

ÇUKUROVA BÖLGESİNDE 1985 YILI NARENCİYE ALANLARININ  
VE DON OLAYINDAN ETKİLENEEN ALANLARIN BELİRLENMESİ

V. PEŞTEMALCI(1)      İ. YEĞİNGİL(1)      U. DİNÇ(2)

ÖZET

Bu çalışmada Landsat-5 TM verileri kullanılarak narenciye alanları saptanmıştır. Sınıflama metotlarından ençok benzerlik ve bitki indeksi metotları kullanılmış, ençok benzerlik sınıflamasının narenciye alanlarını belirlemede uygun olduğu görülmüştür. Bunun sonucunda, çalışılan 275.400 hektarlık toplam alanın %1.4'ünün narenciye ile kaplı olduğu bulunmuştur.

1985 yılı Şubat ve Mart aylarında Çukurova Bölgesinde meydana gelen don olayının etkileri Landsat-5 TM termal band verileri kullanılarak araştırılmıştır. Bu verilerin görüntülerinden soğuk hava koridorları ve narenciye için zararlı olabilecek bölgeler saptanmıştır.

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 for classification. 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 275,400 hectare region.

The effect of the cold wind currents in Çukurova Region which were occurred in 1985, were investigated by using Landsat-5 TM thermal data. From the images dated 20 February and 8 March 1985, the cold places and the cold wind corridors were determined and the correlation between these corridors and damaged citrus trees were found.

---

(1) Çukurova Üniv. Fen-Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü, Adana

(2) Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Adana

## GİRİŞ

Son yıllarda uydulara yerleştirilen çok bandlı tarayıcı sistemler sayesinde yeryüzü hakkındaki yeterli bilgiler kolaylıkla toplanabilmektedir. Elektromagnetik tayfın görünür ve yakın kızılötesi bölgelerinde algılama yapabilen algılayıcılar sayesinde cisimler daha kolay tanımlanabilmektedir (Collis ve ark., 1976; Lindgren, 1985). Zirai alanların belirlenmesi ve bitkilerin büyüme mevsimi boyunca meydana gelebilecek değişimlerin incelenmesi ile ilgili çalışmalarda termal kızılötesi bandın kullanımı görünür ve yakın kızılötesi bandlar kadar olmamıştır. Bu band Landsat serilerinden ilk üçünde çalışmamıştır. Landsat-4 ve Landsat-5 uydularına yerleştirilen termal kızılötesi bölgede algılama yapan bandın bulunması sayesinde yeryüzü cisimlerinin termal bölgede de araştırılmasını ve analizini artırmıştır (Arnold ve Bishop, 1986).

Çukurova Bölgesinde tipik Akdeniz iklimi hüküm sürmesine rağmen, 1985 yılı don olayı ve bu olayın özellikle narenciye bitkisi üzerinde büyük zararlar yarattığı gözlenmiştir. Bu çalışmada, Çukurova Bölgesinde 1985 yılında narenciye alanlarının sınıflandırılması ve don olayından etkilenen alanlar ile soğuk hava koridorlarının konumu Landsat TM bandları kullanılarak incelenmiştir.

## MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada 37,35°N enlem ve 36,67°E boylamları arasında yaklaşık 185x185km<sup>2</sup>'lik alanın sol alt çeyreğini kapsayan Landsat-5 TM bandları kullanılmıştır. Çalışma alanı kuzeyde Toros dağlarından başlayıp güneye doğru 87,5km ve doğuda Seyhan nehrinden başlayıp batıya doğru 92.5km'lik alanı kapsamaktadır.

Çukurova Bölgesindeki narenciye alanlarını belirlemek için eğitimli sınıflandırma metotlarından ençok benzerlik metodu ile bitki indeksi (BI) metodu kullanılmıştır. Ençok benzerlik metodu standart sınıflandırma metodlarından biri olarak kabul edilir (Belward ve DeHoyes, 1986) ve uzaktan algılama uygulamalarında her sınıfa ait olasılık dağılım fonksiyonunun biçimi normal dağılıma

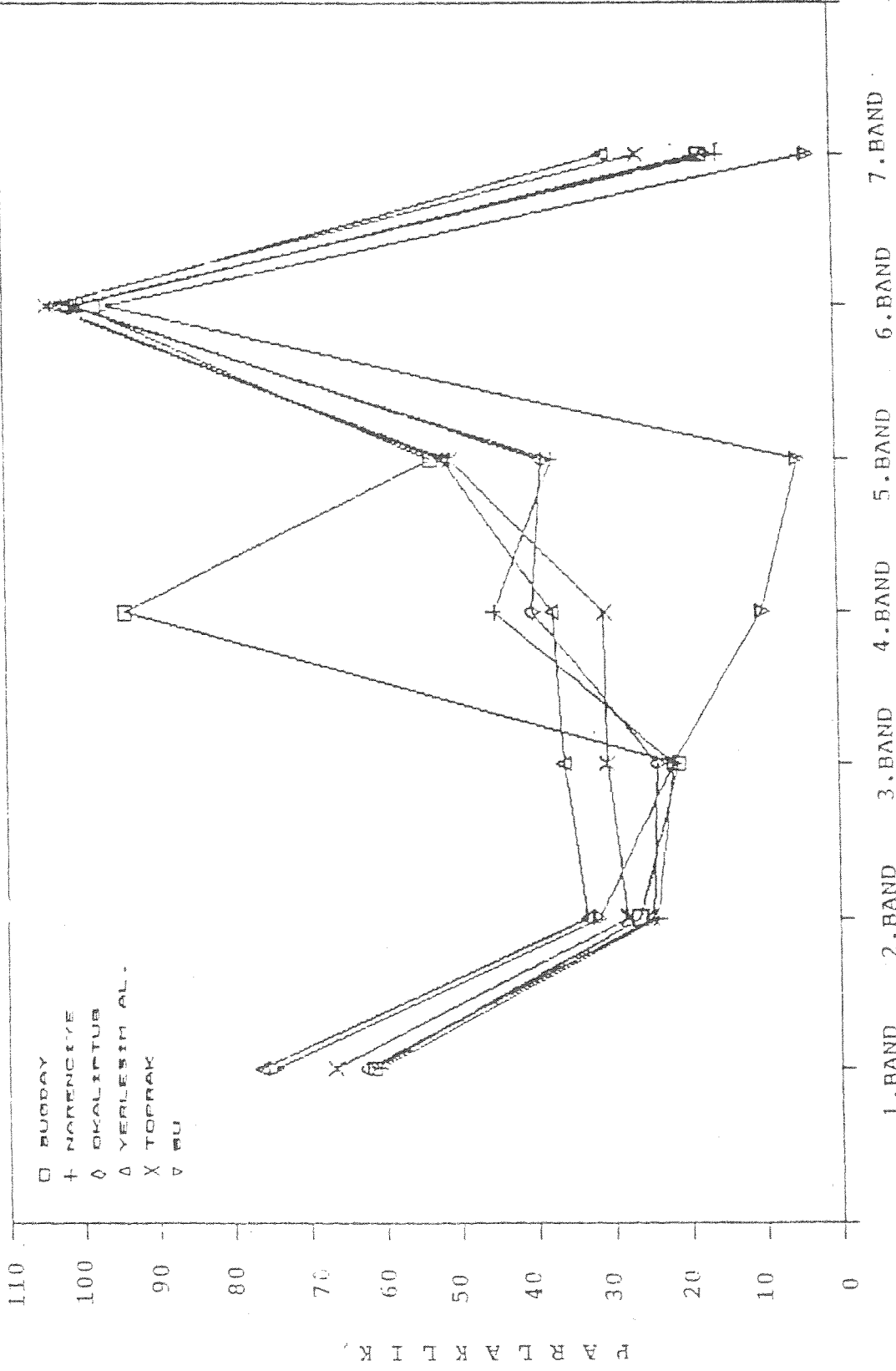
uyduğundan, ortalama vektör varyans matris bilinmeyen parametre olarak olarak alınır (İnce, 1986). Bitki indeksi metodu ise kırmızı ve kızılötesi bandların birleşimi olup Landsat TM bandları için aşağıdaki gibi verilir (Wiegand ve ark., 1979).

$$BI = \frac{\text{band4} - \text{band3}}{\text{band4} + \text{band3}}$$

burada band4 yakın kızılötesi (0.76-0.90µm), band3 ise kırmızı (0.63-0.69µm) bölgede algılanmış verileri temsil eder.

#### ARAŞTIRMA BULGULARI, SONUÇ VE TARTIŞMA

Çukurova Bölgesinde narenciye alanlarını araştırmak için Adana ili güneyinde olmak üzere 255x300 piksele (688,5 ha) sahip 3 adet test alanı seçilmiş ve çalışmalar bu test alanları üzerinde yapılmıştır. Narenciyenin diğer alanlardan ayrımını belirlemek ve sınıflandırmada uygun bandları seçmek için test bölgelerinden yer gerçeği ile doğrulanmış farklı alanlar seçilmiş ve bu alanların parlaklık dağılımları Şubat 1985 ve Mart 1985 ayları için çıkarılmıştır (Çizelge-1). Şekil-1 de ise farklı örtü tiplerinin parlaklık dağılımları verilmiştir. Görünür bölgede (1., 2. ve 3. bandlar) farklı örtü tiplerinin parlaklık dağılımları 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 en fazla parlaklık farklılığı gösteren ve yakın kızılötesi bölgede algılama yapan 4.band ve orta kızılötesi bölgede algılama yapan 5.band verileri bitkileri ayırmak için kullanılmıştır. Bunların yanında toprağın parlaklık değerlerinin kırmızı ve yakın kızılötesi bölgelerde çok fazla farklılık göstermemesi nedeniyle, bitki ve toprak ayrımı için uygun olabilecek 3.band verileri de sınıflamada kullanıma dahil edilmiştir.



Şekil-1 Farklı örtü tiplerinin Landsat-5 TM bandlarına göre parlaklık dağılımları

Çizelge-1. Çukurova Bölgesinde seçilen örnek örtü tiplerinin ortalama parlaklık ve standart sapma değerleri.

Ş U B A T

BAND	BUĞDAY	NARENCİYE	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

M A R T

BAND	BUĞDAY	NARENCİYE	OKALİPTUS	YERLEŞİM AL.	TOPRAK	SU
1	68.9 ± 2.9	71.4 ± 9.3	73.4 ± 8.9	85.5 ± 9.9	78.8 ± 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

Adana'nın güneyinde narenciye alanlarının yoğun olduğu Hıdırlı ve civarını kapsayan 255x300 piksellik alanın ençok benzerlik metodu ile 3 bandda (3.band, 4.band ve 5.band) narenciye alanları için sınıflandırılmış görüntüsü şekil-2 de verilmiştir. Aynı bölge bitki indeksi metoduna göre sınıflandırılmıştır (şekil-3).

Yapılan yer gözlemleri sonucu bitki indeksi metodunun narenciye alanlarını sınıflamada uygun olmadığı, buna karşın ençok benzerlik metodu ile yapılan sınıflamanın daha doğru olduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle, 3.060.000 piksele (275.400 ha) sahip bölgede narenciye alanlarını belirlemek için ençok benzerlik sınıflaması kullanılmış ve bu bölgede toplam narenciye alanlarının 43.045 piksel (3874 ha) olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre narenciye alanları çalışılan Çukurova Bölgesinin %1.4'ünü kapladığı saptanmıştır.



Şekil-2. Test alanının ençok benzerlik metoduna göre sınıflandırılmış görüntüsü (ölçek 1:45.000).



Şekil-3. Test alanının Bitki indeksi metoduna göre sınıflandırılmış görüntüsü (ölçek 1:45.000).

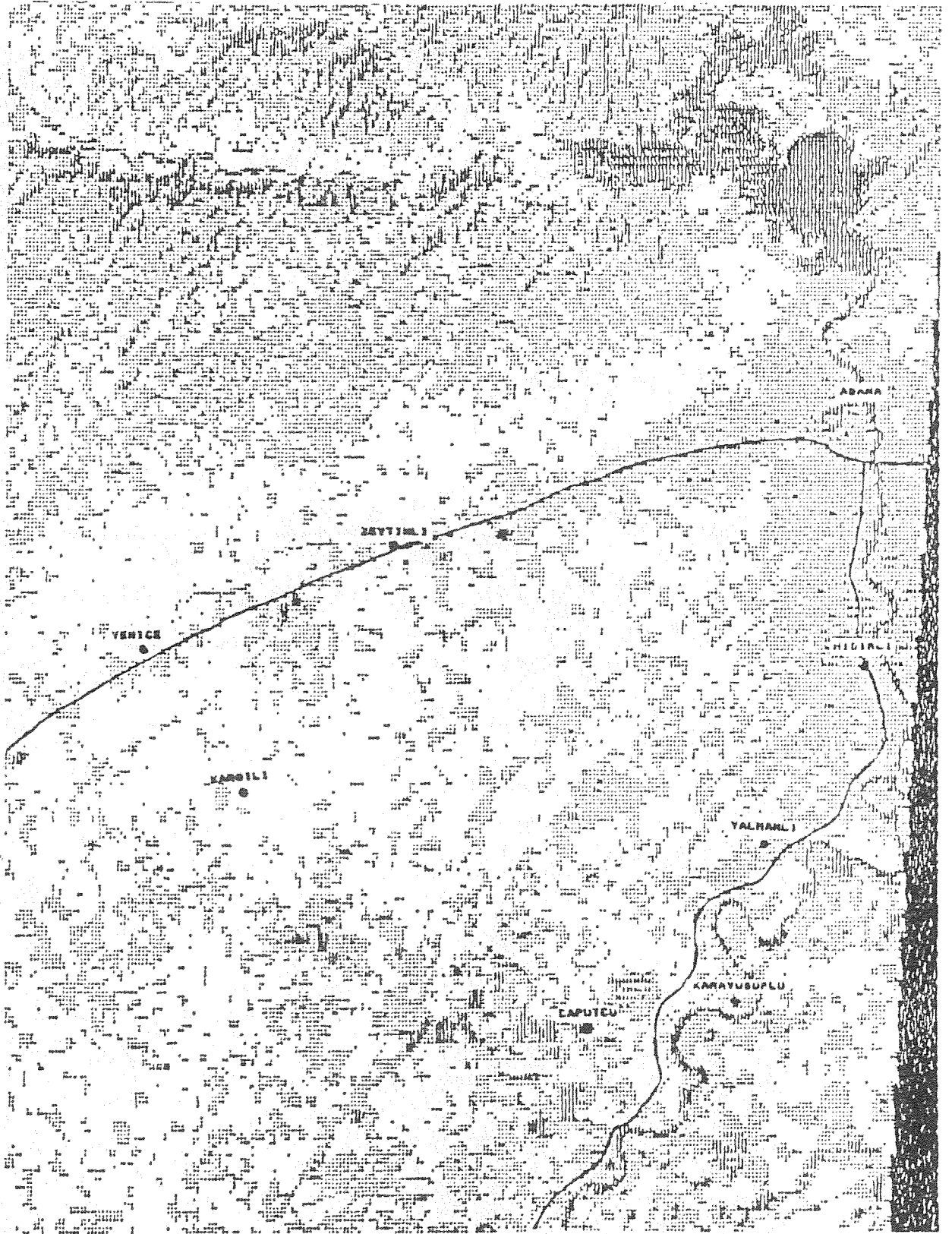
Ençok benzerlik sınıflaması sonucu elde edilen görüntüler aynı bölgenin hava fotoğrafları ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen değerlerden ençok benzerlik sınıflaması ile narenciye alanlarını sınıflamada %12 civarında hata bulunmuştur. Şekil-1 deki örtü tiplerinin dağılımına bakıldığında okalıptus kaplı alanların parlaklık dağılımları narenciye alanlarına çok yakın olduğundan, okalıptus kaplı alanlar da narenciye gibi sınıflandırılmıştır. Okalıptus kaplı alanların narenciye gibi sınıflandırılmasından gelen hata %3 civarındadır. Narenciye alanlarının sınıflandırılmasından gelen hatanın en büyük nedeni, Çukurova Bölgesindeki narenciye alanlarının bir çoğunun yeni ekili olması veya yaşlarının küçük olmasından dolayıdır. Yaşları küçük narenciye ağaçlarında çıplak toprak etkisinin veya narenciye ağaçları arasına ekilen farklı bitkilerin parlaklığı farklı biçimde etkilemesi sonucu, bu tür alanlar başka örtü tipiyle karışmaktadır. Bunun yanında, özellikle Çukurova Bölgesindeki narenciye alanlarının içinde şeftali ve erik ağaçlarının karışık bir şekilde ekili olması hatayı artırmaktadır. Gelişmiş ve alanı tamamıyla kaplamış narenciye alanları, aralarında farklı ağaçlar ekilmemiş ise, TM verileri ile çok iyi belirlenebilmektedir. Bu durum yer gerçekleri ile de doğrulanmıştır.

20 Şubat ve 8 Mart 1985 tarihli Landsat-5 TM termal band verileri Çukurova Bölgesinde meydana gelen don olayının etkilerini araştırmak için kullanılmıştır. Şekil-4 de Adana ili ve güneyinin 20 Şubat 1985 tarihli termal band görüntüsü, şekil-5 de ise aynı bölgenin 8 Mart 1985 tarihli termal band görüntüsü verilmiştir. Şekillerde açık ton sıcak bölgeleri, koyu tonlar ise daha soğuk bölgeleri göstermektedir. 20 Şubat 1985 tarihli görüntüde bölgenin büyük kısmının don olayından etkilendiği görülmektedir. Özellikle Seyhan Nehri boyunca yerleşim gösteren bölgelerde narenciye alanlarının yapılan yer gözlemleri sonucunda büyük zararlar gördüğü belirlenmiştir. Landsat görüntülerinde de bu bölgede bir soğuk hava koridoru olduğu görülmektedir. Bunun yanında, bazı narenciye alanlarının don olayından etkilenmediği görülmüştür. Bunun nedeni ise bu alanların yüksek topoğrafyalarının olması ve ısı kapasitesi yüksek kırmızı Akdeniz topraklarına sahip oluşlarındandır. Görüntülerde Seyhan Baraj Gölü ile E-5 karayolu arasında uzanan beyaz şerit ile diğer açık tonda görüntülenmiş bölgeler böyle alanlara örnek olarak verilebilir.





Şekil-4. Adana ve güneyinin 20 Şubat 1985 tarihli Landsat-5 TM termal görüntüsü (ölçek 1:180.000).



Şekil-5. Adana ve güneyinin 8 Mart 1985 tarihli Landsat-5  
TM termal görüntüsü (ölçek 1:180.000).

Şekil-4 ve Şekil-5 birbirleri ile karşılaştırıldığında Mart ayında gözle görülür bir ısınma vardır. Fakat Şubat ayına ait görüntüdeki Seyhan Nehri boyunca uzanan soğuk hava koridoru Mart ayına ait görüntüde de görünmektedir. Bu nedenle, nehrin soğuk havayı akış doğrultusunda taşıdığı sonucuna varılmıştır. Yer sıcaklığının Landsat TM termal verilerinden çıkarılabilmesi için yeryüzünde farklı bölgelerden çok sayıda referans noktası seçip yüzey sıcaklığını ölçmek gerekir. Özellikle bu ölçümlerin uydunun geçtiği zamana rastlaması da önemlidir. Atmosferik şartları da gözönüne alarak yapılacak çalışmada görüntüye bir sıcaklık ölçeği yerleştirilebilir. Ancak termal bandla yapılan bu çalışmada tüm bölgenin atmosferik durumunun aynı olduğu kabul edilmiştir.

Bu çalışmanın sonuçları, soğuk hava koridorlarında soğuk havaya duyarlı bitkilerin, özellikle narenciyenin ekilmemesi gerektiği mesajını vermektedir. Akdeniz bölgesinde yaygın olan seracılık için soğuk havadan çok daha az etkilenen bölgelerin uygun olabileceği sonucu ortaya çıkmaktadır.

#### KAYNAKLAR

- 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., 1976. Remote Sensing For Environmental Sciences, Springer - Verlag Pub., Heidelberg.
- Arnold R.I., Bishop W.P., 1986. An Overview of International Earth Observing Satellite Systems, 12th International Symposium on Remote Sensing of Environment, Nairobi, Kenya.
- İnce F., 1986. Sayısal Görüntü İşleme Metodları, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, TÜBİTAK, TUFUAB Uzaktan Algılama lisansüstü Yaz Okulu Ders Kitabı, Adana.
- Wiegand C.L., Richardson A.J., Kanemasu E.T., 1979. Leaf-Area Index Estimation For Wheat From Landsat and Their Implications For Evapotranspiration and Crop Modeling, Reprinted From Agronomy Journal Vol. 71, March-April, 336-342.

Lindgren D.T.,1985. Land Use Planning and Remote Sensing,Martinuss  
Nijhoff Publishers, Dartrecht, The Netherland.

Belward A.S., DeHoyes A., 1986. Comparison of Supervised Maximum  
Likelihood and Decision Tree Classification For Crops Cores  
Estimation From Multitemporal Landsat MSS Data, Presented at  
The International Workshop on Remote Sensing and Resource  
Exploration,ICTP, 8 Feb.-6 March, Trieste, Italy.