

LANDSAT 5-TM VERİLERİ KULLANILARAK ÇUKUROVA BÖLGESİNDEKİ
NARENCİYE ALANLARININ SAPTANMASI

DETERMINATION OF THE CITRUS PLANTED AREA IN ÇUKUROVA
REGION USING LANDSAT-5 TM DATA

Vedat PEŞTEMALÇI

Ç.Ü.Fen Edebiyat Fak.
Fizik Bölümü

İlhami YEGİNGİL

Ç.Ü.Fen Edebiyat Fak.
Fizik Bölümü

Ural DİNÇ

Ç.Ü.Ziraat Fak.
Toprak Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada Landsat-5 TM verileri kullanılarak narenciye alanları saptanmıştır. Sınıflama metodlarından en çok benzerlik ve bitki indeksi metodları kullanılmış, en çok benzerlik metodunun narenciye alanlarını belirlemede uygun olduğu görülmüştür. Bunun sonucunda, çalışılan 2.754.000 da'lık bölgede narenciye ile kaplı alanların %1.4 olduğu bulunmuştur.

ABSTRACT

In this work, citrus planted areas in Çukurova Region were determined by using Landsat-5 TM data. Maximum likelihood and vegetation index methods were used and it was found that maximum likelihood is more suitable for classifying citrus planted areas. As a result of classification, it was determined that citrus areas cover %1.4 of whole region.

GİRİŞ

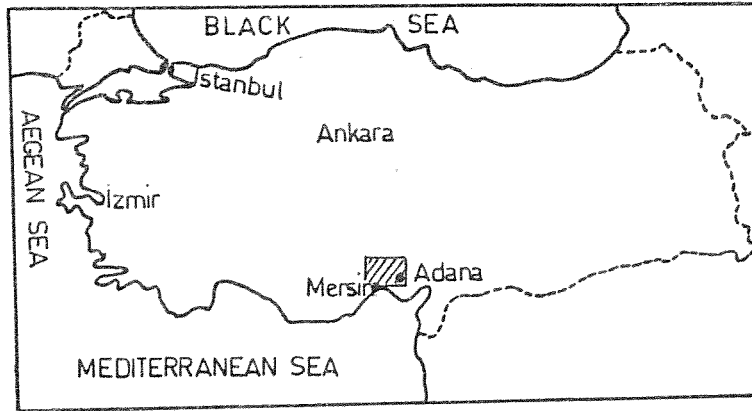
Son yıllarda uydulara yerleştirilen çok bantlı tarayıcı sistemler sayesinde yeryüzü hakkındaki yeterli bilgiler kolaylıkla toplanabilmektedir. Elektromagnetik tayfın görünür ve kızılötesi bölgelerinde algılama yapabilme özelliğine sahip olan bu algılayıcılar sayesinde cisimler çok daha kolay tanınabilmektedir (2).

Uzaktan algılama çalışmaları içerisinde yer alan arazi kullanımı ve ziraat için kullanılan uydu dizilerinden biri de Landsat uydu serisidir. 1972 yılından bu yana uzaya gönderilen Landsat uydularından ilk üçünde sadece görünür ve yakın kızılötesi bölgede algılama yapan ve yersel ayırma gücü $56 \times 79 \text{ m}^2$ olan MSS (Multispectral Scanner System) bulunurken son iki Landsat uydusuna orta ve termal kızılötesi bölgede de algılama yapabilen ve yersel ayırma gücü $30 \times 30 \text{ m}^2$ olan TM (Thematic Mapper) yerleştirilmiştir (4)

Bu çalışmada Çukurova bölgesinde giderek yaygınlaşan narenciye alanları 20 Şubat ve 8 Mart 1985 tarihli Landsat-5 TM verileri kullanılarak belirlenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada, 37.35° N enlem ve 36.67° E boylamları arasında, yaklaşık $185 \times 185 \text{ km}^2$ lik alanın sol alt çeyreğini kapsayan Landsat-5 TM bandları kullanılmıştır. Şekil-1 de bu çalışmanın yapıldığı Çukurova bölgesinin konumu görülmektedir.



Sekil-1 Çalışmada kullanılan Landsat-5 TM verilerinin ait olduğu Çukurova Bölgesinin konumu.

TM verilerinin ait olduğu bölge kuzeyde Toros dağlarından başlayıp güneye doğru 87.5 km ve doğuda Seyhan nehrinden başlayıp batıya doğru 92.5 km lik alanı kapsamaktadır.

Landsat TM verileri elektromagnetik tayfın 7 ayrı dalgaboyu bölgesini içermektedir. Bu dalgaboyu bölgeleri her band için ve her bandın kullanım alanı çizelge-1 de verilmiştir (4,6).

Çizelge-1 TM bantları ve özellikleri

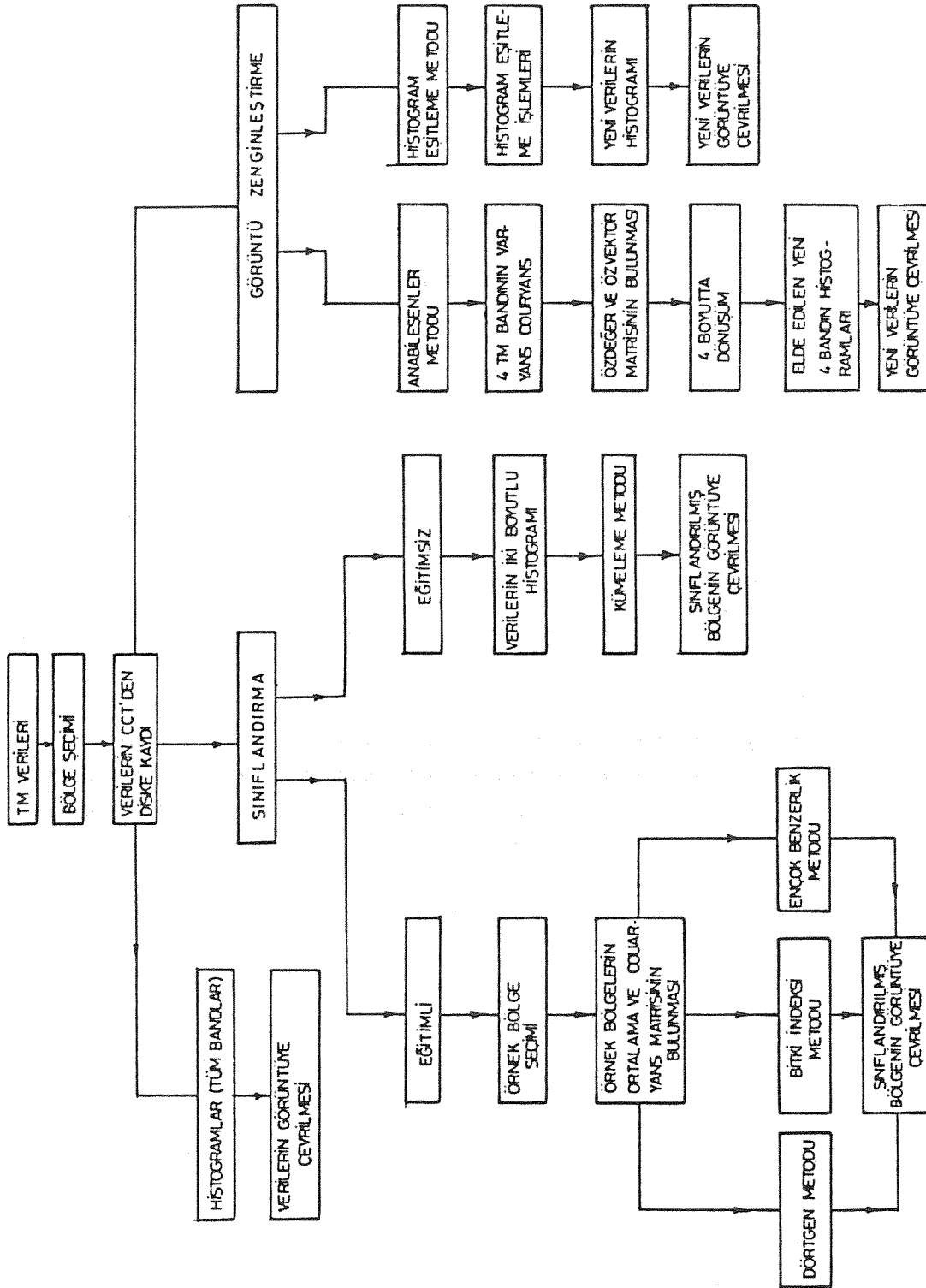
BAND	ALGILAMA BÖLGESİ (μ)	UYGULAMA ALANLARI
1	0,45 - 0,52	Kıyı suları, su yüzeyleri, toprak ve bitki farklılığı.
2	0,52 - 0,60	Bitki sağlığı, bulanık sudaki sediment konsantrasyonu.
3	0,63 - 0,69	Farklı bitki türleri için klorofil soğurumu.
4	0,76 - 0,90	Biyokütle ile su kütlesi ayrımı.
5	1,55 - 1,75	Bitki nemi ölçümü, kar örtüsü-bulut ayrımı.
6	10,40 - 12,50	Bitki ısı, toprak nemi ölçümleri, ısısal haritalama.
7	2,08 - 2,35	Kaya tiplerinin ayrımı ve hidrotermal haritalama.

TM verilerini görüntüleme, sınıflandırma ve görüntü zenginleştirme metodları için IBM 4361 bilgisayara uyumlu programlar hazırlanmıştır. Şekil-2 de programların çalışma şeması gösterilmiştir.

Çukurova bölgesindeki narenciye alanlarını belirlemek için eğitilmiş sınıflandırma metodlarından en çok benzerlik metodu ile bitki indeksi metodu kullanılmıştır. En çok benzerlik metodu standart sınıflandırma metodlarından biri olarak kabul edilir (1) ve uzaktan algılama uygulamalarında her sınıfa ait olasılık dağılım fonksiyonunun biçimi normal sayıldığından ortalama vektör ve kovaryans matris bilinmeyen parametre olarak alınır (3). Bitki indeksi metodu ise kırmızı ve yakın kızılötesi bantların birleşimi olup aşağıdaki gibi verilir (5,7).

$$BI = \frac{BAND_1 - BAND_3}{BAND_1 + BAND_3}$$

Çukurova bölgesindeki narenciye alanlarını araştırmak için Adana güneyinde olmak üzere 255x300 piksele (6885 dekar) sahip 3 adet test alanı seçilmiş ve çalışmalar test alanları üzerinde yapılmıştır.



Sekil-2 Landsat TM verilerinin analizi için hazırlanan programların çalışma şeması.

ARASTIRMA BUI GULARI, SONUC VE TARTISMALAR

Farklı yeryüzü örtüleri farklı parlaklık değerlerine sahip olacağından verilerin parlaklık dağılımları örtü tiplerine göre kümelenecektir. Parlaklık değerlerindeki bu kümeler ayrı tonda görüntülendiğinde bölgeyi tanımak ve araştırma konusuna uygun alanların saptanması mümkün olacaktır. Bu nedenle, görüntüdeki ton farklarına karar verebilmek için termal band hariç diğer band verilerinin histogramları çizdirilmiştir (Şekil-3). Bu histogramlardan yararlanarak 1.band ve 4.band verileri beyaz dahil 7 ayrı tonda çizdirilmiştir (Şekil-4, Şekil-5).

Narenciye'nin diğer alanlardan ayrımını belirlemek ve sınıflandırma için uygun bandları seçmek için test bölgelerinden yer gerçeği ile doğrulanmış farklı olanlar seçilmiş ve parlaklık dağılımları çizelge-2 de verilmiştir. Şekil-6 da ise örtü tiplerinin parlaklık dağılımları verilmiştir.

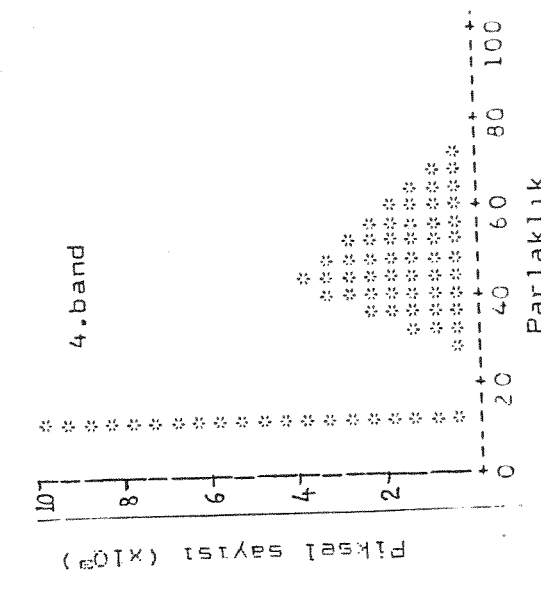
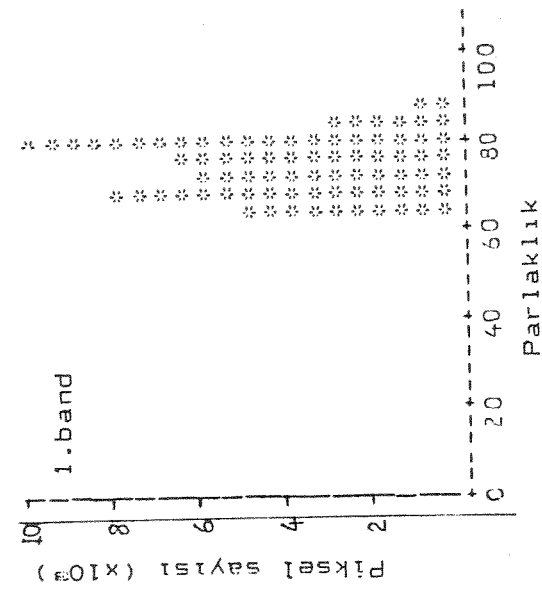
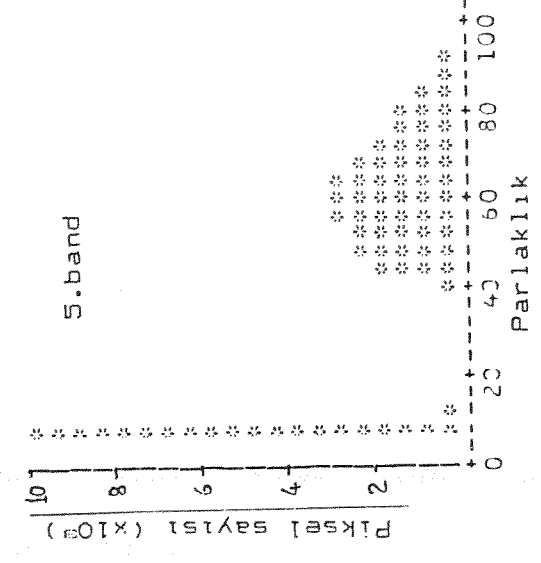
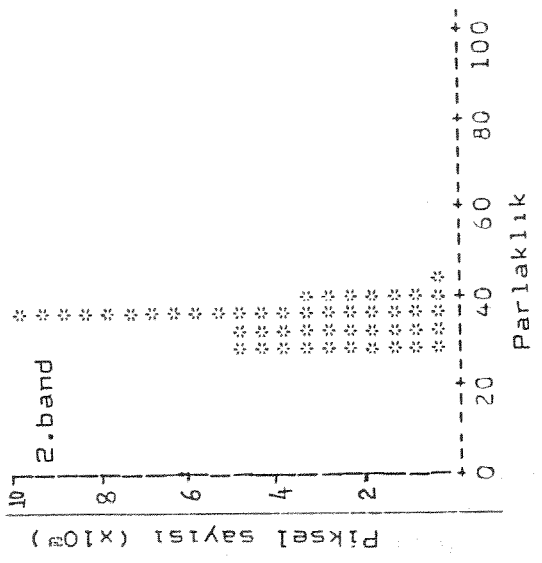
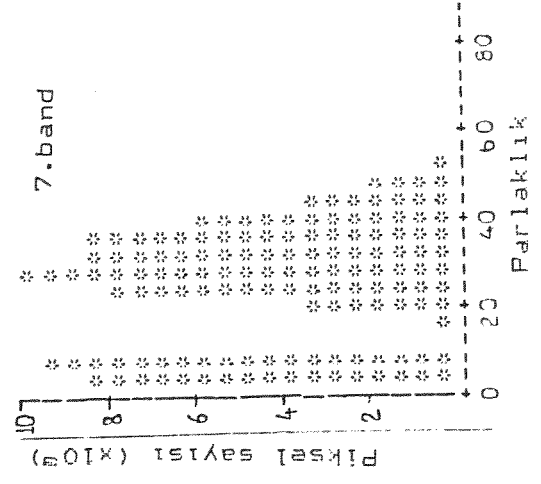
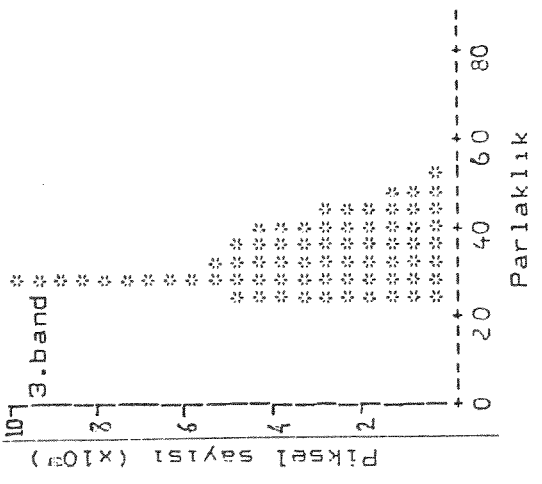
Çizelge-2 Çukurova Bölgesinde seçilen örnek örtü tiplerinin parlaklık dağılımları.

ŞUBAT

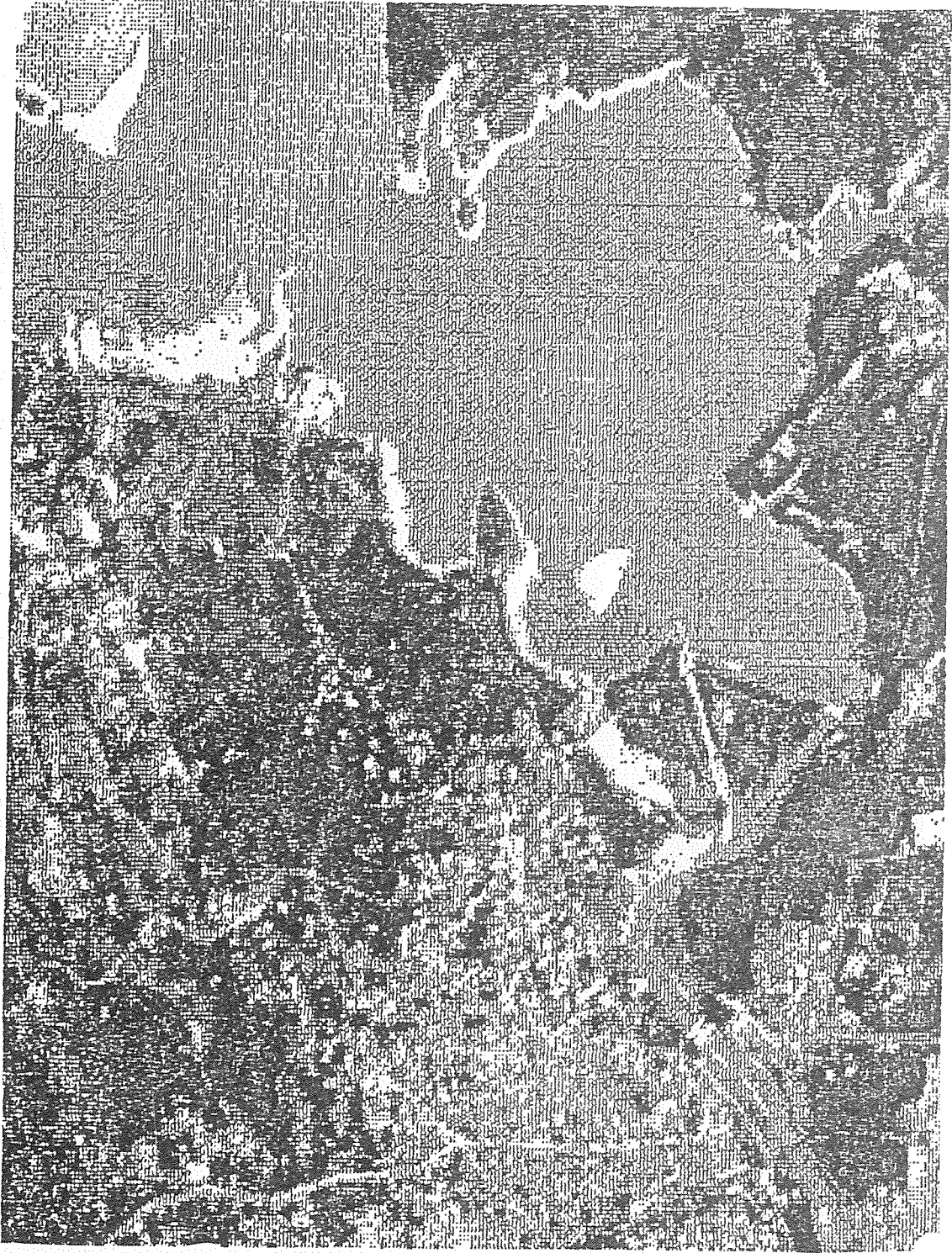
BAND	BUGDAY	NARENCIYE	OKALİPTUS	YERLEŞİM AL.	TOPRAK	SU
1	61.6 ± 4.4	60.8 ± 4.3	62.4 ± 1.7	76.4 ± 6.1	66.7 ± 2.7	74.5 ± 2.2
2	26.5 ± 1.0	24.1 ± 2.8	24.8 ± 1.4	33.3 ± 3.9	28.1 ± 1.8	31.7 ± 1.3
3	21.2 ± 1.2	21.8 ± 3.9	24.0 ± 2.2	36.2 ± 5.1	30.6 ± 1.8	21.8 ± 2.4
4	94.1 ± 5.3	45.2 ± 5.1	40.1 ± 1.5	37.5 ± 4.4	30.8 ± 3.1	9.9 ± 0.6
5	53.4 ± 3.6	37.3 ± 6.6	38.7 ± 5.6	51.7 ± 7.6	50.8 ± 7.8	4.9 ± 0.9
6	100.0 ± 0.5	101.1 ± 0.6	100.3 ± 0.8	103.0 ± 1.0	104.2 ± 2.0	96.1 ± 1.5
7	17.4 ± 1.9	15.1 ± 5.1	16.7 ± 3.3	30.2 ± 5.2	25.6 ± 5.2	3.0 ± 1.2

MART

BAND	BUGDAY (10)	NARENCIYE (10)	OKALİPTUS (3)	YERLEŞİM AL. (3)	TOPRAK (4)	SU (5)
1	68,9 ± 2,9	71,4 ± 9,3	73,4 ± 8,9	85,5 ± 9,9	76,8 ± 9,6	74,9 ± 2,6
2	30,0 ± 2,1	29,9 ± 6,0	30,3 ± 6,6	38,4 ± 6,7	35,9 ± 6,2	29,3 ± 1,8
3	26,3 ± 3,0	29,9 ± 9,3	32,1 ± 10,3	42,1 ± 10,9	36,3 ± 6,4	19,3 ± 3,6
4	99,5 ± 11,1	49,1 ± 5,6	44,1 ± 6,5	46,8 ± 12,4	38,2 ± 6,9	10,3 ± 3,9
5	65,9 ± 5,6	56,8 ± 14,1	53,1 ± 12,2	65,4 ± 25,2	43,4 ± 6,1	6,4 ± 2,9
6	111,2 ± 2,0	112,9 ± 2,9	111,7 ± 3,0	112,4 ± 4,5	119,1 ± 5,0	92,5 ± 2,6
7	22,5 ± 3,5	26,4 ± 11,4	25,3 ± 8,3	36,9 ± 9,4	39,7 ± 13,8	3,9 ± 2,5



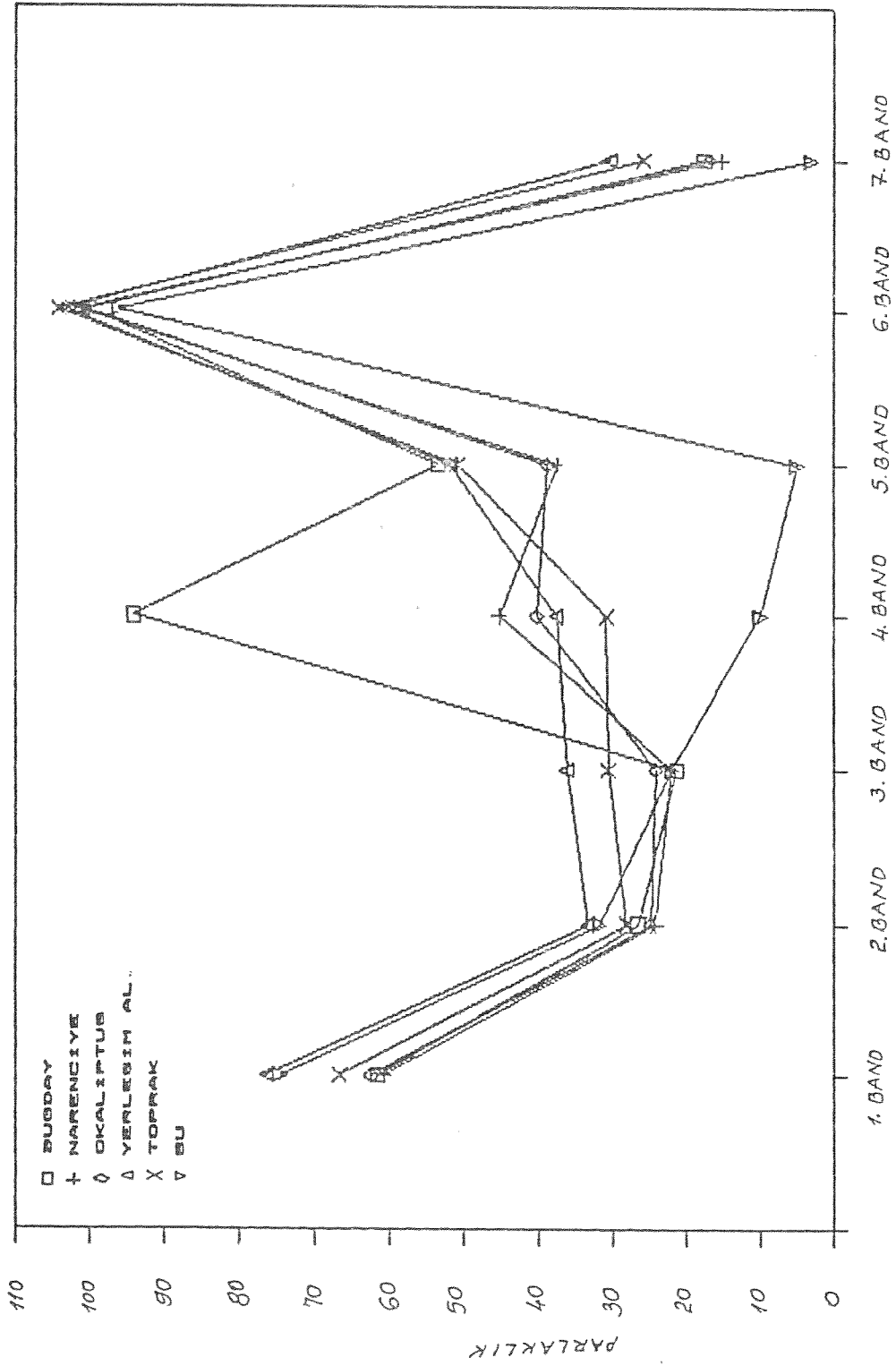
Sekil-3 Landsat TM band verilerinin histogramları.



Sekil-4 Adana ve çevresinin TM 1.band görüntüsü. Koyu ton bitki alanlarını, açık tonlar ise suyu ve yerleşim alanlarını temsil etmektedir. (ölçek 1:45.000)



Sekil-5 Adana ve çevresinin TM 4.band görüntüsü. Koyu ton suyu toprağı ve yerleşim alanlarını, açık tonlar ise yeşil bitkiyi temsil etmektedir. (ölçek 1:45.000)



Sekil-6 Farklı örtü tiplerinin bandlara göre parlaklık dağılımı.

Görünür bölgede (1.band, 2.band ve 3.band) farklı örtü tiplerinin parlaklıkları dar bir bölgede dağılım gösterdiğinden bu bandlar bitkileri ayırmada uygun değildir. Orta kızılötesi bölgede algılama yapan 7.band verileri için ise aynı durum söz konusudur. Bu nedenle örtü tipleri arasında daha fazla parlaklık farklılığı gösteren ve yakın kızılötesi bölgede algılama yapan 4.band ve 5.band verileri bitkileri ayırmak için kullanılmıştır. Bunların yanında toprak alanların parlaklık değerlerinin kırmızı (3.band) ve yakın kızılötesi (4.band) bölgelerde değişmemesi nedeniyle, bitki ve toprak ayrımı için uygun olabilecek 3.band verileri de kullanıma dahil edilmiştir.

Adana'nın güneyinde Hıdırlı ve civarını kapsayan 255x300 piksellik alanın en çok benzerlik metodu ile 3 bandda (3.band, 4.band ve 5.band) narenciye alanları için sınıflandırılmış görüntüsü Şekil-7 de verilmiştir. Şekil-8 de ise aynı alanın bitki indeksine göre sınıflandırılmış görüntüsü verilmiştir.

Yapılan yer gözlemleri sonucu bitki indeksi metodunun narenciye alanlarını sınıflamada uygun olmadığı, buna karşın çok benzerlik metodu ile yapılan sınıflamanın doğru olduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle, 3.060.000 piksel'e (2754000 da) sahip bölgede narenciye alanlarını belirlemek için en çok benzerlik metodu kullanılmış ve toplam narenciye alanlarının 43045 piksel (38.740 da) olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre narenciye alanları Çukurova Bölgesinin %1.4 ünü kapladığı saptanmıştır.

En çok benzerlik sınıflandırılması sonucunda elde edilen görüntüler aynı bölgenin hava fotoğrafları ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen değerlerden çok benzerlik metodu ile narenciye alanlarını sınıflandırmada %12 civarında hata bulunmuştur. Şekil-6 da örtü tiplerinin dağılımına bakıldığında okaliptus alanlarının parlaklık dağılımları narenciye alanlarına çok yakın olduğundan, okaliptus alanlarında narenciye gibi sınıflandırılmıştır. Bu nedenle, okaliptus alanlarının narenciye gibi sınıflanmasından gelen hata %3 civarındadır. Narenciye alanlarının sınıflandırılması sonucunda hatanın büyük olmasının nedeni Çukurova bölgesindeki narenciye alanlarının bir çoğunun yeni ekili olması yada yaşlarının küçük olmasından dolayıdır. Narenciye alanlarının gelişimi düşünüldüğünde yeni ekili ve küçük narenciye alanlarının toprak ile karıştığı ve böyle alanların parlaklıkları başka alanlarla karışmaktadır. Özellikle Çukurova bölgesinde narenciye alanları



Sekil-7 Hidirli ve yöresinin en çok benzerlik metodu ile sınıflandırılmış görüntüsü. (1:45.000)



Sekil-B Hidirli yöresinin Bitki İndeksi metodu ile sınıflandırılmış görüntüsü. (1:45.000)

icinde seftali ve erik ağaçlarının karışık bir şekilde ekili olması hatayı artırmaktadır. Gelişmiş herendiye alanları, eğer aralarında başka bitkiler yoksa, TM verileri ile çok iyi belirlenebilmektedir. Bu belirleme işlemi yerden yapılan gözlemlerle de doğrulanmıştır.

KAYNAKLAR

- (1) Belward A.S., DeHoyes A., 1986. A Comparison of Supervised Maximum Likelihood and Decision Tree Classification for Crop Ceres Estimation From Multitemporal Landsat MSS Data. Presented at the International Workshop on Remote Sensing and Resource Exploration, ICTP, 8 February-6 March, Trieste, Italy.
- (2) Collis R.T.H., Creasey D.J., Gratsy R.L., Hartly P., de Loor G.P., Russel P.B., Salerno A.E., Shanda E., Schaper A.E., Shanda E., Schaper P.W. 1976. Remote Sensing For Environmental Sciences, Springer-Verlag Publishers, Heidelberg.
- (3) Ince. F., 1986. Sayısal Görüntü İşleme Metodları. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, TÜBİTAK, TFUAB Uzaktan Algılama Lisansüstü Yaz Okulu ders kitabı, Adana.
- (4) Lindgren D.T., 1985. Land Use Planning and Remote Sensing. Martinuss Nijhoff Publishers, Dordrecht, the Netherland.
- (5) Pollock R.B., Kanemasu E.T, 1979. Estimating Leaf-Area Index of Wheat With Landsat Data. Remote Sensing of Environment 8: 307-312.
- (6) States N.P., 1980. Remote Sensing Optics and Optical Systems. Addison-Wasley Pub., London.
- (7) Wiegand C.L., Richardson A.J., Kavemasu E.T., 1979. Leaf-Area Index Estimates for Wheat from Landsat and Their Implications for Evapotranspiration and Crop Modeling. Reprinted From Agronomy Journal Vol. 71, Marc-April, 336-342.