Turkish Studies *- International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*
Volume 9/2 Winter 2014, p. 741-759, ANKARA-TURKEY

TARSUS ŞEHRİNİN ALANSAL GELİŞİMİNE (1985-2011) EKOLOJİK BAKIŞ*

*Ali Ekber GÜLERSOY***
*Mehmet Ali ÇELİK****
*Mehmet Emin SÖNMEZ*****

ÖZET

Tüm habitatlar içerisinde dinamizmi en yüksek olanı beşerî ortamdır ve söz konusu ortamın merkezini şehirler oluşturur. Gittikçe kalabalıklaşan insan toplulukları, farklı canlı ortamlarını kendi yaşam alanlarına uygun hale dönüştürmektedir. İnsan, söz konusu süreçte, yaşam alanını genişletip çevresini kendisine göre tasarlarken bir çok ekolojik ortamı da yok etmektedir. Ekolojinin bir parçası olan insan, böylesi bir süreçte, bilinçsiz bir şekilde asıl zararı kendisine vermektedir. Bu araştırmada Tarsus şehrinin alansal gelişimi ile yakın çevresi arasındaki ilişki ekolojik açıdan irdelenmeye çalışılmıştır. Bu çerçevede, ilk aşamada şehirsel gelişimi tespit etmek amacıyla uzaktan algılamada su indeksi yöntemi kullanılmıştır. Şehirsel gelişimin hangi yöne doğru olduğunu ve bu gelişimin tarım alanlarına etkisini tespit etmek amacı ile Normalize Fark Bitki İndeksi (NDVI) oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda Tarsus şehrinin, 1985-2011 yılları arasındaki dönemde, alansal olarak oldukça büyüdüğü tespit edilmiştir. Nitekim 1985 yılında 1.644 hektar alan kaplayan Tarsus şehri, 2011 yılında neredeyse % 100'lük bir artış göstererek 3.123 hektara ulaşmıştır. Söz konusu süreçte, şehrin yakın çevresinde bulunan tarım sahalarının bir kısmının yerleşim ve sanayi alanlarına dönüştürüldüğü, buna karşın yeni alanların tarıma açılmasıyla tarım sahalarının da 5.992 hektardan, 6.848 hektara yükseldiği görülmektedir. Şehrin alansal gelişimi, tarım sahalarının yer aldığı doğu ve güneydoğu yönünden çok, şehrin kuzeybatısındaki otoban yoluna ve nispeten yüksek mera sahalarına doğru gerçekleşmektedir. Tarsus şehrinin alansal gelişiminin ekolojik açıdan zengin canlı yaşamını barındıran orman alanlarına veya ekonomik açıdan önem arz eden verimli tarım sahalarına doğru gerçekleşmemesi, hem ekonomik hem de ekolojik açılardan olumlu bir kentsel büyüme örneği oluşturmaktadır. Böyle olmakla birlikte evsel, tıbbi ve endüstriyel atıkların düzensiz şekilde depolanması ve sanayi tesislerinin çoğunda atık suların arıtılmadan alıcı ortama verilmesi vb. gibi sorunların ivedilikle çözülmesi gerekmektedir.

---

* **Bu makale Crosscheck sistemi tarafından taranmış ve bu sistem sonuçlarına göre orijinal bir makale olduğu tespit edilmiştir.**

** Yrd. Doç. Dr. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı, El-mek: gulersoy74@gmail.com
*** Arş. Gör. Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü
**** Doç. Dr. Gaziantep Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

Anahtar kelimeler: NDVI, Su İndeksi, Tarsus Şehri, UA, Zamansal Değişim.

ECOLOGICAL OVERVIEW TO SPATIAL DEVELOPMENT (1985-2011) OF TARSUS CITY

ABSTRACT

The dynamically highest one among all habitats is human environment and habitat of the said environment is cities. Human communities with ever-increasing population transform different living environments into their habitat. Human, during the said progress, also destroys a lot of ecological environments while designing its circle in its own way by extending its habitat. Human who is a part of ecology gives self-the actual harm during such a progress. In this research, we investigated spatial development of Tarsus city and tried to examine this development ecologically. Within this scope, method of water index was used in the first stage to determine urban development in remote sensing. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) was established to determine the direction of urban development and the effect of this development on agricultural lands. In consequence of the investigation it was determined that Tarsus city had highly grown spatially during the term between the years of 1985-2011. As a matter of fact, covering an area of 1644 ha in 1985, Tarsus city reached to 3123 ha in 2011 showing an increase of almost 100%. It is seen that some part of agricultural areas in immediate surroundings of the city was transformed into settlement and industrial areas, nevertheless, agricultural areas increased from 5992 ha to 6848 ha with opening new areas to cultivation. Spatial development of the city occurs toward highway in northwest of the city and toward relatively high pasture areas rather than east and southeast directions where agricultural areas are located at. Due to the fact that spatial development of Tarsus city is not toward forest areas in which there is an ecologically rich living life or toward productive agricultural areas which are of importance economically, it forms a positive example of urban development both economically and ecologically. But yet, problems such as storing of domestic, medical and industrial wastes disorganizedly, and releasing of waste waters in most industrial facilities to the receiving environment without refining etc. needs to be solved urgently.

Key Words: NDVI, Water Index, Tarsus City, UA, Temporal Changes.

1. Giriş

Ekoloji ve ekonomi unsurları insanlar için büyük önem arz eden, eşit yaklaşımı gerektiren ve aynı zamanda birbirini tamamlayan iki kavramdır. Fakat insanlar yaşamını sürdürmek ve daha iyi koşullarda yaşamak için sürekli olarak ekonomiye önem vermiş ve doğal ortamı ihmal etmiştir. İnsan yaşamı için ekonomi kadar büyük önem arz eden ekosistemlerin göz ardı edilmesi, beraberinde önemli klimatolojik sorunların yaşanmasına, doğal afetlerin artmasına ve doğada geri

dönülemez tahribatların meydana gelmesine sebep olmuştur. Sonuçta doğal ortama gereken önemin verilmemesi ekonominin de zarar görmesine de neden olmaktadır.

İnsan ekolojisi olarak coğrafya, kent ekosisteminde doğal ve kültürel unsurların birbiriyle uyumunu ve koruma-kullanma dengesini gözetmektedir (Barrows, 1923: 39-52). Kentlerin yaşanabilirliği ve sürdürülebilirliğiyle ilgili çalışmaları kapsayan kentsel ekoloji ise kentsel büyümenin ekolojik yaklaşımla planlanması olarak tanımlanmaktadır. Etki alanı en geniş insan ekosistemleri olan kentler, doğal ortam şartlarına uygun bir yerleşim düzenine sahip olmalıdır. Başka bir deyişle, kentleşme ekolojik anlamda yıkıcı bir degradasyona neden olmamalıdır. Kentsel mekâna/ekosisteme ilişkin analizler üç adımda gerçekleştirilmektedir. Bunlar; 1. adım: kentin yerleştiği alanın doğal ortam unsurlarının tanımlanması ve analizi, 2. adım: kentsel mekân organizasyonunun tanımlanması, 3. adım: kentsel mekân organizasyonu ile doğal ve kültürel çevre faktörlerinin karşılıklı etkileşimi, kent doğasına yansımalarının belirlenmesi ve geleceğe yönelik çözümler önerilmesidir (Karadağ, 2009: 33-43).

Gelişen ekonominin ve artan nüfusun bir sonucu olan ve doğal peyzajı büyük oranda yeniden biçimlendiren şehirleşme hareketleri, dünya genelinde olduğu gibi Türkiye'de de 20. yüzyılın ortalarında ivme kazanmıştır (Yüceşahin vd., 2004: 24; Ünlü, 2009: 145). Şehrin nüfus ve alansal gelişimi iyi kontrol edilmediğinde ve belli bir plan ile denge gözetilmediğinde birçok ekolojik problem ortaya çıkmaktadır (Karabulut vd., 2006: 1; Yıldırım ve Kılıç, 2006: 1). Tarsus şehri ile birlikte Çukurova'da bulunan Mersin ve Adana ile ilgili yapılan çalışmalarda şehirleşmeye bağlı birçok sorun tespit edilmiştir. Bu sorunlar içerisinde, verimli tarım arazilerinin yok edilmesi, dikkat çekmektedir. Sönmez (2011)'in Adana ile ilgili yaptığı çalışmada, şehrin alansal gelişiminin hızlı olmasının tarım alanlarını daralttığı ve buna karşın tarıma uygun olmayan marjinal toprakların tarıma açıldığı tespit edilmiştir (Sönmez, 2011: 60). Karabulut vd. (2007)'nin Mersin şehri için yaptıkları çalışmada da tarım alanlarının tahrip edildiği ve bu durumun doğal peyzajın bozulmasına neden olarak, çeşitli doğal afetlerin oluşumunu da hızlandırdığı sonucuna varılmıştır (Karabulut vd., 2007: 13).

Türkiye, hızlı ve dinamik bir değişim sürecinden geçmekte ve hızlı kalkınma ile çevrenin korunması arasında dengeyi sağlamakta güçlük çekmektedir. Ekonomik olarak hızla büyüyen, sosyal ve kültürel olarak gelişme seyri içinde olan ve değişen Türkiye'de arazi kullanım şekilleri de hızlı bir değişim göstermektedir. Bu değişimlerin izlenmesi ve boyutunun kısa sürede belirlenmesi, ileride olabilecek sorunların önceden tespiti ve önlem alınması açısından önemlidir. Bu konuda, uzaktan algılama teknolojisi önemli kolaylıklar sağlamakta, birçok bilimsel ve planlama çalışmalarında sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada da Tarsus şehrinin alansal gelişimi ve gelişiminin yönünü belirlemek amacıyla 1985-2011 yıllarına ait farklı uydu görüntüleri (IKONOS ve Landsat) kullanılmıştır. Böylece şehrin alansal gelişimi ile yakın çevresinin arazi kullanımında meydana gelen değişimler ve gelişim yönü tespit edilerek, Tarsus'ta şehirleşme ile doğal ortam unsurları ve tarım arazileri arasındaki ilişki irdelenmeye çalışılmıştır.

1.1. Araştırma Alanı

Yaklaşık 214 km²'lik bir alan kaplayan inceleme sahası, Akdeniz Bölgesi'nin Adana Bölümü'nde, Mersin iline bağlı, Tarsus şehri ve yakın çevresini kapsamaktadır. Çukurova'nın kuzeybatısında bulunan Tarsus şehri, Berdan (Tarsus) Çayı batısı ve doğusunda yaklaşık 31 km²'lik bir alana yayılmıştır (Şekil 1). Batısında Mersin, doğusunda Adana şehri bulunan Tarsus'un, Akdeniz ve dağlık alanlara sınırı olmamasına karşın, güneyinde Akdeniz, kuzeyinde Torosların bir bölümünü oluşturan Bolkar Dağları yer alır.

Aşağıda Tarsus şehri ve yakın çevresinin doğal ortam unsurları tanımlanacak, bu unsurların şehrin alansal gelişimi ve mekân organizasyonlarıyla ilişkileri belirtilecektir.

1.1.1. Araştırma Alanının Ekolojik Özellikleri

Araştırma alanının temelini oluşturan Paleozoik kristalize kireçtaşları Tarsus kuzeybatısında dar bir alanda yayılış gösterirken, Alt ve Orta Miosen'e ait kırıntılı (konglomera, kumtaşı) ve karbonatlı birimlere (marn, kireçtaşı) Tarsus'un batısında ve kuzeyindeki dağlık-platoluk alanlarda, geniş yüzeyler halinde rastlanmaktadır. Pliosen çökeller (çakıltaşı, marn, jips, anhidrit), söz konusu dağlık-platoluk sahayı güneybatıdan-kuzeydoğuya doğru bir kuşak halinde çevrelemektedir. Tarsus şehrinin kuzeybatıya uzanan kesimi bu jeolojik birim üzerinde yer almaktadır. Tarsus şehrinin önemli bir kısmının da üzerinde yer aldığı Plio-Kuaterner sedimentler (çakıl, kum, kaliş), sahanın batısında ve kuzeyinde uzanmaktadır. Tarsus Çayı'nın eseri olan alüvonlar ise sahanın güneyinde ve doğusunda yayılış göstermektedir. Şehrin önemli bir kısmı da alüvyonlar üzerinde yer almaktadır (Göney, 1976: 16; Hocaoğlu, 2004: 13-17; Öner, Hocaoğlu ve Uncu, 2005: 82).

Kuzeyde Bolkar Dağları'nın güney etekleri ile güneyde Akdeniz arasında yer alan inceleme alanını jeomorfolojik açıdan havza tabanı (Tarsus=Berdan Ovası), etek düzlükleri-birikinti konileri ve yüksek rölyef (dağlık-tepelik alan) şeklinde üç ana birime ayırmak mümkündür. Bolkar Dağları'nın güney eteklerinin uzantısı durumundaki tepelik alanlar, kabaca kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanmaktadır. Ortalama yükseltisi 500 m'yi aşmayan tepelik alanlar, araştırma sahasının yüksek rölyefini oluşturmaktadır. Sahanın en yüksek noktası, Eshab-ı Kehf (Ziyaret Dağı: 497 m) Tepesi'dir. Tepeler, Tarsus Çayı batısında sırtlar üzerinde yer alırken, doğusunda birbirinden bağımsız olarak uzanırlar. Bu tepelerin güneyinde uzanan Orta Miyosen-Pliyosen formasyonlar üzerindeki monoklinal şekiller yüksek rölyefin bir diğer unsurudur. Yüksek rölyef ile Tarsus (Berdan) Ovası arasında uzanan etek düzlükleri ve birikinti konileri geçiş kuşağı niteliğindedir. Bu sahadaki etek dolguları kırmızı renkli kaliş oluşumları içermektedir (Hocaoğlu, 2004: 123). Toroslardan, Akdeniz'e doğru basamaklar halinde inen, interglasyal döneme ait, değişik yükseltilerde, kuzeyden güneye, 3 flüvyal taraça mevcuttur. Bu taraçalardan Toros dağları eteğindeki en eski ve en yüksek olanının yükseltisi 50-60 m. (üst taraça), ikincisinin 25-30 m. (orta taraça) ve ovanın geniş bir kesiminde yaygın olan üçüncüsünün ise 10-15 m. (alt taraça) kadardır. Alt taraçanın önünden, Akdeniz'e kadar uzanan kısımda, Tarsus Çayı'nın oluşturduğu Berdan Ovası uzanmaktadır. Eğim ve yarılma derecesi, taraçalarda ve ovada güneye doğru azalmaktadır (Erinç, 1953: 155; Ardos, 1995: 31). Tarsus Ovası, Çukurova'nın batı kesirninde, Bolkar Dağları'ndan beslenen Tarsus Çayı ve nispeten Seyhan Nehri'nin getirdiği alüvyonlarla oluşmuştur. Tarsus şehri, Tarsus Çayı'nın Holosen'den önce oluşturduğu eski büyük alüvyon konisinin yüksek geri kesiminde kurulmuş ve gelişmiştir (Öner, Hocaoğlu ve Uncu, 2005: 82). Başka bir deyişle, şehir, büyük ölçüde etek düzlükleri-birikinti konileri üzerinde yer almakta ve güneyde alüvyal tabana fazla sarkmamasına karşın, kuzeyde ve özellikle kuzeybatıda nispeten dağlık-tepelik alanlara (eğim % 2-5) kadar yayılmaktadır. Şehir, sözü edilen sahada 10-90 m. yükseltiler arasında uzanmakta ve şehrin güneybatısında Karabucak Bataklığı yer almaktadır.

Tarsus şehri ve yakın çevresinde Akdeniz iklim şartları hüküm sürmektedir. Nitekim araştırma alanının yıllık sıcaklık ortalaması 18 ºC iken, ortalama sıcaklığın en düşük olduğu ay Ocak (9 ºC), en yüksek olduğu ay Temmuz'dur (27 ºC). Çalışma sahasında maksimum sıcaklıklar 43 ºC'ye (26 Ağustos 1942) kadar çıkarken, minimum sıcaklıklar -9,6 ºC'ye (5 Mart 1953) kadar inmektedir. Yıllık sıcaklık farklarının (18 ºC) nispeten az olduğu inceleme sahasında, vejetasyon süresi genel olarak 260 günün üzerindedir. Bu durum Türkiye'nin en verimli ve geniş ovalarından birisi olan Tarsus Ovası'nda, yıl boyunca tarım yapılmasını sağlamaktadır. Söz konusu potansiyel, Tarsus şehrinin gelişiminde önemli rol oynamıştır. Arazi kullanımı ve şehirleşme açısından bir diğer önemli iklim unsuru yağıştır. Araştırma alanında yıllık ortalama yağış miktarı 579 mm olup yılın 71 günü yağışlı geçmektedir. Tarsus'un gerisinde birdenbire yükselen ve Tarsus Çayı'nı besleyen Bolkar Dağları yamaçlarında yağışın daha fazla olması, şehir planlaması açısından

dikkate alınması gereken bir durumdur. Yağışın yarısının kış mevsiminde düştüğü (289 mm) inceleme sahasında, evapotranspirasyonun yağışlardan fazla olduğu devre, başka bir deyişle sulama ihtiyacının arttığı dönem, genel olarak Mayıs-Ekim ayları arasıdır. Yıllık yağış miktarının maksimum 1262 mm ile minimum 320 mm arasında ölçüldüğü araştırma alanında, günlük ekstrem yağışlar 185 mm'ye (Kasım) kadar çıkabilmektedir. Başka bir deyişle yıllık yağışın yaklaşık 1/3'ü bir günde gerçekleşmiştir. Yağışların sağanak karakterde olması, inceleme alanında, şehir planlaması açısından dikkate alınması gereken bir durumdur. Yıl boyunca, yaz dönemi hariç kuzeyli rüzgârların etkisinde kalan Tarsus'ta hâkim rüzgâr yönü kış mevsiminde kuzey ve kuzeybatı, yaz mevsiminde güneydir. Kuraklığın şiddetle hissedildiği yaz aylarında, güneybatıdan esen rüzgârlar, sulak alanlar çevresindeki kumulları iç kısımlara taşımaktadır. Söz konusu durum kış mevsiminde tersine dönmektedir. Ortalama bağıl nemin % 70 olduğu Tarsus çevresinde, 36 gün kapalı geçmekte ve günlük güneşlenme süresi, ortalama 9 saat olarak gerçekleşmektedir (Hocaoğlu, 2004: 61-98; www.mgm.gov.tr).

Araştırma alanının en önemli akarsuyu olan Tarsus Çayı, Bolkar Dağları'ndan Mersin Körfezi'ne kadar 142 km uzunluğunda olup, 2900 km^2'lik su toplama havzasına sahiptir. Ovada yatak eğimi ‰ 1 olan Tarsus Çayı, orta ve yukarı çığırında ‰ 20'den fazla yatak eğimine sahiptir. Bu durum tarihsel dönemlerde taşkınların oluşmasına ve akarsuyun sık sık yatak değiştirmesine neden olmuştur. Yıllık ortalama akımı 37 m^3/sn olan (1300 hm^3/yıl) Tarsus Çayı, en fazla suyu Mayıs (84,7 m^3/sn) ayında, en az suyu da Ekim (12,8 m^3/sn) ayında akıtmaktadır. Yaz ve sonbahar aylarında akımda görülen azalmaya karşın, Kasım ortalarından itibaren yağışların artması ve ilkbaharda karların erimesiyle akım değerleri yükselmektedir. Tarsus Çayı'nda maksimum akım 574 m^3/sn (1983-1984 Aralık), minimum akım 0,7 m^3/sn (1980-1981 Ekim, Kasım) olarak gerçekleşmiştir. Tarsus Çayı yıllık ortalama 504,5 ton/gün sediman taşımaktadır. 1984 yılında işletmeye açılan Tarsus Çayı üzerindeki Berdan Barajı, Mersin ili ve Tarsus ilçesinin içme suyu ihtiyacını karşılaması yanında, yaklaşık 25 000 hektarlık bir tarım alanının (*Berdan I. ve II. Merhale Projesi Mersin-Tarsus Ovaları Sulaması kapsamında*) sulanmasını sağlamakta, Tarsus şehri ve Tarsus Ovası'nı olası taşkınlardan korumaktadır. Sözü edilen barajdan elektrikte (48 GWh/yıl) elde edilmektedir. Tarsus şehri, 1905-1906 yılları arasında inşa edilen ülkemizin ilk hidroelektrik santraline de ev sahipliği yapmıştır. Araştırma alanında yeraltısuyu, kalınlığı yaklaşık 100-150 m civarında olan Tarsus Ovası'ndaki alüvyonların kumlu-çakıllı seviyelerinde depolanmaktadır. Ovada içme, sanayi ve sulama suyu amaçlı 1099 kuyu açılmış olup yılda ortalama 76 000 000 m^3 su çekilmektedir (Göney, 1976: 60-65; Hocaoğlu, 2004: 125; Mersin Valiliği, 2012: 29-106).

Tarsus Ovası'nda Tarsus Çayı ve Seyhan Nehri tarafından taşınan sedimentlerden oluşan alüvyal topraklara geniş bir alanda rastlanmaktadır. Alüvyal topraklar, kireçli olup bünyeleri orta ve ağırdır. Eğimin düşük olduğu ovanın güneyinde drenaj problemi yaşanmaktadır. Bu nedenle, söz konusu alanlarda 1950'li yıllarda drenaj kanalları açılmıştır. Şehrin güneybatısında yer alan Karabucak Bataklığı'nda nemli koşullarda gelişen ve organik maddece zengin hidromorfik alüvyal topraklar yayılış gösterir. Tarsus şehrinin kuzeydoğusunda (Koson Deresi civarı) ve güneybatısında (Huzurkent çevresi) dağlık-tepelik alanlardan kaynağını alan derelerin getirmiş olduğu iri unsurlu kum ve çakıllardan oluşan birikinti konileri üzerinde kolüvyal topraklar oluşmuştur. Bu toprakların yüzeyi eğimli ve drenajı iyidir. Tarsus'un kuzey ve kuzeybatısında yer alan kalişler üzerinde rendzinalara rastlanır. Koyu gri, açık sarımsı gri renkte olan rendzinalar, kireçce zengin olup, yaz döneminde ayrışma hızlı olduğu için organik madde açısından nispeten fakirdir. İnceleme alanının kuzeybatısında Eshab-Kehf tepesi çevresinde, Paleozoik kristalize kireçtaşları, Neojen kireçtaşları ve marnlar üzerinde (*Huzurkent batısında, Tarsus'un kuzeyinde Bolatlı ve Akgedik köyleri çevresinde ve Yenice'nin kuzeybatısında*) Kırmızı Renkli Akdeniz (Terra-Rossa) toprakları

gelişmiştir (Göney, 1976: 51-55; KHGM, 1991: 35; Hocaoğlu, 2004: 113-116; Atalay, 2011: 373, 406, 442-443).

Tarsus ve yakın çevresi ekolojik açıdan, Akdeniz Bölgesi içinde Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü Akdeniz Alt Bölümü'nde yer almaktadır (Atalay, 2002: 108). Kserofit karakterli bitkilerin hâkim olduğu araştırma alanında, Tarsus şehrinin kuzeyindeki yüksek alan ile Tarsus Ovası'nda doğal vejetasyonun dağılımını jeomorfolojik özellikler ve antropojen etkiler belirlemiştir. Doğal bitki örtüsünün büyük ölçüde tahrip edildiği araştırma alanında, ormanlık alanlar ve makiler sahanın kuzeyinde parçalar halinde yayılış göstermektedir. Alüvyal ova tabanı ise yoğun tarımsal faaliyetler ve Karabucak Bataklığı'nın kurutulması için dikilen okaliptüsler (*Eucalyptus rostrata*) vb. nedeniyle doğal vejetasyonunu kaybetmiştir. Araştırma alanının kuzey ve kuzeybatısındaki dağlık-tepelik sahada kızılçam (*Pinus brutia*) ve meşe (*Quercus*) topluluklarına bakiyeler halinde rastlanmaktadır. Söz konusu ormanların çalı katında lavanta çiçeği (*Lavandula vera*), kekik (*Thymus vulgaris*), süpürge çalısı (*Calluna bulgaris*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), ağaç fundası (*Erica arborea*) gibi maki elemanları yer almaktadır. Makilerin tahrip edilmesi ve yangınlar nedeniyle tarım alanları çevresinde, adaçayı yapraklı laden (*Cistus salviifolius*), abdestbozan (*Sarcopoterium spinosum*) ve karabaş otu (*Lavandula stoechas*) gibi garig türleri ortama hâkim olmuştur. Bu türler dışında inceleme sahasında servi (*Cupresus pervieus*), kavak (*Populus*) ve çınar (*Platanus*) lara da rastlamak mümkündür (Göney, 1976: 59-60: Hocaoğlu, 2004: 116-119, Sandal, 2009: 27-28).

Aşağıda Tarsus şehri ve yakın çevresinin beşerî-ekonomik coğrafî özellikleri tanımlanacak, bu unsurların şehrin alansal gelişimi ve doğal ortam unsurlarıyla ilişkileri belirtilecektir.

1.1.2. Araştırma Alanının Beşerî-Ekonomik Coğrafî Özellikleri

Çukurova ve İç Anadolu arasındaki geçişin sağlandığı Gülek Boğazı'nın Akdeniz'e açıldığı alanın batı kesiminde yer alan Tarsus, geçmişten günümüze stratejik ve ekonomik açılardan önemli bir yerleşim alanı olmuştur. Antikçağlarda Kilikya'nın başkentliğini yapmış olan Tarsus, yerleşme tarihinin oldukça eski olduğu ve Neolitik Dönem'e kadar gittiği bir yerleşim birimidir. Neolitik Dönem'e tarihlenen Gözlükule Höyüğü'nde Kalkolitik Dönem'e ait tabakaların bulunması yerleşmenin eskiliğini ve aynı zamanda devamlılığını ifade etmektedir. Nitekim Tarsus, Erken Tunç Çağı'nın en önemli kültür merkezlerinden biri olmuştur (Akurgal, 2008: 10). 19. yüzyıl sonlarında, gerekli önlemlerin alınmaması sonucunda, Tarsus Çayı'nın getirdiği alüvyonlarla, deltadaki Aynaz Gölü bataklığa dönüşmüş ve Tarsus şehrinin denizle bağlantısı kesilmiştir. Tarsus limanının işlevini yitirmesi, kentin gelişimini olumsuz yönde etkileyen başlıca faktörlerden biri olmuştur (Dinç, 2009: 185). Tarsus, idarî açıdan bir kaza olarak, 1867'de Halep Vilayeti'nin Adana Sancağı'na, 1877'de Adana Vilayeti'nin Adana Sancağı'na ve 1888'de ise Adana Vilayeti'nin Mersin Sancağı'na bağlanmıştır. Cumhuriyetin ilanından sonra (1924) Mersin iline bağlanan Tarsus, ülkemizin sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan önemli yerleşim birimleri arasında yer almaktadır. Köy idari alanları (132 köy) ile kentsel idari alanların (1 şehir, 5 kasaba), bir kentsel yerleşmenin (Tarsus şehrinin) merkezliğinde bir araya gelmesiyle oluşan Tarsus ilçesinin (Özçağlar, 2005: 17-18) toplam nüfusu 316 525 kişidir (www.tuik.gov.tr). Nüfusun 1/3'ünün 15-64 yaş grubunda yer aldığı Tarsus şehrinde çalışan nüfusun % 58'i tarım, % 29'u hizmet ve % 12'si sanayi sektörlerinde istihdam edilmektedir. Araştırmanın odak noktasındaki Tarsus şehri, 2011 yılı itibariyle 241 876 kişilik nüfusa sahip olup, şehir nüfusu, 1985-2011 yılları arasında % 65 oranında (95 374 kişi) artmıştır. Buna karşın, Tarsus ilçesinin kırsal kesimindeki nüfusu aynı dönemde % 36 (42 022 kişi) oranında azalmıştır. Bu durum, köylerden Tarsus şehrine yönelen göçlerle ilgilidir. Söz konusu göçler yanında Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinden yapılan göçler de şehrin büyümesini hızlandırmıştır. Nitekim, 1985-2011 yılları arasında şehir alansal olarak kuzey, kuzeybatı, batı ve güneybatı yönlerinde % 90 oranında (1479 ha) büyümüş, şehre adeta yeni bir

şehir eklenmiştir. Tarsus şehrinin hızlı büyümesine bağlı olarak yakınında bulunan bazı köyler (Bağlarbaşı ve Nacarlı köyleri gibi) Tarsus'un bir mahallesi olmuştur. Mersin ve Adana arasındaki E-24 ve Ankara'dan Torosları geçerek Çukurova'ya uzanan E-5 karayollarının kesiştiği bir konumda yer alan Tarsus'un gelişmesi, demiryolu ve E–5 karayolu boyunca batıya doğru gerçekleşen sanayi yapılaşmasıyla ilgilidir. 1970'lerde, sanayideki gelişmelere bağlı olarak, E-5 karayolunun çevresinde kentle bağlantısı zayıf olan alanlarda büyümeye başlamıştır. Şehir, günümüzde, toplu konut alanlarının kuzeye doğru genişlemesiyle büyümeye devam etmektedir (Şekil 4, 5 ve 6). Tarsus, E-24 karayolu boyunca Mersin merkez ilçe ile bütünleşme eğilimindedir.

Günümüzde 45 mahalleden oluşan Tarsus şehrinde, en fazla nüfusa sahip mahalleler sırasıyla Yeni (14 469 kişi), Anıt (14 216 kişi) ve Şehit İshak (12 286 kişi)'tır. Şehirdeki 33 303 binanın % 85'i (28 464 adet) konut amaçlı kullanılırken, % 5'i (1661 adet) sanayi-ticaret ve % 10'u ise eğitim-sağlık-spor-kültür-resmi kurum vb. amaçlı kullanılmaktadır. Tarsus'ta 2013 yılı imar planına göre şehir içi alan kullanımları açısından ilk sırayı konut alanları (1505 ha, % 36) almaktadır. Konut alanlarını yollar ve meydanlar (1205 ha, % 29), park alanları (421 ha, % 10), eğitim tesisi alanları (157 ha, % 4), sanayi alanları (112 ha, % 3), konut dışı kentsel çalışma alanları (akaryakıt istasyonları, resmi ve sosyal tesisler, depolar, otoparklar vb.) (109 ha, % 3), tarım alanları (104 ha, % 3) ve diğer alanlar (539 ha,% 12) takip etmektedir. Konut alanları, Tarsus Ovası'nın kuzeyinde yoğunlaşırken, sanayi tesisleri, E-24 karayolu boyunca şehrin güneydoğu ve güneybatısında sıralanmaktadır. Eğitim tesisleri şehir içerisinde münferit olarak yayılış göstermekle birlikte, yüksekokul ve fakülteler şehrin kuzeybatısında yer almaktadır (Tarsus Belediyesi, 2013: 5-6; Mersin Valiliği, 2012: 58-64).

Kabiliyet sınıfları açısından araştırma alanının % 6'sını I. sınıf, % 5'ini II. sınıf, % 15'ini III. sınıf, % 5'ini IV. sınıf, % 12'sini VI. sınıf, % 45'ini VII. sınıf ve % 12'sini VIII. sınıf araziler oluşturmaktadır. Ova ve vadi tabanlarında I. ve II. sınıf araziler; eğimin nispeten arttığı alanlarda III. sınıf; ova kenarlarında Tarsus Çayı ve kollarının oluşturduğu birikinti koni-yelpazeleri üzerinde IV. sınıf; ovayı çevreleyen kuşakta dağlık-tepelik alanların üzerinde VI. ve özellikle VII. sınıf araziler bulunmaktadır. VIII. sınıf araziler, taşlık-kumluk-bataklık-su yüzeyleri üzerinde yer almaktadır (KHGM, 1991: 43-48).

Kırsal nüfus oranı az olmasına karşın, Tarsus ve çevresinde tarım-hayvancılık önemli bir ekonomik faaliyettir. TÜİK verilerine (2011) göre toplam 104 498 hektarlık tarım alanının % 74'ü tarla ürünleri (77 328 ha), % 11'i sebze ürünleri (11 495 ha), % 7'si üzüm (7315 ha), % 5'i narenciye (5225 ha), % 2'si zeytin (2090 ha) ve % 1'i meyve (1045 ha) üretimine ayrılmıştır. İnceleme sahasında en çok üretilen tarımsal ürünler sırasıyla; buğday, mısır (dane), arpa, üzüm (Tarsus beyazı, Yalova incisi vb.), narenciye (portakal, limon, mandalina), pamuk, susam, zeytin, ayçiçeği, fiğ (yeşil), mısır (silaj) ve soyadır. Tarsus çevresinde hayvancılık ta önemli bir uğraştır. Hayvan varlığının yaklaşık yarısını koyunlar (53 450 baş) oluştururken, sığır (31 650 baş) ve kıl keçisi (22 400 baş) koyunları takip etmektedir. Tarsus'ta et tavuğu (broiler) yetiştiriciliği de (Köy-Tür, Garip Tavukçuluk, Mizan tavuk çiftlikleri vb.) önemlidir (www.tuik.gov.tr; Tarsus İlçe Tarım Müdürlüğü, 2013).

Ülkemizin sanayileşme sürecinde ön plana çıkan yerleşim birimlerinden birisi de Tarsus'tur. Şehirde 1863'te bir çırçır fabrikası açılmış ve bu fabrika 1877'de Türkiye'nin ilk iplik fabrikası olan 'Mavromati ve Şurekası İplik Fabrikası'na dönüştürülmüştür. Sonraki süreçte birçok iplik, dokuma fabrikaları ile çırçır, prese atölyeleri açılmıştır. İnceleme sahasında sanayi faaliyetleri, Cumhuriyetin ilanını takip eden yıllarda da gelişimini sürdürmüştür. 1950'li yıllarla birlikte Tarsus çevresini Anadolu'ya bağlayan modern ve genişletilmiş yolların açılması ile şehir ticareti canlanmıştır. 1970'lerden itibaren imalat sanayi çeşitlenmiş ve diğer sanayi kollarında büyük tesisler kurulmuştur. Böyle olmakla birlikte araştırma alanında dokuma ve giyim sanayi

eski önemini yitirmemiştir. Günümüzde Tarsus Küçük Sanayi Sitesi 273 işyeriyle şehrin zanaatkârlarına (yaklaşık 2000 kişi) ev sahipliği yapmaktadır. 1995 yılında Tarsus'a 12 km uzaklıkta Huzurkent Kasabası kuzeyinde 380 ha'lık bir alanda hizmete giren Mersin Tarsus Organize Sanayi Bölgesi, Tarsus şehri ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Sözü edilen organize sanayi bölgesinde ve Tarsus şehrinde yer alan sanayi tesislerinin sektörel dağılımı ise şöyledir; gıda-içki-tütün (57 tesis), kimya-petrol (23 tesis), dokuma-giyim-deri (16 tesis), metal eşya, makine ve teçhizat (15 tesis), metal ana sanayi (15 tesis), taşa ve toprağa dayalı (14 tesis), orman ürünleri (9 tesis) ve kâğıt (5 tesis). Bu fabrikalardan Çukurova Sanayi, Berdan Tekstil, İzocam, Trakya Cam, Çukurova Makine İmalat Sanayi, yöre ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır (Bozlak, 2008: 85-90; Dinç, 2009: 272-283; Mersin Valiliği, 2012: 385-394; Sandal, 2009: 132-137).

Tarsus, Mersin ve Adana arasındaki E-24 ve Ankara'dan Torosları geçerek Çukurova'ya uzanan E-5 (TEM) karayollarının kesiştiği bir konumda bulunmaktadır. Pozantı-Tarsus-Adana karayolu (E-5), Ortadoğu ülkeleri ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ni Batı Anadolu'ya ve Avrupa'ya bağlamaktadır. Söz konusu yol, Türkiye'nin en yoğun ulaşım güzergâhları arasında yer almaktadır. 19. yüzyıl sonlarında Mersin Limanı'nı iç kesimlere bağlamak için inşa edilen Tarsus-Mersin-Yenice demiryolu hattı, şehrin ekonomik yaşamında 1950'li yıllara kadar ayrı bir öneme sahip olmuştur. O yıllardan günümüze araştırma alanında karayolu taşımacılığı ön planda olsa da, 1964 yılında açılan Mersin Limanı'nın yöre ekonomisine katkısı önemlidir. Liman yanında Adana Havaalanı ve Mersin Serbest Bölgesi'nin varlığı, yöre ticaretinin canlı olmasını sağlayan etkenlerdendir. Yenice'de yapılacak Çukurova Bölgesel Havalimanı, Tarsus şehrinin ekonomik-kültürel fonksiyonunu çeşitlendirecektir. Tarsus ve çevresinde üretilen tekstil ürünleri, yaş sebze ve meyve, cam, yemeklik yağ, kuruyemiş, çeşitli kimyasal maddeler, makine yedek parçaları, araç filtreleri, orman ürünleri vb. birçok ülkeye ihraç edilmektedir. Yurtdışından ise makineler ve yedek parçaları vb. ithal edilmektedir. Tarsus, iç ticaret açısından da önemli bir merkezdir. Başta turunçgiller olmak üzere pamuk, buğday, sera sebzeleri, bağ ve kışlık sebze ve meyveler, Tarsus toptancı halinde Türkiye'nin değişik bölgelerinden gelen tüccarlara satılmaktadır. Tarsus Ticaret Borsası ise hem şehir hem de yöre ekonomisinde oldukça önemli bir yere sahiptir (Bozlak, 2008: 92-94; Dinç, 2009: 293-298; Mersin Valiliği, 2012: 394-400).

Tarsus, Hıristiyanlar ve Müslümanlar için çok sayıda dinsel amaçlı ziyaret yerlerine (*Hıristiyanlar için önemli bir hac yeri olan St. Paulus'un doğduğu ev, Eshab-ı Kehf mağarası, Danyal peygamberin mezarı, Bilal Habeşi'nin mescidi vb.*) ve çok sayıda antik yapı ve yerleşmeye (*Gözlükule Höyüğü, Kleopatra Kapısı, Tarsus Kalesi gibi*) ev sahipliği yapmaktadır. Turizm yoğun bir şekilde yapılmamakla birlikte, Tarsus şehri için ilerleyen yıllarda önemli bir ekonomik potansiyel arz etmektedir. Araştırma alanında koruma statüsüne sahip alanlar da mevcuttur. Bunlar: Hopur-Topaşır Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Kadıncık Vadisi Yaban Hayatı Geliştirme Sahası; Tarsus İlçe Merkezi Arkeolojik Sit Alanı, Tarsus Şelalesi Doğal Sit Alanı; Tarsus Şelale Bölgesi Doğal Sit Alanı, Deniz Kaplumbağaları Üreme Alanları, Berdan Barajı Mesire Yeri Doğal Sit Alanı, Tarsus şehri kuzeyindeki Kentsel Sit Alanı ve Kaburgagediği-Morcakaya Mesire Yeri'dir (Dinç, 2009: 298-311; Mersin Valiliği, 2012: 237-279).

Değinilmesi gereken bir diğer husus, Mersin Üniversitesi'ne bağlı Teknik Eğitim Fakültesi, Tarsus Teknoloji Fakültesi, Tarsus Meslek Yüksek Okulu, Tarsus Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Yüksekokulu'nun Tarsus'ta ki varlığıdır. Bu eğitim kurumlarında yaklaşık 2000 öğrenci eğitim görmekte ve 42 öğretim elemanı görev yapmaktadır (www.mersin.edu.tr). Tarsus'a 16 km uzaklıkta yer alan Mersin Çağ Üniversitesi kampüs alanı da şehrin cazibesini artıran etkenlerdendir.

1.1.2.1. Tarsus'ta Kentsel Planlama Çalışmaları

Tarsus'ta kentsel planlama çalışmaları, 1940'lı yıllarla birlikte başlamıştır. İlk plan 1940 yılında yapılmış, ancak planlar çarpık kentleşmeyi engelleyememiştir. Şehrin plansız gelişimini önlemek amacıyla 1967-73 revizyon planları yapılmıştır. Bu planlarda sanayi ve küçük zanaatlar için şehrin doğusunda Adana çıkışında gelişme alanları oluşturulmuş ve yeni konut alanları öngörülmüş, ancak söz konusu düzenlemeler yeterli olmamıştır. Durum böyleyken, 1986'da hazırlanan imar planı çerçevesinde, Kırklarsırtı ve Kalburcu toplu konut alanları oluşturulmuş ve böylece plansız gelişme engellenmiş, şehrin gelişimi kuzeybatıya yönlendirilmiştir. Bunun sonucunda konut gelişmesinin ana yönü, sözü edilen toplu konut alanlarının bulunduğu kuzeye doğru gerçekleşmiş, ticari merkez de aynı yönde Atatürk Caddesi boyunca gelişmiştir. 1960'larda gerçekleşen ulaşım ağındaki gelişmeler ve buna paralel olarak sanayinin gelişimi, geleneksel konut merkezindeki konut karakterinin ticaret ve idari işlevlere dönüşmesine yol açmıştır (Tarsus Belediyesi, 2013: 5-6; Mersin Valiliği, 2012: 431-433).



Şekil 1. Tarsus şehrinin lokasyon haritası.

2. Materyal ve Metot

Tarsus şehri ve yakın çevresini kapsayan bu çalışmada, uzaktan algılama yöntemi ile çalışma sahasının bitki ve su indeksleri oluşturularak, şehrin gelişimi ile yakın çevresindeki tarım alanları arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. İlk olarak şehrin alansal gelişimini tespit etmek amacıyla geliştirilen yöntemlerden birisi olan "su indeksi" kullanılmıştır. Şehir alanının tespiti için uydu görüntüleri üzerinde öncelikle bina, yol gibi insan yapımı özelliklerin çıkarılması esas alınmıştır (Karabulut vd., 2006: 3). Landsat uydu görüntülerinde "su indeksi"ni oluşturmak için:

Su indeksi = (Band 1 + Band 2 + Band 3) / (Band 4 + Band 5 + Band 7)

formülü kullanılmıştır.

Uygulanan "su indeksi" formülü ile uydu görüntüleri üzerinde, şehir alanı, su ve diğer sahalar olmak üzere üç sınıflama yapılmıştır. 1985 ve 2011 yıllarına ait görüntülerin üzerinden şehir alanı çizilerek vektör veri elde edilmiştir. Elde edilen vektör formatındaki şehir alanına ait katmanları üst üste çakıştırmak suretiyle şehir alanında meydana gelen değişim hesaplanmıştır. Uydu görüntüsü üzerinden sayısallaştırılan şehir alanı ile oluşturulan "su indeksi" sonucu her iki yöntemde de şehir alanları benzer rakamlar vermiştir. Bu durum "su indeksi"nin güvenirliğini ortaya koyması bakımından önemlidir.

Şehirsel gelişimin hangi yöne doğru olduğunu ve tarım alanlarına etkisini tespit etmek için Normalize Fark Bitki İndeksi (NDVI) oluşturulmuştur. NDVI görüntüleri hesaplamak için Landsat uydusundaki 3. Band olan kırmızı ve 4. Band olan yakın infrared band kullanılmıştır. Normalize Fark Bitki İndeksini oluşturmak için:

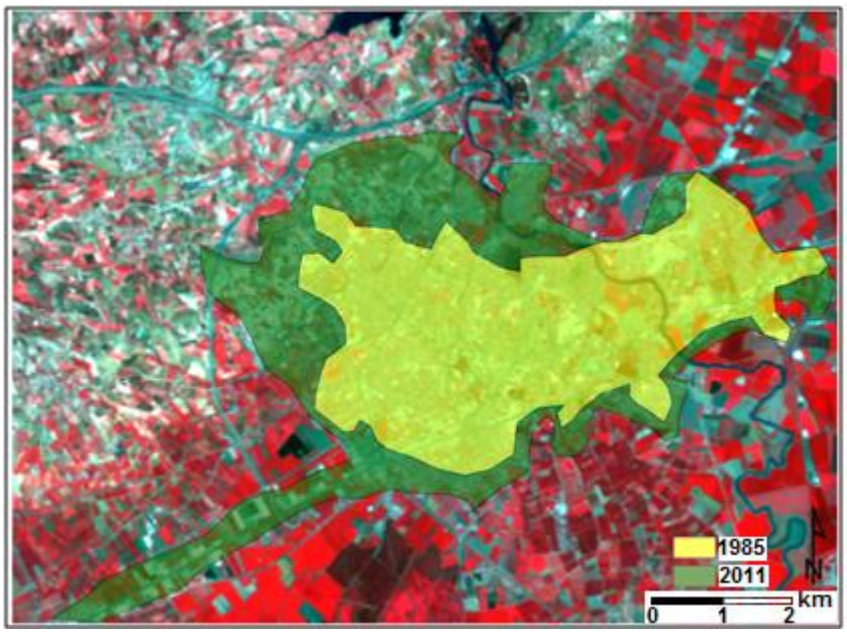
NDVI= (Yakın İnfrared band - Kırmızı Band) / (Yakın İnfrared band + Kırmızı Band)

formülü kullanılmıştır Bu formül –1 ila 1 arasında değişen NDVI değerlerini üretir. Negatif değerler su, kar, bulut ve bitkiden yoksun nemli alanları belirtirken, pozitif değerler de bitki örtüsünün varlığını ifade eder (Myneni, 1996: 699; Çelik ve Karabulut, 2013: 38; Gülersoy, 2013: 1922).

3. Bulgular ve Tartışma

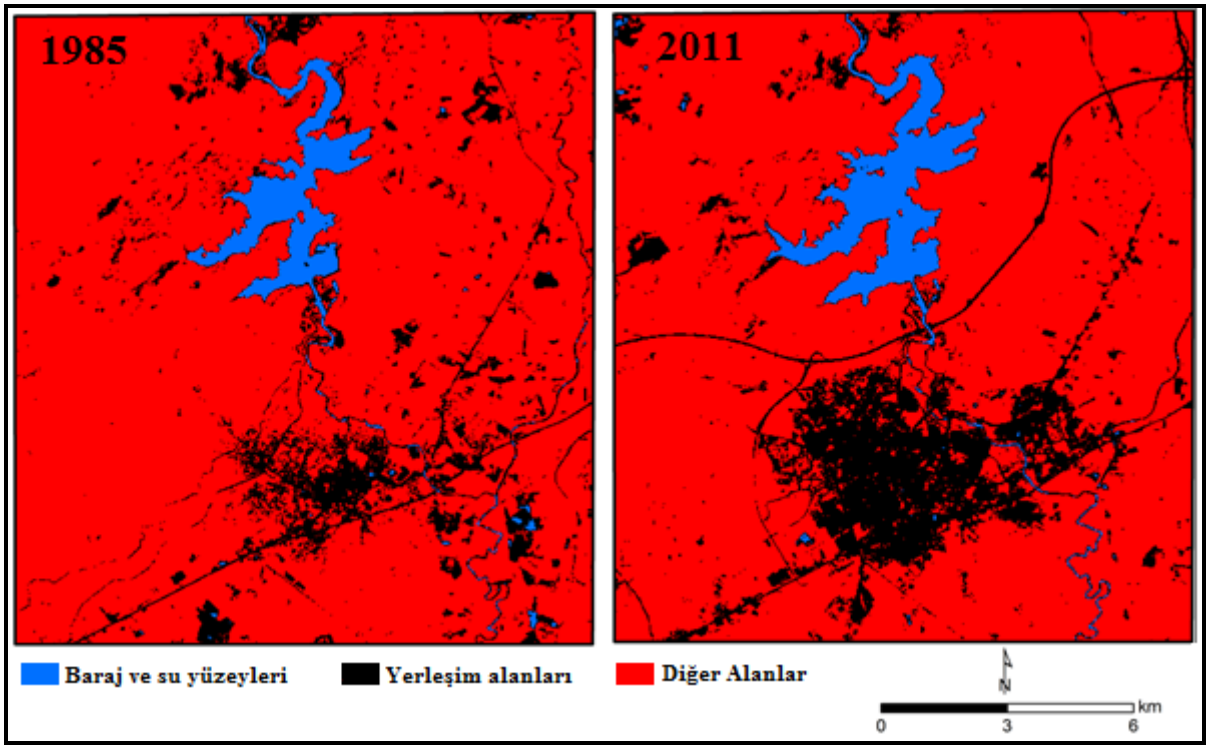
Tarsus şehri ve yakın çevresinin doğal ortam unsurları, kentsel mekân organizasyonu ile şehrin alansal gelişimi arasındaki ilişkilerin ekolojik bakış açısıyla sorgulandığı bu araştırmada, aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Tarsus ve yakın çevresi jeomorfolojik açıdan havza tabanı (Tarsus=Berdan Ovası), etek düzlükleri-birikinti konileri ve yüksek rölyef (dağlık-tepelik alan) şeklinde üç ana jeomorfolojik üniteden meydana gelmektedir. Tarsus şehri alansal olarak, büyük oranda jeomorfolojik özelliklere bağlı gelişmektedir. Şehrin alansal gelişimi kuzey ve kuzeybatısındaki yüksek alanlara doğru olurken, şehrin doğusundaki Berdan Ovası, bu gelişiminden fazla etkilenmemiştir. Şehrin alansal gelişiminin ovadan ziyade kuzeye doğru kaymasında, 2000'li yılların başında, Tarsus şehrinin kuzeyinde inşa edilen Mersin-Adana-Ankara otoyolu oldukça etkili olmuştur. Tarsus şehri, 1985'ten 2011 yılına kadar, alansal olarak hızlı bir büyüme süreci yaşamıştır. Nitekim 1985 yılında 1644 hektar olan Tarsus şehri alanı, 2011 yılına gelindiğinde neredeyse % 100'lük bir artışla 3123 hektara ulaşmıştır (Şekil 2, 3 ve 6).

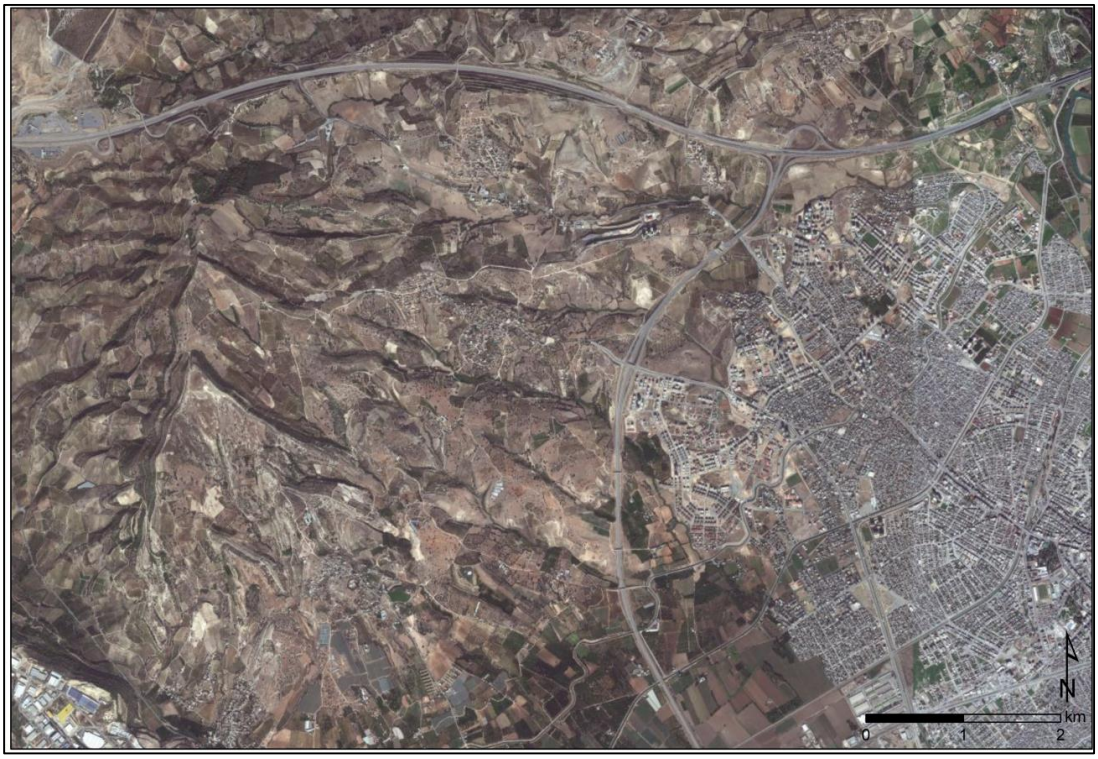


Şekil 2. 1985 ve 2011 yılları arasında Tarsus şehrinin alansal gelişimi (Landsat TM).

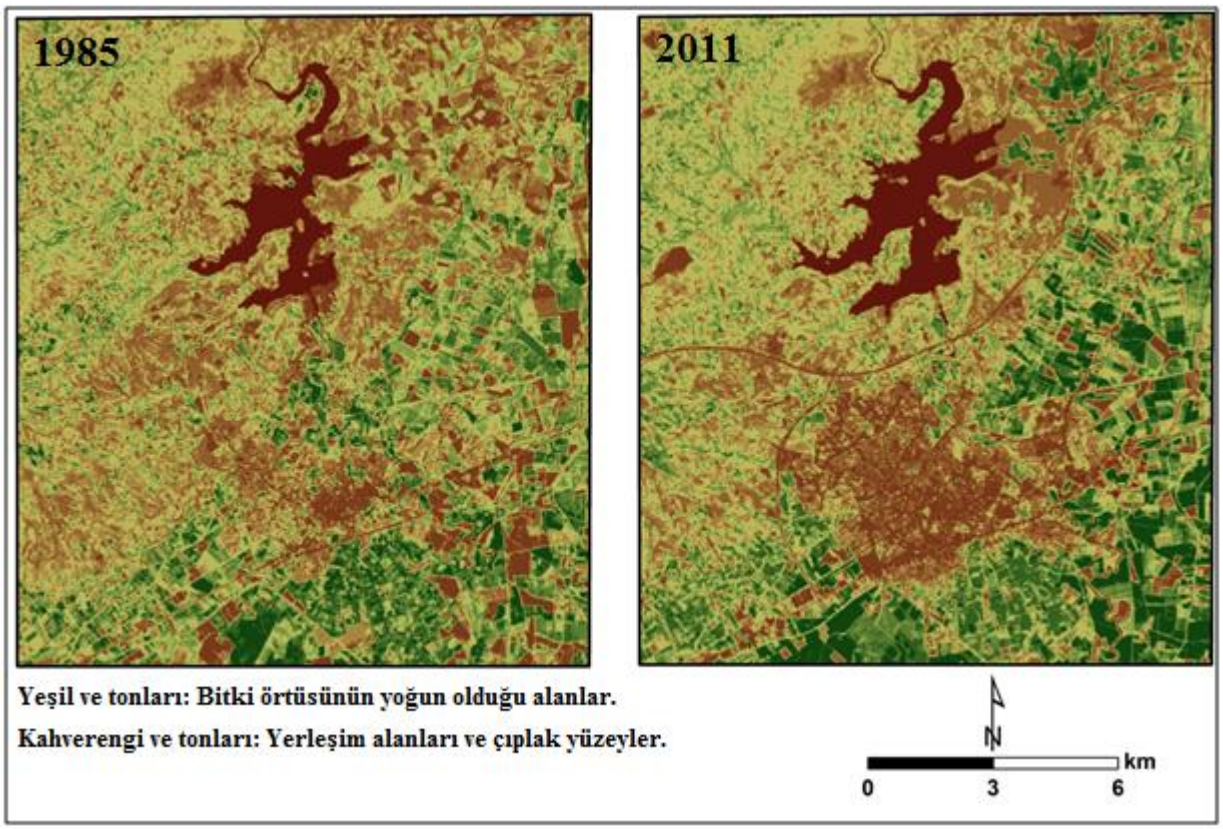
Şekil 2'deki Landsat TM görüntüsünde belirtildiği üzere şehrin kuzey ve kuzeybatısındaki alanların genelde mera ve çıplak yüzeylerden meydana geldiği, fakat diğer yönlerden tarım sahalarıyla çevrelendiği gözlenmektedir. Büyüklüğü değişmekle beraber şekil 2'de de görüldüğü gibi düzgün çizilmiş geometrik şekiller halinde olan kırmızı alanlar, sulu tarım yapılan sahaları göstermektedir. Nitekim bu alanların (Şekil 5) biomas aktiviteleri de yüksek olduğu için söz konusu alanlardaki (Şekil 2) kırmızı renk oldukça canlıdır. Hâlbuki şehrin kuzey ve kuzeybatısındaki mera sahalarında kırmızı renk çok canlı olmadığı gibi geometrik şekle de sahip değildir. Bu durum arazi kullanımındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Şehrin 1985-2011 yılları arasındaki gelişimi dikkate alındığında, şehrin büyük oranda kuzey ve kuzeybatı yönlerindeki mera ve çıplak sahalara doğru geliştiği görülmektedir. Dolayısıyla şehrin alansal gelişiminden tarım sahalarının fazla etkilenmediğini söylemek mümkündür. Bu durum, Türkiye'deki diğer şehirlerin aksine, Tarsus'ta, doğal ortama daha duyarlı alansal bir gelişmenin yaşandığını göstermektedir.



Şekil 3. Su indeksi hesaplamasına göre 1985 ve 2011 yıllarına ait yerleşim alanları ve su yüzeyleri (Landsat TM'den üretilmiştir).



Şekil 4. Tarsus şehrinin, kuzeybatıdaki yüksek alanlara doğru gelişimini gösteren uydu görüntüsü.



Şekil 5. NDVI hesaplamasına göre 1985 ve 2011 yıllarına ait yüksek ve düşük biomas aktiviteye sahip alanlar (Landsat TM'den üretilmiştir).

Çizelge 1. Bitki ve su indeksi hesaplamalarına göre Tarsus ve yakın çevresinde, yerleşim ve yeşil haldeki tarım alanlarının oranı (ha, %).

Yıl	Şehir (ha)	Şehir (%)	Tarım Alanı (ha)	Tarım Alanı (%)
1985	1644	7,6	5992	28
2011	3123	14,6	6848	32

Araştırma alanı ve çevresini kapsayan su ve bitki indeksine ait görüntüler sayısal hale getirilmiş ve şekil 5'te gösterilmiştir. Şekil 5 ve çizelge 1'de görüldüğü üzere 1985-2011 yılları arasında, yeşil haldeki tarım sahalarında artış olduğu göze çarpmaktadır. 1985 yılında 5992 ha olan yeşil haldeki tarım sahaları 2011 yılına gelindiğinde 6848 hektarlık bir alana ulaşmıştır (Çelik ve Sönmez, 2012: 207). Yeşil haldeki tarım sahalarının 2011 yılında artış göstermesinde, değişen tarımsal ürün deseni oldukça etkili olmuştur. 1985 ve 2011 yıllarının Haziran aylarına ait NDVI görüntüler incelendiğinde, 1985 yılında hasat edilmiş bazı tarım sahalarının 2011 yılının yine aynı döneminde yeşil olduğu dikkati çekmektedir (Şekil 5). Bu durum Türkiye genelinde sulamalı tarıma geçişle ilgili olup (Sönmez, 2012: 39), özellikle son yıllarda, Türkiye'deki verimli ovalarda sık karşılaşılan bir durumdur. Çalışma sahası ve yakın çevresinde sulamalı tarıma geçilen ve tarıma açılan sahalar daha çok ova yüzeyindeki tarıma uygun alanlarda yer almaktadır.

Şehrin doğal ortam unsurları ile mekân organizasyonu ve alansal gelişimi arasındaki ilişkiler aşağıdaki gibidir.

Büyük ölçüde etek düzlükleri-birikinti konileri üzerinde yer alan ve güneydeki alüvyal tabanı işgal etmeyen Tarsus şehrinin dağlık-tepelik alanlara doğru gelişmesi, kentsel ekoloji ve jeoekolojik planlama açısından olumlu görünmektedir (Şekil 6). Bunun yanında, genel olarak 3. derece deprem bölgesinde yer almasına karşın, çevresindeki aktif fayların (Ecemiş Fayı, Namrun Fayı, Mut Fayı, Ovacık Fayı, Karsantı-Karaisalı Fayı vb.) üretebileceği büyük ölçekli bir deprem, Tarsus Ovası'nda alüvyal zemin üzerinde yer alan çok katlı yapılarda büyük hasarlara neden olabilecektir. Bu çerçevede, yeni bir imar planı hazırlanarak, özellikle alüvyal zemin üzerinde çok katlı yapılaşmaya izin verilmemeli, eski binalar depreme dayanıklı hale getirilmelidir.

Yıl boyunca tarım yapabilme ve diğer sosyo-ekonomik faaliyetleri gerçekleştirebilme imkânı sağlayan iklim şartları, Tarsus şehrinin gelişiminde önemli bir rol oynamıştır. Hâkim rüzgâr yönünün kış mevsiminde kuzey ve kuzeybatı, yaz mevsiminde güney olduğu Tarsus'ta, ana caddelerin ve sokakların kabaca kuzey-güney yönlü olduğunu söylemek mümkündür. Bu durum rüzgâr sirkülasyonunu kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle yeni açılacak caddeler ve sokakların da kuzey-güney yönlü olması gerekmektedir. Bunun yanında, Tarsus'un gerisinde birdenbire yükselen Bolkar Dağları yamaçlarında yağışın daha fazla olması, sel-taşkın riski açısından dikkate alınması gereken bir durumdur. Yağışların sağanak karakterde olması da, şehir planlaması açısından önem taşıyan bir diğer husustur.

Orta ve yukarı çığırında ‰ 20'den fazla yatak eğimine sahip olan Tarsus Çayı, geçmişte (1968, 1987 ve 2002 yıllarında) taşkınlara neden olmuş ve sık sık yatak değiştirmiştir. Böyle olmakla birlikte, 1984 yılında işletmeye açılan Tarsus Çayı üzerindeki Berdan Barajı, Tarsus şehri ve Tarsus Ovası'nı olası taşkınlardan büyük ölçüde korumaktadır.

Genel olarak % 31'i tarıma uygun alanlardan oluşan ve % 45'i mutlak surette orman örtüsü altında olması gereken Tarsus ilçesinde, tarım alanları % 53'lük, orman alanları ise % 30'luk bir paya sahiptir. Başka bir deyişle, tarıma uygun olmayan alanlarda (% 22) tarım yapılmakta, orman alanı olması gereken alanlar, başka amaçlarla (% 15) kullanılmaktadır. Böylesi bir durum, Tarsus ilçesinin % 64'ünde şiddetli erozyon yaşanmasına neden olmaktadır.

Tarsus şehrinde yeşil alanların ve parkların ancak % 10'luk bir paya sahip olması, kent ekolojisi açısından olumsuz bir durumdur. Şehrin batısında düzenlenmesi planlanan fuar alanına ek olarak, şehrin genelinde, yeşil alanların ve parkların artırılması gereklidir. Yapılacak ağaçlandırmalarda Akdeniz Fitocoğrafyası'na ait kserofit karakterli ağaç ve çalı türleri kullanılmalı, su tüketimi fazla olan okaliptüs vb. gibi türler tercih edilmemelidir.

1985-2011 yılları arasında Tarsus şehir nüfusu % 65 oranında (95 374 kişi) artmış, buna paralel olarak şehir alanı da aynı dönemde % 90 oranında (1479 ha) büyümüştür. Şehrin göçler yoluyla aşırı nüfuslanması, çevresel taşıma kapasitesini zorlayacak ve arazilerin degrade olmasına, şehir mekân organizasyonunun daha karmaşık bir hal almasına, kentlilik bilincinin kaybedilmesine ve dolayısıyla Tarsus şehrinin yaşanabilirlik düzeyinin düşmesine neden olacaktır.

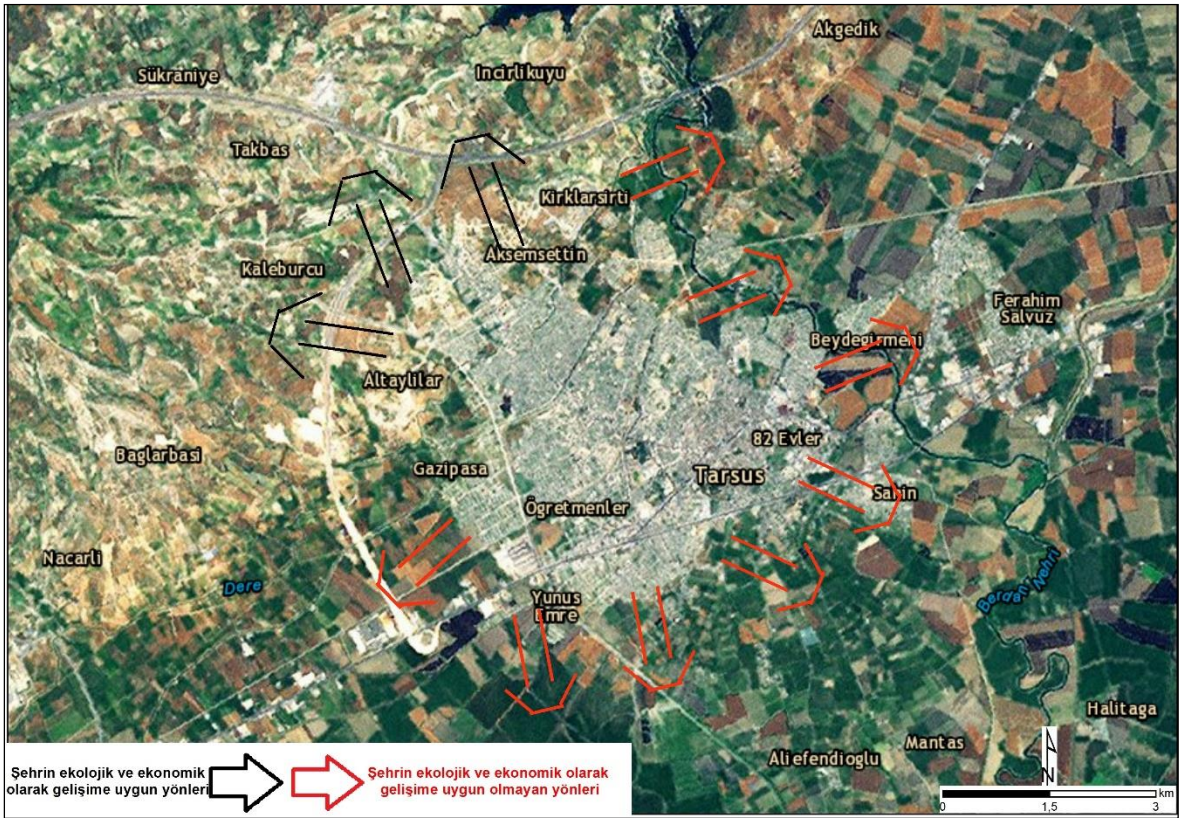
Mersin ve Adana arasındaki E-24 ve Ankara'dan Torosları geçerek Çukurova'ya uzanan E-5 karayollarının kesiştiği bir konumda yer alan Tarsus'ta çalışan nüfusun % 58'i tarım, % 29'u hizmet ve % 12'si sanayi sektörlerinde istihdam edilmektedir. Tarsus, bir sanayi ve ticaret şehri olması yanında, tarım ve turizm potansiyelinin yüksekliğiyle de dikkat çekmektedir. Sahip olduğu eğitim kurumları, şehrin nüfuslanmasında ve büyümesinde etkili olmaktadır.

Şehir içi alan kullanımı açısından konut alanları ve yollar-meydanların önemli bir paya sahip olduğu Tarsus şehri, ekolojik açıdan önem taşıyan koruma statüsüne sahip alanlara da

sahiptir. Buna ek olarak, 8000 yıllık bir tarihi mirasa sahip olan şehir, kültürel miras değerlerine de ev sahipliği yapmaktadır. Sözü edilen kültürel miras değerlerinin korunmasına yönelik çalışmalar, başta Koruma Bölge Kurulu ve diğer kamu kurum-kuruluşları ve sivil toplum kuruluşları aracılığıyla sürdürülmeli, bu alanlarda yapılaşmaya izin verilmemelidir.

1940'lı yıllarda yön verilmeye çalışılan kentsel yerleşme düzeni, çarpık kentleşmeyi engelleyememiştir. Ancak, 1986'da şehrin kuzeybatısında oluşturulan toplu konut alanları, plansız gelişmeyi büyük ölçüde engellemiş, şehir kuzeybatıya doğru büyümüştür. Tarsus şehrinin kuzeybatı yönünde gelişmesi, ekolojik açıdan da doğru bir uygulamadır (Şekil 2, 4 ve 6). Mevcut durum devam ettirilmeli ve kentin otoyolun kuzeyine geçmesi engellenmelidir. Böylelikle Mersin ve Tarsus'un içme suyu ihtiyacını karşılayan Berdan havzasının ekolojik açıdan korunması da mümkün olacaktır. Şehir gelişiminin kuzeybatıya yönlendirilmesi sonucunda, kentin güneyinde yer alan tarım alanlarının işgali engellenecektir. Şehrin gelişeceği kuzeybatıdaki alanlar % 5-15 arası bir eğime sahip olduğu için altyapı maliyeti düşecek ve içme suyu, pis su, kanalizasyon gibi sistemlerin işlemesi, kentin az eğimli alanlarına göre daha kolay olacaktır.

Tarsus şehrinde doğal ortam unsurları ile şehir mekân organizasyonları arasındaki uyumsuzluk, bazı çevresel sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Şehirde ve yakın çevresinde yerleşim birimlerinde evsel, tıbbi ve endüstriyel katı atıklar, düzensiz şekilde depolanmaktadır (kireçleme vb. yaparak gömme). Bunun yanında evsel ve sanayi atıkları vidanjörlerle sulama kanallarına ve kullanılmayan arazilere gelişigüzel boşaltılmaktadır. Ambalaj atıkları ise kaynağında ayrı toplanmakta ve ambalaj üreten tesislerde geri dönüşümü sağlanmaktadır. Tarsus gibi potansiyeli güçlü bir yerleşim biriminde evsel ve endüstriyel atıkların geri dönüşümünü sağlayacak, hatta enerji üretecek tesislerin ivedilikle kurulması gerekmektedir. Mersin-Tarsus Organize Sanayi Bölgesi'nde atık su arıtma tesisi olmasına karşın, diğer sanayi tesislerinde drenaj kanalları ile toplanan ve arıtılmadan alıcı ortama verilen atıksular nehir, deniz ve toprak kirliliğine yol açmaktadır. Bunlara ek olarak akaryakıt ve yıkama istasyonlarından kaynaklanan atık yağlar da diğer kirlilik unsurlarıdır (Mersin Valiliği, 2012: 452-528). Nitekim Berdan Çayı sedimentinde yapılan bir araştırmada, yüksek düzeyde ağır metal birikimine rastlanmıştır (Özbay vd., 2013: 73). Şehir merkezindeki sanayi tesislerinin bacalarına filtre takılmaması ve kış aylarında kalitesiz kömür kullanımı hava kirliliğine yol açmaktadır. Bunlar yanında şehir merkezinin etrafını saran tarım alanlarında hasattan arta kalan anızların yakılması, şehir ve yakın çevresinin ekolojisini olumsuz etkileyen nedenler arasındadır (Köroğlu, 2008: 92-97).



Şekil 6. Tarsus şehrinin ideal gelişme yönleri ve gelişmemesi gereken yönler.

4. Sonuç ve Öneriler

Çevresel problemlerin şiddetinin giderek arttığı günümüzde, insan yaşamının ve ekonominin sürdürülebilirliği, ekolojik planlamayla, başka bir deyişle doğal ortam-insan ilişkileri planlamasıyla mümkündür. Bu çalışmada, ekolojik açıdan, Tarsus şehrinin alansal gelişimi ve şehrin yakın çevresinin arazi kullanımı üzerindeki etkileri irdelenmiştir. Tarsus şehri, 1985-2011 yılları arasında, şehrin çekirdek kısmından kuzey ve kuzeybatıya doğru, alansal olarak yaklaşık 2 katı gelişme göstermiştir (1985 yılında 1644 ha, 2011 yılında 3123 ha). Bu alanlar, çevresine göre nispeten yüksek ve eğimli sahalardan oluşmaktadır. Şehrin alansal gelişiminden tarım sahalarından ziyade, mera ve çıplak yüzeyler etkilenmiştir. Şehrin yakın çevresindeki tarımsal potansiyeli yüksek sahalar ise büyük ölçüde, amacına uygun olarak kullanılmaktadır. Türkiye genelinde tarım sahalarının yerleşmeye açıldığı ve buna karşılık tarıma uygun olmayan sahaların tarımsal amaçlı kullanıldığı bir ortamda, Tarsus şehrinin alansal gelişim açısından olumlu bir örnek oluşturduğu söylenebilir. Şehrin alansal gelişiminden tarım sahalarının ve yer altı suyu akiferlerinin fazla etkilenmemesi kentsel ekoloji açısından olumludur. Böyle olmakla birlikte kentin otoyolun kuzeyine geçmesi engellenmelidir. Böylelikle Mersin ve Tarsus'un içme suyu ihtiyacını karşılayan Berdan havzasının ekolojik açıdan korunması da mümkün olacaktır. Şehrin gelişeceği kuzeybatıdaki alanlar % 5-15 arası bir eğime sahip olduğu için altyapı maliyeti düşecek ve içme suyu, pis su, kanalizasyon gibi sistemlerin işlemesi, kentin az eğimli alanlarına göre daha kolay olacaktır.

1985 yılında 5992 ha olan yeşil haldeki tarım sahaları, 2011 yılına gelindiğinde 6848 hektarlık bir alana ulaşmıştır. Araştırma alanında tarım sahalarının 2011 yılında artış

göstermesinde, değişen tarımsal ürün deseni (sulamalı tarıma geçiş) ve artan nüfusun tarımsal ürün ihtiyacını karşılamak vb. gibi faktörler etkili olmuştur.

Şehir genel olarak 3. derece deprem bölgesinde yer almasına rağmen, çevresindeki aktif fayların neden olabileceği büyük ölçekli bir deprem, Tarsus Ovası'nda alüvyal zemin üzerinde yer alan çok katlı yapılarda büyük hasarlara neden olabilecektir. Bu nedenle alüvyal zemin üzerinde çok katlı yapılaşmaya izin verilmemeli, eski binalar depreme dayanıklı hale getirilmelidir.

Tarsus şehrinin gelişmesinde, verimli Çukurova'nın bir parçası olması yanında, yıl boyunca tarım yapabilme ve diğer sosyo-ekonomik faaliyetleri gerçekleştirebilmeye imkân sağlayan iklim şartlarının da büyük etkisi olmuştur. Ana caddelerin ve sokakların hâkim rüzgâr yönüne paralel olarak kabaca kuzey-güney yönlü uzandığı Tarsus'ta, şehrin gerisindeki dağlık-tepelik alanların fazla yağış alması, sel-taşkınlara neden olabilecektir. Bunun önlenebilmesi için, dereler ve kanalların sürekli olarak ıslah edilmesi, gerekli yerlerde, yağış sularının birikebileceği küçük havuz ve göletlerin yapılması gereklidir. Ortalama 329 günün açık geçtiği ve günlük güneşlenme süresinin ortalama 9 saat olduğu Tarsus ve çevresinde, güneş enerjisinden elektrik üretmek için gerekli çalışmalara hız verilmesi gerekmektedir. Bunlar yanında, şehrin içerisinden geçen Tarsus (Berdan) Çayı, Eskişehir Porsuk Çayı ve Afyon Akarçay örneklerinde olduğu gibi ıslah edilmeli, Tarsus Çayı ve çevresi teknelerle seyahat edilebilen bir rekreasyon sahasına dönüştürülmelidir.

Araştırma sahasında tarıma uygun olmayan alanlarda (% 22) tarım yapılması ve orman alanı olması gereken alanların başka amaçlarla (% 15) kullanılması, erozyonun şiddetlenmesine yol açmaktadır. Nitekim sahanın % 64'ünde şiddetli erozyon yaşanmaktadır.

Tarsus şehrinde yeşil alanların ve parkların ancak % 10'luk bir orana sahip olması, kent ekolojisi açısından olumsuz bir durumdur. Bu çerçevede, şehirde yeşil alanların ve parkların artırılması gereklidir. Yapılacak ağaçlandırmalarda yöre iklim şartlarına uyum sağlayacak kserofit karakterli ağaç ve çalı türleri kullanılmalı, su tüketimi fazla olan okaliptüs vb. gibi türler tercih edilmemelidir.

Ekonomik açıdan çok fonksiyonlu bir yapıya sahip olan Tarsus şehrinin göçler yoluyla aşırı nüfuslanması, arazilerin degrade olmasına ve şehir mekân organizasyonunun daha karmaşık bir hal almasına vb. gibi sorunlara yol açabilecektir. Bunun önüne geçebilmek, yerel ölçekte güçlü bir şehir kamuoyu oluşturmakla ve ulusal ölçekte ise kır-kent bütünleşmesinin sağlanmasıyla mümkündür.

Doğal miras değerleri yanında, 8000 yıllık yerleşim tarihine ve buna paralel olarak kültürel miras değerlerine sahip olan Tarsus'ta, ekolojik açıdan önem taşıyan koruma alanları da mevcuttur. Bu alanlarda yapılaşmaya izin verilmemeli, söz konusu değerler ve alanlar, yaşanabilir kent vizyonu çerçevesinde şehrin turizm ve rekreasyon faaliyetlerine entegre edilmelidir.

Tarsus şehrinde doğal ortam unsurları ile şehir mekân organizasyonları arasındaki uyumsuzluk, bazı çevresel sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Şehirde ve yakın çevresinde yerleşim birimlerinde evsel, tıbbi ve endüstriyel katı atıklar, düzensiz şekilde depolanmakta veya vidanjörlerle sulama kanallarına ve kullanılmayan arazilere gelişigüzel boşaltılmaktadır. Tarsus'ta evsel ve endüstriyel atıkların geri dönüşümünü sağlayacak hatta enerji üretecek tesislerin bir an önce tesis edilmesi gerekmektedir. Mersin-Tarsus Organize Sanayi Bölgesi dışında diğer sanayi tesislerinde drenaj kanalları ile toplanan ve arıtılmadan alıcı ortama verilen atıksular nehir, deniz ve toprak kirliliğine neden olmaktadır. Bunlara ek olarak akaryakıt ve yıkama istasyonlarından kaynaklanan atık yağlar da kirliliğe yol açmaktadır. Nitekim Berdan Çayı'nda ağır metal kirliliği söz konusudur. Şehir merkezindeki sanayi tesislerinin bacalarına filtre takılmaması ve kış aylarında kalitesiz kömür kullanımı hava kirliliğine yol açmaktadır. Bunlar

yanında şehir merkezinin çevresindeki tarım alanlarında anızların yakılması, şehir ve yakın çevresinin ekolojisini olumsuz etkileyen nedenler arasındadır.

Tarsus şehrinin yaşanabilir bir yapıya kavuşması için, çevresindeki doğal ortam şartlarına uygun bir yerleşim düzenine sahip olması ve kentsel mekân organizasyonunun buna göre şekillenmesi gerekmektedir. Bu çerçevede, Tarsus şehri ve Tarsus Çayı Havzası hatta Mersin-Adana şehirlerini de kapsayacak doğal-beşerî ortam ıslah çalışmalarının yapılması gerekmektedir. İnterdisipliner bir bakış açısını ve işbirliğini gerektiren bu çalışmaların odak noktası, arazilerin kabiliyet sınıflarına uygun olarak kullanılması ve Mersin-Tarsus-Adana şehir ve kır mekân organizasyonlarının ekolojik bakış açısıyla şekillendirilmesi olmalıdır.

KAYNAKÇA

AKURGAL, E. (2008). *Anadolu Kültür Tarihi*. Ankara: TÜBİTAK.

ARDOS, M. (1995*). Türkiye Ovalarının Jeomorfolojisi Cilt 1*, İstanbul: Çantay Kitabevi.

ATALAY, İ. (2002). *Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri*, İzmir: Meta Basımevi.

ATALAY, İ. (2011). *Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası*, İzmir: Meta Basımevi.

BARROWS, H. (1923). "Geography As Human Ecology", *Annals of the Association of American Geographers*, 13 (1): 1-14.

BOZLAK, A. (2008). *Tarsus'un (Mersin) Beşeri ve Ekonomik Coğrafya Özellikleri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

ÇELİK, M. A., SÖNMEZ, M. E., (2012). Tarsus Şehrinin Zamansal Değişimi ve Yakın Çevresindeki Tarım Sahalarına Etkisinin Uzaktan Algılama ile İncelenmesi (1985-2011), *2. Tarsus Kent Sempozyumu 15-17 Kasım 2012*, 206-213.

ÇELİK, M. A., KARABULUT, M., (2013). "Yağış Koşullarının Antep Fıstığı (Pistacia vera L.) Biomas Aktivitesi ve Fenolojik Özelliklerine Etkisinin Uzaktan Algılama Verileri Kullanılarak İncelenmesi", *Türk Coğrafya Dergisi*, 60: 37-48.

DİNÇ, A. (2009*). Tarsus Çayı Havzası'nın Coğrafi Etüdü*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

ERİNÇ, S. (1953). "Çukurova'nın Alüvyal Morfolojisi Hakkında", *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 3-4: 149-159.

GÖNEY, S. (1976). *Adana Ovaları I*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Matbaası.

GÜLERSOY, A. E. (2013). "Farklı Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanılarak Arazi Örtüsü/Kullanımında Meydana Gelen Değişimlerin İncelenmesi: Manisa Merkez İlçesi Örneği (1986-2010)", *Turkish Studies*, 8 (8): 1915-1934

http://www.mgm.gov.tr. (Erişim Tarihi: 13.11.2013).

http://www.tuik.gov.tr. (Erişim Tarihi: 13.11.2013).

http://www.mersin.edu.tr. (Erişim Tarihi: 13.11.2013).

KARABULUT, M. (2006). "NOAA AVHRR Verilerini Kullanarak Türkiye'de Bitki Örtüsünün İzlenmesi ve İncelenmesi", *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 4 (1): 29-42.

KARABULUT, M., KÜÇÜKÖNDER, M., GÜRBÜZ, M. ve SANDAL, E. K. (2006). "Kahramanmaraş Şehri ve Çevresinin Zamansal Değişiminin Uzaktan Algılama ve CBS

Kullanılarak İncelenmesi", *4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri Bildiri Kitabı*, 1-8, İstanbul: Fatih Üniversitesi.

KARABULUT, M., SANDAL, E. K. ve GÜRBÜZ, M. (2007). "20 Kasım-9 Aralık Mersin sel felaketleri: Meteorolojik ve hidrolik açıdan bir inceleme", *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 10 (1): 13-23.

KARADAĞ, A. (2009). "Kentsel Ekoloji: Kentsel Çevre Analizlerinde Coğrafi Yaklaşım", *Ege Coğrafya Dergisi*, 18 (1-2): 31-47.

KÖROĞLU, V. (2008). *Tarsus'ta Çevre Sorunlarıyla İlgili Uygulamalı Bir Araştırma*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.

KHGM (1991). *İçel İli Arazi Varlığı*, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları İl Rapor No: 33, Ankara.

MERSİN VALİLİĞİ (2012). *Mersin İli Çevre Durum Raporu (2011)*, T.C. Mersin Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Mersin.

MYNENİ, R. B., KEELİNG, C. D., TUCKER, C. J., AARAR, G., & NEMANİ, R. R. (1997). "Increased Plant Growth in the Northern High Latitudes from 1981 to 1991", *Nature*, 386: 698-702.

ÖNER, E., HOCAOĞLU, B. ve UNCU, L. (2005). "Tarsus Ovasının Jeomorfolojik Gelişimi ve Gözlükule Höyüğü", *Türkiye Kuaterner Sempozyumu TURQUA-V, 2-5 Haziran, Bildiriler Kitabı*: 82-89.

ÖZBAY, Ö., GÖKSU, M. Z. L., ALP, M. T., SUNGUR, M. A. (2013). "Berdan Çayı (Tarsus-Mersin) Sedimentinde Ağır Metal Düzeylerinin Araştırılması", *Ekoloji Dergisi*, 22 (86): 68-74.

ÖZÇAĞLAR, A. (2005). "Türkiye'de Mülki İdare Bölümlerinin İdari Coğrafya Analizi", *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 3 (1): 1-25.

SANDAL, E. K. (2009). *Tarsus İlçesi'nin Beşeri ve İktisadi Coğrafyası*, Malatya: Özserhat Yayıncılık.

SÖNMEZ, M. E. (2011). "Adana Şehrinin Alansal Gelişimi ve Yakın Çevresinin Arazi Kullanımında Meydana Gelen Değişimler", *Türk Coğrafya Dergisi*, 57: 55-69.

SÖNMEZ, M. E. (2012). "Kızıltepe İlçesinde Bitkisel Ürün Deseninde Meydana Gelen Değişimler ve Olası Olumsuz Sonuçları", *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 10(1): 39-62.

TARSUS BELEDİYESİ, (2013). *Tarsus (Mersin) 1/1.000 Ölçekli Revizyon+İlave Uygulama İmar Planı Açıklama Raporu*, Tarsus.

TARSUS İLÇE TARIM MÜDÜRLÜĞÜ (2013). *Bitkisel ve Hayvansal Üretim İstatistikleri*, Tarsus.

ÜNLÜ, T. (2009). Kentsel Dönüşüm Sürecinin Tasarlanması: Tarsus Tarihi Ticaret Merkezi, *Planlama*, 3(4): 145-157.

YILDIRIM, Ü. ve KILIÇ, F. (2006). "Uzaktan Algılama Yöntemleri ile Afyonkarahisar'ın Şehirsel Gelişiminin İzlenmesi", *4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri Bildiri Kitabı*, 1-6, İstanbul: Fatih Üniversitesi.

YÜCEŞAHİN, M., BAYAR, R., ve ÖZGÜR, E. (2004). "Türkiye'de Şehirleşmenin Mekânsal Dağılışı ve Değişimi", *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 2(1): 23-39.