

ARAZİ TOPLULAŞTIRMA ÇALIŞMALARINDA KULLANILABİLİR  
NİCELİKSEL YENİ BİR ARAZİ DEĞERLENDİRME YÖNTEMİNİN  
GELİŞTİRİLMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

174075

269

SUAT ŞENOL

Ç.Ü.

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TOPRAK ANABİLİM DALI

TÜRKİYE  
BİLİMSEL ve TEKNİK  
ARAŞTIRMA KURUMU  
KÜTÜPHANESİ

DOKTORA TEZİ

A D A N A  
Kasım-1983

Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Toprak Anabilim Dalında DOKTORA Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof.Dr.Ural DİNÇ

*Ural Dinç*

Üye : Prof.Dr.Hüseyin ÖZBEK

*H. Özbek*

Üye : Prof.Dr. M.Şefik YEŞİLSOY

*M.Şefik Yeşilsoy*

Kod no: 50

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

*Ural Dinç*  
Prof.Dr. Ural DİNÇ  
Enstitü Müdürü



## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÇİZELGE LİSTESİ .....	II
ŞEKİL LİSTESİ .....	IV
EKLER LİSTESİ .....	IV
ÖZ .....	V
ABSTRACT .....	V
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	5
2.1. Arazi Değerlendirme Çalışmalarının Evrimi ...	5
2.2. Arazi ve Arazi Değerlendirme Kavramı .....	6
2.3. Belli Başlı Niteliksel Arazi Değerlendirme Yöntemleri .....	10
2.4. Belli Başlı Niceliksel Arazi Değerlendirme Yöntemleri .....	13
2.5. Arazi Değerlendirmesinde Bilgisayarların Kullanılması .....	21
2.6. Ülkemizde Arazi Değerlendirmesi Çalışmaları ..	24
3. MATERYAL VE METOD .....	27
3.1. Materyal .....	27
3.2. Metod .....	28
4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....	40
4.1. Hamdilli Köyü Arazilerinin Genel Özellikleri.	40
4.2. Anket Çalışmaları ve Arazi Kullanım Türleri- nin (AKT) Tanımlanması .....	41
4.2.1. Hamdilli Köyü Arazi Kullanım Türleri ....	43
4.3. Çalışma Alanı Toprakları ve Arazi Karakteris- tikleri .....	47
4.3.1. Çalışma Alanında Yer Alan Toprak Serileri ve Bunların Fiziksel ve Kimyasal Özellik- leri .....	47

4.3.2. Arazi Karakteristiklerinin Hamdilli Köyündeki Değişim Sınırları .....	62
4.4. Agronomik Analizler .....	63
4.5. Ekonomik Analizler .....	75
4.5.1. Arazi Kullanım Türlerinin Maliyet Hesabı ....	76
4.5.2. Arazi Kullanım Türlerinin Kârlılık Endeksi ..	76
4.6. Verilerin Bilgisayarla Değerlendirilmesi .....	78
4.7. Haritalama Birimi Endeksleri (HBE) .....	85
4.8. Oransal Parsel Endeksleri (OPE) .....	87
4.9. Çalışma Alanında Seçilen Bazı Örnek Parsellerin Storie Arazi Dereceleme Sistemine Göre Endeksleri ve Bunların Oransal Parsel Endeksleri (OPE) İle Karşılaştırılması .....	91
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR .....	96
ÖZET .....	108
SUMMARY .....	110
KAYNAKLAR .....	113
TEŞEKKÜR .....	121
ÖZGEÇMİŞ .....	122
EKLER .....	123

### ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 1. Hamdilli Köyünde Parsellerin büyüklüklerine göre dağılımı .....	40
Çizelge 2. Hamdilli Köyünde yer alan toprak serilerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları .....	60
Çizelge 3. AKT'lerinin çeşitli eğitim sınıfları için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri .....	65
Çizelge 4. AKT'lerinin çeşitli rölyef tipleri için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri .....	65

Çizelge 5. AKT'lerinin çeşitli iç drenaj sınıfları için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri .....	67
Çizelge 6. AKT'lerinin çeşitli yüzey drenaj sınıfları için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri .....	67
Çizelge 7. AKT'lerinin çeşitli yüzey toprağı tekstür sınıfları için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri .....	69
Çizelge 8. AKT'lerinin çeşitli taşlılık sınıfları için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri .....	70
Çizelge 9. AKT'lerinin çeşitli alt toprak tekstür- strüktür sınıfları için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri .....	71
Çizelge 10. AKT'lerinin çeşitli toprak derinliği sınıfları için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri .....	72
Çizelge 11. AKT'lerinin çeşitli yüzey toprağı CaCO <sub>3</sub> içeriğı düzeyleri için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri .....	73
Çizelge 12. AKT'lerinin çeşitli pH düzeyleri için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri .....	74
Çizelge 13. AKT'lerinin çeşitli % toplam tuz düzeyleri için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri .....	75
Çizelge 14. AKT'lerinin Kârlılık Endeksi (KE) Sonuçları .....	77
Çizelge 15. Çalışma alanında saptanan haritalama birimlerinin Haritalama Birimi Endeksi (HBE) değerleri .....	86
Çizelge 16. Çalışma alanında yer alan parsellerin Oransal Parsel Endeksi (OPE) değerleri ...	88
Çizelge 17. Örnek olarak seçilen parsellerde yer alan haritalama birimlerinin Storie Arazi Dereceleme yöntemine göre hesaplanan Storie Endeksleri .....	92

Çizelge 18. Örnek olarak seçilen parsellerin Oransal Parsel Endeksleri (OPE) ve Storie Arazi Dereceleme yöntemine göre hesaplanan Storie Endeksleri .....	93
---	----

### ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Çalışma alanının konumu .....	27
Şekil 2: Değerlendirme işlemlerinin akış diyagramı ...	29
Şekil 3: Haritalama Birimi Endeksi (HBE) değerlerinin hesaplanması işlemlerinin akış diyagramı ....	34
Şekil 4: Oransal Parsel Endeksi(OPE) değerlerinin hesaplanması işlemlerinin akış diyagramı .....	36
Şekil 5: Üzerinde X ve Y gibi iki farklı haritalama biriminin bulunduğu örnek parsel .....	38

### EKLER LİSTESİ

Ek I- Arazi Kullanım Türlerini Tanımlamak İçin Kullanılan Anket Formu Örneği	
Ek II-Haritalama Birimi Endeksleri (HBE) hesaplamasının yapıldığı bilgisayar programı	
Ek III-Oransal Parsel Endekslerinin (OPE) hesaplamasının yapıldığı bilgisayar programı	
Ek IV-Ceyhan -Hamdilli köyü Genel Pafta Bölümü Krokisi	
Ek V- Hamdilli köyünde tanımlanan arazi kullanım türlerinin Anahtar-Öz Nitelikleri	
Ek VI-Hamdilli Köyü Temel Toprak Haritası	
Ek VII- Çalışma alanında yer alan haritalama birimlerinin arazi karakteristikleri	
Ek VIII-Çalışma alanında tanımlanmış olan Arazi Kullanım Türlerinin (AKT) maliyet çizelgesi	
Ek IX-Hamdilli Köyü Arazi Parselasyon ve Toprak Haritası	

ÖZ

Bu çalışmada derecelemede kullanılabilecek niceliksel bir arazi değerlendirme yönteminin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Örnek olarak seçilen alanın yaygın arazi kullanım türlerine göre ve bilgisayar kullanılarak yapılan değerlendirmeler parsel bazında yürütülmüştür. Oransal Parsel Endeksleri (OPE) her bir parsel için oluşturulan İdeal Arazi Kullanım Planına dayanarak hesaplanmıştır. Parsellerin OPE'leri, daha çok üzerinde yer aldıkları toprakların üretimi sınırlandırıcı faktörünün şiddetini yansıtmakta, şekil, büyüklük, konum gibi karakteristikler OPE değerini daha az etkilemektedir.

#### ABSTRACT

The aim of this study <sup>is</sup> to develop a quantitative land evaluation system which can be used for land rating. Land is evaluated by means of the present land utilization types prevailing in the study area and computer aided evaluation procedures are made on the basis of land tracts. Proportional Land Index (OPE) is calculated according to the Ideal Land Use Plan that was formed for each parcel. The magnitude of OPEs reflects the degree of limiting effects of soil properties <sup>on the production</sup> and is less influenced by the characteristics such as shape, size and location of parcels.

## 1. GİRİŞ

Toprak, katı, sıvı ve gaz fazlarına içeren inorganik/ve organik bileşiklerin karışımından oluşan heterojen bir maddedir. Su, güneş ve oksijen gibi özellikle bitkilerin yetişebilmesi için varlığı zorunlu bulunan doğal kaynaklardan birisi olup; bitkisel üretim açısından bitki köklerinin bulunduğu, bitki besin maddelerini ve suyu uygun oranlarda ve yararlı durumda bünyesinde bulundurulabilen bir ortamdır.

Arazi ise, toprak ve toprağın bulunduğu ortamın iklimini, hidrolojisini, jeolojisini, konumunu ve insan etkilerini içine alan ve bu nedenlerle toprak deyiminden daha geniş kapsamlı bir kavramdır (BRINKMAN ve Ark.,1973, FAO, 1977, BEEK, 1978). Üzerinde bitki yetiştirilmesi için yeterli toprağı bulunan veya bulunmayan, yeryüzünün devamlı sularla kaplı alanları dışındaki kısımlarının tümü arazi tanımlamasının içine girer. Arazi, içerdiği nitelikler açısından bir yerden diğerine değişen önemli farklılıklar gösterir. Bazı arazilerin üzerinde hiç veya çok az toprak olduğu halde, bazılarında kültür bitkileri için en uygun yetiştirme ortamını sağlayacak derin ve verimli toprak gövdesi gelişmiştir. Bunun yanı sıra bazı araziler bulunduğu kurak veya çok kurak iklim koşulları nedeniyle tarım yapmaya elverişli olmadığı halde, bazıları çoğu kültür bitkilerinin yetiştirilmesi için elverişli iklim koşullarında bulunur.

İnsanoğlu varoluşundan günümüze kadar araziye genellikle içerdiği niteliklere bağlı olarak besin maddelerinin üretilmesinden, konut, fabrika ve yol yapımına kadar değişen çeşitli amaçlar için kullanmaktadır. Herbir kullanım şeklinin kendine özgü arazi gereksinimleri vardır. İşte arazi değerlendirmesi, birçok üretken kullanım türleri için arazinin potansiyelini tahmin etme işlemleri olup,



genelde çeşitli arazi kullanım türlerinin gereksinimleriyle arazinin sahip olduğu niteliklerin kıyaslanmasından ibarettir (FAO, 1977, BEEK 1978, DENT ve Ark., 1981). Diğer bir deyişle arazi değerlendirmesi, arazinin topoğrafya, iklim, bitki örtüsü, toprak ve diğer özelliklerinin yorumlamasına dayanarak belli arazi birimleri için en uygun kullanımların neler olacağını saptamak ve farklı arazi birimleri arasında kıyaslama yapabilmek amacıyla yapılan çalışmaları içerir.

Yeryüzünde toplam 134 milyon kilometrekare arazi bulunmakta olup, günümüzde bunun % 11.3'ü tarım arazisi, % 22.7'si çayır mer'a, % 30.3'ü orman ve yerleşim alanı, yol, fabrika gibi diğer amaçlarla kullanılmaktadır (BURINGH, 1979). Bu arazi kaynaklarının günümüzde, sahip olduğu üretkenlik potansiyeline uygun olarak kullanıldıkları söylenemez. Nitekim toplam tarım alanlarının sadece % 11'i gereği gibi kullanılmaktadır. Buna karşılık bu yüzyılın sonunda dünya nüfusunun bugünkünün iki katına ulaşması beklenilmektedir (UNEP, 1982). 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 çıktıların iyi ve kötü etkilerinin belli yaklaşımlarla saptanması, yani arazi değerlendirmesidir (BEEK, 1978).

Sınırlı kaynaklar karşısında devamlı nüfus artışı doğal kaynaklarımızı daha üretken, bilinçli olarak ve bizden sonraki kuşaklar için koruyarak kullanmamızı zorunlu kılmaktadır. Bu da bilimsel arazi değerlendirmesi çalışmalarıyla mümkün olmaktadır. Arazi değerlendirmesi son 20

yıldır ayrı bir bilim dalı olarak ele alınan oldukça genç bir çalışma koludur. Arazi değerlendirmesi yöntemleri kullandıkları ölçütlere göre niteliksel ve niceliksel olmak üzere ikiye ayrılırlar. Niteliksel arazi değerlendirme yöntemleri arazileri tarımsal amaçlarla kullanıldıklarında içerdiği sınırlayıcı faktörün şiddet ve çeşidine göre değerlendirip belli sayıda sınıflara ayırır. Niceliksel arazi değerlendirme yöntemleri ise, arazilerin fiziksel unsurları yanısıra ekonomik ve sosyal unsurlarını da değerlendirmeye alan daha ayrıntılı çalışmalardır. Günümüze kadar birçok ülkede çeşitli amaçlar için gerek niteliksel gerekse niceliksel birbirinden farklı arazi değerlendirme yöntemleri oluşturulmuştur. Bu da arazi değerlendirmesi konusunda ülkeler arası bilgi alışverişini güçleştirmiştir. Bu nedenle FAO ülkeler arası tekdüzeliği sağlamak amacıyla arazi değerlendirmesi için bir çerçeve çalışması hazırlamıştır (FAO, 1977).

Ülkemizde arazi değerlendirmesi amacıyla yapılmış orjinal bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak bazı ülkelerde geliştirilmiş niteliksel ve niceliksel arazi değerlendirme yöntemleri tarım alanlarını sınıflandırmak, arazilerin sulu tarıma uygunluğunu saptamak, arazi toplulaştırması yanısıra toprak ve tarım reformu projelerinde arazileri kamulaştırmak ve dağıtmak amacıyla kullanılmıştır. Arazi toplulaştırması ve toprak ve tarım reformu projelerinde arazilerin kamulaştırılması ve dağıtımında esas alınmak üzere Storie Arazi Dereceleme Yöntemi (STORIE, 1937) kullanılmıştır. Bu yöntem arazinin sadece önemli fiziksel unsurlarını dikkate aldığından, uygulamada önemli sorunların ortaya çıkmasını sonuçlamıştır.

Arazi Mülkiyet Kanununun eksiklikleri nedeniyle kırsal kesimde araziler yıldan yıla mirasçılar arasında bölünerek küçük düzensiz şekilli parsellere ayrılmıştır.

Bu da makinalı tarımı, sulama ve drenaj projelerinin uygulamasını olanaksız duruma getirmiştir. Bu nedenle, kırsal alanda arazi toplulaştırması ve toprak ve tarım reformu çalışmalarına gereksinim gün geçtikçe artmaktadır. Böyle çalışmaların başarısı arazilerin adaletli ve daha bilimsel bir yöntemle değerlendirilip kamulaştırılması ve dağıtılması yanısıra, bu alanlar için en uygun arazi kullanım planlaması yapılmasına bağlıdır.

Ülkemizde yapılacak arazi toplulaştırması ve toprak ve tarım reformu projelerinde arazilerin kamulaştırılıp dağıtımında esas alınacak Türkiye koşullarına uygun bir arazi dereceleme yöntemine olan öncelikli gereksinim nedeniyle, bu çalışmada belli bir alanda arazilerin birbirlerine göre oransal değerinin sayısal olarak hesaplanmasına olanak sağlayacak, bilgisayara uygulanabilir niceliksel bir arazi değerlendirmesi yöntemi oluşturulması amaçlanmıştır. Bu çalışmada FAO (1977)'de verilen ilkeler ışığında hazırlanan ve ŞENOL (1981)'de bir taslak halinde sunulan niceliksel arazi değerlendirme yönteminin ülkemiz koşullarına uyarlanarak uygulanabilirliği araştırılmış ve sonuçlar Topraksu tarafından kullanılmakta olan Storie Arazi Dereceleme Yöntemi ile karşılaştırılmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Arazi Değerlendirme Çalışmalarının Evrimi

Arazi, insanların varolduğu andan başlamak üzere üzerinde yaşadığı ve yaşamını sürdürebilmesi için gereksinimlerinin çoğunu sağladığı bir varlık olmuştur. Bu önemli doğal kaynak ilk çağlardan başlamak üzere çeşitli amaçlarla incelenmiş ve sınıflandırılmıştır.

Bilinen ilk arazi sınıflaması yaklaşık 4000 yıl önce Çin'de Mühendis Yu tarafından yapılmıştır. Araziler üretkenlik durumuna göre 9 arazi sınıfı altında gruplandırılarak, arazi sahiplerinden alınan vergiler buna göre saptanmıştır. Daha sonra Roma'da Cato (M.Ö. 234-149) arazileri, kullanılma durumuna göre bağcılığa uygun arazi, iyi sulanabilen bahçe arazisi, söğüt arazisi, zeytin arazisi, çayır arazisi, mısır arazisi, orman arazisi, fundalık ve meşe arazisi olarak sınıflandırılmıştır (AKALAN, 1968, SAATÇİ, 1975).

Öndokuzuncu yüzyılın ortalarına kadar literatürde bu konuda bir çalışmaya rastlanılmamaktadır. Thaer tarafından 1853 yılında oluşturulan ilk teknik arazi sınıflandırmasında, toprak tekstürüne dayanarak, kil, tın, kumlu tın, tınlı kum, kum ve humus olmak üzere 6 sınıf ayırtedilmiştir. Her sınıfa giren topraklar kendi arasında tarımsal uygunluk ve potansiyellerine göre kuvvetli buğday toprağı, zayıf buğday toprağı, ince buğday toprağı vb.. şeklinde alt sınıflara bölünmüştür. (BUOL ve Ark., 1973).

Toprağın ilk bilimsel tanımı 1886'da Dokuçayef tarafından yapıldıktan sonra, çalışmalar daha çok toprağın oluşu genesisi, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin araştırılmasına yönelmiştir. Bunun sonucu olarak bir kısmı toprakların genesisini, bir kısmı morfolojik özelliklerini

yansıtan toprak sınıflandırma sistemleri oluşturulmuştur (BUOİ ve Ark., 1973). Bu sınıflandırma sistemleri kullanılarak çeşitli özelliklere sahip toprakların yayıldıkları yerleri ve özelliklerini gösteren bölge, ülke ve dünya çapında toprak haritaları hazırlanmıştır.

Gerek toprak etüd ve haritalama çalışmalarının harita ve raporları, gerekse 19. ve 20. yüzyılda topraklara ilişkin yapılan diğer araştırmaların sonuçları, özellikle farklı disiplinlerden oluşan arazi kullanıcıları ve çiftçiler tarafından yorumlanabilecek nitelikte değildir. Bu durumu PONS (1975), toprak etüd ve haritalama çalışmalarının kullanılabilirliğinin, bunlara arazilerin belli kullanım türleri için uygunluk sınıflaması gibi yorumlama çalışmaları da eklendiği zaman daha da arttığını belirterek açıklamıştır.

Toprak etüd ve haritalama çalışmalarının kullanılabilirliğini arttırmak ve artan dünya nüfusu karşısında sınırlı doğal kaynakları daha üretken kullanmak için arazi kullanım planlarını oluşturmak amacıyla arazi değerlendirme çalışmaları 20. yüzyılın başlarında başlamış ve son yıllarda yoğunluk kazanmıştır. 1970'li yıllara kadar daha çok niteliksel arazi değerlendirme sistemleri oluşturulmuş ve küçük ölçekli genel arazi kullanım planlamalarında kullanılmıştır (BEEK, 1978).

## 2.2. Arazi ve Arazi Değerlendirme Kavramı

Arazilerin değerini belirlemek için var olan tek geçerli yöntem toprakların doğal üretkenliliğini incelemektir. Ancak toprak, içinde bulunduğu çevreyi dikkate almaksızın değerlendirilemez. Çünkü toprakların üretkenliliği, sahip olduğu birçok özelliği yanında çevre faktörlerine bağlı olarak ta değişiklik gösterir. Şu iki kavram dikkat-

lice ayırdetilmelidir: Toprak verimliliği ve toprak üretkenliliği, Besin maddelerince zenginlik, potansiyel verimliliği belirler. Bu her zaman başlıbaşına toprağı değerlendirmede ölçüt olarak kullanılamaz. Tarımsal amaçla değerlendirmede toprağın verimliliğini değil de toprağın gerçek üretkenliliğini dikkate almamız. Bu nedenle değerlendirmede çevre faktörlerine de gereken yer verilmelidir (TAYCHINOV, 1971).

Arazilerin değerlendirilmesinde etkili olan iklim, bitki örtüsü, toprak, topoğrafya, jeoloji ve hidrolojik koşullar gibi nitelikleri vardır (BENNEMA, 1975). Arazi değerlendirmesi, belli bir amaçla kullanıldığı zaman arazinin niteliklerinin değerlendirilmesini ve arazi için ümit verici kullanım türlerini belirlemek ve aralarında kıyaslama yapabilmek amacıyla arazinin yüzey şekli, bitki örtüsü, iklim ve diğer unsurlarının etüdünü ve yorumunu içeren işlemlerdir (FAO, 1977, BEEK, 1978).

Arazi değerlendirmesi çalışmalarında tekdüzeliği sağlamak ve eksiksiz arazi değerlendirmesi sistemleri hazırlanmasına yardımcı olmak amacıyla FAO'nun 1972'de başlattığı çalışmalar sonucu arazi değerlendirmesi için bir çerçeve çalışması oluşturulmuştur (A framework for land evaluation). Bu çerçeve çalışması, başlı başına bir arazi değerlendirmesi yöntemi olmayıp sadece yapılacak arazi değerlendirmesi çalışmalarında izlenecek yol ve dikkate alınacak ilkeleri tanımlamaktadır (FAO, 1977).

FAO'nun (1977) çerçeve çalışmasında bir arazi değerlendirmesi sisteminin aşağıdaki sorulara yanıt verecek nitelikte olması gerektiği belirtilmektedir.

-Halihazırda arazide nasıl bir yetiştirme tekniği uygulanmaktadır ve eğer bu değiştirilmezse ne olacaktır.

- Şimdiki arazi kullanımı altında yetiştirme tek-

niğinde ne gibi iyileştirmelerin yapılması olasıdır.

- Ne gibi diğer arazi kullanım türleri fiziksel olarak mümkün ve sosyal ve ekonomik olarak uygundur.
- Bu kullanımlardan hangileri korumalı tarım yapılmasını veya diğer faydaların sağlanmasını mümkün kılar.
- Her bir kullanımdan doğabilecek fiziksel, ekonomik ve sosyal zararlı etkiler nelerdir.
- Bu zararlı etkileri en düşük düzeye indirmek için gerekli yatırımlar nelerdir.
- Her bir kullanım şeklinin faydaları nelerdir.

Eğer arazi kullanımında önemli değişikliklere neden olan yeni bir kullanım türü değerlendirilmede yer alıyorsa (örneğin sulama projesi yapılması) ayrıca aşağıdaki sorular da yanıtlanmalıdır:

- Arazi koşullarında ne gibi değişiklikler gerekli ve mümkündür, bunlar nasıl yerine getirilebilir.
- Bu değişiklikleri yapmak için ne gibi sabit yatırımlara gerek vardır.

FAO (1977) tarafından değerlendirilmede dikkate alınması gerekli ilkeler de aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

1. Arazinin uygunluğu, tanımlanmış arazi kullanım türlerine göre ayrı ayrı değerlendirilmeli ve sınıflandırılmalıdır.
2. Değerlendirmede belli bir kullanımdan elde edilecek gelir ile bunun için gerekli olacak giderlerin kıyaslaması yapılmalıdır.
3. Arazi değerlendirmesi çalışmalarında, konu ile ilgili birçok bilim dalından uzmanların katkısı gereklidir.
4. Arazi değerlendirmesi, çalışılan alanın fizik-

sel, ekonomik ve sosyal yapısına uygun olmalıdır.

5. Arazinin belli kullanımlar için uygunluğu değerlendirilirken arazinin en azından halihazırdaki verim düzeyinin korunması ve korumalı tarım yapılması esas alınmalıdır.
6. Değerlendirme birden fazla arazi kullanım türlerinin ve bu kullanımlardan ortaya çıkacak sonuçların kıyaslanmasını içermelidir.

Arazi değerlendirmesi, arazi kullanım planlaması işlemlerinin sadece bir bölümüdür. Arazi değerlendirmesinde yapılan işlemlerin yapılış sırasına göre iki aşamalı yaklaşım ve paralel yaklaşım olmak üzere iki yöntem ayırtedilmiştir. İki aşamalı yaklaşımda birinci aşamada temel etüd ve haritalama çalışmaları ve niteliksel arazi değerlendirmesi yapılır. Eğer gerek görülürse ikinci aşamaya geçilerek ekonomik ve sosyal analizler arkasından niceliksel arazi sınıflaması yapılır. Paralel yaklaşımda önce temel etüd ve haritalama çalışmaları yapılır sonra niteliksel ve niceliksel arazi sınıflaması çalışmaları ekonomik ve sosyal analizlerle birlikte yürütülür (FAO, 1977).

FAO (1977), tarafından önerilen Arazi Uygunluk Sınıflaması, uygunluk ordosu, uygunluk sınıfı, alt sınıfı ve birimi olmak üzere 4 kategoriden oluşur. Sınıflandırmanın en üst kategorisinde tanımlanmış kullanım türü için uygun olan araziler ve uygun olmayan araziler olmak üzere iki ordo ayırdedilmiştir. "Uygun Ordosu" içinde sınıflar uygunluğun derecesini yansıtır ve sınıf sayısı sınırlandırılmamıştır. "Uygun Değil Ordosu"nda şimdilik uygun değil ve devamlı uygun değil şeklinde iki sınıf ayırdedilmiştir. Sınıflar içerdiği sınırlayıcı faktörün çeşidine göre alt sınıflara ayrılmıştır. Alt sınıflar içerisinde benzer yetiştirme tekniği ve kültürel önlemlere gerek duyan araziler grup-



landırılarak uygunluk birimleri altında toplanmıştır.

Arazi kullanım türlerinin tanımlanması, arazi değerlendirme çalışmalarının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. BEEK (1978), arazi kullanım türlerinin ürün, işgücü, sermaye, yetiştirme tekniği, teknoloji düzeyi ve işletme büyüklüğü gibi anahtar öz nitelikleriyle tanımlanması gerektiğini belirtmiştir. DENT ve Ark. (1981) tarafından bu anahtar öz nitelikleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. Ürün, 2. Pazarlama, 3. Sermaye yoğunluğu, 4. İşgücü yoğunluğu, 5. Teknolojik bilgi düzeyi, 6. Güç kaynakları, 7. Mekanizasyon, alet ve makineler, 8. Arazi büyüklüğü ve şekli, 9. İşletme şekli, 10. Girdiler, 11. Sulama, 12. Bitki rotasyon sistemi ve 13. Kültürel işlemler.

### 2.3. Belli Başlı Niteliksel Arazi Değerlendirme Yöntemleri

Amerika Birleşik Devletlerinde USBR (U.S. the Bureau of Reclamation) tarafından Sulu Tarıma Uygunluk Arazi Sınıflaması sistemi oluşturulmuştur. USBR, arazileri sulu tarıma uygunluk derecesine göre 6 sınıfa ayırmıştır. 1.-4. sınıflar sulu tarıma uygun araziler, 5. sınıf şimdiki durumyla iyileştirilebilir özürleri nedeniyle sulu tarıma uygun olmayan araziler ve 6. sınıf sulu tarım yapılması olanaksız arazilerdir. Arazinin içerdiği sınırlayıcı faktörlere göre bu sınıflar alt sınıflara bölünmüştür. Toprak yetersizliği (S), topoğrafya yetersizliği (t) ve drenaj yetersizliği (d) alt sınıfların oluşturulmasında kullanılan sınırlayıcı faktörlerdir. Sulu tarıma uygun araziler geri ödeme yeteneğine göre 1-4 sınıflardan birine yerleştirilirler. Yüksek geri ödeme yeteneğine sahip araziler 1. sınıfta sınıflandırılmıştır (USBR, 1953).

Daha sonra KLINGEBIEL ve Ark., (1961) tarafından

arazi sahiplerine ve diğ er arazi kullanıcılarına toprak haritalarını kullanma ve yorumlamada yardım etmek, toprak haritalarının ayrıntılarını kullanıcıya sunmak ve toprak potansiyeli, kullanımdaki sınırlamalar ve amenajman problemlerine dayanan olası genelleştirmeleri yapmak amacıyla Arazi Yetenek Sınıflaması sistemi geliştirilmiştir. Yetenek sınıflaması, yetenek sınıfı, yetenek alt sınıfı ve yetenek birimi olmak üzere üç ana kategoriden oluşmuştur. Birinci kategoride bütün araziler 8 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 uymuş bahçe bitkilerinin ve orman ağaçlarının yetiştirilmesine uygun arazilerdir. V. VI. ve VII. sınıf araziler sadece yöreye uymuş doğal bitkiler için kullanıma uygundur. V. ve VI. sınıfa giren bazı araziler özel bazı bitkiler için iyi bir yetiştirme tekniği ile üretimde kullanılabilecek arazilerdir. VIII. sınıf araziler bitkisel üretime elverişsiz arazilerdir. İkinci kategori olan alt sınıflarda ise aynı sınırlayıcı faktöre veya özür e sahip araziler gruplandırılmaktadır. 1. Erozyon tehlikesi (e), 2. yaşlık (w), 3. köklenme katmanındaki sınırlamalar (s) ve 4. iklim (c) olmak üzere dört genel özür veya sınırlayıcı faktör ayırdedilmiştir. Aynı tür kullanımlar altında benzer yetiştirme tekniğine gerek gösteren araziler de üçüncü kategoride, yetenek birimlerinde gruplandırılmıştır. Bu sistemde araziler yaygın olarak tarımı yapılan kültür bitkilerine göre ve korumalı tarım yapılması esasına dayanarak değerlendirilmektedir. Arazilerin çeşitli yetenek sınıflarına yerleştirilmesinde birçok varsayımlar yapılmaktadır.

İngiltere Arazi Kullanım Yeteneği sınıflandırma sistemi, Amerikan arazi yetenek sınıflama sisteminin

(KLINGEBIEL ve Ark., 1961) uzun zaman uygulaması ve denenmesi sonucu bazı değişiklikler yapılarak oluşturulmuştur. 5. sınıf kaldırılarak sınıf sayısı 7'ye indirilmiştir. Alt sınıflar Amerikan yetenek sınıflamasında olduğu gibi alınırken, "g" sembolü ile belirlenen eğimden dolayı ortaya çıkan sınırlayıcı faktör alt sınıf olarak eklenmiştir. Bunun yanı sıra sınıfların tanımlaması sınırlayıcı faktörlerin üst sınırları daha açık bir şekilde hatta bazı faktörler için sayısal değerler verilerek yapılmıştır (BIBBY ve Ark., 1969).

İran'da geliştirilen sulu tarıma uygunluk arazi sınıflaması esas olarak USBR (1953)'e dayanmaktadır. Her arazi haritalama birimi için saptanan alt toprağın geçirgenliği, alt toprağın taşlılığı, üst toprağın tekstürü, üst toprağın taşlılığı, toprak derinliği, infiltrasyon derecesi, toprak tuzluluğu, toprak alkaliliği, arazinin ortalama eğimi, en yüksek eğim, mikrorölyef, şimdiki erozyon durumu, taban suyu derinliği, diğer sınırlamalar, yüzeyde göllenme ve taşkın tehlikesi gibi özellikler dikkate alınarak arazinin sınıfı saptanmaktadır. Arazi sulu tarıma uygunluk derecesine göre 6 sınıfa ayrılmıştır. Her sınıf içerdiği sınırlayıcı faktöre 4 alt sınıfa bölünmüştür. Ayrıca potansiyel sulu tarıma uygunluk sınıfı ve araziye potansiyel sınıfına getirmek için gerekli iyileştirme çalışmasının türü de saptanmıştır (MAHLER, 1970).

İran'da arazi kullanımı ve arazi yapısına uygun tarımsal arazi iyileştirme projelerine temel olarak çok amaçlı bir arazi değerlendirme yöntemi geliştirilmiştir. Sistemin belli bir kullanım için en uygun alanların ve belli bir alan için en uygun kullanım türünün seçimine olanak vermesi amaçlanmıştır. Arazi kullanım türleri oldukça geniş anlamda, ayrıntılara girmeden tanımlanmış ve çalışmalar küçük ölçekli haritalarda yürütülmüştür. Dikkate alınan arazi kullanım türleri kuru tarım, sulu tarım, çayır mer'a ve

ormandır (VAKILIAN ve Ark., 1970). Hazırlanan Bölgesel Arazi Kaynakları ve Potansiyelleri (1:250.000 ölçekli) haritasında haritalama birimlerinin çeltik, kuru tarım, meyve bahçesi, otlak, orman, mesire yeri ve şehir ve sanayi alanları gibi kullanım türleri için ayrı ayrı değerlendirilmesi yapılmıştır. Haritalama birimlerinin bu kullanım türleri için şimdiki uygunluk derecesi, potansiyel uygunluk derecesi ve bu potansiyel uygunluk derecesine ulaşmak için gerekli yatırım düzeyi çizelgeler halinde verilmiştir (VEENENBOS, 1975).

Kanada arazi yeteneği sınıflaması tarım, ormancılık, mesire yeri, otlakçılık ve avcılık gibi arazi kullanım türleri için ayrı ayrı yapılmıştır. Tarımda kullanım için araziler, tarımsal potansiyelleri ve sınırlayıcı faktörlerinin şiddetine göre yedi yetenek sınıfına ayrılmıştır. Sınıflar içerdiği sınırlayıcı faktörün çeşidine göre alt sınıflara ayrılmıştır. Diğer kullanım türleri içinde araziler aynı şekilde yedi sınıfa ayrılmıştır (McCORMACK, 1971).

#### 2.4. Belli Başlı Niceliksel Arazi Değerlendirme Yöntemleri

Özellikle son yıllarda toprak ve araziye ilişkin daha ayrıntılı sayısal verilerin elde edilmesi ve otomatik bilgi işlem olanaklarının gelişmesinin sonucu olarak, arazi değerlendirmesinde niceliksel sistemlerin geliştirilip uygulanmaya başlandığı görülmektedir.

En eski niceliksel arazi değerlendirme sistemi Storie Arazi Dereceleme yöntemidir (STORIE, 1937). Sistem, arazinin potansiyel üretkenliliği ile ilgili arazi karakteristiklerine dayalı, arazinin endeksinin hesaplanmasıdır. Arazi endeksi toprak profili faktörü (A), yüzey toprağının tekstürü faktörü (B), eğim faktörü (C) ve drenaj, alkali-

lik, besin elementleri düzeyi, erozyon ve mikrorölyef gibi A,B,C faktörünün dışında kalan faktörler (X)'in birbiri ile çarpılması sonucu hesaplanır. Her bir faktörün değişen düzeyleri için 0 ile 100 arasında değişen puanlar saptanmıştır. Her haritalama birimi için sahip olduğu arazi karakteristiklerine göre saptanan faktör A,B,C ve X değerleri aşağıdaki eşitliğe göre birbiriyle çarpılarak arazi endeksi hesaplanmaktadır:

$$\text{Storie Arazi Endeksi} = A \times B \times C \times X$$

Kaliforniya toprakları için hesaplanan Storie Arazi Endeksi değerine göre topraklar altı gruba ayrılmıştır. Storie arazi endeksi değeri 100-80 olan araziler çok iyi, 79-60 olanlar iyi, 59-40 olanlar orta, 39-20 olanlar fakir ve 19-10 olanlar çok fakir tarım alanları olarak gruplandırılmıştır. Storie arazi endeksi değeri 10'dan az olan araziler tarım dışı araziler olarak sınıflandırılmıştır (STORIE, 1937).

Storie arazi dereceleme yöntemi 1944, 1948 ve 1955'de tekrar gözden geçirilerek bazı değişiklikler yapılmıştır. Son olarak Nelson ve Ark., (1963), A,B,C ve X faktörlerine ek-dış faktör olarak iklimi, faktör Y olarak değerlendirmeye almışlardır. Bu faktörlerin birbirleriyle çarpılması sonucu elde edilen endekse arazi üretkenlik endeksi adını vermişlerdir. Arazi üretkenlik endeksi değerine göre araziler beş grupta gruplandırılmıştır (OLSON, 1974)

RIQUIER ve Ark., (1970) en iyi araziden belli bir bitki için elde edilebilecek optimum ürünün, değerlendirmesi yapılan arazide yüzde kaçının üretebileceğini yansıtan üretkenlik endeksinin hesaplanmasına olanak sağlayan niceliksel bir arazi değerlendirme yöntemi geliştirmişlerdir. Arazi üretkenlik endeksi ayrı ayrı arazi karakteristikleri için elde edilen değerlerin aşağıdaki eşitliğe göre

Almanya'da arazi vergilerin/<sup>in</sup>adaletli dağılmasını sağlamak, kredi dağıtımında ölçüt olarak kullanılmak, tarımsal danışma servisinin teknik çalışmalarına, arazi kullanım planlarına ve arazi iyileştirme çalışmalarına temel olmak üzere bir toprak sınıflandırma ve arazi değerlendirme sisteminin oluşturulması çalışmaları 1925 yılında başlamıştır. Sonuçta oluşturulan yöntem 1934 yılında yukarıda belirtilen amaçlarla kullanılmak üzere resmen kabul edilmiştir. Sistemde toprakları işlenebilir arazi olarak değerlendirmede üç ayrı ölçüt kullanılmıştır. Birinci ölçüt toprak tekstür gruplarıdır (Boden artengruppen). Toprak tekstürüne göre bütün topraklar 9 gruba ayrılmıştır. İkinci ölçüt toprakların kökeni ve gelişimidir (Hauptentstehungsarten). Buna göre 5 sınıf ayrılmıştır. Üçüncü ölçüt toprağın bulunduğu durumdur (Zustandsstufen). Buna göre 7 sınıf ayrılmıştır. Topraklar haritalanırken önce toprağın tekstürünü belirten grup sembolü, sonra toprağın kökenini belirten sınıf sembolü ve en son olarak toprağın bulunduğu durumu belirten sınıf numarası verilmektedir. Bu üç ölçütün Almanya'da rastlanabilecek olası tüm kombinasyonları için derecelemenin alt ve üst sınırları oluşturulan değerlendirme çizelgesinde verilmiştir. Toprakları otlak arazisi olarak değerlendirmede ise, toprakların tekstürü (Bodenart), toprağın bulunduğu durum (Bodenzustand) ve iklim ve su durumu (Klima und Wasserverhältnisse) olmak üzere 3 ölçüt esas alınmıştır. Toprakların tekstürüne göre 5 grup, toprağın bulunduğu duruma göre işlenebilir arazi-dekine benzer şekilde 7 sınıf, iklim koşulları yıllık ortalama sıcaklığa göre 4 sınıf ve su durumunu belirlemek amacıyla drenaj durumunu yansıtan 5 sınıf ayrılmıştır. Bütün bu ölçütlerin olası bütün kombinasyonları için arazinin derecesini gösteren otlak değerlendirme çizelgesi hazırlanmıştır (WEIERS ve Ark., 1974). Bu derecelemde düz ve düze yakın topografyalı, yıllık ortalama sıcaklığı 8°C ve yıllık toplam yağış,

çarpılmasıyla hesaplanmaktadır.

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

H= Toprak nem içeriği (kuraklık faktörü)

D= Drenaj (aşırı su faktörü)

P= Etkili toprak derinliği (sığlık faktörü)

T= Köklenme katmanının tekstür ve strüktürü

N= Baz saturasyon yüzdesi

S= Çözünebilir tuz konsantrasyonu

O= A<sub>1</sub> horizonunun organik madde içeriği

A= B horizonunun kation değişim kapasitesi veya kil tipi.

M= B horizonunun ayrışabilir mineraller içeriği.

Bu karakteristiklerin her birisinin değişen düzeyleri için 0 ile 100 arasında değerler önerilmiştir. Bitkiler için en uygun düzeylere en yüksek derece verilmiştir. Dereceleme tek yıllık kültür bitkileri, çayır ve orman veya ağaçlar için olmak üzere üç ayrı kullanım türü için ayrı ayrı yapılmıştır. Üretkenlik endeksi değerlerine göre araziler, mükemmel, iyi, orta, fakir ve aşırı derecede fakir olmak üzere beş gruba ayrılmıştır. Daha sonra düzeltililebilecek arazi karakteristiklerini düzeltilmiş gibi değerlendirerek potansiyel üretkenlik endeksi hesaplanmıştır. Potansiyel üretkenlik endeksinin, üretkenlik endeksine bölünmesiyle elde edilen değere de arazinin iyileştirilebilirlik katsayısı adını vermişlerdir.

ortalaması 600 mm ve çiftlik büyüklüğü Saxony'de olduğu gibi orta (20-50 ha.) araziler optimum olarak varsayılmaktadır. Eğer bu standard koşullardan sapmalar varsa çizelgelerden elde edilen derecelemeler bu koşullara göre uyarlanır. Böylece arazilerin veya çiftliklerin ürün potansiyel endeksleri aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanır:

$$\text{Ürün endeksi} = \frac{\text{a,b,c alanları (m}^2\text{)} \times \text{a,b,c...düz.derecesi}}{100}$$

(a,b,c parselde veya çiftlikte bulunan farklı topraklar)

Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliğinde ülkenin yaygın olarak ekimi yapılan tahıl türleri için iklim ve ekonomik özellikleri bakımından yeknesak olan alanlara uygulanmak üzere bir arazi değerlendirmesi yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntem toprak özellikleri ile üretkenlik arasındaki ilişkiye dayalı niceliksel bir arazi değerlendirme yöntemidir. Her bir toprak faktörünün üretkenliliğe etkisi aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmaktadır.

$$Y = A + B_1 X_1 + B_2 X_2 + \dots + B_n X_n$$

Y= Hesaplanan ürün

A= Sabit değer

B= Regresyon katsayısı

X= Faktörün sayısal değeri.

Bu yöntem Rusya'nın Belorussra, Azerbeycan, Moldovia bölgelerinde uygulanmıştır. Regresyon katsayıları ve sabit değerler çok sayıda deneme parselinden alınan sonuçlardan hesaplanmıştır (KRATANOV ve Ark., 1975).

Romanya'da niceliksel bir arazi değerlendirme sistemi oluşturmak amacıyla toprak, rölyef ve iklim koşullarının kültür bitkilerinin ürün miktarı üzerine etkisi araştırılmış ve bu ilişkiyi gösteren grafikler çizilmiştir. Bu



ayrı özellikler için yapılan değerlendirmelerin tümü bir ekolojik birimin değerini vermektedir. Yol durumu, parselin şekli ve konumu gibi faktörlere bağlı olarak bu değer üzerinde düzeltmeler yapılmaktadır. Belli bitkilerin ürün miktarı, bir hektar alana yapılan toplam masraflar ve karlılık endeksi ekonomik değerlendirmede dikkate alınan ölçütlerdir (KRASTANOV ve Ark., 1975).

Bulgaristan'da kullanılan arazi değerlendirme yönteminin esası belli bitkiler için toprak verimliliğini etkileyen toprak özelliklerinin değerlendirilmesidir. Toprak özellikleri 0'dan 100'e kadar derecelendirilmiştir. Her toprak tipi belli bitkiler için ayrı ayrı değerlendirilmektedir. Belli bir bitkiye göre arazinin değeri, toprak özellikleri için ayrı ayrı elde edilen değerlendirme sonuçlarının aritmetik ortalaması alınarak hesaplanır. İklimin etkisi ayrı olarak ele alınmıştır. Sulama, taşlılık erozyon ve tuzluluk için katsayılar oluşturulmuştur. Ürün aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmaktadır:

$$Y = (S \times Z_1 \times Z_2 \times \dots \times Z_n)$$

Burada Y= Ürün,

S= Toprak faktörü

$Z_1 \dots Z_n$  = İklim, Sulama, erozyon ve tuzluluk gibi üretkenliliğin diğer faktörleri.

Toprak faktörü (S) ise aşağıdaki eşitliğine göre hesaplanmaktadır:

$$S = \frac{\varphi_1 X_1 + \varphi_2 X_2 + \varphi_3 X_3 + \varphi_4 X_4 + \varphi_5 X_5 + \varphi_6 X_6}{N}$$

$X_1 \dots X_6$ : Toprak faktörleri

$\varphi_1 \dots \varphi_6$ : Toprak faktörlerinin çarpıldığı katsayılar

n: Katsayıların sayısal değerinin toplamı.

Böylece elde edilen ürün değeri ekonomik değerlendirmenin temelini oluşturmaktadır. Ekonomik değerlendirmede: 1. Her 100 Leva'lık işgücü giderlerine karşılık toplam üretim, 2. Her birim alandan toplam üretim, 3. Birim alandan net gelir gibi ölçütler kullanılmaktadır (KRASTANOV ve Ark., 1975).

SYS (1975), küçük ölçekli çalışmalar için <sup>yarı</sup>niceliksel bir arazi değerlendirme yöntemi geliştirmiştir. Geniş anlamda tanımladığı arazi kullanım türlerinin herbiri için belli toprak özelliklerinin sınırlayıcı etkisini yansıtan çizelgeler oluşturmuştur. Örneğin, tahıllar için toprak derinliği 90 cm ve daha fazla ise "sınırlama yok", 40-90 cm ise "hafif sınırlama", 20-40 cm ise "orta derecede sınırlama", 10-20 cm ise "şiddetli sınırlama" olacağını belirtmiştir. Sonuçta yöntem arazinin çeşitli kullanım türleri altında üretkenliliğinin hangi faktörlerce sınırlandırıldığını ortaya koymaktadır.

SYS (1978), humid-tropik bölge topraklarını değerlendirmek amacıyla yarı niceliksel bir arazi değerlendirme yöntemi geliştirmiştir. Değerlendirmede iklim, yıllık sınırlamasına neden olan drenaj ve taşkın alma, fiziksel toprak koşullarına ilişkin tekstür, strüktür, toprak derinliği ve taşlılık ve kolayca giderilemeyecek toprak verimliliğine ilişkin CEC, baz saturasyon yüzdesi ve organik madde içeriği gibi karakteristikleri dikkate almıştır. Önemli tropik bitkiler için bu karakteristiklerin çeşitli düzeylerinin karşıtı olan derecelmeleri gösteren arazi gereksinimi çizelgesinden bulunan değerler aşağıdaki formüle uygulanarak arazi endeksi hesaplanmıştır.

$$I = A \times \frac{B}{100} \times \frac{C}{100} \dots\dots\dots$$

A,B,C, ..... her bir arazi karakteristiğinin düzeyine

göre arazi gereksinimi çizelgesinden elde edilen değerler. Bu eşitlikle hesaplanan endeks değerine göre arazinin düşünülen kullanım türü için uygunluk sınıfı saptanmıştır.

Endonezya'nın Riam-Kanan kıyı bölgesi topraklarının çeltik üretimi için uygunluğu ISMANGUN ve Ark., (1978) tarafından değerlendirilmiştir. Bu amaçla her bir haritalama biriminin topoğrafya, drenaj, taşkın alma, tekstür, sülfirik horizonun derinliği, CEC, baz saturasyon yüzdesi ve organik madde içeriği gibi fiziksel arazi karakteristikleri değerlendirmede dikkate alınmıştır. Bu arazi karakteristiklerinin herbirinin değişik düzeyleri için dereceleme çizelgeleri oluşturulmuştur. Bir haritalama biriminin endeksi her bir arazi karakteristiği için bu çizelgeden elde edilen puanların çarpılmasıyla hesaplanmıştır. Elde edilen değere göre haritalama birimleri çeltik üretimi için içerdiği sınırlayıcı faktörleri yansıtacak şekilde sınıflandırılmıştır.

SYS ve Ark., 1979 yılında yaptıkları araştırmada FAO/UNESCO Dünya Toprak Haritasında ayrıtedilen toprak sınıflarınının 17 ayrı bitki için üç ayrı yönetim düzeyinde, genelleştirilmiş iklim verileri de dikkate alınarak uygunlukları saptanmış, dünyanın bitkisel üretim potansiyelinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Değerlendirmede toprakların eğim, derinlik, drenaj, tekstür, kireç ve jips içerikleri, tuzluluk ve alkalilik gibi önemli arazi karakteristiklerinin üretimi sınırlayıcı etkisi ve derecesi esas alınmıştır. İklim verileri, uygunluğun belirlenmesinde önemli derecede etkili olmuştur. Ekonomik faktörler sadece düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç farklı girdi düzeyinin değerlendirmeye esas alınmasıyla sistemde rol almıştır. Her arazi karakteristiğinin bu girdi düzeylerinin herbiri için optimal ve marjinal değerleri belirlenmiştir. Bir bitki türü için bütün arazi karakteristikleri optimum düzeyde olan topraklar bu bitki için çok uygun olarak sınıflandırılmıştır.

Bir veya daha fazla karakteristiği marjinal olan topraklar az uygun olarak ve marjinaldan daha şiddetli özürü olan topraklar uygun değil olarak sınıflandırılmıştır.

## 2.5. Arazi Değerlendirmesinde Bilgisayarların Kullanılması

PEARCEY ve Ark. (1968) tarafından yapılan çalışmada bilgisayarların arazi değerlendirilmesinde kullanılmasını kısıtlayan faktörlerin teknolojik olduğu ve zamanla giderilebileceği belirtilmiştir. Bilgisayarların en önemli üstünlüğünün çok geniş sayıda verilerin depolanıp hızlıca işlenmesine olanak sağlamasıdır. Araştırmacılar bilgisayarla arazi değerlendirilmesinde üç ayrı sınırlayıcı faktör saptamıştır. Bunlar bilgisayarda hesaplanabilir şekilde verilerin yetersizliği, analiz için gerekli olan geniş hacimli verileri işleme alabilecek kapasitede bilgisayarların bulunamayışı ve değerlendirmenin içerdiği işlemleri ve karşılıklı ilişkileri içine alacak modellerin eksikliğidir.

Bilgi işleme ile hazırlanan bilgisayar yorum haritaları ucuz, istendiğinde kolayca çoğaltılabilen ve çeşitli amaçlarla kullanılabilme olanağı olan haritalardır. Bu haritalar aynı zamanda arazi kullanım planlayıcılarına seçilmiş kullanım türleri için arazilerin içerdiği sınırlamaları gösteren önemli veriler sağlar (NICHOLS ve Ark., 1974).

JOHNSON (1975) tarafından hazırlanmış temel toprak haritalarından çeşitli amaçlarla yorum haritalarının bilgisayarlarla başarıyla yapılabileceği belirtilmiştir. Bilgisayarların çok sayıda yorum yapmaya olanak sağladıkları gibi gerekli zaman ve masrafı azaltıkları vurgulanmıştır. Bunun yanısıra bilgisayarda bu amaçla depolanan veriler diğer birçok projelerin ve modellerin oluşturulmasında kullanılabilceği ortaya konmuştur.

Bilgisayarlar, varolan verilerden daha fazla yorum yapmamıza olanak vermektedir. Yorumların doğru ve gerçeğe yakın olması kullanılan verilerin sağlık derecesine bağlıdır. Ne kadar çok gözlem yapılırsa, yapılacak hata o derece azalır. Gerek duyulan gözlem ve örnekleme yoğunluğu, dolaşısıyla elde edilecek verilerin doğruluk derecesi çalışmanın amacına bağlıdır (WEBSTER, 1975).

Arazi değerlendirmesinde her bir haritalama birimi, sahip olduğu arazi niteliği ve karakteristikleriyle birlikte, dikkate alınan her arazi kullanım türü için ayrı ayrı işleme alınıp sonuca ulaşılmaktadır. Özellikle niceliksel arazi değerlendirme sistemlerinde işleme alınan verilerin sayısının fazlalığı ve çeşitliliği araştırmacıları bu amaçla bilgisayar kullanmaya zorlamıştır. Diğer yönden bilgisayarlar arazi değerlendirmesinde daha fazla verinin işleme alınmasını ve işlemlerin çabuklaştırılmasını sağlamıştır (RUDEFORTH, 1975).

RUDEFORTH (1975) toprak etüd ve haritalama sırasında elde edilen verileri incelemek için bilgisayar yöntemleri oluşturmuştur. Böylece söz konusu verilerin istatistiksel analizi mümkün olmuş, haritalama birimlerinin özellikleri değerlendirilerek arazi kullanma ve sınıflandırma gibi işlemlerin otomatik bilgi işleme ile yapılmasına çalışılmıştır. Sonuçta grid verilere dayanan haritalar üretilmiştir. Birçok seçeneği değerlendirebilmek için sınıf belirleyici sınırlar kolaylıkla değiştirilebilmiştir.

ZUIJLEN (1975) otomatik kartoğrafya çalışmalarını üç aşamada toplamıştır. 1. Topoğrafik haritadan veya diğer konulu haritadan verilerin sayısallaştırılarak toplanması, 2. Verilerin depolanması ve bilgisayarda işlenmesi, 3. Verilerin istenilen şekilde sunulması. Verilerin toplanması ve sonuçların sunulması sistemin kalbini oluşturmaktadır.

Harita üzerindeki noktalar x veya y koordinatlarına göre konumlarıyla tanımlanırlar. Koordinatlar kağıt şerite veya manyetik banda kaydedilir. Elle veya otomatik olarak kontrollu harita üzerindeki bilgileri manyetik banda veya kağıt şeride kaydedici numaratorler bu amaçla başarıyla kullanılmıştır.

De GRUIJTER (1977) bilgisayar yardımıyla toprakları sınıflandırmak amacıyla arazi karakteristiklerini belirten değişkenleri nominal, ordinal ve metrik olarak üç gruba ayırmıştır. Ana madde, fizyoğrafya gibi kendi arasında doğal bir sıralama göstermeyen değişkenlere nominal, tuzluluk, alkalilik, drenaj sınıfı gibi birbiri ile ilişkili sınıflara ayrılabilen doğal sıralamaya sahip değişkenlere ordinal ve toprak derinliği, tabansuyu derinliği, eğim gibi devamlılık gösteren değişkenlere metrik değişkenler adını vermiştir. Toprakların sayısal sınıflamasını yaparken üst kategorilerde nominal değişkenleri, alt kategorilerde ise ordinal ve metrik değişkenleri ölçüt olarak kullanılmıştır.

WETHERBY (1977), 1:30000 ölçekli ayrıntılı toprak haritası hazırlamak amacıyla 1:15.000 ölçekli hava fotoğrafları üzerinde 1 km. aralıklarla çizilen traversler üzerinde 100 m aralıkla örnekleme ve augerhol kontrollu yapmıştır. Gerekli verilerin kaydedilmesinde eksiksiz, istenilen nitelikte veri toplanmasını sağlayan hazır tanımlama ve veri kaydetme kartları kullanılmıştır. Profillerin sınıflaması seçilen belli değişkenlere göre yapılmıştır. Toprak etüd ve haritalama sırasında toplanan bu verilerin bilgisayarda işleme ile her türlü amaç için bilgi üretiminde ve değişik seçenekler için kullanılabilceği belirtilmiştir.

CHAN (1978), bilgisayar kullanarak çeşitli arazi karakteristiklerinin Hevea türü kauçuk bitkisinin ürün

miktarına etkisini araştırmıştır. Ürün miktarı ve arazi karakteristikleri arasında bulunduğu ilişkiye dayanarak Peninsular topraklarının Hevea bitkisi için uygunluklarını değerlendirmiş ve sonuç olarak Hevea bitkisi için teknik olarak uygunluk gruplaması sistemini oluşturmuştur. Ayrıca bu tür çalışmalar da başarılı sonuç alınmasının, daha çok yeknesak toprak haritalama birimlerinin tam ve doğru olarak ayırt edilip, haritalanmış olmasına bağlı olduğu belirtilmiştir.

ROGOFF ve Ark., (1980), varolan toprak haritasından yararlanarak Windsar şehrinin etrafındaki alanların su borusu, kanalizasyon, gibi yeraltı hatlarının geçirilmesi ve evlerin kurulması, gibi kentsel kullanım türleri için potansiyel uygunluğunu bilgisayar yardımıyla değerlendirmişlerdir. Alan kullanım planlaması haritaları bilgisayarda otomatik olarak hazırlanmıştır.

## 2.6. Ülkemizde Arazi Değerlendirmesi Çalışmaları

Ülkemizde arazi değerlendirme konusunda yeterli çalışmalar yapıldığı söylenemez. Zira Türkiye için geliştirilmiş bir orjinal arazi değerlendirme yöntemi de bulunmamaktadır. Sadece USBR'ın (1953) Sulu Tarıma Uygunluk Arazi Sınıflaması, KLINGEBIEL ve Ark.,'nın (1961) Arazi Yetenek Sınıflaması, ve STORIE'nin (1937) Arazi Dereceleme Sistemi çeşitli amaçlarla kullanılmıştır. Arazi yetenek sınıflaması farklı toprakların oransal uygunluklarını gösteren bir ölçüt olarak tarım alanlarının sınıflandırılmasında kullanılmıştır (HIZALAN, 1969, ÖZBEK ve Ark., 1974). Topraksu'nun hazırlamış olduğu Havza raporlarında ve Toprak Kaynağı Envanter Raporlarında toprakların arazi yetenek sınıfları da saptanmıştır. Sulu tarıma uygunluk sınıflaması Topraksu ve DSİ tarafından sulamaya açılacak alanların projelenmesinde kullanılmıştır.

Storie'nin Arazi Dereceleme Yöntemi Türkiye'de yapılan Arazi Toplulaştırması ve Toprak ve Tarım Reformu projelerinde arazilerin kamulaştırılıp dağıtımında arazileri derecelemede kullanılmıştır. Bu yöntem arazilerin sadece bazı önemli fiziksel unsurlarını dikkate alan bir sistem olduğundan dolayı uygulamada hatalı sonuçlar vermiştir. Bunu önlemek için TOPRAKSU (1974), yöntemde bazı küçük değişiklikler yapmış, sisteme ayrıca verimlilik endeksi eklemiştir.

Bütün bu değişikliklere rağmen sistemin Urfa'daki Toprak ve Tarım Reformu uygulamasında ve son yıllarda yapılan arazi toplulaştırma projelerindeki uygulamalarında çok sayıda çiftçilerin kendi arazileri için septanan değere karşı çıkmalarına neden olmuştur. Bu da sözkonusu projelerin zamanında tamamlanamamasını sonuçlamıştır.

Türkiye'de kırsal kesimde nüfus artışına paralel olarak tarım arazileri de kuşaktan kuşağa parçalanmaktadır. Bunun sonucu olarak birçok yerde parsellerin konumu, şekli ve büyüklüğü makinalı tarımı, sulama ve drenaj projelerinin uygulamasını olanaksız kılacak küçük ve düzensiz bir hal almıştır. 1950 yılında 2 ha.'dan küçük arazi işleyen tarımsal işletme sayısının toplam tarımsal işletme sayısına oranı % 30 iken 1963 yılında bu oran % 41'e yükselmiştir. 1963 tarım sayımına göre tek parçalı arazisi olan tarım işletmelerinin toplam tarım işletmelerine oranı % 9,6, 4-5 parçalı arazisi olan tarım işletmeleri için aynı oran % 19,9 ve 10 ve daha fazla sayıda parseli olan tarım işletmeleri için aynı oran % 24.8 dir (MİLLİOĞULLARI, 1982).

Ülkemizde, özellikle sulama ve drenaj projelerinin uygulanacağı alanlarda arazi toplulaştırmasının kaçınılmazlığı ve kullanılmakta olan Storie Arazi Dereceleme Sisteminin başarısızlığı nedeniyle ŞENOL (1981) tarafından yeni bir taslak arazi değerlendirme sistemi geliştirilmiştir.

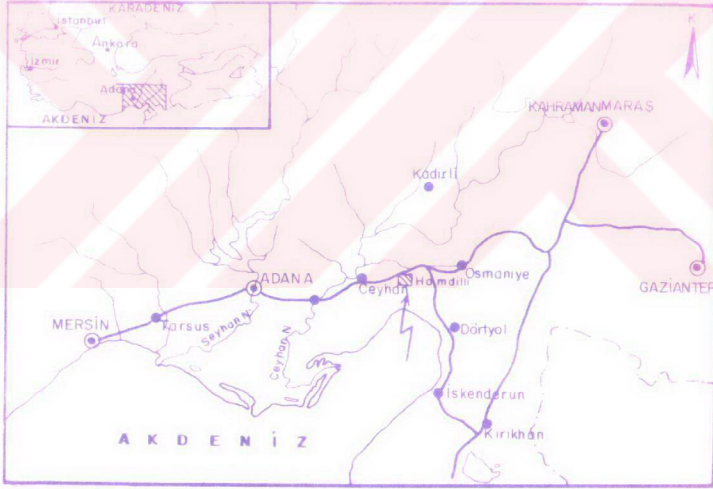


Sistemin oluşturulmasında FAO (1977) tarafından belirtilen ilkeler esas alınmıştır. Değerlendirme işlemlerinin tümünün üç ayrı aşamada yürütüleceği belirtilmiştir. İlk olarak değerlendirmede dikkate alınacak arazi kullanım türleri tanımlanmaktadır. İkinci aşamada, arazi, arazi kullanımı türlerinin arazi gereksinimleri ve bu arazi kullanım türlerinden oluşacak gelir ve giderlere ilişkin veriler toplanmaktadır. Tanımlanan arazi kullanım türlerinin kârlılıklarını belirlemek amacıyla, Gelir/Gider oranı kârlılık endeksi olarak alınmaktadır. Son aşamada verilerin değerlendirilmesi yapılarak, parsel endeksi hesaplanmaktadır. Bu amaçla ilk olarak arazi karakteristikleri arazi kullanım türlerinin arazi gereksinimleriyle karşılaştırılmaktadır. Böylece her haritalama birimi arazi kullanım türleri için fiziksel olarak değerlendirildikten sonra, elde edilen fiziksel endeks değerleri arazi kullanım türlerinin kârlılık endeksleri ile çarpılarak arazi endeks değerleri hesaplanmaktadır. Daha sonra her haritalama birimi için yüksek endeks değerli kullanım türlerinden oluşan ideal arazi kullanım planı belli bir dönem için hazırlanmaktadır. Hazırlanan bu kullanım planında yer alan arazi kullanım türlerinin hesaplanmış endeks değerlerinden yararlanılarak her haritalama birimi için final arazi endeksi hesaplanmaktadır. Bu Haritalama birimlerinin final arazi endekslerinden ve parselde kapladıkları alandan yararlanılarak parsel için endeks derecelemesi yapıp, parselin değerini yansıtan endeksler hesaplanmaktadır (ŞENOL, 1981).

### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1. Materyal

Çalışma örnek olarak seçilen Adana'nın Ceyhan ilçesine bağlı Hamdilli köyünde yürütülmüştür. Bu köyün seçilmesinin nedeni, köy arazilerinin bir yörede rastlanılabilecek kadar çok çeşitli arazi şeklini bünyesinde toplamış olmasıdır. Hamdilli köyü Ceyhan ilçesinin doğusunda yer almakta olup, ilçe merkezine uzaklığı 11 km'dir. Hamdilli köyünün doğusunda Azizli, güneyinde Değirmendere ve Çanlı, kuzeyinde Mercin ve Köprülü köyleri bulunmaktadır (Şekil 1). Çalı-



Şekil 1- Çalışma Alanının Konumu.

0 25 50 75 km

ışma alanının ÜZBEK ve Ark. (1981)'ca yürütülen Ceyhan ovası toprak etüdüleri sırasında yapılmış olan kesiminin Temel Toprak Haritası söz konusu kaynaktan aynen alınmıştır. Çalışmada her parselde yer alan çeşitli toprakların yayılış

alanlarını ölçmek amacıyla alanın 1:5000 ölçekli topoğrafik haritası temel kartoğrafik materyal olarak kullanılmıştır. Hamdilli köyü arazi mülkiyet durumunu saptamak amacıyla Ceyhan ilçe Kaymakamlığı Tapu Sicil Muhafazlığından sağlanan parsellerin kadastral planını gösteren Genel Pafta Krokisi ve ilâm cetvelleri kullanılmıştır.

### 3.2. Metod

Bu çalışmada, FAO (1977)'de verilen ilkeler ışığında sadece bir yaklaşım olarak hazırlanan ve ŞENOL (1981) tarafından taslak halinde önerilen niceliksel arazi değerlendirme sistemi örnek bölge olarak seçilen Ceyhan ilçesi Hamdilli köyünde uygulanmıştır. Değerlendirmeye esas olacak gerekli verilerin sağlıklı bir şekilde elde edilebilmesi amacıyla çeşitli yöntemler denenmiştir. Araştırma sırasında yöntemler işlerlik getirmek amacıyla gerekli düzenlemeler ilgili kaynakların ışığında yapılmıştır. Araştırmada kullanılan yöntemin yeni oluşu nedeniyle burada bütün ayrıntılarıyla anlatılması gerekli görülmüştür.

Arazi değerlendirme işlemlerinin tümü iki ayrı aşamada gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Bunlar:

- I- Veri toplama
- II- Değerlendirme

#### I. Veri Toplama:

Öncelikle çalışma alanının sınırları, parsellerin şekil, büyüklük ve dağılımları Hamdilli köyü genel Pafta Krokisi ve ilâm cetvellerinden yararlanılarak belirlenmiştir.

Daha sonra köyde alışlagelmiş yaygın arazi kullanım türlerini (AKT) tanımlamak ve ekonomik analizler için gerekli verileri toplamak amacıyla EK I/<sup>de</sup> görülen anket form-

Bir veya daha fazla karakteristiği marjinal olan topraklar az uygun olarak ve marjinaldan daha şiddetli özürü olan topraklar uygun değil olarak sınıflandırılmıştır.

## 2.5. Arazi Değerlendirmesinde Bilgisayarların Kullanılması

PEARCEY ve Ark. (1968) tarafından yapılan çalışmada bilgisayarların arazi değerlendirilmesinde kullanılmasını kısıtlayan faktörlerin teknolojik olduğu ve zamanla giderilebileceği belirtilmiştir. Bilgisayarların en önemli üstünlüğünün çok geniş sayıda verilerin depolanıp hızlıca işlenmesine olanak sağlamasıdır. Araştırmacılar bilgisayarla arazi değerlendirilmesinde üç ayrı sınırlayıcı faktör saptamıştır. Bunlar bilgisayarda hesaplanabilir şekilde verilerin yetersizliği, analiz için gerekli olan geniş hacimli verileri işleme alabilecek kapasitede bilgisayarların bulunamaması ve değerlendirmenin içerdiği işlemleri ve karşılıklı ilişkileri içine alacak modellerin eksikliğidir.

Bilgi işleme ile hazırlanan bilgisayar yorum haritaları ucuz, istendiğinde kolayca çoğaltılabilen ve çeşitli amaçlarla kullanılabilme olanağı olan haritalardır. Bu haritalar aynı zamanda arazi kullanım planlayıcılarına seçilmiş kullanım türleri için arazilerin içerdiği sınırlamaları gösteren önemli veriler sağlar (NICHOLS ve Ark., 1974).

JOHNSON (1975) tarafından hazırlanmış temel toprak haritalarından çeşitli amaçlarla yorum haritalarının bilgisayarlarla başarıyla yapılabileceği belirtilmiştir. Bilgisayarların çok sayıda yorum yapmaya olanak sağladıkları gibi gerekli zaman ve masrafı azalttıkları vurgulanmıştır. Bunun yanısıra bilgisayarda bu amaçla depolanan veriler diğer birçok projelerin ve modellerin oluşturulmasında kullanılabilmesi ortaya konmuştur.

Bilgisayarlar, varolan verilerden daha fazla yorum yapmamıza olanak vermektedir. Yorumların doğru ve gerçeğe yakın olması kullanılan verilerin sağlık derecesine bağlıdır. Ne kadar çok gözlem yapılırsa, yapılacak hata o derece azalır. Gerek duyulan gözlem ve örnekleme yoğunluğu, dolayısıyla elde edilecek verilerin doğruluk derecesi çalışmanın amacına bağlıdır (WEBSTER, 1975).

Arazi değerlendirilmesinde her bir haritalama birimi, sahip olduğu arazi niteliği ve karakteristikleriyle birlikte, dikkate alınan her arazi kullanım türü için ayrı ayrı işleme alınıp sonuca ulaşılmaktadır. Özellikle niceliksel arazi değerlendirme sistemlerinde işleme alınan verilerin sayısının fazlalığı ve çeşitliliği araştırmacıları bu amaçla bilgisayar kullanmaya zorlamıştır. Diğer yönden bilgisayarlar arazi değerlendirilmesinde daha fazla verinin işleme alınmasını ve işlemlerin çabuklaştırılmasını sağlamıştır (RUDEFORTH, 1975).

RUDEFORTH (1975) toprak etüd ve haritalama sırasında elde edilen verileri incelemek için bilgisayar yöntemleri oluşturmuştur. Böylece söz konusu verilerin istatistiksel analizi mümkün olmuş, haritalama birimlerinin özellikleri değerlendirilerek arazi kullanma ve sınıflandırma gibi işlemlerin otomatik bilgi işleme ile yapılmasına çalışılmıştır. Sonuçta grid verilere dayanan haritalar üretilmiştir. Birçok seçeneği değerlendirebilmek için sınıf belirleyici sınırlar kolaylıkla değiştirilebilmiştir.

ZUIJLEN (1975) otomatik kartoğrafya çalışmalarını üç aşamada toplamıştır. 1. Topoğrafik haritadan veya diğer konulu haritadan verilerin sayısallaştırılarak toplanması, 2. Verilerin depolanması ve bilgisayarda işlenmesi, 3. Verilerin istenilen şekilde sunulması. Verilerin toplanması ve sonuçların sunulması sistemin kalbini oluşturmaktadır.

Harita üzerindeki noktalar x veya y koordinatlarına göre konumlarıyla tanımlanırlar. Koordinatlar kağıt şerite veya manyetik banda kaydedilir. Elle veya otomatik olarak kontrollu harita üzerindeki bilgileri manyetik banda veya kağıt şeride kaydedici numaratorler bu amaçla başarıyla kullanılmıştır.

De GRUIJTER (1977) bilgisayar yardımıyla toprakları sınıflandırmak amacıyla arazi karakteristiklerini belirten değişkenleri nominal, ordinal ve metrik olarak üç gruba ayırmıştır. Ana madde, fizyoğrafya gibi kendi arasında doğal bir sıralama göstermeyen değişkenlere nominal, tuzluluk, alkalilik, drenaj sınıfı gibi birbiri ile ilişkili sınıflara ayrılabilen doğal sıralamaya sahip değişkenlere ordinal ve toprak derinliği, tabansuyu derinliği, eğim gibi devamlılık gösteren değişkenlere metrik değişkenler adını vermiştir. Toprakların sayısal sınıflamasını yaparken üst kategorilerde nominal değişkenleri, alt kategorilerde ise ordinal ve metrik değişkenleri ölçüt olarak kullanılmıştır.

WETHERBY (1977), 1:30000 ölçekli ayrıntılı toprak haritası hazırlamak amacıyla 1:15.000 ölçekli hava fotoğrafları üzerinde 1 km. aralıklarla çizilen traversler üzerinde 100 m aralıkla örnekleme ve augerhol kontrollu yapmıştır. Gerekli verilerin kaydedilmesinde eksiksiz, istenilen nitelikte veri toplanmasını sağlayan hazır tanımlama ve veri kaydetme kartları kullanılmıştır. Profillerin sınıflaması seçilen belli değişkenlere göre yapılmıştır. Toprak etüd ve haritalama sırasında toplanan bu verilerin bilgisayarda işleme ile her türlü amaç için bilgi üretiminde ve değişik seçenekler için kullanılabileceği belirtilmiştir.

CHAN (1978), bilgisayar kullanarak çeşitli arazi karakteristiklerinin Hevea türü kauçuk bitkisinin ürün

miktarına etkisini araştırmıştır. Ürün miktarı ve arazi karakteristikleri arasında bulunduğu ilişkiye dayanarak Peninsular topraklarının Hevea bitkisi için uygunluklarını değerlendirmiş ve sonuç olarak Hevea bitkisi için teknik olarak uygunluk gruplaması sistemini oluşturmuştur. Ayrıca bu tür çalışmalar da başarılı sonuç alınmasının, daha çok yeknesak toprak haritalama birimlerinin tam ve doğru olarak ayırt edilip, haritalanmış olmasına bağlı olduğu belirtilmiştir.

ROGOFF ve Ark., (1980), varolan toprak haritasından yararlanarak Windsar şehrinin etrafındaki alanların su borusu, kanalizasyon, gibi yeraltı hatlarının geçirilmesi ve evlerin kurulması, gibi kentsel kullanım türleri için potansiyel uygunluğunu bilgisayar yardımıyla değerlendirmişlerdir. Alan kullanım planlaması haritaları bilgisayarda otomatik olarak hazırlanmıştır.

## 2.6. Ülkemizde Arazi Değerlendirmesi Çalışmaları

Ülkemizde arazi değerlendirme konusunda yeterli çalışmalar yapıldığı söylenemez. Zira Türkiye için geliştirilmiş bir orjinal arazi değerlendirmesi yöntemi de bulunmamaktadır. Sadece USBR'ın (1953) Sulu Tarıma Uygunluk Arazi Sınıflaması, KLINGEBIEL ve Ark.,'nın (1961) Arazi Yetenek Sınıflaması, ve STORIE'nin (1937) Arazi Dereceleme Sistemi çeşitli amaçlarla kullanılmıştır. Arazi yetenek sınıflaması farklı toprakların oransal uygunluklarını gösteren bir ölçüt olarak tarım alanlarının sınıflandırılmasında kullanılmıştır (HIZALAN, 1969, ÖZBEK ve Ark., 1974). Topraksu'nun hazırlamış olduğu Havza raporlarında ve Toprak Kaynağı Envanter Raporlarında toprakların arazi yetenek sınıfları da saptanmıştır. Sulu tarıma uygunluk sınıflaması Topraksu ve DSİ tarafından sulamaya açılacak alanların projelenmesinde kullanılmıştır.

Storie'nin Arazi Dereceleme Yöntemi Türkiye'de yapılan Arazi Toplulaştırması ve Toprak ve Tarım Reformu projelerinde arazilerin kamulaştırılıp dağıtımında arazileri derecelemede kullanılmıştır. Bu yöntem arazilerin sadece bazı önemli fiziksel unsurlarını dikkate alan bir sistem olduğundan dolayı uygulamada hatalı sonuçlar vermiştir. Bunu önlemek için TOPRAKSU (1974), yöntemde bazı küçük değişiklikler yapmış, sisteme ayrıca verimlilik endeksi eklemiştir.

Bütün bu değişikliklere rağmen sistemin Urfa'daki Toprak ve Tarım Reformu uygulamasında ve son yıllarda yapılan arazi toplulaştırma projelerindeki uygulamalarında çok sayıda çiftçilerin kendi arazileri için saptanan değere karşı çıkmalarına neden olmuştur. Bu da sözkonusu projelerin zamanında tamamlanamamasını sonuçlamıştır.

Türkiye'de kırsal kesimde nüfus artışına paralel olarak tarım arazileri de kuşaktan kuşağa parçalanmaktadır. Bunun sonucu olarak birçok yerde parsellerin konumu, şekli ve büyüklüğü makinalı tarımı, sulama ve drenaj projelerinin uygulamasını olanaksız kılacak küçük ve düzensiz bir hal almıştır. 1950 yılında 2 ha.'dan küçük arazi işleyen tarımsal işletme sayısının toplam tarımsal işletme sayısına oranı % 30 iken 1963 yılında bu oran % 41'e yükselmiştir. 1963 tarım sayımına göre tek parçalı arazisi olan tarım işletmelerinin toplam tarım işletmelerine oranı % 9,6, 4-5 parçalı arazisi olan tarım işletmeleri için aynı oran % 19,9 ve 10 ve daha fazla sayıda parseli olan tarım işletmeleri için aynı oran % 24.8 dir (MİLLİOĞULLARI, 1982).

Ülkemizde, özellikle sulama ve drenaj projelerinin uygulanacağı alanlarda arazi toplulaştırmasının kaçınılmazlığı ve kullanılmakta olan Storie Arazi Dereceleme Sisteminin başarısızlığı nedeniyle ŞENOL (1981) tarafından yeni bir taslak arazi değerlendirme sistemi geliştirilmiştir.

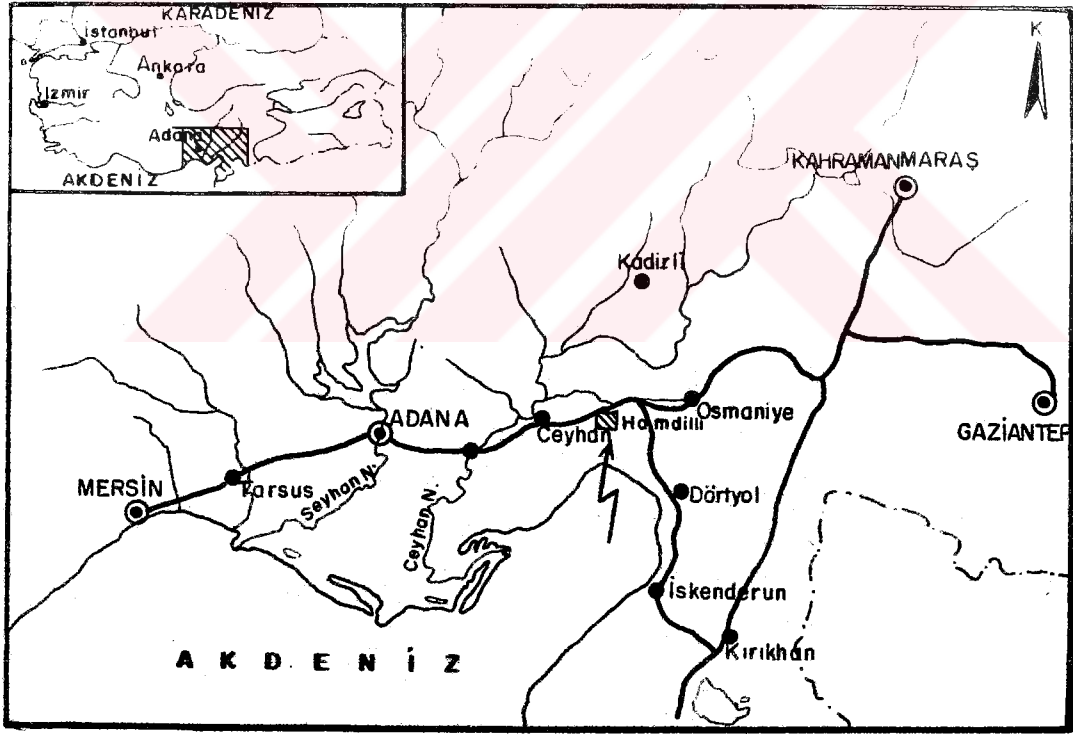


Sistemin oluşturulmasında FAO (1977) tarafından belirtilen ilkeler esas alınmıştır. Değerlendirme işlemlerinin tümünün üç ayrı aşamada yürütüleceği belirtilmiştir. İlk olarak değerlendirmede dikkate alınacak arazi kullanım türleri tanımlanmaktadır. İkinci aşamada, arazi, arazi kullanım türlerinin arazi gereksinimleri ve bu arazi kullanım türlerinden oluşacak gelir ve giderlere ilişkin veriler toplanmaktadır. Tanımlanan arazi kullanım türlerinin kârlılıklarını belirlemek amacıyla, Gelir/Gider oranı kârlılık endeksi olarak alınmaktadır. Son aşamada verilerin değerlendirilmesi yapılarak, parsel endeksi hesaplanmaktadır. Bu amaçla ilk olarak arazi karakteristikleri arazi kullanım türlerinin arazi gereksinimleriyle karşılaştırılmaktadır. Böylece her haritalama birimi arazi kullanım türleri için fiziksel olarak değerlendirildikten sonra, elde edilen fiziksel endeks değerleri arazi kullanım türlerinin kârlılık endeksleri ile çarpılarak arazi endeks değerleri hesaplanmaktadır. Daha sonra her haritalama birimi için yüksek endeks değerli kullanım türlerinden oluşan ideal arazi kullanım planı belli bir dönem için hazırlanmaktadır. Hazırlanan bu kullanım planında yer alan arazi kullanım türlerinin hesaplanmış endeks değerlerinden yararlanılarak her haritalama birimi için final arazi endeksi hesaplanmaktadır. Bu Haritalama birimlerinin final arazi endekslerinden ve parselde kapladıkları alandan yararlanılarak parsel için endeks derecelemesi yapıp, parselin değerini yansıtan endeksler hesaplanmaktadır (ŞENOL,1981).

### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1. Materyal

Çalışma örnek olarak seçilen Adana'nın Ceyhan ilçesine bağlı Hamdilli köyünde yürütülmüştür. Bu köyün seçilmesinin nedeni, köy arazilerinin bir yörede rastlanılabilecek kadar çok çeşitli arazi şeklini bünyesinde toplamış olmasıdır. Hamdilli köyü Ceyhan ilçesinin doğusunda yer almaktadır olup, ilçe merkezine uzaklığı 11 km'dir. Hamdilli köyünün doğusunda Azizli, güneyinde Değirmendere ve Çanlı, kuzeyinde Mercin ve Köprülü köyleri bulunmaktadır (Şekil 1). ÇA-



Şekil 1- Çalışma Alanının Konumu.

alışma alanının ÜZBEK ve Ark. (1981)'ca yürütülen Ceyhan ovası toprak etüdüleri sırasında yapılmış olan kesiminin Temel Toprak Haritası söz konusu kaynaktan aynen alınmıştır. Çalışmada her parselde yer alan çeşitli toprakların yayılış

alanlarını ölçmek amacıyla alanın 1:5000 ölçekli topoğrafik haritası temel kartoğrafik materyal olarak kullanılmıştır. Hamdilli köyü arazi mülkiyet durumunu saptamak amacıyla Ceyhan ilçe Kaymakamlığı Tapu Sicil Muhafazlığından sağlanan parsellerin kadastral planını gösteren Genel Pafta Krokisi ve ilâm cetvelleri kullanılmıştır.

### 3.2. Metod

Bu çalışmada, FAO (1977)'de verilen ilkeler ışığında sadece bir yaklaşım olarak hazırlanan ve ŞENOL (1981) tarafından taslak halinde önerilen niceliksel arazi değerlendirme sistemi örnek bölge olarak seçilen Ceyhan ilçesi Hamdilli köyünde uygulanmıştır. Değerlendirmeye esas olacak gerekli verilerin sağlıklı bir şekilde elde edilebilmesi amacıyla çeşitli yöntemler denenmiştir. Araştırma sırasında yöntemle işlerlik getirmek amacıyla gerekli düzenlemeler ilgili kaynakların ışığında yapılmıştır. Araştırmada kullanılan yöntemin yeni oluşu nedeniyle burada bütün ayrıntılarıyla anlatılması gerekli görülmüştür.

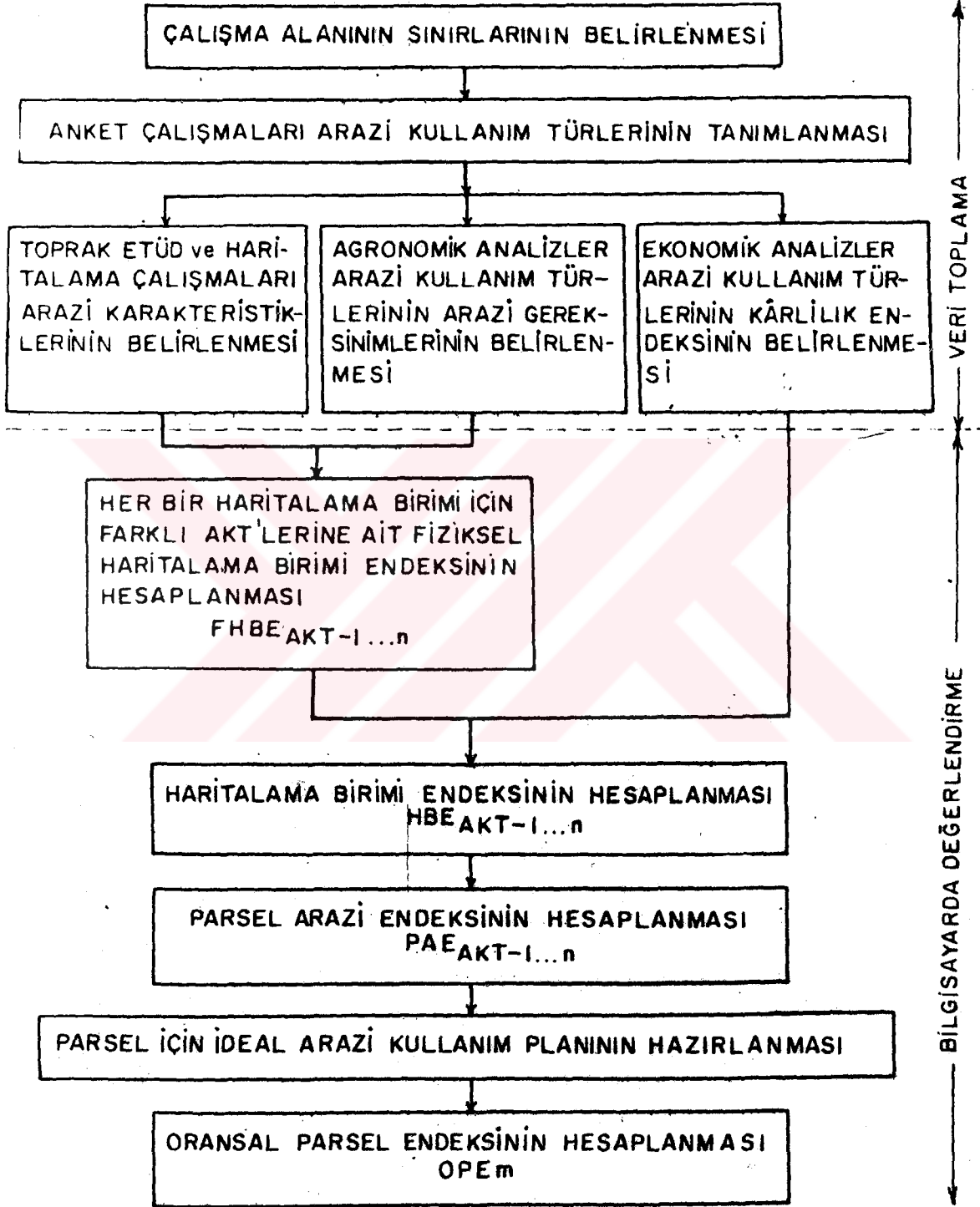
Arazi değerlendirme işlemlerinin tümü iki ayrı aşamada gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Bunlar:

- I- Veri toplama
- II- Değerlendirme

#### I. Veri Toplama:

Öncelikle çalışma alanının sınırları, parsellerin şekil, büyüklük ve dağılımları Hamdilli köyü genel Pafta Krokisi ve ilâm cetvellerinden yararlanılarak belirlenmiştir.

Daha sonra köyde alışlagelmiş yaygın arazi kullanım türlerini (AKT) tanımlamak ve ekonomik analizler için gerekli verileri toplamak amacıyla EK I/<sup>de</sup>görülen anket form-



Sekil 2 - Arazi değerlendirme işlemlerinin akış diyagramı

ları ile çiftçilerle anket çalışması yapılmıştır (FAO, 1977, ŞENOL, 1981). Gerekli verileri en kısa zamanda ve sağlıklı bir biçimde toplamak için anket çalışmalarında izlenecek yöntemi belirlemek amacıyla rastgele seçilen çiftçilerle, küçük (30 da. dan az arazisi olanlar), orta (30-100 da. arazisi olanlar) ve büyük (100 da. dan büyük arazisi olanlar) çiftçi şeklinde oluşturulan gruplardan rastgele seçilen çiftçilerle ve önder çiftçilerle ayrı ayrı anket çalışması yapılmıştır.

Anket çalışmalarında elde edilen verilere dayanarak köyde alışlagelmiş yaygın arazi kullanım türleri anah-tar öz nitelikleriyle ayrı ayrı tanımlanmıştır (FAO, 1977, BEEK, 1978 ve DENİ ve Ark., 1981).

ÖZBEK ve Ark. (1981)'de verilen 1:25.000 ölçekli çalışma alanı toprak haritası 1:5000 ölçekli topoğrafik harita üzerine aktarılmıştır. Aynı harita üzerine parsel sınırları Hamdilli köyü genel pafta krokisinden alınarak çizilmiştir. Hamdilli köyü sınırları içinde bulunan 254 adet parselin şekli, köy merkezine uzaklığı ve parselde bulunan çeşitli toprakların alanları bu harita esas alınarak belirlenmiştir. Alan ölçümünde planimetre kullanılmıştır (AYYILDIZ, 1974).

Hamdilli köyü sınırları içinde kalan alanda yer alan haritalama birimlerinin, doğrudan doğruya arazinin kullanımıyla ilişkili olan ve SYS (1978)'ca belirtilen arazi karakteristikleri, toprak etüd ve haritalama rapo-rundaki bilgilerden saptanmıştır. Bu arazi karakteristikle-ri şunlardır:

- Topoğrafya (eğim, rölyef)
- Yaşlık
  - Drenaj (yüzey ve yüzey altı drenajı)
  - Taşkına uğrama

- Fiziksel toprak karakteristikleri
  - Tekstür (taşlılıkla beraber)
  - Alt toprak strüktürü ve tekstürü
  - Toprak derinliği
  - $\text{CaCO}_3$  içeriği
  - Toprak pH'sı
- Kolayca düzeltilemeyecek verimlilik karakteristikleri
  - Katyon değişim kapasitesi
- Tuzluluk ve alkalilik
  - Tuzluluk durumu ( $\text{EC}_e$ )
  - Alkalilik durumu (SAR, % Değişebilir Na)

Daha sonra yukarıda verilen arazi karakteristiklerinin çalışma alanı içerisindeki arazilerde değişim sınırları saptanmıştır.

Anket çalışmaları sonucu tanımlanan her bir AKT'-ünün arazi gereksinimleri, USBR (1953), U.S. SALINITY LABORATORY STAFF (1954), THOMPSON ve Ark. (1957), SCHLEHUBER ve Ark. (1967), MULLER (1968), YOUNG (1976), BARBER (1978), İNCEKARA (1979), METCALFE ve Ark. (1980), WARE ve Ark. (1980), BAYRAKTAR (1981) ve HINSON ve Ark. (1982)'na göre belirlenmiştir. AKT'lerinin bütün arazi karakteristikleri optimum düzeyde iken elde edilen en yüksek ürün miktarı, diğer bir deyişle standart Ürün ( $\text{SÜ}_{\text{AKTn}}$ ) değerleri olarak anket çalışmaları sırasında saptanan ve köyde ilgili AKT'-ünden birim alandan elde edilmiş olan en yüksek verim değeri alınmıştır. (ŞENOL, 1981). Bir arazi karakteristiğinin optimum düzeyinden daha düşük değerleri için diğer arazi karakteristikleri optimum düzeyde iken elde edilecek ürün miktarı, yeni Beklenen Ürün ( $\text{BÜ}_{\text{özi,AKTn}}$ ) yine arazi gereksinimleri için verilen kaynakların ışığında varsayım yapılarak saptanmıştır. Beklenen ürün değerleri sadece

ilgili arazi karakteristiğinin çalışma alanında saptanmış değişim sınırları için belirlenmiştir.

Arazi değerlendirmesi çalışmaları farklı kullanım türlerinden oluşacak gelir ve giderlerin kıyaslamasını gerektirmektedir. Bu nedenle, daha önce tanımlanmış AKT'lerinin herbiri için önceki yıllarda birim alana yapılan giderler ve elde edilen gelir anket çalışmaları sırasında toplanan verilerden yararlanılarak belirlenmiştir (FAO, 1977). Söz konusu giderler köy merkezine en yakın ve bütün arazi karakteristikleri optimum olduğu varsayılan arazinin birim alanı için hesaplanmıştır. Bir AKT'ünden elde edilen gelir ise, ŞENOL (1981) tarafından önerildiği gibi AKT'ünün standart Ürün (SÜ) değeri ile hesaplamanın yapıldığı yılda ürünün birim miktarının satış fiyatı çarpılarak hesaplanmıştır. Hesaplamanın yapıldığı "J" yılı için AKT n'den elde edilen kar ise, aşağıdaki şekilde bulunmuştur.

$$K\hat{A}R_{JAKT-n} = GELİR_{JAKT-n} - GİDER_{JAKT-n}$$

J yılı için AKT'lerin gelir ve giderlerinin kıyaslamasında kullanılacak kârlılık Endeksi de ( $KE_{JAKT-n}$ ) aşağıda önerdiğimiz şekilde hesaplanmıştır:

$$KE_{JAKTn} = \frac{K\hat{A}R_{JAKTn}}{K\hat{A}R_{jmax}}$$

$K\hat{A}R_{jmax}$  = J yılında dikkate alınan AKT'leri içinde hesaplanmış olan en yüksek kâr.

AKT'lerinin Düzeltilmemiş kârlılık Endeksi ise,

$$KE_{AKT-n} = \frac{\sum_{1-j} KE_{AKT-n}}{h}$$

h: KE hesaplamasının yapıldığı yıl sayısı.

Düzeltilmemiş kârlılık Endeksi, hesaplanmış KE değeri en yüksek olan AKT'ünün kârlılık endeksi 1,0000 olacak şekilde düzeltilerek AKT'lerinin herbirinin kârlılık endeksi hesaplanmıştır.

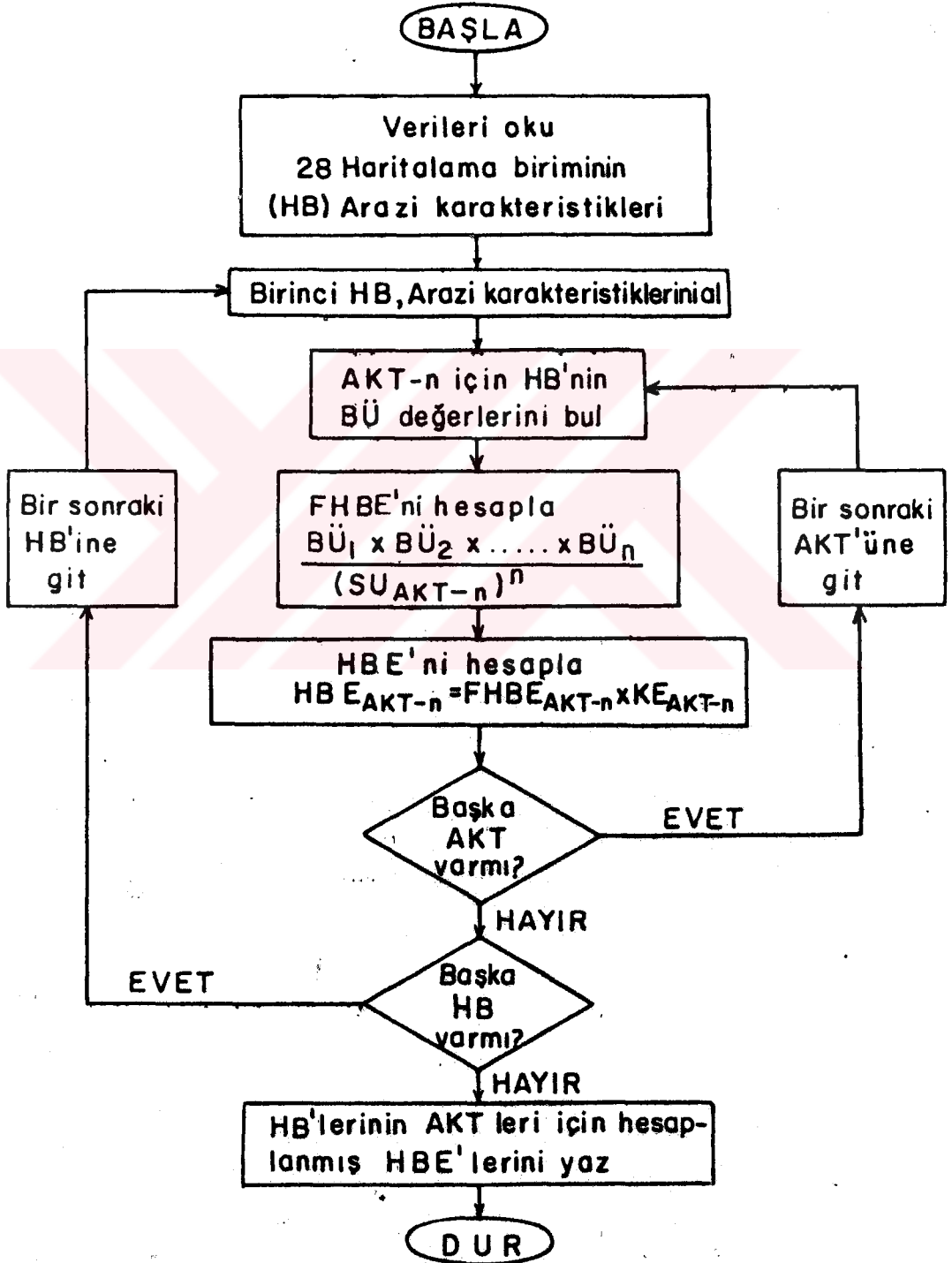
## II- Değerlendirme:

Birinci aşamada toplanan verilere dayanarak/parse-<sup>herbir</sup> lin diğerlerine göre değerini yansıtan Oransal Parsel Endeksinin (OPE) hesaplaması işlemlerinin tümüdür. Bütün hesaplamalar bilgisayarla yapılmıştır. Bu amaçla 128 K.Byte hafızalı 5 M.Byte diskli INTERDATA MODEL 7/32 tipi bilgisayar kullanılmıştır.

İlk olarak, çalışma alanının toprak haritasından saptanan haritalama birimleri için birinci aşamada tanımlanan AKT'lerinin herbirine ait Haritalama Birimi Endeksi (HBE) hesaplanmıştır. HBE değerlerinin hesaplanması işlemlerinin akış diyagramı Şekil 3'de ve bilgisayar programı EK II de verilmiştir. Şekil 3'deki akış diyagramının incelenmesinden de anlaşılacağı gibi öncelikle her haritalama biriminin arazi karakteristikleri, AKT'lerinin arazi gereksinimleriyle ayrı ayrı kıyaslanarak Beklenen Ürün (BÜ) değerleri Bulunmuştur. Beklenen ürün değerlerinden haritalama birimi için dikkate alınan AKT'lerine ait Fiziksel Haritalama Birimi Endeksi (FHBE) aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır (ŞENOL, 1981). X nolu haritalama birimi ve n nolu AKT için, fiziksel haritalama birimi endeksi:



Şekil 3 - Haritalama Birimi Endeksi (HBE) değerlerinin hesaplanması işlemlerinin akış diyagramı



$$X-FHBE_{AKT-n} = \frac{BÜ_{ÜZ-1,AKT-n} \times BÜ_{ÜZ-2,AKT-n} \times \dots \times BÜ_{ÜZ-i,AKT-n}}{(SÜ_{AKT-n})^i}$$

İ: Değerlendirmeye alınan arazi karakteristiği sayısı

$SÜ_{AKT-n}$ : n nolu AKT'ünün Standart Ürün değeri

Fiziksel haritalama birimi endeksi daha sonra ilgili AKT'ünün Karlılık Endeksi ile çarpılarak her haritalama biriminin haritalama Birimi Endeksi hesaplanmıştır.

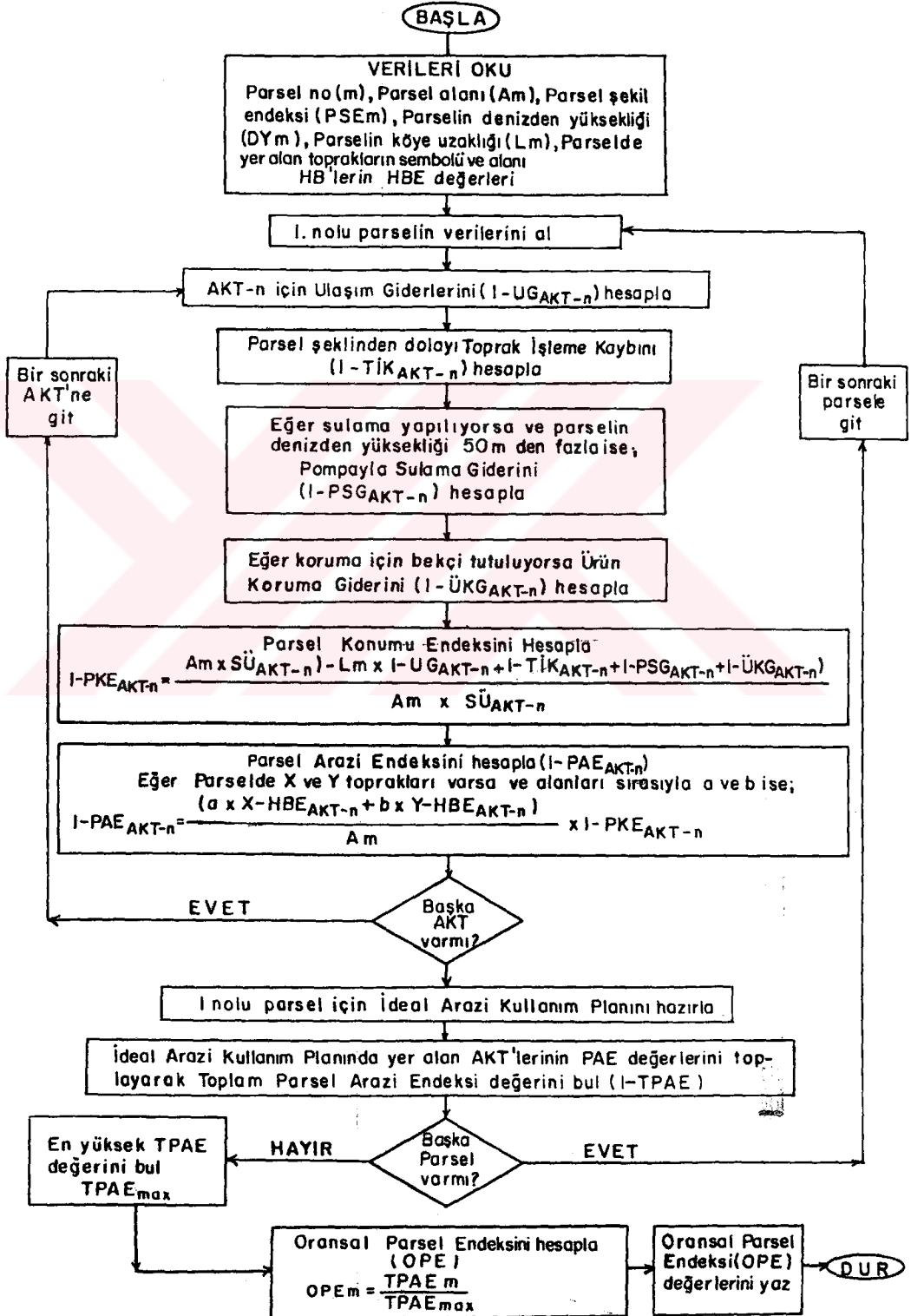
$$X-HBE_{AKT-n} = X-FHBE_{AKT-n} \times KE_{AKT-n}$$

Bütün haritalama birimleri için AKT'lerinin herbiri- ne ait haritalama birimi endeksleri hesaplandıktan sonra, çiftçilerin arazileri toprak sınırlarına göre değil de parsel sınırlarına göre işledikleri gerçeğinden gidilerek değerlendirilmenin ikinci kısmı parsel bazında yürütülmüştür. Parselde yer alan haritalama birimleri, HBE değerleri ve kapladıkları alanlar, parselin şekli, toplam alanı, köye uzaklığı ve denizden yüksekliği verilerden yararlanılarak Oransal Parsel Endeksinin hesaplanması yapılmıştır. Bu işlemlerin akış diyagramı Şekil 4'de ve bilgisayar programı ise EK III'de verilmiştir.

Şekil 4'de verilen akış diyagramının incelenmesinden de anlaşılacağı gibi önce parselin köye uzaklığı, şekli ve denizden yüksekliğine göre Parsel konumu Endeksi (PKE) AKT'lerinin herbiri ayrı ayrı aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır:

$$m-PKE_{AKT-n} = \frac{A_m \times SÜ_{AKT-n} - (L_m \times mUG_{AKT-n} + m-TİK_{AKT-n} + m-PSG_{AKT-n} + m-UKG_{AKT-n})}{A_m \times SÜ_{AKT-n}}$$

Şekil 4-Oransal Parsel Endeksi (OPE) değerlerinin hesaplanması işlemlerinin akış diyagramı.

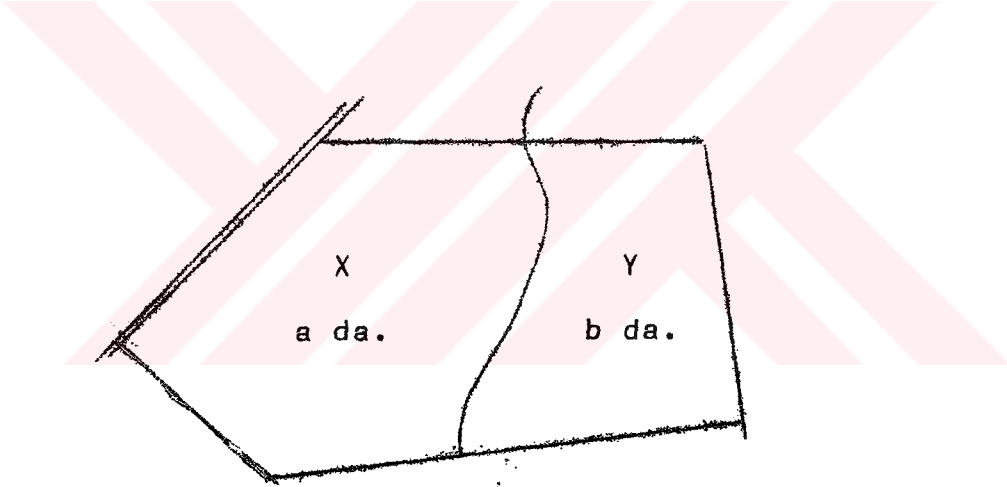


Burada:

- m-PKE<sub>AKTn</sub> : m'nolu parselin, n'nolu AKT için parsel konumu endeksi.
- SÜ<sub>AKTn</sub> : n'nolu AKT'ünün standart ürün değeri (kg/da)
- Am : m'nolu parselin alanı (da)
- Lm : m'nolu parselin köy merkezine uzaklığı (km)
- m-UG<sub>AKTn</sub> : m'nolu parselin, n'nolu AKT'ünde parsel tohum, gübre, işçi vb taşınmasında, bir km. yol için yapılması gerekli ulaşım Giderlerinin (UG) ürün cinsinden ifadesi (kg/km)
- m-TİK<sub>AKTn</sub> : m'nolu parselin, n'nolu AKT'ünde parsel şeklinin düzensiz oluşu nedeniyle toprak işlemede dönüşlerde meydana gelecek iş kaybının, Toprak İşleme Kaybı (TİK) olarak ürün cinsinden (kg) ifadesi (KARA, 1980).
- m-PSG<sub>AKTn</sub> : m'nolu parselin, n'nolu sulama yapılan AKT'ünde eğer parsel sulama kanalından yüksekte ise, bu parseli pompajla sulamak için yapılması gereken fazladan giderin Pompajla Sulama Gideri (PSG) olarak ürün cinsinden ifadesi (Kg)
- m-UKG<sub>AKTn</sub> : m'nolu parselin, n'nolu ürün koruma giderine gerek duyulan AKT'ünde parselin normalden küçük oluşu nedeniyle koruma giderinin artması sonucu normal büyüklükteki parseli göre yapılacak fazladan giderin Ürün Koruma Gideri (UKG) olarak ürün cinsinden ifadesi (Kg)

Parsel konumu endeksinin hesaplanmasından sonra, parselin değerlendirmeye alınan her AKT'ü için Parsel Arazi Endeksi (PAE) aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır. Şekil 5'de üzerinde X ve Y gibi iki farklı haritalama birimi bulunan m nolu parsel örnek olarak verilmiştir. X haritalama biriminin parselde kapladığı alan a(da) ve Y haritalama biriminin kapladığı alan b (da) olarak nitelenirse Parsel Arazi Endeksi (PAE):

$$m\text{-PAE}_{AKTn} = \frac{(ax \text{ X-HBE}_{AKTn} + bx \text{ Y-HBE}_{AKTn})}{A_m} \times \text{PKE}_{AKTn}$$



Şekil 5- Üzerinde X ve Y gibi iki farklı haritalama biriminin bulunduğu örnek parsel.

Parsel arazi endeksinin hesaplanmasından sonra her parsel için, PAE değeri yüksek olan AKT'lerinden oluşan, yöreye uygun bitki rotasyon sisteminde gözönüne alarak, seçilen belli bir dönem için İdeal Arazi Kullanma Planı hazırlanmıştır.

Belli bir dönem için İdeal Arazi Kullanım Planının

hazırlanmasından sonra, herbir parselin ideal arazi kullanım planında yer alan AKT'leri için hesaplanmış olan PAE'lerinden yararlanılarak Oransal Parsel Endeksi hesaplanmıştır. m nolu parsel için oransal parsel endeksi:

$$OPE_m = \frac{TPAE_m}{TPAE_{max}}$$

Burada,

$TPAE_m$ : m'nolu parsel için hazırlanan ideal arazi kullanım planında yer alan AKT'lerinin PAE değerlerinin toplamı

$TPAE_{max}$ : Çalışma alanı içinde hesaplanmış olan en yüksek TP AE değeri

Köy sınırları içinde bulunan parsellerin birbirlerine kıya la birim alanın değerini yansıtan Oransal Parsel Endeksi (OPE) bütün parseller için ayrı ayrı hesaplanmıştır (ŞENOL, 1981).

Ayrıca sonuçların bir kıyaslamasını yapabilmek amacıyla köyde değişik arazi karakteristiklerine sahip alanlardan rastgele seçilen parseller için Topraksu tarafından kullanılmakta olan STORIE Arazi Dereceleme Sistemi (DİZDAR, 1981) uygulanmış ve bu sisteme göre parsel endeksleri hesaplanmıştır,

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

##### 4.1. Hamdilli Köyü Arazilerinin Genel Özellikleri

Hamdilli köyünün çeşitli şahıslara ve hazineye ait 16884 da tapulu arazisi bulunmaktadır. Bu arazi 309 adet çeşitli büyüklük ve şekillerde parsellere bölünmüştür (EK IV). Çizelge 1'de köy sınırları içerisinde kalan parsellerin büyüklüklerine göre dağılımı verilmiştir. Köydeki parsellerin % 55'i 40 da'dan daha küçüktür. Buna karşılık 100 da. dan büyük parseller toplam köy arazisinin % 38'ini kaplamaktadır. Aynı zamanda parsel şekilleri çok düzensiz

Çizelge 1- Hamdilli köyünde parsellerin büyüklüklerine göre dağılımı

Parsel Büyüklüğü da.	Parsel Sayısı	%
0-10	40	12.94
10-20	54	17.47
20-40	76	24.60
40-60	47	15.21
60-80	37	11.97
80-100	19	6.15
100-150	12	3.89
150-200	13	4.21
200-300	8	2.59
300-1000	3	0.97

olup, makinalı tarımın gereği gibi yapılmasını engelleyecek biçimdedir.

Hamdilli Köyü arazileri iklim bakımından farklı

özellik göstermeyen nitelikler taşımaktadır. Bu nedenle önemli bir arazi karakteristiği olan iklim faktörü elemine edilerek, değerlendirmede dikkate alınmamıştır. Köyde işlenebilen arazilerden en yüksek yerin denizden yüksekliği 100 m, en alçak yerin denizden yüksekliği ise 29.5 m. dir. Bu kod farkı bitki yetiştiriciliği açısından iklimde önemli farklılığa neden olacak düzeyde değildir. Köyün kuzeyinden ve 50 m. kodundan ana sulama kanalı geçmektedir. Bundan daha düşük koda sahip bütün arazilere doğrudan kanallardan sulama suyu temin edilebilmektedir. Bu kodun üzerindeki araziler de sulu tarım yapılması istendiğinde pompajla sulama yapılması zorunludur.

Çiftçi üretmekte olduğu pamuk, buğday, soya gibi ürünleri Ceyhan ilçesinde Çukobirlik, Toprak Mahsülleri Ofisi ve tüccara satmaktadır. Karpuzun satışı genellikle tarlada birim alan üzerinden yapılmaktadır. Köyde Tarım Satış kooperatifi bulunmakta olup, çiftçilerin tohumluk, mücadele ilacı ve gübre gibi gereksinimleri kooperatifçe karşılanmaktadır.

#### 4.2. Anket Çalışmaları ve Arazi Kullanım Türlerinin (AKT) Tanımlanması

Anket çalışmaları köyde alışlagelmiş arazi kullanım türlerini tanımlamak ve bu amaçla yapılacak anket çalışmalarında izlenecek yöntemi saptamak için yürütülmüştür. İlk aşamada köydeki bütün arazi sahipleriyle tek tek anket yapılması planlanmıştır. Anket çalışmalarının başında anketteki sorulara farklı çiftçiler tarafından verilen yanıtların büyük benzerlik göstermesi nedeniyle, bütün çiftçilerle ayrı ayrı anket yapılmasının gereksiz olduğu sonucuna varılmıştır.

Daha sonra köydeki arazi sahipleri küçük (30 da.'dan



az arazisi olanlar), orta (30-100 da. arazisi olanlar) ve büyük (100 da'dan büyük arazisi olanlar) şeklinde gruplandırılarak her gruptan rastgele örneklemeyle seçilen 4'er çiftçi ile anket çalışması yapılmıştır. Anket sonuçları daha fazla kişi ile anket yapılmasının gereksiz olduğunu göstermiştir. Bunun yanısıra köydeki önder çiftçilerle anket çalışması yapılmıştır. Önder çiftçiler anketteki sorulara daha sağlıklı yanıtlar vermiştir.

Ayrıca anketin köy kahvesinde çiftçilerin çoğunluğunun bulunduğu bir anda, soruları orda bulunanlara yönelterek yapılması yönteminde denenmiştir. Bu yöntemde küçük veya büyük arazi sahiplerinden bazı özel uygulamalarına ilişkin bilgi almak olanaksızlaşmaktadır. Bu da köyde farklı uygulamalar olsa bile herkesin aynı üretim sistemini uyguladığı şeklinde yanlış bir sonuca varılmasına neden olabilmektedir. Köy kahvesinde çiftçilerin çoğunluğu önünde anket yapmanın bazı çiftçiler tarafından verilebilecek yanlış yanıtların hemen orada diğer çiftçiler tarafından düzeltilmesi gibi yararlı sonucu olduğu da gözlenmiştir.

Sonuçta, köyde alışlagelmiş arazi kullanım türlerini tanımlamak amacıyla, ilk olarak köy arazileri kendi içinde kuru, sulu, taban arazisi, vb. şeklinde kabaca kısımlara ayrılıp, her kısımda arazi/<sup>si</sup>bulunan arazi sahipleri arazilerinin büyüklüğüne göre sınıflandırılarak her sınıfı temsil edecek sayıda rastgele örneklemeyle seçilecek çiftçilerle anket yapılmasının yeterli olacağı kanısına varılmıştır.

Anket çalışmalarında değerlendirmede dikkate alınacak arazi kullanım türlerinin anahtar öz niteliklerini saptamak ve kârlılık endekslerini hesaplamak için gerekli veriler çiftçilerden toplanmıştır.

Her bir AKT'üne ilişkin yetiştirilen çeşit, gübre

cins ve miktarı ve yapılan kültürel işlemler konusunda sağlıklı bilgiler kolaylıkla elde edilmiştir. Zararlılarla mücadele konusunda özellikle pamukta kullanılan ilaç, ilaçlama sayısı ve mücadelenin türü her yıl önemli değişiklikler göstermektedir. Bunun nedeni yıldan yıla değişen çevre koşullarına bağlı olarak çeşitli zararlıların ortaya çıkışı ve pazarda bulunabilen ilaçların etkinlik dereceleridir. Arazi kullanım türlerinin kârlılık endeksini belirlemek için için gerekli veriler, yapılan anket çalışması sırasında çiftçilerden toplanmıştır. ŞENOL (1981), çeşitli girdilerde değişen düzeyde enflasyon olabileceği görüşünü ileri sürerek kârlılık endeksinin son 5 yılın her yılı için ayrı ayrı hesaplanıp ortalamasının değerlendirilmede dikkate alınmasını önermektedir. Fakat yapılan anket çalışmaları, anketin yapıldığı yıl ve bir önceki yıl dışında daha eski yıllara ilişkin ekonomik verilerin çiftçiler tarafından hatırlanmasının pek güç olduğunu göstermiştir. Ürünlerin satış fiyatı konusunda devletin taban fiyatı uyguladığı ürünlerde herhangi bir güçlkle karşılaşılmamaktadır. Bunun yanı sıra karpuz ve sebze gibi devletin taban fiyatı uygulamadığı ürünlerde, ürün satış fiyatını belirlemek oldukça zordur. Bu ürünlerin satış fiyatı yıl içerisinde ve yıldan yıla önemli farklılıklar göstermektedir.

#### 4.2.1. Hamdilli Köyü Arazi Kullanım Türleri

Bu çalışmanın amacı doğrultusunda sadece köyde uygulanmakta olan yaygın arazi kullanım türleri değerlendirilmede dikkate alınmıştır. Anket çalışmaları sonucu belirlenen ve tanımlanan AKT'leri aşağıda verilmiştir.

- AKT-1: Kuruda Orijinal Orso Çeşidi Buğday Üretimi  
AKT-2: Kuruda Orso Çeşidi Buğday Üretimi.  
AKT-3: Suluda Deltapine Çeşidi Pamuk Üretimi.  
AKT-4: Kuruda Deltapine Çeşidi Pamuk Üretimi  
AKT-5: Suluda Karpuz Üretimi  
AKT-6: Suluda İkinci Ürün Olarak Soya Üretimi

Bu AKT'lerinin kısa tanımlamaları aşağıda sırasıyla verilmiştir. EK V'de ise, bu AKT'lerinin FAO (1977), BEEK (1978) ve DENT ve Ark. (1981)'de belirtilen anahtar öz nitelikleri bir arada sunulmuştur.

AKT-1: Kuruda Orjinal Orso Çeşidi Buğday Üretimi

Ticari amaçla yapılan Orjinal Orso çeşidi buğday üretimidir. Toprak hazırlıkları ve ekim, Ekim ve Kasım aylarında yapılmakta ve ürün Haziran ayı ortalarında hasat edilmektedir.

Bu AKT'ünde normal olarak sulama yapılmamaktadır. Gübreleme üç ayrı dönemde uygulanmaktadır. Ekimle azot ve fosfor içeren kompoze gübre, daha sonraki dönemlerde iki defa azotlu gübre atılmaktadır. Sadece baklagil türünden yabancı otlara karşı ilaçlı mücadele yapılmaktadır. Bütün kültürel işlemler makinayla yapılmaktadır. Yalnız kış gübrelemesi hava koşullarının tarlada traktör trafiğine izin vermediği durumlarda gübreleme elle yapılmaktadır. Biçerdöverle hasat edilen ürün hiç bir işleme tabi tutulmadan pazara götürülmektedir.

AKT-2: Kuruda Orso Çeşidi Buğday Üretimi

Bu da, AKT-1'de olduğu gibi ticari amaçla buğday üretimini kapsamaktadır. Kullanılan çeşit ve uygulanan gübre miktarları dışında AKT-1'e büyük benzerlik göstermektedir. Orso çeşidinin Orijinal Orso çeşidine kıyasla verimi daha düşük, buna karşılık üretimi sınırlayıcı arazi karakteristik-

lerine karşı duyarlılığı daha azdır.

#### AKT-3: Suluda Deltapine Çeşidi Pamuk Üretimi

Kütlü pamuk üretimi amacıyla Hamdilli köyünde çeşitli büyüklükte arazilerde uygulanmakta olan bir AKT'üdür. Tohum yatağı hazırlama çalışmaları Mart ayında başlamakta, ürünün tamamen kaldırılması ise Kasım ayı sonlarını bulmaktadır.

Normal olarak üç defa sulama yapılmaktadır. Gübreleme üç ayrı dönemde uygulanmaktadır. Ekimden önce azot ve fosfor içeren kompoze gübre, daha sonra her sulamadan önce olmak üzere, iki defa azotlu gübre atılmaktadır. Zararlılarla mücadele pamuk yetiştiriciliğinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Bir üretim döneminde 6-8 defa kimyasal mücadele ilacı uygulaması yapılmaktadır.

Toprak işleme, ekim, gübre atma, zararlılarla mücadele gibi işlemler makinayla, yabancı ot mücadelesi, seyreltme ve hasat ise elle yapılmaktadır. Bir üretim döneminde 2-3 defada toplanan kütlü pamuk tarlada çuvalara doldurularak römork veya kamyonla pazara sevkedilmektedir.

#### AKT-4: Kuruda Deltapine Çeşidi Pamuk Üretimi

Sulama olanağının bulunmadığı veya sulamanın çok pahalıya mal olduğu arazilerde uygulanan bir AKT'dür. Sulama ve gübrelemenin uygulanmaması dışında AKT-3'e büyük benzerlik göstermektedir. Yalnız ürünün hasatı bir defada Ağustos sonu veya Eylül başında yapılmaktadır.

#### AKT-5: Suluda Karpuz Üretimi

Suluda karpuz üretimi 25 da. ve daha büyük arazilerde uygulanmakta olan bir AKT'dür. Üretilen Karpuz tarlada birim alan üzerinden satılmaktadır. Toprak hazırlıkları

ve ekim mart ayında yapılmakta ve ürün en geç Temmuz ayı ortalarında hasat edilmektedir.

Bir büyüme dönemi süresince bir defa sulama yapılmaktadır. Ekimle azot ve fosfor içeren kompoze gübre ve sulamadan önce ise azotlu gübre olmak üzere, gübreleme iki ayrı dönemde uygulanmaktadır. Emici bitlere ve mantari hastalıklara karşı ilaçlı mücadele yapılmaktadır.

Tohum yatağı hazırlama, taban gübresinin atılması, ilaçlama ve çapalama işlemleri makinayla yapılmaktadır. Ekim yarı makina yarı elle, ikinci gübreleme genellikle elle, kazma ve hasat ise tamamen elle yapılmaktadır. Ürünün korunması amacıyla bir ay süreyle her tarla için bir bekçi tutulmaktadır.

#### AKT-6: Suluda İkinci Ürün Olarak Soya Üretimi:

Köye sulamanın girmesiyle yeni uygulanmaya başlanmış olan ve çeşitli büyüklükteki arazilerde üretimi yapılan bir AKT'dür. Üretilen soya tane olarak satılmaktadır. Buğdayın hasatından sonra genellikle buğday hasat artıkları yakılarak toprak hazırlık işlemlerine Haziran sonu-Temmuz ayı başlarında başlamaktadır. Ekim ayı ortalarında ise ürün hasat edilmektedir.

Bir büyüme döneminde normal olarak dört defa sulama uygulanmaktadır. Sadece ekimden önce olmak üzere bir defa 18-46.0 DAP gübresi atılmaktadır. Bu arazi kullanım türünde zararlılara karşı kimyasal mücadele uygulanmamaktadır.

Toprak işleme, gübreleme, ekim ve hasat işlemleri makina ile yapılmaktadır. Bir defa el çapası yapılmaktadır. Ürün biçer döverle hasat edilip traktör veya kamyonla pazara taşınmaktadır.

### 4.3. Çalışma Alanı Toprakları ve Arazi Karakteristikleri

Bitkisel üretimi etkileyen arazi karakteristiklerini, bunların alan içerisindeki değişim sınırlarını ve farklı arazi karakteristiklerine sahip alanları ayıran sınırları saptamak amacıyla çalışma alanının Ayrıntılı Temel Toprak Haritası kullanılmıştır. Ayrıntılı Temel Toprak Haritasından yararlanılarak her parselde yer alan toprak çeşitleri saptanmış ve parsel içinde kapladıkları alan ölçülerek belirlenmiştir.

#### 4.3.1. Çalışma Alanında Yer Alan Toprak Serileri ve Bunların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Hamdilli köyü sınırları içerisinde, köy merkezinin güney ve güneybatısında yer alan yükseltilerin eteklerinde bulunan koluvial etek araziler ve kuzeyinde yer alan eski nehir terasları ile eski göl tabanından oluşan araziler olmak üzere üç önemli fizyografik ünite ayırılmıştır. Bu fizyografik üniteler üzerinde 8 farklı toprak serisi ve bunların yüzey toprağının tekstürü, eğim, taşlılık, drenaj, tuzluluk gibi birkaç arazi karakteristiği değişen fazlarından oluşan 29 adet haritalama birimi ayırılmıştır. ÜZBEK ve Ark. (1981) den alınan Hamdilli köyü Temel Toprak Haritası EK VI'da ve köy sınırları içerisinde bulunmuş toprak serilerinin morfolojik özellikleri ile bunların haritalama birimleri (fazları) aşağıda verilmiştir. Çizelge 2'de ise, toprak serilerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları toplu halde sunulmuştur.

Azizli Serisi (Az)

Koluviyal etek araziler üzerinde oluşmuş Mollic Xerofluvent (U.S.D.A. Toprak Taksonomisi) ve Calcic Fluvisol (FAO Dünya Toprak Haritası Lejandı)'lerdir. Hafif ve orta eğimli araziler üzerinde oluşmuş sığ, orta derin ve derin iyi drene olmuş topraklardır. Koyu renkli, organik maddece zengin bir ochric epipedondan başka tanımlayıcı horizonları yoktur. Alt toprak nemli iken kahverengi renkli olup, üst toprak koyu grimsi kahverengidir. Genç oluşları nedeniyle sadece yüzey toprağında zayıf bir strüktür oluşumu görülür. Bütün profil killi tın tekstürlüdür. Yüzeyde ve profillerinde 1-5 cm çapında yarı köşeli çakıllar vardır. Tüm profil çok kireçlidir.

Örnek toprak profili

Ap	0-11 cm.	Çok koyu grimsi kahverengi (10YR 3/2) nemli, grimsi kahverengi (10YR 5/2)w kuru, killi tın, zayıf kaba köşeli blok, kuru iken sert, nemli iken dağılgan, yaş iken yapışkan plastik, 1-5 cm çapında yarı köşeli çakıllar, çok kireçli.
A <sub>3</sub>	11-29 cm.	Koyu grimsi kahverengi (10YR 4/2) nemli, killi tın, yapısız; kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan plastik, seyrek 1-5 cm çapında yarı köşeli çakıllar, çok kireçli.
C <sub>1</sub>	29-100 cm.	Kahverengi (10YR 5/3) nemli, killi tın, çok zayıf orta köşeli blok, kuru iken sert, nemli iken dağılgan, yaş iken yapışkan plastik, seyrek 1-5 cm çapında yarı köşeli çakıllar, çok kireçli.

Azizli Serisinin Hamdilli köyünde bulunan haritalama birimleri:

- Az-1: Azizli kumlu kilî , %1-2 eğimli  
Az-2: Azizli kumlu killi tını, %2-4 eğimli  
Az-5: Azizli killi tını, %2-4 eğimli  
Az-6: Azizli killi tını, %4-6 eğimli, orta derin.

#### Burhanlı Serisi (Bu)

Yaşlı aluviyal teraslar üzerinde oluşan Typic Chromoxerert (U.S.D.A. Toprak Taksonomisi) ve Chromic Vertisol (FAO Dünya Toprak Haritası Lejandı)'lerdir. Düz ve düze yakın eğimli, derin ve çok derin genellikle yetersiz drenajlı topraklardır. Tüm profil koyu grimsi kahverengi olup, nemli iken renk bakımından yeknesak bir görünümde dirlir. Yüzeyde oluşmuş bir ochric epipedon ve alt toprakta görülen kayma yüzeyleri ile keskin köşeli agregatlar dışında tanımlayıcı karakteristiği yoktur. Toprak kuruyunca çatlaklar yaz gündönümünden sonra 90 gün içinde en 60 gün süreyle açık kalır. Kış gündönümünden sonraki 90 gün içinde yaş kalır ve çatlaklar kapanır. Bütün profilede kil oranı yüksek olup % 55'den fazladır. Yüzeyde zayıf kaba köşeli bloklar oluşmasına karşın alt toprakta periyodik olarak şişme ve çatlamanın sonucu oluşan keskin köşeli agregatlar ve kayma yüzeyleri vardır. Organik madde miktarı alt toprakta birdenbire azalış gösterir. Bütün profil kireçli olup kireç oranı profilin derinliklerine doğru artar.

#### Örnek Toprak Profili

Ap	0-15 cm.	Koyu grimsi kahverengi (10YR 4/2) nemli, soluk kahverengi (10YR 6/3) kuru, kil, zayıf kaba köşeli blok, kuru iken çok sert, nemli iken sıkı, yaş iken çok yapışkan, çok plastik,
----	----------	--



çok kireçli.

- A<sub>12</sub> 15-80 cm. Koyu kahverengi-kahverengi (10YR 4/3) nemli, kil, zayıf kaba köşeli blok, kuru iken çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan çok plastik, düşeyle 60° açı yapan parlak kayma yüzeyleri, çok kireçli.
- A<sub>3</sub> 80-120 cm. Esas olarak üstteki horizonun aynı, fakat bu horizonta zayıfta olsa bir strüktür oluşumu görülmez.

Not: Yüzeyden A<sub>3</sub>'e kadar inen çatlaklar var.

Burhanlı Serisinin Hamdilli köyünde bulunan haritalama birimleri:

- Bu-1: Burhanlı siltli kili, % 0-1 eğimli.  
Bu-3: Burhanlı siltli kili, % 0-1 eğimli, yetersiz drenajlı  
Bu-5: Burhanlı kili, % 0-1 eğimli  
Bu-7: Burhanlı kili, % 0-1 eğimli, yetersiz drenajlı, hafif tuzlu  
Bu-8: Burhanlı kili, yetersiz yüzey ve yüzey altı drenajlı, orta tuzlu.

### Çanlı Serisi (Ça)

Koluviyal etek araziler üzerinde oluşmuş Fluventic Xerochrept (U.S.D.A. Toprak Taksonomisi) ve Calcic Cambisol (FAO Dünya Toprak Haritası Lejandı)'lerdir. Hafif, orta ve dik eğimli arazilerde oluşmuş, derin, iyi drenajlı topraklardır. Yüzeyde bir ochric epipedon, onun altında bir strüktürel Cambic horizon yer alır. Organik madde profilde düzensiz bir dağılım gösterir. Profillerinde koyu kahverengi renk baskın olup, profilin derinliklerine doğru hafif bir

açılma görülür. Yüzeyde pulluk ile karıştırılmış bir katman onun altında sıkışmış pulluk tabanı yer alır. Alt toprakta zayıf bir prizmatik strüktür oluşumu görülür. Yüzey toprağı dışında üst toprak killi tın alt toprak kumlu killi tın ve tın'dır. Profilde ve yüzeyde 1-2 cm çapında yarı köşeli taşlar yer alır. Profilde azda olsa bir kireç yıkanması vardır. Bu özellik bir calcic horizon oluşturacak düzeyde değildir.

### Örnek Toprak Profili

Ap	0-21 cm.	Koyu kahverengi-kahverengi (7.5YR 3/2-4/2) nemli, kahverengi (7.5YR 5/2) kuru, kumlu killi tın, orta zayıf köşeli blok, kuru iken çok sert, nemli iken dağılgan, yaş iken az yapışkan az plastik, seyrek 1-2 cm. çapında yarı köşeli çakıllar, kireçli.
A <sub>12</sub>	21-39 cm.	Koyu kahverengi (7.5YR 3/2) nemli, koyu kahverengi-kahverengi (7.5YR 4/2) kuru, kil, zayıf kaba köşeli blok, kuru iken çok sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan plastik, 1-2 cm çapında yarı köşeli çakıllar, kireçli.
B <sub>1</sub>	39-53 cm.	Koyu kahverengi (7.5YR 3/2) nemli ve kuru, killi tın, zayıf kaba köşeli blok, kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan plastik, 1-2 cm çapında yarı köşeli çakıllar, kireçli.
B <sub>2</sub>	53-74 cm.	Esas olarak üstteki horizona benzer fakat, zayıf orta prizmatik strüktür ve agregatlar üzerinde zarlar halinde ikincil kireç birikimi.

- B<sub>3</sub> 74-91 cm. Koyu kahverengi-kahverengi (7.5YR 4/2) nemli, killi tın, zayıf orta prizmatik, kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan plastik, 1-2 cm çapında yarı köşeli çakıllar, agregatlar üzerinde zarlar halinde beyaz ikincil kireç, çok kireçli.
- C<sub>1</sub> 91-107 cm. Koyu kahverengi-kahverengi (7.5YR 4/4) nemli, kumlu killi tın, çok zayıf kaba prizmatik, kuru iken sert, nemli iken dağılgan, yaş iken az yapışkan az plastik, 1-2 cm çapında yarı köşeli çakıllar, çok kireçli.
- C<sub>2</sub> 107-145 cm. Koyu kahverengi -kahverengi (10YR 4/3) nemli, tın, yapısız, kuru iken sert, nemli iken dağılgan, yaş iken az yapışkan az plastik, yoğun 1-2 cm çapında yarı köşeli çakıllar, çok kireçli.

Çanlı Serisinin Hamdilli köyünde bulunan haritalama birimleri:

- Ça-1: Çanlı killi tını, % 2-4 eğimli  
Ça-2: Çanlı killi tını, % 4-6 eğimli  
Ça-3: Çanlı killi tını, % 1-2 eğimli

### Erenler Serisi (Er)

Koluviyal etek araziler üzerinde oluşmuş Mollic Xerofluent (U.S.D.A. Toprak Taksonomisi) ve Calcariic Fluvisol (FAO Dünya Toprak Haritası Lejandı)'lerdir. Hafif eğimli arazilerde oluşmuş, iyi drenajlı, orta derin ve derin topralardır. Yüzeyde oluşmuş bir ochric epipedondan başka tanımlayı-

cı horizonları yoktur. Tüm profil koyu kahverenkli olup profilin derinliklerine doğru kırmızılık artar. Üst toprakta zayıf bir köşeli blok strüktür oluşumuna karşın alt toprak yapısızdır. Üst toprak ve alt toprağın bir kısmı killi tın tekstürlü, alt toprağın alt kısmı ise kil tekstürlüdür. Profilde ve yüzeyde kireçtaşı kökenli köşeli ve yarı köşeli seyrek taş ve çakıllar bulunur. Üst toprak az kireçli alt toprak çok kireçlidir. Profildeki kireç yıkanması sonucu oluşan yumuşak ikincil kireç cepleri alt toprakta yer almaktadır.

#### Örnek Toprak Profili

Ap	0-25 cm.	Koyu kahverengi (7.5YR 3/2) nemli, killi tın, zayıf kaba köşeli blok, kuru iken sert, nemli iken dağılgan, yaş iken az yapışkan plastik, seyrek yarı köşeli kireçtaşı kökenli çakıllar, az kireçli.
A <sub>12</sub>	25-55 cm.	Koyu kahverengi-kahverengi (7.5YR 4/2) nemli, killi tın, zayıf çok kaba köşeli blok, kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken az yapışkan az plastik, küçük molozlar az kireçli.
C <sub>1</sub>	55-80 cm.	Koyu kahverengi-kahverengi (7.5YR 4/4) ve sarımsı kırmızı (5YR 4/6) karışımı nemli, killi tın, yapısız, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan plastik, seyrek yumuşak ikincil kireç cepleri, yaygın yarı köşeli kireçtaşı kökenli çakıllar, kireçli.
C <sub>2</sub>	80-120	Kırmızımsı kahverengi (5YR 4/4) nemli, kil, yapısız, nemli iken sıkı, yaş

iken yapışkan plastik, yoğun yarı köşeli kireçtaşı kökenli taşlar ve çakıllar, çok kireçli.

Erenler Serisinin Hamdilli Köyünde bulunan haritalama birimleri:

Er-1: Erenler kili, % 1-2 eğimli

Er-2: Erenler killi tını, % 2-4 eğimli

Er-4: Erenler kumlu killi tını, % 4-6 eğimli, hafif taşlı, orta derin.

Er-5: Erenler kumlu killi tını, % 10-12 eğimli, hafif taşlı, oldukça sığ.

#### Hamidiye Serisi (Ha)

Tepelik, arızalı kalker kayasından ibaret araziler üzerinde oluşan Lithic Xerorthent (U.S.D.A. Toprak Taksonomisi) ve Lithosol (FAO Dünya Toprak Haritası Lejandı)'lerdir. Şiddetli erozyona uğramış, çok dik ve sarp eğimli arazilerde oluşmuş, çok sığ ve sığ topraklardır. Yer yer yüzeye kadar çıkmış ana kaya ile kesilen ince bir ochric epipedondan başka tanımlayıcı horizonları yoktur. Bu yüzey toprağı kahverengi renkte olup kireçsiz ve organik maddece zengindir.

#### Örnek Toprak Profili

A <sub>1</sub>	0-5 cm.	Kahverengi (7.5YR 5/4) nemli, kuvvetli kahverengi (7.5YR 5/6)kuru, killi tın, zayıf orta köşeli blok, kuru iken sert, nemli iken dağılgan, yaş iken yapışkan plastik, iri köşeli kalker taşları, az kireçli.
R	5+	Kalker ana kayası.

Hamidiye Serisinin Hamdilli köyünde bulunan haritalama birimleri:

Ha-2: Hamidiye taşlı kayalı killi tını, % 12-20 eğimli, şiddetli erozyonlu.

### İslâmoğlu Serisi (İs)

Yaşlı aluvyon teraslar üzerinde oluşmuş Vertic- Calcixerollic Xerochrept (U.S.D.A. Toprak Taksonomisi) ve Calcic Cambisol (FAO Dünya Toprak Haritası Lejandı)'lerdir. Düz ve düze yakın topoğrafyalarda, iyi drene olmuş derin- çok derin topraklardır. Üst toprak organik madde birikimiyle köyulaşmış çok koyu grimsi kahverengi, alt toprak ise sarımsı kahverengidir. A horizonunda mollic epipedon olacak kadar kuvvetli strüktür oluşumu olmadığından ochric epipedon olarak tanımlanmıştır. Cambic B horizonu organik madde tarafından köyulaştırılarak maskelenmiştir. Alt toprakta üstten yıkanan kirecin birikmesi sonucu calcic horizon oluşmuştur. Bütün profil kil tekstürlü olup kil oranı profilin derinliklerine doğru artış gösterir. Yüzey toprağında orta derecede oluşmuş köşeli blok strüktür dikkati çekerken, alt toprağın üst kısmı zayıf köşeli blok ve alt kısmı yapısızdır. Profilde ileri derecede kireç yıkanması vardır. Bunun sonucu yüzey toprağı çok az kireçli alt toprak çok kireçlidir.

### Örnek Toprak Profili

Ap 0-14 cm. Çok koyu grimsi kahverengi (10YR 3/2) nemli, koyu kahverengi (10YR 3/3) kuru, kil, orta, orta köşeli blok, kuru iken çok sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan plastik, çok az kireçli.

A <sub>12</sub>	14-28 cm.	Çok koyu grimsi kahverengi (10YR 3/2) nemli ve kuru, kil, orta kaba köşeli blok, kuru iken çok sert, nemli iken sıkı, yaş iken çok yapışkan çok plastik, az kireçli.
A <sub>13</sub>	28-40 cm.	Çok koyu grimsi kahverengi (10YR 3/3) nemli ve kuru, kil, çok zayıf orta köşeli blok, kuru iken çok sert, nemli iken sıkı, yaş iken çok yapışkan çok plastik, kireçli.
A <sub>3</sub>	40-63 cm.	Esas olarak üstteki horizonun aynı fakat, çok zayıf kaba köşeli blok.
C <sub>1ca</sub>	63-84 cm.	Kahverengi (10YR 5/3) nemli, kil, yapışız; nemli iken sıkı, yaş iken çok yapışkan çok plastik, çok kireçli.
C <sub>2ca</sub>	84-120 cm.	Sarımsı kahverengi (10YR 5/4) nemli, kil, yapışız, nemli iken sıkı, yaş iken çok yapışkan çok plastik, yaygın 0.2-0.5 cm. çapında sert kireç konkresyonları, çok kireçli.

İslamoğlu Serisinin Hamdilli Köyünde bulunan haritalama birimleri:

- İs-1: İslamoğlu kili, % 0-1 eğimli
- İs-2: İslamoğlu kili, % 1-2 eğimli
- İs-4: İslamoğlu kumlu kili, %0-1 eğimli, fena drenajlı
- İs-9: İslamoğlu kumlu killi tını, % 0-1 eğimli
- İs-10: İslamoğlu kumlu kili, % 0-1 eğimli, kireçli ve orta derin varyantı.

### Mercin Serisi (Me)

Eski nehir banklarında oluşmuş Mollic Xerofluvent (U.S.D.A. Toprak Taksonomisi) ve Calcaric Fluvisol (FAO Dünya Toprak Haritası Lejandı)'lerdir. Düz ve düze yakın eğimli arazilerde oluşmuş orta derin-derin topraklar olup genellikle drenajları iyidir. Nemli iken üst toprak çok koyu grimsi kahverengi ve alt toprak grimsi kahverengidir. Bir ochric epipedondan başka tanımlayıcı horizonları bulunmaz. Organik maddenin profildeki dağılımı düzensizdir. Üst toprak ve alt toprağın bir kısmı kumlu killi tın olup en alt kumlu tındır. Üst toprakta zayıf bir strüktür oluşumu varken alt toprak yapısız, tekseldir. Bütün profil kireçli olup profilin derinliklerine doğru kireç artmakta isede bunun profilde kireç yıkanmasının sonucu olduğunu gösteren özellikler profilde görülmez.

### Örnek Toprak Profili

Ap	0-14 cm.	Çok koyu grimsi kahverengi (10YR 3/2) nemli, grimsi kahverengi (10YR 5/2) kuru, kumlu killi tın, zayıf orta köşeli blok, kuru iken hafif sert, nemli iken dağılgan, yağ iken yapışkan plastik, seyrek çakıllar, az kireçli.
A <sub>12</sub>	14-27 cm.	Çok koyu grimsi kahverengi (10YR 3/2) nemli, kumlu killi tın, yapısız, teksel, nemli iken dağılgan, yağ iken yapışkan ve plastik, seyrek çakıllar, kireçli.
A <sub>13</sub>	27-46 cm.	Çok koyu gri (10YR 3/1) nemli, diğer morfolojik özellikleri üstteki horizonun aynı.



- C<sub>1</sub> 46-71 cm. Koyu grimsi kahverengi (10YR 4/2) nemli, çakıllı, kumlu killi tın, yapısız, teksel, nemli iken dağılgan, yaş iken yapışkan ve plastik, 2-6 mm çaplı seyrek çakıllar, kireçli.
- C<sub>2</sub> 71-120 cm. Grimsi kahverengi (10YR 5/2) nemli, çakıllı, kumlu tın, yapısız, teksel, nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan değil plastik değil, 0.5-1 cm çapında çakıllar, çok kireçli.

Mercin Serisinin Hamdilli Köyünde bulunan haritalama birimleri:

Me-6: Mercin killi tını, % 0-1 eğimli, oldukça sığ.

#### Yarma Serisi (Yr)

Eski göltabanlarında oluşmuş Entic Pelloxerert (U.S.D.A. Toprak Taksonomisi) ve Pellic Vertisol (FAO Dünya Toprak Haritası Lejandı)'ler dir. Düz ve düze yakın arazilerde oluşmuş yetersiz drenajlı derin topraklardır. Koyu renkli ve yüksek oranda organik madde içeren yüzey toprağında mollic epipedon oluşmuştur. Alt toprağında belirgin bir calcic horizon oluşumu görülür. Toprak kurak yaz aylarında kuruyunca çatlaklar ve kışın çatlaklar toprak ıslanınca kapanır. Bunun sonucu profillerinde parlak kayma yüzeyleri oluşmuştur. Bütün profil kil tekstürlüdür. Yüzey toprağında zayıf orta granüler strüktür oluşumu var olup alt toprak yapısızdır. Üst toprak kireçli olup alt toprak çok kireçlidir. Alt toprakta yoğun demirin oksidasyon ve redüksiyon<sup>u</sup> sonucu oluşmuş pas lekeleri bulunur.

Örnek Toprak Profili

Ap	0-17 cm.	Çok koyu gri (10YR 3/1) nemli, kil, zayıf orta granüler, nemli iken dağılgan, yaş iken yapışkan plastik, kireçli.
A <sub>12</sub>	17-31 cm.	Koyu gri (10YR 4/1) nemli, kil, zayıf orta granüler, nemli iken dağılgan, yaş iken yapışkan plastik, kireçli.
A <sub>3</sub>	31-44 cm.	Griimsi kahverengi (10YR 5/2) nemli, kil, yapısız, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan çok plastik, parlak kayma yüzeyleri, 0.5 cm çapında seyrek çakıllar, çok kireçli.
C <sub>1g</sub>	44-59 cm.	Çok soluk kahverengi (10YR 7/3) nemli, kil, yapısız, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan plastik, yoğun pas lekeleri, aşırı derecede kireçli.
C <sub>2ca</sub>	59-120 cm.	Esas olarak üstteki horizonun aynı, fakat yoğun sert kireç konkresyonları var.

Not: Yüzeyden C<sub>1</sub>'e kadar inen çatlaklar var.

Yarma Serisinin Hamdilli Köyünde bulunan haritalama birimleri:

- Yr-1: Yarma kili, % 0-1 eğimli
- Yr-2: Yarma kili, % 0-1 eğimli, çok derin
- Yr-3: Yarma kili, % 0-1 eğimli, yetersiz drenajlı
- Yr-6: Yarma siltli kili, % 0-1 eğimli, yetersiz drenajlı
- Yr-9: Yarma kili, % 0-1 eğimli orta derin.

Çizelge 2: Hamdilli Köyünde yer alan toprak serilerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (ÜZBEK ve Ark., 1981).

Horizonlar	Derinlik cm.	pH H <sub>2</sub> O	% Toplam Eriye- bilir Tuz	KDK meq/ 100g	Değişebilir meq/100g Kasyonlar			% CaCO <sub>3</sub>	% Organik Madde	Tekstür		
					Ca <sup>2+</sup> Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>			% Kum	% Silt	% Kil
<b>AZIZLI SERİSİ</b>												
Ap	0-11	8.1	0.015	26.8	26.0	0.1	0.7	29.3	2.33	29.0	36.0	35.0
A <sub>3</sub>	11-29	8.1	0.016	32.2	31.5	0.1	0.6	39.8	2.39	26.2	35.7	38.1
C <sub>1</sub>	29-100	8.2	0.015	24.9	24.1	0.1	0.7	44.8	1.23	36.9	28.3	34.8
<b>BURHANLI SERİSİ</b>												
Ap	0-15	8.3	0.029	27.3	25.9	0.1	1.3	9.4	1.72	10.1	30.3	59.6
A <sub>12</sub>	15-80	8.4	0.030	29.9	28.3	0.1	1.5	11.2	0.62	10.5	30.0	59.5
A <sub>3</sub>	80-120	8.3	0.031	33.1	31.5	0.1	1.5	10.8	0.56	14.8	25.8	59.4
<b>ÇANLI SERİSİ</b>												
Ap	0-21	7.6	0.105	19.6	15.7	3.3	0.6	18.2	0.28	48.4	17.7	32.9
A <sub>12</sub>	21-39	7.5	0.109	20.2	16.2	1.3	2.6	17.1	2.67	22.5	37.1	40.4
B <sub>1</sub>	39-53	7.8	0.070	19.0	17.8	0.3	0.9	16.8	2.26	35.5	31.1	33.4
B <sub>2</sub>	53-74	7.9	0.060	24.5	20.0	1.7	2.8	11.7	1.93	36.0	25.5	38.5
B <sub>3</sub>	74-91	7.5	0.060	19.0	18.4	0.2	0.4	22.8	1.14	41.7	29.8	30.7
C <sub>1</sub>	91-107	7.9	0.120	23.1	22.6	0.2	0.3	25.2	1.96	48.0	25.6	26.5
C <sub>2</sub>	107-145	7.8	0.041	19.8	14.9	1.8	3.1	37.0	1.07	47.1	35.5	17.4
<b>ERENLER SERİSİ</b>												
Ap	0-25	7.8	0.056	26.4	25.2	0.4	0.8	3.6	0.13	40.8	25.8	33.4
A <sub>12</sub>	25-55	7.8	0.006	26.4	25.7	0.3	0.4	5.7	0.13	38.4	28.0	33.6
C <sub>1</sub>	55-80	7.8	0.046	25.8	24.4	0.5	0.9	10.3	0.16	34.6	30.5	34.9
C <sub>2</sub>	80-120	8.1	0.049	26.3	24.4	0.6	1.3	18.0	0.40	23.2	30.7	46.1

Çizelge 2: (Devam)

Horizonlar	Derinlik cm.	pH 1/1 H <sub>2</sub> O	% Toplam Eriye- bilir Tuz	KDK meq/ 100g	Değişebilir meq/100g Kationlar			% CaCO <sub>3</sub>	% Organik Madde	Tekstür		
					Ca <sup>2+</sup> Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>			% Kum	% Silt	% Kil
<b>HAMİDİYE SERİSİ</b>												
A <sub>1</sub> R	0-5 5+	7.3	0.048	59.8	59.5	0.1	0.2	9.28	4.05	41.4	25.4	33.2
<b>İSLAMOĞLU SERİSİ</b>												
A <sub>p</sub>	0-14	8.0	0.024	32.1	31.0	0.1	1.0	0.7	1.88	15.8	33.9	50.3
A <sub>12</sub>	14-28	8.2	0.024	31.2	30.2	0.1	0.9	1.1	1.88	17.9	33.7	48.4
A <sub>13</sub>	28-40	8.1	0.024	29.8	28.4	0.1	1.3	1.1	1.66	12.5	37.7	49.8
A <sub>3</sub>	40-63	8.2	0.022	30.1	28.8	0.1	1.2	1.1	1.14	12.9	27.1	50.0
C <sub>1ca</sub>	63-84	8.6	0.019	29.6	28.1	0.1	1.4	19.8	1.03	10.1	29.0	60.9
C <sub>2ca</sub>	84-120	8.3	0.015	29.1	21.3	0.1	0.7	35.0	0.97	17.5	17.0	65.5
<b>MERCİN SERİSİ</b>												
A <sub>p</sub>	0-14	7.9	0.011	22.6	21.2	0.5	0.9	2.8	1.72	52.8	21.3	25.9
A <sub>12</sub>	14-27	8.3	0.012	22.9	22.1	0.1	0.7	3.9	1.47	52.9	19.2	27.9
A <sub>13</sub>	27-46	8.3	0.014	24.1	23.3	0.1	0.7	9.8	1.47	48.6	19.2	32.2
C <sub>1</sub>	46-71	8.4	0.013	20.2	19.5	0.1	0.6	1.5	0.86	52.9	19.2	27.9
C <sub>2</sub>	71-120	8.6	0.005	3.7	2.8	0.1	0.8	16.9	0.62	72.8	17.6	9.6
<b>YARMA SERİSİ</b>												
A <sub>p</sub>	0-17	8.5	0.018	28.6	27.5	0.1	1.0	19.5	2.51	15.2	27.9	56.9
A <sub>12</sub>	17-31	8.5	0.027	27.0	25.5	0.1	1.4	21.4	1.96	15.9	27.6	56.5
A <sub>3</sub>	31-44	8.6	0.022	26.0	23.1	0.1	2.8	26.7	1.17	14.4	28,1	57.5
C <sub>1g</sub>	44-59	9.0	0.013	21.0	18.5	0.1	2.4	49.5	1.15	18.2	26.9	54.9
C <sub>2ca</sub>	59-120	9.4	0.010	17.9	14.1	0.1	3.7	53.5	0.31	24.0	34.8	40.2

#### 4.3.2. Arazi Karakteristiklerinin Hamdilli Köyündeki Değişim Sınırları

Çalışma alanı sınırları içinde toprak haritasından saptanan 29 farklı haritalama biriminin arazi karakteristikleri, çizelge halinde EK-VII'de verilmiştir. Ek VII'ninde incelenmesinden anlaşılacağı gibi, bu haritalama birimlerinin arazi karakteristiklerinin her birinin çalışma alanında saptanan çeşitli düzeylerinin değişim sınırları şöyledir:

Eğim: Köy merkezinin güney ve güney-batısında hafif, orta ve dik eğimli araziler yer almaktadır. Geri kalan büyük bir kısım düz ve düze yakın eğimdedir. Saptanan eğim grupları % 0-1, % 1-2, % 2-4, % 4-6, % 10-12 ve % 15-20 dir. Eğim % 0 ile % 20 arasında değişmektedir.

Rölyef: Düz, hafif dalgalı ve aşırı dalgalı olmak üzere üç tip rölyef ayırdedilmiştir.

İç drenaj: İyi, yetersiz ve fena olmak üzere üç drenaj sınıfı saptanmıştır.

Yüzey drenajı: İyi ve yetersiz yüzey drenajı olmak üzere iki yüzey drenaj sınıfı saptanmıştır.

Yüzey toprağının tekstürü (0-30 cm): Tın (L), kumlu killi tın (SCL), kumlu kil (SC), siltli kil (SiC) ve kil (C) olmak üzere beş tekstür sınıfı saptanmıştır.

Taşlılık: Taşsız, hafif taşlı ve taşlı kayalı olmak üzere üç sınıf ayırdedilmiştir.

Alt toprağın tekstür ve strüktürü: Zayıf orta prizmatik killi tın, zayıf kaba köşeli blok killi tın, çok zayıf orta köşeli blok killi tın, zayıf kaba köşeli blok kil, çok zayıf orta köşeli blok kil, masif kumlu killi tın ve masif kil olmak üzere yedi tekstür-strüktür tipi ayırdedilmiştir.

Toprak derinliği: 5-10 cm, 30-50 cm, 50-90 cm ve 90 cm den fazla olmak üzere dört derinlik sınıfı saptanmıştır.

Yüzey toprağının CaCO<sub>3</sub> içeriği: Çalışma alanı topraklarında yüzey toprağının CaCO<sub>3</sub> içeriği %0.9 ile %36.1 arasında değişmektedir.

Yüzey toprağının pH'sı: pH= 7.3-8.5 arasında değişmektedir.

Alt toprağın katyon değişim kapasitesi: Bu değer 16.0-59.5 meq/100 gr. arasında bulunmaktadır.

Yüzey toprağının % toplam tuz: Total tuz %0.01-0.65 arasında değişmektedir.

#### 4.4. Agronomik Analizler

Bu kısımda daha önce tanımlanmış olan AKT'lerinin toprak istekleri belirlenmiştir. Bundan sonra AKT'lerinin toprak isteklerine dayanarak, çeşitli arazi karakteristiklerinin çalışma alanında saptanan değişim sınırları arasındaki farklı düzeyleri için, herbir AKT'ünde Beklenen Ürün (BÜ) değerlerinin ne olabileceği varsayımlarla bulunmuştur. Bu değerlerin saptanmasında AKT'lerinde yerine getirilmesi gerekli kültürel işlemler ve kullanılan alet ve makinalar da dikkate alınmıştır. Çeşitli arazi karakteristiklerine göre AKT'lerinin toprak istekleri ve toprak karakteristiklerine bağlı olarak saptanan BÜ değerleri aşığıda verilmiştir.

Eğim: Yüzeyde su erozyonunu, yağan yağışların toprağa infiltrasyonunu (AKT-1, AKT-2 ve AKT-4 için), arazinin sulanabilirliğini (AKT-3, AKT-5 ve AKT-6 için), tarım alet ve makinalarının çalışabilirliğini etkileyen bir arazi karakteristiğidir. Eğim arttıkça bütün AKT'lerinde su erozyo-

nu tehlikesi de artmakta ve arazinin erozyondan korunması için eş yükselti eğrilerine paralel ekim, sürüm ve kontur karık gibi fazladan gider gerektiren işlemler yapılması gerekmektedir. Diğer yandan eğimle doğru orantılı olarak yağın yağmur sularının yüzey akışına geçen miktarıda artmakta, buna karşın profile sızabilen su miktarı azalmaktadır. Eğim arazinin sulamaya uygunluğunu da etkileyen önemli bir arazi karakteristiğidir. Nitekim USBR (1953), sulu tarıma uygunluk yönünden %1-2 eğimli arazileri 1. sınıfa, 2-5 eğimli araziler 2. sınıfa, 2-5 eğimli araziler 2. sınıfa, %5-8 eğimli arazileride 3. sınıfa yerleştirmiş ve %12'den fazla eğimli arazileri sulu tarıma uygun değil şeklinde nitelemiştir. Eğimli arazilerde sulama uygulandığı takdirde hafif eğimlerde daha sık aralıkla kanal pulluğu çekilmesi gerekmekte, orta eğimde ise sadece yağmurlama sulama uygulanabilmektedir. Buda üreticinin normalden fazla masraf yapmasını gerektirmektedir. Çizelge 3'de çalışma alanında saptanan eğim sınıfları için diğer arazi koşulları optimum olduğunda AKT'lerinin BÜ değerleri verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi % 10 ve daha fazla eğimli araziler sulu tarıma uygun değildir. %15 ve daha fazla eğimli araziler ise makinalı tarıma uygun değildir. Bu nedenle BÜ değerleri sıfır olarak alınmıştır.

Rölyef: AKT'lerinin hepsinde tarım alet ve makinelerinin verimli bir şekilde çalışmasını ve sulamanın uygulandığı AKT-3, AKT-5 ve AKT,6'da sulamanın başarıyla yapılmasını güçleştiren bir arazi karakteristiğidir. Çizelge 4'de çalışma alanında saptanan rölyef tiplerinin her biri için AKT'lerinin diğer koşullar optimum olduğunda BÜ değerleri verilmiştir. Aşırı dalgalı araziler makinalı tarıma uygun olmadığından BÜ değerleri sıfır alınmıştır. Hafif dalgalı arazilerde yeknesak sulama yapmanın güç olması nedeniyle sulu tarım yapılan AKT'lerinde BÜ değerlerini olumsuz yönde etkilemiştir.

Çizelge 3: AKT'lerinin çeşitli eğim sınıfları için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri

Eğim Sınıfları %	AKT'leri ve BÜ Değerleri (kg/da)					
	AKT-1	AKT-2	AKT-3	AKT-4	AKT-5	AKT-6
	800	600	500	150	3000	400
0-1	800	600	500	150	3000	400
1-2	800	600	500	150	3000	400
2-4	780	590	490	145	2900	390
4-6	730	560	450	135	2750	360
10-12	600	500	0	100	0	0
15-20	0	0	0	0	0	0

Çizelge 4: AKT'lerinin çeşitli rölyef tipleri için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri

Rölyef	AKT'leri ve BÜ Değerleri (kg/da)					
	AKT-1	AKT-2	AKT-3	AKT-4	AKT-5	AKT-6
	800	600	500	150	3000	400
Düz	800	600	500	150	3000	400
Hafif Dalgalı	800	600	425	150	2750	300
Aşırı Dalgalı	0	0	0	0	0	0



İç drenajı: Bitki köklerinin havalanma durumunu, devamlı tabansuyu nedeniyle bitki köklerinin gidebileceği derinliği, arazinin sulamaya uygunluğunu ve ilkbaharda tarlanın erken tava gelmesini olumsuz yönde etkileyen bir arazi karakteristiğidir. Taban suyunun bulunduğu oksijensiz ortamda bitki kökleri gelişemez. Nitekim SCHLEHUBER ve Ark. (1967) havasız koşullarda buğday köklerinin kolaylıkla ölebildiğini (AKT-1 ve AKT-2), MULLER (1968) ise, başarılı bir pamuk yetiştiriciliği için etkili ve uygun drenaj sağlanmasının kaçınılmaz olduğunu (AKT-3 ve AKT-4), İNCEKARA (1979) havasız fena drenajlı toprakların pamuk için elverişsiz olduğunu, WARE ve Ark. (1980) karpuzun iyi drene olmuş hemen hemen bütün topraklarda yetişebildiğini (AKT-5) ve HINSON ve Ark. (1982) soya kök gelişiminin doymuş koşullarda hemen hemen durduğunu vurgulamıştır. Ayrıca USBR (1953), yetersiz drenajlı toprakları sulu tarıma uygunluk yönünden 2. sınıf ve fena drenajlı toprakları 4. sınıf araziler olarak sınıflandırmıştır. Çalışma alanında saptanan iç drenaj sınıflarının herbiri için belirlenen AKT'lerinin diğer arazi koşulları optimum olduğunda beklenen ürün değerleri Çizelge 5'de verilmiştir. Fena drenaj koşulları, bütün AKT'lerinde BÜ değerlerinin önemli derecede düşmesine neden olmuştur. Yetersiz drenaj koşulları ise, en fazla karpuzun, daha sonra pamuk ve soyanın (ikinci ürün olarak ekilmesi nedeniyle) ve en az buğdayın BÜ değerini olumsuz olarak etkilemiştir.

Çizelge 5- AKT'lerinin çeşitli iç drenaj sınıfları için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri

İç Drenaj Sınıfı	AKT'leri ve BÜ Değerleri					
	AKT-1 800	AKT-2 600	AKT-3 500	AKT-4 150	AKT-5 3000	AKT-6 400
İyi	800	600	500	150	3000	400
Yetersiz	750	565	450	125	2250	350
Fena	500	375	350	105	1500	250

Yüzey drenajı: Kış aylarında yüzeyde suyun göllenmesi sonucu bitki köklerinin gelişiminin durması ve bir kısmının ölmesine (AKT-1 ve AKT-2) ve arazinin erken ilkbaharda geç tava gelmesine dolayısıyla ekimin gecikmesine (AKT-3, AKT-4 ve AKT-5) neden olan bir arazi karakteristiğidir. Çalışma alanında saptanan yüzey drenaj sınıflarının her biri için belirlenen, AKT'lerinin diğer koşullar optimum olduğunda BÜ değerleri Çizelge 6'da verilmiştir. Yetersiz yüzey drenajı buğday, pamuk ve karpuzun BÜ değerlerini olumsuz etkilerken soya üzerine bir etkisi olmamıştır. Zira yüzeyde su göllenmesi sadece kış aylarında görülmektedir.

Çizelge 6: AKT'lerinin çeşitli yüzey drenaj sınıfları için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri

Yüzey Drenaj Sınıfları	AKT'leri ve BÜ Değerleri (kg/da)					
	AKT-1 800	AKT-2 600	AKT-3 500	AKT-4 150	AKT-5 3000	AKT-6 400
İyi	800	600	500	150	3000	400
Yetersiz	600	475	400	100	2000	400

Yüzey toprağının tekstürü: Tohum yatağı hazırlama işlemlerini, toprağın su tutma kapasitesini, yüzeyde kabuk oluşumunu, toprağın geçirgenliğini ve havalanmasını etkileyen önemli bir arazi karakteristiğidir. Toprak tekstürü ağırlaştıkça iyi bir tohum yatağı hazırlamak daha da güçleşmektedir. Siltli tekstürlü topraklarda yağmurdan sonra yüzeyde kabuk oluşumu çimlenmiş tohumların çıkışını olumsuz yönde etkilemektedir. Buğday ve pamuk (AKT-1, AKT-2, AKT-3 ve AKT-4), diğer koşullar uygun olduğu takdirde aşırı kumlu ve çok ağır killi topraklar dışında bütün topraklarda iyi bir şekilde yetiştirilebilmektedir. MULLER'de (1968) iyi fiziksel özelliklere sahip orta ağır toprakların pamuk için en iyi topraklar olduğunu, ağır tekstürlü topraklarda ise pamukta çiçek ve meyve dökümü olduğunu vurgulamıştır. Karpuz (AKT-5) için orta tekstürlü topraklar en uygun topraklardır. Nitekim, THOMPSON ve Ark. (1957), WARE ve Ark. (1980) ve BAYRAKTAR (1981) karpuzun kumlu tın tekstürlü topraklarda en iyi gelişmeyi gösterdiğini vurgulamıştır. WARE ve Ark. (1980) ağır tekstürlü topraklarda yetiştirilen karpuzun yavaş geliştiğini, ürünün büyüklük ve kalitesinin iyi olmadığını belirtmiştir. Soya (AKT-6) için orta tekstürlü topraklar en iyi topraklardır. YOUNG (1976)'da kumlu killi tın, tın ve kumlu tın tekstürlü toprakların soya için optimum olduğunu belirtmektedir. Çalışma alanında saptanan yüzey toprağının tekstür sınıflarının herbiri için belirlenen AKT'lerinin diğer koşullar optimum olduğunda BÜ değerleri Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7: AKT'lerinin çeşitli yüzey toprağı tekstür sınıfları için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri

Tekstür Sınıfı	AKT'leri ve BÜ Değerleri (kg/da)					
	AKT-1 800	AKT-2 600	AKT-3 500	AKT-4 150	AKT-5 3000	AKT-6 400
CL	800	600	500	150	3000	400
SCL	800	600	500	150	3000	400
SC	780	585	500	150	2750	390
SiC	775	580	485	135	2500	385
C	765	570	490	140	2250	350

Taşlılık: Yüzeyde ve yüzey toprağında (0-30 cm derinlikte) bulunan taşlar tarım alet ve makinalarının çalışabilirliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Çalışma alanında saptanan taşsız ve hafif taşlı sınıflar tarım alet ve makinalarının çalışmasını olumsuz yönde etkileyecek düzeyde değildir. Haritalama birimi Ha-2 ise, aşırı taşlı, kayalı olduğu için makinalı tarıma uygun değildir. Buna göre çalışma alanı topraklarında saptanan taşlılık sınıfları için BÜ değerleri Çizelge 8'de verilmiştir. Dikkate alınan AKT'lerinin hepsinde makinalı tarım yapıldığından çizelgede taşlı kayalı arazilerde, makinalı tarımın olanaksız oluşu nedeniyle BÜ değerleri sıfır olarak verilmiştir.

Çizelge 8: AKT'lerinin çeşitli taşlılık sınıfları için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri

Taşlılık Sınıfı	AKT'leri ve BÜ Değerleri (kg/da)					
	AKT-1 800	AKT-2 600	AKT-3 500	AKT-4 150	AKT-5 3000	AKT-6 400
Taşsız	800	600	500	150	3000	400
Hafif Taşlı	800	600	500	150	3000	400
Taşlı Kayalı	0	0	0	0	0	0

Alt toprağın tekstür ve strüktürü: Bitki köklerinin havalanmasını, toprağın su ve besin maddelerini tutma kapasitesini ve toprağın geçirgenliğini etkileyen bir arazi karakteristiğidir. İyi havalanan, gözenekli, geçirgen topraklar bitki köklerinin gelişimi için optimum topraklardır. Kuvvetli strüktür oluşumu killi toprakların gözenekliliğinin ve geçirgenliğinin artmasına neden olur. Karpuz (AKT-5) ve soya (AKT-6) kökleri iyi havalanan geçirgen topraklarda en iyi gelişmeyi gösterir. THOMPSON ve Ark.(1957) iyi havalanan ağır tekstürlü topraklarda karpuzun tatmin edici düzeyde ürün verdiğini vurgulamıştır. Çizelge 9'da çalışma alanında saptanan alt toprağın tekstür-strüktür sınıfları için AKT'lerinin herbirinin diğer arazi karakteristikleri optimum olduğu durumda beklenen ürün değerleri verilmiştir. Çizelge 9'un incelenmesinde anlaşılacağı gibi strüktür oluşumunun zayıflaması ve tekstürün ağırlaşması ile BÜ değerleri azalmakta ve bu olumsuz etki karpuz ve soyada, pamuk ve buğdaya oranla daha fazla olmaktadır.

Çizelge 9: AKT'lerinin çeşitli alt toprak tekstür-strüktür sınıfları için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri

Tekstür Strüktür Tipi	AKT'leri ve BÜ değerleri (kg/da)					
	AKT-1	AKT-2	AKT-3	AKT-4	AKT-5	AKT-6
	800	600	500	150	3000	400
Zayıf orta prizmatik CL	800	600	500	150	3000	400
Zayıf kaba köşeli blok CL	800	600	500	150	3000	400
Çok zayıf orta köşeli blok CL	800	600	500	150	3000	400
Zayıf kaba köşeli blok C	795	597	500	150	2940	390
Çok zayıf orta köşeli blok C	793	595	497	148	2900	385
Masif SCL	800	600	500	150	3000	400
Masif C	785	590	490	145	2800	360

**Toprak derinliği:** Bitkilerin, büyüüp gelişmesi için gerekli su ve besin maddelerini sağladığı, köklerinin gelişip yayılmasına uygun pekişmemiş toprak derinliğidir. Bu derinlik bazen ana kaya, bazen sertleşmiş bir katman (petrocalcic horizon, hardpan) ile sınırlanır. Toprak derinliği aynı zamanda, kurak dönemlerde kullanılmak üzere gerekli olan yarayıslı nemin depolandığı katmanın derinliğidir. Buğday için (AKT-1 ve AKT-2) optimum toprak derinliği kuru tarım yapıldığı için 90 cm ve daha fazlasıdır. SCHLEHUBER ve Ark. (1967) buğday köklerinin 180 cm derinliğe kadar gidebileceğini belirtmişse de Çukurova koşullarında yağışla-

rın buğdayın büyüme dönemine rastlaması nedeniyle 90 cm derinlik optimum olarak kabul edilmiştir. Pamuk kökleri dahada derinlere gidebilmektedir. METCALE ve Ark.(1980) pamuk köklerinin 1.8-2.4 m ye kadar ulaşabildiğini vurgulamıştır. Pamuk için (AKT-3 ve AKT-4) optimum toprak derinliği 90 cm ve daha fazlası alınmıştır. Karpuz (AKT-5) ve soya (AKT-6) için ise 50 cm ve daha fazlası optimum toprak derinliği olarak alınmıştır. BAYRAKTAR (1981), sulama yapılan yerlerde karpuz köklerinin 40-50 cm derinliğe kadar olan kısımda yer aldığı vurgulamıştır. Çizelge 10'da çalışma alanında saptanan derinlik sınıfları için AKT'lerinin herbirinin diğer arazi karakteristikleri optimum olduğu durumda beklenen ürün değerleri verilmiştir.

Çizelge 10: AKT'lerinin çeşitli toprak derinliği sınıfları için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri

Derinlik Sınıfı	AKT'leri ve BÜ değerleri (Kg/da)					
	AKT-1 800	AKT-2 600	AKT-3 500	AKT-4 150	AKT-5 3000	AKT-6 400
90+	800	600	500	150	3000	400
50-90	700	525	480	120	3000	400
30-50	500	375	440	80	2500	350
5-10	0	0	0	0	0	0

Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı gibi kuru tarım yapılan AKT'lerinde (AKT-1, AKT-2 ve AKT-3) toprak derinliğinin azalması BÜ değerlerini sulu tarım yapılan AKT'lerinde olduğundan daha fazla etkilemiştir.

Yüzeysel toprağının  $\text{CaCO}_3$  içeriği:  $\text{CaCO}_3$  toprakta aşırı düzeyde bulunduğu bitki besin maddelerinin dengeli dağılımını ve özellikle fosforlu gübrelerin yararlılığını

olumsuz yönde etkilemektedir. Çizelge 11'de çalışma alanında saptanan yüzey toprağının çeşitli  $\text{CaCO}_3$  içeriği düzeyleri için AKT'lerinin her birinin diğer arazi karakteristikleri optimum olduğu durumda beklenen ürün değerleri verilmiştir.

Çizelge 11: AKT'lerinin çeşitli yüzey toprağı  $\text{CaCO}_3$  içeriği düzeyleri için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri

$\text{CaCO}_3$ % si	AKT'leri ve BÜ değerleri (kg/da)					
	AKT-1 800	AKT-2 600	AKT-3 500	AKT-4 150	AKT-5 3000	AKT-6 400
0-20	800	600	500	150	3000	400
21-30	800	600	495	146	3000	395
31-35	780	585	490	140	2950	390
36-40	750	565	475	130	2900	380

Çizelge 11'in de incelenmesinden anlaşılacağı gibi aşırı  $\text{CaCO}_3$  düzeyleri dikkate alınan arazi kullanım türlerini benzer oranda etkilemiştir.

Yüzey toprağının pH'sı: Toprakta besin maddelerinin çözünürlüğünü dolayısıyla bitkiler için yararlılığını etkileyen bir arazi karakteristiğidir. Yüksekliği veya düşüklüğü bazı makro ve mikro besin elementlerinin alınmasını güçleştirmektedir. Pamuk ve buğday (AKT-1, AKT-2, AKT-3, ve AKT-4) toprak pH'sının çalışma alanı içinde saptanan değişim sınırları içindeki düzeylerine duyarlı değildir. Karpuz ve Soya (AKT-4 ve AKT-6), ise 7.6 dan yukarı pH düzeyleri için çok az duyarlıdır. METCALE ve Ark. (1980) pamuğun 5.2-8.0 pH'da normal gelişim gösterdiğini vurgulamıştır. Aynı araştırmacılar soya için bu değerlerin 5.8-7.0 pH, BAYRAKTAR



(1981) ise karpuz için bu değerin 5.0-6.5 olduğunu belirtmiştir. Çizelge 12'de çalışma alanında saptanan çeşitli pH düzeylerinde AKT'lerinin herbiri için diğer arazi karakteristikleri optimum olduğu durumda beklenen ürün değerleri verilmiştir. Çizelge 12'nin de incelenmesinden anlaşılacağı gibi pH'nın yükselmesi, buğday ve pamukta BÜ değerlerini etkilemediği karpuz ve soyada hafif derecede etkiliyebileceği gözlemlenmiştir.

Çizelge 12: AKT'lerinin çeşitli pH düzeyleri için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri

Toprak pH'sı	AKT'leri ve BÜ değerleri (kg/da)					
	AKT-1 800	AKT-2 600	AKT-3 500	AKT-4 150	AKT-5 3000	AKT-6 400
7.0-7.5	800	600	500	150	3000	400
7.6-8.0	800	600	500	150	2900	395
8.1-8.5	800	600	500	150	2750	385

Alt toprağın (30-90 cm) kation değişim kapasitesi:

Bitki beslenmesi ile yakinen ilişkili bir arazi karakteristiğidir. Çalışma alanı topraklarında alt toprağın KDK'sı 16.0-30.4 meq/100gr. arasında değişmektedir. Bu da dikkate alınan AKT'lerinin hiç birinde üretimi olumsuz yönde etkileyecek kadar düşük değildir. Dolayısıyla değerlendirmede dikkate alınmamıştır.

Yüzey toprağında % Toplam tuz: Toprak neminin ozmotik basıncını diğer bir deyişle yarayışlılığını etkileyen önemli bir toprak karakteristiğidir. Aşırı düzeylerde toksik etki sonucu bitki gelişimi tamamen durmaktadır. Buğday (AKT-1 ve AKT-2) tuza orta derecede dayanıklı, pamuk (AKT-3 ve AKT-4) ise yüksek derecede dayanıklı bitkidir. Karpuz

(AKT-5) ve Soya (AKT-6) tuzluluğa duyarlı bir bitkidir. Nitekim U.S.SALINITY LABORATORY STAFF (1954), ECe değerinin 10 mmhos/cm olduğu toprakta pamuk ürününün tuzsuz toprakta-kinin yarısına düştüğünü ve aynı değer için buğday için 6 mmhos/cm olduğunu vurgulamıştır. Çizelge 13'de çalışma alanında saptanan çeşitli % toplam tuz düzeyleri için AKT'lerinin herbirinin diğer arazi karakteristikleri optimum olduğunda beklenen ürün değerleri verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi değerlendirmede dikkate alınan AKT'leri içinde tuza en dayanıklı bitki pamuk (AKT-3 ve AKT-4) ve en duyarlı bitki karpuz (AKT-5)'dur.

Çizelge 13: AKT'lerinin çeşitli % Toplam tuz düzeyleri için Beklenen Ürün (BÜ) değerleri

% Toplam Tuz	AKT'leri ve BÜ değerleri (kg/da)					
	AKT-1 800	AKT-2 600	AKT-3 500	AKT-4 150	AKT-5 3000	AKT-6 400
0-0.15	800	600	500	150	3000	400
0.16-0.35	400	350	440	130	1000	300
0.36-0.65	100	85	250	75	0	50

#### 4.5. Ekonomik Analizler

Arazi kullanım türlerini tanımlamak amacıyla yürütülen anket çalışmaları sırasında herbir AKT'ünde yapılan giderlere ilişkin veriler de toplanmıştır. AKT'lerinin birbirlerine göre kârlılıklarını yansıtan kârlılık Endeksi (KE) bu verilerden yararlanılarak 1981 ve 1982 yılları için hesaplanıp ortalaması alınmıştır. 1980 ve daha önceki yıllar için maliyet hesabı gerekli verilerin anket çalışmalarından elde edilememiş olması nedeniyle yapılamamıştır.

#### 4.5.1. Arazi Kullanım Türlerinin Maliyet Hesabı

Arazi kullanım türlerinin yerine getirilebilmesi için tohumun satın alınmasından ürünün hasat edilip pazara taşınmasına kadar yapılması gerekli giderlerin anket çalışması sonuçlarının değerlendirilmesinden elde edilen tür ve miktarı, EK VIII'de çizelge halinde verilmiştir. Bu maliyet hesabı sadece 1981 ve 1982 yılları için yapılmıştır. Çizelgede görüldüğü gibi çalışma alanında tanımlanmış olan AKT'leri içerisinde sulu da pamuk üretimi (AKT-3), 1981 yılında 11833 ₺/da ve 1982 yılında 17.236 ₺/da'la en fazla sermayeye gerek göstermektedir. Bunu sırasıyla karpuz (AKT-5), kuruda pamuk (AKT-4), soya (AKT-6) ve buğday (AKT-1 ve 2) izlemektedir. Kuruda Orso çeşidi buğday üretimi (AKT-2) 1981 yılında 3544 ₺/da 1982 yılında 4117 ₺/da ile en az sermayeye gerek gösteren AKT'dür. Bu maliyet hesapları köy merkezine en yakın, ideal büyüklük ve şekildeki, bütün arazi karakteristikleri optimum düzeyde olduğu varsayılan parsel için yapılmıştır. Bu ideal durumdan sapmalardan dolayı meydana gelecek fazladan masraf, her parselin konumuna göre ilerde değerlendirme aşamasında dikkate alınacaktır.

#### 4.5.2. Arazi Kullanım Türlerinin Kârlılık Endeksi

Çalışma alanında tanımlanan AKT'lerinin kârlılık Endeksleri (KE) ve bunların hesaplanması Çizelge 14'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi devletin taban fiyat uyguladığı AKT'lerinde KE'i 1981 ve 1982 yılları için önemli bir farklılık göstermemektedir. Taban fiyat politikası uygulanmayan karpuzla (AKT-5) ise, 1981 ve 1982 yılları için hesaplanan KE'i önemli derecede farklı çıkmıştır. Bu da karpuz ekim alanlarının yıldan yıla değişmesinden, dolayısıyla arz ve talebindeki dengesizlikten kaynaklanmaktadır.

Çizelge 14: AKT'lerinin Kârlılık Endeksi (KE) Sonuçları

AKT'leri	YILLAR	Giderler Toplamı TL/da	Giderlerin Normal Faizi %21	Toplam Gider TL/da	Gelir SÜXÜRÜN fiatı TL/da	Kâr Gelir-Gider TL/da	$KE = \frac{KÂR}{J}$ KÂRjmak	Düzeltilmemiş kârlılık End. KE 1981+KE 1982 2	KÂRLILIK ENDEKSİ (KE)
AKT-1	1981	4282	900	5182	14200	9018	0.5685	0.6357	0.6393
	1982	4876	1024	5900	17600	11700	0.7029		
AKT-2	1981	3544	744	4288	10650	6362	0.4011	0.4474	0.4500
	1982	4117	865	4982	13200	8218	0.4937		
AKT-3	1981	11833	2485	14318	30000	15682	0.9886	0.9943	1.0000
	1982	17236	3620	20856	37500	16644	1.0000		
AKT-4	1981	5815	1221	7036	9000	1964	0.1238	0.1342	0.1350
	1982	7310	1335	8845	11250	2405	0.1445		
AKT-5	1981	5560	1168	6728	22590	15862	1.0000	0.7864	0.7909
	1982	7345	1542	8887	18420	9533	0.5727		
AKT-6	1981	3700	777	4477	16000	11523	0.7264	0.8090	0.8136
	1982	4925	1034	5959	20800	14841	0.8916		

\* EK VIII'den alınmıştır.

Hesaplanan KE'lerine göre çalışma alanının en kârlı AKT'ü Sulu da pamuk üretimidir (AKT-3). Daha sonra sırasıyla soya (AKT-6), karpuz (AKT-5) ve buğday (AKT-1 ve AKT-2) gelmektedir. Kuruda pamuk üretimi (AKT-4) ise, en az kâr getiren AKT'dür.

#### 4.6. Verilerin Bilgisayla Değerlendirilmesi

Bu aşamada, şimdiye kadar araştırmada elde edilen veriler işleme alınıp, sonuçta çalışma alanı sınırları içinde yer alan ve verileri eksiksiz olarak sağlanabilen 254 adet parselin herbiri için parsellerin birbirlerine göre değerini yansıtan Oransal Parsel Endeksi (OPE) hesaplanmıştır. Değerlendirmede işleme alınan veriler şunlardır:

- 1- Haritalama birimlerinin arazi karakteristikleri (EK-VII),
- 2- Arazi karakteristiklerinin çeşitli düzeyleri için agronomik analizler sonucu belirlenen her bir AKT'nün beklenen ürün değerleri ve AKT'lerinin standard ürün değerleri (Çizelge 3'den 13'e kadar),
- 3- Ekonomik analizler sonucu belirlenen AKT'lerinin kârlılık endeksleri (Çizelge 14),
- 4- AKT'lerinin anahtar öz nitelikleri (EK-V), AKT'lerinin maliyetleri (EK VIII) ve
- 5- EK-IX'da verilen 1:5000 ölçekli çalışma alanı arazi parselasyon ve toprak haritasından elde edilen , her parselin şekli, alanı, köy merkezine uzaklığı, kanaldan sulanamayan parsellerin sulama kanalından yüksekliği, parselde yer alan haritalama birimleri ve parsel içinde kapladığı alana ilişkin veriler.

Birinci grupta 308, ikinci grupta 264, üçüncü grup-

ta 6, dördüncü grupta 50 ve beşinci grupta 960 veri olmak üzere toplam 1588 veri işleme alınmıştır.

Oransal Parsel Endeksinin hesaplanması iki ayrı programla yapılmıştır. İlk olarak çalışma alanında saptanan 28 adet haritalama biriminin AKT-1, AKT-2, AKT-3, AKT-4, AKT-5 ve AKT-6 için, EK-II'de görülen bilgisayar programı ile Haritalama Birimi Endeksleri (HBE) bulunmuştur. Daha sonra çalışma alanında yer alan 254 adet parselin her biri için EK-III'de görülen bilgisayar programına göre Oransal Parsel Endeksi (OPE) hesaplanmıştır. Bu programın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi OPE'lerinin hesaplanmasında parselin her AKT için önce Parsel Konumu Endeksi (PKE), sonra Parsel Arazi Endeksi (PAE) belirlenmiştir. AKT'lerinin parsel için hesaplanan PAE'lerinin değerine göre her parselin değeri, büyük PAE'li AKT'lerinden oluşan 6 yıllık ideal arazi kullanım planı hazırlanmış ve bu planda yer alan AKT'lerinin PAE lerinden OPE hesap edilmiştir.

PKE'nin hesaplanmasında kullanılan ve AKT'lerinin tanımı ve anahtar öz niteliklerine göre saptanan ölçütler aşağıda verilmiştir.

Ulaşım Giderleri (UG): Dolu bir römorkla giden bir traktör km'ye 0.8 lt mazot harcamaktadır (TOPRAKSU, 1981). 1982 yılında 1 litre mazotun fiatı 55.8 ₺'dir. 1982 yılı fiyatlarına göre dolu bir römorkla taşıma yaparken bir defada km başına yapılan akaryakıt masrafı  $0.8 \times 55.8 = 44.64$  ₺'dir. Dolu bir römorkün kapasitesi 2.5 Tondur ve bir römorkla 30 işçinin taşınabileceği varsayılmıştır. AKT'lerinin maliyetinde değerlendirmeye alınan ürünün pazara taşınması dışında kalan ulaşım giderlerinin tamamı burada değerlendirmeye alınmıştır.

AKT-1 ve AKT-2 de yapılan taşımada km başına akaryakıt masrafı, 1982 yılında buğday satış fiatı 22 ₺/kg ol-

duğuna göre  $44.64/22=2.03$  kg/km buğdaydır. Ekimde dekara toplam 40 kg tohum ve gübrenin, daha sonra iki ayrı dönemde dekara 20 kg gübrenin tarlaya taşınması gerekmektedir. Bu nedenle parselin alanı  $A_m$  ise, AKT-1 ve AKT-2 için ürün cinsinden ulaşım gideri:

$$UG_{AKT-1,AKT-2} = 2.03 \times \left( \frac{A_m}{60} + 2 \times \frac{A_m}{125} \right) \text{ kg. buğdaydır.}$$

AKT-3 ve AKT-4'de dolu bir römorkla yapılan taşımada km başına akaryakıt masrafı, 1982 yılında pamuk satış fiyatı 75 ₺/kg olduğuna göre  $44.64/75= 0.60$  kg/km pamuktur. AKT-3 de ekimde dekara 25 kg gübrenin, daha sonra iki ayrı dönemde dekara 15 kg gübrenin, toplam 4 defa dekara 1 işçinin seyreltme ve kazma için ve 3 defa dekara 0.17 işçinin tarlaya taşınması gerekmektedir. Bu verilerin ışığında AKT-3 için ürün cinsinden ulaşım gideri:

$$UG_{AKT-3} = 0.60 \times \left( \frac{A_m}{100} + 2 \times \frac{A_m}{165} + 4 \times \frac{A_m}{30} + 3 \times \frac{A_m}{175} \right)$$

kg. pamuktur.

AKT-4'de ise ekimde dekara 5 kg tohumun ve toplam 4 defa dekara 1 işçinin<sup>nin</sup> seyreltme ve kazma için tarlaya taşınması gerekmektedir. Buna göre AKT-4 için ürün cinsinden ulaşım gideri:

$$UG_{AKT-4} = 0.60 \times \left( \frac{A_m}{500} + 4 \times \frac{A_m}{30} \right) \text{ kg pamuktur.}$$

AKT-5 de dolu bir römorkla yapılan taşımada km başına akaryakıt masrafı, 1982 yılında karpuz satış fiyatı 6.14 ₺/kg olduğuna göre  $44.64/6.14= 7.27$  kg/km karpuzdur. Bu kullanım türünde ekimde dekara 30 kg gübrenin, daha sonra dekara 15 kg gübrenin, sulama için dekara 0.17 işçinin ve seyretme ve kazma için dekara 1 işçinin toplam 4 defa tarlaya götürülmesi gerekmektedir. Buna göre AKT-5 için ürün cinsinden ulaşım gideri:

$$UG_{AKT-5} = 7.27 \times \left( \frac{Am}{80} + \frac{Am}{175} + \frac{Am}{160} + 4 \times \frac{Am}{30} \right) \text{ kg. karpuzdur.}$$

AKT-6'da dolu bir römorkla yapılan taşımada km başına akaryakıt masrafı, 1982 yılında soya fasulyesi satış fiyatı 52 ₺/kg olduğuna göre  $44.64/52=0.86$  kg/km soya fasulyesidir. Bu kullanım türünde ekim zamanı dekara toplam 18 kg tohum ve gübrenin taşınması, dekara bir işçinin kazma için götürülmesi ve dekara 0.17 işçinin sulama için tarlaya 4 defa götürülmesi gerekmektedir. Buna göre AKT-6 için ürün cinsinden ulaşım gideri:

$$UG_{AKT-6} = 0.86 \times \left( \frac{Am}{140} + \frac{Am}{30} + 4 \times \frac{Am}{175} \right) \text{ kg. soyadır.}$$

Toprak İşleme Kayıpları (TİK): Traktörle toprak işlemede dönüşlerdeki iş kaybı, parselin boyunun enine oranı 2.25 ve daha fazla olan dikdörtgen parsellerde en az düzeydedir. Bu oran 1 olunca iş kaybı en yüksek ( $1/2.25=0.44$ , % 44) olmaktadır (KARA, 1980). Parselin boyunun enine oranı Parsel Şekil Endeksi (PŞE) olarak alındığından AKT'lerinin herbirinde toprak işleme kaybının hesaplanış şekli aşağıda verilmiştir.

AKT-1 ve AKT-2'de toplam toprak işleme giderleri 1982 yılı fiyatlarına göre 1100 ₺/da dır. Buda  $11000/22=50$  kg/da buğdaya karşılıktır. Ürün cinsinden toprak işleme kaybı ise:

$$TİK_{AKT-1, AKT-2} = Am \times 50 \times \frac{0.8 \times (2.25 - PŞE)}{2.25} \text{ kg. buğdaydır.}$$

AKT-3'de toplam toprak işleme giderleri 1982 yılı fiyatlarına göre 2600 ₺/da'dır. Bu ise  $2600/75=35$  kg/da pamuğa karşılıktır. Ürün cinsinden toprak işleme kaybı ise:

$$TİK_{AKT-3} = Am \times 35 \times \frac{0.8(2.25 - PŞE)}{2.25} \text{ kg. pamuktur.}$$



AKT-4'de toplam toprak/<sup>işleme</sup>giderleri 1982 yılı fiatlarına göre 2000 ₺/da'dır. Bu gider 2000/75=26.6 kg/da pamuğa karşılıktır. Bu AKT'ünde ürün cinsinden toprak işleme kaybı ise:

$$TİK_{AKT-4} = Am \times 26.6 \times \frac{0.8 (2.25 - PSE)}{2.25} \text{ kg. pamuktur.}$$

AKT-5'de toplam toprak işleme giderleri 1982 fiatlarına göre 2000 ₺/da'dır. Bu miktar 2000/6.14= 326 kg/da karpuzla karşılıktır. Buna göre ürün cinsinden toprak işleme kaybı ise:

$$TİK_{AKT-5} = Am \times 326 \times \frac{0.8(2.25 - PSE)}{2.25} \text{ kg. karpuzdur.}$$

AKT-6 da toplam işleme giderleri 1982 yılı fiatlarına göre 1800 ₺/da dır. Bunun için yapılan gider 1800/52= 34.6 kg/da soya fasulyesine karşılıktır. Ürün cinsinden toplam toprak işleme kaybıda:

$$TİK_{AKT-6} = Am \times 34.6 \times \frac{0.8 (2.25 - PSE)}{2.25} \text{ kg. soyadır.}$$

Pompajla Sulama Gideri (PSG): AKT-1, AKT-2 ve AKT-4 de kuru tarım yapıldığından PSG sifıra eşittir. Çalışma alanında denizden yüksekliği 50 m ve daha az olan parsellerde sulama kanalından salma sulama yapma olanağı bulunduğundan bu arazilerde pompajla sulamaya gerek yoktur. Denizden yüksekliği 50 m'den fazla olan parseller de AKT-3, AKT-5 ve AKT-6'yı uygulamak için sulama suyunun pompajla 50 m kodundaki sulama kanalından alınması gerekmektedir. Bu da PSG gibi fazladan masrafı gerektirmektedir. Bir defa sulamada normal olarak dekara 120 m<sup>3</sup> su verilmektedir (YEŞİLSOY ve Ark. ). Bu suyun 1 m yüksekliğe pompalanması 1982 yılı fiatlarına göre 14.4 ₺.sına mal olmaktadır.

AKT-3'de bir büyüme döneminde 3 defa sulama yapılmaktadır. Parselin denizden yüksekliğini "DYÜK" ile simge-

liyecek olursak, ürün cinsinden pompajla sulama gideri:

$$PSG_{AKT-3} = A_m \times 3 \times \frac{14.4}{75} \times (DYÜK-50) \text{ kg pamuktur.}$$

AKT-5 de bir büyüme döneminde bir defa sulama suyu uygulanmaktadır. Buna göre bu AKT'ünde pompajla sulama gideri:

$$PSG_{AKT-5} = A_m \times \frac{14.4}{6.14} (DYÜK-50) \text{ kg karpuzdur.}$$

AKT-6 da ise, bir büyüme döneminde 4 defa sulama yapıldığına göre, ürün cinsinden pompajla sulama gideri:

$$PSG_{AKT-6} = A_m \times 4 \times \frac{14.4}{52} \times (DYÜK-50) \text{ kg soyadır.}$$

Ürün Koruma Gideri (UKG): Tarladaki ürünün korunması için yapılan masraflardır. AKT-1, AKT-2, AKT-3, AKT-4 ve AKT-6 da bu amaçla herhangi bir gider yapılmamaktadır. AKT-5'de her parsel için bir ay süreyle bekçi tutulması gerekmektedir. 80 da. arazi için bir bekçi idealdir. 80 da dan küçük parsellerde bir alana düşen, ürün koruma gideri artmaktadır. 1982 fiyatlarına göre bir bekçi için 1 ay süreyle 20000 ₺.ödenmesi gerekmektedir. İdeal büyüklükteki parselde birim alana normal olarak ödenmesi, gereken bekçi ücreti  $20000/80 = 250$  ₺/da'dır. 80 da'dan küçük parsellerde fazladan yapılması gereken masraf, yani Ürün Koruma Gideri:

$$UKG_{AKT-5} = A_m \times \frac{\frac{20000}{A_m} - 250}{6.14} \text{ kg. karpuzdur.}$$

Bu ölçütlere göre 254 adet parselin dikkate alınan AKT'lerinin herbiri için PKE hesaplandıktan sonra, parselde yer alan haritalama birimlerinin HBE'leri, bunların par-

selde kapladıkları alan ve parselin PKE'leri kullanılarak metotta belirtildiği şekilde Parsel Arazi Endeksleri (PAE) belirlenmiştir. Her parsel için AKT-1, AKT-2, AKT-3, AKT-4, AKT-5 ve AKT-6 için ayrı ayrı PAE'lerinin hesaplanmasından sonra da parsel için İdeal Arazi Kullanım Planı hazırlanmıştır. İdeal arazi kullanım planı oluşturulurken, AKT-1 ve AKT-2 den her ikisinde kuruda buğday üretimi olduğundan sadece PAE'i yüksek olanı, aynı şekilde AKT-3 ve AKT-4'den her ikisinde pamuk üretimi olduğundan PAE'i yüksek olanı plana alınmıştır. Pamuk (AKT-3 veya AKT-4'den biri) karpuz (AKT-5) ve buğday (AKT-1 veya AKT-2 den biri) ikinci ürün soya (AKT-6) ile birlikte araziyi birer yıl işgal etmektedir. Buna göre arazi kullanım planının oluşturulmasında her yıl için üç ayrı olasılık vardır.

- 1- Buğday (AKT-1 veya AKT-2) + Soya (AKT-6),
- 2- Pamuk (AKT-3 veya AKT-4) ve
- 3- Karpuz (AKT-5).

İdeal arazi kullanım planı bu üç olasılıktan PAE'e en yüksek olana 3 defa, ikinci olana 2 defa ve en az olana bir defa planda yer alma şansı verebilmek amacıyla 6 yıllık bir dönem için hazırlanmıştır. Buda, ideal arazi kullanım planında PAE'i en yüksek olan olasılığın 1., 3. ve 5. yıllarda, ikinci olan olasılığın 2. ve 4. yıllarda ve en az olan olasılığın ise 6. yılda yer alması demektir.

Her parsel için ideal arazi kullanım planının hazırlanmasından sonra planda yer alan AKT'lerinin parsel için hesaplanmış PAE'lerinden metotta belirtildiği şekilde Oransal Parsel Endeksi (OPE) belirlenmiştir.

Verilerin işleme alınması ve sonuçta oransal parsel endeksinin hesaplanması için HBE'lerinin belirlenmesinde 336 ve bundan sonra OPE belirlenmesinde 7620 olmak üzere toplam 7956 aritmetik işlem bilgisayarda yapılmıştır. EK-III'-

de verilen bilgisayar programında yukarıda belirtildiği gibi ara sonuçlar olarak çıkan PKE (1524 adet), PAE (1524 adet) ve İdeal Arazi Kullanım Planı(254 adet) miktarlarının çok fazla olması nedeniyle burada verilmemiştir. Sadece, Ek-II'de verilen bilgisayar programının sonuçları olan Haritalama Birimi Endeksleri ve Ek-III'de verilen bilgisayar Programının sonuçları olan Oransal Parsel Endeksleri aşağıda verilmiştir.

#### 4.7. Haritalama Birimi Endeksleri (HBE)

Çalışma alanının toprak haritasından saptanan 28 farklı haritalama biriminin AKT-1, AKT-2, AKT-3, AKT-4, AKT-5 ve AKT-6 için bilgisayarda hesaplanan Haritalama Birim Endeksleri ( $HBE_{AKT-n}$ ), Çizelge 15'de verilmiştir. Genelde kârlılık endeksi yüksek olan AKT'lerinin HBE değerleri de yüksek çıkmıştır. AKT-3'ün kârlılık endeksinin en yüksek oluşu nedeniyle, haritalama birimlerinin çoğunda AKT-3'ün HBE'i diğer AKT'lerinin HBE'inden büyüktür. ÇA-3 haritalama biriminin HBE'lerinin bütün AKT'leri için diğer haritalama birimlerine göre yüksek oluşu, bu haritalama biriminin söz konusu kullanımlar için çalışma alanının en uygun toprak karakteristikleri içerdiğini göstermektedir. Nitekim ÇA-3, bütün profili killi tın tekstürlü, derin, iyi strüktür oluşumu gösteren bajadalar üzerinde oluşmuş Çanlı Serisinin düz ve düze yakın fazıdır. HA-2 haritalama birimi ise çok sığ, %15-20 eğimli ve taşlı kayalı oluşu nedeniyle değerlendirmeye alınan bütün AKT'leri için uygun olmadığından HBE'leri sıfır çıkmıştır. ER-5 haritalama birimi, aşırı eğimli, dolayısıyla sulamaya elverişsizdir. Bu nedenle AKT-3, AKT-5 ve AKT-6 gibi sulama uygulanan AKT'lerine ilişkin HBE'leri sıfırdır. BÜ-7 hafif tuzlu ve BU-8 orta tuzlu topraklardır. Buda HBE endekslerinin AKT-5 de en fazla olmak üzere düşük çıkması

Çizelge 15: Çalışma alanında saptanan haritalama birimlerinin Haritalama Birimi Endeks (HBE) değerleri.

Haritalama Birimi	HBE değerleri					
	AKT-1	AKT-2	AKT-3	AKT-4	AKT-5	AKT-6
AZ-1	0.5844	0.4132	0.9500	0.1170	0.6424	0.7253
AZ-2	0.5844	0.4167	0.9310	0.1131	0.6775	0.7253
AZ-5	0.5844	0.4167	0.9310	0.1131	0.6775	0.7253
AZ-6	0.4785	0.3461	0.6977	0.0842	0.5889	0.5022
BU-1	0.6155	0.4328	0.9700	0.1215	0.5921	0.7349
BU-3	0.5770	0.4076	0.8730	0.1012	0.4441	0.6430
BU-5	0.6075	0.4254	0.9800	0.1260	0.5329	0.6681
BU-7	0.2848	0.2337	0.7762	0.0910	0.1332	0.4384
BU-8	0.0534	0.0449	0.3528	0.0350	0.0000	0.0731
CA-1	0.6233	0.4425	0.9800	0.1305	0.7391	0.7833
CA-2	0.5834	0.4200	0.7650	0.1215	0.6424	0.5423
CA-3	0.6393	0.4500	1.0000	0.1350	0.7645	0.8034
ER-1	0.6113	0.4275	0.9800	0.1260	0.5734	0.7030
ER-2	0.6233	0.4425	0.9800	0.1305	0.7391	0.7833
ER-4	0.5104	0.3675	0.8640	0.0972	0.7008	0.7231
ER-5	0.2997	0.2344	0.0000	0.0480	0.0000	0.0000
HA-2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
İS-1	0.6060	0.4239	0.9741	0.1243	0.5256	0.6595
İS-2	0.6060	0.4239	0.9741	0.1243	0.5256	0.6595
İS-4	0.3862	0.2719	0.6958	0.0932	0.3212	0.4593
İS-9	0.6337	0.4463	0.9940	0.1332	0.7008	0.7537
İS-10	0.6179	0.4351	0.9940	0.1332	0.6424	0.7349
ME-6	0.3996	0.2813	0.8800	0.0720	0.6042	0.6852
YR-1	0.5999	0.4204	0.9604	0.1218	0.5075	0.6167
YR-2	0.6060	0.4239	0.9741	0.1243	0.5256	0.6595
YR-3	0.5624	0.3959	0.8644	0.1015	0.3806	0.5396
YR-6	0.5697	0.4028	0.8555	0.0979	0.4229	0.5936
YR-9	0.5249	0.3678	0.9220	0.0974	0.5075	0.6167

na neden olmuştur. Fena drenajlı İS-4 haritalama biriminde kötü drenaj koşullarının etkisi HBE'lerine değişen oranda yansdığı görülmektedir. ME-6 haritalama biriminin su tutma kapasitesi düşük bir profile sahip olması nedeniyle kuru tarım yapılan AKT-1, AKT-2 ve AKT-4 için hesaplanan HBE'leri diğer AKT'lerine göre düşüktür. Diğer haritalama birimlerinin HBE'leri ise içerdikleri sınırlayıcı faktörün türü ve şiddetine göre değişen düzeylerde çıkmıştır.

#### 4.8. Oransal Parsel Endeksleri (OPE)

Oransal Parsel Endeksleri ait olduğu parselin birim alanının çalışma alanında bulunan ve dikkate alınan AKT'leri için ideal koşullara sahip parselin birim alanına göre oransal değerini yansıtan ve 1.0000-0.0000 arasında değişen değerlerdir. Dikkate alınan AKT'leri için en uygun arazi karakteristikleri yanısıra, büyüklük, şekil ve konum açısından ideal olan parsellerin OPE'leri 1.0000'a çok yakın değerlerdir. Sözü edilen karakteristiklerin üretimi sınırlandıracak veya fazladan masraf gerektirecek şekilde ideal durumundan saptığı parsellerde OPE'i sifıra yaklaşmaktadır.

Çalışma alanında yer alan 254 parsel için bilgisayarda hesaplanan oransal parsel endeksleri Çizelge 16'da verilmiştir. Çalışma alanının her yönden en iyi karakteristiklere sahip parseli 196 nolu parseldir. Bu parselin tamamı HBE'leri en yüksek olan haritalama birimi ÇA-3 topraklarından oluşmaktadır. Bu parsel 67 da. büyüklüğünde ve parsel şekil endeksi 2.25 yeni TİK bütün kullanımlar için sıfırdır. 301 nolu parsel çalışma alanının en az değere sahip arazisidir. 301 nolu parselin OPE'i 0.1366'dır. Nitekim bu parsel kanaldan sulanamamakta (DYÜK= 70 m), şekli TİK'larını arttıracak şekilde düzensiz ve tamamı ER-5 haritalama birimi topraklarından oluşmaktadır. ER-5 haritalama birimi, % 10-12 eğimli, hafif taşlı, siğ topraklı

Çizelge 16: Çalışma alanında yer alan parsellerin Oransal Parsel Endeksi (OPE) değerleri.

<u>Parsel No.</u>	<u>OPE</u>	<u>Parsel No.</u>	<u>OPE</u>	<u>Parsel No.</u>	<u>OPE</u>
1	0.8016	45	0.8410	90	0,8952
2	0.7923	46	0.8355	91	0.8957
3	0.8266	47	0.8230	92	0.8872
4	0.8523	48	0.8517	93	0.8583
5	0.8615	49	0.7803	94	0.8689
6	0.8491	50	0.7658	95	0.8752
7	0.9135	51	0.7933	96	0.8689
8	0.9029	52	0.7443	97	0.9101
9	0.8839	53	0.9170	98	0.9627
10	0.8837	54	0.8010	99	0.8709
11	0.8633	55	0.9045	100	0.8706
12	0.8642	56	0.6155	101	0.8645
13	0.8632	57	0.8550	102	0.8566
14	0.4347	58	0.8531	103	0.8569
15	0.8898	59	0.8441	104	0.8483
16	0.8740	60	0.7740	105	0.8217
17	0.8811	61	0.8192	106	0.8082
18	0.8611	62	0.7996	107	0.8303
19	0.8662	63	0.6376	108	0.8564
20	0.8619	64	0.7917	109	0.8632
21	0.8878	65	0.8264	110	0.8816
22	0.8086	66	0.2457	111	0.8895
23	0.7500	67	0.7356	112	0.8903
24	0.8333	69	0.8729	113	0.9145
25	0.8500	70	0.5665	114	0.9500
26	0.8110	71	0.8714	115	0.9582
27	0.6796	72	0.8750	116	0.9913
28	0.8118	74	0.4647	117	0.8925
29	0.8363	75	0.8889	118	0.9116
30	0.8597	76	0.8901	119	0.8602
31	0.8283	77	0.8870	120	0.7731
32	0.8234	78	0.8697	121	0.6375
33	0.8391	79	0.8491	122	0.5356
34	0.8216	80	0.8556	123	0.5439
35	0.8181	81	0.8587	124	0.5799
37	0.8579	82	0.8601	125	0.7138
38	0.8396	83	0.8438	126	0.8864
39	0.8022	84	0.8478	127	0.8861
40	0.8333	85	0.8644	128	0.8891
41	0.8496	86	0.8855	129	0.9603
42	0.8612	87	0.9003	130	0.8915
43	0.8196	88	0.8858	131	0.9449
44	0.8242	89	0.8679	132	0.9243

Çizelge 16: (Devam)

<u>Parsel No.</u>	<u>OPE</u>	<u>Parsel No.</u>	<u>OPE</u>	<u>Parsel No.</u>	<u>OPE</u>
133	0.8643	178	0.9587	272	0.9447
134	0.6770	179	0.8236	273	0.9481
135	0.8462	180	0.9008	274	0.9491
136	0.6421	182	0.9873	275	0.9617
137	0.8123	183	0.9720	276	0.9448
138	0.8535	184	0.9520	277	0.9423
139	0.8864	185	0.9759	278	0.9124
140	0.8551	186	0.9654	279	0.9036
141	0.8376	187	0.9998	280	0.9049
142	0.8637	188	0.9941	281	0.8973
143	0.8750	189	0.9835	282	0.9489
144	0.9257	190	0.9771	283	0.8995
145	0.7739	191	0.9761	284	0.8448
146	0.6284	192	0.9749	285	0.9508
147	0.5701	193	0.9952	286	0.9318
148	0.5611	194	0.9796	288	0.9627
149	0.6851	195	0.9942	289	0.9674
150	0.7660	196	1.0000	290	0.9725
151	0.8078	197	0.9934	291	0.9615
152	0.7785	198	0.9998	292	0.9671
153	0.8822	199	0.9998	293	0.9550
154	0.8805	200	0.9997	294	0.9144
155	0.8850	248	0.8243	295	0.8361
156	0.8630	249	0.6604	296	0.8414
157	0.8568	250	0.7024	297	0.8234
158	0.8870	251	0.8924	298	0.8298
159	0.8351	252	0.6647	300	0.1367
160	0.7451	253	0.9184	301	0.1366
161	0.7236	254	0.9309	302	0.1536
162	0.8628	255	0.9359	303	0.3186
163	0.7563	256	0.8515	304	0.1403
164	0.7143	257	0.9478	305	0.9759
165	0.5446	258	0.9450	306	0.8529
166	0.9135	259	0.9576	307	0.8937
167	0.7700	260	0.9761		
168	0.7622	261	0.9453		
169	0.8099	263	0.9358		
170	0.8641	264	0.9466		
171	0.6431	265	0.9010		
172	0.8221	266	0.9446		
173	0.8863	267	0.8743		
174	0.9170	268	0.9387		
175	0.9196	269	0.9494		
176	0.9695	270	0.9710		
177	0.7808	271	0.9725		



Erenler Serisini simgelemektedir. Tamamı ER-5 ile kaplı diğ er bir parsel ise 304 numara olup OPE'i 0.1403'dür. 304 nolu parsel, toprak işlemede fazladan masrafa neden olmayacak şekildedir (PŞE= 2.25). ER-5 haritalama birimi yanısıra, orta derin ER-4 haritalama birimi/değişen oranda bünyesinde bulunduran 302 ve 303 nolu parseller için OPE'i sırasıyla 0.1536 ve 0.3186'dır. Nitekim 302 nolu parselde ER-4 toplam alanın %2.8'ini kaplarken, 303 nolu parselde % 27.6'sını kaplamaktadır.

Çalışma alanının ikinci derece düşük OPE'li parselleri, orta ve hafif tuzlu olan BU-8 ve BU-7 haritalama birimi üzerinde yer almaktadır. % 90.7'si BU-8 ve geri kalan kısmı BU-5 ile kaplı alan 66 nolu parselin OPE'i 0.2467'dir. Buna karşılık, %20.8'i BU-8 ve geri kalan kısmı BU-5 ile kaplı 67 nolu parselin OPE'i 0.7356 dır. Tamamı BU-7 ile kaplı olan 122 ve 123 nolu parsellerin OPE'leri sırasıyla 0.5356 ve 0.5439'dur. Aradaki fark 122 nolu parselin köy merkezine daha uzakta bulunması ve parsel şeklinin düzensiz olmasından ileri gelmektedir.

Tamamı ÇA-3 haritalama birimini içeren parsellerin OPE'leri 0.9520 ile 1.0000 arasında değişmektedir. ÇA-3'e göre tek önemli farkın tüm profilinin kil tekstürlü olduğu BU-5 haritalama biriminden oluşan parsellerde OPE'i 0.8531-0.8903 arasında, YR-1 ile kaplı olan parselde ise 0.8196-0.8569 arasında değişmektedir. Tamamı ÇA-3, BU-5 veya YR-1 olan parsellerde kendi içindeki değişimin nedeni, parsel alanı, şekli, köy merkezine uzaklığı ve denizden yüksekliği gibi parsel konumu endeksini etkileyen karakteristiklerdeki farklılıklardır. Örneğin 126 nolu parsel 16 da 127 nolu parsel 15'da olup köy merkezine uzaklıkları sırasıyla 1.550 km ve 1.475 km dir. Her iki parselin parsel şekil endeksi ve denizden yüksekliği aynıdır ve tamamı BU-5 haritalama birimi ile kaplıdır. Bu iki parsel arasında yukarıda sözü edi-

len küçük farklılıklar OPE'inde yansımıştır. Nitekim 126 nolu parselin OPE'i 0.8864 ve 127 nolu parselin OPE'i 0.8861 bulunmuştur.

Toprak derinliği ve eğim fazlarında önemli farklılıklar gösteren Erenler Serisine ait haritalama birimlerinden (ER-1, ER-2, ER-4, ve ER-5) oluşan parsellerin OPE'leri 0.1366-0.9759 gibi geniş değişim sınırları arasında çıkmıştır. Hafif eğimli ve derin topraklar olan ER-2 haritalama birimi ile kaplı parsellerde OPE'leri 0.9144-0.9759 arasında, % 10-12 eğimli sığ topraklar olan ER-5 haritalama birimi üzerinde yer alan parsellerde ise OPE'leri 0.1366-0.140<sup>3</sup> arasında çıkmıştır.

#### 4.9. Çalışma Alanında Seçilen Bazı Örnek Parsellerin Storie Arazi Dereceleme Sistemine Göre Endeksleri Ve Bunların Oransal Parsel Endeksleri (OPE) İle Karşılaştırılması

Bu çalışmada elde edilen ve parsellerin birim alanının diğer parsellere göre oransal değerini yansıtan Oransal Parsel Endekslerinin (OPE), Topraksu tarafından arazi toplulaştırması çalışmalarında aynı amaçla kullanılan Storie Arazi Dereceleme Yöntemi (DİZDAR, 1981) sonuçları ile karşılaştırmasını yapabilmek amacıyla, çalışma alanının çeşitli yerlerinden seçilen ve önemli arazi karakteristikleri yönünden farklılıklar gösteren topraklar üzerinde yer alan, 16 adet parselin Storie Endeksleri hesaplanmıştır. Bu parselleri oluşturan haritalama birimlerinin Storie Arazi Dereceleme yöntemine göre hesaplanan endeksleri Çizelge 17'de ve sözkonusu parsellerin Storie Endeksleri, Oransal Parsel Endeksleri (OPE) ile birlikte Çizelge 18'de verilmiştir. Storie Arazi Dereceleme yöntemine göre hesaplanan

Çizelge 18: Örnek olarak seçilen parsellerin Oransal Parsel Endeksleri (OPE) ve Storje Arazi Dereceleme yöntemine göre hesaplanan Storje Endeksleri.

Parcel No	Parsel Alanı (da)	Parsel Sekil Endeksi	Denizden Yükseklik	Ezme Kuvveti	Parselde Yer Alan Topraklar			Storje Endeksi	Düzeltilmiş Storje Endeksi	OPE	OPE-Storje Endeksi	
					Sembolu	Alanı (da)	Sembolu					
2	27.500	1.38	30	4050	Yr-9	27.500	-	0.4875	0.5236	0.7923	0.2687	
11	28.000	1.48	30	2250	İs-1	28.000	-	0.7125	0.7653	0.8633	0.0980	
52	74.000	1.33	30	3950	Yr-3	74.000	-	0.5737	0.6162	0.7443	0.1281	
53	87.250	2.25	33	2500	Bu-1	84.292	İs-4	2958	0.7527	0.8084	0.9170	0.1086
61	13.750	2.25	31	2850	Bu-3	13.750	-	0.6502	0.6983	0.8192	0.1209	
66	33.750	2.25	31	2900	Bu-8	30.595	Bu-5	3155	0.2970	0.3190	0.2457	-0.0733
123	15.000	1.87	30	1925	Bu-7	15.000	-	0.4590	0.4930	0.5439	0.0509	
147	14.500	2.25	30	2800	Bu-7	13.434	İs-1	1066	0.4776	0.5129	0.5701	0.0572
158	38.250	2.00	30	2425	Bu-5	38.250	-	0.6750	0.7250	0.8870	0.1620	
195	16.250	2.25	30	820	Ça-3	16.250	-	0.9310	1.0000	0.9942	-0.0058	
196	67.000	2.25	30	890	Ca-3	67.000	-	0.9310	1.0000	1.0000	0	
248	271.250	2.25	80	525	Az-6	113.533	Ça-1	157717	0.7131	0.7659	0.8243	0.0584
261	76.000	1.15	50	0	Er-1	1.285	Er-2	74715	0.8546	0.9179	0.9453	0.0274
289	37.800	2.00	40	725	Er-2	37.800	-	0.8573	0.9208	0.9674	0.0466	
297	18.800	1.00	55	1375	Er-4	18.800	-	0.5001	0.5371	0.8234	0.2863	
301	17.700	1.25	70	650	Er-5	17.700	-	0.2289	0.2458	0.1366	-0.1092	

Çizelge 17: Örnek olarak seçilen parsellerde yer alan haritalama birimlerinin Stor-  
rie Arazi Dereceleme yöntemine göre hesaplanan Storie Endeksleri

HARITALAMA BİRİMİ	A-FAKTÖRÜ		B-FAKTÖRÜ		C-FAKTÖRÜ		X-FAKTÖRÜ							STORIE ENDEKSİ		
	Profil	Derece	Yüzey	Tekatür	Derece	Eğim	Derece	Drenaj	Derece	İnz	Statfı	Derece	Erezyon		Derece	Rölyef
Az-6	I	65	CL	95	4-6	90	iyi	100	100	1	100	Arasıra Sig.Dy.	90	Haf. Dal.	90	0.4501
Bu-1	II	90	SiC	85	0-1	100	iyi	100	100	1	100	-	-	-	-	0.7650
Bu-3	II	90	SiC	85	0-1	100	yet.	85	100	1	100	-	-	-	-	0.6502
Bu-5	II	90	C	75	0-1	100	iyi	100	100	1	100	-	-	-	-	0.6750
Bu-7	II	90	C	75	0-1	100	yet.	85	85	2	80	-	-	-	-	0.4590
Bu-8	II	90	C	75	0-1	100	yet.	85	85	3	45	-	-	-	-	0.2581
Ça-1	II	100	CL	95	2-4	95	iyi	100	100	1	100	-	-	-	-	0.9025
Ça-3	II	100	CL	95	1-2	98	iyi	100	100	1	100	-	-	-	-	0.9310
Er-1	I	95	C	75	1-2	98	iyi	100	100	1	100	-	-	-	-	0.6982
Er-2	I	95	CL	95	2-4	95	iyi	100	100	1	100	-	-	-	-	0.8573
Er-4	I	65	SCL	65	4-6	90	iyi	100	100	1	100	Arasıra Sig.Dy.	90	-	-	0.5001
Er-5	I	45	SCL	95	10-12	85	iyi	100	100	1	100	-	-	Haf. Dal.	90	0.2289
İs-1	II	95	C	75	0-1	100	iyi	100	100	1	100	-	-	-	-	0.7125
İs-4	II	95	SC	85	0-1	100	fena	50	100	1	100	-	-	-	-	0.4037
Yr-3	I	90	C	75	0-1	100	yet.	85	85	1	100	-	-	-	-	0.5737
Yr-9	I	65	C	75	0-1	100	iyi	100	100	1	100	-	-	-	-	0.4875

endeksleri, OPE'leri ile karşılaştırılabilir duruma getirmek amacıyla Storie Endeksi en yüksek olan 196 nolu parselin endeksi 1.0000 olacak şekilde bütün örnek parsellerin Storie endeksi 1/0.9310 ile çarpılarak düzeltilmiştir.

Çizelge 18'de görüldüğü gibi 66,195 ve 301 nolu parseller dışında kalan bütün parsellerde Storie Endeksi, OPE'inden değişen miktarlarda olmak üzere daha düşük çıkmıştır. Parsellerin Storie Endeksi ile OPE'i arasındaki fark % 0-28.6 arasında değişmektedir. Bu farkın en fazla olduğu 2 ve 297 nolu parsellerin her ikisinde de yer alan topraklarda toprak derinliği 50-90 cm. dir. Çizelge 17'de görüldüğü gibi bu parsellerin üzerinde yer aldığı Er-4 ve Yr-9 haritalama birimlerinde A faktörü toprak derinliğinden dolayı 65'dir ve arazinin endeksinde % 35 gibi önemli bir düşüşe neden olmuştur. Storie arazi dereceleme yöntemi arazilerin nasıl kullanıldığını dikkate almadan değerlendirmektedir. OPE'nin hesaplanmasında ise AKT'leri ve özellikle sulama olanağının bulunuşu dikkate alındığından bu derinliğin mevcut AKT 'lerinde üretimi bu derecede sınırlamayacağından, sözkonusu parsellerin OPE'leri Storie Endeksinde daha yüksektir. Bir kısmı Az-6 haritalama birimi ile kaplı olan 248 nolu parsel için de aynı etki sözkonusudur. Bu parsel sulama kanalından 30 m. daha yüksektedir ve doğrudan sulanması olanağı yoktur. Bu nedenle OPE'i düşük çıkararak storie endeksinde yakın bir değere ulaşmıştır.

Aynı şekilde yüzey toprağının tekstürünün kil (C) oluşu, Storie arazi dereceleme yönteminde endeksin % 25 düşmesine neden olmaktadır. Buda oldukça yüksek bir etki olduğundan, bu özelliğe sahip Bu-5, Bu-7, Bu-8, Er-1, Is-1 Yr-3 ve Yr-9 haritalama birimlerinin baskın olduğu 2, 11, 52 ve 158 nolu parsellerde Storie endeksi ile OPE'i arasında % 9.8-16.2 gibi bir farkın doğmasını sonuçlamıştır

(Çizelge 17 ve 18). Bu-7 ve Bu-8 haritalama birimlerinin baskın olduğu 66, 123 ve 147 nolu parsellerde storie endeksi ile OPE'i arasındaki farkın daha az oluşu bu haritalama birimlerinde aynı zamanda tuzluluk sorununun bulunuşudur. Storie arazi dereceleme yönteminde hafif tuzluluk endeksin değerini % 20 ve orta şiddette tuzluluk ise % 55 düşürmektedir. OPE'nin hesaplanmasında ise tuzluluğun etkisi farklı kullanım türleri için farklı düzeydedir.

Örnek olarak seçilen parsellerin büyük çoğunluğunda Storie Endeksi, OPE'inden küçük çıkarken 301 nolu parselde daha büyük çıkmıştır. Storie arazi dereceleme yönteminde % 10-12 eğim arazinin değerinde % 15 gibi az bir düşüşe neden olmaktadır. Bu eğimdeki araziler sulu tarım yapılan AKT'lerine uygun değildir. Bunun sonucu 301 nolu parselde OPE'i Storie Endeksinden daha düşük hesaplanmıştır.

Geri kalan 53, 61, 195, 261 ve 289 nolu parsellerde Storie Endeksi ile OPE'i arasındaki fark daha çok Storie arazi dereceleme yönteminin AKT'lerini ve parselin konumunu değerlendirmede dikkate alınmamasından kaynaklanmaktadır. Bunun en belirgin örneği 195 ve 196 nolu parsellerde görülmektedir. Bu iki parsel arasındaki tek fark parselin büyüklüğüdür (195 nolu parsel 16.25 da. ve 196 nolu parsel 67 da.). Storie Endeksi bu iki parsel için 1.0000 olduğu halde, OPE 195 nolu parsel için 0.9942 ve 196 nolu parsel için 1.0000 dir. 195 nolu parsel alanının küçük oluşu OPE'nin % 0.58 düşmesine neden olmuştur.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bazı arazi sınıflandırma sistemleri sadece, toprak oluşum faktörlerinin etkisi altında meydana gelmiş toprak profilinin karakteristiklerini temel esas olarak gözetmekte ve profilin gösterdiği özelliklere göre araziye çeşitli gruplara ayırmaktadır. Arazi, BRINKMAN ve Ark. (1973) tarafından da belirtildiği gibi, topraktan daha geniş kapsamlı bir kavram olup, toprağın yanısıra içinde bulunduğu ortamın iklimini, hidrolojisini, jeolojisini, konumunu ve insan etkilerini de kapsamına almaktadır. Arazi ve toprak kavramlarının tanımları toprak ve arazi sınıflandırma sistemlerinin birbiriyle karıştırılmasına ve kavram kargaşasına neden olmaktadır. Arazi değerlendirme çalışmalarında, toprak ve içinde bulunduğu çevrenin toprağın kullanımını etkileyen tüm özellikleri göz önünde bulundurulmaktadır. Bu nedenle, sadece toprak özelliklerini esas alan arazi sınıflandırma sistemlerinin arazi değerlendirmede doğrudan doğruya kullanılması mümkün değildir.

FAO tarafından 1972 yılında başlatılan çalışmalar sonucu hazırlanan "Arazi Değerlendirme İçin Çerçeve Çalışması"nın 1977'de yayınlanmasına kadar çeşitli ülkelerde geliştirilmiş olan gerek niteliksel, gerekse niceliksel arazi değerlendirme sistemleri, söz konusu eserde belirtilen arazi değerlendirme çalışmalarında göz önünde bulundurulması gereken ilkelerin tümünü dikkate alır nitelikte değildir. Adı geçen çalışma, FAO (1977), başlı başına bir arazi değerlendirme sistemi olmayıp, üzerinde yerel, bölgesel veya ülke çapında arazi değerlendirme yöntemlerinin oluşturulabileceği bir içerikler, ilkeler ve işlemler dizisidir (BEEK, 1980). Nitekim ŞENOL (1981) tarafından ülkemizde uygulanacak arazi toplulaştırma projelerinde kullanılabilecek yeni bir niceliksel arazi değerlendirme siste-

minin, FAO (1977)'de belirtilen ilkeler ışığında ön çalışması ve taslağı hazırlanmıştır.

Bu çalışmada, ŞENOL (1981) tarafından getirilen sistem uygulamaya konulup, gerekli değişiklikler yapılarak geliştirildikten sonra pratikte kullanılabilir duruma getirilmiş ve son şekli ile pilot bölge seçilen Ceyhan'ın Hamdilli köyünde denenmiştir. Araştırma yürütülürken gerek vereliren toplanması, gerekse işleme alınması sırasında ortaya çıkan sorunların yanısıra, arazi toplulaştırma projelerinde görev almış uzmanların görüş ve önerileri de yöntemde gerekli değişikliklerin saptanıp yapılmasına ışık tutmuştur. Nitekim, ŞENOL (1981)'de "Gelir/Gider" oranının arazi kullanım türlerinin kârlılıklarını belirlemede kârlılık endeksi olarak alınmasını önermektedir. Oysa Gelir/Gider oranı, farklı kullanımlardan elde edilen geliri, arazi kullanım türlerinin karşılaştırılmasına olanak verecek şekilde yansıtmamaktadır. Bu nedenle kârlılık endeksinin, gelir-gider arasındaki farkın yani kârın, dikkate alınan arazi kullanım türleri içerisinde en yüksek kâr getireninkine oranlanmasıyla hesap edilmesinin daha doğru olacağı sonucuna varılarak, kârlılık endeksleri bu şekilde belirlenmiştir.

Birçok literatürde rastlanılan arazi değerlendirme yöntemlerinde olduğu gibi, bu çalışmada esas alınan taslak yöntemde de değerlendirme ve arazi kullanım planlaması sadece toprak sınırlarıyla simgelenen haritalama birimleri için yapılmaktadır. Bu da, parsellerin şekil, büyüklük ve konumunun değerlendirmeye alınmasını güçleştirmektedir. Arazi sahipleri arazilerini toprak sınırlarına göre değil, parsel sınırlarına göre işlediklerinden değerlendirmeler, ilk olarak bu çalışmada parsel bazında yürütülmüştür. Böylece parselin şekli, büyüklüğü, köy merkezine uzaklığı gibi karakteristikler dikkate alınan arazi kullanım türleri



için ayrı ayrı değerlendirilebilmiştir. Bu karakteristikler farklı arazi kullanım türlerinde farklı derecede etkili olmaktadır. Nitekim, "Parsel Konumu Endeksleri", dikkate alınan arazi kullanım türünü uygulamak için, parsel sahibinin ideal şekil ve büyüklükteki ve sulama olanakları bulunan (eğer sulama gerekiyorsa) köy merkezine en yakın parselde göre, bu ideal durumlardan sapmadan dolayı yapmak zorunda kalacağı fazladan masrafın büyüklüğünü yansıtmaktadır. "Parsel Arazi Endeksleri" ise, parsel konumu endeksi yanısıra, parselde yer alan haritalama birimlerinin kapladıkları alan ve bu haritalama birimlerinin dikkate alınan arazi kullanım türü için belirlenmiş haritalama birimi endekslerinden elde edilen değerlerdir. Böylece belirlenen, parsel için hesaplanmış parsel arazi endeksleri kullanılarak, "İdeal Arazi Kullanım Planı"nın haritalama birimi için değil de (ŞENOL, 1981), parsel için hazırlanması olanağı doğmuştur.

Yapılan diğer bir değişiklik ise, parsellerin birbirlerine göre değerini yansıtan "Oransal Parsel Endeksi"nin hesaplanmasıdır. Taslak yöntemde oransal parsel endeksi yerine hesaplanan "Final Arazi Endeksi", parselde yer alan haritalama birimleri için hazırlanan ideal arazi kullanım planında bulunan kullanım türlerinin endekslerinin toplamının, plandaki toplam büyüme dönemi sayısına oranıdır. Bu çalışmada ise, önce parsel için hazırlanan ideal arazi kullanım planında yer alan arazi kullanım türlerine göre hesaplanan parsel arazi endekslerinin toplamı. "Toplam Parsel Arazi Endeksi" olarak alınmıştır. Sonra oransal parsel endeksi, parsel için hesaplanmış toplam parsel arazi endeksinin çalışma alanında saptanan en yüksek değerli toplam parsel arazi endeksine oranlamasıyla hesaplanmasının daha gerçekçi olacağı sonucuna varılmış ve oransal parsel endeksleri bu şekilde bulunmuştur.

Bu çalışmada geliştirilen arazi değerlendirme sistemi halihazırda uygulanmakta olan arazi kullanım türlerine göre araziye değerlendiren niceliksel bir yöntemdir. Arazinin değerini yansıtan Oransal Parsel Endeksi üzerine ekonomik verilerin önemli derecede etkisi vardır. Arazinin sadece halihazırda yaygın olan arazi kullanım türlerine göre değerlendirilmesi ve ekonomik verilerin değerlendirmede etkin olarak rol alması sonuçların geçerlilik süresini azaltmaktadır. Gerek arazi kullanım türleri, gerekse ekonomik veriler zamanla çok çabuk değişebilir niteliktedir. Arazinin durumunda, yöre halkının sosyo-ekonomik yapısında zamanla meydana gelebilecek değişiklikler, yeni verilerin eskisiyle değiştirilip değerlendirmenin yenilenmesini gerektirir. FAO (1977) ve BEEK (1978)'in çalışmalarında da ekonomik verilerin değerlendirmede kullanıldığı niceliksel yöntemlerle elde edilecek sonuçların geçerlilik sürelerinin oldukça kısa olacağı belirtilmiştir.

Değerlendirmede sadece halihazırda uygulanmakta olan yaygın arazi kullanım türlerinin dikkate alınması ve çalışma alanı için uygun olabilecek potansiyel kullanım türlerinin değerlendirmeye alınmaması bu yöntemin bir eksikliğidir. Yöre koşullarına uygun olma olasılığı bulunan potansiyel kullanım türlerinin değerlendirmeye alınmamasının iki nedeni vardır. Birincisi, bu çalışmada geliştirilen arazi değerlendirme sisteminin amacının, arazinin potansiyel değerinden çok halihazırdaki değerinin belirlenmesine yönelik oluşudur. İkincisi ve en önemlisi, çalışma alanında uygulanmamakta olan potansiyel arazi kullanım türlerine ilişkin değerlendirmede kullanılan sağlıklı ekonomik verilerin özellikle ülkemizin kırsal kesiminde elde edilmesindeki güçlüklerdir. Sağlıksız verilerin çok daha hatalı sonuçlar doğurabileceği açıkça belli olduğundan, sadece gerekli verileri tam olarak sağlanabilen kullanım

türleri değerlendirmeye alınmıştır. Ülkemizin özellikle kuru tarım yapılan kırsal kesimlerinde genellikle monokültür tarım yapılmaktadır. Arazi toplulaştırma projesinden sonra sulu tarıma geçilmesi söz konusu olduğu durumlarda, değerlendirmeyi tek bir kullanım türü ile yapmak hatalı sonuç verebilir. Bunu önlemek için o çalışma alanına yakın yerleşim merkezlerinde uygulanmakta olan arazi kullanım türlerinin de değerlendirmeye alınması daha doğru olur. Bu durumda, sözkonusu arazi kullanım türüne ilişkin verilerin, uygulanmakta olduğu yörede toplanıp, çalışma alanına uyarlanması gerekmektedir. Bu amaçla bölgede bulunan tarımsal araştırma istasyonlarından da yararlanılabilir.

Değerlendirmede dikkate alınan yaygın arazi kullanım türleri FAO (1977) tarafından da önerildiği gibi anket çalışmaları ile tanımlanmaktadır. Anket çalışmalarının çalışma alanında arazisi olan bütün çiftçilerle yapılmasının çoğunlukla sorulara benzer yanıtlar alınması nedeniyle gereksiz olduğu sonucuna varılmıştır. Bu amaçla çiftçilerin işlettikleri arazinin büyüklüğüne göre gruplandırılıp, her gruptan rastgele örneklemeye seçilecek belli sayıda çiftçi ile anket yapılması yeterli olmaktadır. Anket çalışmalarında özellikle 3 ve daha önceki yıllara ilişkin ekonomik verilerin çiftçilere hatırlanması güç olmaktadır. ŞENOL (1981)'un önerdiği gibi son 5 yılın ekonomik verileri toplanamamıştır. Sadece son iki yıl için ekonomik veriler sağlıklı olarak toplanabilmiş, kârlılık endeksi de bu verilere dayanılarak hesaplanmıştır.

Arazi değerlendirmesine esas olmak üzere tanımlanan arazi kullanım türlerinden, çalışma alanında elde edilebilecek en yüksek ürün değeri, yani "Standart Ürün" özellikle kârlılık endeksinin hesaplanmasında önemli bir veridir. Anket çalışmaları sırasında çiftçiler tarafından bi-

rim alandan önceki yıllarda alındığı belirtilen en yüksek ürün, ilgili arazi kullanım türünün standart ürün değeri olarak alınmıştır. Bu değerlerin tanımlanan arazi kullanım türlerinden, çalışma alanının söz konusu kullanım türü için en iyi özelliklere sahip arazisinden elde edilebilecek en fazla ürün değerine karşılık olabileceği tartışılabilir niteliktedir. Aynı şekilde agronomik analizler sonucu belirlenen ve herhangi bir arazi karakteristiğinin değişen düzeylerinde diğer arazi karakteristikleri optimum düzeyde iken elde edilen ürün, yani "Beklenen Ürün" değerleri bu konuda yapılmış araştırmaların ışığında varsayımlarla belirlenmiştir. Bu araştırmalar daha çok yurt dışında yapılmış çalışmalar olduğundan çalışma alanının ekolojik koşullarını yansıtmamaktadır. Aynı zamanda bu konuda yapılmış araştırmalarda oldukça yetersizdir. Beklenen ürün değerlerinin çalışma alanı ile aynı veya benzer ekolojik koşullara sahip alanlarda yapılmış araştırma sonuçlarına dayanarak tahmin edilmesi daha doğru sonuçlar verecektir. Bu nedenle her bölgede bulunan tarımsal araştırma istasyonlarında büyük görevler düşmektedir. Bu araştırma istasyonlarında önemli arazi karakteristiklerinin değişen düzeyleri ile ürün arasındaki ilişkinin araştırılması ve bölgelerindeki yaygın arazi kullanım türlerinin saptanıp, ayrıntılı tanımlamalarının yapılması, o bölgede yapılacak arazi değerlendirme ve arazi kullanım planlaması çalışmalarına büyük ölçüde katkıda bulunacaktır. VASIL'YEV (1967), arazi dereceleme çalışmalarında arazi karakteristiklerinin her birinin ayrı ayrı üretkenlik üzerine etkisini belirlemede çok faktörlü regresyon ve korelasyon analizlerinin gelecekte başarıyla kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Ayrıca, üretim üzerine belirgin etkisi olan arazi karakteristikleri ile ürün arasındaki ilişkinin matematiksel olarak ifade edilmesi, SMYTH (1978) tarafından gelecek için

Ümit verici çalışmalar olarak nitelendirilmiştir.

Gerek beklenen ürün değerlerinin, gerekse standart ürün değerlerinin belirlenmesinde yukarda sözü edilen nedenlerden dolayı zorunlu olarak yapılan varsayımlardan doğan hatalar aynı hatanın çalışma alanının bütün parselleri için sözkonusu oluşu nedeniyle sonuçları önemsiz derecede etkilemiştir. Böyle varsayımlar SYS (1975) tarafından da çeşitli arazi karakteristikleri için kabaca yapılarak arazi değerlendirmede kullanılmıştır. Aynı zamanda, bu tür çalışmalarda özellikle elde edilecek ürün değerlerinin varsayımla saptanmasının kaçınılmaz olduğu FAO (1977)'de de belirtilmiştir.

Parsellerin dikkate alınan arazi kullanım türleri için ayrı ayrı değerlendirilmesi sonucu hesaplanan parsel arazi endekslerinden oransal parsel endeksini hesaplamak amacıyla her parsel için ideal arazi kullanım planı hazırlanmıştır. Belli bir dönem için yapılan ideal arazi kullanım planının oluşturulmasında, arazi sahibinin toprağını fakirleştirmeden uzun yıllar en kârlı bir şekilde nasıl kullanabileceği ilkesi esas alınmıştır. Bu da FAO (1977) tarafından belirtildiği şekilde arazi değerlendirmede, araziye zarar vermeyecek kullanımların seçilmesi koşuluna dayanmaktadır. Parsel arazi endekslerinden, aritmetik ortalama alınarak veya diğer istatistiksel yöntemlerle oransal parsel endeksinin hesaplanması önerilebilir, fakat bunlar için herhangi bir bilimsel dayanak bulunmamaktadır.

Parseller için hesaplanan oransal parsel endeksleri (OPE) daha çok parselde yer alan haritalama birimlerinin içerdiği üretkenliği sınırlayıcı özürlerin şiddetini, diğer bir deyişle bu özürlerin elde edilecek ürün miktarı üzerine etkisini, yansıtmaktadır. Nitekim çalışma alanında oransal parsel endeksi en düşük olan parsel, en dik eğimli ve en sığ toprağı olan arazi üzerinde yer almaktadır (301

nolu parsel,  $OPE=0.1366$ ). İkinci derecede düşük endeksli parseller ise orta ve hafif tuzlu araziler üzerinde bulunmaktadır (66 nolu parsel,  $OPE=0.2467$ ). Parselin şekli, köy merkezine uzaklığı, alanı, sulama kanalından doğrudan sulanabilip sulanamadığı gibi karakteristiklerin oransal parsel endeksi değerine etkisi Hamdilli köyü koşullarında % 5 dolayında olmuştur.

Oransal Parsel Endekslerinin Ülkemizde aynı amaçla kullanılmakta olan "Storie Arazi Dereceleme Yöntemi" ile karşılaştırmasını yapmak amacıyla örnek olarak seçilen bazı parsellerin Storie endeksleri hesaplanmıştır. Bu parsellerde yer alan topraklar profil grubu I veya II'ye dahil olmuştur. Profil grubu I ve II'yi birbirinden ayıran kesin ölçütler bulunmadığından toprak serilerini bu gruplara yerleştirmede tereddütler doğmuştur. Yüzey toprağının tekstürüne dayanan B faktörünün belirlenmesinde bu yöntemde az kireçli kil tekstürü için dereceleme verilmemiştir. Eğime göre dereceleme olan C faktörünün belirlenmesinde % 1-2 ve % 3-8 eğim için aynı değer verildiği gibi, eğim sınıfları da % 3-8, % 9-15 şeklinde çok geniş tutulmuştur. Seçilen örnek parsellerin Storie endeksi ile oransal parsel endeksi arasında genel bir uyum bulunmasına karşılık çoğu parsellerde endeksler birbirinden oldukça farklı çıkmıştır. Bu farklılık toprak derinliği 50-90 cm olan veya yüzey toprağının tekstürü kil olan topraklarla kaplı parsellerde en fazladır. Çizelge 18'de görüldüğü gibi birinci sınırlayıcı etmene sahip 297 nolu parselin Storie endeksi 0.5371 iken, oransal parsel endeksi 0.8234 ve ikinci sınırlayıcı etmene sahip 52 nolu parselin Storie endeksi 0.6162 ve oransal parsel endeksi 0.7443 bulunmuştur. Nitekim, Storie arazi dereceleme yönteminde toprak derinliğinin 50-90 cm. olması arazinin değerinin % 35 ve yüzey toprağının tekstürünün kil oluşu ise % 25 düşmesine neden

olmaktadır. Aşırı eğim ve tuzluluk gibi üretimi sınırlayıcı diğer etmenler ise, Storie endeks değerinin düşmesinde, oransal parsel endeksinden olduğundan daha az etkili olmuştur. Çalışma alanının daha çok kuru tarıma uygun alanlarında yer alan parsellerde Storie endeks değerlerinin oransal parsel endeksine yakın çıktığı görülmüştür. Buradan Storie Arazi Dereceleme yönteminin özellikle sulu tarım alanlarında hatalı sonuçlar verdiği sonucuna varılmıştır.

Amerika Birleşik Devletlerinde arazileri vergilendirmede kullanılmak üzere geliştirilen Storie Arazi Dereceleme Yöntemi, uygulandığı alanın arazi kullanım türlerini, parsellerin sulama olanaklarının varlığı veya yokluğunu, şeklini, büyüklüğünü ve konumunu değerlendirmede dikkate almamaktadır. Storie endeksinin hesaplanmasında kullanılan derecelemelerin, birbirinden çok farklı ekolojik bölgeleri bulunan ülkemizin her yeri için doğru olabileceği de söylenilemez. Nitekim OLSON (1974), Storie Arazi Dereceleme Yönteminde kullanılan derecelemelerin çok sayıda araştırma ve denemelere dayanarak her bölge için ayrı ayrı saptanması gerektiğini vurgulamıştır.

Bu çalışmada toplam 1588 adet çeşitli nitelikteki veri değerlendirmeye alınıp 7956 adet aritmetik işlem yapıldıktan sonra 254 adet parsel için oransal parsel endeksi hesaplanmıştır. Bu aritmetik işlemlerin bir kişi tarafından elle yapıldığını, her işlem için iki dakika harcanıldığını ve bu kişinin bir günde 8 saat devamlı çalıştığını varsayarsak, bütün bu işlemler 33.1 iş gününde bitirilebilir. Bu işin elle yapılmasında hata yapma olasılığı oldukça fazladır ve sonuca ulaşmak için büyük çizelgeler yapılması gereklidir. Bir yerde yapılacak hata yanı zamanda bütün sonuçların hatalı olmasına neden olabilir. Bu kadar çok sayıda verinin işleme alınıp değerlendirilmesi, ancak bilgisayarlarla mümkün olmuştur. Program ve veriler bilgi-

sayarda depolandıktan sonra bütün işlemlerin yapılıp sonuçların alınması son derece kısa zaman almıştır. Nitekim, çeşitli amaçlarla haritalar üretilmesine de olanak sağlayan bilgisayarlar RUDEFORTH (1975), WETHERBY (1977), CHAN (1978) ve ROGOFF ve Ark. (1980) gibi araştırmacılar tarafından toprak etüd ve haritalama çalışmaları sonucu elde edilen verilerden çeşitli amaçlarla yorum yapmak ve bilgi üretmek için kullanılmıştır. Tüm bu işlemler için gelişmiş bilgisayarlara ve farklı programlara gerek yoktur. Bu çalışmada yapılan bütün işlemler için INTERDATA MODEL 7/32 tipi mini-bilgisayar yeterli olmuştur.

Bu çalışmada geliştirilip kullanılan yöntemin gerektirdiği işlemlerin tamamının yalnız toprak etüdüler tarafından yürütülmesi oldukça zor bulunmaktadır. Yöntemde yürütülecek agronomik ve ekonomik analizler için en az bir agronomist ve bir zirai ekonomistin katkısı gerekmektedir. Nitekim, arazi değerlendirme çalışmalarının toprak etüd ve haritalamacılar, agronomistler, ekonomistler ve sosyologlardan oluşan bir ekip tarafından yürütülmesi gerektiği, FAO (1977)'de önemle vurgulanmıştır. Bu çalışmada tanımlanmış olan arazi kullanım türleri ve bunların standart ürün ve beklenen ürün değerleri sadece çalışmanın yürütüldüğü yöre için geçerlidir. Bu nedenle, yöntemin uygulanacağı her yerde söz konusu verilerin anılan uzmanlardan oluşan ekip tarafından yeniden belirlenmesi gerekmektedir.

Arazi toplulaştırma çalışmalarında çiftçilerin sahip olduğu araziler kamulaştırıldıktan sonra yeni yol ve parselasyon düzeni oluşturulmakta ve buna göre çiftçilere eski sahip olduğu arazisine eşdeğer yeni araziler dağıtılmaktadır. Bu çalışmada geliştirilen yöntem arazilerin kamulaştırılmasında ve dağıtımında doğrudan doğruya kullanılabilir nitelik taşımaktadır. Oransal Parsel Endeksleri-



nin (OPE) iki türlü kullanılabilme olanağı vardır. Oransal parsel endeksi ait olduğu parselin alanı ile çarpılarak parselin değerini yansıtan katsayı elde edilip, bu katsayılar göre kamulaştırma gerçekleştirilir, yada Çizelge 16'da görüldüğü gibi 1.0000 ile 0.0000 arasında değişen değerler olan OPE'leri, çalışmada izin verilen hata sınırlarına göre OPE değerleri 1.0000-0.9500 arasında araziler 1. sınıf, 0.9499-0.9000 arasında olan araziler 2. sınıf v.b. şeklinde parselleri gruplamada kullanılarak kamulaştırma buna göre yapılabilir. Arazilerin dağıtımında ise, önce arazi küçük gridlere bölünüp, her grid için konumu ve eğer yapılmışsa iyileştirme çalışmaları sonucu değişen arazi karakteristiklerine ilişkin yeni verileri saptanıp, eskileriyle değiştirilir ve bilgisayarda aynı yöntemle gridlerin oransal parsel endeksleri hesaplanır. Daha sonra yeni parselasyon düzenine göre parseller dağıtılırken çiftçiye arazinin verileceği yerdeki gridlerin OPE'lerinin toplamı alınarak arazisini kamulaştırırken elde edilen katsayıya ulaşacak sayıda gridi içeren parsel verilmesi yöntem olarak seçilebilir. Dağıtım sonunda tüm köy arazisinin eksik veya fazla gelmesini önlemek amacıyla gridlerin OPE'lerinin toplamı, tüm köydeki arazilerin kamulaştırmada elde edilen katsayıları toplamı ile karşılaştırılır. Eğer arada fark varsa bu farka göre düzeltme katsayısı belirlenip, kamulaştırmada elde edilen katsayılar buna göre düzeltilebilir.

Oransal Parsel Endeksinin hesaplanmasında Fiziksel Haritalama Birimi Endeksleri, Haritalama Birimi Endeksleri, Parsel Arazi Endeksleri ve İdeal Arazi Kullanım Planı gibi ara sonuçlar elde edilmektedir. Bu ara sonuçları güdülen amaca göre arazi değerlendirme çalışmalarında kullanmakta mümkündür. Bunlardan Fiziksel Haritalama Birimi Endeksleri, haritalama birimlerinin dikkate alınan arazi

kullanım türlerine bunların kârlılıkları dikkate alınmadan uygunluğunu ortaya koyan endekslerdir. Bu endeksler çalışma alanının bitkisel üretim potansiyelini ve fiziksel olarak uygun arazi kullanım türlerini belirlemek amacıyla kullanılabilir. Haritalama Birimi Endeksleri ise, arazi kullanım türlerinin uygunlukları yanısıra kârlılıklarını da yansıtmaktadır. Bu endekslerden en çok kazanç sağlayan ve aynı zamanda fiziksel olarak uygun olan arazi kullanım türleri belirlenip, buna göre tarımsal yatırımlar projelenip, yöre için kârlı arazi kullanım türlerinden oluşan arazi kullanım planları yapılabilir. Diğer ara sonuçlar olan Parsel Arazi Endeksleri ve İdeal Arazi Kullanım Planı halihazırda ki parselasyon düzenine göre, sırasıyla arazi kullanım türlerinin parsel için uygunluklarını ve parselin uzun yıllar toprağın verimliliğini koruyarak en kârlı bir biçimde nasıl kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada geliştirilen yöntem, arazi toplulaştırma projeleri yanısıra yukarıda belirtildiği gibi ara sonuçlarından yararlanılarak ayrıntılı arazi değerlendirme çalışmalarında başarıyla kullanılabilir. Yalnız, gerekli verilerin sağlıklı bir şekilde toplanması, agronomik analizlerin çok sayıda ilgili araştırma bulgularına dayandırılması sonuçların doğruluğunu arttıracaktır. Buda yöntemin ilgili dallardaki uzmanlardan oluşan bir ekip tarafından uygulanmasıyla mümkündür. Temelde FAO (1977) tarafından verilen ilkelere dayanan bu yeni yöntemin, ülkemizin çeşitli yörelerinde yeteri kadar denendikten sonra kullanılması yerinde olacaktır.

## Ö Z E T

Bu çalışmada, FAO (1977) ve ŞENOL (1981) tarafından ilke ve taslak şeklinde önerilen yeni bir niceliksel arazi değerlendirme yöntemi, gerekli değişiklik ve düzenlemeler yapıldıktan sonra geliştirilerek pratikte kullanılabilir duruma getirilmiş ve örnek bölge olarak seçilen Adana-Ceyhan ilçesine bağlı Hamdilli köyünde uygulanmıştır.

Değerlendirme, çalışma alanında halihazırda uygulanmakta olan ve çiftçilerle yapılan anket çalışmaları sonucunda tanımlanan Arazi Kullanım Türlerine göre yapılmıştır. Arazi karakteristikleri ile arazi kullanım türlerinin arazi isteklerinin karşılaştırılmasıyla yapılan fiziksel değerlendirme sonuçlarını birbirleriyle karşılaştırılabilir duruma getirmek için Arazi Kullanım Türlerinin kârlılık endeksleri kullanılmıştır. Kârlılık endeksinin hesaplanışında, parsellerin ayrı ayrı değerlendirilmesinde, ideal arazi kullanım planının hazırlanmasında ve son olarak parselin değerini yansıtan Oransal Parsel Endeksinin hesaplanmasında yukarıda adı geçen yöntemde değişiklik yapılması gerekli görülmüştür. Çiftçilerin arazileri mülkiyetinde bulundurduğu parselin sınırlarına göre işlediği savından gidilerek, ilk defa bu çalışmada her parsel dikkate alınan arazi kullanım türleri için ayrı ayrı değerlendirilmiş ve parseller için ideal arazi kullanım planı hazırlanmıştır. Böylece, parselin konumu, şekli, büyüklüğü gibi karakteristiklerinin her bir arazi kullanım türüne göre ayrı ayrı değerlendirilmesi de mümkün olmuştur.

Çalışma alanında yer alan 254 adet parsel için hesaplanan ve 1.0000 ile 0.0000 arasında değerler olan Oransal Parsel Endeksleri (OPE), daha çok parselin üzerinde yer aldığı toprakların içerdiği üretimi sınırlayıcı faktörlerin şiddetini yansıtmaktadır. Parselin üzerinde

bulunduğu toprakların içerdiği sınırlayıcı faktörlerin sayısı ve şiddeti arttıkça Oransal Parsel Endeksi 0.0000'a yakın, azaldıkça 1.0000 yakın çıkmıştır. Nitekim, Oransal Parsel Endeksi 1.0000 olan parsel, çalışma alanının bitki yetiştiriciliği açısından en iyi özelliklere sahip toprakları üzerinde yer almaktadır. Aşırı eğim, toprak sığlığı, drenaj ve tuzluluk gibi üretimi sınırlayıcı faktörler Oransal Parsel Endekslerini düşük çıkmasına neden olmuştur. Parselin konumu, büyüklüğü ve şekli gibi karakteristikler ise çalışma alanında OPE'sini % 5 dolayında etkilemiştir.

Parseller için hesaplanan Oransal Parsel Endekslerinin ülkemizde arazi toplulaştırma çalışmalarında kullanılmakta olan Storie Arazi Dereceleme yöntemi ile de karşılaştırılması yapılmıştır. Bu amaçla seçilen parsellerin, Storie endeksleri ile oransal parsel endeksleri arasında genel bir uyum bulunmasına karşılık, çoğu parsellerde bu endeksler değişen oranda farklı bulunmuştur. Bu fark, toprak derinliği 50-90 cm veya yüzey toprağının tekstürü kil olan topraklar üzerinde yer alan parsellerde en fazla bulunmuştur. Sonuçta Storie arazi dereceleme yönteminin özellikle sulu tarıma uygun alanlarda hatalı sonuçlar verdiği saptanmıştır.

Her parsel için oransal parsel endeksinin hesaplanması için, çok sayıda verinin değerlendirmeye alınması ve üzerinde yöntemin gerektirdiği işlemlerin yapılması ancak bilgisayar kullanarak mümkün olmuştur. Ayrıca yöntemde toprak etüd ve haritalama çalışmaları yanısıra agronomik ve ekonomik analizlerin gerekli oluşu nedeniyle, çalışmanın adı geçen konularda uzmanlaşmış kişilerden oluşan bir ekip tarafından yürütülmesinin daha sağlıklı sonuçlar vereceği sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada geliştirilen yöntem, arazi toplulaş-

tırma çalışmalarının gerek kamulaştırma işlemlerinde gerekse arazilerin geri dağıtımında kullanılabilir niteliktedir. Bunun yanısıra yöntemde elde edilen ara sonuçlar, ayrıntılı arazi değerlendirme ve arazi kullanım planlaması çalışmalarında çeşitli amaçlarla kullanılabilir. Temelde FAO (1977) tarafından verilen ilkelere dayanan bu yeni yöntemin ülkemizin çeşitli yörelerinde yeteri kadar denendikten sonra kullanılması yerinde olacaktır.

#### A STUDY ON A NEW QUANTITATIVE LAND EVALUATION SYSTEM USABLE IN LAND CONSOLIDATION PROJECTS

##### SUMMARY

In this study a new quantitative land evaluation system is developed by applying the model, approached by ŞENOL (1981) on the basis of the principles of the Framework for Land Evaluation (FAO, 1977), and it is tested in the village of Hamdilli (Adana-Ceyhan), chosen as a pilot area.

The land evaluation system developed in this study refers to the current suitability. It is only applicable for monoclimate areas, unless some required modifications are made. Evaluation is made according to the present land utilization types prevailing in the study area, which are defined by the agricultural census. The profitability indexes of the defined land utilization types are used to compare the results to physical evaluation, which are the interpretations of land characteristics in light of the requirements of land utilization types. Some necessary modifications are made above mentioned model system. These are calculation of the profitability index, individual evaluation of the parcels according to the land utiliza-

tion types and calculation of the Proportional Parcel Index (OPE). Land owners cultivate their land due to the parcel boundaries, instead of land mapping unit boundaries. From this point of view, the ideal land use plans are prepared for individual parcels. Thus, it could be possible to take into account the shape, size, and the location of parcels for each land utilization type.

The Proportional Parcel Indexes (OPE) calculated for 254 parcels in the study area, take the values between 0.0000 and 1.0000. Its magnitude reflects especially the degree of limiting effects of soil properties. When the number and degree of limiting soil properties increase, the OPE of parcels comes close to 0.0000. The parcels on the best soil of the study area for agricultural production have OPE values that are close to 1.0000. Steep slope, shallow soil depth, poor drainage and salinity caused the decrease of the OPEs of parcels. Characteristics such as the location, the size and shape of the parcels have effected by 5 % of the OPEs of the study area.

The results of the Storie land rating system used in our country for land consolidation, were compared with the OPEs. Parcels chosen for this purpose showed a general accordance between their respective OPEs and Storie Indexes, still in the majority of the parcels these indexes were found to be different. These differences were maximum at parcels with soil depth of 50-90 cm or at parcels with clayey surface soil. As a consequence, it was found that the Storie land rating system has proved to be erroneous in the areas suitable for irrigated agriculture.

The calculation of OPEs of each parcel necessitated in corporation of enormous data which results to the unavoidable usage of a computer for the application of the method. On the other hand, agronomic and economical analy-

ses used in the method have shown that similar work in the future should be undertaken by a team consisting of at least an agronomist, an economist and a soil surveyor.

The method developed in this study could be used for land rating in the restructuring and exchange of parcels in land consolidation projects. At the same time, the intermediate results obtained with this method would be usable for various purposes in detailed land evaluation and land use planning studies. Finally, this new method based on the main principles of the FAO (1977) Framework for Land Evaluation, should be used in various districts of Turkey for sufficient trials before making general use of it.

- AKALAN, İ., 1968. Toprak (Oluşu, Yapısı ve Özellikleri). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 356. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara (556 S.).
- AYYILDIZ, M., 1974. Ölçme Bilgisi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 550. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara (217 S.).
- BARBER, A.S., 1978. Growth and Nutrient Uptake of Soyabean Roots Under Field Conditions. *Agronomy J.* 70. No:3. S.457-461.
- BAYRAKTAR, K., 1981. Sebze Yetiştirme. Cilt II Kültür Sebzeleri. 2. Basım. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 169. Ege Üniversitesi Matbaası. Bornova, İzmir (479 S.).
- BEEK, K.J., 1978. Land Evaluation for Agricultural Development. International Institute for Land Reclamation and Improvement/ILRI. Publication 23. Wageningen. The Netherlands (333 S.).
- , 1980. From Soil Survey Interpretation to Land Evaluation. International Institute for Land Reclamation and Improvement. ILRI Publication 27. Wageningen, The Netherlands (147 S.).
- 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. S. 17-31.
- BIBBY, J.S., MACKNEY, D., 1969. Land Use Capability Classification. The Macaulay Institute for Soil Research. Adlard and Son Limited Bartholomew Press. Aberdeen. (15 S.).



- BRINKMAN, R., SMYTH, A.J. 1973. Land Evaluation for Rural Purposes. International Institute for Land Reclamation and Improvement / ILRI. Publication 17. Wageningen, The Netherlands (116 S.).
- BUOL, S.W., ROLE, F.D., McCracken, R.J., 1973. Soil Genesis and Classification. The Iowa State University Press. Ames (360 S.).
- BURINGH, P., 1979. Introduction to the Study of Soils in Tropical and Subtropical Regions. 3rd Edition. PUDDC. Wageningen (124 S.).
- CHAN, H.Y., 1978. Soil Survey Interpretations for Improved Rubber Production in Peninsular Malaysia (L.D.SWINDALE. Editör) Soil-Resource Data for Agricultural Development. Hawaii Agricultural Experiment Station. University of Hawaii. S. 41-66.
- DeGRUIJTER, J.J., 1977. Numerical Classification of Soils and Its Application in Survey. Centre for Agricultural Publishing and Documentation. Wageningen (66 S.).
- DENT, D., YOUNG, A., 1981. Soil Survey and Land Evaluation. George Allen and Unwin. London (278 S.).
- DİZDAR, M.Y., 1981. Arazi Sınıflaması. Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı Toprakları Genel Müdürlüğü Yayınları 702. Ankara (57 S.).
- FAO, 1977. A Framework for Land Evaluation. International Institute for Land Reclamation and Improvement/ILRI. Publication 22. Wageningen, The Netherlands (87 S.).
- HINSON, K., HARTWIG, E.E., 1982. Soyabean Production in the Tropics. FAO Plant Production and Protection Paper 4, Rev/1. FAO. Rome (222 S.).

- HIZALAN, E., 1969. Toprak Etüd ve Haritalama I. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 379. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara (218 S.).
- İNCEKARA, F., 1979. Endüstri Bitkileri ve Islahı. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No.65. Ege Üniversitesi Matbaası. Bornova, İzmir.
- ISMANGUN, E.T., SYS, C., 1978. Evaluation of the Physical Land Characteristics for Padi Rice Cultivation in Riam Kanan (South Kalimantan, Indonesia). *Pedologie XXVIII*, 3. S. 337-348.
- JOHNSON, C.G., 1975. The Role of Automated Cartography in Soil Survey (S.W.BIE. Editör) Proceedings of the Meeting of ISSS Working Group on Soil Information Systems. Pudoc. Wageningen, The Netherlands. S. 48-51.
- KARA, M., 1980. Türkiye'deki Bazı Arazi Toplulaştırma Projelerinde Parsel Boyutları ve Yol Uzunluğu Üzerinde Bir Araştırma. Trabzon.
- KLINGEBIEL, A.A., MONTGOMERY, P.H., 1961. Land Capability Classification. Agric. Handbook 210. Soil Conserv. Service, U.S. Gov. Print. Office. Washington (21 S.).
- KRASTANOV, S., KABAKCHIEV, I., POUSHKAROV, N., 1975. Approaches to Land Evaluation in East European (Socialist) Countries. (FAO. Editör). Land Evaluation in Europe. FAO Soils Bulletin 29. FAO. Rome. S.71-77.
- MAHLER, R.J., 1970. Manual of Multipurpose Land Classification. Ministry of Agriculture Publication: 212. Teheran.
- MCCORMACK, R.J., 1971. The Canada Land Use Inventory: A Basis for Land Use Planning. *J. of <sup>soil</sup> and Water Conservation*. 26. No:1. S. 141-147.

- METCALFE, D.S., ELKINS, D.M., 1980. Crop Production: Principles and Practices. Fourth Edition. Macmillan Publishing Co. Inc. NewYork (774 S.).
- MİLLİOĞULLARI, A. 1982. Türkiyede Arazilerin Miras Yoluyla Parçalanması. TMMOB Ziraat Müh.Odası. Tarım ve Mühendislik 9. Ankara. S. 10-23.
- MULLER, G., 1968. Cotton. Cultivation and Fertilization. Series of Monographs on Tropical and Subtropical Crops. Ruhr-Stickstoff. Bochum. West Germany (144 S.).
- NICHOLS, J.D., BARTELLI, L.J., 1974. Computer-Generated Interpretive Soil Maps. J. of Soil and Water Conservation. 29. No:1. S. 232-235.
- OLSON, G.W., 1974. Land Classifications. Search Agriculture Agronomy. 4. No:7. Cornell University. Ithaca, NewYork. S. 3-34.
- ÖZBEK, H., DİNÇ, U., KAPUR, S.A., 1974. Çukurova Üniversitesi Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Etüd ve Haritası. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları: 73. Ankara Üniversitesi Basımevi. Adana (149 S.).
- ÖZBEK, H., ŞENOL, S., DİNÇ, U., KAPUR, S., GÜZEL, N., 1981. Ceyhan Ovası Topraklarının Genesisi, Önemli Fiziksel, Kimyasal Özellikleri ve Sınıflandırılması Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK, TOAG, SUBTUNİT/6. Adana (128 S.).
- PEARCEY, T., CHAPMAN, T.G., 1968. Aspects of A Computer-Based Land Evaluation System (G.A.STEWART Editör) Land Evaluation, Papers of a CSIRO Symposium. Macmillan of Australia. S. 221-230.
- PONS, L.J., 1975. Introduction to the Approaches to Land Suitability in Europe. (FAO Editör) Land Evaluation in Europe. FAO Soils Bulletin 29. Rome. S. 61-70.

- RIQUIER, J., BRAMAQ, D.L., CORNET, J.P., 1970. A New System of Soil Appraisal in Terms of Actual and Potential productivity (First approximation). Mimeo. AGL:TESR/70/6. FAO. Rome.
- ROGOFF, M.J., DERSCH, E., MOKMA, D.L., WHITESIDE, E.P., 1980. Computer-Assisted Rating of Soil Potentials for Urban Land Uses. J. of Soil and Water Conservation. 35. No:5. S. 237-241.
- RUDEFORTH, C.C., 1975. Storing and Processing Data for Soil and Land Use Capability Surveys. J. of Soil Science. 26. No:2. S. 155-167.
- SAATÇI, F., 1975. Toprak İlmî. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları. No:214. Ege Üniversitesi Matbaası. Bornova, İzmir (247 S.).
- SCHLEHUBER, A.M., TUCKER, B.B., 1967. Culture of Wheat (K.S. QUISENBERRY. Editör) Wheat and Wheat Improvement. American Society of Agronomy. Wisconsin. USA. S.117-179.
- SMYTH, A.J., 1978. Contribution of Soil-Survey Interpretation in Land Appraisal (L.D. SWINDALE. Editör). Soil-Resource Data for Agricultural Development. University of Hawai. S. 85-91.
- STORIE, R.E., 1937. An Index for Rating the Agricultural Value of Soils. University of California. Agricultural Experiment Station. Berkeley, California.
- SYS, C., 1975. Guidelines for the Interpretation of Land Properties for Some General Land Utilization Types (FAO. Editör). Land Evaluation in Europe. FAO Soils Bulletin 29. FAO. Rome. S. 107-118.
- SYS, C., 1978. Evaluation of Land Limitations in the Humid Tropics. Pedologie XXVIII. 3. S.307-335.

- SYS, C., RIQUIER, J., 1979. Rating of FAO/UNESCO Soil Units for Specific Crop Production. Consultant's Working Paper No.1. FAO/UNFPA Project. INT 175/P13. AGLS. FAO. Rome.
- ŞENOL, S., 1981. An Approach to Soil Survey and Computer-Aided Land Evaluation for the Purpose of Land Consolidation in Turkey. M.Sc. Thesis. Agricultural University. Wageningen, The Netherlands (43 S.).
- TAYCHINOV, S.N., 1971. A Method for Rating Soil Quality. Soviet Soil Science 1. S.40-49.
- THOMPSON, H.C., KELLY, W.C., 1957. Vegetable Crops. Fifth Edition. McGraw-Hill Book Company. London (611 S.).
- TOPRAKSU, 1974. Urfa İli Toprak ve Tarım Reformu Bölgesinde Uygulanacak Toprak Etüd ve Çalışma Planı. Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı, Topraksu Genel Müdürlüğü, Toprak Etüdüleri ve Haritalama Dairesi Başkanlığı. Ankara (7 S.).
- TOPRAKSU, 1981. Türkiye Tarım Alet ve Makinaları İşletme Değerleri Rehberi. Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı, Topraksu Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı. Yayın No: 26. Ankara (76 S.).
- UNEP, 1982. GEMS (the Global Environment Monitoring System). Penshurst Press Ltd. Kent, England (32 S.). Topraksu, 1981.
- USBR, 1953. Irrigated Land Use. Bureau of Reclamation Manual. Vol V. Part 2. Land Classification Denver. U.S. Dept. Interior. Colorado.
- U.S.SALINITY LABORATORY STAFF, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils (L.A.RICHARDS. Editör). USDA Agriculture Handbook No.60. U.S. Gov. Printing Office. Washington (160 S.).

- VAKILIAN, M., MAHLER, P.J., 1970. A Method of Land Evaluation in Iran. Proceedings Land Evaluation Seminar 8-13 March 1969. Publication No. 249. Soil Institute of Iran.
- VASIL'YEV, I., 1967, Factors of Rating Soils by Probability Methods. Soviet Soil Science. 5. S. 581-588.
- VEENEBOOS, J.S., 1975. Land Evaluation-Variou Systems. Agricultural University. Wageningen, The Netherlands (60 S.).
- WARE, G.W., MCCOLLUM, J.P., 1980. Producing Vegetable Crops. Third Edition. The Interstate Printers and Publ. Inc. Danville, Illinois (607 S.).
- WEBSTER, R., 1975. Sampling, Classification and Quality Control.(S.W. BIE. Editör) Proceedings of the Meeting of the ISSS Working Group on Soil Information Systems. Wageningen, The Netherlands. S. 65-72.
- WEIERS, C.J., REID, I.G., 1974. Soil Classification, Land Valuation and Taxation "The German Experience". Centre for European Agricultural Studies. Wye College (University of London). Ashford, Kent (37 S.).
- WETHERBY, K.G., 1977. Computer Assistance in the Preparation a A Detailed Soil Survey of the Padthaway Irrigation Area. Land Evaluation. Soil Science Society of South Australia. Adelaide. S. 10-16.
- YEŞİLSOY, M.Ş., GÜZEL, N., BERKMAN, A., DERİCİ, R., TUNÇGÖĞÜS, B., AYDIN, M., (Yayımlanmamış). Pamuk Üretim Bölgelerinde Üç Ayrı Yerde Azot-Su İlişkileri Üzerinde Polifaktoriyel Deneme . Ç.Ü.Ziraat Fakültesi ve Hohenheim Üniversitesi Ortak Projesi (1/7). Adana.

YOUNG, A., 1976. Tropical Soils and Soil Survey. Cambridge University Press. Cambridge, London (468 S.).

ZUIJLEN, L.van, 1975. Automation in Cartography. (S.W.BIE. Editör) Proceedings of the Meeting of the ISSS Working Group on Soil Information Systems. Wageningen, The Netherlands. S. 52-60.



## TEŞEKKÜR

Bana bu konuda araştırma yapma olanağı sağlayan ve araştırma süresince değerli yardım ve katkılarını esirgemeyen Sayın Hocam Prof.Dr.Ural Dinç'e teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Ayrıca araştırmada Ç.Ü.Fen ve Edebiyat Bilimleri Fakültesi, Fizik Bölümündeki bilgisayar kullanma olanağını sağlayan ve bilgisayar programlarının oluşturulmasında yardımcı olan Sayın Doç.Dr.İlhami Yeğingil'e teşekkürü bir borç bilirim.

Ekonomik analizler, anket çalışmaları konularında görüşlerini aldığım Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Ekonomi Bölümü öğretim üyelerinden Doç.Dr.Onur Erken'a ve Yrd.Doç.Dr. Mustafa Soysal'a teşekkür ederim.

Araştırma süresince yakın ilgi ve desteğini gördüğüm Toprak Bölümü öğretim elemanlarına, harita ve çizelgelerin çizimi için Desinatör Şengül Üren'e, eserin daktilo edilmesinde üstün gayret ve titizlik gösteren Behiye Lübiç ve Naime Telli'ye teşekkür ederim.



## ÖZGEÇMİŞ

1954 yılında Sivas'ın Divriği ilçesinde doğdu. İlk ve Orta öğrenimini Divriği'de, Lise öğrenimini Sivas'ta tamamladı. 1971 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesine girdi. Haziran 1976'da aynı fakültenin Toprak İlmi Bölümünden iyi dereceyle mezun oldu.

Mezuniyet sonrası Türkiye Zirai Donatım Kurumu Genel Müdürlüğünde Gübre Kalite Kontrol Mühendisi olarak çalışmaktayken, Temmuz 1977'de açılan asistanlık sınavını kazanarak Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Toprak Bölümüne girdi. Ağustos 1979-Temmuz 1981 tarihleri arasında Hollanda'nın Wageningen Tarım Üniversitesinde Agropedoloji ve Arazi Değerlendirmesi konusunda mastır yaptı. Halen Toprak Bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.

EK I- ARAZİ KULLANIM TÜRLERİNİ TANIMLAMAK İÇİN  
KULLANILAN ANKET FORMU ÖRNEĞİ

Arazi Kullanım Türünün adı: .....

I- Tohumluk hakkında bilgiler:

1. Hangi çeşitin ekimini yapıyorsunuz?
2. Tohumu hangi kuruluştan ve nereden satın alıyorsunuz?
3. Tohumu hangi yıllarda kaç para ödeyerek aldınız?
4. Bir dönüme ne kadar tohum atıyorsunuz?
5. Tohum atılmadan önce herhangi bir işlem gerekiyormu?

II-Kullanılan gübreler hakkında bilgiler:

6. Gübre kullanıyormusunuz?
7. Kullandığınız gübreyi nereden satın alıyorsunuz, her cins gübre için ödediğiniz ücret nedir?
8. Hangi gübreyi ne zaman kullanıyor ve her defasında dönüme ne kadar atıyorsunuz.
9. Gübreyi tarlaya nasıl atıyorsunuz?
10. Gübre atmak için ayrıca işçi kullanıyormusunuz, işçiye hangi yıllarda ne kadar ücret ödediniz.
11. Gübre atma işlemini götürü yaptırsaydınız dönümüne hangi yıllarda ne kadar öderdiniz?

III-Tohum yatağı hazırlama, ekim ve ekimden sonra yapılan toprak işleme etkinlikleri:

12. Tohum yatağı hazırlama işlemlerine ne zaman başlıyorsunuz. Tohum yatağı hazırlamak amacıyla ekimden önce tarlada hangi işlemleri yapıyorsunuz?
13. Bu amaçla hangi alet ve makinaları kullanıyorsunuz.
14. Yapılan her işlem için birim alanı ne kadar zaman harcıyorsunuz.
15. Bu işleri götürü ücretle yaptırıyorsanız veya yaptırsanız bir dönümü hangi yılda kaçta yaptırırdınız?
16. Ekimi nasıl yapıyorsunuz, hangi aleti kullanıyorsunuz, bir dönümü ne kadar zamanda ekiyorsunuz.

EK I- (Devam)

17. Ekimi götürü ücretle yaptırıyorsanız veya yaptırırsanız birim alanı hangi yıl'da kaç ektirirdiniz?
18. Ekimden sonra herhangi bir işlem yapılıyormu, yapılıyorsa nedir?

IV - Sulama suyu kullanımı hakkında bilgiler:

19. Sulama yapılıyormu?
20. Bir büyüme döneminde kaç defa sulama suyu uygulanıyor?
21. Sulama yöntemi nedir, tarlanın sulama hazırlık işlemlerini gerektiriyorsa nelerdir?
22. Bir büyüme döneminde sulama suyuna dönüm başı ödenen ücret nedir?
23. Bir sulamada birim alanda ne kadar işçi, ne kadar süreyle çalıştırılıyor.
24. Bu işçilerin bir günlük ücreti hangi yılda ne kadardır?

V - Yabancı ot ve zararlılarla kimyasal mücadele etkinlikleri:

25. Yabancı ot mücadelesi yapıyor musunuz?
26. Yabancı ot mücadelesi ilacını nereden kaç satın alıyorsunuz (yılara göre)?
27. İlacı tarlaya nasıl ve kaç defa uyguluyorsunuz?
28. İlacın atım işlemini götürü yaptırırsanız veya yaptırıyorsanız bir dönümünü kaç yaptırırdınız?
29. Zararlılarla kimyasal mücadele yapıyor musunuz?
30. Ne zaman hangi ilacı kullanıyorsunuz?
31. Bu ilaçları nereden ve kaç satın alıyorsunuz (yılara göre)?
32. Zararlılarla kimyasal mücadeleyi bir büyüme döneminde kaç defa yapıyorsunuz?
33. İlacı tarlaya nasıl ve hangi alet kullanılarak uyguluyorsunuz?
34. İlacın atım işleminde ayrıca işçi çalıştırıyor musunuz?

EK I- (Devam)

VI- Hasattan önce yapılması gereken diğer işlemler:

35. Hasattan önce çapa, seyreltme gibi işlemler yapılıyormu?
36. Bir, büyüme döneminde kaç defa yapılıyor?
37. İşçi kullanarak mı, yoksa aletle mi yapılıyor?
38. İşçi kullanılıyorsa her defasında bir dönüme bir günde ne kadar işçi gerekiyor, gerekli işçinin gündeliği (yıllara göre) ne kadardır?
39. Bu işlemleri götürü ücretle yaptırıyorsanız veya yaptırsanız her defasında bir dönüm için ne kadar öderdiniz (yıllara göre)?

VII-Ürün korunması amacıyla yapılan giderler:

40. Tarlada ürünü korumak amacıyla herhangi bir gider yapıyor musunuz, nedir?
41. Bir büyüme döneminde yaptığınız gider ne kadardır.

VIII-Ürünün hasat edilmesi amacıyla yapılan işler:

42. Ürün olarak ne hasat ediyorsunuz?
43. Geçmiş yıllarda dönümden aldığınız en fazla ürün ne kadar oldu?
44. Geçmiş yıllarda köyde dönümden en fazla ne kadar ürün alınabildi?
45. Hasatı nasıl yapıyorsunuz?
46. Hasat için işçi çalıştırıyorsanız bir dönümün bir günde hasatı için kaç işçi gerekiyor, işçinin günlük ücreti nedir?
47. Hasatı makinayla yaptırıyorsanız bir dönüm için ödediğiniz ücret ne kadardır.
48. Ürünü hasat ettikten sonra pazarlamadan önce herhangi bir işlem gerekiyormu, nedir?
49. Bu amaçla yapılan giderler nelerdir (yıllara göre)?

IX- Hasat artıklarının temizlenmesi amacıyla yapılan işlemler:

50. Hasattan sonra tarlada kalan hasat artıklarını topluyormusunuz?

EK I- (Devam)

51. Bu amaçla bir dönüme ne kadar masraf yapıyorsunuz (yıllara göre)?
52. Bir dönümden ne kadar hasat artığı kaldırılıyorsunuz?
53. Hasat artıklarını ne yapıyorsunuz, eğer satacak olursanız fiyatı ne kadar eder (yıllara göre)?

X- Ürünü pazarlama işlemleri:

54. Hasat ettiğiniz ürünü nerede ve kime satıyorsunuz?
55. Ürünü pazara ne ile taşıyorsunuz?
56. Taşıma ücreti olarak ne kadar ödüyorsunuz?
57. Ürünün pazarlanması sırasında başka bir masraf yapıyorsanız nedir, ne kadardır?
58. Geçmiş yıllarda ürünü kaçta sattınız?

XI- Yapılan işlerin yıl içindeki dağılımı:

59. Ekim için tarlanın hazırlanmasından ürünün ve hasat artıklarının hasat edilip tarladan kaldırılmasına kadar yapılan işlemlerin sırasıyla ne zaman yapıldığını belirtiniz?

EK II- Haritalama Birimi Endekslerinin (HBE)  
hesaplanmasının yapıldığı bilgisayar  
programı

```
DIMENSION IARK(11),IOZ(11,7,6),ISTU(6),AKAR(6),AYAZ(6)
500 READ (1,500) (AKAR(L),L=1,6)
   FORMAT (6F6.4)
   M=6
   DO 10 I=1,11
     READ(1,20) ((IOZ(I,J,K),K=1,6),J=1,M)
     GO TO (1,1,2,3,1,4,5,5,1,1,10),I
1     M=3
     GO TO 10
2     M=2
     GO TO 10
3     M=5
     GO TO 10
4     M=7
     GO TO 10
5     M=4
10    CONTINUE
20    FORMAT (6I4)
     DO 30 J=1,6
30    ISTU(J)=IOZ(1,1,J)
     DO 33 J=1,28
     READ(2,40) ABC,(IARK(I),I=1,11)
40    FORMAT(A4,11I1)
     DO 35 K=1,6
     CAR=1
     DO 200 I=1,11
     M=IARK(I)
     A=ISTU(K)
200   CAR=CAR*IOZ(I,M,K)/A
35    AYAZ(K)=CAR*AKAR(K)
     WRITE(6,400) ABC,(AYAZ(L),L=1,6)
     WRITE(9,9000) (AYAZ(L),L=1,6)
9000  FORMAT(6F6.4)
400   FORMAT(8X,A4,9X,6(F6.4,2X),/)
33    CONTINUE
     STOP
     END
/*
```

EK III- Oransal Parsel Endekslerinin (OPE) he-  
saplanmasının yapıldığı bilgisayar  
programı

```
$BATCH
  DIMENSION HBE(6,28),STU(6),UG(6),UXG(6),TIK(6),PSG(6),PAE(6),
  DPKE(6),BUY(6),NO(254),TOP(254),OPE(254)
  DIMENSION ISTU(6)
  READ(1,10)((HBE(I,J),I=1,6),J=1,28)
  10  FORMAT(6F6.4)
  20  FORMAT(I3,F7.3,F4.2,I2,F5.3,6(I2,F7.3))
  ENBU=0.
  READ(4,444)(ISTU(I),I=1,6)
  444  FORMAT(6I4)
  DO 555 IK=1,6
  555  STU(IK)=ISTU(IK)
  DO 500 K=1,254
  READ(2,20)NO(K),PAL,PSI,IDEY,UZAK,ITS1,AL1,ITS2,AL2,ITS3,AL3,
  DPKE,PAE,UBS5,AL5,ITS6,AL6
  IAK1=((PAL/60.)+0.9)
  IF(IAK1.EQ.0) IAK1=1
  IAK2=((PAL/125.)+0.9)
  IF(IAK2.EQ.0) IAK2=1
  UG(1)=2.03*(IAK1+2*IAK2)
  UG(2)=UG(1)
  IAK1=((PAL/100.)+0.9)
  IF(IAK1.EQ.0) IAK1=1
  IAK2=((PAL/165.)+0.9)
  IF(IAK2.EQ.0) IAK2=1
  IAK3=((PAL/30.)+0.9)
  IF(IAK3.EQ.0) IAK3=1
  IAK4=((PAL/175.)+0.9)
  IF(IAK4.EQ.0) IAK4=1
  UG(3)=0.6*(IAK1+2*IAK2+4*IAK3+3*IAK4)
  IAK1=((PAL/500.)+0.9)
  IF(IAK1.EQ.0) IAK1=1
  UG(4)=0.6*(IAK1+4*IAK3)
  IAK1=((PAL/80.)+0.9)
  IF(IAK1.EQ.0) IAK1=1
  IAK2=((PAL/160.)+0.9)
  IF(IAK2.EQ.0) IAK2=1
  UG(5)=7.27*(IAK1+IAK4+IAK2+4*IAK3)
  IAK1=((PAL/140.)+0.9)
  IF(IAK1.EQ.0) IAK1=1
  UG(6)=0.86*(IAK1+IAK3+4*IAK4)
  TER=PAL*(2.25-PSI)
  TIK(1)=17.77*TER
  TIK(2)=TIK(1)
  TIK(3)=12.44*TER
  TIK(4)=9.45*TER
  TIK(5)=115.91*TER
  TIK(6)=12.30*TER
```

.EK III- (Devam)

```
DO 11 I=1,6
11 URG(I)=0.
   URG(5)=(200000.-(250.*PAL))/6.14
   IF(URG(5).LE.0.) URG(5)=0.
   PSG(1)=0
   PSG(2)=0
   PSG(4)=0
   TER=PAL*(IDEX-50)
   PSG(3)=0.576*TER
   PSG(5)=2.345*TER
   PSG(6)=1.107*TER
   DO 30 I=1,6
   PKE(I)=(PAL*STU(I)-(UZAK*UG(I)+TIK(I)+UKG(I)+PSG(I)))/
D(PAL*STU(I))
30 CONTINUE
   DO 40 I=1,6
   IF(ITS2.EQ.0) GO TO 101
   TER2=AL2*HBE(I,ITS2)
   GO TO 1
101 TER2=0.
1 CONTINUE
   IF(ITS3.EQ.0) GO TO 102
   TER3=AL3*HBE(I,ITS3)
   GO TO 2
102 TER3=0.
2 CONTINUE
   IF(ITS4.EQ.0) GO TO 103
   TER4=AL4*HBE(I,ITS4)
   GO TO 3
103 TER4=0.
3 CONTINUE
   IF(ITS5.EQ.0) GO TO 104
   TER5=AL5*HBE(I,ITS5)
   GO TO 4
104 TER5=0.
4 CONTINUE
   IF(ITS6.EQ.0) GO TO 105
   TER6=AL6*HBE(I,ITS6)
   GO TO 5
105 TER6=0.
5 CONTINUE
   TER=AL1*HBE(I,ITS1)+TER2+TER3+TER4+TER5+TER6
40 PAE(I)=TER*PKE(I)/PAL
   WRITE(11,1111) (PKE(I),PAE(I),I=1,6)
1111 FORMAT('PKE PAE',/,2E12.4)
   CALL BUYUK(PAE(1),PAE(2),BUY1)
   BUY1=BUY1+PAE(6)
   CALL BUYUK(PAE(3),PAE(4),BUY2)
   BUY3=PAE(5)
   CALL BUYU1(BUY1,BUY2,BUY3)
   TOP(K)=3*BUY1+2*BUY2+BUY3
   WRITE(11,2222) NO(K),BUY1,BUY2,BUY3,TOP(K)
2222 FORMAT('BUY1 2 3. TOP',3X,I3,/,4E12.4)
   IF(ENBU.LT.TOP(K)) ENBU=TOP(K)
500 CONTINUE
   DO 2000 I=1,254
2000 OPE(I)=TOP(I)/ENBU
   WRITE(6,3000) (NO(I),OPE(I),I=1,254)
3000 FORMAT(5X,'PARSEL NO=',I3,5X,'ORANSAL PARSEL ENDEKSI=',F6.4)
STOP
END
```



EK III- (Devam)

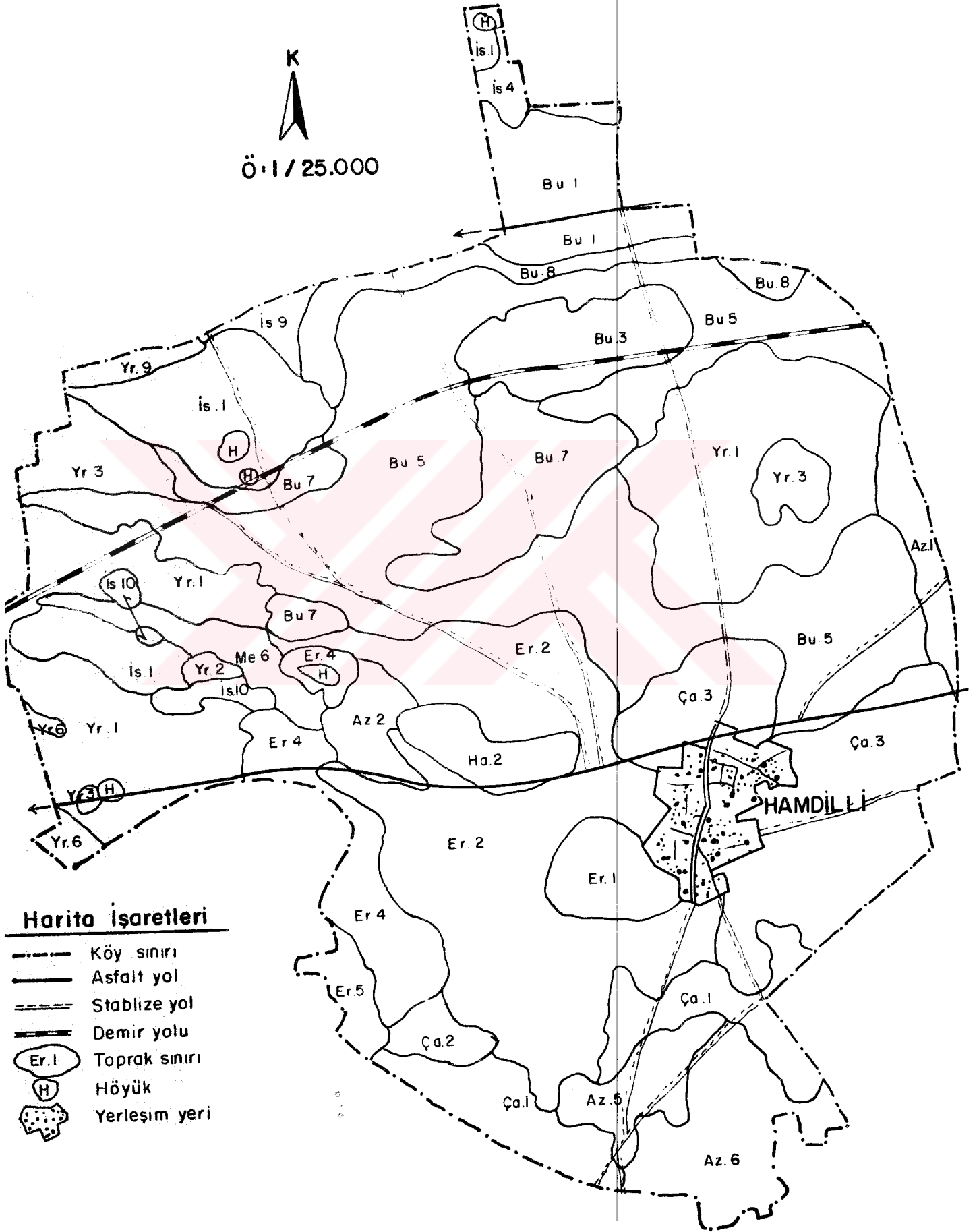
```
SUBROUTINE BUYUK(A,B,C)
BUY=Ø
IF(A.GT.BUY) BUY=A
IF(B.GT.BUY) BUY=B
C=BUY
RETURN
END
SUBROUTINE BUYU1(A,B,C)
DIMENSION D(3)
D(1)=A
D(2)=B
D(3)=C
DO 1Ø K=1,3
DO 1Ø I=1,2
J=I+1
IF(D(I).LT.D(J)) GO TO 2Ø
GO TO 1Ø
2Ø A1=D(I)
D(I)=D(J)
D(J)=A1
1Ø CONTINUE
A=D(1)
B=D(2)
C=D(3)
RETURN
END
$BEND
C=D(3)
RETURN
$BEND
```

Ek V -Hamdilli köyünde tanımlanan arazi kullanım türlerinin Anahtar - Öz Nitelikleri

Anahtar Öz Nitelikler Arazi kullanım türleri	1- Ürün		2- İş gücü İşçi/İgün / da	3- Sermaye, TL/da (Arazi kirası hariç)	4- İşletme büyüklüğü da		5- Güç kaynağı	6- Mekanizasyon alet ve makineler	7- İşletme şekli	8- Alt yapı gereksinimi	9- Gerekli girdiler	10- Sulama	11- Kültürel işlemler *
	Türü	Süresi kg/da			1981	1982							
AKT-1	Buğday	800	0.04 (Elle gübreleme yapıldığı takdirde)	4277	4841	50-70	Traktör Bicerdöver	Diskaro, Santurfiği gübre atıcısı, Tapan (sürgü) Pulverizatör (holder) Bicerdöver	Kendisi/bü- rün kübrer işlemleri ö- türü ücretle başkasına yapılabilir)	Römorklu traktör ve bicerdöverin araziye gö- büceği yol yapılabilir)	16 kg/da Tohum 25 kg/da 20-20-O gübre 40 kg/da %26'lık NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> 0.2 kg/da bakliyağı yabamı ot mücadelesine ilacı	Yok	2 defa D + SGA ile bir defa gübre bir defa tohum atılması + 1 defa D + 1 defa T + 1 defa H + BD
AKT-2	Buğday	600	AKT-1'in aynı	3414	4067	AKT-1'in aynı	AKT-1'in aynı	AKT-1'in aynı	AKT-1'in aynı	AKT-1'in aynı	Yok	Yok	AKT-1'in aynı
AKT-3	Kütlü pamuk	500	12.86	8408	9677	30-40	Traktör	Pulluk, Kültivatör San- turfiği gübre atıcısı, mibzer, tapan, kanal puluğu, pulverizatör elçapası, çapa	Römorklu tra- ktörün araziye gidebileceği yol ve sulama alanları	3.5 kg/da tohum, 20 kg/da 18-46-O kompozit gübre, 30 kg/da %26'lık NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> , toplam 1.825 kg/da çeşitli kimyasal mücadele ilacı	3 defa sulama	1 defa P + 2 defa K + SGA ile 1 defa gübre, 2 defa T + M + KP + 1 defa seyreltme + 3 defa kasma, + 5 defa G + 2 defa M ile gübreleme + 8-9 defa H ile ilaçlama + Elle hasat	
AKT-4	Kütlü pamuk	150	6.50	4775	6060	120-160	AKT-3'ün aynı	Pulluk, kültivatör, mib- zer, tapan, pulveri- zatör, el çapası, çapa	Römorklu traktörün ara- ziye gidebile- ceği yol	5 kg/da tohum, toplam 1.825 kg/da çeşitli kimyasal mü- cadele ilacı	Yok	1 defa P + 2 defa K + 2 defa T + M 1 defa seyreltme + 3 defa kasma + 4 defa C + 6-8 defa H ile ilaçlama + elle hasat	
AKT-5	Karpuz	3000	4.20	5935	7500	50-70	AKT-3'ün aynı	AKT-3'ün aynı	AKT-1'in aynı	Römorklu traktör ve kom- yonun araziye gidebileceği yol	0.3 kg/da tohum, 30 kg/da 20-20-O kompozit gübre, 15 kg/da %26'lık NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> , top- lam 0.3 kg/da çeşitli kimyasal mücadele ilacı	1 defa sulama	1 defa P + 2 defa K + SGA ile bir defa gübre + 1 defa T + M + KP + 1 defa sey- reltme + 3 defa kasma + 3 defa C + 3 defa H ile ilaçlama + elle hasat
AKT-6	Soya	400	1.68	3700	4975	40-50	AKT-1'in aynı	Pulluk, diskaro, santur- fiği gübre atıcısı, mib- zer, tapan, kanal pul- vri, el çapası, çapa, Bicerdöver	AKT-1'in aynı	8 kg/da bakteriyel aşılama tohum, 10 kg/da 18-46-O kompozit gübre	4 defa Sulama	1 defa P + 2 defa D + SGA ile, gübre- leme + T + M + KP + 1 defa kasma + 3 defa C + BD	

\* Kısaltılmalar : Pulluk (P), Diskaro (D), Santurfiği gübre atıcısı (SGA), Kültivatör (K), Tapan (T), Traktör çapası (Ç), Pulverizatör veya Holder (H), Bicerdöver (BD), Kanal pulluğu (KP), Mibzer (M)

Ek VI  
HAMDİLLİ KÖYÜ  
TEMEL TOPRAK HARİTASI



Ek-VI

LEJANT

AZ- AZIZLİ SERİSİ

- Az-1:Azizli kumlu kili , %1-2 eğimli  
Az-2:Azizli kumlu killi tını, %2-4 eğimli  
Az-5:Azizli killi tını, %2-4 eğimli  
Az-6:Azizli killi tını, %4-6 eğimli, orta derin.

BU- BURHANLI SERİSİ

- Bu-1:Burhanlı siltli kil % 0-1 eğimli  
Bu-3:Burhanlı siltli kili, % 0-1 eğimli, yetersiz drenajlı  
Bu-5:Burhanlı kili, % 0-1 eğimli  
Bu-7:Burhanlı kili, % 0-1 eğimli, yetersiz drenajlı,hafif tuzlu  
Bu-8:Burhanlı kili, yetersiz yüzey ve yüzey altı drenajlı, orta tuzlu.

ÇA- ÇANLI SERİSİ

- Ça-1:Çanlı killi tını, %2-4 eğimli  
Ça-2: Çanlı killi tını, %1-4 eğimli  
Ça-3: Çanlı killi tını, %1-2 eğimli

ER- ERENLER SERİSİ

- Er-1: Erenler kili, %1-2 eğimli  
Er-2: Erenler killi tını, %2-4 eğimli  
Er-4: Erenler kumlu killi tını, % 4-6 eğimli, hafif taşlı, orta derin  
Er-5: Erenler kumlu killi tını, %10-12 eğimli, hafif taşlı, oldukça sığ

HA- HAMİDİYE SERİSİ

- Ha-2: Hamidiye taşlı kayalı killi tını, % 12-20 eğimli, şiddetli erozyonlu

Ek-VI

IS- İSLAMOĞLU SERİSİ

- İs-1: İslamoğlu kili, %0-1 eğimli  
İs-2: İslamoğlu kili, %1-2 eğimli  
İs-4: İslamoğlu kumlu kili, %0-1 eğimli, fena drenajlı  
İs-9: İslamoğlu kumlu killi tını, % 0-1 eğimli  
İs-10: İslamoğlu kumlu kili, %0-1 eğimli, kireçli ve orta derin varyantı.

ME- MERCİN SERİSİ

- Me-6: Mercin killi tını, % 0-1 eğimli, oldukça sığ

YR- YARMA SERİSİ

- Yr-1: Yarma kili, %0-1 eğimli  
Yr-2: Yarma kili, %0-1 eğimli, çok derin  
Yr-3: Yarma kili, %0-1 eğimli, yetersiz drenajlı  
Yr-6: Yarma siltli kili, % 0-1 eğimli, yetersiz drenajlı  
Yr-9: Yarma kili, % 0-1 eğimli orta derin.

Ek VII - Çalışma alanında yer alan haritalama birimlerinin orazi karakteristikleri

Haritalama Birimleri	A R A Z İ K A R A K T E R İ S T İ K L E R İ													
	Eğim %	Rölyef	İç Drenaj	Yüzey Drenajı	Yüzey Tekstürü	Taşlılık	Alt Toprak	Alt Toprak Strüktürü	Toprak Derinliği	Yüzey Toprak pH'si	Yüzey Toprak	Alt Toprak KDK'si	% Toprak Tuzluluğu	
Az-1	1-2	Düz	İyi	İyi	SC	Yok	CL	Çok zayıf orta köşeli blok	90+	36.1	8.1	24.9	0.01	
Az-2	2-4	"	"	"	SCL	"	"		"	"	"	"	"	"
Az-5	"	"	"	"	CL	"	"		"	"	"	"	"	"
Az-6	4-6	Hafif dal.	"	"	CL	Hafif taş	"		50-90	"	"	"	"	"
Bu-1	0-1	Düz	"	"	SIC	"	C	Zayıf Kaba köşeli blok	90+	10.3	8.3	30.4	0.03	
Bu-3	"	"	Yetersiz	"	"	"	"		"	"	"	"	"	"
Bu-5	"	"	İyi	"	C	"	"		"	"	"	"	"	"
Bu-7	"	"	Yetersiz	"	C	"	"		"	"	"	"	0.15-0.35	"
Bu-8	"	"	"	Yetersiz	C	"	"		"	"	"	"	0.35-0.65	"
Ça-1	2-4	"	İyi	İyi	CL	"	CL	Zayıf orta prizmatik	"	17.8	7.6	21.1	0.1	
Ça-2	4-6	Hafif dal.	"	"	"	"	"		"	"	"	"	"	"
Ça-3	1-2	Düz	"	"	"	"	"		"	"	"	"	"	"
Er-1	"	"	"	"	C	"	"	Zayıf Kaba köşeli blok	"	3.9	7.8	26.1	0.05	
Er-2	2-4	"	"	"	CL	"	CL		"	"	"	"	"	"
Er-4	4-6	"	"	"	SCL	Hafif taş	CL		50-90	"	"	"	"	"
Er-5	10-12	Hafif dal.	"	"	"	"	"		30-50	"	"	"	"	"
Ha-2	15-20	Aşırı dal.	"	"	CL	Taşlı kayalı	—	—	5-10	9.28	7.3	—	0.04	
İs-1	0-1	Düz	"	"	C	Yok	C	Çok zayıf Orta köşeli blok	90+	0.9	8.1	29.7	0.02	
İs-2	1-2	"	"	"	"	"	"		"	"	"	"	"	"
İs-4	0-1	"	Fena	"	SC	"	"		"	"	"	"	"	"
İs-9	"	"	İyi	"	SCL	"	"		"	"	"	"	"	"
İs-10	"	"	"	"	SC	"	"		"	"	"	"	"	"
Me-6	0-1	"	"	"	CL	"	SCL	Masif	30-50	3.9	"	16.0	0.01	
Yr-1	"	"	"	"	C	"	C	Masif	90+	20.3	8.5	20.6	0.02	
Yr-2	"	"	"	"	"	"	"		"	"	"	"	"	"
Yr-3	"	"	Yetersiz	"	"	"	"		"	"	"	"	"	"
Yr-6	"	"	"	"	SIC	"	"		"	"	"	"	"	"
Yr-9	"	"	İyi	"	C	"	"		50-90	"	"	"	"	"

Ek VIII-Çalışma alanında tanımlanmış olan Arazi Kullanım Türlerinin (AKT) maliyet çizelgesi

Yapılan Giderin Cinsi	AKT-1			AKT-2			AKT-3			AKT-4			AKT-5			AKT-6		
	İşlem sayısı	1981	1982	İşlem sayısı	1981	1982	İşlem sayısı	1981	1982	İşlem sayısı	1981	1982	İşlem sayısı	1981	1982	İşlem sayısı	1981	1982
Tahminlik	1	1040	1040	1	625	675	1	87	140	1	125	200	1	360	900			560
Tohum ilaçlama	1	25	35	1	25	35	1	25	30	1	30	35						
Gübre	1	980	980	1	920	920	1	1085	1085									290
Derin sürüm																		400
Aktarma	3	450	600	3	450	600	2	300	400	2	300	400	2	300	400	2	300	400
Taban gübrelemesi	1	75	100	1	75	100	1	75	100									100
Tapan	1	75	100	1	75	100	2	150	200	2	150	200	2	150	200	2	150	200
Ekim (serpme)	1	75	100	1	75	100												
Ekim (mibzer)							1	150	200	1	150	200	1	175	230	1	150	200
Ark açma							1	50	75									
2. Gübreleme	1	75	100	1	75	100	1	150	200									
3. Gübreleme	1	75	100	1	75	100	1	150	200									
Su ücreti							1	120	180									
Sulama işçiliği							3	300	408									
Mücadele ilacı gideri	70	70	70	70	70	70	1425	4500	750	1000				* 500	* 800			
Mücadele işçiliği	50	75	75	50	75	75	7	350	525	5	250	375		* 500	* 800			
Seyreltme							1	450	515	1	450	515	1	450	515			
Kazma (el çapası)							3	1350	1545	3	1350	1545	3	1350	1545	1	450	515
Traktör çapası							5	750	1000	4	600	800	3	450	600	3	450	600
Çuval masrafı								500	750		100	150						
Ürün koruma														215	250			
Hasat	852	1056		639	792		3625	4300	1090	1290							300	400
Pazara taşıma	440	520		390	450		441	483	170	200							390	460
<b>TOPLAM</b>	<b>14282</b>	<b>4879</b>		<b>3544</b>	<b>4117</b>		<b>11833</b>	<b>17236</b>	<b>5815</b>	<b>7310</b>			<b>5560</b>	<b>7345</b>		<b>3700</b>	<b>4925</b>	

(\*) Ceyhan ilçe Ziraat Mühendisliği Kayıtlarından alınmıştır