

GSJ JOURNALS SERIE C: ADVANCEMENTS IN INFORMATION SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Number: 1, Issue: 1, p. 51-65, 2018

İZMİR İLİ ÜZERİNDEKİ OLASI ETKİLERDEN DOLAYI OLUŞAN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ YARDIMIYLA MODELLENMESİ¹ MODELLING OF CLIMATE CHANGE CAUSED BY POSSIBLE EFFECTS ON İZMIR PROVINCE WITH THE HELP OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS

Anıl Can Birdal²

Engin Korkmaz³

Gökhan Erşen⁴

(Received 26.05.2018 Published 25.07.2018)

Özet

İklim Dünya üzerinde yaşamın var olmasını sağlayan en önemli etkenlerden biridir. İklim, canlı ve cansız bütün varlıklar üzerindeki etkisinden dolayı tarih boyunca birçok bilim insanı tarafından incelenmiştir. Araştırmacılar iklimi oluşturan parametreleri (sıcaklık, yağış, nem güneşlenme süresi, rüzgâr, evapotranspirasyon vb.) farklı yöntemlerle birlikte kullanarak birçok iklim sınıflandırma yöntemleri ortaya koymuştur. Bu sınıflandırmaları ortaya koyarken farklı ölçütleri dikkate almışlar ve bu ölçütlere göre farklı sınıflandırma indisleri ortaya çıkarmışlardır. Sınıflandırmalarla alakalı birçok formül mevcuttur. Bu formüllerin bazıları kısa ve basit, bazıları çok uzun ve karmaşıktır. Araştırmacılar bu formülleri kullanarak farklı bölgelerde farklı iklim tipleri ortaya çıkarmışlardır. Çalışmada iki ayrı iklim sınıflandırma yönteminin kullanılması ile Türkiye Meteoroloji Genel Müdürlüğü veri tabanından alınan 1980-2011 arasındaki meteorolojik verilerinin dönemler halinde incelenmiş, belirlenen sınıflandırma yöntemlerine göre düzenlenmiştir. Düzenlenen veriler coğrafi bilgi sistemleri yazılımları yardımı ile De Martonne ve Erinç sınıflandırma formüllerine uygun şekilde işleme konulmuş ve çalışma alanı olarak seçilmiş olan İzmir ilinin iklim değişikliği modellenmesi gerçekleştirilmiştir. Böylelikle 1980-1989 ve 2006-2011 yılları arasında İzmir ilinde gösterilen iklim değişiklikleri tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Coğrafi Bilgi Sistemleri, De Martonne İklim Sınıflandırması, Erinç İklim Sınıflandırması, İklim Değişikliği, İklim Modellemesi

...

¹ "Uzaktan Algılama ve CBS Stüdyosu Atlası 2017-2018 Dönemi" Sayfa 95-111 (Lambert Publications) yayınlanmış aynı isimli kitap bölümünden derlenmiştir.

² Cumhuriyet University, Department of Geomatic Engineering, anilcanbirdal@gmail.com

³ Anadolu University, Research Institute of the Earth and Space Sciences, enginkorkmaz83@hotmail.com

⁴ Anadolu University, Eskişehir Vocational School, gokhanersen@anadolu.edu.tr

Birdal, A.C., Korkmaz, E. & Erşen, G. (2018). Modelling of Climate Change Caused by Possible Effects on Izmir Province with The Help of Geographical Information Systems. GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies, 1 (1): 51-65

Abstract

Climate is one of the most important factors that enable the existence of life on Earth. The climate has been studied by many scientists throughout the history for its influence on all living and non-living beings. Researchers have used climatological parameters (temperature, humidity, rainfall, sunshine duration, evapotranspiration etc.) with different methods and created a variety of methods. When putting these classifications into consideration, they have taken different criteria into account and have produced different classification indices according to these criteria. Some of these formulas are short and simple, some are very long and complex. Using these formulas, researchers have developed different climatic types in different regions. Using two separate climate classification methods, in this study, meteorological data from 1980-2011, which was taken from Turkish State Meteorological Service data service, were examined periodically and arranged according to determined classification methods. The data were processed in accordance with De Martonne and Erinç classification formulas with the help of geographical information systems software and the model of climate change of İzmir province which was chosen as the study area has been realized. Thus, the climate changes shown in İzmir province between 1980-1989 and 2006-2011 time periods have been determined.

Keywords: Climate Change, Climate Modelling, De Martonne Climate Classification, Erinç Climate Classification, Geographical Information Systems

1. GİRİŞ

İklim geniş alanlarda, uzun zaman boyunca gözlenen hava olaylarının (sıcaklık, yağış, nem, basınç, rüzgâr) ortalamasıdır. Hava durumu ise daha küçük alanlarda kısa zaman içinde görülen hava olaylarıdır. Tanımlardan da anlaşılacağı gibi iklimin hava durumundan farkı geniş alanı kapsamaması (Türkiye iklimi, Akdeniz Bölgesi İklimi, Marmara Bölgesi iklimi. vb.) ve uzun süre gözlemlenmesi (Bu süre yeterli veri varsa 30 yıl) söz konusudur. İklimi oluşturan; sıcaklık, yağış, nemlilik, basınç ve rüzgâr gibi çeşitli parametreler bulunmaktadır. Bu parametreler iklim elemanları olarak da adlandırılmaktadır. Birbirlerini etkileyen bu parametreler tek başlarına veya beraber atmosferi etkilemekte ve kısa vadede hava durumunu, uzun vadede ise iklimin oluşmasını sağlamaktadır. Bu parametreleri ve bu parametreler sonucunda oluşan iklimi inceleyen bilim dalı "Klimatoloji" olarak adlandırılmaktadır.

Bir yerin iklimini o yerin enlemine, yükseltisine, yer şekillerine ve denizlere olan uzaklığına bağlıdır. Enlem iklimi etkileyen en önemli etmendir, güneş ışınlarının geliş açısını etkilemektedir. Genel olarak güneş ışınlarının geliş açısına göre aşağı enlemler daha sıcak, yukarı enlemler daha soğuk olmaktadır. Yükselti de iklim üzerinde etkili olan bir diğer faktördür. Yükselge çıktıkça her 200 m'de 1C° azalmakta, yüksekte aşağı indikçe sürtünmenin de etkisiyle her 100 m'de 1C° artmaktadır. Deniz, yoğun nem kaynağıdır ve nem de sıcaklık ve yağış üzerinde etkili bir faktördür.

Geçmişten bugüne, iklim insanların yaşamlarını, yerleşimlerini, geçim kaynaklarını ve benzeri yaşam ortamlarını etkilemektedir. Bir bölgenin ikliminin bilinmesi o bölgede gerçekleşen ve gerçekleşmesi olası hava olaylarını, tahmin etmemizde ve bu tahmine göre önlem almamızda çok önemli bir yere sahiptir.

Uzun yıllar boyunca birçok bilim insanı iklim üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalarla sayısız denebilecek kadar çok iklim tipi ortaya konulmuştur. Ancak her bilim dalında olduğu gibi, klimatolojide de dağınık olan tiplerin, az çok ortak yanlı olanlarını bir araya getirerek büyük iklim kuşakları ortaya çıkartılmıştır (Dönmez, Y. 1984).

Günümüze kadar birçok bilim insanı, çok çeşitli iklim sınıflandırmaları yapmışlardır. Bilim insanları arasında bu konuda çok farklılık bulunmaktadır. Bu durum çeşitli araştırmacıların görüşleri arasındaki ayrılıkları ortaya koyduğu gibi her alanda kusursuz sonuç vermiş bir formülün bulunamamış olması şeklinde de yorumlanabilir. Formüllerin bir kısmı çok basit, bir kısmı ise oldukça karmaşık yapıdadır. Fakat bu durum en uzun formül en doğru sonucu verecek biçiminde yorumlanmamalıdır. Araştırmacıların iklim analizinde dikkate aldığı ölçütler farklıdır. Bunlardan bazıları; yağış – sıcaklık oranı, yağış – buharlaşma oranı, yağış rejimi ve bitki örtüsüdür (Klimatoloji Şube, 2014).

Bütün sınıflandırmalarda ortak nokta hazırladıkları formüllerin payına gelirleri (yağış), paydasına ise giderlerin (transpirasyon, evapotrasprasyon) yazılması yoluyla gelir ve gider dengesine göre bir sınıflandırma oluşturulmasıdır.

Bu çalışmada; mevcut güncel veya eski tarihli sıcaklık ve yağış verilerinden yola çıkılarak, enterpolasyon yöntemiyle oluşturulacak olan, çalışma alanına ait raster verisi üzerinde belirlenen yöntemin ölçütlerine göre iklim sınıflandırılması yapılmaktadır. Bu raster veriler en eski tarihli bulunabilecek olan alt verilerden ve güncel olarak elimizde bulunan verilerden oluşturulacaktır. Böylelikle belirlenmiş iki tarih arasında çalışma alanındaki iklim değişikliğinin sorgulanması amaçlanmaktadır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan 1980-2016 yıllarını kapsayan yağış, sıcaklık, nem, güneşlenme süresi, evapotranspirasyon verileri ile De Martonne, Erinç sınıflandırma yöntemleri kullanılarak İzmir ilinin verilen yıllar arasındaki veriler ile dönemler halinde yağış sıcaklık ve nem haritası çıkarılarak dönemler arasındaki farklar incelenip iklim değişimi belirlenecektir.

İklim değişiminin birçok tanımı mevcuttur. Bunlardan biride Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde (BMİDÇS) iklim değişikliği: "karşılaştırılabilir bir zaman döneminde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan ya da dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan etkinlikleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik" olarak tanımlanmıştır (Gönençgil, 2014). İklim değişimi birçok faktörle birlikte ortaya çıkmaktadır. Bu faktörlerin bazıları doğal, bazıları beşerî (insan etkisi)nedenlerle ortaya çıkmaktadır. Bu faktörler doğal ve beşeri nedenler olarak iki ana grupta ele alınmaktadır.

1.1. Doğal Nedenler

Güneşten gelen enerjideki değişim, güneş lekeleri, dünyanın hareketleri, güneşlenme süresi ve atmosfer bileşenlerindeki değişim doğal nedenler arasında sayılmaktadır. Atmosferde %78 azot, %21 oksijen ve %1 oranında asal gazlar (su buharı, karbondioksit, metan) vardır. Bu oranlardaki değişim özellikle karbondioksitteki değişim sera etkisine ve küresel ısınmaya neden olmaktadır.

Benzer şekilde yeryüzünün fiziki coğrafya şartlarındaki değişim de doğal nedenlerdendir. Bu durum yeryüzündeki orojenik (dağ oluşum hareketleri) ve epirojenik (kıtta oluşum hareketleri) hareketlerin, yüzey karakterini, eğim bakı ve yükseltiyi değiştirdiği için iklimlerde de bir değişim olabileceği öngörülmektedir.

1.2. Beşerî Nedenler

Yüzey değişikliği insanın dünya üzerinde yapmış olduğu faaliyetlerle o alanda yapmış olduğu değişikliktir. Artan nüfus artışı ile insan ihtiyaçlarını karşılamak için ormanların yok edilmesi, tarım arazilerinin açılması, yoğun şehirleşme ve betonlaşma, albedo oranlarında (güneş ışını yansıtma oranı) değişime neden olmuştur.

Yüzey değişikliğinin yanı sıra 19. yüzyıldan itibaren artan nüfus ile birlikte yoğun bir şehirleşme yaşanmaya başlanan şehirleşme süreci önemli beşerî nedenlerden biridir. Yoğun şehirleşme ile çarpık kentleşmeye neden olmuş şehrin kurulduğu alanlarda yoğun bozulmalar meydana gelmiş ve şehirlerin kurulduğu alanlar doğal özellikleri kaybolmuş ve şehirler adeta bir antropojenik (insan tarafından yapılan ve etki gösteren) adaya dönüşmüştür. Yoğun şehirleşme ile birlikte şehirlerde hava kirliliği artmış bununla birlikte şehirlerde sera etkisi daha yoğun hissedilmiş ve “şehir ısı adası” kavramı doğmuştur.

Küresel ısınmaya neden olan sera gazları, fosil yakıtların yakılması ile oluşmakta bu durum da sera gazı salınımlarına neden olmaktadır. Atmosferde sera gazı olarak en fazla dikkat çeken CO₂'dir. CO₂ volkanik patlamalar, canlıların soluması gibi nedenlerden doğal, fosil yakıtların yoğun kullanılması gibi beşerî nedenlerle değişebilmektedir (Gönençgil, B.,2014).

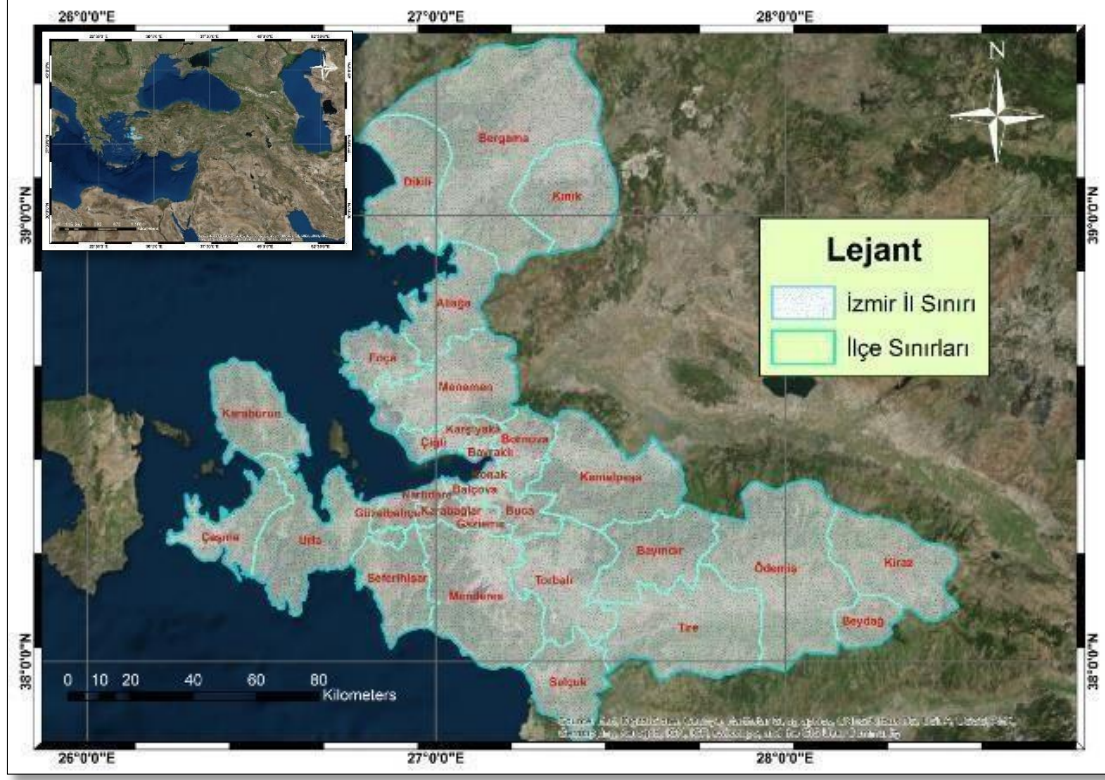
2. MATERYAL

2.1. Çalışma alanı

Çalışma alanı olarak İzmir ili seçilmiştir (Şekil 1). İzmir, Türkiye'nin üçüncü büyük kentidir. Kuzeyde Madra Dağları, güneyde Kuşadası Körfezi, batıda Çeşme Yarımadası'nın Tekne Burnu, doğuda ise Aydın, Manisa il sınırları ile çevrilmiş İzmir ili, batıda kendi adıyla anılan körfezle mevcuttur.

İzmir ili içinde Ege Bölgesi' nin önemli akarsularından olan Gediz Nehri'nin aşağı çığırı ile Küçük Menderes akarsuyu bulunur. Kıyı kesimi dağlarının uzanışından dolayı girintili çıkıntılıdır.

İzmir ili Orta Enlem kuşağında, denizsel etkilere açık, iç deniz özelliği gösteren körfez yapısı ile Kıyı Ege şeridinin tektonik özelliğine göre iklimsel karakter göstermektedir. Orta Enlem kuşağında yer alması ve kıyı şehri olması nedeni ile Akdeniz iklimi karakteri hâkimdir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve bol yağışlı, bahar ayları ise geçiş özelliği gösterir. Güneşlenme potansiyeli yüksektir. Rüzgâr durumu denize açık kıyı şeridine farklı topografik yapıları bir arada bulundurması nedeni ile önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Güneşlenme süresi ve yeterli düzeyde yağış miktarına bağlı olarak toprak yapısı tarımsal açıdan uygun iklim özelliğine sahiptir (Atalay, 1994).



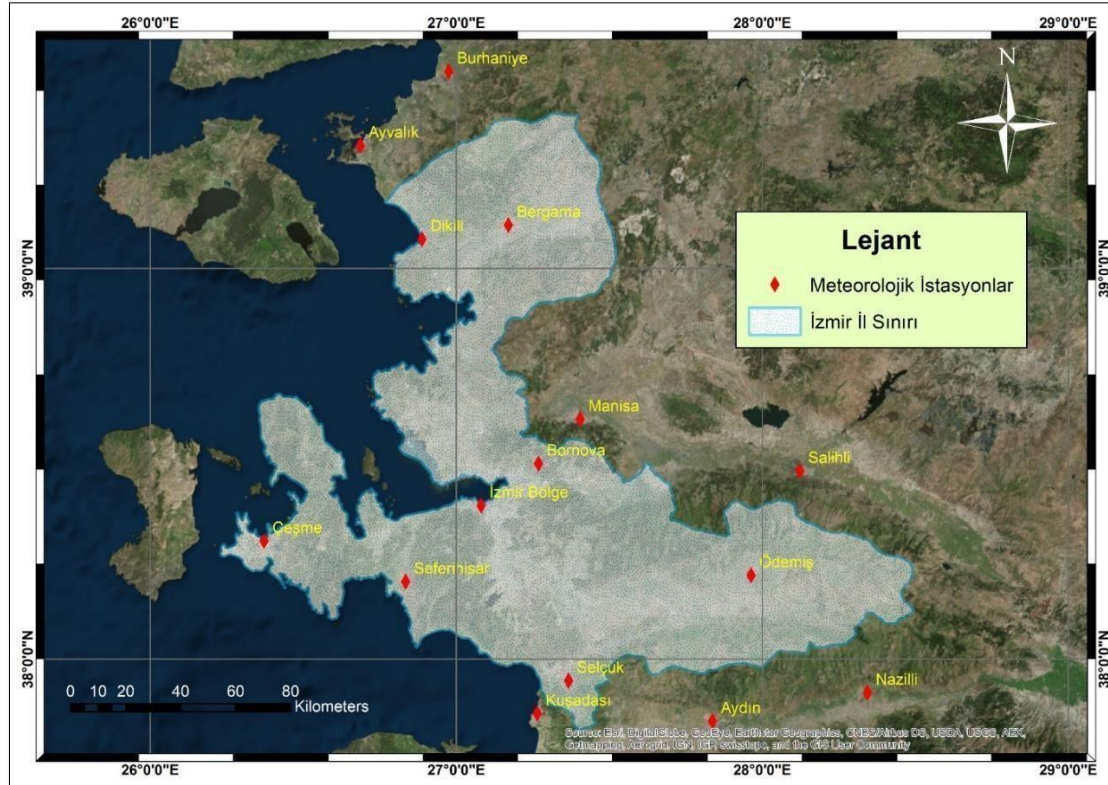
Şekil 1: Çalışma alanı

2.2. Kullanılan Veriler

Çalışmada kullanılan veriler meteoroloji genel müdürlüğünün meteorolojik veri temin etme sisteminden 1980 ve 2016 yılları arası olacak şekilde temin edilmiştir. Bu veriler arasında aylık bazda sıcaklık, yağış miktarı, nispi nem vb. tür veriler bulunmaktadır. Çalışılan birkaç adet sınıflandırma formülünde gerekli olan güneşlenme süresi, evapotranspirasyon, su noksanı ve fazlası gibi bazı veriler İzmir ili içinde bulunan ve 1980 ile 2016 arası ortak veri bulunduran istasyonların tamamında ölçülmüş olarak bulunmamaktaydı. Bu yüzden çalışmada elimizdeki verilere uygun olan Erinç ve De Martonne yöntemleri kullanılacaktır.

Çevre ile ilgili çalışmalarda, özellikle iklim ile ilgili olanlarda, çalışma alanının her noktasında meteorolojik istasyon bulunduramayacağından dolayı verisi bulunmayan olmayan noktaların iklim parametrelerini tahmin etmek ve karmaşık yapısını anlamak çalışmanın oldukça önemli bir parçasıdır. Bu sebeple istasyon verilerinin İzmir il sınırını içinde kalan çalışma alanının tamamına yayılacak hale getirilebilmesi için enterpolasyon yöntemlerinin kullanılmasına gerek duyulmuştur.

İzmir ili içinde 8, sınır illerden ise 7 adet istasyon (Şekil 2) verilerine çalışma boyunca başvurulmuştur. İklim değişiminin tespitinde kullanılacak raster verilerinin oluşturulması için elimizde istasyon verisi olarak bulunan nokta coğrafi veriler üzerinde IDW yöntemi kullanılmıştır.



Şekil 2: Meteorolojik istasyonlar

3. YÖNTEM

Farklı yöntemleri kullanan birçok iklim sınıflandırması mevcuttur. Çalışmamızda biri tüm dünyada kullanılan ilk sınıflandırma çalışması yapan ve kendi adıyla adlandırılan De Martonne ve ülkemizde en çok kullanılan ve ülke sınırları için en uygun görülen Erinc sınıflandırmaları kullanılacaktır.

3.1. De Martonne İklim Sınıflandırması

De Martonne iklim sınıflandırmasında sıcaklık ve yağış dikkate alınmıştır. De Martonne iklim sınıflandırmalardan farklı olarak yıllık ortalama yağış ve sıcaklıkla birlikte Temmuz ve Ocak ayının sıcaklık ve yağış ortalamaları hesaplamada dikkate alınır. Yıllık yağış miktarı ile yağışlı ve kurak iklimler bulunabilir. Kurak iklimlerin tespitinde aylık yağışlarla birlikte buharlaşmada hesaba katılır. Bu duruma göre De Mortonne ve Gottman geliştirdikleri iklim sınıflandırma formülü şu şekildedir (Klimatoloji Şube, 2014)

Formül elemanlarını açıklamak gerekirse:

Birdal, A.C., Korkmaz, E. & Erşen, G. (2018). Modelling of Climate Change Caused by Possible Effects on Izmir Province with The Help of Geographical Information Systems. *GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies*, 1 (1): 51-65

(10 sayısının eklenmesinin sebebi) = Sıcaklığın 0°C'nin altında olduğu yerlerde t'yi pozitif yapmaya yarayan sabit sayı

P = Uzun yıllar toplam yağış (mm), T =

Uzun yıllar ortalama hava sıcaklığı (°C), p = En

kurak ayın yağışı (mm), t = En kurak ayın

ortalama sıcaklığı (°C).

Çizelge 1'de sonuç ürünlerine ait sınıflandırma indisleri bulunmaktadır.

Çizelge 1: De Martonne formülüne göre hazırlanmış indis karşılıkları (I_a):

İklim Tipi	Kuraklık İndisi
Çöl	0 - 5
Step (Yarı Kurak)	5 - 10
Step – Nemli Arası	10 - 20
Yarı Nemli	20 - 28
Nemli	28 - 35
Çok Nemli	35 - 55
Islak	>55
Kutupsal	<0 (T < -5 C)

3.2. Erinç İklim Sınıflandırması

Erinç oluşturduğu bu sınıflandırmada yağış miktarını doğrudan ortalama sıcaklıklara oranlamıştır ve bu şekilde sınıflandırma indislerini oluşturulmuştur. Ancak oluşturulan bu indiste karasal iklimin olduğundan daha nemli olmasına neden olmuştur. Erinç bunu önlemek için; ortalama sıcaklık yerine ortalama maksimum sıcaklığı almıştır. Maksimum sıcaklıklar 0C° altına düştüğü aylarda evapotranspirasyondan bahsedemeyeceğimiz için bu aylar dikkate alınmamıştır.

Erinç'in hazırladığı indis şu şekildedir (Şensoy, S., 2012) (Erinç, S., 1984):

$$I_m = \frac{P}{T_{om}}$$

Formül elemanlarını açıklama gerekirse:

I_m = Yağış etkinlik elemanı,

P = Yıllık toplam yağış (mm),

T_{om} = Yıllık ortalama maksimum sıcaklık.

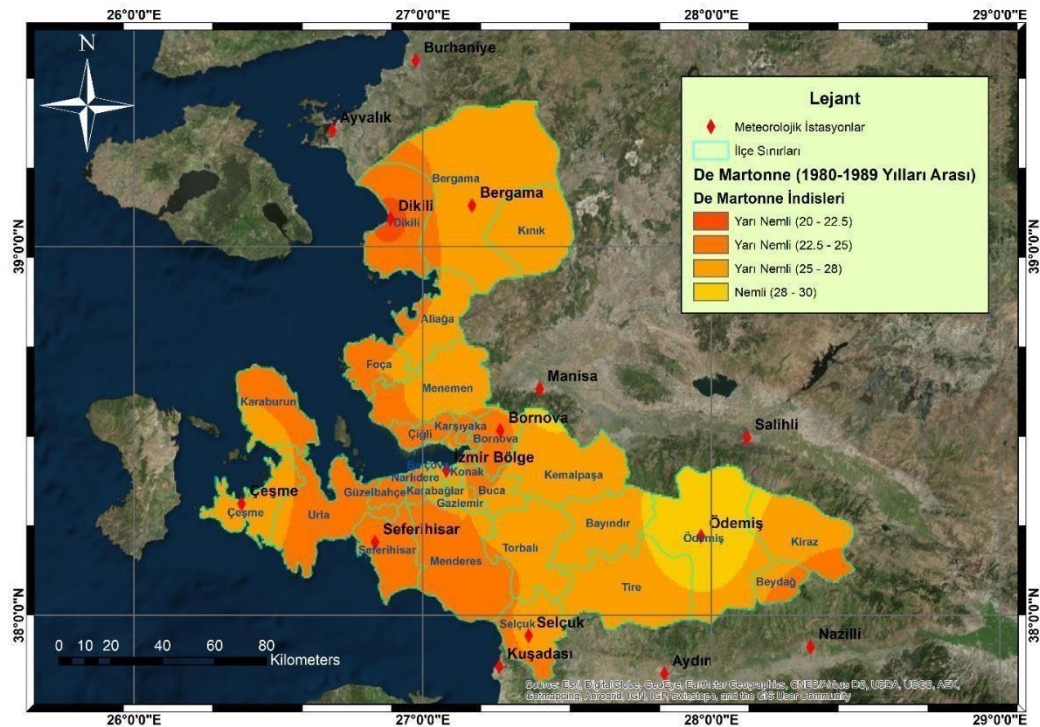
Çizelge 2: Erinç formülüne göre hazırlanmış indis karşılıkları:

İklim Sınıfı	İndis Değeri (I _m)	Bitki Örtüsü
Tam kurak	< 8	Çöl (Tam Kurak)
Yarı kurak	8 - 15	Çöl – step (Kurak)
Yarı kurak	15 - 23	Step (Yarı-kurak)
Yarı nemli	23 - 40	Park görünümlü kuru orman (Yarı-nemli)
Nemli	40 - 55	Nemli orman (Nemli)
Çok nemli	>55	Çok nemli orman (Çok Nemli)

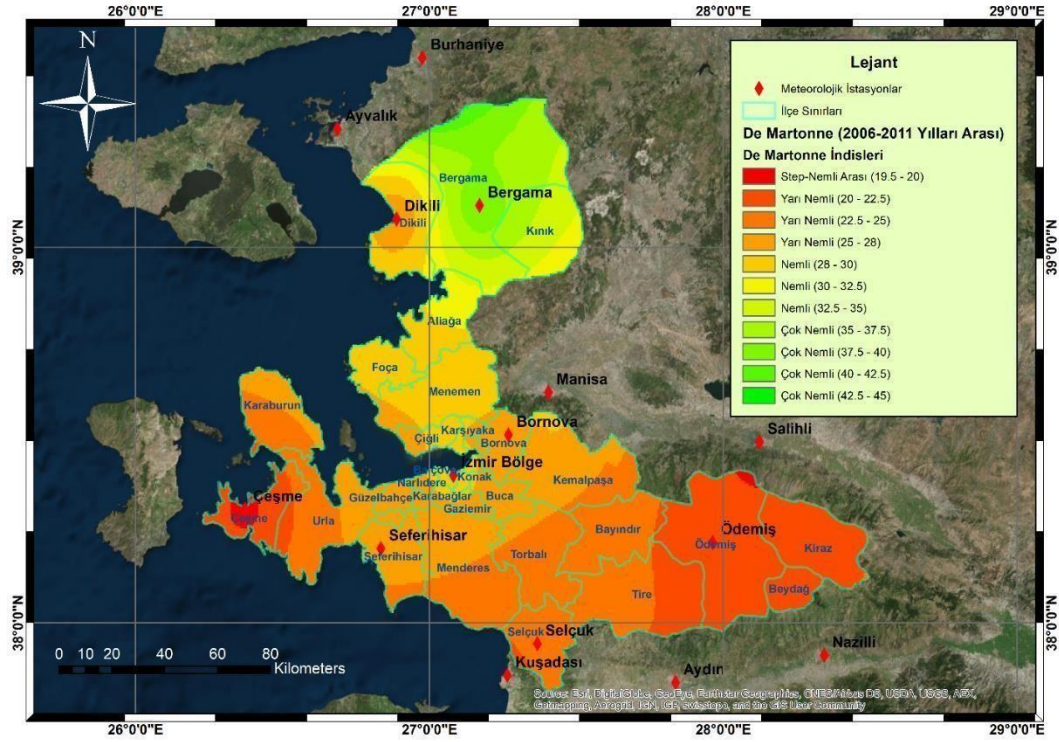
4. BULGULAR

4.1. De Martonne yöntemi

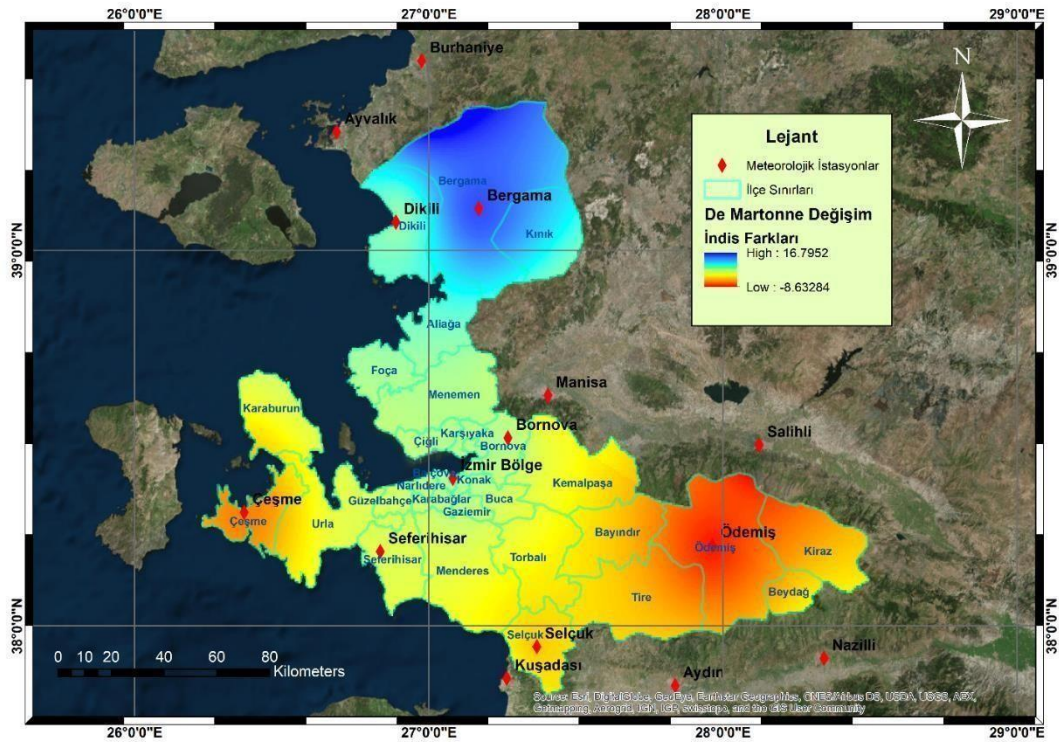
1980 ile 1989 arası meteorolojik veriler kullanılarak hazırlanan iklim sınıflandırmasına göre İzmir sadece “Yarı Nemli” ve “Nemli” indislerine sahip iken 2006 ile 2011 arası iklim sınıflandırmasına göre özellikle Bergama taraflarında olacak şekilde “Çok Nemli” indislerine sahip olmaya başlamıştır. Bergama bölgesi “Yarı-Nemli” sınıfından “Çok-Nemli” sınıfına geçiş yapmıştır. Ödemiş bölgesinde ise “Nemli” sınıfından “Yarı-Nemli” sınıfına geçiş söz konusu olmuştur. Konak-Balçova-Bornova taraflarında ise “Nemli” bölgesinden “Yarı Nemli” bölgesine doğru geçişler mevcuttur (Şekil 3 ve 4).



Şekil 3: De Martonne (1980-1989 Yılları Arası)



Şekil 4: De Martonne (2006-2011 Yılları Arası)

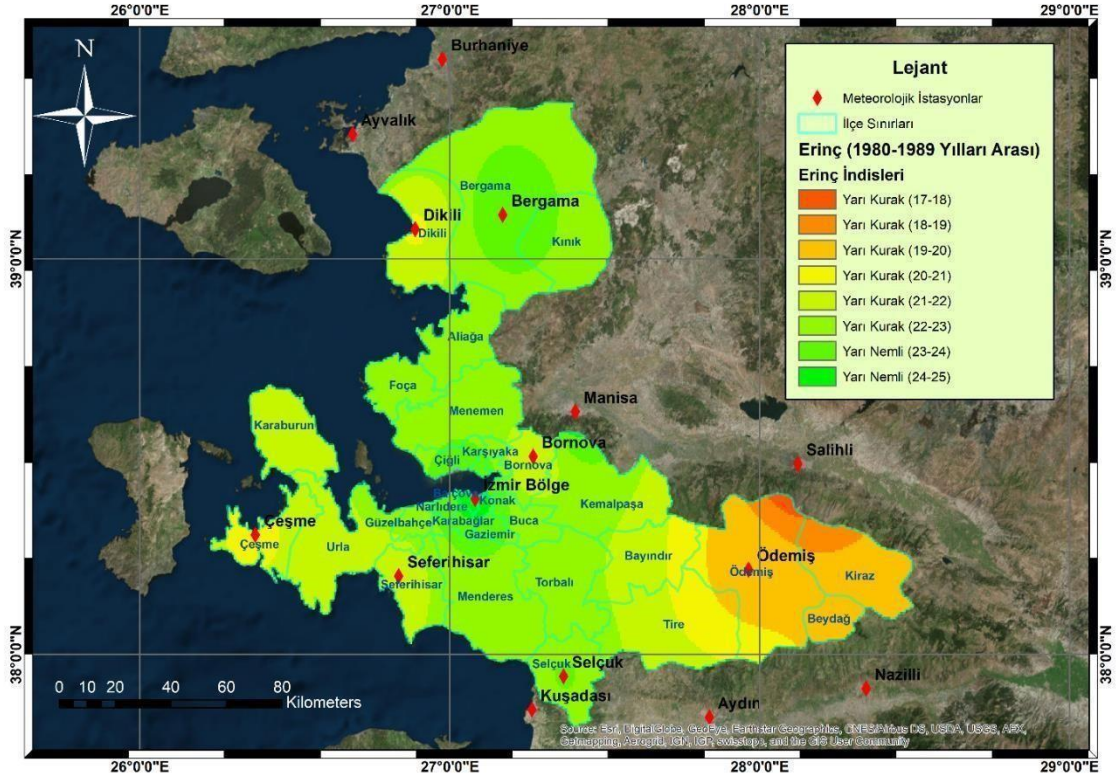


Şekil 5: De Martonne Yöntemine 1980-1989 ile 2006-2011 Yılı Arası Değişimleri

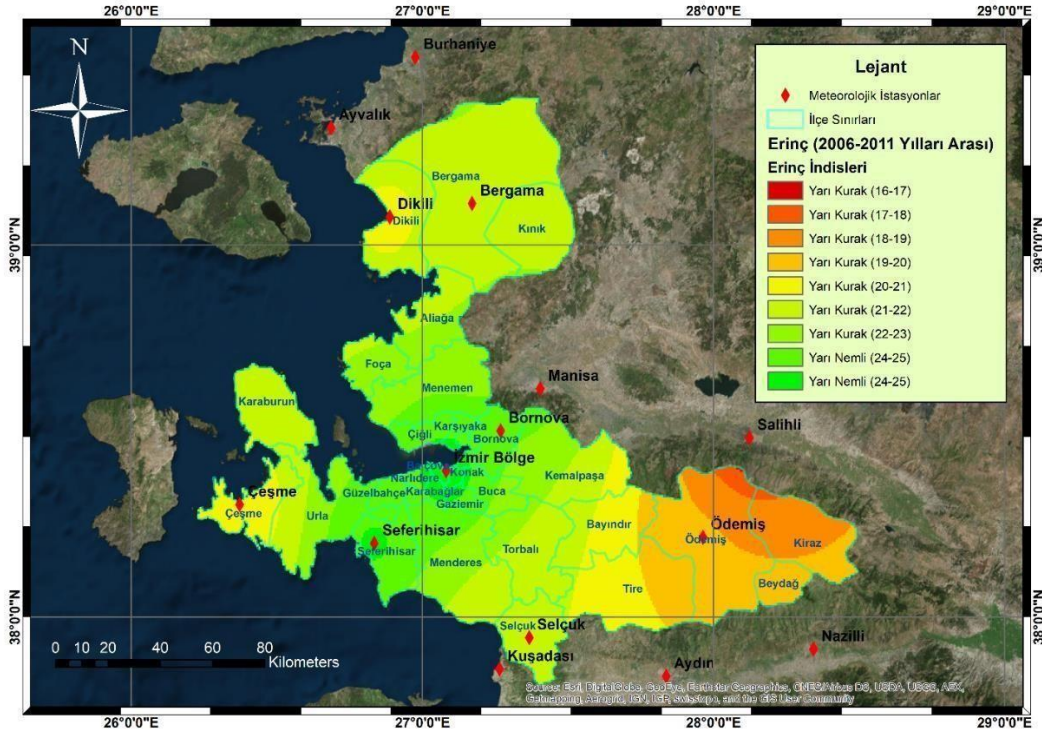
De Martonne'a göre iki zaman serisi arasında değişimlerde artmalar nemli iklime doğru hareketi temsil ederken, azalmalar kurak iklime doğru hareketi temsil etmektedir. Değişim haritası incelendiğinde en büyük değişimin Bergama bölgesinde olduğu gözlenmiştir (Şekil 5).

4.2. Eriñ Yöntemi

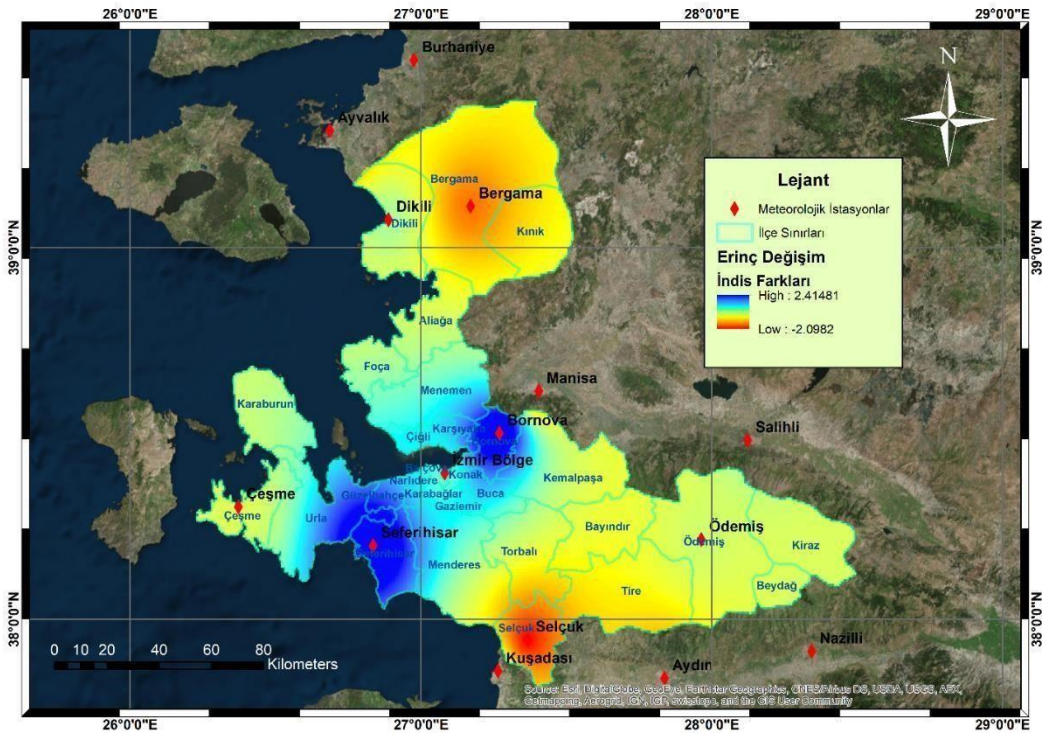
1980 ile 1989 verileri ve 2006 ile 2011 verileri kullanılarak hazırlanan sınıflandırmalar incelendiğinde; Urla bölgesinde nemliliğe doğru bir değişiklik mevcuttur. Dikili, Ödemiş ve Tire bölgelerinde az da olsa kuraklığa doğru bir eğilim mevcuttur (Şekil 6 ve 7).



Şekil 6: Eriñ (1980-1989 Yılları Arası)



Şekil 7: Eriñç (2006-2011 Yılları Arası)



Şekil 8: Eriñç Yöntemine Göre 1980-1989 ile 2006-2011 Yılı Arası Değişimleri

Şekil 8 incelendiğinde Eriñç yöntemine göre Seferihisar, Karşıyaka, Bornova, Konak civarlarında indiste artmalar görülmektedir. Eriñç yöntemine göre bu artışlar kuraklıktan nemliliğe doğru hareket etmeyi göstermektedir. De Martonne iklim sınıflandırmasının aksine Bergama bölgesi “Yarı Nemli” sınıfından “Yarı Kurak” sınıfına

Birdal, A.C., Korkmaz, E. & Erşen, G. (2018). Modelling of Climate Change Caused by Possible Effects on Izmir Province with The Help of Geographical Information Systems. GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies, 1 (1): 51-65

doğru gitmesine rağmen hala “Yarı Nemli” sınıfı içinde kalmaktadır. Selçuk bölgesinde ise Bergama bölgesi gibi indiste azalmalar mevcuttur.

Erinç yöntemine göre ilçeler bazında büyük çaplı sınıf değişiklikleri oluşmamıştır.

5. SONUÇLAR

De Martonne ve Erinç formülleri kullanılarak coğrafi bilgi sistemleri yazılımları yardımıyla oluşturulan indisler ve indislerin ifade ettiği iklim tiplerini incelediğimizde her iki yöntemle göre görülen değişiklikler birbirinden oldukça farklı olduğu ortaya çıkmaktadır. De Martonne sınıflandırmasında İzmir’in Kuzey kesimleri yarı nemliden nemliye, Güneydoğu kesimlerinde ise yarı nemliden az nemliye geçiş görülmektedir. Erinç yönteminde ise ilçeler bazında büyük değişimler olmadığı ancak Kuzey kesimlerde bir miktar kuraklığa doğru geçiş olduğu görülmektedir. De Martonne ve Erinç arasındaki farklar söz konusudur. Bunun nedeni her iki yöntemin sınıflandırma özellikleri birbirinden farklılığıdır. Ayrıca Erinç’in formülünü Türkiye iklimine göre hazırladığı da bilinmektedir. Örnek olarak Erinç’in indisinde 8’den küçük değerleri alan bölgeler çöl sayılırken De Martonne’da bu değer 5 ve aşağısı olarak ayarlanmıştır. Erinç yöntemine göre çok nemli iklim 55 ve üzeri olarak tanımlanmışken De Martonne’da bu değer 35 ile 55 arası olarak bilinmektedir.

TEMA Vakfı’nın 2015 yılında hazırlanmış olduğu raporda (TEMA Vakfı, 2015), İzmir’de yaşayan kişiler için düzenlenmiş ankette aşağıdaki belirtilen konu başlıklarında iklim değişikliği yüzünden oluşan etkiler anlaşılmaktadır:

1. Kuraklığın artması
2. Tarımsal verimliliğin azalması
3. Su kaynakları üzerindeki baskının artması ile azalması
4. Doğal afetlerde meydana gelen artış (sel, heyelan vs.)
5. Mevsim zamanlarında oluşan değişiklikler
6. Deniz suyu sıcaklığının değişmesi ile daha sıcak iklimlerde yaşayan türlerden olan denizanası, balon balığı vb. balık türlerinin sıklıkla görülmesi

Bunların dışında TEMA Vakfı raporunda (TEMA Vakfı, 2015) iklim değişikliklerinin Ege bölgesi ve İzmir iline etkileri konusunda başka açıklamalarda yer almaktadır. Tarım ürünlerinin olgunlaşma süreleri ile değişiklik göstermesi ve ürün veriminin azalması başlıca olumsuz etki olarak tanımlanmaktadır. Yer altı ve yer üstü su seviyelerinin azalması ile tarım topraklarının olumsuz anlamda etkilenmesi ön planda tutulmaktadır. Belirsiz mevsimlerin oluşması sebebi ile daha sıcak ve kurak yazlar, daha soğuk geçenler kışlar oluşmaya başlamıştır. Deniz suyu sıcaklığının artması ile denizde yaşayan canlılarının çeşitliliği azalmaya başlamıştır. Sıcaklığın artması ile soğutma işlemi için klima kullanımı artmış bu sebeple solunum yolları hastalıklarında da artışlar görülmüştür. Aşırı yağışların taşıdığı topraklar yüzünden erozyon afetlerinin hızlandığı ve arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu yağışlar yüzünden tarım arazileri ve yerleşim

Birdal, A.C., Korkmaz, E. & Erşen, G. (2018). Modelling of Climate Change Caused by Possible Effects on Izmir Province with The Help of Geographical Information Systems. GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies, 1 (1): 51-65

alanlarının su altında kaldığı da tespit edilmiştir. Aşırı rüzgâr ve hortum olayları yüzünden yaşama alanlarında tahribatlar oluşmuştur. Sağlıklı enerji üretimi için kurulmuş olan rüzgâr enerji santrallerinin fizibilite çalışmaları yapılmadan kurulmuş olmasının sosyal, ekonomik ve ekolojik anlamda problemler yaratmaktadır (TEMA Vakfı, 2015).

Rüzgâr enerji santrallerinin sorunsuz enerji üretimi sağlaması düşünülerek çevresel etkilerinin göz önünde bulundurulmadan yapılması Bayındır ve Tire gibi hayvancılığın öneme sahip olduğu yerlerde olumsuz etkiler yaratacağı düşünülmektedir. Aynı durumun Karaburun bölgesi içinde geçerli olduğu söylenebilir. Yenilenebilir enerji tiplerinin en kısa zamanda uygulamaya geçirilmesi fakat gerekli fizibilite çalışmalarının yapıldıktan sonra harekete geçilmesi gerekmektedir. Böylelikle karbon salınımı yüksek olan fosil yakıtlardan biri olan kömür kullanımının önüne geçilebilir. Yağmur yağlarının daha verimli kullanılabilmesi ile temizlik ve ev ihtiyaçlarında harcanarak su miktarlarının azaltılması sağlanabilir. Geri dönüşüme verilen önemin artması gerekmektedir. İklim değişiklikleri ile mücadele ile ilgili bireylerin kazanılması ve eğitilmesine önem verilmelidir (TEMA Vakfı, 2015).

Yapılan çalışma sonucunda uzun yıllar boyunca alınan veriler ile oluşturulan sınıflandırmalar göstermiştir ki İzmir ili Türkiye iklim değişimlerinin yaşanabileceği riskli illerden birisini oluşturmaktadır. Özellikle de ülkemizin güney ve Batı yani Akdeniz ikliminin görüldüğü bölgeler iklim değişikliklerine çok duyarlı bölgelerimizi oluşturmaktadır. Bu duruma göre ülkemizde kuraklığın etkilerinin en çok hissedileceği iklim bölgesi Akdeniz İklim sahası olacaktır. Ancak bu noktada özellikle yağışların ani ve aşırı düşme olmasına bağlı olarak sel ve taşkın olaylarının yanı sıra heyelan olaylarının da daha fazla görülme riskinin ortaya çıkması önemli riskleri oluşturmaktadır.

Çalışmanın faydaları göz önünde bulundurulursa:

- Çalışma sonuçları sayesinde, tarımsal faaliyetlerde meydana gelebilecek değişiklikler göz önünde bulundurulurken yeni reformlar düzenlenebilir.
- İzmir ilinin, dünya üzerinde etkili olan küresel ısınma etkisinden en az zararlı çıkabilmesi için tedbirler alınabilir.
- İzmir ilinde görülen meteorolojik veri değişikliklerinden ötürü oluşacak yaşam kalitesi kaybının önüne geçilebilir.
- İl bazında iklim sınıflandırması çalışmalarının yapılabilmesi kanıtlanmıştır.
- Bundan sonra yapılacak olan iklim sınıflandırma çalışmalarına ön hazırlık teşkil edecektir.

Birdal, A.C., Korkmaz, E. & Erşen, G. (2018). Modelling of Climate Change Caused by Possible Effects on Izmir Province with The Help of Geographical Information Systems. GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies, 1 (1): 51-65

KAYNAKÇA

- Atalay, İ. (1994). Türkiye coğrafyası. Ege Üniversitesi Basımevi.
- Dönmez, Y. (1984). Umumi klimatoloji ve iklim çalışmaları. İ.T.Ü. Yayın No: 2506, Coğrafya Enstitüsü Yayın No: 102
- Gönençgil, B. (2014). Küresel iklim değişiklikleri. İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Lisans Programı Ders kitabı.
- Eriñç, S. (1996). Klimatoloji ve metotları (Climatology and Methods). Alfa Basım Yayım: İstanbul.
- Klimatoloji Şube Müdürlüğü (2014). Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Klimatoloji Şube Müdürlüğü Kalaba, Ankara, Türkiye.
- Sensoy, S. (2012). İklim sınıflandırmaları, MGM web sitesi http://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklim_siniflandirmalari.pdf,(Accessed on 20.01.2018)
- TEMA Vakfı, 2015, TEMA ve WWF-Türkiye Proje Ekibi İklim Değişikliklerinin Yerel Etkileri Raporu, Omsan Ofset.