

KÜRESEL ISINMANIN AEROBİYOLOJİYE ETKİSİ: Fungal Sporlar ve Polenler

Yazar Tülay Bican Süerdem

Gönderim Tarihi: 13-Tem-2021 03:50PM (UTC+0300)

Gönderim Numarası: 1619128364

Dosya adı: K_RESEL_KL_M_DE_K-TAM_MET_N_T_lay_Bican_S_erdem_1.docx (49.59K)

Kelime sayısı: 3369

Karakter sayısı: 23105

KÜRESEL ISINMANIN AEROBİYOLOJİYE ETKİSİ:

Fungal Sporlar ve Polenler

Tülay Bican²⁰ **Süerdem**

Assist. Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü-Türkiye,
Email: tbican@comu.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0521-9338>

Hanife Akyalçın²⁶

Assist. Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü-Türkiye,
Email: efinahlayka95@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8020-6372>

ÖZET

İçinde bulunduğumuz yüzyılda iklim değişikliği ve küresel ısınma dünyanın en büyük sorunlarından biridir. ¹⁸m değişikliğinin çevre, biyosfer ve biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkisi son yıllarda daha da belirgin hale gelmiştir. İklim değişikliği ve buna bağlı olarak ortaya çıkan küresel ısınma yağış tipinin miktarını, yoğunluğunu ve sıklığını etkilediği gibi ayrıca sıcaklık dalgası, fırtınalar, sel, kasırga ve ²⁴aklık gibi olağanüstü doğa olaylarının sıklığını da etkilemektedir. İnsanoğlu faaliyetlerinin artması sonucunda, atmosferdeki karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), ozon (O₃), su buharı (H₂O) gibi sera gazlarının miktarında da artışlar meydana gelmekte ve bunun sonucu olarak yerkürenin ısı artmaktadır.

Küresel iklim değişikliği etkisiyle, polen ve polen mevsiminin başlangıcındaki alerji, süresi ve yoğunluğu da değişmektedir. Yapılan çalışmalar, bitkilerin gelişmiş fotosentez ve üreme faaliyetleri sergilediğini ve yüksek atmosferik karbondioksit (CO₂) seviyelerine yanıt olarak daha fazla polen ürettiğini göstermiştir. Şiddetli yağışlar ve yüksek sıcaklıkların sonucu fungal spor yoğunluğunda da artış meydana gelir ve şiddetli astımdan yağmurlu fırtınalar sorumludur. Ayrıca fungus yoğunluğundaki bu artış solunum ve astımla ilişkili durumların yanı sıra daha birçok alerjik semptomlara (alerjik bronkopulmoner aspergillozis, alerjik fungal rinosinüzit ve aşırı duyarlılık pnömonisi vb.) neden olur. Polen alerjisi ve fungal alerji genellikle hava kirliliği ile rinit ve astım gibi alerjik solunum yolu hastalıkları arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için kullanılır. Polen mevsimlerinde meydana gelen fırtınalar, saman nezlesi olan hastalarda solunum yolu alerjisinin ve astımın şiddetlenmesine neden olabilir. Havadaki fungal sporlar genellikle yıl boyunca yüksek sayılarda dış atmosferde bulunurlar ve su-besin mevcudiyeti, sıcaklık ve rüzgar gibi çevresel faktörlere bağlı olarak polen konsantrasyonlarını sıklıkla 100 ila 1.000 kat aşarlar.

Sonuç olarak değişen iklim koşullarıyla birlikte insanlarda alerji etkeni olan polen ve fungus sporlarının da atmosferde bulunma zamanı, süresi ve yoğunluğunun değiştiği, buna bağlı olarak alerji mevsimlerinin uzadığı ve değiştiği görülmektedir. Bu durum fungal sporlara ve polenlere hassasiyeti yüksek olan kişilerde alerji ve astımı dolaylı olarak etkilerken, sağlık açısından solunum yolu ile ilgili ciddi tehlikeler yaratabilir. Bunun için de atmosferdeki sera gazlarının emisyonunu azaltacak bir dizi önlemlerin alınması sağlık açısından da önem teşkil etmektedir.

Anahtar kelimeler: alerji, polen, fungus sporları, küresel ısınma, biyoçeşitlilik

THE EFFECT OF GLOBAL WARMING ON AEROBIOLOGY:

Fungal Spores and Pollen Grains

Tülay Bican²⁰ **Süerdem**

Assist. Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Arts and Science, Department of Biology, Turkey, Email: tbican@comu.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0521-9338>

Hanife Akyalçın¹⁷

Assist. Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Arts and Science, Department of Biology, Turkey, Email: efinahlayka95@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8020-6372>

ABSTRACT

30

In 19³⁰ current century, climate change and global warming are one of the biggest problems in the world. The impact of climate change on the environment, biosphere and biodiversity has become more evident in recent years. 32³²mate change and the resulting global warming affect the amount, density and frequency of precipitation⁵ as well as the frequency of extraordinary natural event²⁷ such as heat waves, storms, floods, hurricanes and droughts. As a result of the in³⁸rise in human activities, the amount of greenhouse gases such as carb³⁴ioxide (CO₂), methane (CH₄), ozone (O₃), water vapor (H₂O) in the atmosphere also increases, and as a result, the temperature of the earth increases.

With the effect of global climate change, the pollen grains at³ allergy at the beginning of the pollen season, its duration and intensity are also changing. Studies have shown that plants exhibit improved photosynthesis and reproductive activities and produce more pollen grains in response to high at³mospheric carbon dioxide (CO₂) levels. As a result of heavy rains and high temperatures, fungal densit¹¹so increases and rainy storms are responsible for severe asthma. In addition, this increase in fungal density causes respiratory and asthma-related conditions as well as many other allergic symptoms (allergic bronchop³monary aspergillosis, allergic fungal rhinosinusitis and hypersensitivity pneumonia, etc.). Pollen allergy and fungal allergy is often used to evaluate the relationship between air pollution and allergic respiratory diseases such as rhinitis and asthma. Storms that occur during the pollen seasons can aggravate resp¹³atory allergy and asthma in patients with hay fever. Airborne fungal spores are usually found in high numbers in the outdoor air throughout the year and often exceed pollen grains concentrations 100 to 1,000 times depending on environmental factors such as water-nutrient availability, temperature and wind.

As a result, it is observed that the time, duration and density of pollen grains and fungal spores, which are allergy factors in humans, change in the atmosphere with changing climatic conditions, and accordingly, allergy seasons are prolonged and changed. While this situation indirectly affects allergies and asthma in people with high sensitivity to fungal spores and p³¹in grains, it may create serious respiratory hazards in terms of health. For this, taking a series of measures to reduce the emission of greenhouse gases in the atmosphere is also important in terms of health.

Key words : allergy, pollen grains, fungal spore, global warming, biodiversity

GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz yüzyılda her ne kadar son 1.5 yıldır Covid-19 pandemisi tüm sorunların önüne geçmiş gibi görünse de küresel iklim değişikliği ve küresel ısınma; dünyanın en büyük problemidir (URL 1). İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerine etkilerinin başında ve kardiyovasküler hastalıkların yanı sıra alerjinin de ön sıralarda yer aldığı görülmektedir. Değişen iklim koşulları fungal sporlara ve polenlere hassasiyeti yüksek olan kişilerde alerji ve astımı dolaylı olarak etkilerken, sağlık açısından solunum yolu ile ilgili ciddi tehlikeler de yaratabilir. Ek çalışmalar ve araştırmalar, alerjik solunum yolu hastalıklarının iklim değişikliğinden nasıl etkilendiğini ve iklim değişikliğinin gıda kaynaklarını, su ve hava kalitesini ve iklimi etkileyen küresel bir tehdit olarak kabul edilebileceğini göstermektedir (D'Amato ve ark., 2020).

Ülkemizde uluslararası alanda iklim değişikliğine karşı yürütülen ortak çalışmalar da son yıllarda dikkat çekmektedir. Birleşmiş Milletler öncülüğünde 1994'de yürürlüğe girerek imzalanan İklim Değişikliğiyle Mücadele Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) hükümetlerarası ilk çevre sözleşmesi niteliğindedir. Bu sözleşmeye göre antropojenik kirlilik iklim üzerinde tehlikelidir atmosferdeki sera gazlarının miktarının düşürülmesi amaçlanmıştır. Ancak bu sözleşme kapsamında 2004'de yürürlüğe giren Kyoto Protokolü daha somut hedefler içermesi nedeniyle yaptırım gücü daha yüksektir. Kyoto Protokolü'nün 20⁴⁰ yılında sona erecek olmasından dolayı, 2016'da yürürlüğe giren Paris Anlaşması ile, küresel ortaklama sıcaklık artışının 1,5°C'nin altında tutulması için çalışmaların sürdürülmesi hedeflenmiştir (URL 2). Bu amaçlar doğrultusunda yapılan her sözleşme ve anlaşma iklim değişikliği ve küresel ısınma ile mücadele kapsamında atılan ciddi adımlardır.

İnsan aktiviteleri (kömür, petrol ve diğer fosil yakıtların yanması, bitki maddesinin çürümesi ve biyokütle yakma gibi) ve doğal faktörlerin etkisiyle zamanla atmosferdeki sera gazları artmakta ve buna bağlı olarak da Dünya'nın ortalama sıcaklığı her geçen gün giderek yükselmektedir (Abatenh ve ark., 2018). Küresel ısınma olarak isimlendirilen bu durum yalnızca insanları değil diğer canlıları da etkilemekte ve ekosistem üzerinde çeşitli geri dönüşleri olmaktadır. Bunun için de atmosferdeki sera gazlarının emisyonunu azaltacak bir dizi önlemlerin alınması sağlık açısından da önem teşkil etmektedir (Costello ve ark., 2009). Bu çalışma ile alerjen özellikteki polen ve fungal sporların iklim değişikliklerinden nasıl ve ne şekilde etkilendiği, bu durumun ne gibi sonuçlar doğurabileceği ve ne gibi önlemler alınabileceği üzerinde durulması amaçlanmıştır.

Küresel İklim Değişikliği Nedir?

“İklim” dediğimiz ifade sıcaklık, nem ve yağış düzenlerinin mevsimler, yıllar veya on yıllar boyunca süren, uzun vadeli bölgesel ve hatta küresel ortalamasını ifade eden bir terimdir. Buna bağlı olarak; “iklim değişikliği”, Dünya’nın yerel, bölgesel ve küresel iklimlerini tanımlamaya başlayan ortalama hava modellerinde görülen uzun vadeli değişiklikleri, örneğin mevsimsel değişiklikleri ifade eder (Türkeş ve ark., 2000; İğci ve Çobanoğlu, 2019). İklim değişikliğinin çevre, biyosfer ve biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkisi son yıllarda daha da belirgin hale gelmiştir ve dünya çapında iklim değişikliğine daha da ciddi şekilde dikkat çekilmektedir. Çünkü insanlar, bitkiler ve hayvanlar ve hatta gıda üretimi, suyun bulunuşu ve kullanımı ve sağlık riskleri gibi pek çok sistem iklime bağlıdır. Bilim adamları yıllardır iklim değişikliğini izlemekte ve teorik modellerle birlikte yerden, havadan ve uzaydan gelen gözlemleri kullanmaktadırlar (URL 3).

Küresel ısınmanın etkileri tüm yaşamı ve dünyayı baştan sona etkisi altına alacak olup her alanda hissedilmeye devam edecektir (D’Amato ve ark., 2007). Günümüz koşullarında doğal ve yapay faktörlerin etkisiyle meydana gelen iklim değişikliği etkisiyle, kutuplardaki buzullar erimekte, kasırgalar, seller ve taşkınların şiddeti ve sıklığı artmakta, yağış miktarı, yoğunluğu ve miktarı değişmekte, kıyı kesimlerde toprak kayıpları artmakta, orman yangınları, sel, fırtına, kuraklık gibi aşırı hava olayları artmakta, ve deniz suyu seviyesi yükselmektedir. Sonuç olarak bu değişikliklere uyum gösteremeyen ya da dayanamayan canlı türlerinin tükenmesiyle flora ve fauna da azalmakta ya da yok olmaktadır (URL 3).

Son birkaç on yılda artan insan faaliyetlerinin neden olduğu iklim değişikliğinin gezegen ve insan sağlığı üzerinde bir takım etkileri vardır. Küresel ortalama sıcaklık 1901’den 2016’ya kadar yaklaşık 1.0°C artmış ve artmaya da devam etmektedir. 2015-2019 yılları arası yani son 5 yıl, şimdiye kadar kaydedilen en sıcak yıllar olarak kayıtlara geçmiştir. Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri, alerjik rinit ve alerjik astım gibi artan atopik hastalık riski de dahil olmak üzere iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkilerini sıralamışlardır (Paudel ve ark., 2021). Küresel ısınmada en etkili faktör olan sera gazlarının küresel atmosferdeki miktarları son yıllarda hızla artmaktadır.

Aerobioloji ve Önemi

Aerobioloji, hava yoluyla pasif olarak taşınan bakteri, fungus sporları, çok küçük böcekler, polen taneleri, virüsler gibi biyolojik parçacıkları ve bunların insan, hayvan ve bitki sağlığı üzerindeki hareketlerini ve etkilerini inceleyen biyolojinin bir dalıdır. Havadaki polen veya mantar sporlarındaki alerjenler, saman nezlesi veya alerjik rinitin nedenidir. Havada taşınan birçok fungal spor, bitki patojenidirler veya hayvanlarda alerjiye neden olur. Bu nedenle bu parçacıkların izlenmesi tarım endüstrisi için de önemlidir. Aerobioloji multidisipliner bir çalışma alanıdır. Dolayısıyla aerobiologlar geleneksel olarak alerji hastalarına bir hizmet olarak havadaki polen ve fungus sporlarının ölçülmesi ve raporlanmasında yer alan bilim insanları olup genellikle tıp doktorları, bitki patoloğları, mikologlar ve meteorologlarla yakın çalışırlar. Aerobiolojik gözlemler ise palinoloji, ekoloji, botanik, fenoloji, iklimbilim, meteoroloji ve adli tıp gibi diğer birçok disiplinde kullanılır. (URL 5). Birçok alanda kullanılan hava polenlerinin yakalanması “Lanzoni ve Burkard” gibi polen tutma cihazlarıyla sağlanmaktadır. Bu cihazlarda işleyiş, 1 m³ havada bulunan polenlerin saatlik, günlük, haftalık, aylık değişim ve miktarlarının belirlenmesini sağlar. Buna göre hazırlanan polen takvimleri alerjik polenlere hassas kişilerin önlem almasında ve korunmasında son derece önemli ve belirleyici bir rol oynar. Alerjik bireylere, meteorolojik verilerle birlikte değerlendirilen havadaki alerjik polen durumuyla ilgili sonuçların duyurulması son derece önemlidir.

Polen-Polen Alerjisi-İklim Değişikliği İlişkisi

Polenler, tohumlu bitkilerin erkek üreme hücreleri olarak bilinir. Yapıları organik ve inorganik özellikte çeşitte bileşenlerden oluşur. Protein bunlardan bir tanesi olup bağışıklık sistemi polenlerde bulunan bazı proteinleri zararlı olarak nitelendirir ve bu zararlı maddeler ile savaşmaya başlar. Bunun neticesinde polen alerjisi meydana gelir. Mevsimsel alerjilerin en yaygın ve bilinenlerinden bir tanesi de polenlerdir. Pek çok insan polen alerjisini “saman nezlesi” yahut “mevsimsel alerjik rinit” olarak değerlendirir. Polen alerjisi bazı insanlarda yıl boyu devam ederken bazı insanlarda ise yılın belli aylarında kendini gösterir (Paudel ve ark., 2021). Polen alerjisi ve fungal alerji genellikle hava kirliliği ile rinit ve astım gibi alerjik solunum yolu hastalıkları arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için kullanılır. Polen mevsimlerinde meydana gelen fırtınalar, saman nezlesi olan hastalarda solunum yolu alerjisinin ve astımın şiddetlenmesine neden olabilmektedir. Yakın zamanda polen içindeki alerjen miktarının değiştiği bulunmuş ve araştırmalar bunun iklim değişikliği ile ilgili olabileceğini göstermiştir. Aynı zamanda polen konsantrasyonu, bitki örtüsüne hava durumuna da bağlıdır. Küresel iklim değişikliği etkisiyle, polen ve polen mevsiminin başlangıcındaki alerjinin, süresi ve

yoğunluğu da değişmektedir. İklim değişikliklerinin bitkiler aracılığıyla alerjik hastalıklara etkisi; hızlı bitki büyümesi, daha uzun süren polen mevsimi, daha erken başlayan polen mevsimi, hem polen kalitesinde hem alerjenitede artış şeklinde görülür (D'Amato ve ark., 2007; D'Amato ve ark., 2020).

Fungal Spor ve İklim Değişikliği İlişkisi

Havadaki fungal sporlar, polen tanelerinden çok daha büyük konsantrasyonlarda ve daha yaygın olarak bulunmasına rağmen, CO₂ ve iklim değişikliğinin fungal büyüme ve üreme üzerindeki etkilerine ilişkin kanıtlar polenlere göre daha az belgelenmiştir, ancak alerjik hastalık üzerindeki etkileri aynı derecede önemlidir. Polen için olduğu gibi, fungus sporlarına maruz kalma, kesinlikle alerji ve astım alevlenmeleri ile ilişkilidir (Horner ve ark., 2021).

Fungi alemi içerisindeki organizmalar çok çeşitli substratlar üzerinde gelişebilirler ve dünya üzerindeki bütün iklimlerde hayatta kalabilirler. Fungus üremesi sporlarla gerçekleşir ve bu sporlar genellikle atmosferik olaylarla çevreye yayılırlar. Şiddetli yağışlar ve yüksek sıcaklıkların sonucu fungal spor yoğunluğunda da artış meydana gelir ve şiddetli astımdan yağmurlu ve fırtınalı bir hava sorumludur. Havadaki fungal sporlar genellikle yıl boyunca yüksek sayılarda dış atmosferde bulunurlar ve su-besin mevcudiyeti, sıcaklık ve rüzgar gibi çevresel faktörlere bağlı olarak polen konsantrasyonlarını sıklıkla 100 ila 1.000 kat aşarlar (D'amato et.al., 2015)

Ayrıca fungus yoğunluğundaki bu artış solunum ve astımla ilişkili durumların yanı sıra daha birçok alerjik semptomlara (alerjik bronkopulmoner aspergillozis, alerjik fungal rinosinüzit ve aşırı duyarlılık pnömonisi vb.) neden olur (URL 6). Çevresel alerjenler çoğunlukla bitkilerden, hayvanlardan ve funguslardan elde edilen ve bağışıklık sisteminde alerjik duyarlılaşmaya ve IgE antikorlarının oluşumuna yol açan kimyasal ve biyolojik reaksiyon basamaklarını tetikleyebilen proteinlerdir. Başlıca örnekler bitkiler aleminde huş ağacı poleni, timothy otu poleni, yakup otu; Fungi alemindeki küflerden ise (*Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*, *Aspergillus fumigatus*) örnekleridir (Horner ve ark., 1995, Paudel ve ark., 2021).

Küfe maruz kaldığında; saman nezlesi tipi semptomlar (hapşıma, burun akıntısı, kırmızı gözler ve deri döküntüsü), solunum zorlukları, cilt tahrişi, diğer alerjik reaksiyonlar, astım semptomlarının şiddetlenmesi şeklinde belirtiler görülür. Deri testlerindeki en yaygın alerjen funguslar; *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium* ve *Stachybotrys* cinleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Horner ve ark., 1995).

Alerjiler dünya nüfusunun yüzde 25'ini yani 4 kişiden 1'ini etkilerken, ağaç poleni çoğu bahar alerjisinin sorumlusudur ve en büyük tetikleyicileri de huş ağacı, karaağaç, akçaağaç, dişbudak ve ceviz ağaçlarıdır. Burun akıntısı, burun tıkanıklığı, hapşıma, gözlerde sulanma, burun ve gözlerde kaşıntı bahar alerjilerinin en sık görülen belirtileri arasındadır ancak diğer bazı koşulları da etkileyebilir. Örneğin, astımı daha da kötüleştirebilirler ve uyku kalitesini olumsuz etkileyebilirler. Dolayısıyla polen sayısının yüksek olduğu günlerde içeride kalınması, evlerdeki havayı temizlemek için bir HEPA filtre takılması, eve girerken kıyafetlerin değiştirilmesi, ciddi sıkıntı veriyorsa alerjenleri burundan yıkamak için nazal tuzlu su durulamaları, nazal steroid spreyley, oral antihistaminikler ve alerji iğneleri dahil olmak üzere farmakolojik tedaviler hakkında bir uzman doktora danışılması önem arz etmektedir (URL 7).

Polen ve küfler coğrafi farklılıklar gösterdiğinden, iklim değişikliğinin (sıcaklık, CO₂, yağış, dumana maruz kalma) en büyük kentsel alanlardan biri olan San Francisco Körfez Bölgesi'ndeki yaygın polen ve küfler üzerindeki etkisine bakılan bir çalışma yapılmıştır. 2002 ve 2019 yılları arasında polen konsantrasyonlarının sıfırdan yüksek olduğu yıllık ortalama hafta sayısının zamanla arttığı tespit edilmiştir. Ağaç polenleri için bu süredeki ortalama artış 0.47 hafta ve küf sporları için 0.51 hafta olmuştur. Küf, polen ve meteorolojik veriler arasındaki ilişkilere bakıldığında (örn. yağış, sıcaklık, atmosferik CO₂ ve orman yangını dumanıyla kaplı alan), bu çalışmanın bulguları, spor ve polen aktivitelerinin gözlemlenen iklim değişiklikleri ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Paudel ve ark., 2021). Alerjik solunum yolu hastalıkları ve astım ile çevresel faktörler (meteorolojik değişkenler, hava kaynaklı alerjenler ve hava kirliliği gibi) arasındaki ilişkiye dair deneysel ve epidemiyolojik çalışmalardan elde edilen bilgilerle birlikte, iklim değişikliğinin tetiklediği solunum yolu alerjileri ile ilgili çalışmalar halen yetersizdir (D'Amato ve ark., 2020).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaşamın devamlılığı için önemli bir olay olan sera etkisi, sera gazlarının atmosferde kontrolsüz bir şekilde artması sebebiyle yeryüzünün ısınmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla sera etkisinin artması, küresel ısınmaya ve küresel ısınma da iklim değişikliğine neden olmaktadır.

Polen ve küfler, iklim değişikliğinden etkilenen çevresel alerjenler olarak bilinirler. Değişen iklim koşullarıyla birlikte insanlarda alerji etkeni olan polen ve fungus sporlarının da atmosferde bulunma zamanı, süresi ve yoğunluğunun değiştiği, buna bağlı olarak alerji mevsimlerinin uzadığı ve değiştiği tespit edilmiştir. Küresel ısınma bahar alerjilerinin sebebi olan çiçeklenmeyi her zaman olduğundan daha erken bir döneme çekmektedir. İklim değişikliğinin fungal sporlara ve polenlere hassasiyeti yüksek olan kişilerde alerji ve astımı dolaylı olarak etkilediği, sağlık açısından solunum yolu ile ilgili ciddi tehlikeler yaratabileceği bildirilmiştir.

İnsan faaliyetleri sonucu atmosferdeki yoğunluğu artan sera gazlarının emisyonunu azaltacak bir dizi önlemlerin alınması sağlık açısından önem teşkil etmektedir. Sera gazı miktarının artmasını durdurmanın iki ana yolu vardır. Ya onların atmosferdeki yoğunluğunu arttıracak faaliyetleri bırakabiliriz ya da Dünya'nın onları atmosferden absorblama (emme) yeteneğini artırabiliriz. İklim değişikliğini azaltmanın tek bir yolu yoktur. Bunun yerine, küresel ısınmayı durdurmak için, örneğin daha az enerji kullanmak, araba kullanmak yerine bisiklete binmek, elektrikli araba kullanmak ve yenilenebilir enerjiye geçmek gibi birçok farklı çözümü bir araya getirmemiz gerekebilir. Enerji santrallerini kömür veya gaz yakmaktan yenilenebilir enerjiye çevirmek, toplu taşımayı büyütmek gibi değişiklikler yapmak da iklim değişikliğini hafifletmeye yöne 4 diğer eylemler olarak düşünülebilir ve birçok ülke toplumsal olarak bu amaç için birlikte mücadele edebilir. Küresel ısınma üzerinde en etkili gaz olan karbondioksit emisyonlarını % 5 oranında azaltmak için bütün ülkelerin doğayı etkilemeyen yeni endüstri politikalarını devreye sokmaları gerekmektedir.

2016 da yürürlüğe giren Paris Anlaşması uyarınca, her ülke küresel ısı 4 mayı azaltmak için üstlendiği katkısı belirlemeli, planlamalı 18 düzenli olarak raporlamalıdır. Ayrıca her hedef önceden belirlenmiş hedeflerin ötesine geçmelidir. Türkiye küresel ısınmanın potansiyel etkileri açısından risk grubu ülkeler arasında yer almaktadır. Bu nedenle bu sorunun ulusal anlamda öncelikli ele alınması elzemdir. Polen hassasiyeti olan kişiler il bazında ya da bölgesel hazırlanan aeropalinoloji takvimleri varsa onlara bakarak hareket etmelidir, günlük rutin işlerini yoğunluğun daha az olduğu saatlerde planlamalıdır. Polen yoğunluğunun fazla olduğu dönemde dışarıya çıkmak durumunda kalırsa eve dönüşte mutlaka kıyafetler çıkarılmalıdır. Aynı şekilde fungal spor duyarlılığı olan kişilerin de aylık ve mevsimlik yapılan spor takvimleri oluşturulmuşsa spor yoğunluğunun fazla olduğu dönemlerde mecbur kalmadıkça dışarıya çıkmamaları önerilir.

Küresel ısınmayla ilgili alınabilecek önlemler sadece bilim insanlarıyla sınırlı kalmamalı, sivil toplum kuruluşları yardımıyla, medya aracılığıyla, basın yoluyla çeşitli bültenler, broşürler, reklam kampanyaları hazırlanmalı, kamu spotları oluşturularak toplumun bu konuda bilgi, beceri ve farkındalık seviyesi artırılmalıdır. Çünkü yaşanacak başka bir dünya yok ve bizler onun kıymetini bilmek zorundayız.

KAYNAKLAR

- 16 Abatenh, E., Gizaw, B., Tsegaye, Z. ve Tefera, G., (2018), Microbial Function on Climate Change – A Review, *Open Journal of Environmental Biology*, ISSN: 2690-0777.
- 7 Bradbera, N., (2009), *Non-Wood Forest Products 19, Bees and their role in forest livelihoods A guide to the services provided by bees and the sustainable harvesting, processing and marketing of their products*, Rome, 204 p., ISBN 978-92-5-106181-7. (<https://www.canr.msu.edu/nativeplants/pollination/>) Erişim tarihi: 10.05.2021
- 1 Costello, A., Abbas M., Allen, A., Ball, S., Bell, B., Bellamy, R., Friel, S., Groce, N., Johnson, A., Kett, M., Lee, M., Levy, C., Maslin, M., McCoy, D., McGuire, B., Montgomery, H., Napier, D., Pagel, C., Patel, J., Puppim de Oliveira J.A., Redclift, N., Rees, H., Rogger, D., Scott, J., Stephenson, J., Twigg, J., Wolff, J., Patterson, C., (2009), Managing the health effects of climate change, *Lancet* **373**, 1693–1733.
- 23 D'Amato, G., Cecchi, L., Bonini, S., (2007), Allergenic pollen and pollen allergy in Europe, *Allergy*, **62**: 976- 990.
- 6 D'Amato, G., Holgate, S.T, Pawankar, R. ve ark., (2015), Meteorological Conditions, Climate Change, New Emerging Factors, and Asthma and Related Allergic Disorders. A statement of the World Allergy Organization, *World Allergy Organ J.*, 8 (1):25.

¹²
D'Amato G, Vitale C, Lanza M, Molino A, D'Amato M., (2016), Climate change, air pollution, and allergic respiratory diseases: an update. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.*, 16(5):434-440.

²
D'Amato, G., Chong-Neto, H. J., Ortega, O.P.M., Vitale, C; Ansotegui, I., Rosario, N., Haathela, T., Galan, C., Pawankar, R., Murrieta, M., Cecchi, L., Bergmann, C., Ridolo, R., Ramon, G., Gonzalez Diaz, S., D'Amato, M., Annesi-Maesano, I., (2020), The Effects of Climate Change on Respiratory Allergy and Asthma Induced By Pollen and Mold Allergens, *Allergy, European J of Allergy and Clinical Immun*, 75 (9):2219–2228.

¹⁹
Horner, W.E., Helbling, A., Salvaggio, J.E. ve Lehrer, S.B., (1995), Fungal allergens, *ASM Journals, Clinical Microbiology Reviews*, Vol. 8, No. 2., 161-179.

⁵
İğci, T. ve Çobanoğlu, N., (2019), İklim Değişikliğinin ve İklim Değişikliğiyle İlgili Küresel Anlaşmaların Çevre Etiği Bakımından Değerlendirilmesi, *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 7(2), 130-146.

²⁵
Paudel, B., Chu, T., Chen, M., Sampath, V., Prunicki, M., ve Nadeau, K.C., (2021), ¹¹Increased duration of pollen and mold exposure are linked to climate change, *Sci Rep* 11, 12816, <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92178-z>.

¹⁰
Sheffield, P.E., Weinberger, K.R., Kinney, P.L., (2011), Climate Change, Aeroallergens, and Pediatric Allergic Disease, *Mount Sinai Journal of Medicine: A Journal of Translational and Personalized Medicine*, Volume 78, Issue 1.

⁸
Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Çetiner, G., (2000), Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri, *Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları*, 7-24, ÇKÖK Gn. Md., Ankara.

³⁶
URL 1. <https://sagligim.gov.tr/iklim-degisikligi-ve-etkileri.html>. Erişim tarihi: 28.06.2021. ¹⁵

URL 2. <https://iklim.csb.gov.tr/birlesmis-milletler-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-i-4362>. Erişim tarihi: 28.06.2021.

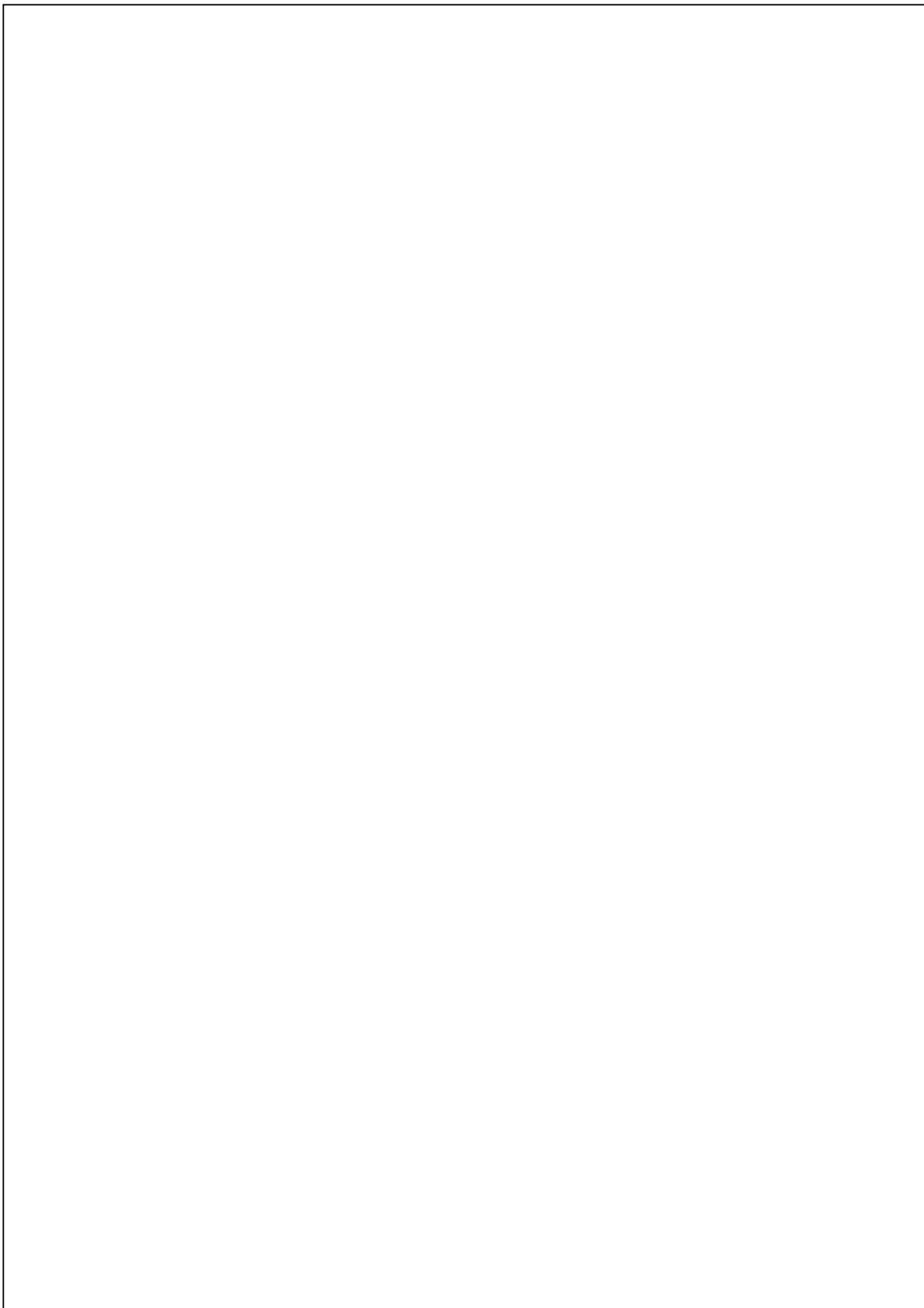
³⁵
URL 3. <https://climate.nasa.gov/resources/global-warming-vs-climate-change/>. Erişim tarihi: 28.06.2021. ²¹

URL 4. <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/sera-gazlari-nelerdir>. Erişim tarihi: 28.06.2021. ²¹

²⁹
URL 5. <https://www.rsb.org.uk/biologist-features/spotlight-on-aerobiology>. The Biologist Vol 60(3) p32-33. Erişim tarihi: 28.06.2021.

³⁹
URL 6. <https://www.aid.org.tr/hastaliklar/alerji-ile-iliskili-hastaliklar/alerjik-bronkopulmoner-aspergilliozis/>. Erişim tarihi: 28.06.2021.

URL 7. <https://focus.masseyeandear.org/spring-allergies-survival-guide/>. Erişim tarihi: 28.06.2021.



KÜRESEL ISINMANIN AEROBİYOLOJİYE ETKİSİ: Fungal Sporlar ve Polenler

ORJİNALLİK RAPORU

% 25	% 22	% 18	% 15
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	segamazonia.org İnternet Kaynağı	% 2
2	Submitted to Massachusetts College of Pharmacy & Allied Health Sciences Öğrenci Ödevi	% 2
3	new.esp.org İnternet Kaynağı	% 2
4	tr.wikipedia.org İnternet Kaynağı	% 1
5	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	% 1
6	Ruby Pawankar, Jiu-Yao Wang. "Climate Change, Air Pollution, and Biodiversity in Asia Pacific and Impact on Respiratory Allergies", Immunology and Allergy Clinics of North America, 2021 Yayın	% 1
7	Submitted to University of Kent at Canterbury Öğrenci Ödevi	% 1

8

www.researchgate.net

İnternet Kaynağı

%1

9

D' Amato Gennaro, Annesi-Maesano Isabella, D' Amato Maria. "Outdoor Allergens: Pollens and Molds and Their Relationship to Climate Changes", Elsevier BV, 2021

Yayın

%1

10

gjbssr.org

İnternet Kaynağı

%1

11

Bibek Paudel, Theodore Chu, Meng Chen, Vanitha Sampath, Mary Prunicki, Kari C. Nadeau. "Increased duration of pollen and mold exposure are linked to climate change", Scientific Reports, 2021

Yayın

%1

12

Nicolas Bruffaerts, Tom De Smedt, Andy Delcloo, Koen Simons et al. "Comparative long-term trend analysis of daily weather conditions with daily pollen concentrations in Brussels, Belgium", International Journal of Biometeorology, 2017

Yayın

%1

13

W E Horner, A Helbling, J E Salvaggio, S B Lehrer. "Fungal allergens.", Clinical Microbiology Reviews, 1995

Yayın

%1

14

journals.gen.tr

15

Submitted to Hacettepe University

Öğrenci Ödevi

% 1

16

Submitted to Leeds Beckett University

Öğrenci Ödevi

% 1

17

Feyza BALAN, Ünzüle KURT. "ASYMMETRIC PANEL CAUSALITY TEST WITH AN APPLICATION TO THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON FINANCIAL RISK", Journal of Life Economics, 2019

Yayın

% 1

18

www.tarimorman.gov.tr

İnternet Kaynağı

% 1

19

Submitted to University of Worcester

Öğrenci Ödevi

% 1

20

"PATRIMONIALISM AND CORPORATISM AS THE BASIC CONCEPTS IN DEFINING THE SOCIAL STRUCTURE OF TURKEY", Ulakbilge Dergisi, 2020

Yayın

% 1

21

Submitted to Bozok Üniversitesi

Öğrenci Ödevi

% 1

22

havakalitesi.ibb.gov.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

23	aaai-asbai.org.br İnternet Kaynağı	<% 1
24	Submitted to Adnan Menderes Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
25	doaj.org İnternet Kaynağı	<% 1
26	fef.sdu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
27	www.slideshare.net İnternet Kaynağı	<% 1
28	Submitted to Ege Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
29	thebiologist.rsb.org.uk İnternet Kaynağı	<% 1
30	allafrica.com İnternet Kaynağı	<% 1
31	dspace.sti.ufcg.edu.br:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
32	onlinelibrary.wiley.com İnternet Kaynağı	<% 1
33	2019.fmgtegitimikongresi.com İnternet Kaynağı	<% 1
34	someya-net.com İnternet Kaynağı	<% 1

35

www.condenast.com

İnternet Kaynağı

<% 1

36

www.habern.com

İnternet Kaynağı

<% 1

37

eprints.qut.edu.au

İnternet Kaynağı

<% 1

38

[Philander. Encyclopedia of Global Warming and Climate Change](#)

Yayın

<% 1

39

www.aid.org.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

40

www.s360.com.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

Alıntıları çıkart

Kapat

Eşleşmeleri çıkar

Kapat

Bibliyografyayı Çıkart

Kapat