

# GSİ JOURNALS SERIE C: ADVANCEMENTS IN INFORMATION SCIENCES AND TECHNOLOGIES

*Volume: 1, Issue: 2, p. 1-15, 2019*

## COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ İLE UYGUN ARICILIK YERLERİNİN BELİRLENMESİ

Hazal YALÇIN<sup>1</sup>

Balca AĞAÇSAPAN<sup>2</sup>

Alper ÇABUK<sup>3</sup>

(Received 18.01.2019 Published 27.02.2019)

### Özet

Arıcılık, yaşantımızda oldukça önemlidir. Arıcılık, teknik ve biyolojik bilgilerin yanı sıra coğrafi ortamla ilişkili bir faaliyettir. İklim, flora ve topografya arıcılığı etkileyen önemli faktörlerdir. Türkiye'nin arıcılık potansiyeli oldukça yüksektir, fakat bu potansiyelden yeterince yararlanılmamaktadır. Bu bağlamda, çalışmada çalışma bölgesi olarak seçilen İzmir'in Karaburun, Urla ve Çeşme ilçelerinin kaynaklarının verimli kullanılabilmesi, kırsal kesimin kalkınması, kovan verimliliğinin artırılmasına yönelik, arıcılık potansiyelinin ortaya çıkarılması, en uygun arıcılık yerlerinin belirlenmesi ve ortaya çıkan ihtiyaç durumlarında uygun çözümler sunulması amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan Coğrafi Bilgi Sistemleri(CBS) teknikleri ile ağırlıklı çakıştırma analizi yapılarak İzmir ilinin Karaburun, Çeşme ve Urla ilçelerinin arıcılık için uygun yerlerinin belirlenmesi işlemi gerçekleştirilmiştir. Uygunluk haritası oluşturulurken yükseklik, eğim, bakı, flora, yağış, su kaynaklarına, yola ve yerleşime olan uzaklık faktörleri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda Karaburun, Urla ve Çeşme ilçelerinin arıcılık için uygun olan diğer alanların tespiti yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Coğrafi Bilgi Sistemleri, Uygunluk Analizi, Arıcılık

---

<sup>1</sup> Eskişehir Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı, hazalyalcin@eskisehir.edu.tr

<sup>2</sup> Eskişehir Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı, bagacsapan@eskisehir.edu.tr

<sup>3</sup> Eskişehir Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Restorasyon Anabilim Dalı, acabuk@eskisehir.edu.tr

### **Abstract**

Beekeeping is very important in our lives. Apiculture is an activity related to the geographical environment as well as technical and biological information. Climate, flora, and topography are important factors affecting beekeeping. Turkey has a very high potential for beekeeping, but this potential is not sufficiently utilized. In this context, the aim of this study is to make the use of Karaburun, Urla and Çeşme districts of Izmir, which are selected as the study area, to develop the rural areas, to increase the efficiency of the beehive, to reveal the beekeeping potential, to determine the most suitable beekeeping sites and to provide suitable solutions in the emergent needs. The weighted overlay analysis technique in Geographical Information Systems (GIS) was conducted to determine the suitable locations for beekeeping in Karaburun, Çeşme, and Urla districts of İzmir province. Elevation, slope, aspect, flora, rainfall; distance to water resources, roads, and settlements were used to produce the suitability map. Using the resultant map, the appropriate locations for the apiculture activities of the region were determined.

**Keywords:** Geographical Information Systems, Suitability Analysis, Beekeeping.

## 1. GİRİŞ

Arıcılığın tarihçesi insanların mağara hayatı yaşadığı on binlerce yıl öncesine kadar gitmektedir. M.Ö. 7000 yıllarına ait mağaralara çizilen resimler, çok eski tarihlere ait arı fosilleri ve benzeri tarihi buluntular bu görüşü doğrulamaktadır (“Arıcılık Gazetesi”, t.y.). İspanya’da (Valencia) Mesolithic dönemden kalma mağara resimlerinde petek, arı, bal ve insan figürlerine rastlanması, arı-insan ilişkisinin Mesolithic döneme kadar uzadığının göstergesidir. Eski Mısır’da da yaklaşık 4000 yıl önce arıcılığın yapıldığı bilinmektedir. Mısır firavunlarının mezarlarında bal ve balmumunun bulunması, bu görüşü desteklemektedir. Babiller balı hem gıda maddesi ve hem de ilaç olarak kullanmışlardır (Balcı, 1988).

Günümüz arıcılığına gelmesinde, 1787 yılında ana arının havada çiftleştiğinin tespiti, 1845 yılında arı üreme biyolojisinin izahı, 1851 yılında çerçevesi fenni kovanın keşfi, 1857 yılında temel petek kalıplarının bulunması, 1865 yılında bal süzme makinesinin icadı, 1882 yılında larva transfer yöntemiyle ana arı yetiştirme tekniğinin keşfi ve 1926 yılında ana arılarda yapay döllemenin bulunması gibi icatlar katkıda bulunmuştur (“Arıcılık Gazetesi”, t.y.).

Arıcılık, tüm dünyada yapılan en yaygın tarımsal faaliyetlerden birisidir. Bugün dünyada 56 milyon dolayında arı kovanı bulunmakta ve bunlardan 1,2 milyon ton dolayında bal üretilmektedir. Üretilen balın yaklaşık 1/4’ü ticarete konu olmakta ve dış satımın %90’ı 20 dolayındaki bal üreticisi ülkeden yapılmaktadır. Dünyanın en çok kovan varlığına (65 milyon) sahip ve bal üreten (211 bin ton) ülkesi Çin’dir. (Tope-Kaygın ve Yıldız, 2006, p.65)

Balın dışında arı sütü, balmumu, propolis, polen gibi arılardan elde edilen ürünler dünya ticaretinde yer almaktadır. Ayrıca tarımı gelişmiş ülkelerde arıcılık bitkisel üretimde miktar ve kalitenin artırılması amacıyla yapılmaktadır (Tope-Kaygın ve Yıldız, 2006, p.65).

Dünya üzerindeki bitkilerin %70’inin polinasyonu arılar tarafından sağlanmakta, gerçekleşen polinasyonun %80’inden fazlası da bal arılarınca yapılmaktadır (Özbilgin, 1999). Bu nedenle arıların böceklerle tozlaşan bitkilerin üremesindeki rolü çok önemlidir (McGregor, 1976). Tozlaşmaya sağladıkları katkı ile sürdürülebilir çevre olgusunda oldukça önemli yere sahip olan balarılar, modern tarımda birinci derece tozlaştırıcı olarak kabul edilmektedirler (Kekeçoğlu, Rasgele, Acar ve Hayırsever, 2013).

Balarısı da dahil olmak üzere, arıların direkt yararları ve kültür bitkilerinde tozlaşmayı gerçekleştirmelerinin de ötesinde, belki de en önemli işlevleri, doğada çeşitli yabancı bitkilerin tozlaşmasını yaparak birçok bitki türlerinin soylarını devam ettirmeleri, yeryüzüne yayılmalarının sağlanması ve bu bitkilerle topluluk oluşturan diğer bitkilerin de yaşamalarına yardımcı olmaları ve nihayet, bu bitkileri gıda ve barınak veya yuva yapma yeri olarak kullanan değişik gruplara mensup binlerce hayvanın yaşamlarını sürdürmelerine olanak hazırlamalarıdır. Biyolojik çeşitliliğin

devamını sağlarken, erozyonun önlenmesi gibi, özellikle ülkemiz için hayati önem arz eden bir işlevi yerine getirmektedirler (Özbek, 2002).

Türkiye’de arıcılık, çok eski yıllardan beri bir gelenek olarak yapıla gelen bir sosyoekonomik faaliyettir. Türkiye sahip olduğu 4 milyon dolayındaki kovan varlığı ve 63 bin ton dolayındaki bal üretimi ile dünyada 3. ve 4. sıralarda yer alarak hem kovan varlığı hem de bal üretimi bakımından dünyanın en önemli ülkeleri arasındadır (“Türkiye’de Arıcılık”, 2010). Fakat istatistiklere bakıldığında ülkemizin sahip olduğu mevcut arıcılık potansiyelinden yeteri kadar faydalanamadığı ortaya çıkmaktadır.

Arıcılık, teknik ve biyolojik bilgilerin yanı sıra coğrafi ortamla da doğrudan bağlantılıdır. Flora, yerleşim alanlarına uzaklık, topografya, iklim, hidrografik durum ile arıcılık arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Yazları serin veya çok sıcak geçen bölgeler ile bütün yıl yağışlı ve rüzgârlı alanlarda arıcılık yapmak hemen hemen imkânsızdır. Arıların, yapılan deneylerde 29-33°C arasında çok faal oldukları bilinmektedir. 10°C’nin altındaki ve 36°C’nin üzerindeki sıcaklık dereceleri arıların faaliyetlerini durdurur. Bal arıları, 10°C civarında uçuş yeteneklerini kaybetmeye başlarlar ve 7°C ise tamamıyla hareketsizleşirler (Öder, 1989). Arılar için flora bir ham maddedir. Arıcılık Kuzey Yarı Küre’de 64. enleme kadar yapılabilmeyle beraber, yeryüzünde genellikle Akdeniz ülkeleri iklim ve flora bakımından son derece uygun şartlara sahiptir. Diğer yandan Akdeniz ülkelerinde kışların ılık geçmesi arıcılığı bu bölgelerde daha da kolaylaştırmıştır (Çağlıyan, 2015). Vejetasyon çeşitliliği, çiçeklenme süresi, kısa mesafelerde yükseltinin artması ve çiçeklenme dönemlerinde farklılığın meydana gelmesi gibi topografik şartlar arıcılık üzerinde etkilidir. Arıların fayda sağlaması için arıcılık yapılacak yerin etrafında temiz bir su kaynağının bulunması gereklidir. Arı kovanları için yer aranırken, rüzgara açık olmayan ve güneşe direk maruz kalmayan yerler ile dolu ve yağmur şeklindeki yağışların olmadığı yerler tercih edilmelidir.

Bunların dışında beşeri olaylar da arıcılığı etkilemektedir. Örneğin; gürültülü ya da tozlu yol ve şehir yakınları, çimento fabrikaları gibi tozlu ve zehirli atıkları olan fabrika yakınları arıcılık için uygun değildir (Tuncel, 1992).

Türkiye bölgeler bazında incelendiğinde Ege bölgesinin kovan sayısı bakımından ilk sırada yer aldığı görülmektedir (Tablo 1.1).

**Tablo 1.1.** Türkiye'nin bölgelere göre arı kovan sayısı bal ve balmumu üretimi (2013)

BÖLGELER	Kovan Sayısı	Bal Ürt.(ton)	Balmumu Ürt.(ton)
Ege Bölgesi	1.378.520	20.044	990
Karadeniz Bölgesi	1.343.537	21.495	710
Akdeniz Bölgesi	1.175.000	19.767	1008
Doğu Anadolu Bölgesi	1.039.874	11.169	466
Marmara Bölgesi	718.458	7.743	410
İç Anadolu Bölgesi	533.087	5.444	443
G. Doğu Anadolu Böl.	452.747	6.066	214

**Kaynak:** TÜİK

İklim ve flora çeşitliliğinin fazla olduğu kıyı bölgeleri kovan sayısı ve bal üretimi bakımından ilk sıralarda yer almaktadır (Tablo 2).

**Tablo 1.2.** Türkiye'de bölgelere göre kovan başına düşen bal miktarı (2013)

BÖLGELER	Kovan Başına Düşen Bal Miktarı (Kg)
Akdeniz Bölgesi	16,8
Karadeniz Bölgesi	15,9
Ege Bölgesi	14,5
G. Anadolu Bölgesi	13,3
Doğu Anadolu Bölgesi	10,7
Marmara Bölgesi	10,7
İç Anadolu Bölgesi	10,2

**Kaynak:** TÜİK

İstatistiklerle de gözlemlendiği gibi ülkemizde arıcılık potansiyeli tam olarak değerlendirilememektedir. Arıcılık potansiyelinin kullanılabilmesi için uygun coğrafyanın seçilmesi önemlidir. Bu bağlamda, arıcılık için uygun alanların tanımlanması gibi karar verme süreçlerinde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) karar vericilerin optimal karar almalarında fayda sağlayan bir araçtır. CBS, mekânsal ve mekânsal olmayan verilerin toplanmasını, saklanmasını, analiz edilmesini, analiz sonuçlarının görselleştirilmesini, paylaşılmasını sağlayan bir bilgi teknolojisidir. Literatürde arıcılık faaliyetleri ile ilgili dünyada ve Türkiye'de CBS tekniklerini kullanarak yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Amiri ve Sharif (2012), İran'da Vahregan sulak alanında yaptıkları çalışmalarında Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) yaklaşımını kullanarak coğrafi bilgi sistemlerine (GIS) dayalı arazi uygunluk analizine çoklu arazi kullanım kavramını dahil etmiştir. Çalışmada, arıcılık üzerindeki etkin

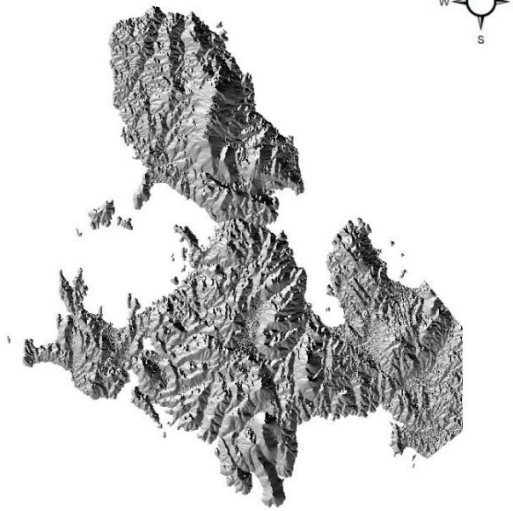
çevresel faktörler ve bitki örtüsü parametreleri, her harita katmanının bir alternatifini temsil etmesi için CBS içerisinde harita katmanları olarak tanımlanmıştır. Abou-Shaara ve ark. (2013), CBS aracını zorlu çevre koşullarında bal arılarının yönetimi için uygun bir harita oluşturmak amacıyla kullanmıştır. Arıcılığa etki eden en önemli faktörler uygunluk haritasının mekansal analizine dahil edilmiştir. Veri setleri beş katmandan oluşmuştur; sıcaklık, nem, bitki örtüsü, arazi örtüsü ve su kaynakları. Uygunluk haritası, yaz mevsiminin sert çevre koşullarında bal arılarını korumak için arıcılara uygun bölgelere rehberlik etmekle birlikte genel uygunluk haritaları oluşturmak için bir rehber olarak da kullanmıştır. Çağlayan(2015)'in CBS ile Bitlis ilinde gerçekleştirdiği çalışması ile arıcılık için uygun alanların tespit edildiği çalışmalara örnek teşkil etmektedir.

Bu çalışmada çalışma bölgesi olarak seçilen İzmir'in Karaburun, Urla ve Çeşme ilçelerinin kaynaklarının verimli kullanılabilmesi, kırsal kesimin kalkınması, kovan verimliliğinin artırılmasına yönelik, arıcılık potansiyelinin ortaya çıkarılması, en uygun arıcılık yerlerinin belirlenmesi ve ortaya çıkan ihtiyaç durumlarında uygun çözümler sunulması amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

En uygun arıcılık yerlerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışma İzmir'in Karaburun, Çeşme ve Urla ilçelerinde gerçekleştirilmiştir. Seçilen bölge sosyal, çevresel, topografik kriterler kapsamında değerlendirilmiştir. Bu bağlamda Çok Ölçütlü Karar Analizleri (ÇÖKA) olarak adlandırılan yöntemlere dayanılarak optimum sonuca ulaşılması amaçlanmıştır. Genel çerçevede bakıldığında uygunluk analizleri; yükseklik, eğim, atmosferik şartlar, arazinin topografik özellikleri ve meteorolojik şartlar gibi kriterleri içermektedir (Wang, Hall, Subaryono, 1990; Joerin, Theriault ve Musy, 2001; Yu, Chen, Wu ve Khan, 2011; Zolekar ve Bhagat, 2015).

ÇALIŞMA ALANI



Şekil 2.1. Çalışma alanı İzmir İli Karaburun, Çeşme ve Urla ilçe sınırları

## 2.1. Materyal

Çalışmanın materyalleri yazılım, Şekil 2.1’de görülen çalışma alanına ait veri kaynakları ve literatürdür. Yapılan haritalandırmalar ArcGIS yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Veri kaynakları Tablo 2.1’de görüldüğü gibidir.

**Tablo 2.1.** Veri Kaynakları

Veri Adı	Veri Kaynağı
DEM	Radarsat
Yağış	MGM
Flora	CORINE 2012
Su kaynaklarına Uzaklık	Eskişehir Teknik Üniversitesi, Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü
Yerleşime Uzaklık	Eskişehir Teknik Üniversitesi, Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü

## 2.2. Yöntem

Çalışmada CBS ortamında ağırlıklı çakıştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan ağırlıklar, Ceylan ve Sarı (2017) ’nın Konya ilinde en uygun arıcılık yerlerinin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmadan alınmıştır.

*Ağırlıklı çakıştırma (Weighted Overlay aracı)*, uygunluğu modelleme yöntemlerinden biridir. Birden fazla raster katmanın birbirlerine göre ve kendi içlerinde olmak üzere ağırlıklandırılması daha sonra da üst üste bindirilmesi ile yeni bir katman elde edilir. Bu katmanda değerlendirme sonucu belirlenmiş olan kriterlere uygun olan ve olmayan alanlar yer alır. Ağırlıklı çakıştırma aracı, genel yer seçimi analiz sürecindeki birkaç adımı tek bir araç içinde uygulamaya olanak sağlar. Araç aşağıdaki adımları birleştirir:

- Girdi Raster’ larındaki değerleri ortak bir değerlendirme ölçeğine veya uygunluğuna, riskine veya benzer bir birleştirici ölçeğe göre yeniden sınıflandırır.
- Raster’ ın önem derecesi ile her bir giriş Raster’ ının hücre değerlerini çarpar.
- Çıktı Raster’ ını üretmek için ortaya çıkan hücre değerlerini ekler.

Çeşitli türde verinin birlikte değerlendirilebilmesi için, yeniden sınıflandırılma işlemi yapılır.



Her bir raster katmanı önemi veya yüzde etkisine göre ağırlıklandırılır. Atanan değerlerin toplamı 100'e eşit olmalıdır. Etkiler yalnızca tamsayı değerleri ile belirtilir. Ondalık değerler en yakın tam sayıya yuvarlanır (web 16).

Çalışmada kullanılan veriler belirlenirken literatürde yer alan çalışmalara dayanarak, arıcılık faaliyetleri için gerekli olan koşullar ve beklentiler gözetilerek gerçekleştirilmiştir. Topografik, çevresel, meteorolojik ve ekonomik anlamda gereksinimler belirlenerek optimum değerlere ulaşılması amaçlanmıştır. Tablo 2.2' de çalışmada yer alan kriterler yer almaktadır.

**Tablo 2.2.** Kriter tablosu

<b>Flora</b>	Arıcılık faaliyetlerinde en önemli kriterlerden birisi bölgenin florasıdır. Bölgedeki flora çeşitliliği arının verimini ve balın kalitesini doğrudan etkilemektedir. (web6) (web7; web8; web9; web10; web11)
<b>Yağış</b>	Florada, bitki örtüsünün yoğunluğunda ve çeşitliliğinde aynı zamanda bitkilerin çiçeklenme sürelerinde etkili bir faktördür. Uygunluk değerinin hesaplanmasında kullanılması gerekmektedir. (web12; web13; web14)
<b>Yükseklik</b>	Çalışma bölgesinin yüksekliği meteorolojik şartların belirlenmesinde ve bölgenin flora oluşumunda önemli bir etkidir. Bu nedenle çalışma alanına göre maksimum yükseklik değeri belirlenmelidir.
<b>Eğim</b>	Yükseklik ve topoğrafya ile bağlantılı olan eğim, arıcılığı etkileyen bir kriterdir. Yükseklik kriteri ile birlikte değerlendirilmelidir.
<b>Bakı</b>	Kovanların yönü doğu ve güney doğrultuları arasındaki açı üzerinde olmalıdır. Yapılan bu düzenleme, sabah güneşinin kovan uçuş deliklerine erken saatte vurmasını ve böylelikle arıları uçuşa zorlamasını sağlar. Günün çok sıcak olduğu dilimlerde ise uçuş deliği üzerine gölge düşmesini sağlamaktadır. Yön kriteri bal arılarının aktivitelerinde ve üretimlerinde önemli bir yere sahiptir.(web15)
<b>Su kaynaklarına uzaklık</b>	Arıcılık şüphesiz çevresel koşulların önemli olduğu bir üretim tarzıdır. Temiz ve berrak hava ve su kaynakları olması arıcılığın sağlıklı yürütülmesi için başat koşuldur (Dinç, s. 1154, 2013). Bunlardan birkaçı arıların yaşamları, üretilmeleri, kovan serinletmesi, katı gıdaların yumuşatılması ve stres yaşamadan verimli çalışabilmeleri için yaz kış temiz su kaynaklarına ihtiyaçları vardır.
<b>Yol ve yerleşime uzaklık</b>	Arıcılık yapılacak bölge olarak belirlenen alanların yol ve yerleşim bölgelerinden uzak olması, hava kirliliği, endüstriyel atıklar gibi çevresel faktörlerin olumsuz etkilerinden korunmak için gereklidir.

Kriterlerin veri aralıkları 30 Kasım 2011 tarihli ve 28128 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Arıcılık Yönetmeliğine göre belirlenmiştir.

### 3. BULGULAR

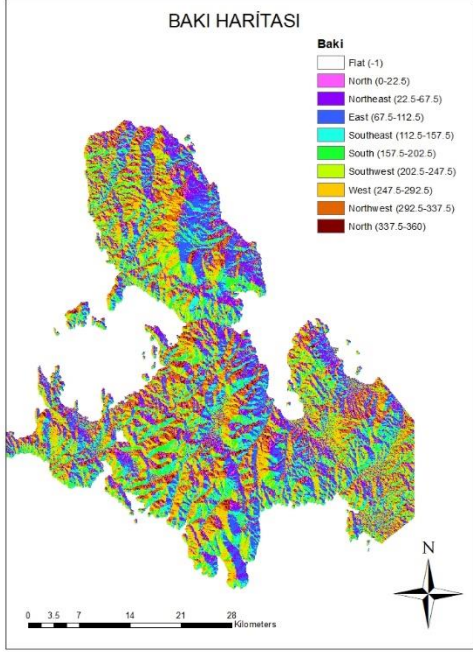
Yapılan analizler sonucunda ağırlıklı çakıştırma yöntemi ile İzmir'in Karaburun yarımadası, Urla ve Çeşme ilçelerinde uygun arıcılık yerlerinin belirlenmesi aşamasından



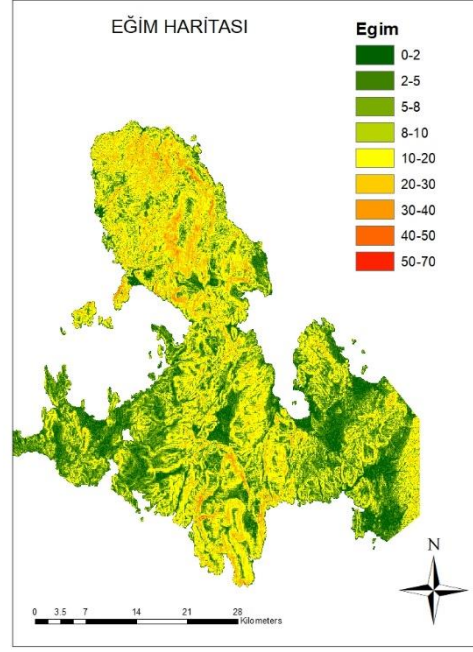
önce haritaların oluşturulmasında birçok aşama uygulanmıştır. DEM verisinden yükseklik, eğim, bakı katmanları türetilmiştir. Alansal yağış katmanı, noktasal yağış verilerinden konumsal enterpolasyon ile türetilmiştir. Ağırlıklı çakıştırma analizi için katmanların Raster veri olması gerektiğinden vektör formatta olan veriler Raster formata dönüştürülmüştür. Çakıştırma analizinde Raster verilerin piksel değerleri önemli olduğundan, Raster katmanların ideal olarak aynı hücre boyutuna sahip olmaları istenmektedir. Bu sayede çözünürlük ile ilgili bir problem yaşanmaması amaçlanmıştır. Girdi katmanları uygun şekilde sınıflandırılmış ve çakıştırma analizinde kullanılabilmesi için puanlama yapılarak tekrardan sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma ve puanlama işlemleri yapılırken literatürden faydalanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan, 1' den 9'a kadar olan önem derecelendirmesi her bir sınıf aralığı belirlendikten sonra ilgili sınıf değerlerine atanmıştır. Arıcılık için en önemli olan sınıf aralıklarına 9, en önemsiz olan sınıflara ise 1 değeri verilmiştir. Göreceli olarak ara değerler ise önem derecesine göre sınıflandırılmıştır. Bu kapsamda en önemli nokta, her bir kriter için belirlenen sınıf aralıkları ve puan değerleri çalışma bölgesine göre verilmiştir.

Yükseklik, eğim ve su kaynaklarına olan uzaklık girdileri, yerleşim yerlerine uzaklık, yola olan uzaklık ve yağış ile ters orantılı puanlanmıştır.

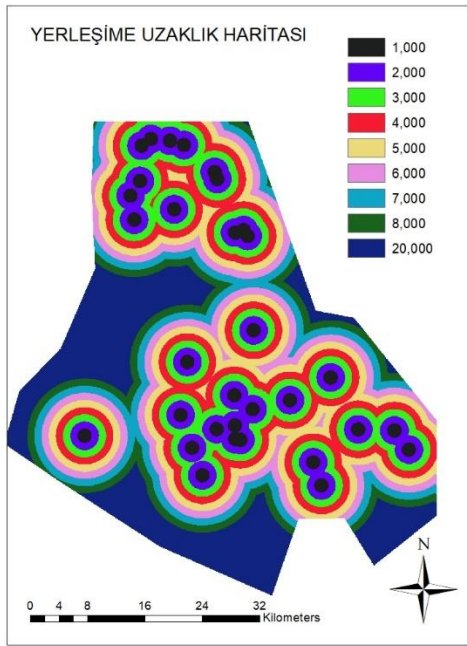
Son olarak da ağırlıklı çakıştırma analizi sonucunda elde edilen uygunluk haritası değerlendirilmiş ve risk sınıflaması yapılmıştır. Raster katmanlar üzerine uygulanan ağırlıklı çakıştırma analizi sonucunda oluşturulan uygunluk haritası (Şekil 3.6) bölgedeki arıcılık için uygun yerleri gösterir. Uygunluk seviyesi dokuz alt grup olarak gösterilmiştir. Uygunluk haritasında mavi renkli alanlar en uygun bölgeler, sarı ve yeşil renkli yerler orta derecede uygun, kırmızı renkli kısımlar ise arıcılık için uygun olmayan alanları temsil etmektedir.



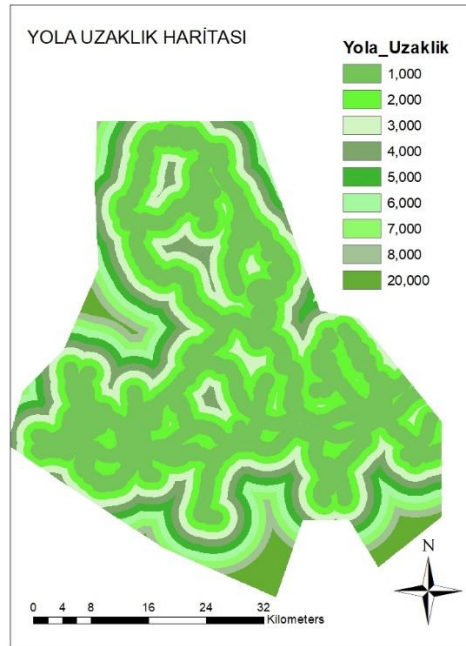
Şekil 3.1. Bakı haritası



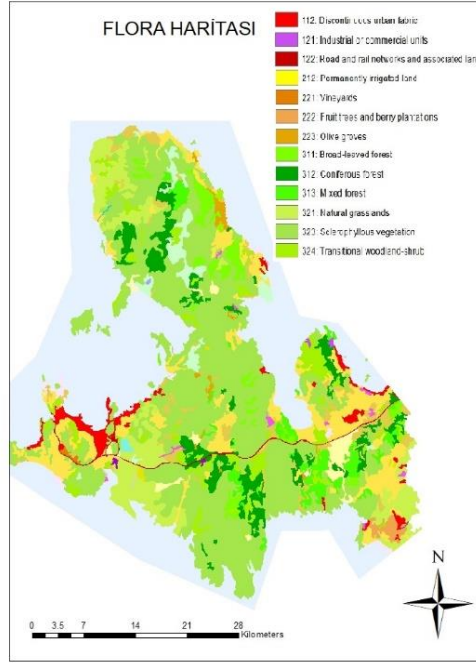
Şekil 3.2. Eğim haritası



Şekil 3.3. Yerleşime uzaklık haritası



Şekil 3.4. Yola uzaklık haritası



Şekil 3.5. Flora haritası

Tablo 3.1. Kriter sınıf aralıkları ve önem derecelerinin atanması

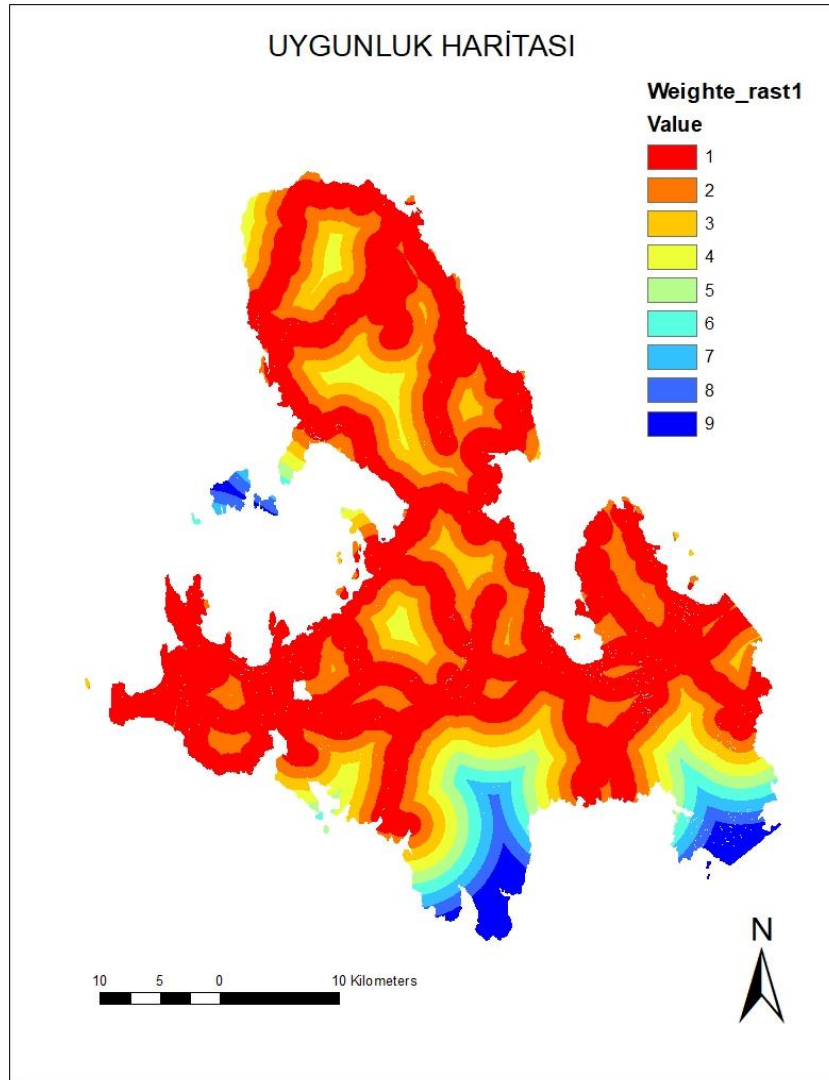
Kriterler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Flora	Şehir	Tarımsal	-	Seyrek Bitkiler	-	-	Meralar	Doğal Bitki Alanları	Ormanlar
Yağış	250	300	350	400	450	500	550	600	650
Yükseklik	3410<	3100-3410	2900-3100	2600-2900	2300-2600	2000-2300	1500-2000	600-1500	600>
Eğim	50-71	40-50	30-40	20-30	10-20	8-10	5-8	2-5	0-2
Bakı	Kuzey	K.Doğu-K.Batı	-	-	Batı	-	-	G.Doğu-G.Batı	Güney
Su kaynak.	8000>	8000	7000	6000	5000	4000	3000	2000	1000
Yerleşim	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	8000<
Yollar	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	8000<

Kriter haritalarının oluşturulmasının ve önem derecelerinin atanmalarının ardından Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHY) gibi ÇÖKV metotları ile kriterlerin ne kadar ağırlıklarının olması gerektiği uzman görüşlerinden elde edilerek karşılaştırma matrisinde her bir kriterin diğeri ile karşılaştırılmasında kullanılacak değerlerin buna göre belirlenmesi gerekmektedir. Çakıştırmada kullanılan ağırlıklar konu ile ilgili uzman görüşü barındıran bir çalışma örneği olan Ceylan ve Sarı (2017) 'nın çalışmasından temin edilmiştir. Tablo 5 'de karşılaştırma matrisi elemanları gösterilmektedir.

Arıcılık için en uygun yerlerin belirlenmesi ise her bir kriterin belirlenen ağırlıklar oranında toplanması ile elde edilmektedir.

Uygunluk Değeri = (Baki \* 0.120) + (Yükseklik \* 0.100) + (Flora \* 0.440) + (Yollar \* 0.039) + (Su kaynakları \* 0.146) + (Yerleşim \* 0.033) + (Eğim \* 0.044) + (Yağış \* 0.076)

Hesaplama sonucunda uygunluk haritası oluşturulmuştur.



Şekil 3.6. Uygunluk haritası

### 3. SONUÇ VE ÖNERİLER

İzmir'in Karaburun, Urla ve Çeşme ilçelerinin kaynaklarının verimli kullanılabilmesi, kırsal kesimin kalkınması, kovan verimliliğinin artırılmasına yönelik, arıcılık potansiyelinin ortaya çıkarılması, en uygun arıcılık yerlerinin belirlenmesi ve ortaya çıkan ihtiyaç durumlarında uygun çözümler sunulmasının amaçlandığı bu çalışmada, yapılan analizler sonucunda Karaburun, Urla ve Çeşme ilçelerinin arıcılık için çok uygun olmadığı tespit edilmiştir fakat çalışma bölgesinde arıcılık için uygun olan diğer alanların tespiti yapılmıştır. Etkili bir mekânsal analiz aracı olan CBS'nin arıcılık uygulamasında örneklenmesinin bir diğer amaç olduğu bu çalışmada, ilgili konunun aynı metot ile farklı bir coğrafi alan için yapılan ve uzman görüşüne dayanarak kriter ağırlıkları belirlenen bir çalışmadan temin edilmesi uygun görülmüştür. Daha sonra yapılacak çalışmalarda ilgili uzmanlara danışılarak Karaburun yarımadası için özgün ağırlıkların belirlenmesi daha uygun olacaktır.

Arıcılık yerlerinin belirlenmesi çalışmalarında ilgili kriter sayısının artması uygunluk haritasının daha detaylı olmasına büyük katkı sağlayacaktır. Bölgenin iklim koşullarını, topografik özelliklerini ve meteorolojik şartlarının tamamının eklenmesi ile daha hassas uygunluk haritalarının üretilebilmesi mümkün hale gelecektir. Bu sayede ülkemizin arıcılık potansiyelinin tam olarak kullanılabilmesi, kırsal kalkınmanın sağlanması, biyolojik çeşitliliğin devamını sağlarken erozyonun önlenmesi, arıların üremelerindeki artış sağlanarak çeşitli yabancı bitkilerin tozlaşmasını ve birçok bitki türlerinin soylarını devam ettirmelerini, bu türlerin yeryüzüne yayılmalarının sağlanması ve bu bitkilerle topluluk oluşturan diğer bitkilerin de yasamalarına yardımcı olmalarını sağlanabilecektir.

### KAYNAKÇA

- Abou-Shaara H. F., Al-Ghamdi A. A. ve Mohamed A. A. (2013). A Suitability Map for Keeping Honey Bees Under Harsh Environmental Conditions Using Geographical Information System. *World Applied Sciences Journal* 22(8), 1099-1105.
- Amiri ve Sharif (2012). Application of geographic information systems in landuse suitability evaluation for beekeeping: A case study of Vahregan watershed (Iran) *African Journal of Agricultural Research* Vol. 7(1), 89-97.
- Arıcılığın Tarihçesi ve Gelişmesi (t. y.) Erişim Adresi: <http://www.aricilikgazetesi.com.tr/aricilik/>
- Balcı, F., 1988, Arıcılık, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Mesleki Yayınlar Dairesi Yay. No: 10, Ankara.
- Çağlıyan, A., (2015). Bitlis ili'nde arıcılık faaliyetleri. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 30, 1-25.
- Diñç, M. (2013). Anadolu sahasında arıcılık ve bal üretimi çerçevesinde gelişen inanç ve gelenekler konusunda bir inceleme. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(9), 1149-1156.
- Evren, R. (1992). *Yönetimde Karar Verme*. İstanbul: İstanbul, Teknik Üniversite Matbaası.



- Joerin, F., Theriault, M., and Musy, A. (2001). Using gis and outranking multi-criteria analysis for land-use suitability assesment. *Int. J. Georg. Infirm. Sci.* 15(2), 153-174.
- Kekeçoğlu, M., Rasgele, P.G., Acar, F. ve Hayırsever, F. (2013). İlköğretim öğrencilerinde bal arısının çevre ve toplum için önemi hakkında farkındalık yaratılması. *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(1), 60-78.
- McGregor, S. E. (1976). *Insect pollination of cultivated cropplants*. Agriculture Handbook No. 496. United States Department of Agriculture, Washington DC., s. 93–98.
- Öder, E. (1989). Bal arılarının beslenmesi. İstanbul: Hasat Yayıncılık
- Özbilgin, N. (1999). Bitkisel Üretimde Tozlaşma ve Tozlaşmada Arıların Rolü ve Önemi. *Menemen-İzmir, ETAE Polinasyon Projesi*, 18 Şubat 1999.
- Toper-Kaygın ve Yıldız (2006). Bartın Yöresi Bal Arısı (*Apis Mellifera L.*) (Hymenoptera, Apidae) Zararlıları ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi , 8(10), 64-73. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/470999> (16.01.2019)
- Türkiye’de Arıcılık Sektörü (2010, Ekim) Inter Link Erişim adresi : <https://www.interlink.com.tr/kurumsal/haber-detay/turkiyede-aricilik-sektoru>
- Wang, F., Hall, G.B., Subaryono (1990). Fuzzy information representation and processing in conventional GIS software: data base design and applications. *Int. J. Geogr. Inform. Syst.* 4(3), 261-283.
- Yu, J., Chen, Y., Wu, J., and Khan, S. (2011). Cellular automata-based spatial multi-criteria land suitability simulation for irrigated agriculture. *Int. J. Georg. Infirm. Sci.* 25(1), 131-148.
- eZolekar, R.B. and Bhagat, V.S. (2015). Multi-criteria land suitability analysis for agriculture in hilly zone: Remote sensing and gis approach. *Computers and Electronics in Agriculture*, 118, 300-321.
- Web 6 : <http://www.ibb.gov.tr/trb/TR/kurumsal/Birimler/VeterinerHizmetleriMd/Documents/AriYetistiriciligiEgiti mi/ArilikYerininSecimi.pdf>
- Web 7 : <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Tebliğler/Bal%20Ormanlar%C4%B1%20%C4%B0%C5%9Fletilmesi%20ve%20Y%C3%B6netilmesi.pdf>
- Web 8 : [http://www.tarimkutuphanesi.com/ARI\\_YETISTIRICILIGI\\_00360.html](http://www.tarimkutuphanesi.com/ARI_YETISTIRICILIGI_00360.html)
- Web 9 : [https://www.researchgate.net/publication/321803925\\_SIVEREK'TE\\_SANLIURFA\\_ARICILIGIN\\_GELISIMI\\_VE\\_ARICILIK\\_FAALİYETLERI](https://www.researchgate.net/publication/321803925_SIVEREK'TE_SANLIURFA_ARICILIGIN_GELISIMI_VE_ARICILIK_FAALİYETLERI)
- Web 10 : [http://fka.gov.tr/sharepoint/userfiles/Icerik\\_Dosya\\_ekleri/FKA\\_ARASTIRMA\\_RAPORLARI/B%C4%B0NG%C3%96L%20ARICILIK%20RAPORU.pdf](http://fka.gov.tr/sharepoint/userfiles/Icerik_Dosya_ekleri/FKA_ARASTIRMA_RAPORLARI/B%C4%B0NG%C3%96L%20ARICILIK%20RAPORU.pdf)
- Web 11 : <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/231260>
- Web 12 : <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/231260>
- Web 13 : [https://www.researchgate.net/publication/305950938\\_Tarimsal\\_Ekosistemde\\_Arilarin\\_Onemi\\_The\\_Importance\\_of\\_Bees\\_in\\_Agricultural\\_Ecosystems](https://www.researchgate.net/publication/305950938_Tarimsal_Ekosistemde_Arilarin_Onemi_The_Importance_of_Bees_in_Agricultural_Ecosystems)

Yalçın, H., Ağaçasapan, B. & Çabuk, A. (2019). Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Uygun Arıcılık Yerlerinin Belirlenmesi. *GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies*, 1 (2): 1-15.

Web 14 :

[https://www.researchgate.net/publication/321803925\\_SIVEREK'TE\\_SANLIURFA\\_ARICILIGIN\\_GELISIMI\\_VE\\_ARICILIK\\_FAALİYETLERI](https://www.researchgate.net/publication/321803925_SIVEREK'TE_SANLIURFA_ARICILIGIN_GELISIMI_VE_ARICILIK_FAALİYETLERI)

Web 15 : <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/330889>

Web 16 : <http://blog.esriturkey.com.tr/2018/06/05/weighted-overlay-araci-ile-yer-secim-sureclerinde-konumun-gucunu-kullanarak-etkili-kararlar-verin/>