

Batı Anadolu Bölgesi 2002 Yılı Pamuk Ekili Alanlarının Ve Ürün Rekoltesinin Uzaktan Algılama Tekniği Kullanılarak Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

Mustafa BOLCA¹ Yusuf KURUCU² Ünal ALTINBAŞ³

Summary

A Research On Cotton-Planted Areas In West Anatolia Region In 2002 And Determining The Amount Of Crop Using Remote Sensing Technique

With this research, cotton-planted areas in West Anatolia Region in 2002 and the amount of cotton crop were determined by the remote sensing technique. For this purpose, 453 band combinations of satellite images recorded in May and August 2002 by Landsat 7 TM were used. Following the application of general-image process, images were rectified by overlapping with 1/25 000 scale topographic maps. Relating the reflection values depending on the property of green vegetation growth with the yield property of cotton, yield groups were formed in three levels. Satellite images were classified by supervised method according to the frequency of quantitative appearance of the yield groups, and cotton-planted areas in squaremetres and their distributions in the township basis were determined. With field studies, yield of each group per acres were determined on local basis, and the amount of crop was determined multiplying these figures by values of planted areas.

Keywords: West Anatolia Region, Satellite Image, Remote Sensing, Cotton.

Giriş

Uzaktan Algılama tekniği, yeryüzünden salınan veya yansıyan elektromanyetik enerjinin, uzayın belirli derinliklerine yerleştirilmiş özel uydular kullanılarak algılanmaları ve elde edilen verilerin bilgisayar ortamında yorumlanması temeline dayanır. Bu teknik ile kısa zaman sürecinde doğru veriler elde edilirken, yeryüzüne ait tüm öğelerin sağlıklı ve güncel bir şekilde belirlenmesi kolaylıkla yapılabilmektedir.

¹ Dr., E.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Bornova-İzmir. E-mail: bolca@ziraat.ege.edu.tr

²Doç. Dr., E.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Bornova-İzmir.

³Prof Dr., E. Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Bornova-İzmir.

Batı Anadolu bölgesinde yoğun olarak tarımı yapılan ve büyük bir üretici kesiminin uğraş alanı olarak işlevselliğini sürdüren pamuk bitkisinin, yeşil doku gelişim seyrine bağımlı olarak değişik zaman süreçlerinde toprağı örtme yüzdeleri yanında, uydu algılama sistemlerine uyumlu yansıtma özellikleri belirlenmiştir. Bu bağlamda tüm tarımsal ürünlerde olduğu gibi pamuk ekili alanların saptanması ve yıllık ürün potansiyellerinin hasat öncesi belirlenmesi, geleceğe yönelik ulusal pamuk üretim politikalarının planlanması ile güncel fiyat oluşumunda mutlak gereklidir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyalini, Marmara denizinin güneyinden Çanakkale, Balıkesir ve Bursa illeri toprakları yanında Akdeniz bölgesine sınır oluşturan Fethiye ilçesine kadar dağılım gösteren bölgenin 2002 yılına ait pamuk ekili alanları ile pamuk bitkisinin vejetatif gelişimine ait Mayıs ve Ağustos aylarında alınan Landsat-7 TM uydu görüntüleri oluşturmaktadır.

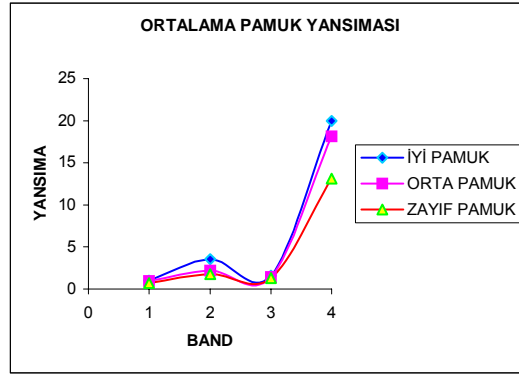
Pamuk ekili alanları ve ürün rekoltesinin saptanmasına yönelik bu araştırma, laboratuvar ve arazi çalışmalarını içeren 4 aşamalı şekilde tamamlanmıştır. Laboratuvar çalışmalarında, sayısal altlık harita hazırlanması (2), Landsat-7 uydu görüntülerinin rektifiye edilmesi, zenginleştirilmesi ve işlenmesi (4), doğrudan arazi etütlerinde saptanan bilgilerin yorumlanması ve tüm bu verilerin laboratuvar çalışmalarına uyarlanması aşamalı olarak tamamlanmıştır (6). Arazi etütlerinde, çalışma alanında gözlenen pamuk ve diğer yeşil bitki örtüsü dağılım alanları üzerine uydu görüntülerinin uyarlanması (3), pamuk verim sınıflarına göre sınıflandırılan pamuk alanlarının arazide etüd edilmesi (5), birim alanda dağılım gösteren bitki ve kozanın sayımı, tartımı vb işlemler yapılmıştır.

Pamuk ekim alanları ile çiğitli ve mahlıçlı ürün rekoltesinin belirlenmesi laboratuvar ve arazide birbirlerine koşut olarak ortaya çıkarılmaya çalışılırken, pamuk bitkisinin 0.4-0.5, 0.5-0.6, 0.6-0.7 ve 0.7-0.8µm dalga boyu genişliklerindeki elektromanyetik yansımalarla ilgili yer ölçümleri el spektrometresi, ölçümün yapıldığı noktaların koordinatları ise GPS (Yerel Konumlama Sistemi) yardımıyla belirlenmiştir (1).

Araştırma Bulguları Ve Tartışma

Batı Anadolu bölgesinde dağılım gösteren pamuk ekili alanlar ile bunların pamuk ürün rekoltesinin uzaktan algılama tekniğı kullanılarak belirlenmesi, doğrudan arazi gözlemleri ve laboratuvar çalışmaları şeklinde

gerçekleştirildiğinden, ortaya konulan sayısal verilerde çalışma basamaklarına göre kimi zaman ayrı ve kimi zamanda birlikte yorumlanarak açıklanmıştır. Uydu görüntülerindeki ayrımlı tarımsal ürünlere ait sayısal yansımaya verilerinin saptanması ve doğruluklarının kontrolü için arazi etüdlerinde toprak, pamuk ve kimi diğer bitki türleri için elektromanyetik enerjinin yansımaya özellikleri taşınabilir spektrometre kullanılarak belirlenmiştir. Spektrometrik ölçümler, kalibrasyon levhasının, Landsat-7 TM uydusunun 1., 2., 3., ve 4. bantlarına eşdeğer dalga boylarında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Arazi çalışmaları sürecinde spektrometrik ölçümlerle elde edilen pamuk bitkisi verim gruplarına göre sayısal yansımaya özellikleri

Pamuk tarımı sürecinde pamuk bitkisinin en iyi vejetatif gelişim gösterdiği Eylül ayının başlarında, pamuğun toprağı örtme yüzdesinin iyi pamuk için %97 ve daha fazla, orta pamuk için %80-88, zayıf pamuk için ise %70 den daha az oranlarda olduğu saptanmıştır.

Pamuğun iyi, orta ve zayıf verim grupları içeriğindeki sayısal yansımaya verilerinin ortalamaları alınarak, bunlar her bir grup için uydu görüntüleri ile korele edilebilecek ortalama yansımaya sayısal verileri ortaya konulmuştur. Sayısal yansımaya verilerine göre en yüksek yansımaya değeri her pamuk grubu için 4. band'ta saptanmıştır. Pamuk bitkisine göre çok daha düşük kızılötesi yansımaya özelliğı gösteren toprak, orta ve zayıf olarak saptanan pamuk grubunda sıra aralarından ortalama yansımaya etki etmiş ve sonuçta örtme yüzdesine bağımlı olarak ortalama yansımaya verilerini daha düşük sayısal verilere çektiğı belirlenmiştir (Şekil 1, Çizelge 1). Ortaya çıkan bu sonuçta, orta ve zayıf pamuk olarak belirlenen pamuk alanlarının, uydu

görüntülerindeki iyi pamuğa nazaran daha düşük yansımaya verilerde saptanmasına neden olmuştur.

Çizelge1. Ayrımlı pamuk veriminde spektrometrik ölçümlerin ortalama yansımaya verileri

	Band.1	Band.2	Band.3	Band.4
İyi pamuk	1.04	3.88	1.71	19.21
Orta pamuk	0.87	2.31	1.56	17.32
Zayıf pamuk	0.61	1.71	1.41	14.12

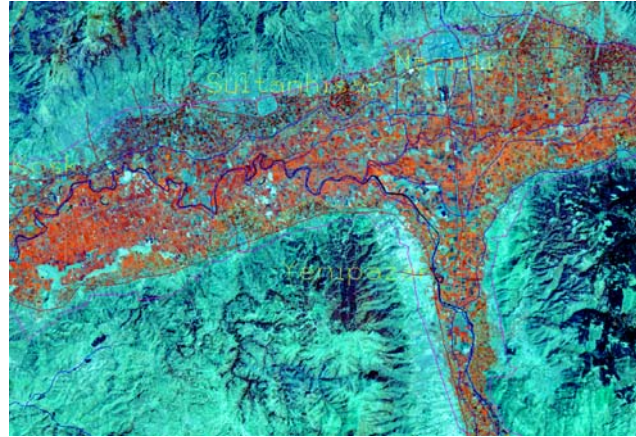
Mayıs ve Ağustos ayları Landsat 7 ETM uydu görüntüleri üzerinde oluşturulan, 453 band kombinasyonu ile pamuk ekili alanlara ait yansımaya verileri 3 band içeriğinde yorumlanırken, arazi etüd sürecinde de yerleri belirlenen iyi, orta ve zayıf pamuk bitkisinin uydu görüntülerindeki yansımaya verileri saptanmıştır. Arazi çalışmalarında üç pamuk grubu için dekara koza ve bitki sayımları yapılmış ve her bir grup için sayım noktalarının koordinat bilgileri GPS ile belirlenmiştir. Sonuçta uydu görüntüsündeki sayısal yansımaya verileri, pamuk ekili alanlardaki tarla verim grupları ile karşılaştırılarak verim gruplarına ait sayısal yansımaya aralıkları ilçe bazında belirlenerek ortaya konulmuştur.

Bilgisayar ortamında, uydu görüntüleri 453 band kombinasyonu şeklinde açılmış, rektifiye edilmiş (yönlendirilmiş) ve bunların ilçe bazında sınırları belirlenmiştir. Zenginleştirilmiş uydu görüntüleri üzerinde, tarımsal ürün desenini tanımlamada kullanılan kızıl ötesi dalga boyundaki (4. band) elektromanyetik enerjinin sayısal yansımaya verileri karşılaştırıldığında en yüksek yansımaya sayısal olarak Söke (Aydın) yöresi pamuklarında belirlenmiştir. Pamuk bitkisi verim gruplarının bağımsız olarak belirlenmesinde kullanılan 4. band yanında, 5. ve 3. bandlardaki sayısal yansımaya verileri de aynı anda saptanmıştır (Çizelge 2).

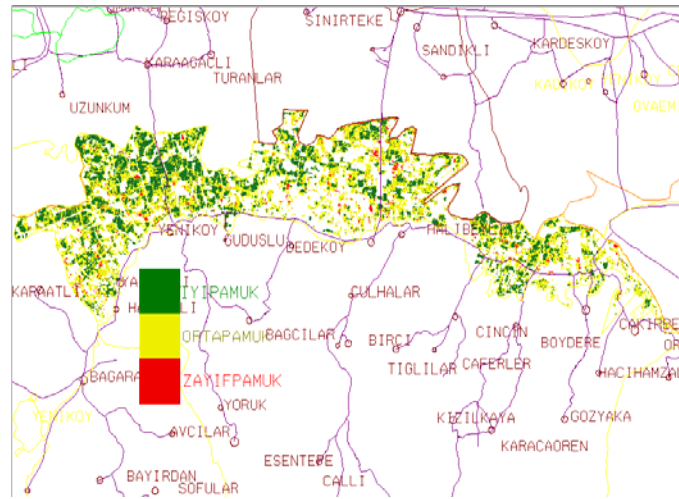
Çizelge 2. Söke (Aydın) ilçesi pamuk ekili alanlarının minimum ve maksimum sayısal yansımaya özellikleri

Bandlar	İyi pamuk	Orta pamuk	Zayıf pamuk
	Min./mak.	Min./mak.	Min./mak.
3.band	43/51	54/56	63/84
4.band	147/183	132/146	107/131
5.band	101/103	90/103	84/100

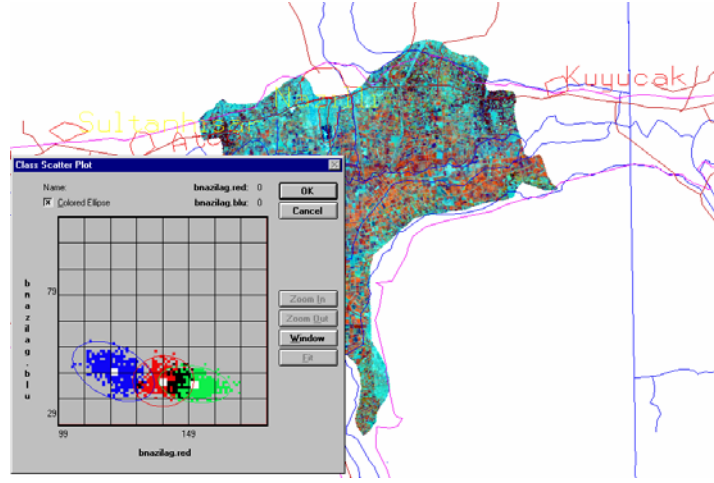
Tarla bazında iyi, orta ve zayıf pamuk şeklinde tanımlanan verim grupları uydu görüntülerindeki sayısal yansıma aralıklarına göre eğitilmiş (Supervised) olarak sınıflandırılmış ve ilçe bazında, verim gruplarına göre pamuk ekili alanların dağılım alanları ve alan genişlikleri belirlenmiştir (Şekil 2, 3, 4, 5).



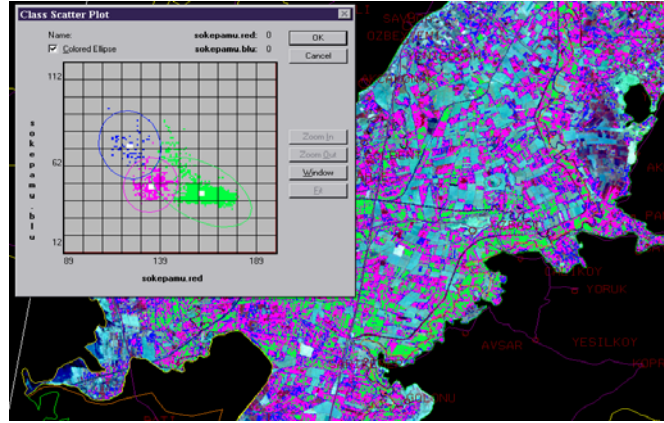
Şekil 2. 2002 yılı Ağustos ayı Nazilli, Sultanhisar ve Koçarlı ilçeleri sınıflandırılmamış Landsat 7 ETM (453 band kombinasyonları) uydu görüntüsü



Şekil 3. 2002 yılı, Koçarlı ilçesi (Aydın) pamuk verimi ve dağılım haritası



Şekil 4. 2002 yılı Nazilli ilçesi zenginleştirilmiş uydu görüntüsü ile pamuk verimi sınıflandırma öncesi verim grup histogramları (yeşil: iyi pamuk, kırmızı: orta pamuk, mavi: zayıf pamuk)



Şekil 5. 2002 yılı Nazilli ilçesi Zenginleştirilmiş uydu görüntüsü ile pamuk veriminin sınıflandırıldığı verim grup histogramları (yeşil: iyi pamuk, pembe: orta pamuk, mavi: zayıf pamuk)

Pamuk üretiminin yapıldığı alanlarda pamuk dışında, bitki yetiştirme takvimine göre, buğday-mısır veya buğday-ayçiçeği nöbetleşmesi yanında, ilk ürünün mısır veya domates olduğu saptanmıştır. Arazi çalışmalarında her bir pamuk verim grubuna ait test alanları belirlenirken, tüm çalışma bölgesinde seçilen iyi, orta ve zayıf gelişim gösteren pamuk ekili alanların 655 noktasında saptanan test alanlarına gidilerek üretimle ilgili veriler elde edilmiştir. Test alanların 485 noktasında üretim ölçümleri doğrudan

yapılırken, benzer noktalarda ise gözlem yapılmıştır. Tarla bazındaki verimlilikle ilgili çalışmalarda, 10 pamuk bitkisindeki koza adedi sayılmış, aynı bitki üzerinde bulunan ve bitkinin alt bölümünden üst bölümüne doğru 10 adet koza alınarak çiğitli olarak tartılmış ve ortalama bir kozanın ağırlığı belirlenmiştir. Benzer ölçümler 20 metrede, 5 tekrarlı ve 10 metre uzunluktaki bitki sayısı saptanarak 1 dekar alandaki pamuk bitkisi ortaya konulmuştur. Bu verilerden gidilerek her test alanı için dekara pamuğun koza adedi ve çiğitli üretim miktarı belirlenmiştir. Arazi çalışmalarında saptanan ilçe bazındaki pamuk verim gruplarına ait veriler, her ilçede belirlenen iyi, orta ve zayıf pamuk gruplarının alansal yüz ölçümleri ile çarpılarak ilçe bazında çiğitli ve mahliç olarak pamuk ürün miktarları saptanmıştır. Çiğitli ve mahliç olarak en çok pamuk üretiminin iller bağlamında yoğundan az'a doğru Aydın, İzmir, Manisa, Denizli, Muğla, Balıkesir, Çanakkale ve Bursa sırasını izlediği belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. 2002 yılı pamuk ekili alanları ile üretim miktarlarının illere göre dağılımı

	İyi pamuk	Orta pamuk	Zayıf pamuk	Toplam ekim alanı (ha)	Toplam kütlü Üretim	Ortalama verim	Mahliç
İLLER	(ha)	(ha)	(ha)	2002/03	(kg)	(kg/ha)	%41 (kg)
AYDIN	12.013	31.699	32.125	75.837	258.439.180	3.407,82	105.960.063,80
İZMİR	6.723	29.670	20.595	56.988	200.370.250	3.516,01	82.151.802,50
BALIKESİR	252	361	4.057	4.670	7.592.940	1.625,90	3.113.105,40
DENİZLİ	3.133	7.218	8.473	18.824	66.667.410	3.541,62	27.333.638,10
MANİSA	4.410	10.974	25.307	40.691	139.682.500	3.432,76	57.269.825,00
MUĞLA	366	1.013	11.783	13.162	41.268.310	3.135,41	16.920.007,10
ÇANAKKALE	-	1.000	2.670	3.670	7.046.400	1.920,00	2.889.024,00
BURSA	-	-	600	600	600.000	1.000,00	246.000,00
İLLER TOPLAMI	26.897	81.935	105.610	214.442	721.666.990	3.365,32	295.883.465,90

Sonuç

Çalışma alanında bölgesel bazda sonuçlara bakıldığında pamuk ekili alanların 214 442 ha alansal bir genişlik içerdiği; pamuk kütlü (çiğitli) rekoltesinin 721 666 ton ve mahliç niceliğinin %41 randımana göre 295 883 ton lif ve çalışma yöresinde dekara pamuk ortalama veriminin 336 kg olduğu belirlenmiştir. Pamuk ekili alanlar ile kütlü veya mahliç olarak toplam pamuk verileri çalışma alanının ilçe ve illerinde hektar ve ton olarak belirlenmiştir.

Araştırma bölgesinde pamuk ürün rekoltesinin ayrımlı alanlarda ve sayısal verilerde ortaya çıkması, ekili alanların toprak özellikleri yanında, arazinin topografik konumu ile iklim vb. çevresel koşullara bağlı olduğu

belirlenmiştir. Ayrıca tohumluk olarak kullanılan pamuk çeşitlerinin ve yerel tarım kültürü özelliklerinin de etkili olduğu arazi etüdleri sürecinde gözlenmiştir. Pamuk üretiminde kullanılan pamuk tohumları bölgeye uyum sağlayan ve açık koza özelliği taşıyan Nazilli -84 (yaklaşık % 80), Nazilli-87, Karmen, Deltapine vb çeşitleri şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, yüksek doğruluk, ayrıntı zenginliği, çabukluk, kolaylık, güncellik ve ekonomik olması nedeniyle uydu verileri kullanılarak pamuk ekili alanların ve pamuk ürün rekoltesinin saptanmasının daha sağlıklı olacağı belirlenirken yeni ve gelişmiş tekniklerin kullanılmasının bölgesel ve ülkesel bazda önemli olduğu ortaya konulmuştur.

Özet

Bu araştırma ile Batı Anadolu Bölgesinde yer alan 2002 yılı pamuk ekili alanları ile pamuk ürün rekoltesi uzaktan algılama tekniği kullanılarak saptanmıştır. Bu amaçla 2002 yılı Mayıs ve Ağustos aylarında alınmış Landsat 7 TM uydu görüntülerinin 453 bant kombinasyonları kullanılmıştır. Genel Uydu görüntü işlenmesi uygulamalarından sonra 1/25000 ölçekli altlık haritalarla karşılaştırılarak rektifiye edilmiştir. Pamuk bitkisi, yeşil doku gelişim özelliğine bağlı yansıma değerleri verim özelliği ile ilişkilendirilerek 3 seviyeli verim grubu oluşturulmuştur. Uydu görüntüleri, verim gruplarının sayısal görülme aralıklarına göre eğitilmiş (Supervised) yöntem ile sınıflandırılmış ve ilçe bazında pamuk ekili alanların yüz ölçümleri ile dağılım alanları saptanmıştır. Arazi çalışmaları ile her grup için dekara verimleri yöre bazında belirlenmiş ve ekili alan değerleri ile çarpılarak ürün rekoltesi saptanmıştır.

Anahtar sözcükler: Batı Anadolu Bölgesi, Uydu Görüntüsü, Uzaktan Algılama, Pamuk.

Kaynaklar

1. Altınbaş, Ü, 1999. Uzaktan Algılamanın Temel İlkeleri İle Kullanılan Uydular Ve Algılayıcılar. Mapcamp'99. 8 -12 .11 1999, Menemen-İZMİR.
2. Dinç, U., M. A. Çullu, S. Şenol, İ. Yeğingil, V. Peştamalcı, E. Aksoy, N. Öztürk, H. M. Kandırmaz, 1994. Sayısal Uydu Verileri İle GAP Bölgesi Topraklarının Detaylı Etüd Ve Haritalama Çalışmaları. 2. Uzaktan Algılama Ve Türkiye' Deki Uygulamaları Semineri, Uludağ / Bursa.
3. Dinç, U., 1999. Elektromanyetik Spektrum. Map Camp 99 Menemen-İzmir.
4. Meijerink, A.M.J., 1977, Digital Processing For Interpreters, Volume I, Introduction. International Institute For Aerial Survey And Earth Sciences, Enschede, Holland.
5. Patrono, Andrea, 1996. Synergism Of Remotely Sensed Data For Landcover Mapping In Heterogeneous Alpina Areas. ITC Journal, Number:1996-2,Enschede-Netherlands.
6. Wilde, H., 1996. Land Use Mapping Using Satellite Data Of Manavatu, Newzeland. ITC Journal, Number:1996-2,Enschede-Netherlands.