

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANILARAK SÜRDÜRÜLEBİLİR ARAZİ YÖNETİMİ VE TOPRAK KORUMA PLANININ OLUŞTURULMASI: ANTALYA- ALTINOVA ÖRNEĞİ

N. Kemal SÖNMEZ^{1 a} Mustafa SARI² Ece AKSOY²

¹ Akdeniz Üniversitesi, Uzaktan Algılama Araştırma ve Uygulama Merkezi, 07070 Antalya

² Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, 07070 Antalya

Kabul Tarihi: 23 Ocak 2007

Özet

Bu çalışmada, yersel ölçümleme tekniklerine dayalı klasik yöntemler yerine uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri teknolojilerinden yararlanılarak, sürdürülebilir arazi yönetim planı ve toprak koruma planının oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak, araştırma alanındaki tarımsal kaynaklar ve diğer örtü tipleri uydu verilerinin bilgisayar ortamında yapılan analizleri ile ayırt edilerek tanımlanmış ve her bir örtü tipi için Uzaktan Algılama ve Coğrafi bilgi sistemleri teknolojileri kullanılarak veri tabanları oluşturulmuştur. Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu dikkate alınarak gerçekleştirilen bu çalışmada, arazilere ait temel toprak özellikleri seri ve faz düzeyinde ayırd edilmiş, şimdiki arazi kullanım şekilleri ortaya konulmuş ve alana ait arazi yetenek sınıfları oluşturulmuştur. Araştırma bulgularına göre, toplam alanı 14240 da olan çalışma alanında, 935 da bahçe bitkileri, 1150 da tarla tarımı, 6460 da örtüaltı üretimi, 1110 da yerleşim ve ticaret alanları, 1440 da ticaret alanı ile 3145 da boş alan bulunduğu ve bu alanların ağırlıklı olarak III., IV., VI ve VII. sınıf olarak nitelendirilebilecek arazi ve toprak karakteristiklerine sahip oldukları belirlenmiştir. Şimdiki arazi kullanım şekilleri içerisinde örtü altı üretim ortamları ayrıca değerlendirildiğinde ise, Altınova'da yer alan seraların yaklaşık %51.5'inin 1 dekardan küçük, %45.4'ünün 1-3 dekar ve %2.8'inin de 3-5 dekarlık bir işletme büyüklüğüne sahip oldukları belirlenmiştir. Alandaki 5 dekardan daha büyük işletme oranı ise sadece %0.3 olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri teknolojileri kullanılarak elde edilen veriler birlikte değerlendirilmiş ve Altınova bölgesi için uzun vadeli sürdürülebilir arazi yönetim planı hazırlanmıştır. Buna göre çalışma alanı arazileri, Organize Sera İşletmeciliği Alanları, Kentsel Yerleşim Alanları ve Konut Dışı Mevcut Yapılmış Alanlar şeklinde üç temel arazi kullanım grubuna ayrılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemleri, Uzaktan Algılama, Veri Tabanı, Sürdürülebilir Arazi Yönetimi

Creating Sustainable Land Management and Soil Conservation Plans Using Remote Sensing and Geographical Information Systems: Antalya-Altınova Case Study

Abstract

In this study, it was aimed to create sustainable land management plan and soil conservation plan by using remote sensing and geographic information systems technologies instead of standard methods which are based on geodetic computation techniques. For this purpose, agricultural sources and other cover types in study area were identified differentiating with satellite data analysis which are made in computer environment and databases were generated for each cover types with using remote sensing and geographic information system technologies. In this study that considers Soil Protection and Land Use Law, basic soil properties of lands were discerned in soil series and phase level, current land use conditions were produced, and land capability classes for study area were formed. As research findings, there are 935 da fruit plants, 1150 da field agriculture, 6460 da greenhouse production, 1110 da residential and commerce areas and 3145 da empty spaces in the study area which is totaly 14240 da. Those areas mostly have III., IV., VI. and VII land classes and soil characteristics. When greenhouse production environment were evaluated seperately, 51.5% of greenhouses have management size which is smaller than 1 da, 45.4% of them have management size which are between 1 and 3 da, and 2.8% of them have management size which are between 3 and 5 da. Management size which is bigger than 5 da has 0.3 % proportion. As a result of the study, data, which are obtained with using RS and GIS technologies, were evaluated together and sustainable land management plan for long period were prepared for Altınova region. Accordingly, study area is divided into three basic land use groups; Organized Greenhouse Managership Areas, Residential Urban Areas, and Outward Residential Current Structurel Areas.

Keywords: Geographical information systems, remote sensing, database, sustainable land management

^a İletişim: N. K. Sönmez, e-posta: nksonmez@akdeniz.edu.tr

1. Giriş

Ulusların ekonomik hatta sosyo-kültürel kalkınmasında bir ön koşul olan üretim, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de tarım, sanayi ve hizmet olmak üzere üç temel sektör tarafından gerçekleştirilmektedir. Söz konusu bu faaliyet alanları içerisinde özellikle insanın beslenmesi ve hayatını sürdürebilmesi açısından tarım sektörünün ayrı bir yeri ve önemi bulunmaktadır. Zira insanların gıda güvenliği, artık yerel ve ülkesel düzeyde değil, dünya ölçeğinde ele alınmakta ve üretim ortamları olan tarım toprakların korunması için uluslararası düzeyde önlemler alınmaktadır. Bununla birlikte dünyanın pek çok yöresinde olduğu gibi, Türkiye’de ve özellikle Antalya ilinde yetersiz planlamaların yapılması ve hatta hiç bir plan esası dikkate alınmadan, arazi ve toprakların gelişigüzel kullanımları sonucunda geri dönüşümü mümkün olmayan çok ciddi arazi ve toprak kayıpları ortaya çıkmaktadır.

Bu kapsamda, Dünya kenti olarak tanımlanan Antalya ilinde, tarım sektörünün faaliyetleri, ekolojik parametrelere dayalı rasyonel arazi kullanım planları kapsamında ele alınmadan ve özellikle tarım toprakları için sürdürülebilir arazi kullanımı ilkeleri çerçevesinde uygulanabilir bir yönetim planı oluşturulmadan, sosyal, ekonomik ve kültürel kalkınmadan ve gelişmeden söz edilemeyecektir. Nitekim, ülkemizin diğer illerinde olduğu gibi Antalya ilinde de hazırlanan pek çok arazi yönetim planı, kullanılan altlıkların yeterli detaya sahip olmaması ve toplumun farklı kesimlerine de yeterince hitap edememesi nedeniyle, kimi zaman uygulanamaz hale gelmiş ve kimi plan kararları ise yargı kararlarıyla iptal edilmiştir.

Bu ve buna benzer örneklerin tekrar yaşanmaması, sağlıklı planlamaların yapılabilmesi ve planlama çalışmalarında vazgeçilemez temel unsur olan arazi ve toprakların daha rasyonel, gerçekçi bir şekilde değerlendirilebilmesi amacı ile, 03 Temmuz 2005 tarihinde “Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu” yürürlüğe girmiştir (Anonim 2005). İlgili kanun, toprağın doğal veya yapay yollarla kaybını ve niteliklerini

yitirmesini engelleyerek korunmasını öngörmektedir. Ayrıca, çevre öncelikli sürdürülebilir kalkınma ilkesine uygun olarak, plânlı arazi kullanımını sağlayacak usûl ve esasları belirlemektedir. Söz konusu kanunun yürürlüğe girmesi, sürdürülebilir arazi yönetimi planı ve toprak koruma planının oluşturulmasında son derece önemli ve umut verici bir adımdır.

Kanunun çıkması ile birlikte, birtakım uygulama sorunları ile de karşılaşmaktadır. Örneğin, ilgili kanun, “Arazi kullanım plânları ile ülkesel ve bölgesel plânlamalara temel oluşturan ve diğer fizikî plânlamalara veri teşkil eden; su potansiyeli, toprak veri tabanı ve haritaları esas alınarak çevre öncelikli sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda toprağın niteliği, arazinin yeteneği ve diğer arazi özellikleri gözetilerek uygun arazi kullanım şekilleri belirlenir” maddesini tanımlamaktadır. Ancak, planlama çalışmalarında temel altlık olarak kullanılması zorunlu olan ve ilgili kanunda da ifade edilen “toprak veri tabanı ve haritaları” ülkemizde henüz tam olarak hazırlanmamıştır. Halen mevcut temel toprak haritası, eski Toprak Su Genel Müdürlüğü tarafından istikşafi düzeyde yapılmış ve yeterli detaydan uzak olan 1:100000 ölçekli haritalardır. Bu haritalar, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından 1:100000 ölçekten, herhangi bir arazi etüdü yapılmadan 1:25000 ölçeğe revize edilmiştir. Bununla birlikte, söz konusu haritalar, detay ölçekte yapılacak olan planlama çalışmalarında yeterli olamamaktadır. Sonuçta, yeterli detay ve ölçekte oluşturulmamış altlık materyallerden yola çıkılarak yapılan planlamalar, son derece hatalı ve yanlış yaklaşımlar doğurmakta ve bir çok hukuksal problemlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, özellikle kentsel planlama kapsamında yerel yönetimler tarafından hazırlanan nazım imar planları ve diğer planlama çalışmalarının mutlak surette yeterli detay ve ölçekte hazırlanan temel altlık materyallerle yapılması gerekmektedir. Temel altlık materyaller ise, günümüzde yaygın olarak kullanılmaya başlayan uzaktan algılama (UA) ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ile son derece kısa sürede ve yüksek doğruluk oranı ile

oluşturulabilmektedir (Berberoğlu ve ark. 2003, Chang-qing ve ark 2005). Aynı zamanda, dünya koordinat sistemine göre, gerek görsel analizlerle ve gerekse görüntü analiz yöntemleri ile yapılan bu iş ve işlemlerden, gerekli istatistiksel bilgileri elde etmek ve sorgulamaları yapmak bu teknik ve teknolojilerle mümkün olabilmektedir (Musaoğlu ve ark, 2004).

Bu çalışmada, yersel ölçümleme tekniklerine dayalı klasik yöntemler yerine UA ve CBS teknolojilerinden yararlanılarak, sürdürülebilir arazi yönetim planı ve toprak koruma planının oluşturulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1 Materyal

Çalışmanın yapıldığı Altınova Bölgesi, Antalya ili Merkez ilçe sınırları kapsamında olup, il merkezinin doğusunda, $36^{\circ} 57' 20''$ ve $36^{\circ} 54' 25''$ kuzey enlemleri ile $30^{\circ} 45' 18''$ ve $30^{\circ} 48' 27''$ doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 1).

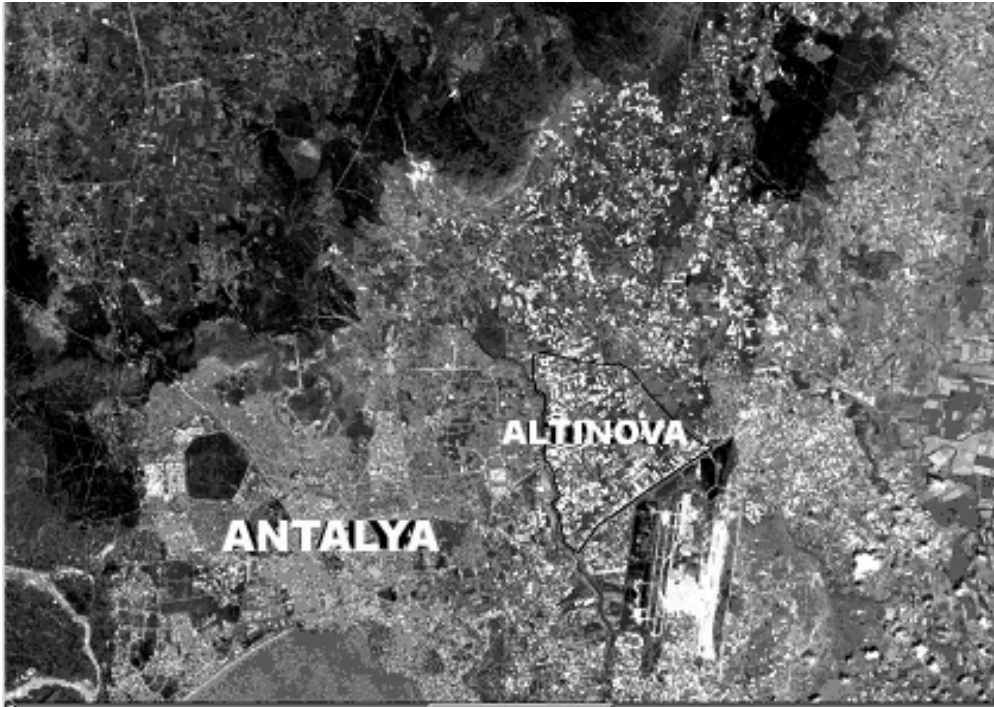
Toplam alanı 14240 da olan Altınova bölgesi, Antalya havzasının sahil kesimindeki tipik Akdeniz iklim

kuşağındadır. Çalışma alanının rutubet rejimi Xeric, sıcaklık rejimi de Thermic olarak belirlenmiştir (Soil Survey Staff, 1993). Çalışmada, 1981 tarihli 1:25.000 ölçekli siyah beyaz stereoskopik hava fotoğrafları, 1:25.000 ve 1:5.000 ölçekli topografik ve halihazır haritalar ve Eylül 2005 tarihli ve 0.6 m yer ayrım gücüne sahip QickBird uydu verileri materyal olarak kullanılmıştır. Ayrıca, kartografik materyallerin bilimsel ve teknik değerlendirmelerini takiben yapılan arazi çalışmaları ile alanda belirlenmiş olan üç farklı toprak profiline, genetik horizon esasına göre alınan bozulmuş toprak örnekleri, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin laboratuvar koşullarında belirlenmesi amacıyla materyal olarak kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri teknolojileri ile sürdürülebilir arazi yönetiminin planının oluşturulmasına yönelik Antalya- Altınova bölgesinde yürütülen bu çalışma farklı aşamalarda gerçekleştirilmiştir

İlk aşamada, çalışma alanının sınırları dünya koordinat sistemine göre (UTM, Datum 50) bilgisayar ortamında vektör veri



Şekil 1. Altınova Bölgesinin Coğrafi Konumu

formatına dönüştürülmüştür. Bu aşamada, alana ait 1:25000 ölçekli topoğrafik haritalar, 1981 tarihli hava fotoğrafları ile diğer raster veri setleri bilgisayar ortamına aktarılmış ve dünya koordinat sistemine göre jeoreferanslanmıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasında, alanın jeolojik, jeomorfolojik ve temel toprak özelliklerinin belirlenmesinde ve haritalanmasında temel altlık materyali oluşturan 1981 tarihli hava fotoğrafları, Thornbury (1976) tarafından belirlenen ilkeler çerçevesinde, aynalı stereoskop ile üç boyutlu olarak yorumlanmıştır (Weeden, 1980; Soil Survey Staff, 1993). Daha sonra stereoskopik yorumla ile belirlenen farklı toprak çeşitlerinin arz üzerindeki sınırları, arazilerin jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri arazi koşullarında yapılan detaylı temel toprak etüt ve haritalama çalışmaları (Soil Survey Staff, 1993) ile kesinleştirilmiş ve dünya koordinat sistemi dahilinde bilgisayar ortamına katarılmıştır. Böylelikle çalışma alanının jeoloji haritası ve temel toprak haritası oluşturulmuştur.

Üçüncü aşamada, yörenin halihazır arazi kullanım şekillerinin belirlenmesi işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, güncel tarihli (Eylül 2005) QickBird uydu verileri bilgisayar ortamında değerlendirilmiş, arazi kontrolleri ile bu kullanım şekilleri kesinleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar yine UA ve CBS esasına dayalı olarak dünya koordinat sistemi dahilinde bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bu sayede çalışma alanının sayısal formatlı şimdiki arazi kullanım şekilleri haritası oluşturulmuştur.

Çalışmanın dördüncü aşamasında, gerek temel toprak haritası ve gerekse şimdiki arazi kullanım haritası bilgileri kullanılarak, alanın uluslararası bir sınıflama sistemi olan arazi yetenek sınıflaması (Klingebiel ve Montgomery, 1961) haritası oluşturulmuştur. Arazi ve toprakların sınıflandırılması işlemlerinde, Tarım Bakanlığı'nın halen uygulamakta olduğu ve 03.07.2005 tarihinde yürürlüğe giren 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ve söz konusu bu kanunun 15.12.2005 tarih ve 26024 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmış olan uygulama yönetmeliğinin öngördüğü hususlar esas

alınmıştır.

Son aşamada ise, oluşturulan bu veri setleri bilgisayar ortamında CBS teknolojisi kullanılarak birlikte değerlendirilmiş ve planlama kararları haritası oluşturulmuştur.

3. Bulgular ve Tartışma

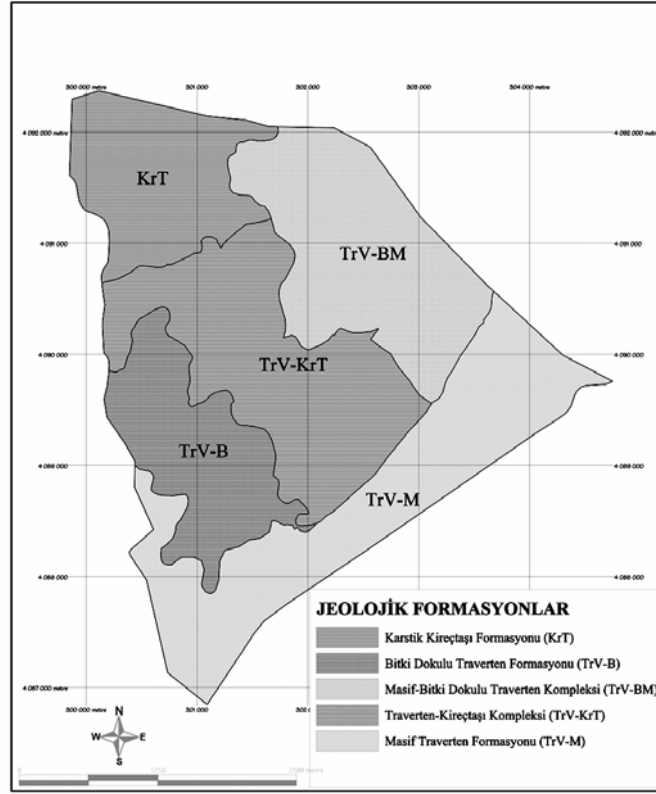
3.1. Alanın Jeolojik ve Jeomorfolojik Yapısı

Çalışma alanı, Antalya platosu olarak tanımlanan alan içerisinde yer almaktadır. Son derece geniş bir yayılım alanına sahip olan Antalya platosunun genel jeolojik formasyonları ise ağırlıklı olarak Mesozoik yaşlı kireç taşları ve marnlardan oluşmaktadır. Yine alanda Miosen yaşlı denizsel kireç taşları, marnlar, siltli kil depositleri, kum taşları ve konglomeralar da yayılım göstermektedir. Miosen oluşukların üzeri çoğunlukla Travertenlerle örtülmüş durumdadır (Şekil 2). Kuaterner oluşuklar, söz konusu platoda aluviyal depositlerin yanısıra kimi alanlardaki konglomeralar ile birlikte bitki dokulu, oolitik ve masif traverten oluşumları şeklinde görülmektedir (İnan,1985).Yapılan bu değerlendirmeler doğrultusunda, araştırma alanı için oluşturulan jeoloji haritası Şekil 2 de verilmiştir.

3.2. Toprak ve Arazi Karakteristikleri

Toprak ve arazi karakteristiklerinin açıklanması ve toprakların toprak serileri ve fazları düzeyinde sınıflandırabilmesi ve haritalanabilmesi için, toprak oluşum faktörleri olarak bilinen iklim, bitki örtüsü, ana materyal (jeolojik materyaller), topografik yapı ve zaman etkenlerinin analiz edilmesi gerekmektedir (Brady, 1978; Soil Survey Staff, 1993).

Bu noktadan hareket edildiğinde, çalışma alanının Akdeniz iklim tipine girdiği, bitki örtüsünün eski ormanlıklar ile ikincil flora olan makiliklerden ibaret olduğu söylenebilmektedir. Topografik yapı ise özellikle miyosen yaşlı karstik kireçtaşı arazilerinin eski topografik çukurluklarının, daha sonraki dönemlerde oluşan karasal kökenli ve karbonatça zengin sulu eriyiklerden oluşan traverten materyallerince



Şekil 2. Kepez-Altınova Bölgesi Jeoloji Haritası

doldurulması ile gelişmiştir (Sarı ve ark, 1982). Söz konusu bu traverten düzlükleri, genelde düze yakın eğimde olmakla birlikte dalgalı bir topografik görünüm arz etmektedir. Toprak oluşumu ve özelliklerinin kazanılması yönünden zaman süreci dikkate alındığında, alanda gerek miosen (yaklaşık 50 milyon yıl öncesi) ve gerekse quaterner (2 milyon yıl öncesi) dönemlerinin ürünleri açık bir şekilde görülmektedir (İnan, 1985; Burger, 1990; Sarı ve ark., 1993).

Yapılan bu belirlemelere göre, çalışma alanındaki toprakların oluşumunda ve toprak profillerindeki genetik özelliklerin kazanılmasında etkin rol oynayan ana materyalin alandaki dağılımının; üst topografyalarda kireçtaşı (karstik oluşumlarla birlikte) ve bitki dokulu travertenler ile kireçtaşı-traverten kompleksleri ve alt topografyalarda da masif-oolitik travertenler şeklinde olduğu saptanmıştır. Çalışma alanında belirlenen toprak ve arazi karakteristikleri aşağıda açıklanmıştır.

3.2.1. Kireçtaşı arazileri ve bunlar üzerinde yer alan topraklar

Çalışmada, Korkuluk Serisi olarak isimlendirilen bu topraklar, çoğunluğu miyosen yaşlı denizel kireçtaşları ana materyallerinden ibaret karstik jeomorfolojik üniteler üzerindeki, çalışma alanının en yaşlı topraklarıdır. Söz konusu bu topraklar, temel toprak haritasında K sembolü ile gösterilmiştir. Korunabilmiş alanlarda A1, AB, Bt ve C horizonları gelişebilmiş olan bu seride bütün profili kil tekstürlü olup, profil boyunca renk koyu kırmızimsı kahverengidir. Yapılan arazi çalışmalarında, alanın en yaşlı toprakları olmaları nedeniyle serbest CaCO_3 'in profilden önemli ölçüde yıkandığı saptanmıştır.

3.2.2. Bitki dokulu traverten düzlükleri ve bunlar üzerinde yer alan topraklar

Çalışma alanındaki çoğunluğunu bitki dokulu travertenlerin oluşturduğu araziler üzerinde yer alan topraklar Pınarbaşı Serisi olarak isimlendirilmiştir. Bu topraklar, temel

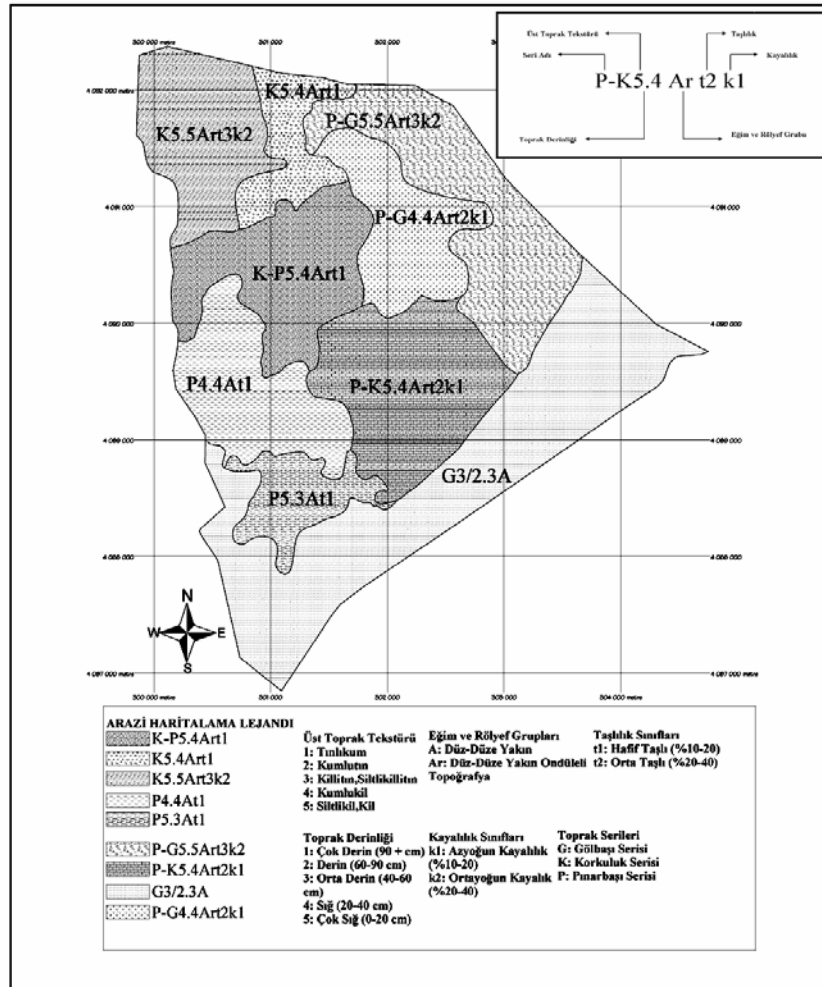
toprak haritasında P sembolü ile gösterilmiştir. Pınarbaşı serisi topraklarının profilleri, yer yer Korkuluk serisi topraklardan daha derin bir profile sahiptir. Korunabilmiş alanlarda Ap, AB, Bw ve C horizonları gelişebilmiştir. Tüm profili kil tekstürlü olan Pınarbaşı serisinin, organik madde içeriğinin yaklaşık %1.0-2.5 arasında değiştiği belirlenmiştir.

3.2.3. Masif Traverten Arazileri ve Bunlar Üzerinde Yer Alan Topraklar

Bu topraklar çalışma alanının güneydoğu kısmında yayılım göstermekte olup, karstik araziler üzerindeki küçük bir dolinin, çok sığ eski bir göl alanında kireçli materyallerce depolanması sonucu oluşmuş, masif traverten özellikleri taşıyan arazilerdir. Söz konusu bu alandaki jeolojik oluşum, karbonatça zengin yüzey sularının belirli bir

süreyle, tanımlanan bu göl alanında durağanlaştığı dönemlerde, ortamdaki CO₂'in yavaş yavaş uzaklaşması sonucunda arta kalan kireçli materyallerin birikmesi şeklinde gerçekleşmiştir (İnan, 1985; Burger, 1990, Sarı ve Ark., 1993). Söz konusu bu topraklar, temel toprak haritasında G sembolü ile gösterilmiştir. Alanının en genç toprakları olmaları nedeniyle de toprak profili yeterince gelişmemiş ve sadece Ap, A2, A3 ve C horizonlarını içeren bir genetiksel yapı kazanabilmiştir.

Yukarıda çeşitli özellikleri açıklanmış olan toprak serilerinin planlama alanı içerisindeki konumları ve dağılımları, bu toprak serilerinin önemli faz özellikleri ile birlikte tespit edilerek haritalanmış ve çalışma alanının Temel Toprak Haritası oluşturulmuştur (Şekil3).



Şekil 3. Kepez Altınova Bölgesi Temel Toprak Haritası

3.3. Şimdiki Arazi Kullanımı

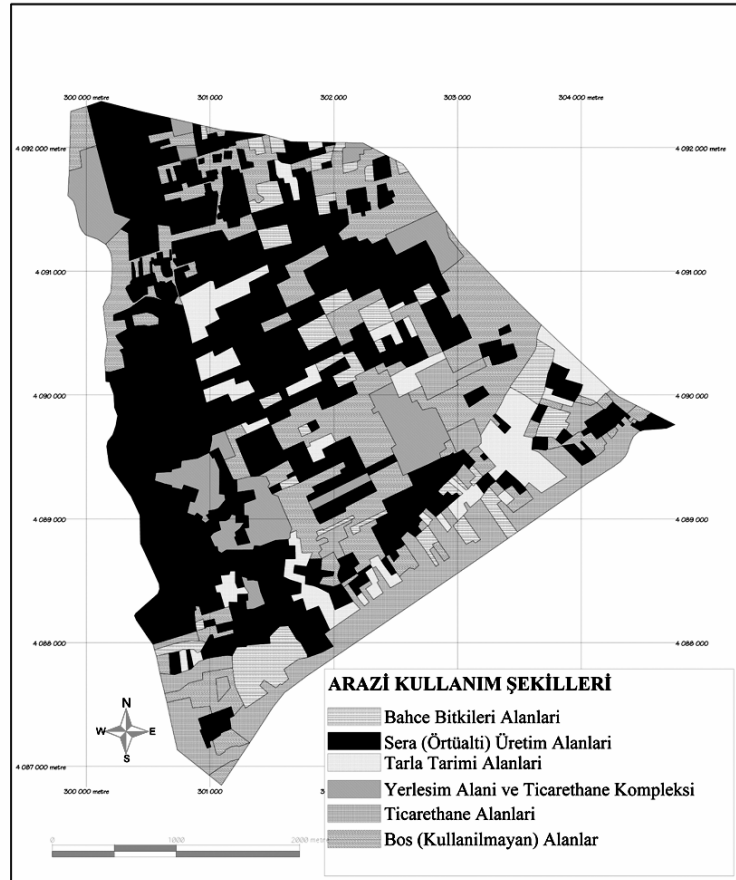
Altınova bölgesinin halihazırdaki arazi kullanım durumu, Eylül 2005 tarihli ve 60 cm yer ayırım gücüne sahip QickBird uydu verileri kullanılarak bilgisayar ortamında belirlenmiştir. Sonraki aşamada ise, UA kapsamında belirlenen halihazır arazi kullanım şekilleri arazi çalışmaları ile kesinleştirilmiştir.

Çalışma alanının şimdiki arazi kullanım durumu Şekil 4’de verilmiştir.

Altınova bölgesi, birkaç istisna eski ev ve sera hariç tutulduğunda, gerek kentsel yerleşim ve gerekse örtüaltı tarımının başlangıcı ve gelişimi açısından çok yakın bir geçmişe sahiptir. Nitekim bu alan, 1981 tarihli hava fotoğraflarının stereoskopik değerlendirmesi sonucunda, büyük bir bölümünün makilerle kaplı taşlık-kayalık bir yapı arz ettiği, alanın sadece kimi lokal yerlerinde sınırlı düzeyde tarla ve bahçe tarımı yapıldığı belirlenmiştir. Bu tarihten sonra 1983-1986 yılları itibarıyla bölge,

arazi kullanımı açısından ciddi bir değişim ve dönüşüm yaşamaya başlamıştır. 2005 yılına gelindiğinde ise, çalışma alanındaki arazi kullanım şekilleri, Bahçe bitkileri alanları, Tarla tarımı alanları, Sera (örtüaltı) üretim alanları, Boş (kullanılmayan) alanlar, Yerleşim- ticarethane kompleks kullanım alanları ile Ticarethane alanları olarak değişim göstermiştir.

Şimdiki arazi kullanımlarının alansal dağılımları ve konumları incelendiğinde (Çizelge 1), çok yıllık bahçe bitkileri üretimi yapılan alanların 935 dekar, tarla tarımı yapılan alanların 1150 dekar, sera alanlarının 6460 dekar, birbiri içerisine ayırt edilemeyecek derecede girmiş yerleşim ve ticarethane komplekslerinin 1110 dekar ve ticarethanelerin de 1440 dekarlık bir alan kapladığı; çalışma alanının değişik yörelerine münferit olarak yayılmış bulunan 3145 dekarlık bir alanın ise halen herhangi bir amaçla kullanılmayan boş alanlar olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4. Kepez Altınova Bölgesi Şimdiki Arazi Kullanım Haritası

Altınova bölgesinin açıktaki tarla ve bahçe alanlarındaki üretim çeşitliliğinin ağırlıklı olarak narenciye, zeytin ve az miktarda nar üretim alanları olduğu belirlenmiştir. Söz konusu bu alanların tamamı optimum işletme büyüklüklerinden yoksundur.

Çizelge 1. Altınova Bölgesi Halihazır Arazi Kullanımlarının Alansal Dağılımı

Arazi Kullan. Şekilleri	Alan (da)
Bahçe Bitkileri	935
Tarla Tarımı	1150
Sera Alanları	6460
Yerleşim-Ticaret	1110
Ticaret Alanları	1440
Boş Alanlar	3145
Toplam Alan	14240

Alandaki yaklaşık genişliği 1110 dekar olan yerleşim-ticaret nitelikli kullanımlar ise daha çok yol kenarlarında ve alandaki tarımsal üretim ünitelerinin aralarında gelişigüzel bir şekilde yayılmış olup halen, herhangi bir plana bağlı olmadan her geçen gün çarpık gelişimini de hızla sürdürmektedir.

Örtü altı üretim ortamları olarak tanımlanan seralar ise tüm alanda gelişigüzel bir dağılım göstermekle birlikte, daha çok alanın orta ve batı yörelerinde yer aldığı tespit edilmiştir. 6460 da lık sera alanları çalışma alanında oldukça yüksek bir değeri ifade etmektedir. Bu nedenle söz konusu sera alanları, 60 cm yer ayırımı gücüne sahip Qbird uydu verisi ile yeniden bireysel seralar şeklinde sayısallaştırılmıştır. Bu sayısallaştırma neticesinde alandaki seraların gerçek alansal miktarının 3378 da olduğu belirlenmiştir. Bu iki sera alanı arasındaki 3082 dekarlık fark, alandaki her bir seranın plansız ve gelişigüzel yerleşmesi nedeniyle sera alanları arasındaki ev, depo ve atıl nitelikli alanlardan kaynaklanmaktadır. Seracılık alanlarında tespit edilen ve önemli derecede alan kayıplarının ortaya çıkmasına neden olan bu yerlerin toplam sera alanları içerisindeki payı %48 olarak bulunmuştur.

Toplam net 3378 dekarlık bir alansal dağılıma sahip olan cam ve plastik nitelikli seraların işletme büyüklüklerine göre dağılımı Çizelge 2 ve 3'te verilmiştir.

Çizelge 2 ve 3 birlikte incelendiğinde, Altınova'da yer alan seraların yaklaşık %51.5'inin 1 dekardan küçük, %45.4'ünün 1-3 dekar ve %2.8'inin de 3-5 dekarlık bir işletme büyüklüğüne sahip oldukları belirlenmiştir. Alandaki 5 dekardan daha büyük işletme oranı ise sadece %0.3 olarak tespit edilmiştir. Bu değerlere göre Altınova bölgesindeki cam ve plastik nitelikli seraların yaklaşık %97'si, 3 dekardan daha küçük aile işletmelerinden ibarettir. Söz konusu bu işletmelerin alan içerisindeki dağılımları ve seraların konumları da bu alanlarda kesinlikle modern bir örtüaltı üretiminin yapılamayacağını göstermektedir.

Çizelge 2. Plastik Seraların Alansal ve Oransal Dağılımı

Plastik Sera	Alan (da)	%	Adet	%
<1 Dekar	527,6	21,2	858	45,5
1-3 Dekar	1505,9	60,6	913	48,4
3-5 Dekar	377,0	14,1	98	5,1
>5 Dekar	100,1	4,0	17	0,9
Toplam	2510,6	100,0	1886	100,0

Çizelge 3. Cam Seraların Alansal ve Oransal Dağılımı

Cam Sera	Alan (da)	%	Adet	%
<1 Dekar	345,5	38,6	518	57,4
1-3 Dekar	501	59,1	378	42,0
3-5 Dekar	20,6	2,3	5	0,6
>5 Dekar	00,0	0,0	0	0,0
Toplam	867,2	100,0	901	100,0

Çalışma alanındaki cam ve plastik nitelikli seralara ilişkin mevcut yapısal durum dikkate alındığında, söz konusu bu üretim ortamlarının hiç birisinin optimum işletme büyüklüğünde olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

3.4. Arazilerin Yetenek Sınıfları

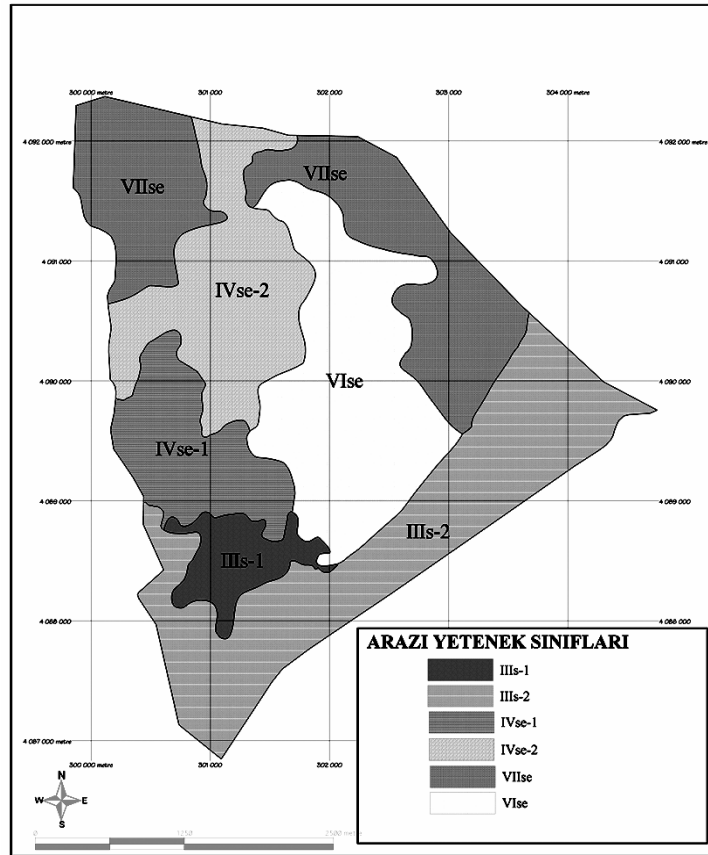
Gerek tarım ve gerekse tarım dışı arazilerin (kentsel yerleşme, sanayi ve ticarete uygun alanlar) ve toprakların korunması ve üretkenliklerinin devamının sağlanması yönünden, arazi ve toprakların kullanımları ve yönetimleri ile ilgili belirli planlamaların yapılması önemli bir

zorunluluktur. Bu planlamalardan bir tanesi de çeşitli özelliklere sahip olan arazilerin farklı kullanımlara oransal uygunluklarını gösteren ve uluslararası teknik bir sınıflama sistemi olan Arazi Yetenek Sınıflamasıdır. Bu tür bir sınıflama hem doğrudan arazi incelemelerine dayanılarak ve hem de uygun metodlarla hazırlanmış temel toprak haritalarının yorumlanması ile oluşturulmaktadır (Soil Survey Staff, 1993; Dinç ve Ark., 1997). Altınova bölgesinin Arazi Yetenek Sınıflaması da; büro, arazi ve laboratuvar çalışmalarının birlikte yürütülmesi sonucunda hazırlanmış olan temel toprak haritasındaki veri ve bilgilerin CBS ortamında değerlendirilmesi ile yapılmıştır (Şekil 5).

Bir önceki araştırma bulgularına göre, çalışma alanı topraklarının kireçtaşı, bitki dokulu traverten ve masif-oolitik traverten olmak üzere üç farklı ana materyal üzerinde oluştuğu, sözkonusu ana materyallerden kireçtaşı üzerinde Korkuluk serisinin, bitki dokulu traverten üzerinde Pınarbaşı serisinin ve masif traverten üzerinde ise Gölbaşı serisi

topraklarının geliştiği belirlenmiştir. Ayrıca, çalışma alanı topraklarının en önemli sorunlarının; tüm toprak serilerinde toprak sığlığı, taşlılık ve kayalılık, Pınarbaşı ve Gölbaşı serisi topraklarındaki yüksek kireç içeriği ve yüksek pH değerleri ve Korkuluk serisi topraklarında da yüksek kil içeriği ve düşük kireç miktarı olduğu ifade edilmiştir. Yukarıda ifade edilen bilgiler kapsamında, çalışma alanı topraklarının bir kısmının III, bir kısmının IV, bir kısmının VI ve bir kısmının da VII. sınıf olarak nitelendirilebilecek arazi ve toprak karakteristiklerine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Şekil 5'ten de görüleceği üzere, sınıflamada kullanılan sistem parametreleri dahilinde, çalışma alanı arazileri Klingebiel ve Montgomery (1961)'e göre Yetenek Sınıfı, Yetenek Alt Sınıfı ve Yetenek Birimlerini kapsayacak şekilde tasnif edilerek, herbir sınıfın alandaki dağılımını gösteren sınırları harita üzerine çizilmiştir. Çalışma alanında, uluslararası bir sınıflama sistemi olan Arazi Yetenek Sınıflaması



Şekil 5. Kepez Altınova Bölgesi Arazi Yetenek Sınıfları Haritası

sisteminin I. ve II. sınıfına dahil edilebilecek özelliklere sahip topraklar bulunmamaktadır. Bu nedenle söz konusu araziler, ilgili sistemin III. sınıfından başlamak üzere sınıflandırılmıştır

3.5. Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Plan Kararları

Yürütülen bu çalışmada, Altınova bölgesi için CBS ve UA teknolojileri kullanılarak önerilen sürdürülebilir arazi yönetim planı, alanın jeolojik, jeomorfolojik yapısı ile, toprakların seri ve faz düzeyindeki ayrıntılı karakteristikleri yanı sıra, alandaki halihazır arazi kullanım şekilleri ve bu kullanım şekillerinin alan içerisindeki konumları da dikkate alınarak hazırlanmıştır. Tüm bunlara ilaveten, alanda uygulanacak sürdürülebilir bir arazi yönetim planının hukuki temellere oturtulması zorunluluğu da dikkate alınarak, bu alandaki arazi ve topraklar, yeni Toprak Yasası kapsamında ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir.

Bu kapsamda uzun vadeli sürdürülebilir arazi yönetim planına göre çalışma alanı arazileri, Organize Sera İşletmeciliği Alanları, Kentsel Yerleşim Alanları ve Konut Dışı Mevcut Yapılaşmış Alanlar şeklinde üç temel arazi kullanım grubuna ayrılmıştır (Şekil 6). Alanda öngörülen yeni bir arazi kullanım şekli ise uluslar arası Mezat Kompleksidir.

Organize Sera İşletmeciliğine tahsis edilmesi gereken araziler (III, IV, VI ve VII. sınıf araziler), derin köklü bahçe bitkileri ve klasik tarla bitkileri üretimine ekonomik ve teknik anlamda izin vermeyecek niteliktedir. Çalışmada, söz konusu bu alanların tamamının organize sera bölgeleri olarak tescil edilip, bu alanlarda özellikle topraksız kültür veya özel yetiştirme ortamlarının kullanıldığı modern örtüaltı üretim tesislerinin oluşturulması öngörülmüştür. Organize Sera İşletmeciliği alanları, optimum işletme büyüklüklerine sahip modern ve tekniğine uygun fide üretimi ve sera yetiştiriciliği alanları ile birlikte, seralardaki üretimin stratejik destek unsurları olan soğuk hava depoları ve ürün boylama-paketleme tesisleri, işletme yönetimi alanları gibi ilgili üniteler de işletme sistemlerine entegre edilmek

durumundadır. Organize seracılık alanları olarak tanımlanan bu alanların, her şeyden önce tüm alt yapı hizmetlerinin (yol, su, elektrik, iletişim, kanalizasyon) tamamlanmış olması gereken seracılık adalarına ayrılması gerekmektedir. Yapılan plan kararları doğrultusunda, bu adalarda, kısa bir zaman süreci içerisinde alt yapı hizmetlerinin tamamlanması ve kadastral ve mülkiyete bağlı sorunları çözümlenerek minimum işletme büyüklükleri en az 20-25 dekar olan ve yüksek teknoloji uygulayabilen modern seracılık işletmelerinin tesis edilmesi önerilmiştir.

Hazırlanan planda, Kentsel Yerleşim Alanları olarak tanımlanmış bölgeler VI. ve VII. sınıf topraklardır (tarım dışı arazi). Halihazırda yaklaşık 8-10 bin olan Altınova gece nüfusunun, nüfus projeksiyonunda kullanılan pratik matematiksel yöntemlere göre 2030 yılı için (25 yıllık projeksiyon) yaklaşık 35-40 bin olması beklentisinden yola çıkılarak, mevcut 111 hektarlık halihazır yerleşmelerle birlikte toplam 224 hektarlık bir alanın Kentsel Yerleşim Alanlarına tahsis edilmesi uygun bulunmuştur.

Yapılan sürdürülebilir arazi yönetim plan kararları kapsamında, Konut Dışı Mevcut Yapılaşma Alanları olarak ayırt edilmiş bir alan bulunmaktadır. Bu alanın çok büyük bir bölümü, geçmişte yapılan yanlış uygulama ve planlamalar neticesinde ağırlıklı olarak turizm dahil diğer iş kollarına ait ve çoğunluğu tek ve bir kısmı da iki katlı olan bina ve plaza benzeri yapılarla işgal edilmiştir. Ayrıca bu alanlarda az miktarda tarımsal ticarethaneler mevcuttur. Bu planlama çalışması kapsamında yapılan araştırmalara göre, söz konusu yapılaşma alanlarının bir kısmı, daha önceki dönemlerde ruhsatlandırılmış ve bir kısmının da yeni Toprak Yasası'nın Ek Geçici Madde-1 kapsamında muafiyet kazanmış oldukları bilgisine ulaşılmıştır. Geçmiş (yapılaşma öncesi) III. sınıf özel ürün arazileri olan bu alanlar, halihazırda geri dönüşümsüz olarak tarımsal arazi niteliğini kaybetmiş durumdadır.

Buraya kadar yapılan açıklamalar dikkate alındığında, Altınova bölgesinin temel arazi kullanım şekilleri içerisinde alan kullanımı bakımından genel ağırlık,

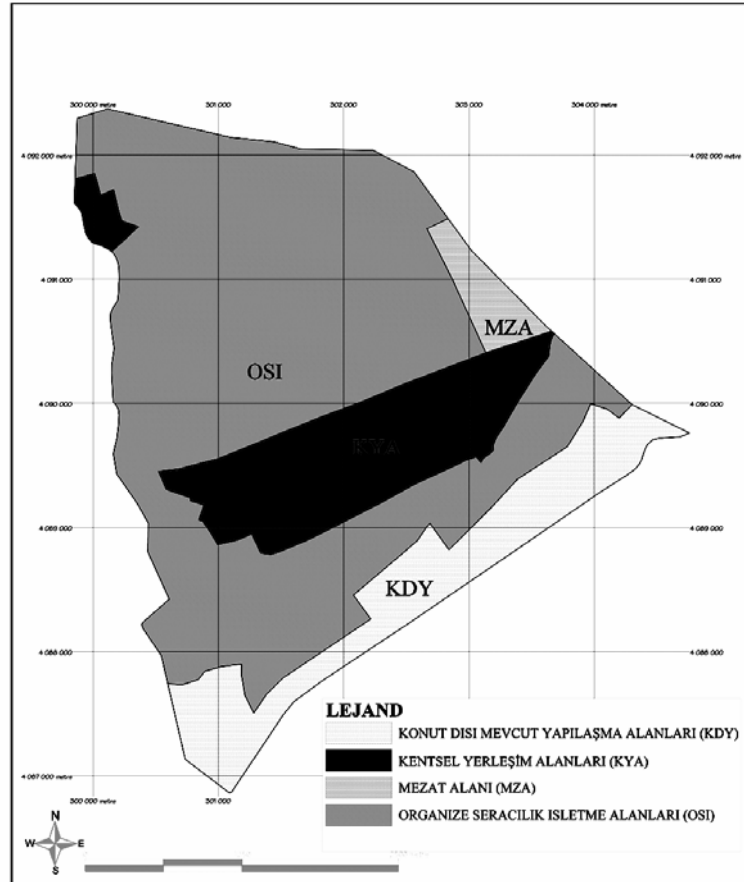
seracılığa dayalı yaş sebze ve kesme çiçek üretimi yönündedir. Söz konusu bu sürdürülebilir arazi yönetim planının ciddiyetle uygulanması halinde, başta Altınova bölgesi olmak üzere, yukarıda sözü edilen bütün tarımsal üretim alanları, gerek Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikası ve gerekse taraf olduğumuz uluslararası çeşitli anlaşmaların da bir gereği, yakın bir gelecekte çok önemli yapısal değişimler geçireceklerdir. Tarım sektörünün söz konusu bu yapısal değişiklikleri yaşamaya başlaması ile birlikte yörenin ekolojik ve konumsal üstünlüklerinin de katkısı ile ihracata yönelik tarımsal üretimin ciddi boyutlarda artması kaçınılmaz olacaktır. Bu noktadan hareketle, planlama çalışmasında uluslararası meyve, sebze ve kesme çiçek mezatı tesislerinin kurulabilmesi için bir Mezat alanının tahsis edilmesine karar verilmiştir.

Şekil 6'dan da görüleceği üzere, Altınova bölgesinin sürdürülebilir arazi

yönetimi planında; Organize Seracılık İşletme Alanları (OSİ), Kentsel Yerleşim Alanları (KYA), Konut Dışı Mevcut Yapılaşma Alanları (KDY) ve Mezat Alan (MZA) olmak üzere dört farklı arazi kullanım şekli öngörülmüştür.

4. Sonuç ve Öneriler

Her ülke sosyal, ekonomik ve kültürel olarak küreselleşen dünyanın hassasiyetleri doğrultusunda kendi gerçeklerinin de dikkate alındığı bir arazi yönetim politikasını oluşturmak zorundadır. Türkiye gibi çok büyük bir alansal genişliğe ve farklı sosyo-ekonomik ve kültürel yapıya sahip bir ülkede ise tek tip bir arazi yönetim politikasını oluşturmak ve hepsinden de önemlisi bu politikayı tüm ülke sahasında uygulamaya aktarmak mümkün görülmemektedir. Bu nedenle, kararları geliştirilmiş bir plan yerine, temelleri



Şekil 6. Sürdürülebilir Arazi Yönetim Planı Haritası

uluslararası kabul görmüş bilimsel ve teknik metotlara dayanan ancak, bölge ve yöre farklılıklarını da gözeterek sürdürülebilir arazi yönetim planının ve/veya planlarının politikaya dönüştürülmesinde pratik yararlar bulunmaktadır. Bu örnek çalışmada, Avrupa birliği uyum çerçevesinde CBS ve UA teknolojileri kullanılarak tarımsal veri tabanlarının oluşturulması ve oluşturulan bu veritabanları ile nasıl bir sürdürülebilir arazi yönetim planının ortaya konulabileceği detaylı olarak verilmiştir. Tarımsal veri tabanlarının oluşturulması yalnızca bölgedeki tarım arazilerinin belirlenmesi anlamına gelmeyip mevcut yapının da ortaya konulmasını ve planlama kararlarının oluşturulmasını zorunlu kılmaktadır. Bu kapsamda, alana ait tüm verilerin organize edilmesi ve sorgulanması gereği bulunmaktadır.

UA ve CBS teknolojisi bu işlemlerin son derece kısa sürelerde ve oldukça yüksek doğrulukta yürütülmesine olanak tanımaktadır. Bu çalışma bu açıdan örnek bir çalışma niteliğindedir.

Kaynaklar

- Anonim, 2005. Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, 19 Temmuz 2005 Tarihli Resmi Gazete. Sayı: 25880. Kanun No: 5403. Kabul Tarihi: 03.07.2005
- Berberoglu, S., Alphan, H. ve Yılmaz, K.T., 2003., A Remote Sensing Approach for Detecting Agricultural Encroachment on the Eastern Mediterranean Coastal Dunes of Turkey Turkish Journal of Agriculture Forestry. Volume 27, pp: 135-144. TÜBİTAK
- Brady, N. C., 1978. The nature and properties of soils. 8th edition, Macmillan publishing Co. Inc., 866 Third Avenue, New York.
- Burger, D., 1990. The Travertine Complex of Antalya, Southwest Turkey. Z. Geomorph. N.F. Suppl. Bd.77, 25-46, Berlin, Stuttgart.
- Chang-qing, K., Xiao-mei, L. and Shen, C., 2005. Urban land use change of Guangzhou, south China, using multiple temporal satellite images. International Geoscience and Remote Sensing Symposium.IGARSS2005. pp: 2335-2338.
- Diñç, U. ve Şenol, S., 1997. Toprak Etüd ve Haritalama. Ç.Ü: Zir. Fak. Yay: 161/50, Adana.
- İnan, N., 1985. Antalya Travertenlerinin oluşumu ve özellikleri. Cumhuriyet Üniv. Jeoloji Müh. Böl. Yayınları, Sivas.
- Klingebiel, A.A. and Montgomery, P. H., 1961. Land Capability Classification. Agricultural Handbook 210. Soil Conservation Service, US Gov. Print.

- Office, Washington DC.
- Musaoglu, N., Seker Z.D., Kabdasli, S., Kaya S. and Duran, Z., 2004. Using Remote Sensing And GIs For The Assessment Of Visual Attributes: A Case Study Of The South Coastal Zone Of Turkey. PSP Volume 13 – No 9. 2004 Fresenius Environmental Bulletin.pp. 854 - 859
- Sarı, M., Diñç, U. ve Şenol, S., 1982. Karstik Toprakların Oluşu, Önemli Fiziksel, Kimyasal ve Mineralojik Özellikleri ile Sınıflandırılması. Türkiye Taprak İlmi Derneği 9. Kongresi, İçel.
- Sarı, M., Aksoy, T., Köseoğlu, T., Kaplan, M., Kılıç, Ş. ve Pılanalı, N., 1993. Akdeniz Üniversitesi Kampüs Alanının Detaylı Temel Toprak Etüdü ve İdeal Arazi Kullanım Planlaması. A.Ü. Bilimsel Araştırmalar Yönetim Birimi raporu, Antalya.
- Soil Survey Staff, 1993. Soil Survey Manual, USDA Handbook 18, US Government Print. Office, Washington DC.
- Thornbury, D.W.,1976. Principles of Geomorphology. Karst Topography. Department of Geology. Indiana Universty of NewYork. London. Sydney. Toronko.
- Weeden, A.H., 1980. Fundamentals of Aerial Photography Interpretation. Remote Sensing Geology Chap 7, California, USA.