağı ülkeleri için bir arazi değerlendirme metodu önermişlerdir. Metod İtalya'da Puglia ve İspanya'da Sevilla'da örnek alanlara uygulanmıştır. Değerlendirmede arazi karakteristikleri ve nitelikleri her bir uygunluk sınıfı için (S1,S2,S3, N) puanlanarak arazi uygunluk sınıflandırması oluşturulmuştur. Belli ürünler için su gereksinimleri esas alınarak iklimsel uygunluk değerlendirmesi yapılmıştır, verimi etkileyen toprak faktörleri tanımlanmış ve önceki safhalardaki sonuçlara göre en son uygunluk sınıflamasına ulaşılmıştır. Metod uygulandığı örnek alanlarda gözlenen verim değerleri ile uyum içinde olmuş ve bu metodun toprak ile ilgili verilerin yetersiz olduğu yerlerde uygulanması tavsiye edilmiştir.

Rossiter (1990), ALES adlı (Automated Land Evaluation System) bir bilgisayar programı geliştirmiştir. Bu bilgisayar programı arazi değerlendiricilere FAO (1977)'nin taslağına dayanarak arazi ünitelerinin ekonomik ve fiziksel uygunluğunun hesap edilebileceği kendi veri sistemlerini geliştirmeye imkan sağlamaktadır. Arazi, arazi karakteristiklerine dayanarak; her bir arazi kullanım türü ise arazi kullanım gereksinimlerine dayanarak tanımlanır. Arazi kullanım gereksinimlerinin sınıf sınırları arazi karakteristikleri cinsindedir. Değerlendiriciye arazi karakteristiklerinden arazi niteliklerine, arazi niteliklerinden ürün tahminlerine, arazi niteliklerden kapsamlı fiziksel uygunluk sınıflamasına ulaşmada belirli bir sırada çok yönlü olarak arazi karakteristiklerini değerlendirecek bir sistem oluşturulmuştur.

Chinene (1991), Zambia'da kuru ziraat için bir arazi değerlendirme sistemi geliştirmiştir. Ayrıntısız ve yarı ayrıntılı arazi değerlendirme çalışmalarında kullanılması amaçlanan bu sistemde 74 arazi karakteristiği ve 40 ürün çeşidini 4 girdi seviyesinde değerlendirmeye alınmıştır. Arazi karakteristikleri puanlanmış sınırlama sınıflarına

dönüştürülmüş ve bu işlem her bir girdi seviyesi için yapılmıştır. En fazla sınırlama en son uygunluk sınıfına karşılık gelmektedir. Her bir uygunluk sınıfı ve girdi seviyesi için beklenen ürün değerleri hesaplanmıştır. Sistem arazi çalışmaları ile dört bölgede kalibre edilmiştir. Gerçek ürün değerlerinin beklenen ürün değerlerine göre daha geniş bir aralıkta değiştiği gözlenmiş, nedeninin ise çiftçiler arasındaki amenajman işlemlerindeki farklılıktan dolayı olduğu belirlenmiştir. Sistemin genelde Zambia için yetiştirilen bitkilerde arazi uygunluğunu belirlemede başarılı olduğu belirlenmiştir.

Chinene (1992), 517 ha'lık Zambia Üniversitesi çiftlik arazisini belirlenen ürünler için değerlendirmiştir. Toprak nemi elverişliliği, besin elementi elverişliliği, kök bölgesine oksijen sağlanması, arazide çalışabilirlik, su erozyonu ve sel tehlikesi değerlendirmede kullanılan arazi nitelikleriydi ve mısır, soya fasulyesi, ayçiçeği, buğday, patates değerlendirmede yer alan arazi kullanım türleriydi. Değerlendirme işleminde arazi niteliklerini etkileyen arazi karakteristiklerine puanlar verilerek arazi kullanım türlerinin istekleri ile karşılaştırılmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre nem ve besin elementi elverişliliği en fazla sınırlayıcı olan faktörler olarak belirlenmiştir. Soya fasulyesi, patates, buğday çiftlik arazisine en uygun bitkiler olurken, ayçiçeği düşük pazar değerinden dolayı, mısır ise su stresine ve besin elementi noksanlığına hassasiyetten dolayı tavsiye edilmemiştir.

Manrique and Uehara (1984a), patetes (*Solanum tuberosum* L.) için arazi uygunluk sınıflaması geliştirmek için bir çalışma yapmışlar ve bitkinin biyolojik gereksinimleriyle arazi karakteristiklerinin eşleştirilmesi yöntemini kullanmışlardır. Patates yetiştirilmesi için arazi uygunluğunu değerlendirmede gerekli olan arazi karakteristikleri Toprak Taksonomisini esas alan toprak etüdlerinden elde edilmiştir. Eşleştirme işleminde patates yetiştirilmesi ile ilgili arazi niteliklerinin seçiminin çok önemli olduğunu bildirmişlerdir. Değerlendirmede SAS (A Statistical Analysis System) programı kullanılmış ve en son değerlendirmeye ulaşılmıştır. Ayrıca arazi nitelikleriyle ilişkili amenajman işlemleride üç farklı girdi seviyesinde (sıfır, düşük, yüksek) tanımlanmıştır.

Manrique and Uehara (1984b), patetes (*Solanum tuberosum* L.) için geliştirilen arazi uygunluk sınıflamasını toprak etüd ve toprak taksonomisi verilerini kullanarak Hawaii, California, Brezilya, Yeni Zelanda, ve Malezya'dan seçilen 62 farklı toprakta test

etmiştir. Kil içeriği (%), pH, % alüminyum saturasyonu, EC, değişebilir sodyum yüzdesi, organik madde, C/N oranı, değişebilir potasyum ve KDK değerlendirmede esas alınan arazi karakteristikleriydi. Değerlendirme sonuçlarında besin elementi elverişliliği, toprak asitliği ve nem elverişliliği ana sınırlayıcı faktörler olarak tespit edilmiştir. Değerlendirme işlemi sıfır, düşük ve yüksek olmak üzere üç farklı girdi seviyesi için yapılmıştır. Sıfır ve düşük girdi seviyelerinde araştırma için kullanılan toprakların %87-94'ü uygun değil şeklinde sınıflandırılmıştır. Yüksek girdi düzeyinde çoğu sınırlandırmalar ortadan kalktığı için toprakların %99'u patates üretimine uygun hale gelmiştir.

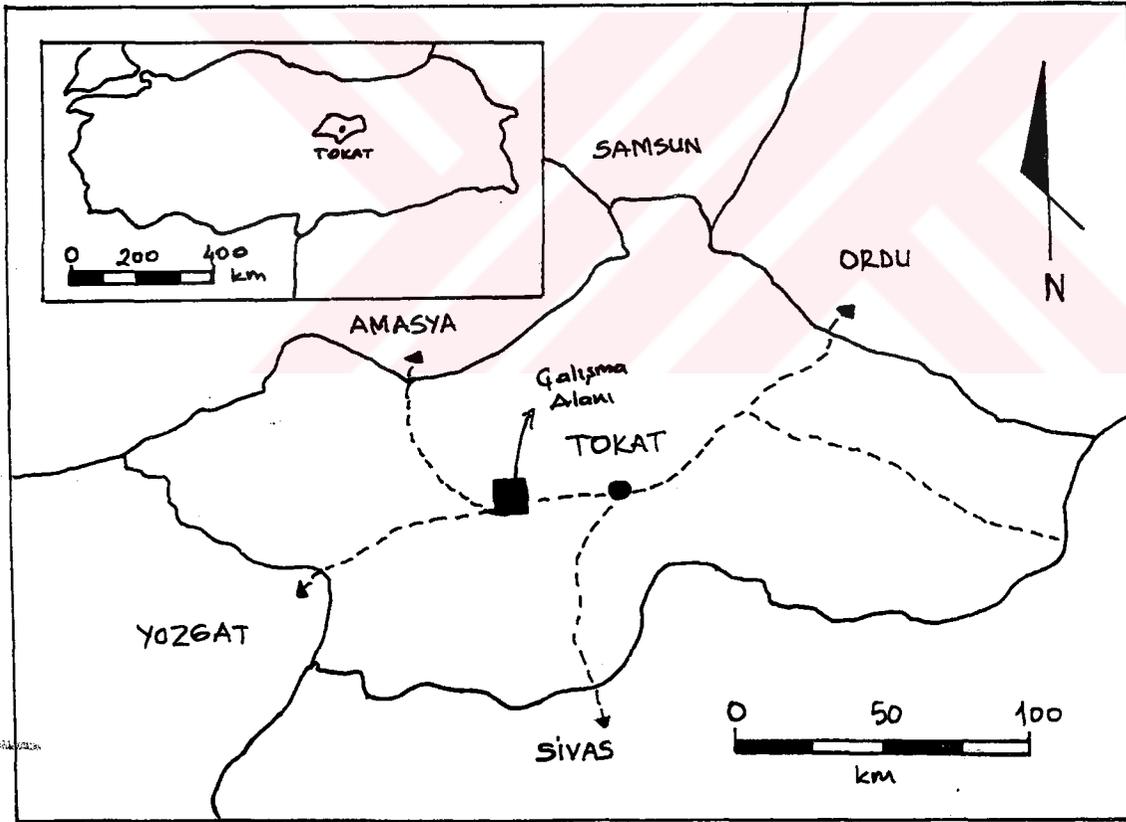
Dijkerman (1988), Orta Sierra Leone'de nehir terasları ve yüksek arazilerdeki 13 farklı arazi ünitesine FAO'nun arazi değerlendirme taslağını uygulamıştır. Kök bölgesi yeterliliği, toprak verimliliği, nem ve oksijen elverişliliği ve erozyona direnç değerlendirmede kullanılan arazi nitelikleridir. Değerlendirmede mahun cevizi, turuncgiller, hindistan cevizi, kahve, mısır, çeltik, yer fıstığı yetiştiriciliği arazi kullanım türleri olarak ele alınmıştır. Yüksek araziler ve nehir teraslarında çakıllı tabaka tarafından kök gelişimi sınırlanmıştır. Verimlilik sınırlamaları olarak alüminyum toksitesi ve düşük kation değişim kapasitesi belirlenmiştir. Bu bölgede yetiştirilecek tek yıllık bitkilerde kurak dönemlerde nem yeterli olmadığı için sulamada mutlak gerekli olduğu belirtilmiştir. Orta ve aşağı nehir teraslarında taşkınlar ve taban suyundan dolayı oksijen elverişliliği sınırlayıcı etken olmuştur.

Altıbin beşyüz dekar büyüklüğündeki Kumkale Tarım İşletmesi topraklarının detaylı toprak etüdü yapılmış ve rapora Şenol Arazi Değerlendirme Yöntemine göre arazi değerlendirmesi de eklenmiştir (Tigem, 1995). Değerlendirmede 65 adet haritalama biriminin 29 farklı Arazi Kullanım Türüne uygunluğu belirlenmiştir. Üst toprak tekstürü, drenaj sınıfı, taban suyu derinliği, yüzey taşlılığı, eğim sınıfları, alt toprak tekstürü ve toprağın kireç içeriği değerlendirmeye alınan arazi karakteristikleridir. Yedi adet bahçe bitkisi kullanım türü, dokuz adet tarla bitkisi kullanım türü, dokuz adet sebze bitkisi kullanım türü ve dört tanede tarım dışı kullanım türü değerlendirmeye alınmıştır. İşletme arazisinde drenaj problemi olan araziler (işletme arazisinin %24'ü) bu kullanım türlerine uygun çıkmazken, eğimli araziler ise sınırlı sayıda arazi kullanım türüne uygun şekilde sonuç alınmıştır.

3. KAZOVA TARIM İŞLETMESİNİN GENEL KARAKTERİSTİKLERİ

3.1. Coğrafi Konum

Kazova Tarım İşletmesi Orta Karadeniz ve İç Anadolu bölgeleri arasında geçit bölgede yukarı Yeşilirmak havzasında Tokat il sınırları içerisinde yer almaktadır. İşletme arazisi 5500 dekar olup Tokat il merkezine 37 km, Turhal ilçe merkezine 6 km uzaklıktadır. Tokat-Turhal karayolu çiftliği ikiye ayırmakta işletmenin güney ve güneybatı sınırını Yeşilirmak oluşturmaktadır. İşletme arazisi $40^{\circ}13'47''$ ve $40^{\circ}22'30''$ kuzey enlemleri $36^{\circ}01'06''$ ve $36^{\circ}38'33''$ doğu boylamları arasında yer almaktadır. İşletme arazisinin denizden yüksekliği 550 m'dir.



Şekil 3.1. Kazova Tarım İşletmesinin coğrafi konumu

3.2. Fizyografya

Kazova Tarım İşletmesi arazilerinde üç farklı fizyografik ünite yer almaktadır. Bunlar dik eğimli yüksek araziler, yüksek arazilerin eteklerinde yer alan koluvial araziler ve taban arazilerdir.

Kireçli ana materyaller üzerinde oluşmuş olan yüksek araziler eğimleri %12-20 arasında değişmekte ve yaklaşık olarak 100 dekarlık bir alanı ile işletme arazisinin çok az bir kısmını oluşturmaktadırlar. İşletme binalarının kuzeybatı ve doğusunda yer alan bu fizyografik ünite üzerinde oluşmuş topraklar geçmiş ve günümüzdeki erozyonun izlerini taşıyan genellikle sıg topraklardır.

Koluvial araziler, yüksek arazilerin eteklerinde ve hafif eğimlerde (%2-6) yer almaktadır. Genellikle orta derin profilli topraklara sahip bu fizyografik ünite yaklaşık olarak 600 dekadır. Bu araziler yüksek arazilerdeki jeolojik materyallerin özelliklerini birbirine karışmış haliyle içermektedirler.

Taban araziler düz ve düze yakın olup dördüncü jeolojik devirde Yeşilirmak ve bir takım yan derelerin alüvyonlarıdır. İşletme arazisinin büyük bir kısmını oluşturur ve yaklaşık olarak 4200 dekadır. Alüvial materyalin depolanma zamanı ve şekline bağlı olarak birbirinden önemli farklılıklar gösteren iki fizyografik ünite dikkati çekmektedir. Bunlardan birincisi Yeşilirmak yatağına en yakın kısımlarda ve daha çok kaba tekstürlü materyallerin depolanması ile oluşmuş nehir sırtları fizyografik ünitesi, diğeri ise nehir yataklarından uzak kısmen çukur topoğrafyada depolanmış genellikle ince materyallerden oluşan nehir terasları fizyografik ünitesidir. Nehir sırtlarından nehir teraslarına doğru gidildikçe profil içerisindeki kil miktarında önemli artışlar olmakta ve taban suyu seviyeside yükselmektedir.

3.3. İklim

Tokat ili yarı kurak karakterli Karadeniz iklimi ile İç Anadolu iklimi arasında geçit bölgesi koşullarının etkin olduğu bir iklime sahiptir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve yağışlı geçmektedir. 30 yıllık gözlemlere göre yıllık yağış ortalaması 440.2 mm'dir. En fazla yağış ilkbaharda en az yağış ise yaz aylarında düşmektedir. Yıllık yağış %28'i kış, %36'sı ilkbahar, %13'ü yaz ve %23'ü sonbaharda düşmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık

12 °C, en soğuk ay 1.2 °C ile ocak, en sıcak ay ise 21.9 °C ile temmuzdur. Potansiyel evapotransprasyon 1059.6 mm ve yıllık ortalama nisbi nem ise %59.9 dur. Çalışma sahasının nem rejimi ustic, sıcaklık rejimi ise mesic ile thermic sınırında yer almaktadır. Çizelge 3.1'de Köy Hizmetleri Tokat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünün Meteoroloji İstasyonununun 30 yıllık rasatlarına göre iklimsel değerler verilmiştir (Anonmyous, 1995).

Çizelge 3.1. Köy Hizmetleri Tokat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Meteoroloji istasyonununun 30 yıllık (1965-1995) rasatlarına göre iklimsel değerler

Meteorolojik Elemanlar	AYLAR												Yıllık
	Oca k	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem.	Ağ.	Eylül	Ekim	Kasım	Ara.	
Ortalama Sıcaklık (C ^o)	1.2	2.8	7.1	12.6	16.3	19.6	21.9	21.6	17.9	12.6	7.1	3.2	12.0
Ortalama Yağış (mm)	42.3	34.0	37.8	61.8	59.5	39.6	11.6	5.9	17.0	34.3	48.1	48.3	440.2
Ortalama Nispi Nem (%)	66.4	61.7	57.4	57.2	54.9	55.4	52.9	54.4	57.8	63.4	67.7	69.6	59.9
Toprak Sic. Ort. (5 cm)	2.2	3.8	7.9	13.7	18.6	22.0	25.1	24.9	20.8	14.3	7.9	3.9	13.8
Toprak Sic. Ort. (10 cm)	2.5	3.8	7.6	13.4	18.2	21.3	24.2	24.1	20.5	14.7	8.4	4.3	13.6
Toprak Sic. Ort. (20 cm)	3.0	4.0	7.4	12.9	17.5	20.5	23.5	23.5	20.6	15.1	9.0	5.0	13.5
Toprak Sic. Ort. (50 cm)	5.3	5.4	8.6	11.4	15.8	20.5	22.2	23.2	21.0	16.8	11.6	7.6	14.1
Ort. Buharlaşma (mm)	-	-	-	114.8	146.5	173.6	208.2	193.2	141.2	82.1	-	-	1059.6

3.4. Jeoloji

Kazova Tarım İşletmesi arazisi dört tarafı dağlarla çevrili bir çöküntü ovası olan Kazova'nın batı ucunda yer almaktadır. İşletme arazisinin kuzeyindeki Mercimek dağı ve batısındaki Eğertepe püskürük kalkerli granit kaya yapısında üst kretase jeolojik zamanına aittir. İşletmenin güney ve güneybatı sınırını oluşturan Yeşilırmak sınırına kadar uzanan taban arazi Yeşilırmağın getirdiği alüvyonlardan ibaret dolgu malzemesidir. Bu araziler ırmağa yakın yerde çakıl, ırmaktan uzaklaştıkça kumlu çakıl ve kil karakteristiğinde olup kuaterner döneme aittirler.

3.5. Bitki Örtüsü ve Tarımsal Yapı

Kazova Tarm İşletmesi çevre hayvancılığını geliştirmek amacıyla kurulduğundan arazilerinde genel olarak hayvan yemi olarak kullanılacak bitkiler yetiştirilmekte ve sulu koşullarda yonca, arpa, hayvan pancarı ve silajlık mısır gibi çeşitlerin yaygın olarak tarımı yapılmaktadır. İdare binalarının kuzey kesiminde meyve bahçeleri bulunmaktadır.

Tokat-Turhal karayolunun bitişğinde yer alan Katmerkaya tepesinden başlayarak karayolu ile ana tahliye kanalı arasındaki bölümde son yıllarda kavak dikimi yapılmıştır.

Toplam 5415 dekarlık arazi varlığına sahip olan Kazova Tarım İşletmesinde bitkisel üretime yönelik olarak 4005 dekarlık kültür altına alınmış bulunmaktadır. Bu alanın 1133 dekarında buğday ekimi yapılmakta, 1532 dekarında hayvan yemi olarak kullanılmak üzere yonca, fiğ, ve mısır, 493 dekarlık bir alanda ayçiçeği yetiştirilmektedir (1995 yılı itibariyle).

İşletme arazisinin 1410 dekarı dağlık arazi, yol, kanallar ile yerleşim birimleri olarak kültür dışı arazilerdir. İşletme binasının batısındaki Eğertepe'nin dik (%15-20) ve çok dik eğimli (%20-35) alanlarında erozyona karşı çam fidanları dikilmiştir. Çizelge 3.2'de Kazova Tarım İşletmesinin 1995 yılı itibariyle arazi kullanım durumu ve Çizelge 3.3'de ise işletmede ekimi yapılan tarla ve yem bitkilerinin 4 yıllık ekim alanı ile verim miktarları sunulmuştur.

Çizelge 3.2. 1995 yılı itibariyle Kazova Tarım İşletmesinin arazi kullanım durumu

ARAZİ KULLANIM DURUMU	ALAN (da)
1- ÜRETİM ARAZİSİ TOPLAMI	1566
2- ÇAYIR MERA ARAZİSİ TOPLAMI	2051
3- BAHÇE ARAZİSİ TOPLAMI	398
-Meyvelik	40
-Park-Ağaçlandırma	198
-Kavaklık	160
4-KÜLTÜR ALTI ARAZİ TOPLAMI (1+2+3)	4005
5-KÜLTÜR DIŞI ARAZİ TOPLAMI	1410
-İşletme Merkezi	132
-Yollar-Kanallar	413
-Çorak Arazi	363
-Bataklık	141
-Dağlık	249
-Orman	112
6-TOPLAM ARAZİ VARLIĞI (4+5)	5415
7-SULANAN ARAZİ	3328

Kazova Tarım İşletmesi hayvansal üretim amaçlı 300 büyükbaş hayvan, 7000 adet kümes hayvanından oluşan bir potansiyele sahiptir. Yıllık süt üretimi 480.000 kg ve yıllık yumurta üretimi 1.300.000 adettir.

Çizelge 3.3. Kazova Tarım İşletmesinde ekimi yapılan tarla ve yem bitkilerinin 4 yıllık ekim alanı ile verim değerleri

YILLAR	EKİLEN ÜRÜN	ÇEŞİT	EKİM ALANI(da)	VERİM (Kg/da)
1992	Buğday	Bezostaya	1345	331.5
	Yonca	-	858	487
	S. Mısır	-	337	2500
	Fiğ+Yulaf+Arpa	-	500	384
	Meyve	-	40	-
1993	Buğday	Bezostaya	2027	285.6
	S. Mısır	-	315	3492
	Y. Yonca Otu	-	600	1083
	Y. Fiğ Otu	-	50	-
	Muhtelif Meyve	-	40	-
1994	Buğday	Momtohill	1215	345
	Ayçiçeği	Edirne-87	420	133
	Yonca	Elçi	640	1070
	Hayvan Pancarı	Rota	10	12320
	S. Mısır	Arifiye	474	1350
1995	Buğday	Momtohill	1133	441
	Ayçiçeği	Seri-82	493	228
	Fiğ	Edirne-87	261	1688
	Yonca	Macar	459	569
	S. Mısır	Bilensoy-80	205	2405
		Arifiye	607	

3.6. Toprak Özellikleri

3.6.1. Kazova Tarım İşletmesi Topraklarının Morfolojik Özellikleri, Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Araştırma alanında 7 farklı toprak serisi bulunmaktadır (Taşova,1997). Bu serilerin bazı morfolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri aşağıda verilmiştir. Serilere ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları ise Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Eğertepe serisi

Dik eğimli araziler fizyografik ünitesinin kireç ana materyali üzerinde oluşmuş topraklardır. Eğimlerinin dik (%12-20) olması nedeniyle erozyondan önemli derecede

etkilenmiş sıg profillere sahiptirler. Tekstürleri siltli tın olan bu seri topraklarının gövdeleri çok kireçli olup (%22.5), profillerinde çeşitli düzey ve büyüklükte ayrışmış seyrek kireçtaşı ve çörtleri yer almaktadır. AC horizonlu olan bu seri topraklarında baskın katyon Ca^{+2} ve Mg^{+2} olup, pH 7.41 ile 7.48 arasında değişmektedir. Renk tüm profil boyunca kahverengidir. Organik madde içeriği yüksek olup %1.12-4.04 arasındadır.

İşletme Serisi

Bu seri toprakları yüksek arazilerdeki toprakların erozyonla taşınmasıyla oluşmuş Ap, Ad, A1, C1, C2 horizonlarına sahip oldukça derin topraklardır. Hafif eğimli (%2-6) olan bu seri topraklarının yüzey horizonlarının kumlu killi tekstürü derinlik arttıkça kabalaşarak C2 horizonunda kumlu tın olmaktadır. Az da olsa erozyonun etkilediği bu topraklarda renk tüm profil boyunca kahverengidir. Strüktür Ap horizonunda granüler, A1 horizonunda köşeli blok C1 ve C2 horizonlarında masiftir. A1 horizonunda az yoğun C1 horizonunda ise yoğun kireç miselleri mevcuttur. Yüzey toprak horizonları az kireçli (% 2.6) olup alt horizonlara doğru kireç miktarında artmaktadır. Bu seri topraklarının pH'ları 7.41 ile 7.66 arasında değişmekte olup KDK'ları 12.43-16.54 me/100 gr arasındadır. Yüzey katmanları organik maddece zengin olmasına karşılık (%3.79) alt katmanlar fakirdir (%1.23). İşletme serisi topraklarının geçirgenlikleri hızlı ve çok hızlı olup drenaj ve tuzluluk sorunları bulunmamaktadır.

Yeşilirmak Serisi

Nehir sırtı fizyografik ünitesinin kaba tekstürlü alüvial ana materyalleri üzerinde gelişmiş bu seri toprakları A ve C horizonlu genç topraklardır. Eğimleri düz ve düze yakın (%0-1) olup ve tekstürleri C2 horizonunda kaba kum diğer horizonlarda ise tındır. En alt tabakada kum tablası yer almaktadır. C2 horizonu hariç tüm profil boyunca renk koyu sarımsı kahverengi, C2 horizonunda ise parlak sarımsı kahverengidir. Kireç miktarı profil boyunca değişiklik göstermekte olup, yüzeyde orta kireçli (%8.6) tabanda ise çok az kireçlidir (%1.9). Yeşilirmak serisi toprakları kuvvetli alkali (pH 7.85-8.75) reaksiyonlu ve değişebilir sodyum yüzdeleri 15'den fazladır. Geçirgenlikleri yavaş ve KDK'ları

Çizelge 3.4. Kazova Tarım İşletmesi Topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Eğertepe Serisi

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:1)	Total Tuz (%)	Değ. Katyonlar me/100 gr			Kireç (%)	Organik Madde (%)	Bitkiye Yarayışlı		Bor (ppm)	Bünye dağılımı (%)		Bünye Sınıfı	
				Na	K	Ca+Mg			P ₂ O ₅	K ₂ O		Kum	Silt		Kum
Ap	0-14	7.41	0.112	0.52	0.26	22.81	13.5	4.04	4.35	66.33	0.04	39.19	59.82	0.99	SIL
AlCa	14-32	7.55	0.029	0.36	0.01	20.4	22.5	2.75	2.75	36.4	0.19	41.26	57.75	0.99	SIL
C _{Ca}	32+	7.62	0.020	0.24	0.02	17.05	28.1	1.12	1.60	17.1	0.13	39.19	59.82	0.99	SIL

İşletme Serisi

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:1)	Total Tuz (%)	Değ. Katyonlar me/100 gr			Kireç (%)	Organik Madde (%)	Bitkiye Yarayışlı		Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Bor (ppm)	Geç. cm/sa	Bünye dağılımı (%)		Bünye Sınıfı	
				Na	K	Ca+Mg			P ₂ O ₅	K ₂ O				Kum	Silt		Kum
Ap	0-19	7.41	0.029	0.08	0.14	12.98	2.6	3.79	5.04	36.4	-	0.11	-	57.81	20.52	21.67	SCL
Ad	19-28	7.53	0.024	0.11	0.10	12.22	2.6	3.03	1.14	25.7	1.18	0.03	32.262	57.81	20.52	21.67	SCL
A ₁	28-43	7.58	0.019	0.10	0.04	12.68	2.6	1.84	1.60	16.0	1.49	0.03	7.200	57.81	16.38	25.81	SCL
C ₁	43-100	7.63	0.014	0.11	0.04	15.87	5.2	1.23	1.14	13.9	-	0.03	-	49.54	20.51	29.95	SCL
C ₂	100+	7.66	0.013	0.11	0.04	16.39	8.2	1.96	1.60	15.0	-	0.07	-	59.88	24.65	15.47	SL

Yeşilirmak Serisi

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:1)	Total Tuz (%)	Değ. Katyonlar me/100 gr			Kireç (%)	Organik Madde (%)	Bitkiye Yarayışlı		Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Bor (ppm)	Geç. cm/sa	Bünye dağılımı (%)		Bünye Sınıfı	
				Na	K	Ca+Mg			P ₂ O ₅	K ₂ O				Kum	Silt		Kum
Ap	0-24	8.53	0.028	3.74	0.02	7.01	8.6	2.23	1.60	17.1	1.36	0.16	0.038	37.13	41.20	21.67	L
Ad	24-40	8.75	0.047	3.53	0.02	6.50	7.1	2.32	3.21	23.5	1.51	0.13	-	35.06	41.20	23.74	L
C ₁	40-87	7.85	0.091	6.40	0.02	6.01	7.9	1.84	1.60	21.4	1.40	0.04	0.454	24.72	49.47	25.81	L
C ₂	87+	8.21	0.009	0.21	0.04	1.29	1.9	0.52	0.46	5.3	-	0.04	-	95.04	3.97	0.99	S

Çizelge 3.4. (devam)

Yol Serisi

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:1)	Total Tuz (%)	KDK me/100 gr	Değ. Na %	Değ. Katyonlar me/100 gr			Kireç (%)	Organik Madde (%)	Bitkiye Yarayışlı		İlacim ağırlığı (gr/cm ³)	Bor (ppm)	Geç. cm/sa	Bünye dağılımı (%)		Bünye Sınıfı
						Na	K	Ca+Mg			P ₂ O ₅	K ₂ O				Kum	Silt	
Ap	0-23	7.61	0.036	28.46	0.66	0.19	0.08	28.19	4.94	5.04	44.9	1.28	0.15	0.780	18.51	30.86	50.63	C
Ad	23-36	7.61	0.039	27.95	0.79	0.22	0.06	27.67	3.53	1.14	26.7	1.35	0.07	0.207	18.51	26.72	54.77	C
C ₁	36-60	7.57	0.252	18.72	1.60	0.30	0.08	18.34	2.83	1.14	25.7	1.51	0.09	-	24.72	34.99	40.29	C
C ₂	60-90	8.20	0.039	18.20	4.94	0.90	0.03	17.27	1.25	0.46	11.8	1.28	0.04	8.714	16.44	74.30	9.26	SİL.
C ₃	90+	8.35	0.056	29.10	7.46	2.17	0.01	26.92	1.28	1.60	15.0	1.24	0.06	4.217	12.31	63.95	23.74	SİL.

Çaylı serisi

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:1)	Total Tuz (%)	KDK me/100 gr	Değ. Na %	Değ. Katyonlar me/100 gr			Kireç (%)	Organik Madde (%)	Bitkiye Yarayışlı		İlacim ağırlığı (gr/cm ³)	Bor (ppm)	Geç. cm/sa	Bünye dağılımı (%)		Bünye Sınıfı
						Na	K	Ca+Mg			P ₂ O ₅	K ₂ O				Kum	Silt	
Ap	0-20	7.55	0.135	14.36	1.88	0.27	0.76	13.33	2.79	12.59	111.3	1.23	0.13	2.292	35.06	63.95	0.99	SİL
Ad	20-50	7.83	0.157	13.97	10.95	1.53	0.45	11.99	2.37	2.75	85.6	1.41	0.09	0.169	35.06	39.13	25.81	L
C _{1g}	50-120	8.52	0.594	12.05	42.49	5.12	0.36	6.57	0.89	1.60	26.7	1.34	0.15	0.026	18.51	80.50	0.99	Si
C _{2g}	120-145	8.38	0.685	23.59	22.34	5.27	0.06	18.26	0.64	2.06	23.5	1.17	0.08	0.054	14.38	61.88	23.74	SİL
C _{3g}	145+	8.44	0.156	15.26	19.33	2.95	0.04	12.27	0.12	0.46	3.2	1.41	0.06	1.457	82.63	14.31	3.06	LS

Çizelge 3.4.(devam)

Obalar serisi

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:1)	Total Tuz (%)	KDK me/100 gr	Değ. Na %	Değ. Katyonlar me/100 gr			Kireç (%)	Organik Madde (%)	Bitkiye Yarayışlı kg/da		Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Bor (ppm)	Geç. cm/sa	Bünye dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
						Na	K	Ca+Mg			P ₂ O ₅	K ₂ O				Kum	Silt	Kil	
Ap	0-24	7.83	0.022	12.05	4.15	0.50	0.09	11.46	7.1	2.63	1.60	53.5	1.46	0.15	0.095	37.13	41.20	21.67	L
Ad	24-40	8.14	0.033	12.05	10.29	1.24	0.02	9.03	9.7	1.38	1.60	36.4	1.00	0.07	3.912	28.85	53.61	17.54	SİL
IIC ₁	40-95	8.79	0.016	6.41	39.62	2.54	0.03	3.84	6.7	0.43	0.46	9.4	1.37	0.09	2.190	88.83	8.11	3.06	S
IIAb _g	95-110	8.68	0.048	15.64	26.73	4.18	0.02	11.44	13.1	0.80	0.46	8.2	1.29	0.04	0.122	16.44	80.50	3.06	Si
IIC _{2g}	110+	8.37	0.115	13.59	25.90	3.52	0.01	10.06	9.7	0.94	0.46	11.8	1.30	0.06	0.017	14.38	74.29	11.33	SİL

Mera Serisi

Horizon	Derinlik (cm)	pH (1:1)	Total Tuz (%)	KDK me/100gr	Değ. Na %	Değ. Katyonlar me/100 gr			Kireç (%)	Organik Madde (%)	Bitkiye Yarayışlı kg/da		Hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Bor (ppm)	Geç. cm/sa	Bünye dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
						Na	K	Ca+Mg			P ₂ O ₅	K ₂ O				Kum	Silt	Kil	
A ₁	0-35	7.56	0.032	24.10	0.41	0.10	0.07	23.93	5.2	3.5	3.21	27.8	1.19	0.11	-	18.51	32.93	48.56	C
A ₂	35-73	8.02	0.026	22.69	0.97	0.22	0.08	22.39	9.0	1.90	2.06	30.0	1.31	0.05	-	16.44	57.75	25.81	SİL
C _{1g}	73-85	7.94	0.027	17.26	2.95	0.51	0.02	16.73	13.1	1.37	0.46	17.1	1.48	0.10	-	20.58	33.36	46.06	C
C _{2g}	85-100	7.94	0.031	20.13	3.87	0.78	0.02	19.33	10.1	1.09	1.14	12.8	1.19	0.20	-	14.38	68.08	17.54	SİL
C _{3g}	100+	7.98	0.033	10.13	9.87	1.00	0.04	9.09	10.5	1.37	0.46	17.1	1.24	0.12	-	16.44	41.20	42.36	SİL

10.77-12.43 me/100gr arasındadır. Bu seri topraklarında C2 hariç organik madde içeriği orta düzeydedir (%1.84-2.32).

Yol Serisi

Alüvial ana materyaller üzerinde oluşmuş Yol serisi toprakları AC horizonlu genç topraklardır. Düz ve düze yakın topoğrafyada (%0-1) yer alan Yol serisi topraklarında tekstür yüzeyde kil, yüzey altında ise siltli tındır. Üst 40 cm'de %50'nin üzerindeki kil miktarı alt katmanlarda % 9.26'ya kadar düşmektedir. Yüzeyde organik madde yüksektir (%3.53-4.94) ve köşeli blok strüktür gelişmiştir. Profilin üst katmanları orta derecede kireçli (%5.2) alt katmanlar ise kireçlidir (%9.7). KDK'ları yüzey katmanlarda 28.46 me/100gr iken alt katmanlarda 18.20 me/100gr'a kadar düşmektedir. pH yüzeyde hafif alkali (7.61), yüzey altında ise orta derecede alkalidir (8.35). Yol serisi topraklarında tuzluluk ve alkalilik problemi bulunmamaktadır. İşletme arazisinin en az sorunlu toprakları bu seri üzerinde yer almaktadır.

Çaylı Serisi

Alüvial ana materyaller üzerinde oluşmuş Çaylı serisi AC horizonlu genç topraklardır. Düz ve düze yakın (%0-1) topoğrafyalarda yer alan Çaylı serisi topraklarında hakim tekstür sınıfı solumda siltli tın ve silt. alt katmanlarda ise kumlu tındır. Renk solumda soluk kahverengi, altta ise koyu grimsi kahverengidir. Bu seri toprakları orta derecede kireçli olup, kireç miktarı %5.6-7.1 arasında değişmektedir. KDK'ları 13.97-23.59 me/100gr arasında değişmektedir. pH yüzeyde hafif alkali iken (7.55) yüzey altında ise orta derecede alkalilik özelliği göstermektedir (8.52). Alt katmanlarda değişebilir sodyum yüzdesi 42.49'a, tuz içeriğinde %0.685 kadar yükselmekte ve alkalilik ve tuzluluk problemlerinin varlığını göstermektedir. Alt horizonlarda fena drenaj koşullarının etkisini yansıtan pas lekelerine rastlanmaktadır. Bu seri topraklarının islah edilmesi mutlak gereklidir.

Obalar Serisi

Nehir terasları fizyografik ünitesinin alüvial ana materyal üzerinde gelişmiş bu seri toprakları AC horizonlu genç topraklardır. Düz ve düze yakın (%0-1) topoğrafyada

yeralırlar, baskın tekstür sitli tın, tın ve silttir. Birkaç gömülü katmana sahiptirler renk profil boyunca kahverengi ve kahverengi tonları olup yalnız IIC1 horizonunda koyu grimsi kahverengidir. Tüm profil kireçli olup, yaklaşık 110 cm'den sonra belirlenen yaygın pas lekeleri yüksek taban suyunun etkisini göstermektedir. pH yüzeyde 7.83, yüzey altında 8.79 ile alkalilik özelliği göstermektedir. Değişebilir sodyum yüzdesi alt katmanlarda 39.62'ye çıkmaktadır. Obalar serisi topraklarında tuzluluk problemi bulunmamaktadır.

Mera Serisi

Alüvial ana materyal üzerinde gelişen Mera serisi toprakları AC horizonlu genç topraklardır. Çukur ve hafif dalgalı topoğrafyada yeralan bu seri topraklarının drenajları kötü, taban suyu seviyeleri de yüksektir. Mera serisi topraklarında pH yüzeyden alt katmanlara doğru artış göstermekte ve 7.56 ile 8.02 arasında değişmektedir. Tuzluluk sorunu olmayan bu seri topraklarında değişebilir sodyum yüzdesi yüzeyden aşağıya doğru artmasına karşılık alkalilik sınırına ulaşmamaktadır (%0.41-9.87). Profilleri orta kireçli olup (%5.2-13.1), baskın renk kahverengidir. KDK profil boyunca değişiklik göstermekte olup 10.13 ile 24.10 me/100gr arasında değişmektedir.

3.6.2. Kazova Tarım İşletmesi Topraklarının Sınıflandırılması

Çalışma alanında yer alan toprak serileri Toprak Taksonomisine (Soil Survey Staff, 1975) ve FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritası Lejandına (FAO/UNESCO,1974) göre Taşova (1997) tarafından sınıflandırılmıştır (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Kazova Tarım İşletmesi Topraklarının Toprak Taksonomisi ve FAO/UNESCO sistemlerine göre sınıflandırılması

TOPRAK TAKSONOMİSİ					FAO/ UNESCO	
ORDO	ALT ORDO	BÜYÜK GRUP	ALT GRUP	TOPRAK SERİLERİ		
ENTİSOL	Orthent	Ustorthent	Lithic Ustortent	Eğertepe	Lithosol	
			Typic Ustortent	İşletme	Calcaric Regosol	
	Fluvent	Ustifluent	Typic Ustifluent	Yeşilirmak	Calcaric Fluvisol	
			Mollic Ustifluent	Yol		
			Aguic Ustifluent	Çaylı		Obalar Mera

4. MATERYAL VE METOD

4.1. Materyal

Yaklaşık 5500 dekarlık arazi varlığına sahip Kazova Tarım İşletmesi arazilerinin Soil Survey Staff (1962, 1975)'a göre hazırlanan temel toprak haritası ve tanımlanan serilerin özellikleri Taşova (1997)'nin tarafından hazırlanan "Kazova Tarım İşletmesi Arazisinin Toprak Etüdü Haritalanması ve Sınıflandırılması" isimli doktora çalışmasından alınmış ve bu çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Araziye ait temel toprak haritası Ek-2'de, toprak serilerinin tanımlamaları ve özellikleri Bölüm ise 3.6'da verilmiştir.

4.2. Metod

4.2.1. Basit Sınırlama Metoduna Göre Değerlendirme

Kazova Tarım İşletmesi arazilerinin bu metoda göre arazi değerlendirmesi Sys et al. (1991b)'ın önerdiği arazi değerlendirme yöntemlerinden biri olan Basit Sınırlama Metoduna göre yapılmıştır (Land Evaluation, Part II, Methods in Land Evaluation). Bu metod ile arazi uygunluk sınıflamasına her bir arazi ünitesi için arazi kullanım türlerinin isteklerinin arazi ünitelerinin arazi karakteristikleriyle karşılaştırılması ile ulaşılr. Sonuçta bir arazi ünitesinin arazi kullanım türüne uygunluğu arazi ünitesini en düşük arazi karakteristiği tarafından belirlenir.

Bu çalışmada Kazova Tarım İşletmesi temel toprak haritasındaki toprak serileri arazi ünitesi olarak kullanılmıştır. Arazi ünitelerinin arazi karakteristikleri Bölüm 3.6'da verilen serilerin tanımlamaları ve analiz sonuçlarından aynen alınmış veya yeniden hesaplanmıştır.

Değerlendirmede kullanılan arazi ünitelerine ait arazi karakteristikleri ve bu karakteristiklere ait değerlerin elde edilme şekilleri aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.1). Değerlendirmede kullanılacak arazi kullanım türlerinin seçiminde Kazova Tarım İşletmesi arazilerinden yetiştirme alanı olarak en fazla yer tutan bitkiler göz önüne alınmıştır. Bu arazi kullanım türlerinin her uygunluk sınıfı için arazi karakteristiklerine ait değerler Sys et al.,(1993)' dan alınmıştır (Land Evaluation, Part III, Crop Requirement). Değerlendirmede

arazi ünitelerinin herhangi bir kullanıma uygunluğunu belirtmede FAO (1977)'nin önermiş olduğu uygunluk sınıfları kullanılmıştır. Bunlar; S1-Çok Uygun, S2-Orta derecede uygun, S3-Az uygun, N1-Geçici olarak uygun değil, N2-Sürekli olarak uygun değildir.

Çizelge 4.1. Değerlendirmeye alınan arazi karakteristikleri ve bu değerlerin elde ediliş yöntemleri

Arazi Karakteristikleri	Arazi Karakteristik değerlerinin elde edilişi
<u>Topoğrafya (t)</u>	
Eğim	Toprak etüd raporundan aynen alınmıştır.
<u>Islaklık (w)</u>	
Sel Basması	Toprak etüd raporundan aynen alınmıştır.
Drenaj	Toprak etüd raporundan aynen alınmıştır.
<u>Fiziksel Toprak Karakteristikleri (s)</u>	
Tekstür/strüktür	Eğer profildeki horizonlar arasında farklı tekstür sınıfları var ise ağırlık faktörlerini kullanarak yeni tekstür sınıfı hesapla belirlenmiştir
Toprak Derinliği	Toprak etüd raporundan aynen alınmıştır.
CaCO ₃ (%)	Ağırlık faktörlerini kullanarak tüm profil için yeni kireç içeriği hesap edilmiştir.
<u>Toprak Verimliliği Karakteristikleri (f)</u>	
KDK(cmol+)/kg kil	0-25 cm için ağırlıklı ortalama ile yeni bir değer hesap edilmiştir.
Bazik Katyonlar	0-25 cm için ağırlıklı ortalama ile yeni bir değer hesap edilmiştir.
Toplamı(cmol/kg top.)	0-25 cm için ağırlıklı ortalama ile yeni bir değer hesap edilmiştir.
PH (1:1 suda)	0-25 cm için ağırlıklı ortalama ile yeni bir değer hesap edilmiştir.
Organik Karbon (%)	0-25 cm için ağırlıklı ortalama ile yeni bir değer hesap edilmiştir.
<u>Tuzluluk ve Alkalilik (n)</u>	
EC	Ağırlık faktörlerini kullanarak tüm profil için yeni EC değeri hesap edilmiştir.
DSY	Profil içerisinde en yüksek DSY değeri tüm profili temsil eden değer olarak kabul edilmiştir.

Değerlendirme aşamasında her bir arazi ünitesi için arazi ünitesinin arazi karakteristikleri ile Arazi Kullanım Türünün istekleri karşılaştırılmış ve arazi ünitelerinin her bir arazi karakteristiği için uygunluğu belirlenmiştir. En son uygunluk sınıflaması ise belirlenen uygunluk sınıflarından en düşük olanı tarafından belirlenmektedir.

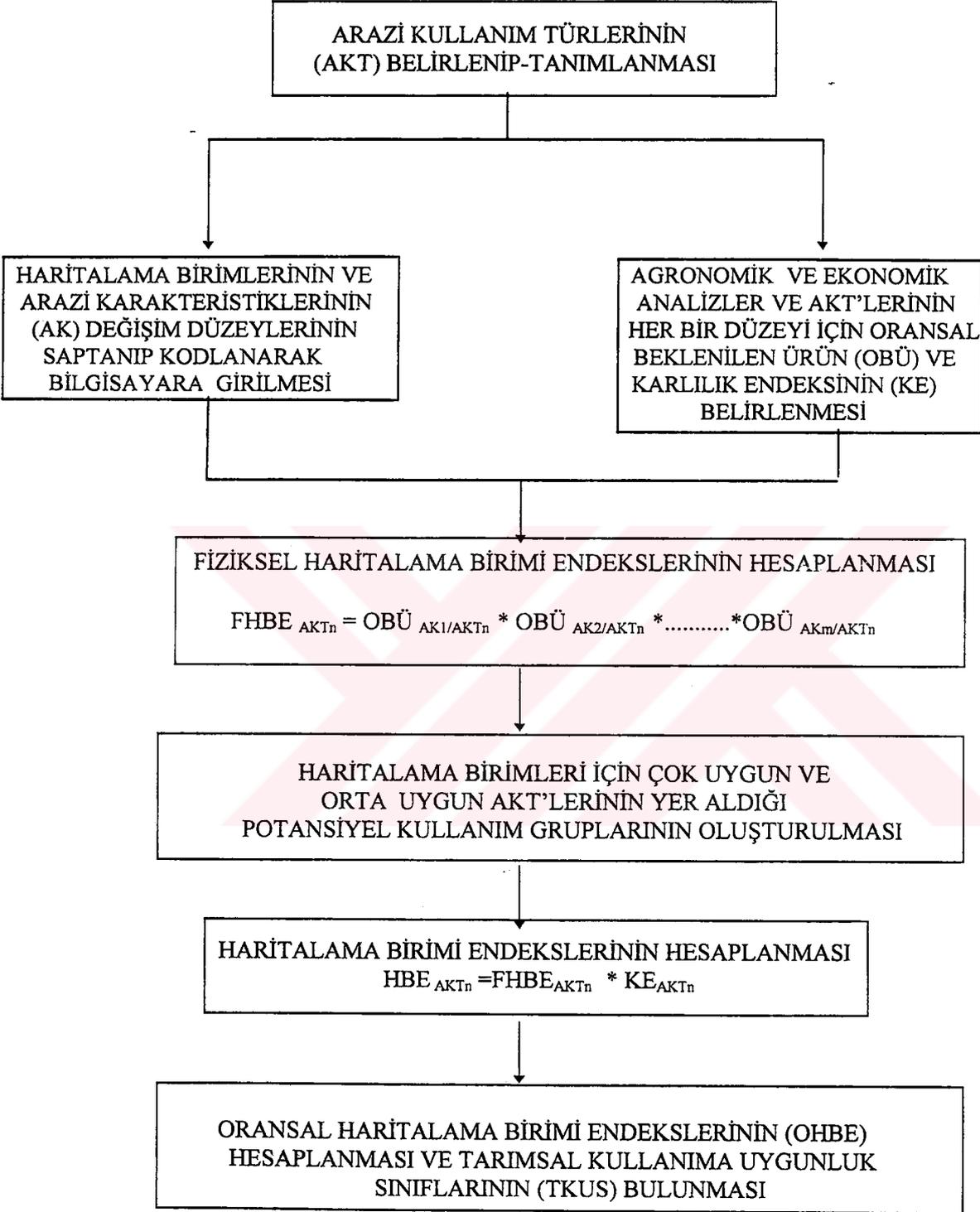
4.2.2. Şenol Arazi Değerlendirme Yöntemine Göre Değerlendirme

Bu değerlendirmede Şenol (1983) tarafından geliştirilen niceliksel arazi değerlendirme yöntemi esas alınarak hazırlanan Şenol Arazi Değerlendirme Yöntemi (ŞADY) ve İLSEN model programı kullanılmıştır. Bu yöntem, arazilerin arazi kullanım türlerine fiziksel ve ekonomik olarak uygunluğunun belirlenmesini esas alan niceliksel bir arazi değerlendirme yöntemidir.

Bu yöntemde arazi değerlendirme çalışması veri toplama ve değerlendirme olmak üzere iki aşamada yürütülür. İlk aşamada çalışma alanının ekolojik koşullarına uygun tarımsal ve tarım dışı arazi kullanım türleri (AKT) belirlenir, belirlenen AKT'lerinin tanımlamaları yapılır, haritalama birimleri ve arazi karakteristikleri belirlenerek kodlanır, arazi karakteristiklerinin değişen düzeyleri için Oransal Beklenen Ürün değerleri (OBÜ) ve son olarakta arazi kullanım türlerinin Karlılık Endeksleri (KE) tahmin edilir. Değerlendirme aşamasında ise toplanan veriler İLSEN paket programına girilerek haritalama birimlerinin değerlendirmeye alınan arazi kullanım türlerine uygunluğu, potansiyel kullanım grupları ve Tarımsal Kullanıma Uygunluk Sınıfları (TKUS) belirlenir (Şekil 4.1).

Şekil 4.1'deki akış diyagramında görüldüğü gibi öncelikle bölgenin ekolojik , sosyal ve ekonomik özellikleri göz önüne alınarak Arazi Kullanım Türleri (AKT) belirlenmiştir. Arazi kullanım türleri arazi kullanım amaçlarına uygun olarak gruplandırılmıştır. Bu çalışmada sulu tarımda kullanım, kuru tarımda kullanım, sebze grubu, meyve grubu ve tarım dışı kullanım olmak üzere 5 grupta toplanmıştır. Bu belirlenen ve gruplanan arazi kullanım türlerinin herbirinin tanımlamaları yapılmış ve arazi istekleri belirlenmiştir.

Daha sonra bu arazi kullanım türlerinin uygulanabilirliği üzerinde etkili olan arazi karakteristikleri ve değişim sınırları belirlenmiş ve çalışma alanına ait temel toprak haritasından ve seri tanımlamalarından her bir haritalama birimi için arazi karakteristik değerleri belirlenmiştir. Arazi kullanım türlerinin arazi isteklerine göre her bir arazi karakteristiğinin farklı düzeyleri için 0.00 ile 1.00 arasında değişen Oransal Beklenen Ürün değerleri (OBÜ) ve arazi kullanım türlerinin Karlılık Endeks (KE) değerleri belirlenip bilgisayara girilmiştir.



Şekil 4.1. Arazi değerlendirme işlemlerinin akış diyagramı

Haritalama birimlerinin değerlendirmeye alınan arazi kullanım türlerine uygunluğunu yansıtan fiziksel haritalama birimi endekslerine (FHBE) göre oluşturulan AKT'lerine uygunluk sınıfları Çizelge 4.2'deki şekiyle ve kabul edilebilir uygunluk değerleri (KEUD) 0.75 olarak belirlenip İLSEN paket programına girilmiştir.

Çizelge 4.2. FHBE değerlerine göre oluşturulan arazi kullanım türlerinin uygunluk sınıfları

FHBE	Sembol	Uygunluk Sınıfı
1.00- 0.90	S1	Uygun
0.90-0.75	S2	Orta Uygun
0.75-0.50	S3	Az Uygun
0.50-0.25	N1	Uygun değil (Geçici)
0.25-0.00	N2	Uygun Değil (Devamlı)

İLSEN paket programı çalışma alanındaki her kullanım grubunda haritalama birimlerinin kabul edilebilir uygunluk düzeyi (FHBE>0.75) üzerinde uygun olan kullanımları alt gruplar halinde sınıflandırarak vermektedir.

Oransal haritalama birim endeksine göre haritalama birimlerinin tarımsal kullanıma uygunluk sınıfları Çizelge 4.3'deki şekliyle bilgisayara aktarılmıştır.

Çizelge 4.3. OHBE sınırdeğerlerine göre haritalama birimlerinin tarımsal kullanıma uygunluk sınıfları

OHBE	SINIF
1.00-0.90	1.Seçkin Tarım Arazileri
0.90-0.75	2.Oldukça İyi Tarım Arazileri
0.75-0.50	3.Sorunlu Tarım Arazileri
0.50-0.25	4.Tarımda Kullanımı Sınırlı Araziler
0.25-0.00	5.Tarım Dışı Araziler

Bu verilere göre İLSEN paket programında her bir haritalama biriminin değerlendirmeye alınan AKT'lerine uygunluğunu gösteren fiziksel haritalama birimi endeksleri (FHBE), haritalama birimlerinin potansiyel kullanım grupları ve haritalama birimlerinin Tarımsal Kullanıma Uygunluk Sınıfları (TKUS) belirlenmiştir.

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

5.1. Basit Sınırlama Metoduna Göre Değerlendirmenin Sonuçları

5.1.1. Değerlendirmeye Alınan Arazi Ünitelerine Ait Arazi Karakteristik Değerleri

Bu çalışmada Kazova Tarım İşletmesi Temel Toprak Haritasından belirlenen yedi adet toprak serisi değerlendirmeye alınan arazi üniteleridir. Bunlar Eğertepe, İşletme, Yeşilirmak, Mera, Obalar, Çaylı ve Yol serileridir. Bu serilerin değerlendirmeye alınan arazi karakteristiklerine ait hesapla bulunan ve seri tanımlamalarından alınan değerler aşağıda verilmiştir (Çizelge 5.1). Tanımlamalarda tekstür/strüktür ve sel basması ile ilgili kısaltmalar ve semboller Ek-1b ve Ek-1c'de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Arazi ünitelerinin arazi karakteristiklerine ait değerler

Arazi Karakteristikleri	Arazi Üniteleri						
	Eğertepe	İşletme	Mera	Obalar	Çaylı	Yeşilirmak	Yol
Topoğrafya (t)							
Eğim (%)	12-20	2-6	0-1	0-1	0-1	0-1	0-2
İslaklık (w)							
Sel Basması	F0	F0	F0	F0	F0	F0	F0
Drenaj	İyi	İyi	Yetersiz ve Zayıf	Yetersiz	Zayıf	Yetersiz	İyi
Fiziksel Toprak Karakteristikleri (s)							
Tekstür/strüktür	SiL	SCL	SiCL	SL	SiL	L	C
Toprak Derinliği (cm)	32	100	100	110	145	87	90
CaCO ₃ (%)	17.5	3.47	7.6	7.72	6.49	8.04	5.81
Toprak Verimliliği Karakteristikleri (f)							
KDK (cmol(+)/kg kil)	-	35	38.76	38.02	172	34.47	41.51
BazikKasyonlar Toplamı (cmol/kg top)	-	12.92	24.00	11.45	13.84	7.00	28.23
pH (1:1 suda)	7.67	7.43	7.56	7.84	7.60	8.53	7.61
Organik karbon (%)	2.01	2.08	2.03	1.49	1.56	1.29	2.79
Tuzluluk ve Alkalilik (n)							
EC	2.42	0.56	0.85	0.79	7.75	1.37	2.57
DSY	2.20	0.88	3.87	39.62	42.49	51.49	4.94

5.1.2. Değerlendirmeye Alınan Arazi Kullanım Türleri

Kazova Tarım İşletmesi Arazileri'nde yetiştirme alanı olarak en fazla yer tutan buğday, ayçiçeği, mısır ve yonca yetiştiriciliği değerlendirmede kullanılacak olan arazi kullanım türleri olarak belirlenmiştir. Bu arazi kullanım türlerinin her bir uygunluk sınıfına karşılık gelen arazi karakteristik değerleri Çizelge 5.2' de verilmiştir.

Çizelge 5.2. Arazi kullanım türlerinin her bir uygunluk sınıfı için arazi karakteristik değerleri

Buğday Yetiştiriciliği

ARAZİ KARAKTERİSTİKLERİ	UYGUNLUK SINIFLARI				
	S1	S2	S3	N1	N2
Topoğrafya (t) Eğim (%)	0-4	4-8	8-16	-	>16
Islaklık (w) Sel Basması Drenaj	F0 İyi-Orta	F1 Yetersiz	F2 Zayıf	- Zayıf fakat drene edilebilir	F3+ Zayıf fakat drene edilemez
Fiziksel Toprak Karakteristikleri (s) Tekstür/Strüktür	SiC,Si, C<60v, CL,SiL,C<60s, Co,SC,L,C>60s	C>60v, SCL	SL,LfS	-	Cm,SiCm LcS,fS,cS
Toprak Derinliği (cm)	90-50	50-20	20-10	-	<10
CaCO ₃ (%)	0-30	30-40	40-60	-	>60
Toprak Verimliliği Karakteristikleri (f) KDK(cmol+)/kg kil)	24-16	<16(-)	<16(+)	-	-
Bazik Katyonların Toplamı (cmol+)/kg toprak)	8-5	5-3.5	3.5-2	<2	-
pH (suda)	7.0- 6.0	6.0-5.6	5.6-5.2	<5.2	-
Organik Karbon (%)	7.0- 8.2	8.2-8.3	8.3-8.5	-	>8.5
	1.5-1.0	1.0-0.5	<0.5	-	-
Tuzluluk ve Alkalilik (n) EC (dS/m)	0-3	3-5	5-6	6-10	>10
DSY (%)	0-20	20-35	35-45	-	>45

(Çizelge 5.2. Devam)

Yonca Yetiştiriciliği

ARAZİ KARAKTERİSTİKLERİ	UYGUNLUK SINIFLARI				
	S1	S2	S3	N1	N2
Topoğrafya (t) Eğim (%)	0-4	4-8	8-16	-	>16
Islaklık (w) Sel Basması Drenaj	F0 İyi-Orta	- Yetersiz	F1 Zayıf	- Zayıf fakat drene edilebilir	F2+ Zayıf fakat drene edilemez
Fiziksel Toprak Karakteristikleri (s) Tekstür/Strüktür	SL, SCL, SC, L, CL, SiCL, C<60s, Co, SiCs, SiL	C<60v, LS, C>60s, LfS	C>60v, fS, S, LcS	-	Cm, SiCm
Toprak Derinliği (cm)	100-75	75-50	50-20	-	<20
CaCO ₃ (%)	0-15	15-25	25-35	-	>35
Toprak Verimliliği Karakteristikleri (f) KDK (cmol(+)/kg kil)	24-16	<16(-)	<16(+)	-	-
Bazik Katyonların Toplamı (cmol(+)/kg toprak)	8-5	5-3.5	3.5-2	<2	-
pH (suda)	7.4- 6.0	6.0-5.5	5.5-5.2	<5.2	-
Organik Karbon (%)	7.4- 8.0	8.0-8.2	8.2-8.5	-	>8.5
	2-1.2	1.2-0.8	<0.8	-	-
Tuzluluk ve Alkalilik (n) EC (dS/m)	0-5	5-9	9-12	-	>12
DSY (%)	0-20	20-35	35-50	-	>50

(Çizelge 5.2. devam)

Mısır Yetiştiriciliği

ARAZİ KARAKTERİSTİKLERİ	UYGUNLUK SINIFLARI				
	S1	S2	S3	N1	N2
Topoğrafya (t) Eğim (%)	0-4	4-8	8-16	-	>16
İslaklık (w) Sel Basması Drenaj	F0 İyi-Orta	F1 Yetersiz	F2 Zayıf	- Zayıf, fakat drene edilebilir	F3+ Zayıf fakat drene edilemez
Fiziksel Toprak Karakteristikleri (s) Tekstür/Strüktür	C<60s, SiC, Co, SiCL, Si, SiL, CL, C<60v, SC, C>60s, L, SCL	C<60v, SL, LfS, LS	fS, S, LcS	-	Cm, SiCm, cS
Toprak Derinliği (cm)	100-75	75-50	50-20	-	<20
CaCO ₃ (%)	0-15	15-25	25-35	-	>35
Toprak Verimliliği Karakteristikleri (f) KDK (cmol(+)/kg kil	24-16	<16(-)	<16(+)	-	-
Bazik Katyonların Toplamı (cmol(+)/kg toprak)	8-5	5-3.5	3.5-2	<2	-
pH (suda)	6.6-5.8	5.8-5.5	5.5-5.2	<5.2	-
	6.6-7.8	7.8-8.2	8.2-8.5	-	>8.5
Organik Karbon (%)	2-1.2	1.2-0.8	<0.8	-	-
Tuzluluk ve Alkalilik (n) EC (dS/m)	0-4	4-6	6-8	8-12	>12
DSY (%)	8-15	15-20	20-25	-	>25

(Çizelge 5.2. devam)

Ayçiçeği yetiştiriciliği

ARAZİ KARAKTERİSTİKLERİ	UYGUNLUK SINIFLARI				
	S1	S2	S3	N1	N2
Topoğrafya (t) Eğim (%)	0-4	4-8	8-16	-	>16
Islaklık (w) Sel Basması Drenaj	F0 İyi-Orta	- Yetersiz	F1 Zayıf	- Zayıf fakat drene edilebilir	F2+ Zayıf fakat drene edilemez
Fiziksel Toprak Karakteristikleri (s) Tekstür/Strüktür	SiC,Si, C<60v, CL,SiL,C<60s, Co,SC,L,C>60s, SCL,SiCL,L	C>60v. LS.LfS.SL	LcS,fs.S	-	Cm,SiCm
Toprak Derinliği(cm)	150-100	100-75	75-50	-	<50
CaCO ₃ (%)	0-15	15-25	25-35	-	>35
Toprak Verimliliği Karakteristikleri (f) KDK(cmol+)/kg kil	24-16	<16(-)	<16(+)	-	-
Bazik Katyonların Toplamı (cmol+)/kg toprak	4-2.8	2.8-1.6	<1.6	-	-
pH (suda)	6.6-6.0	6.0-5.5	5.5-5.0	<5.0	-
Organik Karbon (%)	6.6-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	-	>8.5
	2.0-1.2	1.2-0.8	<0.8	-	-
Tuzluluk ve Alkalilik (n) EC (dS/m)	0-4	4-9	9-12	-	>1210
DSY (%)	0-15	15-20	20-25	-	>25

5.1.3. Basit Sınırlama Metoduna Göre Değerlendirmenin Sonuçları

Çizelge 5.1’de verilen arazi ünitelerinin arazi karakteristik değerleri Çizelge 5.2’de verilen AKT’lerinin her bir uygunluk sınıfı için verilen değerlerle karşılaştırılmış ve uygunluk sınıfları belirlenmiştir. Bu uygunluk sınıflarından en düşük olana göre de en son uygunluk sınıflaması belirlenmiştir (Çizelge 5.3). Burada S1 sembolü arazi kullanım türünün çok uygun, S2 orta derecede uygun, S3 az uygun, N1 geçici olarak uygun değil, N2 ise sürekli olarak uygun olmadığını göstermektedir. Uygunluk ordolarının yanında verilen küçük harfler ise (s, n, f, t, w) uygunluk sınıflaması içinde sınırlamanın çeşidini göstermektedir. Örneğin Çizelge 5.3’den görüldüğü üzere Obalar serisi toprakları buğday yetiştiriciliğine az uygun olup S3s,n sembolleri ile belirtilmektedir. Az uygun olmasının sebebi ise bu seri topraklarının fiziksel toprak karakteristikleri yönüyle (s) ve tuzluluk alkalilik (n) yönüyle AKT uygulanmasını sınırlamaktadır.

Çizelge 5.3. Arazi ünitelerinin Basit Sınırlama Metoduna göre AKT’lerine uygunluğu

AKT’leri	ARAZİ ÜNİTELERİ (Toprak Serileri)						
	Eğertepe	İşletme	Mera	Obalar	Çaylı	Yeşilirmak	Yol
Buğday	N2t	S2t,s	N1w	S3s,n	N1w,n	N2f,n	S1
Yonca	N2t	S2t	N1w	S3n	N1w	N2f,n	S1
Mısır	N2t	S3t	N1w	N2n	N2n	N2f,n	S1
Ayçiçeği	N2t,s	S2t	N1w	N2n	N2n	N2f,n	S2s,f

Basit Sınırlama Metoduna göre yapılan değerlendirme sonucunda:

1. Yol serisi toprakları buğday, yonca ve mısır yetiştiriciliğine çok uygun , mısır yetiştiriciliğine orta derecede uygundur .
2. İşletme serisi toprakları ayçiçeği, buğday ve yoncaya orta derecede uygun iken mısır yetiştiriciliğine az uygundur.

3. Yeşilirmak serisi verimlilik, tuzluluk ve alkalilik, Eğertepe serisi de topoğrafya yetersizliği nedeniyle tüm kullanımlara sürekli olarak uygun değildir.

4. Mera serisi ıslaklık sınırlaması nedeniyle tüm kullanımlara geçici olarak uygun değildir.

5. Obalar serisi mısır ve ayçiçeğine sürekli uygun değil, buğday ve yoncaya az uygundur.

6. Çaylı serisi buğday ve yoncaya geçici olarak uygun değil, mısır ve ayçiçeğine ise sürekli uygun olmadığı görülmüştür.

Değerlendirme sonuçları Ek-3'de ayrı ayrı haritalar üzerinde gösterilmiştir.

5.2. Şenol Arazi Değerlendirme Yöntemine Göre Yapılan Değerlendirmenin Sonuçları

Arazi Kullanım Uygunluk Sınıflamasını belirlemek amacıyla metod kısmında Şekil 4.1'deki akış diyagramında belirtilen işlemler ve elde edilen bulgular aşağıda başlıklar altında sunulmuştur.

5.2.1. Arazi Kullanım Türleri (AKT) ve Grupları

Çalışma alanında ve benzer bölge topraklarında halihazırda uygulanmakta olan, alanın iklim, ekonomik durum, sosyal yapı ve gereksinimleri göz önünde bulundurularak 22 tane farklı arazi kullanım türü belirlenmiş ve tanımlanmıştır. Bunlardan 17 tanesi tarımsal amaçlı arazi kullanım türü olup diğer 5 tanesi tarım dışı kullanımları amaçlayan AKT'leridir. Tarımsal amaçlı kullanımlardan 8 tanesi sulu tarımda, 3 tanesi sebze, 3 tanesi meyve, 3 tanesi de kuru tarım şartlarında uygulanabilecek AKT'leridir (Çizelge 5.4). Tarım dışı arazi kullanım türleri ise 5 adet olup işlenerek tarım yapmaya elverişli olmayan alanların en iyi şekilde nasıl kullanılacağını belirlemek amacıyla değerlendirmeye alınmıştır.

5.2.2. Arazi Kullanım Türlerinin Tanımlanması, İklim ve Toprak İstekleri

Arazi kullanım türlerinin tanımlamaları, optimum gelişim veya verim sağlayabilmesi için gerekli olan ekolojik koşullar ve toprak istekleri aşağıda verilmiştir.

K01. Suluda Buğday Yetiştiriciliği

Kışlık olarak ticari amaçlı buğday üretimini amaçlayan tek yıllık bir AKT'dür. Fazla sıcak ve nemden hoşlanmayan buğday ilk gelişme dönemlerinde 8-10 °C sıcaklık, %60 nispi nem ister. Sapa kalkma döneminde sıcaklık ve nem isteği artarken hasata yaklaştıkça düşük nem, yüksek sıcaklık ister. Soğuğa ve dona karşı dayanıklı olup ilk gelişme döneminde

-20°C sıcaklığa kadar dayanabilir. Derin, killi-tınlı ve drenajı yeterli olan topraklar en uygundur. Killi, kumlu-tınlı topraklarda da yetiştirilebilir. Organik madde arttıkça verim artar. Çok verimli topraklarda çoğu çeşitler yatar. Tuzluluğa orta derecede toleranslıdır (EC 20 dSm⁻¹'de ürün alınmaz). Sodikliğe orta derecede toleranslıdır (Değişebilir sodyem yüzdesi 20'ye ulaştığında verimde %50 azalma olur) (Kün, 1988; Sys et al.,1993).

Çizelge 5.4. ŞADY'e göre değerlendirmeye alınan arazi kullanım türleri

SULU TARIM ARAZİ KULLANIM TÜRLERİ	
K01.Buğday	K02.Arpa
K03.Ayçiçeği	K04.Mısır
K05.Fiğ	K06.Yonca
K07.Üçgül	K08.Şekerpancarı
SEBZE GRUBU ARAZİ KULLANIM TÜRLERİ	
K09.Domates	K10.Hıyar-Kabak
K11.Biber-Patlıcan	
MEYVE GRUBU KULLANIM TÜRLERİ	
K12.Şeftali	K13.Kiraz
K14.Elma-Armut	
KURU TARIM ARAZİ KULLANIM TÜRLERİ	
K15.Buğday	K16.Arpa
K17.Asma	
TARIM DIŞI KULLANIMLAR	
K18.Kavaklık	K19.Çayır-Mera
K20.Yerleşim Yeri	K21.Ağaçlandırma
K22. Doğal Hayat	

K02. Suluda Arpa Yetiştiriciliği

Kışlık olarak ticari amaçlı arpa üretimini amaçlayan tek yıllık bir AKT'dür. Vejetasyon süresi ve toplam sıcaklık isteği buğdaya göre fazladır. Fazla sıcak ve soğuk

olmayan, bağıl nemi yüksek olan yerlerde iyi yetişir. Çimlenme için minimum 3-5 °C sıcaklık ister. Kurağa ve düşük sıcaklıklara dayanamaz. -15°C sıcaklıklarda zarar görür ve tamamen ölür. Kökleri yüzlek olduğundan üst toprak katmanları yeterince bitki besin elementi içermelidir. Tınlı, pH'sı nötr ve iyi havalandırılan topraklarda en yüksek verim alınır. Kirece karşı toleranslıdır. Buğdaya göre tuzluluğa daha dayanıklı olup tuzluluğa karşı en dayanıklı olan bitkilerdendir (EC 28 dSm⁻¹'de ürün alınmaz). Sodikliğe karşı da toleranslıdır (Değişebilir sodyum yüzdesi 35 iken %50 verim azalması görülür) (Kün, 1988; Sys et al., 1993).

K03. Suluda Ayçiçeği Yetiştiriciliği

Yağ bitkisi olarak ayçiçeği yetiştiriciliğini amaçlayan tek yıllık AKT'dür. Başarılı bir çimlenme için 8-10°C sıcaklığa ihtiyaç duyar. Genç bitkiler -5°C sıcaklığa kadar dona dayanıklıdır. Optimum gelişme sıcaklığı 21-24°C olup 35°C gibi yüksek sıcaklıklarda yağ yüzdesi azalır. Kurağa çok dayanıklıdır. 400-500 mm su yetelidir. Derin, nemli, organik maddece zengin topraklarda iyi yetişmekle birlikte, toprak tekstürü yönünden seçici değildir. Kumlu topraklardan killi topraklara kadar iyi drene olan her türlü topraklarda yetişir. Üst 60 cm'de kök gelişimi iyidir. Fakat kökler 1.5 -2.7 m'ye kadar inebilir. Optimum pH 6-7.2 isteği arasındadır. Tuzluluğa orta derecede toleranslıdır (EC 12 dSm⁻¹ ürün alınmaz) ve sodikliğe karşı orta toleranslıdır (Değişebilir sodyum yüzdesi 20 iken verimde %50 azalma olur) (Özgüven,1986; Sys et al., 1993).

K04. Suluda Mısır Yetiştiriciliği

Silaj yapmak amacıyla mısır yetiştiriciliğini amaçlayan tek yıllık bir AKT'dür. Tipik bir sıcak iklim tahılı olan mısırın optimum çimlenme sıcaklığı 18 °C'nin üstündedir. En uygun büyüme sıcaklığı 25-30°C'dir. Büyümenin herhangi bir döneminde 0°C civarındaki sıcaklıklarda büyük zarar görür. En iyi gelişim için yetişme döneminde yağışın 400 mm'nin üzerinde olması gerekir. Köklerin büyük bir kısmı 105 cm'de yer alır bazı durumlarda 2-2.5 m'ye kadar ulaşabilmektedir. Toprak seçiciliği fazla olmakla birlikte drenajı ve havalandırması iyi, derin, sıcak, tınlı topraklarda en iyi gelişimi gösterir. Ağır topraklar kök gelişimini sınırladığı için ve çok hafif kumlu topraklarda su tüketimi fazla

olduğu için ürünü sınırlar. pH 6-7 de en uygundur. Tuzluluğa orta derecede toleranslıdır. (EC 10 dSm⁻¹'de ürün alınmaz). Sodikliğe hassastır (Değişebilir sodyum yüzdesi 15 iken %50 verim azalması görülür) (Kün,1985).

K05. Suluda Fiğ Yetiştiriciliği

Yemlik ot üretimini amaçlayan çok yıllık bir AKT'dür. Fiğ hemen hemen her toprakta yetişebilir. Ancak derin kalkerli, killi topraklarda yüksek verim alınır. Kumlu, hafif topraklarda ancak çok iyi gübreleme ile tatmin edici bir verim alınabilir. Kök derinliği 40 cm'dir. Kökleri toprağın yapısına bağlı olarak 90 cm derine inebilir. Genel olarak fiğ nemli ve serin yerlerde iyi gelişir ve bol ot ürünü verir. Kurağa oldukça dayanıklıdır. Fideler 0°C'nin altındaki sıcaklıklarda zarar görür. Bazı çeşitleri soğuğa kısmen dayanıklıdır. Asitliğe oldukça dayanıklı olup tuzluluğa karşı çok hassastır (EC 10-12 dSm⁻¹'de ürün alınmaz). Sodikliğe orta derecede dayanıklıdır (Açıkgöz, 1991).

K06. Suluda Yonca Yetiştiriciliği

Yemlik ot üretimini amaçlayan çok yıllık bir AKT'dür. Çok geniş ekolojik şartlara uyum gösterebilen bir bitki olmasına rağmen genellikle ılık ve nemli yerlerde iyi gelişirler. Yüksek sıcaklık verimde azalmalara sebep olur. Derin, sulanabilir, iyi drenajlı, nötr topraklarda iyi gelişir. Çok ağır ve çakıllı topraklarda gelişmesi yavaştır. Kazık köklü bir bitki olup yan kökleri kısadır ve kökler 7.5-9.0 m derinliğe kadar inebilir. Yüksek taban suyu bitkinin ömrünü kısaltır ve toprakta taban suyu seviyesinin 150-200 cm'den az olması istenir. İyi bir gelişim için fazla miktarda kalsiyuma ihtiyaç duyar. Çok asit topraklarda iyi gelişemez. Tuzluluğa orta derecede dayanıklı (EC 16-18 dSm⁻¹'de ürün alınmaz), sodikliğe karşı ise dayanıklıdır (Açıkgöz, 1991).

K07. Suluda Üçgül Yetiştiriciliği

Yemlik ot üretimini amaçlayan çok yıllık bir AKT'dür. İyi drenajlı, su tutma kapasitesi yüksek, tınlı veya killi tınlı topraklarda bol ürün alınırken hafif kumlu çakıllı topraklarda yetiştiricilik başarılı bir şekilde yapılamaz. Kökleri toprağın 30 cm'lik katmanında yaygındır. PH'sı 6.1-6.7 arasında değişen topraklarda iyi gelişir. Daha asit

topraklarda mutlaka kireçleme yapılmalıdır. Esas olarak nemli ve serin bölgelerin bitkisiidir. Düzenli yağış alan yaz ayları serin olan bölgelerde en yüksek verime ulaşılır. Kuraklıktan büyük zarar görür. Soğuğa oldukça dayanıklıdır. Tuzluluğa karşı hassastır (EC 7-8 dSm⁻¹'de ürün alınamaz). Sodikliğe karşı orta derecede dayanıklıdır (Açıkgöz,1991).

K08. Suluda Şeker Pancarı Yetiştiriciliği

Ticari amaçlı şekerpancarı üretimini amaçlayan tek yıllık bir AKT'dür. Şeker pancarı tohumlarının çimlenmesi için optimum sıcaklık 25 °C olup toprak sıcaklığı 20°C'de en yüksek şeker oranına ulaşır. İlk gelişme döneminde düşük sıcaklıklarda zarar görürken (1-4°C) hasat yakın dönemlerde soğuklardan daha az etkilenir (-5,-7°C). Su tüketimi fazla olup yetiştirme döneminde mevsimlere iyi dağılmış 600-700 mm yağış yüksek verim sağlamaktadır. Derin, organik maddece zengin, orta tektürlü kumlu tınlı topraklarda iyi gelişme gösterir. Ağır tektürlü ve taşlı topraklarda iyi sonuç alınamaz. Taban suyunun 120-150 cm'den yukarı çıkması istenmez. İdeal pH 7.2 civarındır. Tuzluluğa karşı toleransı yüksektir (EC 18 dSm⁻¹'de %50 ürün azalması görülür). Sodikliğe karşı da toleransı yüksektir (Değişebilir sodyum yüzdesi 35'de %50 ürün azalması görülür) (Arioğlu,1988).

K09. Domates Yetiştiriciliği

Ticari amaçlı sebze yetiştiriciliğini amaçlayan tek yıllık bir AKT'dür Ilık ve sıcak iklim sebzesi olan domates soğuktan çok etkilenir. -2,-3°C'de bitki tamamen ölebilir. Normal bir gelişim için ısının en az 16-19°C olması gereklidir. Havanın fazla sıcak olması da olumsuz etki yapar. Çimlenme için en düşük sıcaklık 10°C'dir. 15°C nin altında ise meyve bağlama güçleşir. Kök derinliği tektüre bağlı olmakla birlikte 125 cm'dir. Toprak yönünden pek seçici değildir. Tın, killi tınlı ve siltli killi tınlı topraklarda en iyi gelişmeyi gösterir. En uygun pH 6.5 civarındır. Tuzluluğa orta derecede toleranslıdır (EC 12.5 dSm⁻¹'de ürün alınamaz). Sodikliğe toleransı daha yüksektir (Değişebilir sodyum yüzdesi 35'de %50 verim azalması görülür) (Bayraktar,1970).

10. Hıyar-Kabak Yetiştiriciliği

Ticari amaçlı sebze üretimini amaçlayan tek yıllık bir AKT'dür. Hıyar ılık iklim sebzesidir ve soğuklara karşı çok hassastır. Çimlenme için optimum sıcaklık 11-18°C'dir. Aşırı yaz sıcaklarından etkilenmemesi için ilkbahar soğukları geçer geçmez ekimi yapılmalıdır. Kumlu tınlı, tınlı, killi topraklarda en iyi gelişmeyi gösterir. Kökleri çok yüzlek olup 20-25cm içinde gelişim gösterir. Optimum pH 5.5-6.7 arasındadır. Tuzluluğa hassastır (EC 6 dSm⁻¹'de %50 verim azalması).

Kabak ılık ve sıcak iklim sebzesidir. Soğuğa karşı duyarlıdır. Yaz döneminde sıcak ve kuraklıktan hoşlanmaz. Normal çimlenme için ısı en az 11-12°C olmalıdır. Yetiştiricilikte tınlı topraklar en uygun, erkencilik istendiğinde hafif karakterli topraklar, bol mahsul istendiğinde biraz daha ağır karakterdeki topraklar tercih edilmelidir (Bayraktar, 1970).

K11. Biber-Pathcan Yetiştiriciliği

Ticari amaçlı sebze yetiştiriciliğini amaçlayan tek yıllık bir AKT'dür Biber ılık ve sıcak iklim sebzesi olup soğuklardan çok etkilenir. Kökleri uygun şartlarda 100 cm'e kadar iner. Ancak sulu koşullarda 50 cm toprak derinliği normal bir ürün için yeterlidir. Toprak yönünden fazla seçici değildir. Tınlı topraklarda en iyi verim alınırken kumlu ve fazla ağır olmayan killi topraklarda da iyi sonuç alınır. Optimum pH istekleri 6-6.5 arasındadır. Tuzluluk ve sodikliğe orta derecede hassastır (EC 8.5 dSm⁻¹'de ürün alınmaz, Değişebilir sodyum yüzdesi 20'de %50 verim azalır) (Bayraktar,1970).

Pathcan sıcak iklim sebzesidir. Normal gelişmesi için 15-35 °C arasında sıcaklığa 6 ay süre ile ihtiyaç vardır. Suyu çok sever. Toprak yönünden seçicidir. Killi topraklarda kök çürüklüğü hastalığı görülür. Tınlı topraklarda iyi gelişir ve bol ürün verir (Bayraktar,1970).

K12. Şeftali Yetiştiriciliği

Ticari amaçlı sofralık meyve üretimini amaçlayan AKT'dür. Değişik iklim şartlarına en fazla uyabilen meyvelerden biridir. Kışın -20 °C'ye kadar dayanabilirken geç ilkbahar donlarından zarar görür. Donların oturup kaldığı çukur alanlar yetiştiricilik için uygun değildir. İyi ısınıp iyi havalandırılan, su ve besin maddelerini iyi tutan topraklarda

optimum gelişme gösterir. Yetiştiricilikte kumlu topraklar, ağır killi veya çok kireçli topraklara göre daha iyidir. Alt toprağın derin olması ile ağacın boyu, verimi ve ömrü uzar. Toprağın aktif kireç miktarının %12'yi geçmesi durumunda zararlanmalar görülür. pH 6-7 arasında en iyi gelişimi gösterir. Tuzluluğa toleransı azdır (EC 4 dSm⁻¹'de verim düşmeye başlar). Sodikliğe karşı hassastır (Değişebilir sodyum yüzdesi 15'de %50 verim azalması görülür) (Özbek,1978).

K13. Kiraz Yetiştiriciliği

Ticari amaçlı sofralık meyve üretimini amaçlayan AKT'dür. Kiraz ılıman iklim şartlarında iyi yetişir. Yazları serin geçen yerlerde olgunlaşan meyverin kalitesi yüksek olur. Kışın sıcaklığın -20°C'ye düşmesi ile zarar görür. Geç ilkbahar donları önemli zarara neden olur. Düzenli olarak 600 mm yağış alan yerlerde sulamasız yetiştiriciliği yapılabilir. Kiraz yetiştiriciliği için drenajı iyi, tınlı topraklar seçilmelidir. Nehir ve çay kenarındaki alüvial topraklar, dağ ve tepe yamacındaki yumuşak ve derin topraklar yetiştiriciliğe uygundur. Çok kurak, kumlu, çakıllı, fazla kireçli ve taban suyu yüksek topraklar elverişli değildir. Bu gibi yerlerde verim az ve ağacın ömrü kısa olur (Özbek, 1978).

K14. Elma-Armut Yetiştiriciliği

Ticari amaçlı sofralık meyve üretimini amaçlayan AKT'dür. Elma soğuk ılıman iklim meyvesidir. Elma ağacı soğuk kış soğuklarına çok iyi dayanır. Genel olarak elma ağacı yüksek yaz sıcaklarında hoşlanmaz ve meyve kalitesi düşer ve meyvelerde yanığa sebep olur. Optimum yaz sıcaklığı 13-18°C'dir. Yetiştiricilik için en iyi topraklar tınlı, tınlı kumlu ve kumlu tınlı topraklardır. Elma killi ve nemli topraklarda armut kadar zarar görmez. Kökleri fazla derine gitmez ama genelde taban suyunun 1 m'den aşağı olması istenir.

Armut elmaya göre soğuklara daha az dayanıklıdır. Bir çok türünde en yüksek kaliteli meyveler yazları sıcak ve kurak olan yerlerde elde edilir. Toprak bakımından fazla seçici değildir. Çok kuru, az derin ve taşlı topraklarda meyve kalitesi düşer. Tuzluluğa karşı hassastır.

K15. ve K16. Kuruda Buğday ve Arpa Yetiştiriciliği

Sulu tarıma uygun olmayan tarım arazilerinde uygulanabilecek tek yıllık arazi kullanım türüdür. Toprak ve ekolojik istekler suluda buğday ve arpa ile aynıdır. Fakat iki yılda bir ürün alınması nedeniyle üretim ekonomik değildir (Günel,1995).

K17 Kuruda Üzüm Yetiştiriciliği

Kurutmalık, sofralık veya şaraplık üzümün kuru koşullarda yetiştiriciliğini amaçlayan çok yıllık bir AKT'dür. Yıllık ortalama sıcaklığın 9 °C'nin üzerinde olduğu, kış sıcaklığının -12°C'nin altına düşmediği alanlarda yetiştiricilik yapılabilir. Bahar aylarında kuzey rüzgarlarından zarar görmesi nedeniyle güney, güney-batı ve güney doğu yönlerine doğru eğimli araziler yetiştiriciliğe en uygun alanlardır. Killi topraklar hastalıkları teşvik ettiğinden ve köklerin havalanmasını zorlaştırdığından tercih edilmez. Marnlı ve kireçli topraklar bağcılık için en uygun topraklardır. %50'den fazla kireç içeren topraklarda özellikle şaraplık çeşitler en iyi gelişimi gösterir. Kök derinliği yeterli ve toprağın su tutma kapasitesi iyi olmalıdır (Günel, 1995).

K18. Kavak Yetiştiriciliği

Kerestelik ağaç üretimini amaçlayan tek çok yıllık bir AKT'dür. Uzun vejetasyon dönemine sahip yerlerde iyi gelişme gösterirler. Aşırı olmayan soğuklardan etkilenmemekle birlikte erken ve geç donlar zararlı olabilmektedir. Çok miktarda su tüketir bu yüzden yağışlar ve sulamanın yetiştiricilikte önemi büyüktür. Şiddetli hakim rüzgarlar morfolojik bozukluk, dal ve gövde kırılmalarına neden olur. Bakım ve sulama kolaylığı açısından düz ve düze yakın dalgalı yapı göstermeyen yerler uygundur. Kil miktarının %35'den az olduğu orta tekstürdeki topraklar yetiştiricilik için uygundur. Taban suyu kök bölgesi altında kalmalıdır. Yaz döneminde taban suyunun 1-1.5 m derinde olması gereklidir. En uygun pH 6.0-8.0 arasındadır. Kireç miktarının % 4-7 arası olması en idealdir. Tuzluluğa ve sodikliğe karşı hassastır (EC 4 dSm⁻¹ geçmemelidir)(Anonymus, 1994).

K19. Çayır Mera

İşlenerek tarım yapmaya müsait olmayan konum ve nitelik itibariyle tarım dışı kullanımlara uygun olmayan arazilerde uygulanabilecek sadece doğal olarak yetişen çayır ve mera bitkilerinin otlatılması suretiyle araziden yararlanmayı amaçlayan AKT'dür (Günel, 1995).

K20 Yerleşim Yeri

Tarımsal kullanımlardan hiçbirine uygun olmayan, konum olarak yerleşim alanlarına ve ulaşım yollarına yakın olan ve gerekli alt yapı hizmetleri götürülmüş alanlarda uygulanabilecek kalıcı bir AKT'dür (Günel, 1995).

K21 Ağaçlandırma

İşlenerek tarım yapmaya elverişsiz alanlarda ani yağışlardan sonra yüzey akışına geçen suların tarım arazilerine zarar vermesini engellemeyi, yeşil alan ve dinlenme alanı ihtiyacını karşılamayı, uzun vadede kerestelik ve yakacak ağaç yetiştirmeyi amaçlayan çok yıllık bir AKT'dür (Günel, 1995).

K22 Doğal Hayat

İçermiş olduğu çok şiddetli sınırlamalar nedeniyle işlenerek tarım yapmaya ve tarım dışı diğer kullanımlara uygun olmayan ve bu nedenle doğal hayata terk edilmesi gerekli arazileri temsil için değerlendirmeye alınmıştır.

5.2.3. Arazi Karakteristikleri ve Haritalama Birimlerinin Belirlenmesi

Çalışma alanına ait temel toprak haritasından 7 farklı toprak serisinin üst toprak tekstürü, eğim, derinlik, yüzey taşlılığı, drenaj, tuzluluk ve alkalilik durumu gözetilerek oluşturulan 23 adet haritalama birimi belirlenmiştir. Bu haritalama birimlerini oluşturan serilerin fiziksel, kimyasal ve morfolojik özellikleri ve fazların ayrılmasında kullanılan üst toprak tekstürü, eğim, taşlılık, tuzluluk gibi özellikler incelendiğinde tanımlanmış olan AKT'lerinin uygulanabilirliği ve verim üzerinde etkili olabilecek arazi karakteristikleri ve bunların değerlendirmeye alınan farklı düzeyleri Çizelge 5.5'de verilmiştir.

Çizelge 5.5. Değerlendirmeye alınan arazi karakteristikleri ve bunların farklı düzeyleri

ARAZİ KARAKTERİSTİKLERİ	SINIF	TANIM VE ÖZELLİK
Üst Toprak Tekstürü	ÜTT1 ÜTT2 ÜTT3	SiL,Si,L SiCL,CL,SCL SiC,C,SC
Eğim	EGM1 EGM2 EGM3 EGM4 EGM5	% 0-2 % 2-6 % 6-12 % 12-20 % 20-35
Toprak Derinliği	DER1 DER2 DER3 DER4 DER5	Çok Derin (120 cm'den derin) Derin (90-120 cm) Orta Derin (60-90 cm) Sığ (30-60 cm) Çok Sığ (0-30 cm)
Yüzey Taşlılığı	YTA1 YTA2 YTA3 YTA4	Taşlılık Yok (% 2'den az) Az Taşlı (% 2-10) Orta Taşlı (% 10-50) Çok Taşlı (% 50-90)
Drenaj	DRJ1 DRJ2 DRJ3 DRJ4	İyi Yetersiz (Pas 90-120 cm'de) Orta (Pas 60-90 cm'de) Fena (Pas 30-60 cm'de)
Tuzluluk ve Alkalilik	TUZ1 TUZ2 TUZ3 TUZ4	Tuzsuz Hafif Tuzlu (Tuz % 0.15-0.35 arası) Alkali (DSY % 15'den fazla) Tuzlu-Alkali (Tuz % 0.35-0.65 ve DSY %15'den fazla)

5.2.4. AKT'lerin Oransal Beklenen Ürün Değerleri (OBÜ) ve Karlılık Endeksleri (KE)

Kazova Tarım İşletmesi temel toprak haritasından belirlenen 23 farklı haritalama birimlerinin sahip olduğu ve değerlendirmeye alınan arazi kullanım türlerinin biri veya birkaçının uygulanmasında sınırlayıcı etkisinin olduğu saptanmış olan arazi karakteristiklerinin değişik düzeylerine göre her bir AKT için ayrı ayrı OBÜ değerleri tahmin edilmiştir. Herhangi bir arazi karakteristiğinin belli bir düzeyi AKT'nün

uygulanmasını herhangi bir şekilde sınırlamıyorsa OBÜ değeri 1.00 alınmakta (optimum düzey) şayet AKT uygulanmasını imkansız kılıyorsa OBÜ değeri 0.00 alınmaktadır. 1.00 ile 0.00 arasında değişen değerler ise, arazi karakteristiğinin ilgili düzeylerinin AKT'nün uygulanmasında üretimi ne kadar sınırlayacağı gözetilecek şekilde AKT'nün arazi istekleri ışığında varsayımlarla belirlenmektedir. Örneğin bir arazi karakteristiğinin herhangi bir düzeyinin ürünü %10 azaltacağı tahmin ediliyorsa OBÜ değeri 0.90 olarak alınmaktadır. Çizelge 5.6.'da OBÜ değerleri verilmiştir.

Değerlendirmeye alınan AKT'nin birim alandan sağlayacağı kazanç birbirinden farklı olduğundan bu farklılıkları ortaya koyacak şekilde bölgenin konumu, sosyal ve ekonomik yapısında göz önüne alınarak Karlılık Endeks (KE) değerleri tahmin edilmiştir. En fazla kar getireceği varsayılan kullanımlar için Karlılık endeks değerleri 1.00 olarak alınmış ve diğer kullanımlar için getireceği tahmin edilen kara göre daha düşük değerler belirlenmiştir. Belirlenen Karlılık Endeks (KE) değerleri Çizelge 5.7'de verilmiştir.

5.2.5. Haritalama Birimlerinin AKT'lerine Uygunluğu

Çalışma alanında belirlenmiş olan 23 farklı haritalama biriminin değerlendirmeye alınan 22 farklı çeşit kullanıma uygunluğunu yansıtan Fiziksen Haritalama Birimi Endeksi (FHBE) değerleri ve buna göre belirlenen uygunluk sınıfları Çizelge 5.8'de verilmiştir. FHBE değerleri haritalama birimlerini sahip olduğu arazi karakteristik düzeyleri için AKT daha önce belirlenen OBÜ değerlerinin çarpılması suretiyle İLSEN paket programı yardımıyla bilgisayar tarafından hesaplanmaktadır (Şekil 4.1). Uygunluk sınıflarının belirlenmesinde kullanılan sınırlar ise Çizelge 4.2'de verilmiştir.

5.2.6. Potansiyel Arazi Kullanım Planlaması

Çalışma alanında bulunan haritalama birimlerinin değerlendirmeye alınan AKT'lerine uygunlukları ayrı ayrı belirlendikten sonra, sonuçların harita üzerinde gösterilebilmesi için yani potansiyel arazi kullanım haritasının oluşturulabilmesi için AKT alt gruplar şeklinde gruplandırılmaktadır.

Çizelge 5.6. Arazi Kullanım Türlerinin (AKT) Oransal Beklenen Ürün (OBÜ) değerleri

Arazi Karakteristikleri	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	
UTT1	1.00	1.00	0.90	0.95	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
UTT2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
UTT3	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.90	0.95	0.80	1.00	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
EGM1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
EGM2	0.90	0.90	0.80	0.80	0.95	0.80	0.95	0.80	0.95	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
EGM3	0.75	0.75	0.65	0.65	0.80	0.60	0.80	0.65	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.80	0.80	0.90	0.65	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00
EGM4	0.40	0.40	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.30	0.50	0.40	0.50	0.75	0.75	0.75	0.60	0.60	0.80	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
EGM5	0.10	0.10	0.10	0.10	0.30	0.20	0.30	0.10	0.20	0.20	0.20	0.50	0.50	0.60	0.30	0.30	0.50	0.20	0.85	0.85	0.85	1.00	1.00
DER1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
DER2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	1.00	0.95	0.95	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
DER3	0.95	0.98	0.95	0.95	1.00	0.90	0.95	0.85	0.95	0.95	0.95	0.70	0.80	0.70	0.75	0.80	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
DER4	0.75	0.80	0.75	0.75	0.85	0.75	0.80	0.40	0.60	0.60	0.60	0.30	0.40	0.30	0.40	0.50	0.75	0.75	0.95	0.90	0.90	0.90	1.00
DER5	0.30	0.50	0.10	0.30	0.50	0.10	0.40	0.00	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.70	1.00	1.00	1.00	1.00
YTA1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
YTA2	0.90	0.90	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.80	1.00	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
YTA3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.65	0.50	0.65	0.50	0.75	0.60	0.75	0.95	0.95	0.95	0.75	0.75	1.00	0.95	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00
YTA4	0.40	0.40	0.40	0.40	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.75	0.75	0.75	0.40	0.40	1.00	0.90	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
DRJ1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
DRJ2	1.00	1.00	0.95	1.00	0.95	0.95	0.95	0.80	1.00	0.95	1.00	0.95	0.95	0.90	1.00	1.00	0.85	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00
DRJ3	0.80	0.80	0.75	0.85	0.70	0.65	0.70	0.55	0.75	0.80	0.75	0.50	0.60	0.50	0.70	0.70	0.60	0.90	0.90	0.70	0.90	0.90	1.00
DRJ4	0.30	0.30	0.30	0.30	0.35	0.35	0.35	0.30	0.40	0.40	0.40	0.30	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.70	0.80	0.40	0.80	0.40	1.00
TUZ1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
TUZ2	0.95	0.98	0.95	0.95	0.80	0.80	0.70	0.85	0.85	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.95	0.95	0.80	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
TUZ3	0.75	0.80	0.75	0.75	0.60	0.60	0.50	0.65	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.70	0.75	0.60	0.70	0.70	1.00	1.00	1.00	1.00
TUZ4	0.40	0.70	0.40	0.40	0.40	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.60	0.40	0.50	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00

Çizelge 5.7. Arazi Kullanım Türlerinin Karlılık Endeksi (KE) değerleri

Arazi Kullanım Türü(AKT)	Sembol	Karlılık Endeksi (KE) Değeri
Buğday(Sulu)	K01	0.98
Arpa(Sulu)	K02	0.95
Ayçiçeği(Sulu)	K03	1.00
Mısır(Sulu)	K04	1.00
Fiğ(Sulu)	K05	0.90
Yonca(Sulu)	K06	1.00
Üçgül(Sulu)	K07	0.90
Şeker Pancarı(Sulu)	K08	1.00
Domates	K09	0.95
Hıyar-Kabak	K10	0.95
Biber-Patlıcan	K11	0.95
Şeftali	K12	1.00
Kiraz	K13	1.00
Elma-Armut	K14	1.00
Buğday(Kuru)	K15	0.90
Arpa(Kuru)	K16	0.85
Asma(Kuru)	K17	0.95
Kavaklık	K18	0.95
Çayır-Mera	K19	0.60
Yerleşim	K20	0.00
Ağaçlandırma	K21	0.70
Doğal Hayat	K22	0.00

AKT'lerinin bu alt grupları FHBE'lerine göre İLSEN tarafından oluşturulmaktadır. Çizelge 5.9'da İLSEN programınca oluşturulan alt gruplar ve Çizelge 5.10'da ise verilen alt gruplara göre haritalama birimleri potansiyel kullanım grupları verilmiştir. Ayrıca bu potansiyel kullanım grupları harita üzerinde gösterilmiştir (EK-3a).

Çizelge 5.8. FHBE değerleri ve belirlenen uygunluk sınıfları

Haritalama Birimi	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10	K11
Ça3AVF	N2 0.12	N2 0.21	N2 0.10	N2 0.11	N2 0.14	N2 0.09	N2 0.10	N2 0.09	N2 0.12	N2 0.12	N2 0.16
Ça3AX	S1 0.95	S1 0.98	S2 0.85	S1 0.90	S2 0.80	S2 0.76	S3 0.70	S2 0.85	S2 0.85	S3 0.70	S3 0.70
Ça3AZI	S2 0.75	S2 0.80	S3 0.63	S3 0.71	S3 0.57	S3 0.54	N1 0.47	S3 0.52	S3 0.50	N1 0.47	S3 0.50
Ça3AZO	S3 0.60	S3 0.64	S3 0.50	S3 0.60	N1 0.42	N1 0.36	N1 0.35	N1 0.35	N1 0.37	N1 0.40	N1 0.37
Ça4AZFY	N2 0.22	N2 0.24	N2 0.22	N2 0.22	N2 0.21	N2 0.21	N2 0.17	N2 0.19	N2 0.20	N2 0.20	N2 0.20
Ça5AZOY	S3 0.60	S3 0.64	S3 0.56	S3 0.63	N1 0.39	N1 0.34	N1 0.33	N1 0.28	N1 0.37	N1 0.38	N1 0.35
Et3Bd _{3t2}	N1 0.46	S3 0.50	N1 0.37	N1 0.39	S3 0.52	N1 0.28	N1 0.49	N2 0.16	N1 0.42	N1 0.34	N1 0.42
Et3Cd _{4t3}	N2 0.08	N2 0.14	N2 0.02	N2 0.07	N2 0.12	N2 0.01	N2 0.09	N2 0.00	N2 0.02	N2 0.02	N2 0.02
Et3Dd _{4t2}	N2 0.08	N2 0.14	N2 0.01	N2 0.05	N2 0.13	N2 0.01	N2 0.10	N2 0.00	N2 0.03	N2 0.02	N2 0.03
Et3Ed _{4t3}	N2 0.01	N2 0.02	N2 0.00	N2 0.00	N2 0.04	N2 0.02	N2 0.03	N2 0.00	N2 0.00	N2 0.00	N2 0.00
İş4Ad ₂	S1 0.95	S1 0.98	S1 0.94	S1 0.95	S1 1.00	S1 0.90	S1 0.95	S2 0.85	S1 0.95	S1 0.95	S1 0.95
İş4Ad _{2t1}	S2 0.85	S2 0.88	S2 0.79	S2 0.80	S2 0.85	S2 0.76	S2 0.80	S3 0.68	S1 0.95	S2 0.80	S1 0.95
İş4Ad _{1t2}	S3 0.63	S3 0.63	S3 0.56	S3 0.56	S3 0.61	N1 0.40	S3 0.61	N1 0.40	S3 0.71	S3 0.57	S3 0.71
İş4Ad _{3t2}	N1 0.46	S3 0.50	N1 0.42	N2 0.42	S3 0.52	N1 0.30	N1 0.49	N2 0.16	N1 0.42	N1 0.34	N1 0.42
Me4AO	S2 0.80	S2 0.80	S2 0.75	S2 0.85	S3 0.70	S3 0.65	S3 0.70	S3 0.55	S2 0.75	S2 0.80	S2 0.75
Me5AF	N1 0.30	N1 0.30	N1 0.30	N1 0.30	N1 0.33	N1 0.31	N1 0.33	N2 0.24	N1 0.40	N1 0.38	N1 0.38
Ob3AZI	S2 0.75	S2 0.80	S3 0.63	S3 0.71	S3 0.57	S3 0.54	N1 0.47	S3 0.52	S3 0.50	N1 0.47	S3 0.50
Ye3Ad _{2ZY}	S3 0.71	S2 0.78	S3 0.63	S3 0.67	S3 0.60	S3 0.51	N1 0.47	S3 0.55	N1 0.47	N1 0.47	N1 0.47
Ye4AZ	S2 0.75	S2 0.80	S2 0.75	S2 0.75	S3 0.60	S3 0.60	S3 0.50	S3 0.65	S3 0.50	S3 0.50	S3 0.50
Yo3A	S1 1.00	S1 1.00	S1 0.90	S1 0.95	S1 1.00	S1 0.95	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00
Yo4A	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00
Yo5A	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 0.95	S1 0.90	S1 0.95	S2 0.80	S1 1.00	S1 0.95	S1 0.95
Yo5AX	S1 0.95	S1 0.98	S1 0.95	S1 0.95	S2 0.76	S3 0.72	S3 0.66	S3 0.68	S2 0.85	S3 0.66	S3 0.66

(Çizelge 5.8. devam)

Haritalama Birimi	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22
Ça3AVF	N2 0.12	N2 0.16	N2 0.16	N2 0.14	N2 0.22	N2 0.16	N1 0.35	N1 0.32	N2 0.00	S3 0.60	S1 1.00
Ça3AX	S3 0.70	S3 0.70	S3 0.70	S2 0.81	S1 0.90	S2 0.80	S1 0.90	S1 0.90	N2 0.00	S1 0.95	S1 1.00
Ça3AZI	N1 0.47	N1 0.47	N1 0.45	S3 0.63	S3 0.71	S3 0.51	S3 0.70	S3 0.66	N2 0.00	S2 0.85	S1 1.00
Ça3AZO	N1 0.25	N1 0.30	N1 0.25	N1 0.44	N1 0.49	N1 0.36	S3 0.63	S3 0.63	N2 0.00	S2 0.76	S1 1.00
Ça4AZFY	N2 0.15	N2 0.20	N2 0.20	N1 0.28	N1 0.30	N2 0.24	N1 0.49	S3 0.56	N2 0.00	S3 0.68	S1 1.00
Ça5AZOY	N1 0.25	N1 0.30	N1 0.25	N1 0.49	S3 0.52	N1 0.36	S3 0.63	S3 0.63	N2 0.00	S2 0.76	S1 1.00
Et3Bd _{3t2}	N1 0.28	N1 0.38	N1 0.28	N1 0.27	N1 0.35	S2 0.75	S3 0.63	S2 0.76	S1 0.90	S3 0.54	S1 1.00
Et3Cd _{4t3}	N2 0.00	N2 0.00	N2 0.00	N2 0.00	N2 0.00	N1 0.32	N2 0.00	N1 0.35	S1 1.00	S3 0.63	S1 1.00
Et3Dd _{4t2}	N2 0.00	N2 0.00	N2 0.00	N2 0.00	N2 0.00	N1 0.32	N2 0.00	S3 0.56	S1 1.00	S3 0.70	S1 1.00
Et3Ed _{4t3}	N2 0.00	N2 0.00	N2 0.00	N2 0.00	N2 0.00	N2 0.18	N2 0.00	N1 0.29	S2 0.80	S3 0.70	S1 1.00
İş4Ad ₂	S3 0.70	S2 0.80	S3 0.70	S2 0.75	S2 0.80	S1 0.90	S1 0.90	S1 1.00	S3 0.50	S1 1.00	S1 1.00
İş4Ad _{2t1}	S3 0.70	S2 0.80	S3 0.70	S2 0.75	S2 0.80	S1 0.90	S1 0.90	S1 1.00	S3 0.50	S1 1.00	S1 1.00
İş4Ad _{1t2}	S1 0.90	S1 0.95	S1 0.90	S3 0.71	S3 0.73	S1 1.00	S2 0.85	S2 0.80	N2 0.00	S3 0.60	S1 1.00
İş4Ad _{3t2}	N1 0.28	N1 0.38	N1 0.28	N1 0.30	N1 0.37	S2 0.75	S3 0.63	S2 0.76	S1 0.90	S3 0.54	S1 1.00
Me4AO	S3 0.50	S3 0.60	S3 0.50	S3 0.70	S3 0.70	S3 0.60	S1 0.90	S1 0.90	N2 0.00	S1 0.90	S1 1.00
Me5AF	N1 0.30	N1 0.40	N1 0.40	N1 0.40	N1 0.40	N1 0.40	S3 0.70	S2 0.80	N2 0.00	S2 0.80	S1 1.00
Ob3AZI	N1 0.47	N1 0.47	N1 0.45	S3 0.63	S3 0.71	S3 0.51	S3 0.70	S3 0.66	N2 0.00	S2 0.85	S1 1.00
Ye3Ad _{2ZY}	N1 0.35	N1 0.40	N1 0.35	N1 0.46	S3 0.57	S3 0.54	S3 0.63	S3 0.70	S3 0.50	S2 0.85	S1 1.00
Ye4AZ	S3 0.50	S3 0.50	S3 0.50	S3 0.70	S2 0.75	S3 0.60	S3 0.70	S3 0.70	N2 0.00	S2 0.85	S1 1.00
Yo3A	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 0.90	S1 0.95	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	N2 0.00	S1 1.00	S1 1.00
Yo4A	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	N2 0.00	S1 1.00	S1 1.00
Yo5A	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	S1 1.00	N2 0.00	S1 1.00	S1 1.00
Yo5AX	S3 0.70	S3 0.70	S3 0.70	S1 0.90	S1 0.95	S2 0.80	S1 0.90	S1 0.90	N2 0.00	S1 0.95	S1 1.00

Çizelge 5.9. FHBE değerlerine göre alt gruplar

SULU TARIM KULLANIM GRUBU	
S0	Bu Grup İçin Değerlendirmeye Alınan Kullanım Türlerinden Hiçbirine Uygun Değil
S1	ARPA
S2	BUĞDAY, ARPA, MISIR
S3	BUĞDAY, ARPA, AYÇİÇEĞİ, MISIR, FİĞ
S4	BUĞDAY, ARPA, AYÇİÇEĞİ, MISIR, FİĞ, YONCA, ŞEKER PANCARI
S5	BUĞDAY, ARPA, AYÇİÇEĞİ, MISIR, FİĞ, YONCA, ÜÇGÜL
S6	BUĞDAY, ARPA, AYÇİÇEĞİ, MISIR, FİĞ, YONCA, ÜÇGÜL, ŞEKER PANCARI
SEBZECİLİK KULLANIM GRUBU	
V0	Bu Grup İçin Değerlendirmeye Alınan Kullanım Türlerinden Hiçbirine Uygun Değil
V1	HIYAR-KABAK
V2	DOMATES
V3	DOMATES, HIYAR-KABAK, BİBER-PATLICAN
MEYVECİLİK KULLANIM GRUBU	
M0	Bu Grup İçin Değerlendirmeye Alınan Kullanım Türlerinden Hiçbirine Uygun Değil
M1	KİRAZ
M2	ŞEFTALİ, KİRAZ, ELMA-ARMUT
KURU TARIM KULLANIM GRUBU	
K0	Bu Grup İçin Değerlendirmeye Alınan Kullanım Türlerinden Hiçbirine Uygun Değil
K1	ASMA(K)
K2	ARPA(K), ASMA(K)
K3	BUĞDAY(K), ARPA(K), ASMA(K)
TARIM DIŞI ARAZİ KULLANIM GRUBU	
D0	DOĞAL HAYAT
D1	AĞAÇLANDIRMA, DOĞAL HAYAT
D2	YERLEŞİM, DOĞAL HAYAT
D3	KAVAK, DOĞAL HAYAT
D5	KAVAK, ÇAYIR-MERA, AĞAÇLANDIRMA, DOĞAL HAYAT

İlsen paket programı ile yapılan değerlendirme sonucunda Ça3AZO, Ça3AVF, Ça4AZFY, Ça5AZOY, Eğ3Ed₄t₃ ve Me5AF haritalama birimleri kullanım türlerinden sadece doğal hayata uygun olduğu belirlenmiştir. Çaylı serisi toprakları (Ça3AX hariç) tuzluluk, alkalilik ve drenaj problemleri nedeniyle kullanım türlerine uygun değildir. Eğertepe serisine ait haritalama birimleri tarımsal kullanıma uygun çıkmazken yerleşim yerive doğal hayata uygundur. İşletme serisine ait derin profilli az taşlı olan haritalama birimleri arazi kullanım türlerinin çoğuna uygunluk gösterirken sığ ve taşlı fazlara uygun olan AKT'lerinin sayısı daha düşüktür. Drenaj, tuzluluk ve alkalilik problemlerinin görüldüğü Mera ve Obalar serisine ait haritalama birimleri kullanım türlerinin büyük çoğunluğuna uygunluk göstermemektedir. Yeşilirmak serisine ait haritalama birimleri

sadece arpa yetiştiriciliği ve doğal hayata uygundur. İşletme arazisinde arazi kullanım türlerine en fazla uygunluğu gösteren haritalama birimleri Yol serisine ait topraklardır.

Çizelge 5.10. Potansiyel arazi kullanım grupları

Haritalama Birimi	POTANSİYEL KULLANIM GRUPLARI				
	S0	V0	M0	K0	D0
Ça3AVF	S0	V0	M0	K0	D0
Ça3AX	S4	V2	M0	K3	D4
Ça3AZI	S1	V0	M0	K0	D1
Ça3AZO	S0	V0	M0	K0	D0
Ça4AZFY	S0	V0	M0	K0	D0
Ça5AZOY	S0	V0	M0	K0	D0
Et3Bd ₃ t ₂	S0	V0	M0	K0	D2
Et3Cd ₄ t ₃	S0	V0	M0	K0	D2
Et3Dd ₄ t ₂	S0	V0	M0	K0	D2
Et3Ed ₄ t ₃	S0	V0	M0	K0	D0
İş4Ad ₂	S6	V3	M1	K2	D4
İş4Bd ₂ t ₁	S5	V3	M1	K2	D4
İş4Bd ₁ t ₂	S0	V0	M2	K1	D3
İş4Ad ₃ t ₂	S0	V0	M0	K0	D2
Me4AO	S2	V1	M0	K0	D4
Me5AF	S0	V0	M0	K0	D0
Ob3AZI	S1	V0	M0	K0	D1
Ye3Ad ₂ ZY	S1	V0	M0	K0	D1
Ye4AZ	S1	V0	M0	K0	D1
Yo3A	S6	V3	M2	K3	D4
Yo4A	S6	V3	M2	K3	D4
Yo5A	S6	V3	M2	K3	D4
Yo5AX	S3	V2	M0	K3	D4

5.2.7. Tarımsal Kullanıma Uygunluk Sınıflaması

23 haritalama biriminin AKT'lerine uygunluk derecesini yansıtan FHBE değerleri AKT'lerinin karlılık endeksleri ile çarpılarak bulunan haritalama birimi endekslerinin toplamı, tarımsal üretimi amaçlayan AKT'lerinin karlılık endeksleri toplamına bölünmesiyle hesaplanan oransal haritalama birimi endeksi (OHBE) değerlerine göre Tarımsal Kullanıma Uygunluk Sınıfları (TKUS) İlsen paket programı ile hesap edilmiştir. TKUS oluşturulurken kullanılan sınır değerler ve sınıfların tanımlamaları Çizelge 4.3'de sonuçlar ise Çizelge 5.11'de verilmiştir.

Çizelge 5.11. Haritalama birimlerinin Oransal Haritalama Birim Endeksleri ve Tarımsal Kullanıma Uygunluk Sınıfları

HARİTALAMA BİRİMİ	OHBE	TKUS	HARİTALAMA BİRİMİ	OHBE	TKUS
Ça3AVF	0.170	5	İş4Bd ₁ t ₂	0.690	3
Ça3AX	0.816	2	İş4Bd ₃ t ₂	0.427	4
Ça3AZI	0.589	3	Me4AO	0.712	3
Ça3AZO	0.444	4	Me5AF	0.394	4
Ça4AZFY	0.256	4	Ob3AZI	0.589	3
Ça5AZOY	0.444	4	Ye3Ad ₂ ZY	0.551	3
Et3Bd ₃ t ₂	0.419	4	Ye4AZ	0.630	3
Et3Cd ₄ t ₃	0.081	5	Yo3A	0.982	1
Et3Dd ₄ t ₂	0.091	5	Yo4A	1.000	1
Et3Ed ₄ t ₃	0.049	5	Yo5A	0.973	1
İş4Ad ₂	0.891	2	Yo5AX	0.811	2
İş4.Ad ₂ t ₁	0.826	2			

6. TARTIŞMA

Bu çalışma ile Kazova Tarım İşletmesi arazilerinin şu anda uygulanan ve uygulanması muhtemel diğer arazi kullanım türlerine uygunluğu araştırılmıştır. Değerlendirmede Basit Sınırlama Metodu ve Şenol Arazi Değerlendirme Yöntemi (ŞADY) kullanılmıştır. Basit Sınırlama Metodu ile elde edilen verileri işleyerek değerlendirme sonuçlarının hızlı bir şekilde ulaşılmaktadır. ŞADY bilgisayar yardımıyla ile çok sayıda arazi kullanım türü, haritalama birimi ve arazi karakteristiğine ait verilerin birlikte işlenebildiği bir yöntem olup kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Bu yöntemin başarısı araziyi temsil edecek arazi karakteristiklerinin seçimindeki, oransal beklenen ürün değerlerinin ve karlılık endekslerinin tahminindeki başarıya bağlıdır.

Kazova Tarım İşletmesi arazileri genelde sorunlu topraklardan oluşmaktadır. İşletmenin kuzey ve batısında yer alan Mercimek dağı ve Eğertepe eteklerindeki Eğertepe ve İşletme serileri eğim, derinlik ve taşlılık özürlerine sahiptirler. Basit Sınırlama Metoduna göre yapılan değerlendirme sonuçlarına göre Eğertepe serisi seçilen 4 kullanım türüne sürekli uygun değildir (N2). İşletme serisi ise buğday, yonca ve ayçiçeğine orta derecede uygun (S2), mısıra az uygundur (S3). Toprak fazlarının arazi ünitesi olarak kabul edilip değerlendirmenin yapıldığı ŞADY'e göre Eğertepe serisi sadece yerleşim ve doğal hayat için uygundur. İşletme serisinin derinlik ve taşlılık yönünden sınırlaması az olan fazları (İş4Ad₂, İş4Ad_{2t1}) kullanım türlerinin bir çoğuna uygunluk göstermektedir.

Çalışma alanının büyük yaygınlık gösteren Çaylı serisi topraklarında tuzluluk, alkalilik ve drenaj problemi birlikte görülmektedir. Bu özürlerinden dolayı bu seri toprakları Basit Sınırlama Metoduna göre buğday ve yoncaya geçici olarak uygun değil (N1), mısır ve ayçiçeğine ise sürekli uygun değildir (N2). ŞADY'e göre Çaylı serisinin ÇaAZI fazı arpa yetiştiriciliğine, Ça3AX fazı arazi kullanım türlerinden meyve grubu hariç diğer kullanımların bir çoğuna uygunluk göstermektedir. Çaylı serisine ait diğer fazlar sadece doğal hayata uygundur.

Mera serisi topraklarında yüksek taban suyundan dolayı drenaj sorunu bulunmaktadır. Basit Sınırlama Metoduna yapılan değerlendirmede mısır, ayçiçeği, yonca ve buğday yetiştiriciliği bu seri topraklarına geçici olarak uygun değildir (N1). ŞADY'e

göre Mera serisinin orta drenajlı fazı Me4AO buğday, arpa,mısır, hıyar-kabak AKT'lerine uygunluk göstermektedir.

Obalar serisi topraklarında alkalilik problemi mevcuttur. Basit Sınırlama Metoduna göre bu seri toprakları buğday ve yonca için az uygun (S3), mısır ve ayçiçeğine ise sürekli uygun değildir (N2). ŞADY'e göre sadece arpa yetiştiriciliği bu seri topraklarına uygundur.

Yeşilirmak serisi topraklarında da alkalilik problemi görülmektedir. Basit Sınırlama Metoduna göre tüm kullanım türleri bu seri topraklarına sürekli olarak uygun değildir (N2). ŞADY göre bu seri topraklarına sadece arpa yetiştiriciliği için uygunluk göstermektedir.

Kazova Tarım İşletmesi arazilerindeki en az sorunlu araziler Yol serisi topraklarında yer almaktadır. Basit Sınırlama Metoduna göre bu seri toprakları ayçiçeği için orta derecede uygun (S2) buğday, mısır ve yoncaya ise çok uygundur (S1). ŞADY'e göre Yo5AX hariç diğer fazlar bütün kullanımlara uygun olup, bu hafif tuzlu faz meyve grubunun tamamına hıyar-kabak, biber-patlıcan, yonca, üçgül, sekerpancarına uygun olmayıp diğer kullanımlara uygundur.

Bu sonuçlar ışığında, Kazova Tarım İşletmesinin arazi kullanımında İşletme ve Eğertepe serisinin eğimi fazla olan fazları mutlaka erozyon kontrolü için ağaçlandırma altına alınmalı ve doğal hayata bırakılmalıdır.

İşletme arazisinin tuzluluk, alkalilik ve drenaj problemi görülen arazi ünitelerinde kısa vadede arazi birimlerine ekteki haritalarda uygun diye belirtilen kullanım türleri uygulanabilir. Fakat işletmenin ihtiyaçları için diğer yetiştiricilik türlerinin uygulanması halinde bu arazi ünitelerinde optimum ürün elde edilemeyeceği açıktır. Uzun vadede ise işletme arazisinin problemlili kısımlarında tuzluluk, alkalilik ve drenaj problemlerinin boyutları tam olarak belirlenmeli ve gerekli islah programları hazırlanıp uygulamaya konulmalıdır.

İşletme arazisinin tuzluluk, alkalilik ve drenaj problemi olan kısımlarında belirlenen islah ve arazi iyileştirme çalışmaları sonucunda problemler giderildiğinde arazi kullanım türlerinin bir çoğuna uygun hale gelecektir.

KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, E., 1991. Yem Bitkileri, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri - Bölümü, 456, Bursa
- AKALAN, İ., 1968. Toprak Oluşu, Yapısı ve Özellikleri, Ankara Üniversitesi Basımevi, 341, Ankara,
- ANONYMOUS, 1994. Türkiyede Kavakçılık, T.C. Orman Bakanlığı, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü, 214 , İzmit
- ANONYMOUS, 1995. 1995 yılı Hidrometeorolojik İklim Verileri , Köy Hizmetleri Tokat Araştırma Enstitüsü Yayınları, Tokat
- ARIOĞLU, H.H.,1988. Nişasta ve Şeker Bitkileri, Cilt II(Şekerpancarı) Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitap No:100 ,91, Adana
- BAYRAKTAR, K., 1970. Sebze Yetiştirme Cilt II, Kültür Sebzeleri, Ege Üni. Ziraat Fak. Yayın No:169, 478 ,Bornova ,İzmir
- BEEK, K.J., 1978. Land Evaluation for Agricultural Development , International Institute for Land Reclamation and Improvement, ILRI Publication 23, 333, Wageningen, The Netherlands
- BENNEMA, J., 1975. General Introduction to Land Evaluation. Abstract of the Proceedings of the International Seminar Land Evaluation in Arid and Semiarid Zones of Latin America . Organized by IILA. Rome 17-31
- BONTE-FRIEDHEIM, C.H. , KASSAM, A.H., 1994a. The Challenges of the Future of the Land. The Future of the Land, John Wiley & Sons Ltd. 377-384
- BONTE-FRIEDHEIM, C.H., KASSAM, A.H., 1994b. Challenges to the Biophysical and Human Resource Base. The Future of the Land, John Wiley & Sons Ltd. p 65-79
- BOUMA, J.,1989. Using Soil Survey Data for Quantitative Land Evaluation, Advances in Soil Science, Springer- Verlag New York Inc.9:175-213
- CHINENE, V.R.N.,1991. The Zambian Land Evaluation System (ZLES) Soil Use and Mangement, Vol:7 Number 1,21-30
- CHINENE, V.R.N.,1992. Land Evaluation Using the FAO Framework : An Example from Zambia. Soil Use and Management Vol:8, No:3, 130-139

- DEBELE, B., 1980. The Physical Criteria and their Rating Proposed for Land Evaluation in the Highland Regions of Ethiopia, Fourth Meeting of East African Sub-Committee for Soil Correlation and Land Evaluation, Arusha, Tanzania, 27 Oct.-4 Nov. 1980, 30-71 World soil Resources Report 54
- DENT, D., YOUNG, A., 1981. Soil Survey and Land Evaluation, George Allen and Unwin, 289 London
- DIJKERMAN, J.C., 1988. An Ustult-Aquult-Tropept Catena in Sierra Leone, West Africa , II. Land Qualities and Land Evaluation Geoderma V:42 , 29-49
- FAO, 1977. A Framework for Land Evaluation. FOA Soils Bulletin, No:32, 87 , Wageningen, The Netherlands
- FAO,1983. Guidelines: Land Evaluation for Rainfed Agriculture, Soils Bulletin 52. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- FAO,1984. Land Evaluation for Forestry, Forestry Paper 48, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- FAO, 1985 Guidelines: Land Evaluation for Irrigated Agriculture, Soils Bulletin 55. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- FAO/UNESCO., 1974. Soil Map of the World 1/500.000 Vol :1, 595 Unesco, Paris
- FERRARI, G.A., MAGALDI, D.,1989. Land Suitibility Evaluation for Mediterranean Region, Estratta Dalla "Rivista di Agricoltura Subtropicale e Tropicale" Anno LXXXIII N.1, Gennario-Marzo.
- FRESCO, L.O., 1994. Imaginable Futures : A Contribution to Thinking about Land Use Planning. The Future of the Land, John Wiley & Sons Ltd. 1-8
- GÜNAL, H., 1995. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yerleşim Alanı Topraklarının Detaylı Toprak Etüd, Haritalanması ve Arazi Kullanım Planlaması , Çukurova Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 163, Adana
- GÜNDOĞAN, R., 1993. Çeşitli Arazi Değerlendirme Yöntemlerinin Arazi Değerlendirme Çalışmalarında Kullanılma Olanakları, Çukurova Ün.,Fen Bilimleri Ens. Toprak Ana Bilim Dalı Doktora Tezi,150, Adana
- KLINGEBIEL, A.A., MONTGOMERY, P.H., 1961. Land Capability Classification Agric. Handbook 210. Soil Conser. Service , U. S. Gov. Print Office, Washington 21

- KÜN, E., 1985. Sıcak İklim Tahılları, Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayınları No:953, Ders Kitabı No:275, 317 , Ankara
- KÜN, E., 1988. Serin İklim Tahılları, Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayınları No:1032, Ders Kitabı No:299, Ankara
- MANRIQUE, L.A., UEHARA, G., 1984a. A Proposed Land Suitability Classification for Patato: I Methodology. Soil Sci. Soc. Am. J. Vol: 48 pp 843-847
- MANRIQUE, L.A., UEHARA, G., 1984b. A Proposed Land Suitability Classification for Patato: II Experimental. Soil Sci. Soc. Am. J. Vol: 48 pp 847-852
- ÖZBEK, S. 1978. Özel Meyvecilik Çukurova Üni. Ziraat Fak Yayın No:128 Ders Kitap No:11, 486 ,Adana
- ÖZGÜVEN, M., 1986. Yağ Bitkileri,Cilt II (Ayçiçeği, Kolza, Hintyağı) Çukurova Üni. Ziraat Fak. Ders Kitabı No:47
- RIQUER, J., BRAMAD, D.L., CORNET, J.P., 1970. A New System of Soil Appraisal in terms of Actual and Potential Productivity (FAO Soil Resources , Development and Conservation services Land and Water Development Division,Rome
- ROSSITER, D.G., 1990. ALES: A Framework for Land Evaluation Using a Microcomputer. Soil Use and Management, Vol:6, Number 1, 7-20
- ROSSITER, D.G., 1996. A Theoretical Framework for Land Evaluation , Geoderma , 72: 165-190
- SOIL SURVEY STAFF, 1962. Soil Survey Mannual USDA Handbook No:18 503
- SOIL SURVEY STAFF, 1975. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys USDA Soil Cons. Service Agr. Handbook No:436
- STORIE, R.E., 1937. An Index for Rating The Agricultural Value of Soils. Uni. of California, Agricultural Experiment Station ,Berkeley, California
- SYS, C., FRANKART, R., 1971. Land Capability Classification in Humid Tropics. African Soils Vol:16 No:3 153-175
- SYS, C., 1975. Guidelines for the Interpretation of land Properties for General Land Utilization Types Land Evaluation İn Europe, FAO soils Bulletin 29 FAO Rome 107,11B

- SYS. C., VAN-RAST, E., DEBAVEYE, J., 1991a. Land Evaluation, Part I, Principles in Land Evaluation and Crop Production Calculations, Agricultural Publications No:7 General Administration for Development Cooperation, Place du Champ de Mars 5 bte 57-1050 Brussels- Belgium
- SYS. C., VAN-RAST, E., DEBAVEYE, J., 1991b. Land Evaluation, Part II, Methods in Land Evaluation, Agricultural Publications No:7 General Administration for Development Cooperation, Place du Champ de Mars 5 bte 57-1050 Brussels-Belgium
- SYS. C., VAN-RAST, E., DEBAVEYE, J., BEERNAERT, F., 1993 Land Evaluation , Part III, Crop Requirement, Agricultural Publications No:7 General Administration for Development Cooperation, Place du Champ de Mars 5 bte 57-1050 Brussels-Belgium
- ŞENOL, S., 1983. Arazi Toplulaştırma Çalışmalarında Kullanılabilir Niceliksel Yeni Bir Arazi Derecelendirme Yönteminin Geliştirilmesi Üzerine Çalışmalar, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 122 ,Adana
- TAŞOVA, H., 1997. Kazova Tarım İşletmesi Arazisinin Toprak etüdü, Haritalanması ve Sınıflandırılması, GÖÜ, Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi ,191 Tokat
- TİGEM, 1995. Kumkale Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Etüd ve Haritalanması, Sayı:2096 Ankara
- USBR, 1953. Irrigated Land Use. Bureau of Reclamation Manual. Vol :5 Part 2. Land Classification, Denver U.S. Dept. Interior, Colorada
- VAN-DIEPEN, C. A., VAN- KEULEN, H., WOLF, J., BERKHOUT, J.A.A., 1991. Land Evaluation: From Intuition to Quantification, Advances in Soil Science Springer-Verlag New York Inc. V15:140-204
- VISSER, W.C., 1950. The Trend of the Development of Land Evaluation in the Future. Trans 4th Int Cong. Soil Sci. Amsterdam 1: 334-336
- YÜKSEL, M., 1995. Toprak Etüd ve Haritalama Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayın No:1404, Ders Kitabı 405, 111, Ankara

[D1]EK-1 a Basit Sınırlama Metoduna göre arazi karakteristiklerine ait değerlerin hesaplanması

Örnek Olarak Obalar serisi verilmiştir.

Obalar Serisinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları:

Horizon	Derinlik (cm)	pH 1:1 suda	EC dS/m	KDK cmol/kg	Değ. Na %	Değiş. Katyonlar			Kireç (%)	O.K. (%)	Bünye Dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
						Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺			Kum	Silt	Kil	
Ap	0-24	7.83	0.70	12.05	4.15	0.50	0.09	11.46	7.1	1.52	37.13	41.20	21.67	L
Ad	24-40	8.14	0.95	12.05	10.29	1.24	0.02	9.03	9.7	0.80	28.85	53.61	17.54	SiL
IIC ₁	40-95	8.79	0.56	6.41	39.62	2.54	0.03	3.84	6.7	0.24	88.83	8.11	3.06	S
IIAb ₂	95-110	8.68	1.29	15.64	26.73	4.18	0.02	11.44	13.1	0.46	16.44	80.50	3.06	Si
IIC _{2g}	110+	8.37	2.82	13.59	25.90	3.52	0.01	10.06	9.7	0.54	14.38	74.29	11.33	SiL

Profil için yeni tekstür sınıfının, % CaCO₃ ve EC değerlerinin hesap edilmesi için profilin eşit kısımlara ayrılması ve her bir kısım için ağırlık faktörlerinin hesaplamada kullanılması gereklidir. Ağırlık faktörlerini ve kısım sayısını belirlemede aşağıdaki değerler kullanılmaktadır.

Derinlik (cm)	Kısım sayısı	Ağırlık Faktörleri
125-150	6	2.00-1.50-1.00-0.75-0.50-0.25
100-125	5	1.75-1.50-1.00-0.50-0.25
75-100	4	1.75-1.25-0.75-0.25
50-75	3	1.50-1.00-0.50
25-50	2	1.25-0.75
25	1	1.00

Obalar Serisi profil içindeki kısım sayısı:5

Her bir kısmın kalınlığı:110/5=22 cm (0-22 cm, 22-44 cm, 44-66 cm, 66-88cm, 88-110 cm)

Her bir bölüm için ağırlık faktörleri:1.75 - 1.50 - 1.00 - 0.50 - 0.25

Yeni Tekstür Sınıflarının Hesaplanması**% Kil**

Kısım 0-22 cm		$22 \times 1.75 \times 21.67 = 834.295$
Kısım 22-44 cm	22-24 cm	$2 \times 1.50 \times 21.67 = 65.01$
	24-40 cm	$16 \times 1.50 \times 17.54 = 420.96$
	40-44 cm	$4 \times 1.50 \times 3.06 = 18.36$
Kısım 44-66 cm		$22 \times 1.00 \times 3.06 = 67.32$
Kısım 66-88 cm		$22 \times 0.50 \times 3.06 = 33.66$
Kısım 88-110 cm	88-95 cm	$7 \times 0.25 \times 3.06 = 5.355$
	95-110 cm	$15 \times 0.25 \times 3.06 = 11.475$
Toplam:		1456.43

Hesaplanan kil içeriği = $1456.43/110 = \% 13.24$

% Silt

Kısım 0-22 cm		$22 \times 1.75 \times 41.20 = 1586.2$
Kısım 22-44 cm	22-24 cm	$2 \times 1.50 \times 41.20 = 123.6$
	24-40 cm	$16 \times 1.50 \times 53.61 = 1286.64$
	40-44 cm	$4 \times 1.50 \times 8.11 = 48.66$
Kısım 44-66 cm		$22 \times 1.00 \times 8.11 = 178.42$
Kısım 66-88 cm		$22 \times 0.50 \times 8.11 = 89.21$
Kısım 88-110 cm	88-95 cm	$7 \times 0.25 \times 8.11 = 14.1925$
	95-110 cm	$15 \times 0.25 \times 80.50 = 301.875$
Toplam:		3628.79

Hesaplanan silt içeriği = $3628.79/110 = \% 32.98$

% Kum = $100 - (13.24 + 32.98) = 53.78$

Bu hesap edilen yeni değerlere bakılarak yeni tekstür sınıfı **Kumlu tın(SL)** olarak bulunur.

% CaCO₃

Kısım 0-22 cm		$22 \times 1.75 \times 7.1 = 273.35$
Kısım 22-44 cm	22-24 cm	$2 \times 1.50 \times 7.1 = 21.3$
	24-40 cm	$16 \times 1.50 \times 9.7 = 232.8$
	40-44 cm	$4 \times 1.50 \times 6.7 = 40.2$
Kısım 44-66 cm		$22 \times 1.00 \times 6.7 = 147.4$
Kısım 66-88 cm		$22 \times 0.50 \times 6.7 = 73.7$
Kısım 88-110 cm	88-95 cm	$7 \times 0.25 \times 6.7 = 11.725$
	95-110 cm	$15 \times 0.25 \times 13.1 = 49.125$
Toplam:		849.60

Hesaplanan yeni % CaCO₃ içeriği $849.60/110 = 7.72$

EC

Kısım 0-22 cm		$22 \times 1.75 \times 0.70 = 26.95$
Kısım 22-44 cm	22-24 cm	$2 \times 1.50 \times 0.70 = 2.1$
	24-40 cm	$16 \times 1.50 \times 0.95 = 22.8$
	40-44 cm	$4 \times 1.50 \times 0.56 = 3.36$
Kısım 44-66 cm		$22 \times 1.00 \times 0.56 = 12.32$
Kısım 66-88 cm		$22 \times 0.50 \times 0.56 = 6.16$
Kısım 88-110 cm	88-95 cm	$7 \times 0.25 \times 0.56 = 0.98$
	95-110 cm	$15 \times 0.25 \times 1.29 = 4.83$
Toplam:		79.5

Hesaplanan yeni EC değeri $79.5/110 = 0.79$

% Organik Karbon(O.K.)

0-24 cm	$24 \times 1.52 = 36.48$
24-25 cm	$1 \times 0.80 = 0.80$
Toplam	37.28

0-25 cm için O.K. Değeri = $37.28/25 = 1.49$ (ağırlıklı ortalama)

pH

0-24 cm	$24 \times 7.83 = 187.92$
24-25 cm	$1 \times 8.14 = 8.14$
Toplam	196.06

0-25 cm için pH Değeri = $196.06/25 = 7.84$ (ağırlıklı ortalama)

Değişebilir Katyonlar (DK)

0-24 cm	$11.46 + 0.09 = 11.55$	$24 \times 11.55 = 227.5$
24-25 cm	$9.03 + 0.02 = 9.05$	$1 \times 9.05 = 9.05$
Toplam		286.25

0-25 cm için DK değeri = $286.25/25 = 11.45$ (ağırlıklı ortalama)

KDK

0-25 cm'da KDK şu formülle hesaplanmıştır:

$$\text{KDK}_{\text{cmol}(+)/\text{kg kil}} = (\text{KDK} \times 100) / \% \text{ Kil}$$

0-25cm'de % Kil

0-24 cm	24×21.67=520.08
24-25 cm	1×17.54=17.54
Toplam	537.62

$$0-25\text{cm'de } \% \text{ Kil} = 537.62/25 = 21.5$$

0-25cm'de % KDK

0-24 cm	24×12.05=286.2
24-25 cm	1×12.05=12.05
Toplam	301.25

$$0-25\text{cm'de } \% \text{ KDK} = 301.25/25 = 12.05$$

KDK Değerinde her bir birim O.K. için 2.6 cmol (+) değer düşülür.

$$\text{Düzeltilmiş KDK değeri} = 12.05 - (1.49 \times 2.6) = 8.176$$

$$\text{KDK}_{\text{cmol}(+)/\text{kg kil}} = (\text{KDK} \times 100) / \% \text{ Kil}$$

$$= (8.176 \times 100) / 21.5 = \mathbf{38.02 \text{ cmol}(+) / kg kil}$$

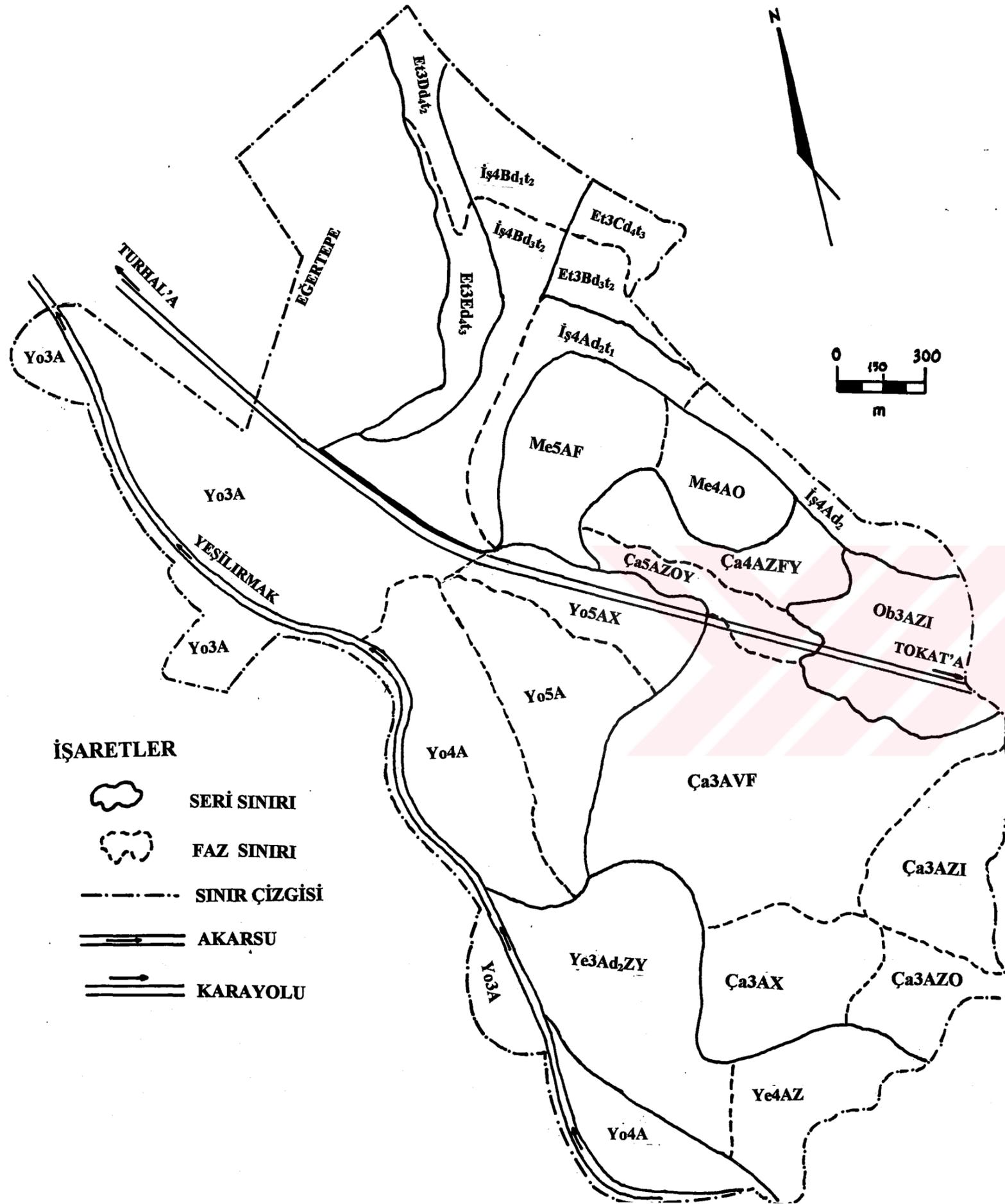
EK-1 b Tekstür/strüktür sınıflamasında kullanılan sınıflar

SEMBOL	İSİM-AÇIKLAMA	SEMBOL	İSİM-AÇIKLAMA
Cm	Masif kil	SiCm	Masif siltli kil
C+60,v	Çok ince kil, vertikal strüktürde	C+60,s	Çok ince kil, blok strüktürde
C-60,v	Kil, vertikal strüktürde	C-60,s	Kil, blok strüktürde
Co	Clay, oksisol strüktürde	SiCs	Siltli kil, blok strüktürde
SiCL	Siltli killi tın	CL	Killi tın
Si	Silt	SiL	Siltli tın
SC	Kumlu Kil	L	Tın
SCL	Kumlu killi tın	SL	Kumlu tın
LfS	Tınlı ince kum	LS	Tınlı kum
LcS	Tınlı kaba kum	fS	İnce kum
S	Kum	cS	Kaba kum

EK-1 c Sel basması ile ilgili gruplar

Sınırlama Grubu	Açıklama
F0-Sınırlama yok	Arazi en yüksek su seviyesinde yukarıdadır. Sel basması görülmez.
F1-Çok az sınırlama	Arazi ortalama en yüksek su seviyesinden yüksek, fakat bazı seller kısa periyotta (1-2 aydan uzun olmamak üzere) etkili olabilirler.
F2-Orta sınırlama	Arazi ortalama en yüksek su seviyesi ile aynı yükseklikte bu yüzden oldukça sık (on yılda içinde beş yıldan fazla) 2-3 ayı geçmemek üzere sel basması görülür
F3-Şiddetli Sınırlama	Arazi ortalama en yüksek su seviyesinden 20-30 cm daha aşağıdadır. Bu yüzden hemen hemen her yıl 2-4 ay arası 20-30 cm kalınlıkta sel suları araziye kaplar.
F4-Çok şiddetli Sınırlama	Arazi ortalama en yüksek su seviyesinden 30 cm den daha aşağıdadır. Bu nedenle araziye her yıl 2 aydan daha fazla çoğu kezde 4 aydan daha fazla sel basması görülür.

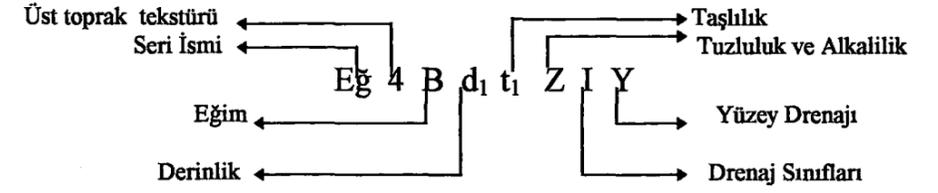
EK-2 KAZOVA TARIM İŞLETMESİ TEMEL TOPRAK HARİTASI



İŞARETLER

-  SERİ SINIRI
-  FAZ SINIRI
-  SINIR ÇİZGİSİ
-  AKARSU
-  KARAYOLU

LEJANT



TOPRAK SERİLERİ

YÜKSEK ARAZİ TOPRAKLARI

Et: Eğertepe Serisi

KOLUVİYAL (ETEK)ARAZİ TOPRAKLARI

İş: İşletme Serisi

ALUVİYAL ARAZİ TOPRAKLARI

Nehir Sırtı Toprakları

Ye: Yeşilirmak Serisi

Yo: Yol Serisi

Nehir Terası Toprakları

Ça: Çaylı Serisi

Ob: Obalar Serisi

Me: Mera Serisi

Çeşitli Arazi Tipleri

Çk: Çıplak Kaya

DRENAJ SINIFLARI

I: Yetersiz (Pas 90-120 cm)

O: Orta (Pas 60-90 cm)

F: Fena (Pas 30-60 cm)

ÜST TOPRAK TEKSTÜRÜ

1- LS, S

2- SL

3- L, SiL, Si

4- SiCL, CL, SCL

5- SiC, SC, C

EĞİM SINIFLARI (%)

A: 0-2

B: 2-6

C: 6-12

D: 12-20

E: 20-35

DERİNLİK SINIFLARI

d₁: 90-120 cm

d₂: 60-90 cm

d₃: 30-60 cm

d₄: 10-30 cm

TAŞLILIK SINIFLARI

t₁: Az Taşlı (% 2-10)

t₂: Orta Taşlı (%10-50)

t₃: Çok Taşlı (%50-90)

TUZLULUK VE ALKALİLİK SINIFLARI

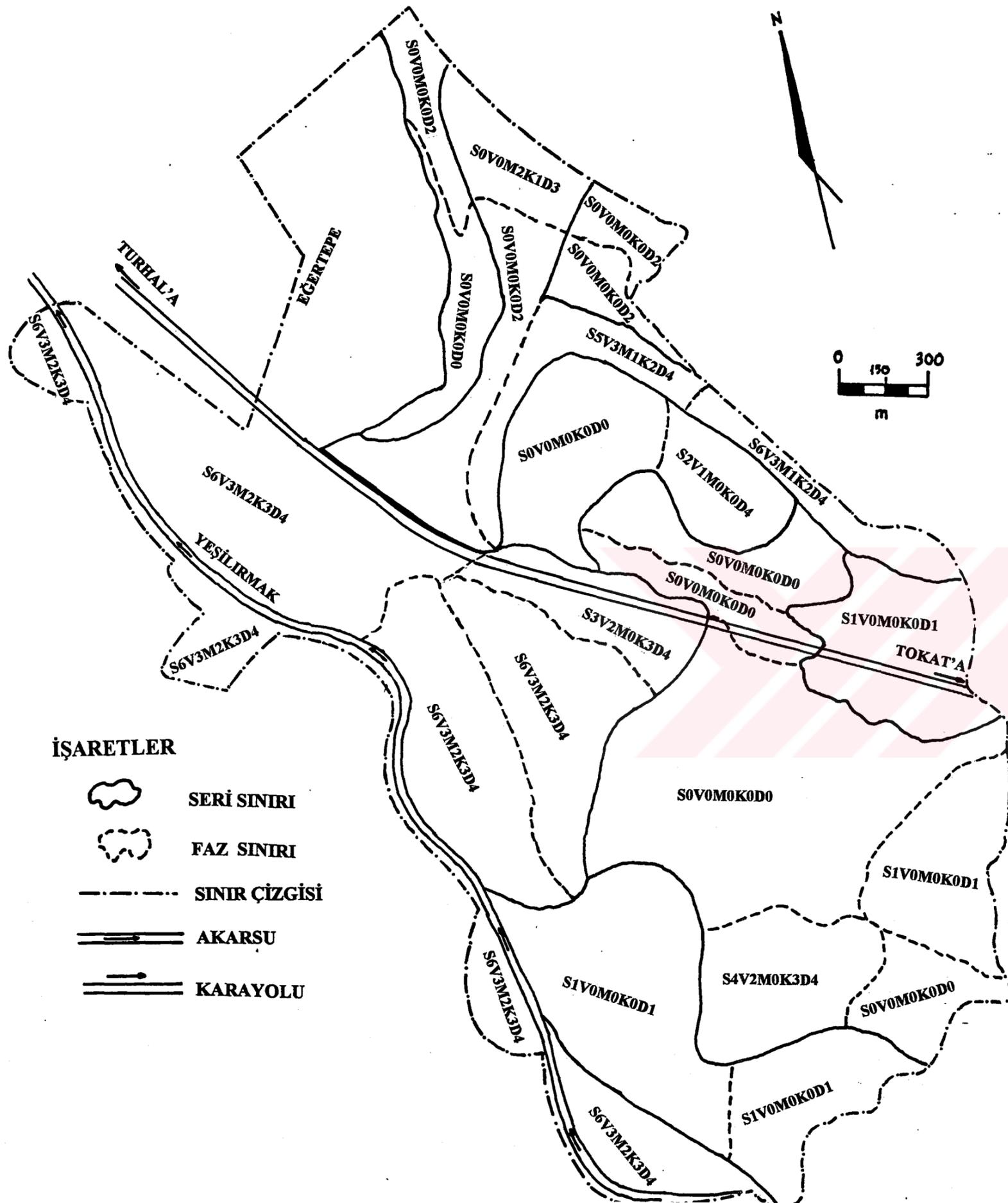
X: Hafif Tuzlu (%0.15-0.35)

Z: Alkali (DSY 15'den fazla)

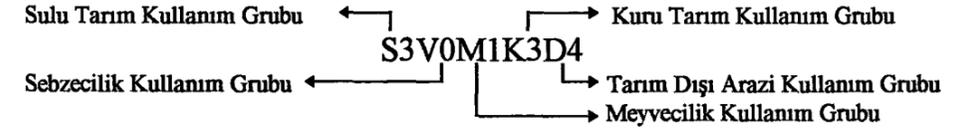
V: Tuzlu-Alkali (Tuz %0.35-0.65, DSY 15'den fazla)



EK-3 a: ŞENOL ARAZİ DEĞERLENDİRME
YÖNTEMİNE GÖRE UYGUNLUK HARİTASI



LEJANT



SULU TARIM KULLANIM GRUBU

- S0 Bu Grup İçin Değerlendirmeye Alınan Kullanım Türlerinden Hiçbirine Uygun Değil
S1 ARPA
S2 BUĞDAY, ARPA, MISIR
S3 BUĞDAY, ARPA, AYÇİÇEĞİ, MISIR, FIĞ
S4 BUĞDAY, ARPA, AYÇİÇEĞİ, MISIR, FIĞ, YONCA, ŞEKER PANCARI
S5 BUĞDAY, ARPA, AYÇİÇEĞİ, MISIR, FIĞ, YONCA, ÜÇGÜL
S6 BUĞDAY, ARPA, AYÇİÇEĞİ, MISIR, FIĞ, YONCA, ÜÇGÜL, ŞEKER PANCARI

SEBZECİLİK KULLANIM GRUBU

- V0 Bu Grup İçin Değerlendirmeye Alınan Kullanım Türlerinden Hiçbirine Uygun Değil
V1 HIYAR-KABAK
V2 DOMATES
V3 DOMATES, HIYAR-KABAK, BİBER-PATLICAN

MEYVECİLİK KULLANIM GRUBU

- M0 Bu Grup İçin Değerlendirmeye Alınan Kullanım Türlerinden Hiçbirine Uygun Değil
M1 KİRAZ
M2 ŞEFTALİ, KİRAZ, ELMA-ARMUT

KURU TARIM KULLANIM GRUBU

- K0 Bu Grup İçin Değerlendirmeye Alınan Kullanım Türlerinden Hiçbirine Uygun Değil
K1 ASMA(K)
K2 ARPA(K), ASMA(K)
K3 BUĞDAY(K), ARPA(K), ASMA(K)

TARIM DIŞI ARAZİ KULLANIM GRUBU

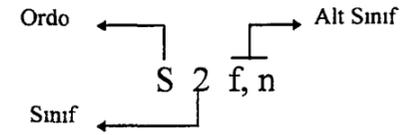
- D0 DOĞAL HAYAT
D1 AĞAÇLANDIRMA, DOĞAL HAYAT
D2 YERLEŞİM, DOĞAL HAYAT
D3 KAVAK, DOĞAL HAYAT
D5 KAVAK, ÇAYIR-MERA, AĞAÇLANDIRMA, DOĞAL HAYAT

İŞARETLER

- ☁ SERİ SINIRI
☁ FAZ SINIRI
- - - SINIR ÇİZGİSİ
= = = AKARSU
= = = KARAYOLU

EK-3 b: BASİT SINIRLAMA METODUNA GÖRE
UYGUNLUK HARİTALARI

LEJANT



ORDOLAR

Uygun Ordosu (S)'nin Sınıfları

S1: Çok Uygun

S2: Orta Derecede Uygun

S3: Az Uygun

Uygun Değil Ordosu (N)'nin Sınıfları

N1: Şimdilik Uygun Değil

N2: Devamlı Uygun Değil

Alt Sınıflar

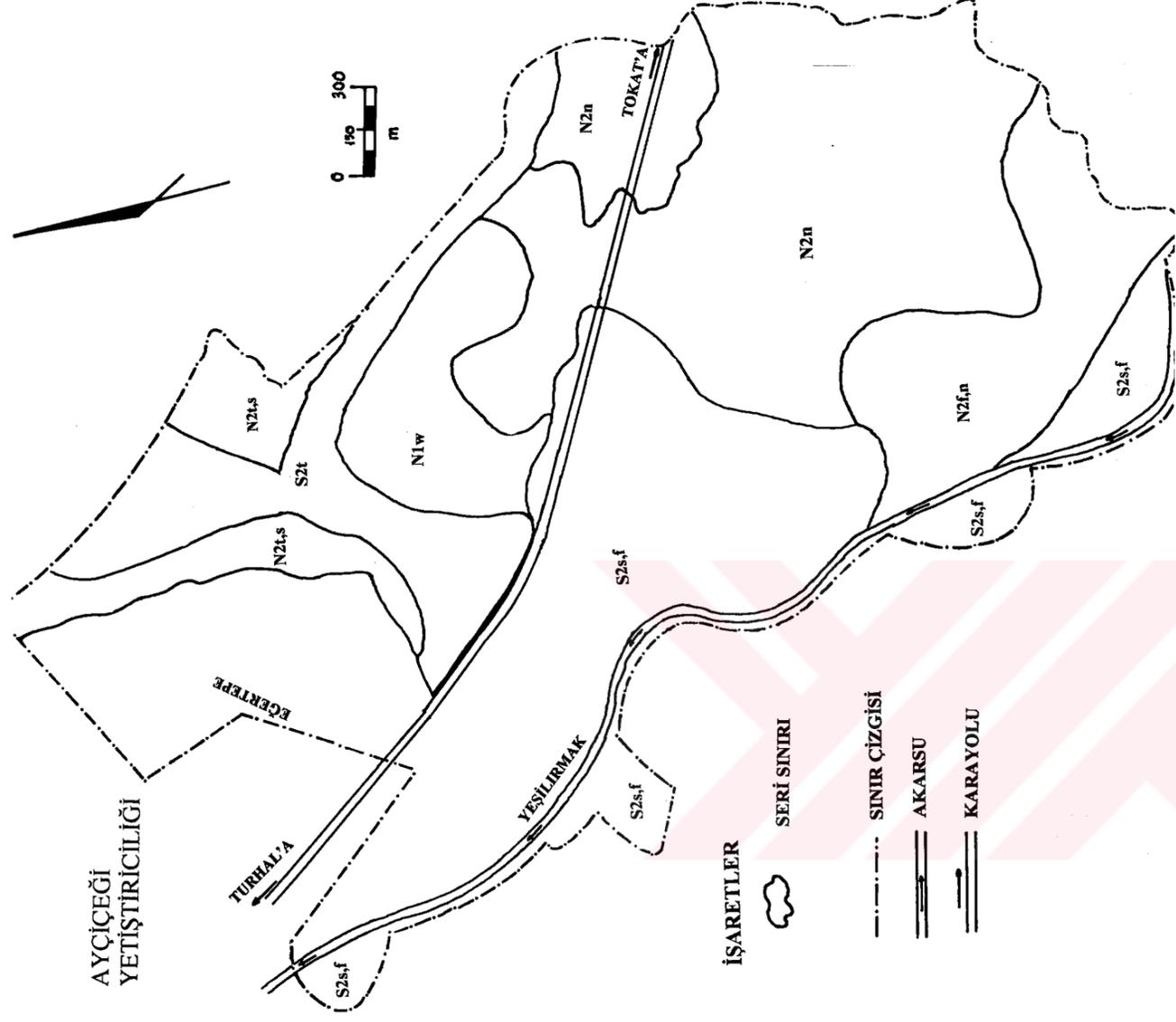
t: Topoğrafik Sınırlamalar

w: Islaklık Sınırlaması

s: Fiziksel Toprak Sınırlamaları

f: Verimlilik Sınırlamaları

n: Tuzluluk ve Alkalilik Sınırlamaları



AYÇİÇEĞİ
YETİŞTİRİCİLİĞİ

TURHAL'A
EĞERTPE

YEŞİLİRMAK

TOKAT'A

İŞARETLER

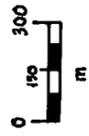


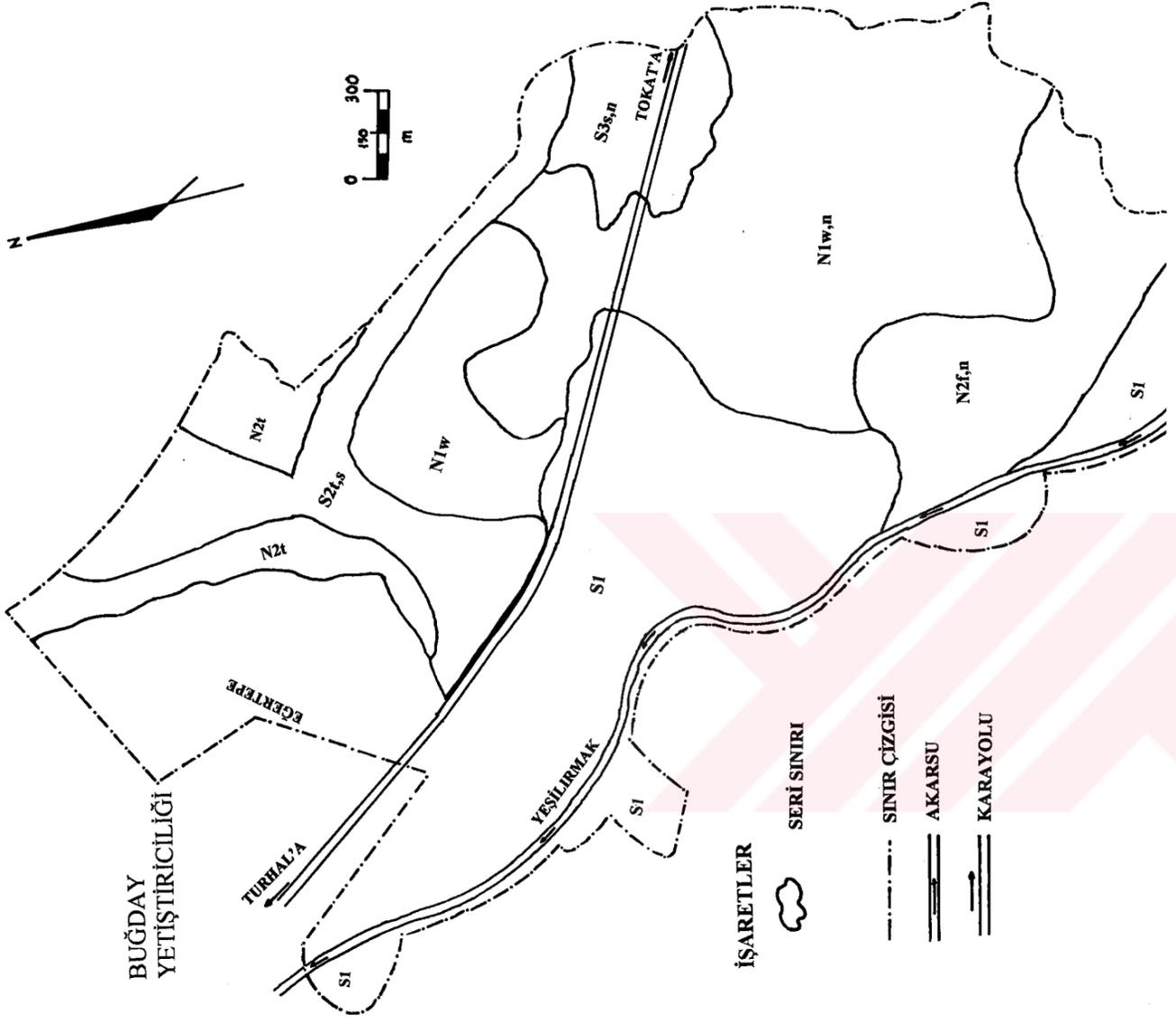
SERİ SINIRI

SINIR ÇİZGİSİ

AKARSU

KARAYOLU



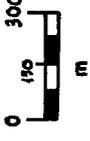


MISIR
YETİŞTİRİCİLİĞİ

TURHAL'A
EĞERTEPE

YEŞİLİRMAK

TOKAT'A



İŞARETLER

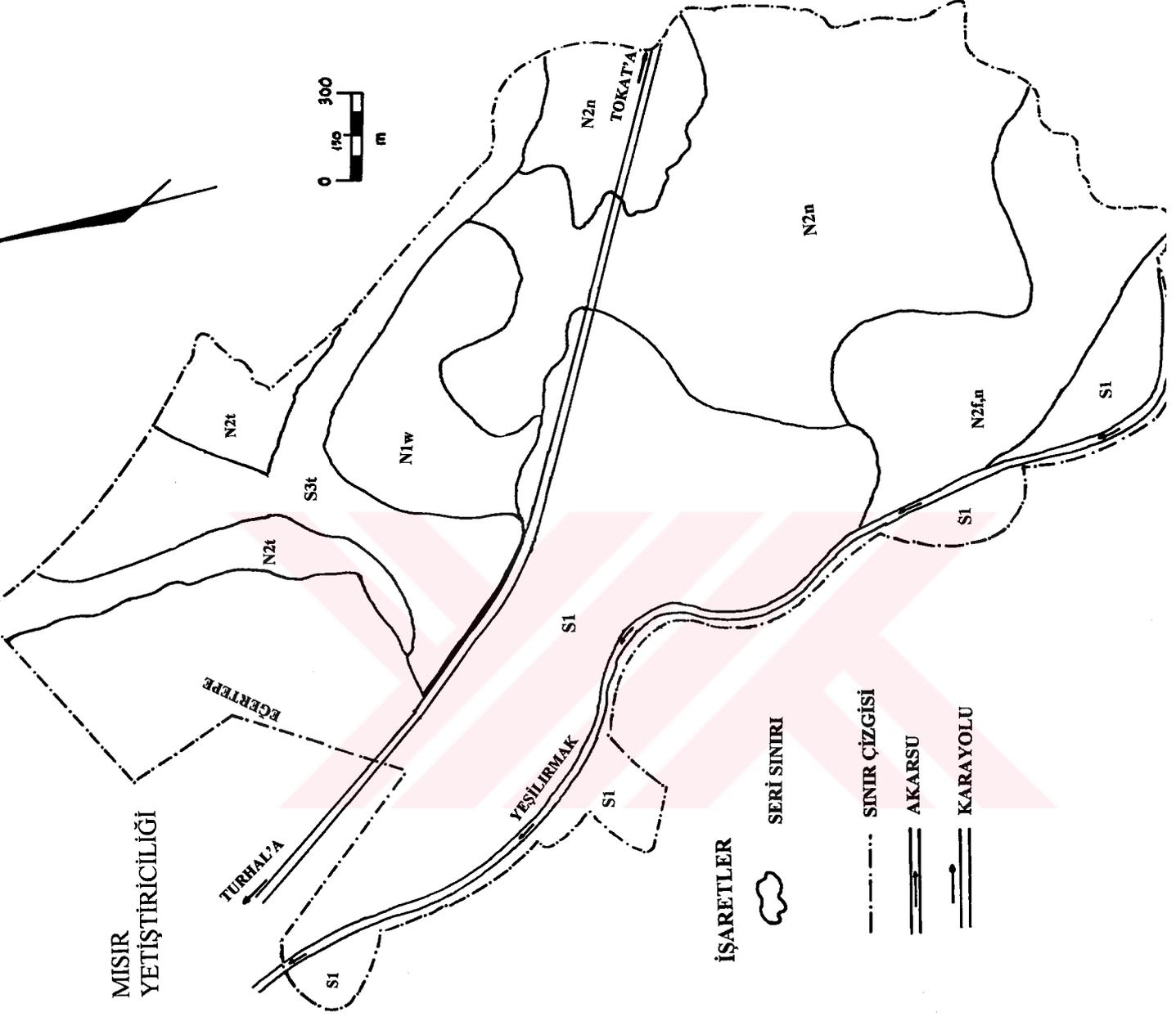


SERİ SINIRI

SINIR ÇİZGİSİ

AKARSU

KARAYOLU



YONCA
YETİŞTİRİCİLİĞİ

TURHAL'A
EĞERTEPE

YEŞİLİRMAK

TOKATA

0 150 300
m

İŞARETLER

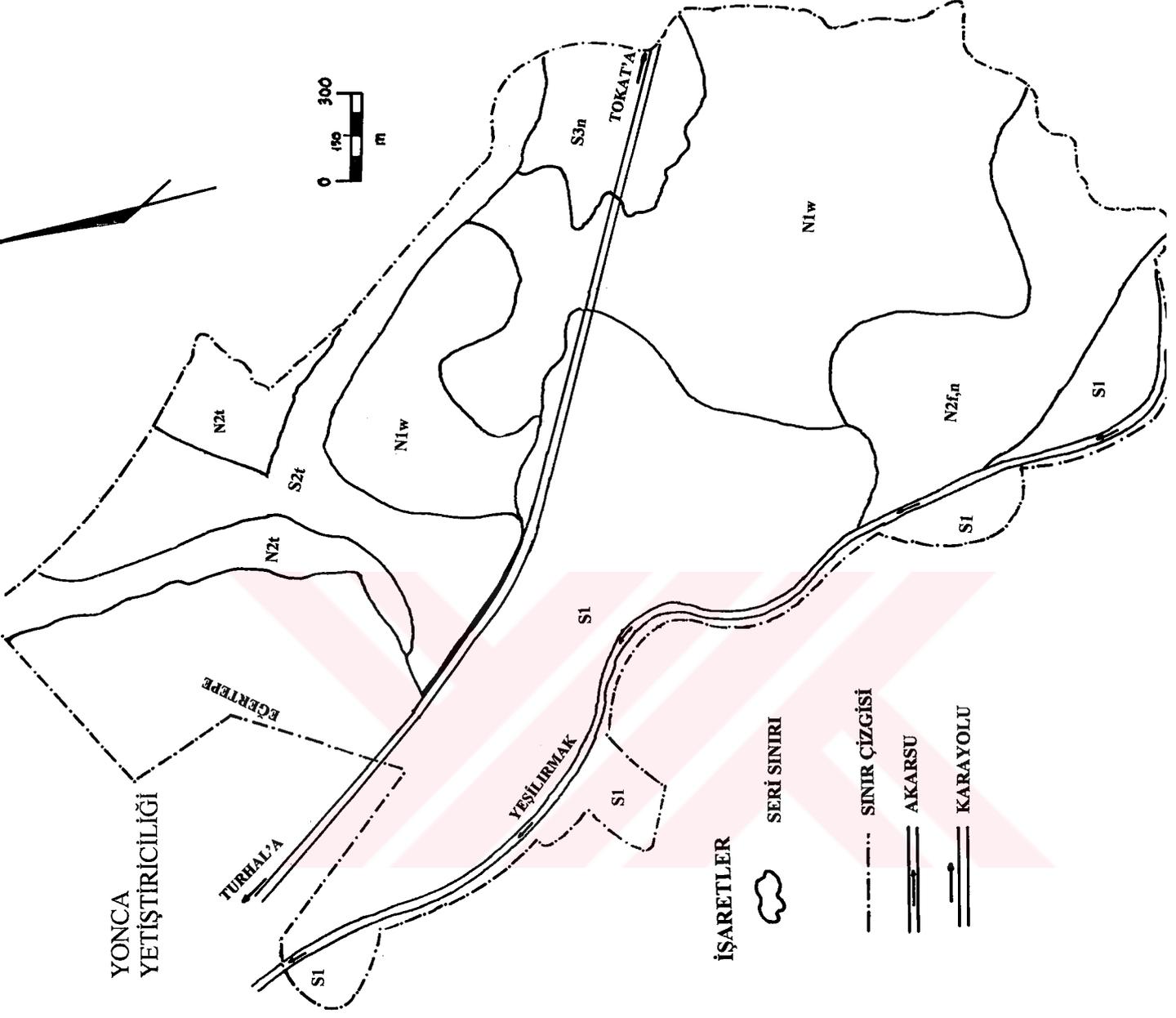


SERİ SINIRI

SINIR ÇİZGİSİ

AKARSU

KARAYOLU



ÖZGEÇMİŞ

1970 yılında Konya'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimini Konya'da tamamladım. 1988 yılında Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümüne kayıt oldum. Aynı bölümden 1992 yılında mezun oldum. Haziran-1993'da Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümünde araştırma görevlisi olarak göreve başladım. 1995 yılı güz döneminde aynı üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisans eğitimime başladım. Askerliğimi yapmamış olup bekarım.

