

MAYIS-HAZİRAN

2021

MAY-JUNE

C A R B O N

Sayı/No: 2
ISSN: 2757-6027

06

■ ■ SANAYİDE HAVA KİRLİLİĞİ ■ ■ ■ AIR POLLUTION IN INDUSTRY ■ ■ ■ GELECEK İÇİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ■ ■ ■ SUSTAINABILITY FOR THE FUTURE ■ ■ ■ GELECEK İÇİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ■ ■ ■ KÜBESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ■ ■ ■ GLOBAL CLIMATE CHANGE ■ ■ ■





TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Öğrenci Komisyonu e-Dergisi
UCTEA Chamber Of Chemical Engineers Ankara Branch Student Commission e-Journal



BURAYA BAKARLAR



TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Öğrenci Komisyonu e-Dergisi
UCTEA Chamber Of Chemical Engineers Ankara Branch Student Commission e-Journal

Yaygın Süreli Yayın, İki Ayda Bir Yayınlanır
Periodical- Bimonthly

Mayıs-Haziran/ May- June 2021

Sayı/No:2

Yönetim Yeri/ Head Office

Karanfil Sk. 19/5 06650 Kızılay- Ankara

Tel:(+90 312) 418 20 51 Faks:(+90 312) 418 16 54

KMO Ankara Şubesi Adına Sahibi/ Publisher
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü/ Executive Editor

Ali NAR

Yayın Sekreteri/ Editorial Secretary

Özge ÖZKILINÇ

Genel Yayın Editörü/ Editorial in Chief

Eda KÜÇÜK

Etkileşim Editörü/ Engagement Editor

Abdelfettah ERBAİ

Editör Yardımcıları / Associate Editors

Ayşegül NARLI, Ceren KESGİN, Sevgi YALUÇ

Çevirmenler / Interpreters

Mert GÖKTEPE, Mehmet SATIR

Grafik Tasarımı/ Graphic Design

Ahmet ÖĞRETİR, Aleyna YILDIRIM, Muratcan TOĞAN

İllüstrasyon/ Illustration

Candan Elif BİÇER

Zeynep Dilara GÖZÜBÜYÜK

İrem COŞKUN

Yazarlar/Writers

Aleyna YILDIRIM	Sevde Afra CUMUR
Abdelfettah ERBAİ	Edanur KALAYCI
Mehmet SATIR	Elif BAKİ
Duygu AYDIN	Yiğit Efe ÖZAVŞAR
Gökçe ÇOBAN	Şevval Ecem AYDOĞAN
Muratcan TOĞAN	İrem COŞKUN
Sinem Çisem SERTGÖZ	Ahmet ÖĞRETİR
Zülal BALIKÇI	Fırat AYAN
Bilge AYDOĞDU	Nilay BOZKURT
Kübra AKSOY	Sinem MEKE
Ertuğrul ÜNAL	Ayşegül NARLI
Sabiha Şevval GÖKDUMAN	Yaren GÜZEL
Kenan DEMİRBUĞA	Tuğba AYDEMİR

ISSN: 2757-6027

CARBON06 e-Dergisi

EDİTÖR NOTU



CARBON06'nın Mayıs - Haziran 2. sayısında; gelecekte yüzleşmekten korktuğumuz, endişe verici gerçeklere yer verdik. Geleceğin aydınlık yüzü olan genç yazarlarımız ve tüm dergi ekibimiz, bu ülkede ve dünyada yaşayan duyarlı insanlar sayesinde öngörülen karanlık senaryoların ve küresel ısınmanın seyrini değiştirebiliriz! Çizilen bu karamsar tabloyu değiştirebilmek adına dikkatlice okuyacağınız bu sayımızı elinizden bıraktığınızda bir şeyleri değiştirmek için adım atmanız en büyük hedeflerimizden.

Büyük bir emek ve ekip çalışması ürünü olan CARBON06, yayımlanma tarihi olan 1 Mayıs'a da dikkat çekerek "emek" kavramının önemini ve emeğin her alanda kalkınmanın ilk kuralı olduğunu KMO öğrenci komisyonunun çalışmaları ile hatırlatıyor.

Keyifli okumalar.

Eda KÜÇÜK



EDITOR'S NOTE

In the 2nd issue of CARBON06; we have included alarming facts about the future that we fear to face. Thanks to our young writers who are the bright faces of the future, our entire magazine team, and the responsive people living in this country and the world, we can change the course of the predicted dark scenarios and the global warming! In order to change this pessimistic picture, it is one of our biggest goals to take steps to change things when you leave this issue after reading it carefully.

CARBON06, a product of great effort and teamwork, takes attention to the publication date of May 1, and reminds the importance of the concept of "labor" and that labor is the first rule of development in every field.

Pleasant readings.

Eda KÜÇÜK



İÇİNDEKİLER/TABLE OF CONTENTS

Gelecek İçin Sürdürülebilirlik/ Sustainability For The Future - **01**

Suyla Çalışan Araba Olabilir Mi ?/
Can There Be A Water-Powered Car? - **03**

1 Mayıs Bildirisi/ May First Notice - **05**

Karbon Yakalama/ Carbon Capturing- **07**

Prof. Dr. Erdoğan Alper *with respect and mercy...* - **13**

Yeşil Kimya Nedir ? / What Is Green Chemistry ? - **15**

Okyanus Kirliliği Ve Algler / Ocean Pollution And Algae - **19**

Küresel Isınma İle Yiyecek ve İçecek Sektörü Arasındaki İlişki/
The Relationship Between Global Warming And The Food Industry - **21**

Sanayide Hava Kirliliğiyle Mücadele/
Fighting Air Pollution In Industry - **23**

Türkiye'de Bir Santral: Afşin Termik Santrali/
A Power Plant In Turkey: Afşin Thermal Power Plant- **27**

İklim Değişikliğinin Doğal Afetler Üzerine Etkisi/
The Effect Of Climate Change On Natural Disasters- **31**

Karantinanın Küresel Isınma Üzerine Etkisi Oldu Mu?/
Did The Quarantine Have Any Effects On Global Warming? - **35**

Karbondiyoksit Salınımına Genel Bir Bakış/
An Overview Of Carbon Dioxide Emissions - **37**

Dünya Havale Eşiğinde!/ The World Is About To Convulse! - **41**

Permafrost Ve Sibirya'da Küresel Isınmanın Durumu/
Permafrost And Status Of Global Warming In Siberia - **43**

Çin'deki Hava Kirliliği/ Air Pollution In China - **47**

Küresel İklim Ve Geleceğimiz/ Global Climate And Our Future - **51**

Her Sabah Şafakta Doğan Ve Karanlıkta Ölen Nedir? - **55**



MAYIS-HAZİRAN 2021 MAY-JUNE

Nasa'da Türk Bir Bilim İnsanı: Betül Kaçar/
A Turkish Scientist In Nasa: Betül Kaçar - **59**

Küresel Isınmayı Durdurmak İçin Biz Ne Yapabiliriz?/
What Could We Do To Stop Global Warming? - **61**

Science Corner - **65**

Küresel Isınma 101: Bunları Biliyor Musunuz?/
Global Warming 101: Did You Know These? - **67**

Quiz - **71**

Belgesel Önerisi: Tufandan Önce/
Documentary Recommendation: Before The Flood - **73**

Neler Yaptık?/ What Have We Done? - **75**

Milyon Dolarlık Yarışma! / Million Dollar Competition! - **77**

Bilimsel Yayın Arşivi - **78**



GELECEK İÇİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

ALEYNA YILDIRIM-ANKARA ÜNİVERSİTESİ-3. SINIF ÖĞRENCİSİ

Sürdürülebilirlik, ekonomik gelişmelerle çevrenin korunmasını amaçlayan bir sistemdir. Mevcut kaynakların, doğaya zarar verilmeden ve gelecek nesillerin temiz bir çevrede refah içerisinde yaşama hakkını ihlal etmeden kullanılması sürdürülebilirliğin temel hedefidir.

İnsanlık tarihine önemli etkisi olan Endüstri Devrimi sonrası artan üretim, birçok çevre sorununun başlangıcını oluşturmuştur. Sanayileşmeyle birlikte gelişmekte olan bir ülkede nüfusun hızla artışı enerji talebini de arttırmaktadır. Enerji üretiminde fosil yakıtların (kömür, petrol, doğal gaz) kullanımı, karbon salınımına neden olan başlıca etmenddir. Sera gazı emisyonlarının artmasıyla meydana gelen iklim değişikliği ve çevre sorunlarının gözlemlenmesiyle sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin önemi anlaşılmıştır. Sürdürülebilir kalkınma kapsamında, fosil yakıt enerji çevriminin ya da elektrik kullanımının verimliliğinin iyileştirilmesine ve düşük karbonlu enerji kaynaklarının geliştirilmesine odaklanılmaktadır.

Paris Anlaşması, endüstriyelleşme öncesi döneme kıyasla küresel sıcaklık artışının mümkün olduğunca 2°C'nin altında tutulması amacıyla [1]. Ülkemizde potansiyeli en yüksek yenilenebilir enerji kaynağı, **rüzgar enerjisidir** [2]. Devamında güneş enerjisi, jeotermal enerji ve hidroelektrik enerji üretimleri gelmektedir. Fosil yakıtların yerini zamanla yenilenebilir enerjiye dönüştürülmesinin gerekliliği yetkin çevrelerce savunulmaktadır. Gelişmiş ülkelerin ihtiyaç bölgelerine ekonomik ve teknolojik destek sağlamaları durumunda küresel ısınmayla mücadelede büyük bir ivme kazanılacaktır.

SU KİTLİĞİNE DUR DEMEK ADINA;

ormanlık ve sulak alanları korumak, bilinçli su tüketimini benimsemek, arıtma teknolojilerini kullanmak, atıkların kontrollü imhasını sağlamak göz ardı edilemeyecek kadar değerli adımlardır.

İnsanlığın ortak kaygısı olan iklim değişikliği, ekolojik sistemlerin yanı sıra sosyo-kültürel ve ekonomik sistemleri de etkileyen çok boyutlu bir sorundur. Eşitliğin olmadığı yaşam standartları, insanların refah seviyesini ve psikolojisini kötü etkileyen unsurlardan biridir. Çevre sorunlarının ve gelecek kaygısının giderek artması karşısında çevreye duyarlı politika ve stratejilerin hayata geçirilmesinin önemi giderek artmaktadır.

Geleceğe her zaman ümitle bakılmalı ve sonraki nesillere daha yeşil, daha temiz bir çevre bırakabilmek için şimdinin dünyası aydınlatılmalıdır.

KAYNAKÇA

[1] Paris Anlaşması: <http://www.mfa.gov.tr/paris-anlasmasi.tr.mfa>Erişim Tarihi: 01.04.2021

[2] Türkeş M, "İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ: TÜRKİYE - İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ÇERÇEVE SÖZLEŞMESİ İLİŞKİLERİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI", Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, PK 401, Ankara

[3] World Scarcity Clock, <https://worldwater.io/>Erişim Tarihi: 03.04.2021

[4] GÜMRÜKÇÜOĞLU, Mahnaz; Baştürk, O; Yüksek, M(2008). "Sürdürülebilir Su Yönetiminde Nehir Kirliliği Üzerine Bir Çalışma", TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi. Ankara. 20-22 Mart 2008. 521-529.

SUSTAINABILITY FOR THE FUTURE

ALEYNA YILDIRIM-ANKARA UNIVERSITY-3RD YEAR STUDENT

Sustainability is a system that aims to protect the environment through economic developments. The main goal of sustainability is to use existing resources without harming nature and violating the right of future generations to live in a clean and prosperous environment.

Increasing production after the Industrial Revolution, which had a significant impact on human history, was the beginning of many environmental problems. With industrialization, the rapid increase of the population in a developing country increases the energy demand. The use of fossil fuels (coal, oil, natural gas) in energy production is the main factor causing carbon emissions. By observing the climate change and environmental problems caused by the increase in greenhouse gas emissions, the importance of sustainable development goals has been understood. Within the scope of sustainable development, the focus is on improving the efficiency of the fossil fuel energy cycle or electricity use and developing low-carbon energy resources. **The Paris Agreement** aims to keep the global temperature increase below **2 °C** as much as possible compared to the pre-industrial period [1]. The most potential loaded renewable energy resource in our country is **wind energy** [2]. It is followed by solar energy, geothermal energy, and hydroelectric energy productions. The necessity of transforming fossil fuels into renewable energy over time is strongly defended. In case developed countries provide economic and technological support to the regions in need, a great momentum will be gained in the fight against global warming.

Undoubtedly, our next source of life after oxygen is water. **The sustainability of water** resources is very important because it is a necessary composite for all forms of living things, and it has a wide range of uses. Drought and desertification resulting from global warming cause a decrease in clean water resources. The Mediterranean basin, including our country, is one of the regions most adversely affected by global warming. Today, **2,391 billion people** live in areas with water deficiency [3]. It is a big problem that not everyone can access clean water under equal conditions. It is predicted that by 2050, **at least one out of every four people** will be affected by frequent water shortages [4]. Even though it is easily expressed in numbers, water scarcity is an undeniable fact. In terms of environmental pollution, the most vulnerable natural resource to external negative effects is water. In addition to all these negativities, inadequate water resources are further destroyed by the release of domestic and industrial wastes to water resources without any cleaning process. Unfortunately, the aquatic ecosystem is also affected by water pollution and scarcity caused by human activities. As a result of water scarcity, decreases in animal diversity and plant species are observed.

TO SAY STOP TO WATER SHORTAGE;

Protecting forests and wetlands, adopting conscious water consumption, using treatment technologies, and ensuring the controlled disposal of wastes are very valuable steps that cannot be ignored.

Climate change, which is a common concern of humanity, is a multidimensional problem that affects socio-cultural and economic systems as well as ecological systems. Unequal living standards are one of the factors that adversely affect people's welfare and psychology. In the face of increasing environmental problems and future concerns, the importance of implementing environmentally sensitive policies and strategies is increasing.

The future should always be looked at with hope and the world of the present should be enlightened in order to leave a greener and cleaner environment for the next generations.

RESOURCES

[1] Paris Anlaşması: <http://www.mfa.gov.tr/paris-anlasmasi.tr.mfa> Accessed On: 01.04.2021

[2] Türkeş M, "İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ: TÜRKİYE - İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ÇERÇEVE SÖZLEŞMESİ İLİŞKİLERİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARI". Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, PK 401, Ankara

[3] World Scarcity Clock, <https://worldwater.io/> Accessed On: 03.04.2021

[4] GÜMRÜKÇÜOĞLU, Mahnaz; Baştürk, O;Yüksek, M (2008). "Sürdürülebilir SuYönetiminde Nehir Kirliliği Üzerine Bir Çalışma", TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi. Ankara. 20-22 Mart 2008. 521-529.

Enerji ihtiyacı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de artarak devam etmektedir. Ülkemizde bu ihtiyacın çoğu petrolden sağlanıyor ve çoğu motorlu araçlar tarafından harcanıyor. Dünya petrol rezervlerinin çoğu hızla tükenmektedir. Hava kirliliğine de sebep olan egzoz dumanı gibi sebepler araştırmacıları alternatif yakıt arayışına itmiştir. Günümüzde sıvılaştırılmış petrol gazı ve doğalgaz yaygın olarak kullanılıyor. Gazlar; yakıt karışımını oluşturması, dağıtımı, ateşlenmesi, yanmanın kontrolüne en az zorluk göstermeleri sebebiyle tercih edilirler. Yaygın olarak kullanılmayan alternatif yakıtlar ise alkol, hidrojen ve bitkisel yağdan oluşur

Arabanızı o kadar temiz yanan bir yakıtla çalıştırabilseydiniz ve emisyonlar sadece su buharından oluşsaydı; bunu hemen yapardınız, değil mi? Yapabileceğiniz tescillendi! Otomobil üreticileri, otomobillerimize yakıt sağlamak için benzin yerine hidrojen kullanmamızı sağlayacak teknolojinin zirvesindedir. Hidrojen, hali hazırda mevcuttur ve benzin gibi petrol bazlı yakıtlara göre daha az çevresel dezavantaja sahiptir. Teknoloji başlangıç aşamasında olsa da, araba yakıtı olarak hidrojen geliştirilmenin iki yolu vardır: içten yanmalı motor uygulamaları ve yakıt hücreli araçlar için talep üzerine hidrojen. Tüm hidrojen teknolojileri, arabalara güç sağlamak için benzinle aynı prensipte çalışır. Benzin ve hidrojen gibi yakıtlar kimyasal enerji içerir. Bu enerji kimyasal bir reaksiyon oluşturarak serbest bırakılabilir. Benzinli veya hidrojenle çalışan bir motor söz konusu olduğunda, bu kimyasal reaksiyon yanma veya yakıtı yakmadır. Yakıt hücreli bir araçta hidrojen, yakıtı oksijen ile birleştirilir. Hidrojen veya benzinle çalışan bir motordaki yanma mekanik enerjiye dönüştürülürken; yakıt hücreli bir araçta, hidrojen ve oksijenden gelen kimyasal enerji elektrik enerjisine dönüştürülür.

Yenilenebilir Enerji Kaynakları

- ▶ Güneş Enerjisi
- ▶ Rüzgar Enerjisi
- ▶ Jeotermal Enerjisi
- ▶ Hidroelektrik
- ▶ Biyoenerji
- ▶ Okyanus Enerjisi

Yenilenemez Enerji Kaynakları

- ▶ Kömür Enerjisi
- ▶ Petrol Enerjisi
- ▶ Doğalgaz Enerjisi
- ▶ Nükleer Enerji

Abdelfettah ERBAİ- Ankara Üniversitesi 1. Sınıf Öğrencisi

SUYLA ÇALIŞAN BİR ARABA OLABİLİR Mİ?

Duygu AYDIN - Ankara Üniversitesi Hazırlık Sınıfı Öğrencisi

Özellik	Benzin	Metan	Hidrojen
Yakıtık (kg/m ³)	4.4	0.65	0.0838
Hava içindeki ağırlık oranı (% hacim)	0.05	0.05	0.01
Sabit hacimdeki enerji içeriği (kJ/kg K)	1.20	2.22	14.69
Havadaki ağırlık oranı (% hacim)	10-7.6	5.3-13.8	4-7.3
Havadaki ağırlık oranı (m ³)	0.24	0.24	0.02
Azotlu yanma sıcaklığı (°C)	238-471	340	385
Havadaki alev sıcaklığı (°C)	1197	1875	3045
Alev yayılma hızı (cm/saniye)	34-43	25-33	17-25
İstikrarlı yanma (MJ/kg)	45.5	50	140.9
İstikrarlı yanma (MJ/m ³)	38.65	22	11.59
Patlama enerjisi ² (g TNTAE)	0.25	0.19	0.17

¹ Normal basınç ve sıcaklıkta
² Maksimum teorik yanma sıcaklığı 50°C'de

Konvansiyonel yakıt ve yakıt sistemlerine bağlı motor teknolojilerinin günümüz yakıt varlıkları ve ihtiyaç duyulan seçimlerle uzun bir süre ayakta kalamadığı görülmektedir. Bir süre sonra rekabet ve çalışmaların devam etmesi ile maliyetlerin daha da düşeceği otomobil ve yakıt hücresi üreticileri tarafından garanti edilmektedir.

Hidrojen uzun süredir binek araçların geleceği olarak lanse ediliyor. Bir yakıt istasyonundan basitçe basınçlı hidrojenle çalışan hidrojen yakıt hücreli elektrikli araç (FCEV), egzozundan sıfır karbon emisyonu üretir. Fosil yakıt eşdeğeri kadar hızlı doldurulabilir ve benzine benzer bir sürüş mesafesi sunar. 2019 itibarıyla, belirli pazarlarda halka açık üç hidrojen otomobili modeli bulunmaktadır: Toyota Mirai, dünyanın ilk seri üretilen özel yakıt hücreli elektrikli aracı, Hyundai Nexo ve Honda Clarity. Bunlara ek olarak birkaç şirket daha hidrojen arabaları geliştirmek için çalışıyor.

Kaynakça

<https://motordestek.com/hidrojenli-araclar-nasil-calisir-hidrojen-yakiti/> . Erişim tarihi: 29.01.2021

Oral, E., & Çiçek, V. (2005). HIDROJEN YAKITLI MOTOR TEKNOLOJİSİ. Mühendis Ve Makina, 46(520), 30-40.



1 MAYIS BİLDİRİSİ

TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Öğrenci Komisyonu olarak CARBON06 öğrenci dergisinin temellerini küçük bir ekibin azmiyle attık. Birbirimizi tanımak için fırsatımız dahi olamamışken böyle bir akademik projenin oluşumunda hep birlikte emek verdik. Mesleki kariyerimiz için önemli olan ekip ruhunu benimseyerek bu ruhun varlığıyla birlik olup zorlukları teker teker aştık. Bu sayede beraber olunca her şeyin üstesinden gelebileceğimizin farkına vardık. İçimizdeki cevherleri keşfettik ve bu keşif her birimizin yeni yetkinlikler kazanmasını sağladı. Bizler bu dergi sayesinde emeğin önemini ve çalışma ortamının ciddiyetini de kavradık. Ayrıca emeğimizin karşılığını aldığımızda yaşadığımız sevinç ve gururun ne kadar eşsiz duygular olduğunu öğrendik. Tecrübelerimizin sonucunda ilim ve irfan ile attığımız her adımın, hem bireysel hem de toplumsal açıdan bu ülkeyi daima ileriye götüreceği fikrine vardık. Fikrimiz doğrultusunda geçmişten ders alıp geleceğimizi çok daha sağlam bir şekilde inşa edeceğiz ve bu vizyonumuz gereğince daima emek veren insanların yanında olacağız! Bu yeni toplumsal düzeni emek ve bilim ile kuracağız! CARBON06 Dergisi'nin emekçi ailesi olarak dünyadaki tüm emekçilerin ve işçilerin 1 Mayıs Emek ve Dayanışma Günü'nü kutlar; emeğin, emektarın, alın terinin, dayanışma ve yardımlaşmanın hak ettiği değeri gördüğü bir dünya dileriz. Bizden inancını ve güvenini hiç esirgemeyen, bizimle beraber çalışan ve duruşundan taviz vermeyen tüm öğrenci arkadaşlarımıza teşekkür ederiz.



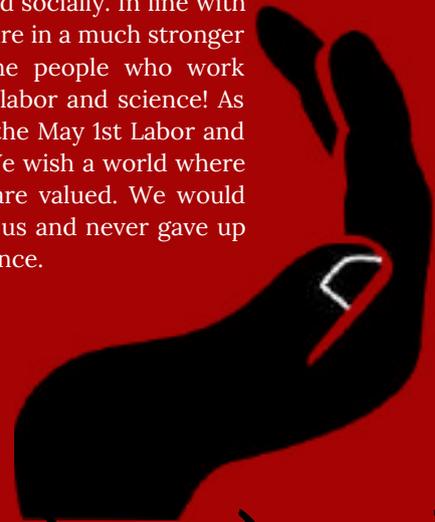
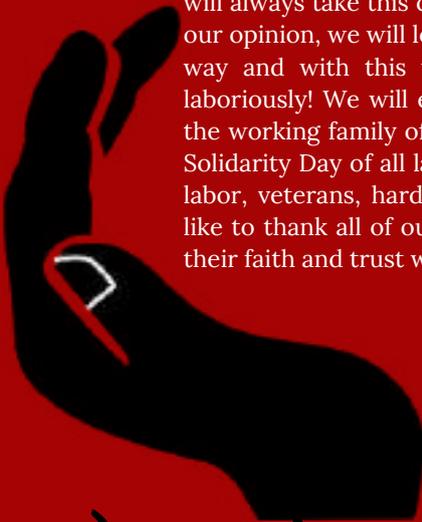
Yaşasın özgür dayanışmamız!
Yaşasın emekçi hakları!
Yaşasın 1 Mayıs!
Yaşasın KMO!



Long live our free solidarity!
Long live laborer rights!
Long live May First!
Long live CCE!

MAY FIRST NOTICE

As UCTEA Chamber of Chemical Engineers Ankara Branch Student Commission, we laid the foundations of Carbon06 student magazine with the tenacity of a small team. While we did not even have the opportunity to get to know each other, we worked together in the formation of such an academic project. We adopted the team spirit, which is important for our professional career, and united with the presence of this spirit to overcome difficulties one by one. In this way, we realized that we could overcome anything together. We discovered the gems within us, and this discovery enabled each of us to gain new abilities. Thanks to this magazine, we also grasped the importance of labor and the seriousness of the working environment. In addition, we felt joy and pride when we were rewarded for our efforts. As a result of our experience, we came to the conclusion that every step we take with knowledge and wisdom will always take this country forward, both individually and socially. In line with our opinion, we will learn from the past and build our future in a much stronger way and with this vision, we will always stand by the people who work laboriously! We will establish this new social order with labor and science! As the working family of Carbon06 Magazine, we celebrate the May 1st Labor and Solidarity Day of all laborers and workers in the world; We wish a world where labor, veterans, hard work, solidarity, and cooperation are valued. We would like to thank all of our fellow students who worked with us and never gave up their faith and trust while also not compromising their stance.



<https://www.kmo.org.tr/>



KMO Ankara Şubesi Öğrenci Komisyonu



kmoankaraogrenci



KMO Ankara Şubesi Öğrenci Komisyonu



KMO ÖĞRENCİ ANKARA



ogrenci@kmo.org.tr

B İ Z E Y A Z I N

KARBON YAKALAMA

Gökçe ÇOBAN

Hacettepe Üniversitesi 2.Sınıf Öğrencisi

Muratcan TOĞAN

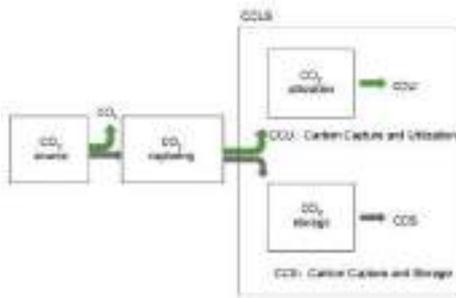
Hacettepe Üniversitesi 2.Sınıf Öğrencisi

Küresel iklim değişikliği, sanayi devriminden bu yana hayatımızı tehdit etmektedir. Yaklaşık 250 yıldır kademeli olarak iklimimiz değişmeye devam etmektedir. Sera gazları sayesinde dünyamız optimal sıcaklığını korumaya devam etse de insan faaliyetlerinin herhangi bir kısıtlama altına alınmamasından dolayı bu gazların kontrolsüz artışı; iklimi, dolayısıyla da tüm canlı yaşamını olumsuz etkileyecektir.

Sera gazlarının en önemlilerinden biri olan CO₂ oranı 400 ppm'in üzerine çıktığı zaman -en son ölçümlere göre 399,72 ppm- kritik eşik aşılmış anlamına gelir [1]. Atmosferdeki bu artış sonucunda ise iklim sorunu en büyük problemimiz haline gelecektir. CO₂ artışının en büyük kaynağı ise enerji sektörüne aittir denilebilir. Bireysel ve toplumsal olarak birçok önlem alınmaya çalışılsa da sorunu önlemeye yetecek kadar büyük bir çalışma neredeyse yok denecek kadar azdır. Ancak bu çalışmalar arasında geleceğimizi kurtarmamıza yardımcı olacak çok önemli bir çalışma bulunmaktadır: Karbon yakalama.

Başta belirttiğimiz üzere atmosfere karbon salınımı ve iklim değişikliği, doğru orantılı bir şekilde birbirlerine bağlıdır. Özellikle fosil yakıtların yanmasını ele alırsak, 1 ton karbon yakmanın sonucunda 3.5 tondan daha fazla CO₂, atık olarak atmosfere verilir[2]. Karbon Yakalama ve Yararlanma (CCU) teknolojileri, iklim değişikliği konusunda umut verici bir yoldur. Basit bir şekilde anlatacak olursak ilk adımımız hepimizin bildiği üzere, enerji santrallerinin bacalarına çözücü filtreler takmakla başlar. Bu filtrelerde hapsedilen gazlar değerlendirilmek üzere bir dizi işleme tabii tutulur.

Biraz daha anlayabilmek için Şekil 1. Üzerinden ilerleyebiliriz.



Şekil 1. Karbon Yakalama, Kullanımı ve Depolanması (CCUS) şematik gösterimi (Referans [3]'ten alınmıştır.)

Bir karbon kaynağından uygun filtreleme ile tutulan CO₂ (enerji santrallerindeki bacalarda birikimi örnek verilebilir) kullanımı açısından iki kısma ayrılır. Birinci kısım Karbon Yakalama ve Depolama (CCS) olarak adlandırılır. Bu kısımda herhangi bir dönüştürme işlemi uygulanmaz. Temel uygulama olarak CO₂ seli (petrol çıkarılırken çıktıyı artırmak için bir yağ rezervuarına karbondioksitin enjekte edildiği bir işlemdir [4]) ile petrol geri kazanımı [5] gösterilebilir. Bu enjeksiyon sayesinde petrolün hidrofobik olması nedeniyle üretim sürecinde %15'lik bir artış gözlemlenebilir[6]. İkinci kısım ise Karbon Yakalaması ve Kullanımı (CCU) olarak adlandırılır. Bu adımda yakalanan CO₂ çeşitli kimyasallara ve yakıtlara dönüştürülür [7]. İkinci adımın diğer bir önemli kısmı ise katalizörlerdir. CO₂ dönüşümü için katalizör kullanımının temel sebebi dönüşüm için gerekli olan enerji bariyerini azaltmaktır [8].Katalizörler homojen ve heterojen olarak iki kısma ayrılmaktadır. Her ikisi de birçok proses için kullanılsa bile heterojen kataliz reaksiyon mühendisleri tarafından daha çok tercih edilmektedir [9].

Prosesin işleyişini anlayabilmek için heterojen katalize kısa bir bakış atmakta fayda var. Burada katalizörün işlevi, ikinci bir reaktanla etkileşime girip reaktif bir ara ürün sağlamaktır[10]. Bu reaktif ara ürün ise ekleme yollarını takip ederek CO₂ ile etkileşime girmeyi kolaylaştırır[11]. Kataliz aşamasında birçok kişinin ilgisini çekebileceğini düşündüğümüz kısım fotokatalitik aktivasyon konusu olabilir. Fotokatalizörler, isimlerinden de anlaşılacağı üzere ışık enerjisini kullanarak kimyasal reaksiyon sürecini hızlandırır. Örneğin suyu bölmek için fotokatalizör kullanırsak aslında fotosentezin taklidini gerçekleştiriyoruz diyebiliriz. Peki, fotokatalizörler aracılığıyla karbondioksit kullanımı yaparsak ne elde edebiliriz? Bunun cevabı ise aslında hepimiz için oldukça önemli olan iki konuya çıkar: karbondioksit fiksasyonu ve yakıt üretimi [12]. Bunun yanında termal, elektrokimyasal, biyokimyasal kataliz yöntemleri gibi birçok yöntem kullanılmaktadır. Prosesi daha verimli hale getirebilmek için katalizör arayışı aktif olarak devam etmektedir. Amacımız sadece genel bir bilgi vermek olduğu için önemli bir kısım olsa da katalizörlerin çalışma mekanizması ayrıntılı olarak bu metinde incelenmeyecektir.

Karbon Yakalama; kimyasal oluşumu, yakıt üretimi, polimer gibi bir çok alanda kullanılmaktadır. Şu anlık depolanmış karbona olan talep endüstride oldukça düşüktür. Ancak zamanla bu oranın artacağı düşünülmektedir. Ayrıca belirtmek gerekir ki, şu an yakalanan karbondioksitin büyük bir kısmı başlarda bahsettiğimiz birinci kısımda yani depolama kısmında bulunmaktadır. Yakalanan karbondioksitler yeraltında depolanmaktadır. Ancak bu karbonun endüstride kullanılabilmesi alanlardan bahsetmekte fayda var. Bunun için entegre petrokimya tesisleri örnek gösterilebilir. Bu tesislerin çoğunda kaliteli CO₂ üretimi yapılır[13]. Bu tesislerde üretilen amonyak ve CO₂ 'in reaksiyona girerek üre oluşturması bu sürece örnek gösterilebilir[14]. Bunun yanında metan ve karbondioksitin asetik aside dönüştürülmesi de örnek gösterilebilir[15]. Karbondioksitten elde edilebilecek birçok kimyasal bulunmaktadır. Bu kimyasalların ucuz bir şekilde üretilmesi hem ekolojik hem de ekonomik olarak büyük bir rahatlamaya sağlayabilir. Burada tüm kimyasalların oluşumunun incelenmesi neredeyse imkansızdır. Ancak karbon yakalamanın geleceği sektörde büyük bir yenilik olarak görülmektedir.

Ürün	Kimyasal Formül	Temel Kullanım Alanları	Üretim Yöntemi (CO ₂ Kaynaklı)
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit	HCOOH	Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → HCOOH + H ₂
Etanol	C ₂ H ₅ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → C ₂ H ₅ OH + H ₂ O
Metan	CH ₄	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₄ + H ₂ O
Metanol	CH ₃ OH	Yakıt, Kimyasal	CO ₂ + H ₂ → CH ₃ OH + H ₂ O
Formik asit</			

Herhangi bir sonuca varmadan önce işlemimizi ekonomik açıdan incelemekte fayda var. İklim değişikliği için çok büyük bir potansiyel teşkil etse de uygulanabilirlik açısından da aynı şeyi söyleyebilir miyiz? Bunu incelemek için temel olarak bakmamız gereken birçok parametre bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak depolama süreleri, kullanılan katalizörler ve bu katalizörlerin seçimlerine göre belirlenebilecek olan enerji gereksinimleri verilebilir. Bunların yanında CO2 kullanımı ile üretilmiş ürünün son fiyatı ve verimliliği de oldukça önem arz eden etkenlerdir [19]. Tüm bu etkenler oldukça karmaşık fonksiyonlar ortaya çıkarmaktadır. Araştırmalar hızla devam etse de teknoloji ve ekonomideki yetersizlikler karbon yakalama kullanılarak iklim değişikliğini önleme yolunda büyük engeller teşkil etmektedir diyebiliriz.

Her şeyi toparlayacak olursak, CO2 oldukça önemli bir karbon kaynağıdır. Daha önceki kısımlarda da belirttiğimiz gibi iklim değişikliğinin yanı sıra yakıt problemi için de umut verici bir kaynaktır. Gelecekte birçok alanda kullanım alanının olduğu düşünülmektedir. Ancak iklim değişikliği için yakın geleceği beklemek bile birçok yaşamı tehlikeye atmak anlamına gelmektedir. Karbon yakalamanın gelişim süreci yukarıda belirtilen sebeplerden dolayı yeterince hızlı ilerlememektedir.

Kesinlikle olumlu sonuçlar verip vermeyeceği şu an büyük bir muammadır. Ancak erken ve etkili bir çözüme ulaşılabilmesi için bu alanda en umut verici ve çok fazla gelişmemiş -bunun temel sebebi ise geliştirilmesinin kolay olmasından dolayıdır- seçenekler ekonomik ve teknolojik etmenlere göre değerlendirilerek karar verilmelidir[20]. Engeller zorlu ve çok fazla olsa da bireysel olarak aldığımız önlemler ve bu konuda çalışan binlerce bilim insanının emeği sayesinde tümünün aşılması hepimizin en büyük arzusudur.



KAYNAKÇA:

- [1] Doğal Hayatı Koruma Vakfı. "Atmosferdeki Karbondioksit Miktarı Kritik Seviyeye Ulaştı". <https://www.wwf.org.tr/?1860>. Erişim Tarihi: 05.04.2021
- [2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17] Alper E, Orhan Ö. CO2 utilization: Developments in conversion processes. Petroleum, March 2017, Volume3, Issue 1
- [4] "CO2 miscible flooding case studies". https://petrowiki.spe.org/CO2_miscible_flooding_case_studies. Erişim Tarihi: 05.04.2021
- [18] Evrim Ağacı. " Karbon Yakalama, Kullanma, Depolama (KYKD) Nedir?". Erişim Tarihi: 05.04.2021 <https://evrimagaci.org/karbon-yakalama-kullanma-depolama-kykd-nedir-10033>.
- [19,20] Hepburn, C., Adlen, E., Beddington, J. et al. The technological and economic prospects for CO2 utilization and removal. Nature 575, 87–97 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1681-6>.
- http://yunus.hacettepe.edu.tr/~ealper/portal/?page_id=103Erişim Tarihi: 05.04.2021
- <http://www.kimkimdir.gen.tr/kimkimdir.php?id=4189> Erişim Tarihi: 07.04.2021

CARBON CAPTURING

Gökçe Çoban

Hacettepe University 2nd Year Student

Muratcan Toğan

Hacettepe University 2nd Year Student

Global climate change has threatened our lives since the industrial revolution. Our climate has continued to change gradually for about 250 years. Although our world continues to maintain its optimal temperature thanks to greenhouse gases, the uncontrolled increase of these gases, due to the fact that human activities are not restricted, will adversely affect the climate and therefore all living life.

When the CO₂ ratio, which is one of the most important greenhouse gases, rises above 400 ppm - 399.72 ppm - according to the most recent measurements - it means that the critical threshold has been exceeded [1]. As a result of this increase in the atmosphere, the climate problem will become our biggest problem. It can be said that the biggest source of CO₂ increase belongs to the energy sector. Although many measures are taken individually and socially, there is almost no effort to prevent the problem. However, among these studies, there is one very important study that will help us save our future: Carbon capturing.

As we mentioned earlier, carbon emissions to the atmosphere and climate change are directly proportional to each other. Especially if we consider the burning of fossil fuels, as a result of burning 1 ton of carbon, more than 3.5 tons of CO₂ is released into the atmosphere as waste [2]. Carbon Capture and Utilization (CCU) technologies are a promising route to climate change. Simply explained, our first step begins, as we all know, by installing solvent filters in the chimneys of power plants. The gases trapped in these filters are subjected to a series of processes to be evaluated. To understand a little more, we can proceed with Figure 1.

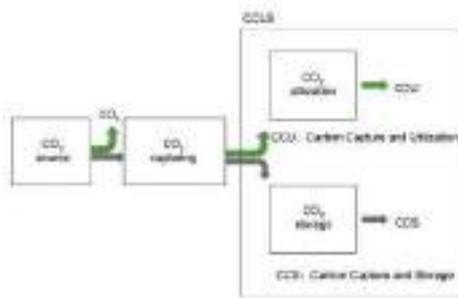


Figure 1. Carbon Capture, Utilization and Storage (CCUS) schematic representation (Taken from Reference [3].)

It is divided into two parts in terms of the use of CO₂ (accumulation in chimneys in power plants), which is captured from a carbon source by appropriate filtering. The first part is called Carbon Capture and Storage (CCS). No conversion process is applied in this section. Oil recovery [5] with a CO₂ flood (a process in which carbon dioxide is injected into an oil reservoir to increase output while oil is extracted [4]) can be shown as the main application. Thanks to this injection, a 15% increase can be observed in the production process, as the oil is hydrophobic [6]. The second part is called Carbon Capture and Utilization (CCU). CO₂ captured in this step is converted into various chemicals and fuels [7]. Another important part of the second step is the catalysts. The main reason for using catalysts for CO₂ conversion is to reduce the energy barrier required for conversion [8]. Catalysts are divided into two parts as homogeneous and heterogeneous. Although both are used for many processes, heterogeneous catalysis is more preferred by reaction engineers [9].

In order to understand how the process works, it is useful to take a brief look at the heterogeneous catalysis. Here the function of the catalyst is to interact with a second reactant to provide a reactive intermediate [10]. This reactive intermediate, on the other hand, facilitates interaction with CO₂ by following the addition routes [11]. The part that we think may be of interest to many people in the catalysis stage may be the subject of photocatalytic activation. Photocatalysts, as their name suggests, accelerate the chemical reaction process by using light energy. For example, if we use photocatalysts to divide water, we can say that we are actually simulating photosynthesis. So what can we get if we use carbon dioxide through photocatalysts? The answer to this arises from two issues that are actually very important to all of us: carbon dioxide fixation and fuel production [12]. In addition, many methods such as thermal, electrochemical, biochemical catalysis methods are used. The search for catalysts continues actively to make the process more efficient. Although it is an important part because our aim is to give only general information, the working mechanism of catalysts will not be examined in detail in this text.

Carbon Capture is used in many fields such as chemical formation, fuel production, and polymer. Demand for instantly stored carbon is very low in the industry. However, it is thought that this rate will increase over time. It should also be noted that most of the carbon dioxide captured now is in the first part, namely the storage part. Captured carbon dioxide is stored underground. However, it is worth mentioning the areas where this carbon can be used in industry. Integrated petrochemical plants can be cited as an example for this. Quality CO₂ is produced in most of these facilities [13]. The reaction of ammonia and CO₂ produced in these facilities to form urea can be shown as an example of this process [14]. In addition, the conversion of methane and carbon dioxide to acetic acid can be shown as an example [15]. Many chemicals can be obtained from carbon dioxide. The cheap production of these chemicals can provide great relief both ecologically and economically. It is almost impossible to examine the formation of all chemicals here. However, the future of carbon capture is seen as a major innovation in the industry.

Chemical	Reaction formula	Feed gas(es) (%)	Product yield (%) or index (%)
Ammonia (NH ₃)	<chem>N2 + 3H2 -> 2NH3</chem>	100% nitrogen	100% ammonia
Methanol (CH ₃ OH)	<chem>CO2 + 3H2 -> CH3OH + H2O</chem>	100% carbon monoxide	100% methanol
Formic acid (HCOOH)	<chem>CO2 + H2 -> HCOOH</chem>	100% carbon monoxide	100% formic acid
Urea (NH ₂ CONH ₂)	<chem>CO2 + 2NH3 -> NH2CONH2 + H2O</chem>	100% carbon monoxide	100% urea
Diphenylmethane	<chem>CO2 + 2C6H6 -> C6H5CH2C6H5 + O2</chem>	100% carbon monoxide	100% diphenylmethane
Diethyl ether	<chem>CO2 + 2C2H6 -> C2H5OC2H5 + O2</chem>	100% carbon monoxide	100% diethyl ether
Acetic acid (CH ₃ COOH)	<chem>CO2 + CH4 -> CH3COOH + H2</chem>	100% carbon monoxide	100% acetic acid
Polymers (e.g., polyethylene, polypropylene)	<chem>CO2 + nH2 -> [CH2-CH2]n + nH2O</chem>	100% carbon monoxide	100% polymers
Other chemicals (e.g., methanol, urea)	<chem>CO2 + 2H2 -> CH3OH + H2O</chem>	100% carbon monoxide	100% other chemicals

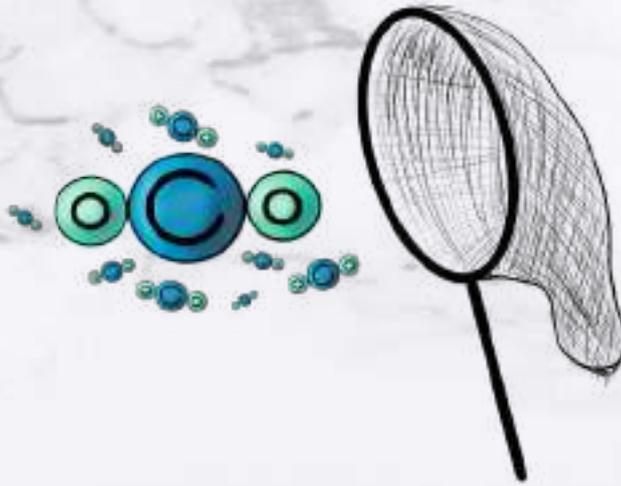
There are currently 21 projects on carbon capture. The main purpose of these projects is to reduce CO₂ emissions to the atmosphere and to protect the already limited fossil fuel reserves [17]. Although CO₂ is a very common carbon raw material, it is not actively used in the industry at the moment. One of the main reasons for this is the energy problem that occurs during CO₂ capture. In order for the capture process to continue constantly, the filters used to capture carbon dioxide must release the retained substances after a certain point. This process requires high energies and high temperatures to take place [18].

Figure 2. Chemicals that can be obtained from CO₂
(Taken from Reference [16].)

Before reaching any conclusion, it is useful to examine our process economically. Although it poses an enormous potential for climate change, can we say the same in terms of applicability? There are many parameters that we should basically look at to examine this. Examples of these are the storage times, the catalysts used, and the energy requirements that can be determined based on the selection of these catalysts. In addition to these, the final price and efficiency of the product produced using CO₂ are also very important factors [19]. All of these factors give rise to highly complex functions. Although research continues rapidly, we can say that inadequacies in technology and the economy pose great obstacles to preventing climate change by using carbon capture.

To sum everything up, CO₂ is a very important source of carbon. As we have stated in previous sections, it is a promising resource for climate change as well as the fuel problem. It is thought that there are many areas of use in the future. However, even waiting for the near future for climate change means endangering many lives. The development process of carbon capture is not progressing fast enough for the reasons mentioned above.

Whether it will definitely give positive results is a big mystery at the moment. However, in order to reach an early and effective solution, the most promising and not developed much in this field - the main reason for this is that it is easy to develop - options should be evaluated and decided according to economic and technological factors [20]. Although the obstacles are tough and too many, it is our greatest desire to overcome all of them thanks to the precautions we have taken individually and the efforts of thousands of scientists working on this subject.



RESOURCES:

- [1] Doğal Hayatı Koruma Vakfı. "Atmosferdeki Karbondioksit Miktarı Kritik Seviyeye Ulaştı". <https://www.wwf.org.tr/?1860>. Accessed On: 05.04.2021
- [2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17] Alper E, Orhan Ö. CO₂ utilization: Developments in conversion processes. Petroleum, March 2017, Volume3, Issue 1
- [4] "CO₂ miscible flooding case studies". https://petrowiki.spe.org/CO2_miscible_flooding_case_studies. Accessed On: 05.04.2021
- [18] Evrim Ağacı. "Karbon Yakalama, Kullanma, Depolama (KYKD) Nedir?". Accessed On: 05.04.2021 <https://evrimagaci.org/karbon-yakalama-kullanma-depolama-kykd-nedir-10033>.
- [19,20] Hepburn, C., Adlen, E., Beddington, J. et al. The technological and economic prospects for CO₂ utilization and removal. Nature 575, 87–97 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1681-6>.
- http://yunus.hacettepe.edu.tr/~ealper/portal/?page_id=103 Accessed On: 05.04.2021
- <http://www.kimkimdir.gen.tr/kimkimdir.php?id=4189> Accessed On: 07.04.2021



Yazımızda anlatılan “Karbon Yakalama” konusu üzerine birçok çalışma yapmış olan Prof. Dr. Erdoğan Alper hocamız anısına...

Saygı ve rahmet ile..

Prof. Dr. Erdoğan ALPER

1947'de Uşak'ta dünyaya gelen Erdoğan Alper, ilkökul ve ortaokul öğrenimini Uşak'ta tamamladı. Ardından devlet parasız yatılı sınavlarını kazanan Alper, 1963 yılında Kütahya Lisesi'ni birincilik ile tamamladı.

Devlet tarafından yurtdışı öğrenim bursu kazanarak İngiltere'ye, Birmingham Üniversitesi Kimya Mühendisliği bölümüne lisans eğitime gönderildi. Ardından 1971 senesinde Cambridge Üniversitesi'nde doktora derecesi aldı ve Cambridge'de Kimya Mühendisliği Bölümünde eğitim gören ilk Türk ünvanına sahip oldu.

Kitapları:

1. E. Alper, "Çok Fazlı Sistemlerde Kimyasal Reaksiyon ile Kütle Transferi", Cilt. 1 ve 2, Martinus - Nijhoff (1984).
2. A. Tigrel ve E. Alper, "Kimya Mühendisleri için Mühendislik Ekonomisi" (1995) (Türkçe).
3. E. Alper, W. Bouhamra ve N. Al - Awadi, "Petrochemical Processes Bilim ve Teknolojisi" (Kuwait University Press'e sunulmuştur).

Alıntılanan makale sayısı: 52
Toplam alıntı sayısı: 2410

Ardından Türkiye'ye dönen Erdoğan Alper 1976'da doçent, 1981'de ise profesör oldu. 1978-1979 yıllarında misafir öğretim üyesi olarak Hannover Teknik Üniversitesi'nde çalıştı.

1983-1988 yılları arasında Suudi Arabistan'da Kral Fahd ve Mineral Üniversitesi'nde çalıştı. ARAMCO tarafından desteklenen projeleri o tarihlerde uygulamaya konuldu. 1988-1990 ve 1992-1995 seneleri arasında Kuveyt Üniversitesi'nde çalıştı. Kuveyt'te çalıştığı bu dönemlerde Kuveyt Bilimsel Araştırma Enstitüsü (KISR) danışmanı oldu. Kuveyt Petrol Rafineri Şirketinin (KNPC) modernize edilmesi, geliştirilmesi ve petrokimya tesislerinin planlanması gibi kapsamlı projelerin içinde bulundu.

1990-1993 yılları arasında TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Kimya Mühendisliği Bölümü başkanlığı görevini üstlenen Erdoğan Alper ayrıca burada Kimya ve Çevre Mühendisliği enstitüsünü de kurdu. 1990-1992 yıllarında PETKİM Petrokimya A.Ş. yönetim kurulu üyeliği de yapan Alper, şirket içerisinde araştırma kültürü oluşmasının öncülerinden oldu.

Uluslararası kurumlar ve kuruluşlar tarafından desteklenen birçok projede önemli görevler alan Erdoğan Alper ayrıca "Çok Fazlı Sistemlerde Kimyasal Reaksiyon ile Kütle Transferi" üzerine NATO İleri Araştırma Enstitüsü'nde direktörlük görevini üstlendi.

2004-2007 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölüm Başkanı olarak çalışan Prof. Dr. Erdoğan Alper'in 67 adet Özgün Araştırma Yayını, 5 adet Teknik Not, 12 adet Ticaret Dergilerindeki Makaleler ve Teknik Kitaplarda Bölümleri, 47 adet Konferanslarda Sunulan ve Bildirilerinde Basılan Bildirileri, 4 adet Sözleşmeli Fizibilite Çalışmaları mevcuttur.

Geçtiğimiz Ekim ayında aramızdan ayrılan Erdoğan Alper Hocamız, bilim dünyasına kazandırdığı bir çok makale, kitap ve Kimya Mühendisliğine kazandırdığı bir çok öğrencisiyle anılarımızda yaşayacak...

Yazı sürecimizde bizlere bu konudaki tecrübesi ve bilgisi ile yol gösteren ve yardımcı olan Hacettepe Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nün değerli hocalarından Dr. Öğr. Üyesi Özge YÜKSEL ORHAN hocamıza teşekkürlerimizi sunarız.



1. E. Alper, "Çok Fazlı Sistemlerde Kimyasal Reaksiyon ile Kütle Transferi", Vol. 1 and 2, Martinus - Nijhoff (1984).
 2. A. Tıgrel ve E. Alper, "Kimya Mühendisleri için Mühendislik Ekonomisi" (1995) (Turkish).
 3. E. Alper, W. Bouhamra ve N. Al - Awadi, "Petrochemical Processes Bilim ve Teknolojisi" (It was presented to Kuwait University Press).
- Number of articles cited: 52
Total number of citations: 2410

In commemoration of Prof. Dr. Erdoğan Alper who had worked on the "Carbon Capture" subject of our article...

With respect and mercy...

Prof. Dr. Erdoğan ALPER

Erdoğan Alper, who was born in Uşak in 1947, completed his primary and middle school in Uşak. Later, Alper, who passed the state free boarding exams, completed Kütahya High School in 1963 with first place.

He was awarded a scholarship by the government to study abroad and was sent to the UK for his undergraduate education in the Chemical Engineering Department of Birmingham University. He then received his doctorate degree from Cambridge University in 1971 and became the first Turkish to study at the Department of Chemical Engineering in Cambridge.

Then, Erdoğan Alper -who returned to Turkey- became an associate professor in 1976 and became a professor in 1981. He worked as a visiting lecturer at the Hannover Technical University between 1978-1979.

Between 1983-1988, he worked at King Fahd University of Petroleum and Minerals in Saudi Arabia. Projects supported by ARAMCO were put into practice at that time. He worked at Kuwait University between 1988-1990 and 1992-1995. During these periods when he was working in Kuwait, he became the consultant of the Kuwait Institute for Scientific Research (KISR). He was involved in extensive projects such as the modernization and development of the Kuwait National Petroleum Company (KNPC) and the planning of petrochemical facilities.

Erdoğan Alper, who served as the head of the Chemical Engineering Department of TÜBİTAK Marmara Research Center between 1990-1993, also founded the Chemical and Environmental Engineering Institute here. Alper, who was a member of the board of directors of PETKİM Petrokimya A.Ş. between 1990-1992, has been one of the pioneers in the formation of a research culture within the company.

Erdoğan Alper, who took important roles in many projects supported by international institutions and organizations, also served as the director of the NATO Advanced Research Institute on "Mass Transfer by Chemical Reaction in Multiphase Systems".

He worked as the Head of the Chemical Engineering Department of Hacettepe University between 2004-2007. Dr. Erdogan Alper has 67 Original Research Publications, 5 Technical Notes, 12 Articles in trade magazines and technical books, 47 Statements presented in conferences and published in Notices, 4 contracted Feasibility Studies.

Our teacher Erdoğan Alper, who passed away last October, will live in our memories with many articles, and books he brought to the world of science and many students he brought to Chemical Engineering.

Guiding and helping us in our writing process with her experience and knowledge on this subject, we would like to express our gratitude to Assistant Prof. Dr. Özge YÜKSEL ORHAN, one of the valuable professors of Hacettepe University Chemical Engineering Department.

YEŞİL KİMYA

Yeşil kimya uygulamaları, zararlı maddelerin üretimini ve kullanımını içermeyen kimyasal ürünler ve prosesler dizayn ederek çözüm üretmeyi kapsar.

Sürdürülebilirlik için yeşil kimya en önemli basamaklardan biridir. Üniversite, endüstri ve hükümet arasında oluşturulacak ortak hareketle mevcut kaynaklar maksimum verimle kullanılır, enerji kaynakları korunur, sürdürülebilir ürünler ve işlemler geliştirilir. Yeşil kimyanın en büyük etkisi, kurallarının pratikte uygulanması ile görülür. Bunun için de geleceğin kimyacılarının, kimya öğretmenlerinin ve kimya mühendislerinin lisans eğitimlerinde yeşil kimya felsefesi ve kurallarını benimsemesi gerekmekte, profesyonel hayatlarında insan sağlığı ve ekolojik konuları göz önüne almalıdırlar. Yeşil kimya, yaşam kalitesini arttırmak ve uygarlığımızı sürdürülebilir bir geleceğe taşımak için insan yetiştirme potansiyeline sahiptir.

SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ NEDİR?

Sürdürülebilir enerji, doğanın kendi bünyesinde bir döngü içinde devamlı olarak var olan enerjilerin genel adıdır. Yeryüzünde bir güç oluşturan depremler, yıldırımlar, kasırgalar ve gel git olayları gibi etmenler de içinde enerji barındırır.

DOĞAL KAYNAKLAR NEDEN BİR SÜRE SONRA BİZE YETERLİ GELMEMEYE BAŞLADI?

İnsanoğlunun yüksek kalitede bir yaşam sürdürme ihtiyacı, hızlı kentleşme, tüketimin artması ve bunun getirisi olarak da atık miktarının ve çevre kirliliğinin artması; doğal kaynakların hızla azalmasına yol açtı. İnsanoğlu yaşadığı dünyadaki olumsuzluklardan etkilenmeye başladıktan sonra, yaptığı tahribatı azaltmak ve çevresel değerleri korumak için çeşitli yollar aramaya başlamıştır. Bu kapsamda son yıllarda, dünyamızın gündeminde çevremizdeki değerleri **korumak** ve **geliştirmek** için, doğal kaynakların kullanımında daha dengeli ve dikkatli olma yolunda adımlar atılmaya çalışılmaktadır.

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE YEŞİL KİMYA

Sürdürülebilir Kalkınma alanındaki çalışmalarda BM ve kuruluşları yönlendirici bir rol üstlenmektedir. Bu kapsamda BM, UNESCO, UNDP, UNEP vb. organlar vasıtasıyla ülkemizde sürdürülebilir kalkınma çalışmalarına katkı sağlamaktadır. Genel anlamda kurumlar tarafından sürdürülebilir kalkınma alanında yapılan önemli çalışmalardan biri DPT'nin UNDP ile birlikte yürüttüğü **"Sürdürülebilir Kalkınmanın Sektörel Politikalara Entegrasyonu Projesi"**dir. Proje kapsamında sürdürülebilir kalkınmayı destekleyici poster, broşür ve promosyon çalışmalarının yanı sıra, kısa film ve belgeseller de hazırlanmıştır.

Milli Eğitim çalışmalarına bakıldığında, eğitim programı içerisinde sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarına yer verilmiştir. Bu değişime ek olarak çevre, insan hakları, eğitime erişim konularında ulusal ve uluslararası kurumlarla ortak projeler yürütülmüştür. Bu kapsamda yürütülen önemli projelerden bazıları; **"Eko-Okullar ve Okullarda Orman 411 Projesi"**, **"Herkes İçin Eğitim"**, **"Haydi Kızlar Okula"**, **"Eğitime Yüzde Yüz Destek"** ve **"Yeşil Kutu Çevre Eğitimi Projesi"**dir. Bunların yanında tarım alanında **"İyi Tarım Uygulamaları"**, enerji alanında daha temiz enerji kaynaklarından enerji üretimine yönelik projeler, **"En-Ver Projesi"** ülkemizde sürdürülebilir kalkınma alanında yürütülen çalışmalara örnek olarak verilebilir.

NEDİR?

SİNEM ÇİSEM SERTGÖZ-ANKARA ÜNİVERSİTESİ-HAZIRLIK SINIFI ÖĞRENCİSİ

ATIKLARIN BERTARAFI VE YENİDEN KULLANIMI

Plastikler; ucuz, kullanımı kolay, hafif ve dayanıklı malzemeler olduğundan günlük yaşantımızda birçok alanda kullanılmaktadır. Plastiklerin kullanımının artmasına paralel olarak artan atık miktarı da çevresel sorunları beraberinde getirmektedir. Plastik atık yönetiminde genellikle başvurulan yöntem atıkların gömülmesi ve yakılmasıdır. Bununla birlikte atıklara mekanik geri dönüşüm, kimyasal geri dönüşüm ve enerji geri kazanımı gibi teknikler de uygulanarak bunların üretime tekrar kazandırılması ve atıkların çevresel etkilerinin azaltılması amaçlanmaktadır.

Son yıllarda **nanoteknolojinin** gelişmesiyle birlikte, polimer esaslı nanokompozitlerin üretimi ve kullanımı artmış, aynı zamanda bu kompozitlerin diğer alanlara uygulanabilirliği de önemli ölçüde gelişmiştir. Bu alanlardan biri de tekstildir. **Tekstil** uygulamalarında kullanılan polimer matrisli nanokompozitler sayesinde dayanımı daha yüksek, fonksiyonel, yüksek mukavemetli, anti bakteriyel ve mekanik özellikleri iyileştirilmiş ürünler üretmek mümkün hale gelmiştir. Günümüzde birçok firma atık PET polimerlerinden nanokompozitler üreterek çevreye katkıda bulunmaktadırlar. Yapılan deneyler ve analizler sonucunda kompozitlere eklenen takviye malzemelerinin kompozitlerin mekanik, termal ve antistatik özelliklerini iyileştirdikleri görülmüştür. Kompozit malzemelere yapılan mukavemet testlerinde CNT takviyeli numunelerin sonuçlarıyla takviye verilmemiş PET polimerinin mukavemet değeri kıyaslandığında ortalama **%15** artış meydana geldiği görülmüştür.

ÇEVRE GÜNÜ

5 Haziran 1972 yılında İsveç'in Stockholm kentinde düzenlenen BM Stockholm Konferansı'nda Birleşmiş Milletler tarafında **Dünya Çevre Günü** olarak kabul edilmiştir. Bugün birçok ülkede konu ile ilgili programlar ve projeler düzenlenmektedir. Ülkeler çevre hakkı adı altında çeşitli yasalarla ve eğitimlerle düzenledikleri projeler ve programları pekiştirmektedirler. Ülkemizde de 1970'li yıllardan itibaren çevre eğitimi verilmektedir ve buna ek olarak çevre ile ilgili çeşitli yasalar bulunmaktadır. Çevre yönetimi alanında birçok olumlu gelişme yaşanırken diğer yandan tatlı su kaynaklarımız gün geçtikçe azalmakta ve buna bağlı olarak kuraklık artmakta, havamız ve toprağımız kirlenmektedir. Yerel yönetimler ilgili çalışmalar yapsa da tek başına yeterli olmamaktadır. Her bireyin bu değişime elinden geldiğince ortak olması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Hurda Polietilen Karakterizasyonu ve Geri Dönüşümün Ürün Özellikleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi, Nesrin Oğuz, Tuncer Yalçınuyva, İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü.
- Nanopartikül Takviyeli Polimer Matrisli r-PET Geri Dönüşüm İpliklerinin Mikroyapı, Termal, Mekanik ve Antistatik Özelliklerinin İncelenmesi, Kadir Gündoğan, Dilan Köksal, Uşak Üniversitesi, Türkiye.
- Sürdürülebilir Kalkınma için Türkiye'de ve Dünyada Çevre Eğitimi Çalışmaları, Niyazi Kaya, Mehmet Tamer Çobanoğlu, Eyüp Artvinli, MEB İlköğretim Genel Müdürlüğü, Ankara, Çevre ve Orman Bakanlığı, Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara, Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Eskişehir.
- Plastik Atıkların Kimyasal Bozundurma ile Faydalı Ürünlere Dönüşümü için Katalizör Geliştirilmesi, Suzan Alan Korun, T.C İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Endüstri ve Çevre İlişkileri, A.Kadir Halkman, Metin Atamer, A.Hamdi Ertaş, Prof.Dr.,A.Ü.Ziraat Fakültesi Gıda Teknolojisi Bölümü, Ankara, Prof. Dr. A.Ü.Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ankara, Doç.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Teknolojisi Bölümü, Ankara.

WHAT IS GREEN CHEMISTRY?

Green chemistry applications include forming solutions by designing chemical products and processes that do not involve the production and use of harmful substances.

Green chemistry is one of the most important steps for **sustainability**. With the joint action to be formed between the university, industry, and the government, existing resources are used with maximum efficiency, energy resources are preserved, sustainable products and processes are developed. The greatest effect of green chemistry is seen in the practical application of its rules. For this, future chemists, chemistry teachers, and chemical engineers must adopt the philosophy and rules of green chemistry in their undergraduate education and take into account human health and ecological issues in their professional lives. Green chemistry has the potential to raise people to improve the quality of life and carry our civilization to a sustainable future.

WHAT IS SUSTAINABLE ENERGY?

Sustainable energy is the general name of the energies that continuously exist in a cycle within nature itself. Factors such as earthquakes, lightning, hurricanes, and tidal events that create a force on earth also contain energy.

WHY DID NATURAL RESOURCES BEGIN TO NOT BE SUFFICIENT FOR US AFTER A WHILE?

Humankind's need to live a high-quality life, rapid urbanization, increase in consumption resulted in an increase in the amount of waste and environmental pollution and this increase led to a rapid depletion of natural resources. After human beings began to be affected by the situation they created, they began to seek ways to mitigate the damage. In this context, we are trying to be more balanced and careful in the use of better resources in order to **improve** and **develop** our world.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND GREEN CHEMISTRY

The UN and its organizations play a leading role in the studies in the field of "sustainable development". In this context, UN, UNESCO, UNDP, UNEP, etc. contribute to sustainable development efforts in our country. One of the most important studies carried out by institutions in the field of sustainable development, in general, is the **"Integration of Sustainable Development into Sectoral Policies Project"** carried out by SPO together with UNDP. In addition to posters, brochures, and promotions supporting sustainable development, short films and documentaries were also prepared within the scope of the project.

Considering the national education studies, the concepts of sustainability and sustainable development are included in the education program. In addition to this change, joint projects were carried out with national and international institutions on the issues of environment, human rights, and access to education. Some of the important projects carried out in this context are; **"Eco-Schools and Forest in Schools 411 Project"**, **"Education for All"**, **"Come on Girls to School"**, **"100 Percent Support to Education"** and **"Green Box Environmental Education Project"**. In addition to these, **"Good Agricultural Practices"** in the field of agriculture, projects aimed at generating energy from cleaner energy sources in the field of energy, **"En-Ver Project"** can be given as examples of the studies carried out in the field of sustainable development in our country.



DISPOSAL AND REUSE OF WASTES

Since **plastics** are cheap, easy to use, light, and durable materials, and they are used in many areas of our daily life. The increasing amount of waste, in parallel with the increase in the use of plastics, also brings about environmental problems. The method generally used in plastic waste management is the burial and incineration of waste. In addition, techniques such as mechanical recycling, chemical recycling, and energy recovery are also applied to wastes, aiming to recycle them into production and reduce the environmental impact of wastes.

With the development of **nanotechnology** in recent years, the production and use of polymer-based nanocomposites have increased, and the applicability of these composites to other fields has also improved significantly. One of these areas is textiles. Thanks to the polymer matrix nanocomposites used in **textile** applications, it has become possible to produce products with higher strength, function, anti-bacterial, and mechanical properties. Today, many companies contribute to the environment by producing nanocomposites from waste PET polymers. As a result of the experiments and analysis conducted, it was seen that the reinforcement materials added to the composites improved the mechanical, thermal, and antistatic properties of the composites. In the strength tests performed on composite materials, it was observed that an average **15%** increase occurred when the resistance value of the non-reinforced PET polymer was compared with the results of the CNT reinforced samples.

WORLD ENVIRONMENT DAY

June 5th was accepted as the **World Environment Day** by the United Nations at the UN Stockholm Conference held in Stockholm, Sweden on June 5, 1972. Today, programs and projects related to the subject are organized in many countries. Countries reinforce the projects and programs they organize with various laws and trainings under the name of the “right to environment”. In our country, environmental education has been given since the 1970s and in addition to this, there are various laws related to the environment. While many positive developments are taking place in the field of environmental management, on the other hand, our freshwater resources are decreasing day by day. The drought is increasing, and our air and soil are getting polluted. Although local governments carry out relevant studies, this alone is not sufficient. Every individual should take part in this change as much as possible.

RESOURCES

- Hurda Polietilen Karakterizasyonu ve Geri Dönüşümün Ürün Özellikleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi, Nesrin Oğuz, Tuncer Yalçınyuva, İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü.
- Nanopartikül Takviyeli Polimer Matrisli r-PET Geri Dönüşüm İpliklerinin Mikroyapı, Termal, Mekanik ve Antistatik Özelliklerinin İncelenmesi, Kadir Gündoğan, Dilan Köksal, Uşak Üniversitesi, Türkiye.
- Sürdürülebilir Kalkınma için Türkiye’de ve Dünyada Çevre Eğitimi Çalışmaları, Niyazi Kaya, Mehmet Tamer Çobanoğlu, Eyüp Artvinli, MEB İlköğretim Genel Müdürlüğü, Ankara, Çevre ve Orman Bakanlığı, Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara, Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Eskişehir.
- Plastik Atıkların Kimyasal Bozundurma ile Faydalı Ürünlere Dönüşümü için Katalizör Geliştirilmesi, Suzan Alan Korun, T.C. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Endüstri ve Çevre İlişkileri, A.Kadir Halkman, Metin Atamer, A.Hamdi Ertaş, Prof.Dr., A.Ü.Ziraat Fakültesi Gıda Teknolojisi Bölümü, Ankara, Prof. Dr. A.Ü.Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ankara, Doç.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Teknolojisi Bölümü, Ankara.

OKYANUS KİRLİLİĞİ VE ALGLER

ZÜLAL BALIKÇI-GAZİ ÜNİVERSİTESİ-2. SINIF ÖĞRENCİSİ

Okyanuslar, tatlı suyun ve aynı zamanda dünyadaki oksijenin yüzde yetmişlik kısmının kaynağıdır. Bu da okyanusları yaşamın temel kaynaklarından biri haline getirmektedir. Fakat okyanuslar tehlike altındadır; asit dengesinin değişimi, okyanuslardaki kirlilik oranı ve küresel ısınma gibi faktörler okyanuslardaki su ekosistemini büyük ölçüde etkilemiştir. Dünyada yıl içinde milyonlarca kimyasal atık üretilmekte bu maddeler, biyosferin farklı bölgelerinde birikerek ekolojik denge üzerinde olumsuz etkilere sebep olmaktadır. Bu kimyasal maddeler malzeme yüzeyinden ayrışıp su ortamına girebilmektedir.

Algler, büyüklükleri birkaç mikrometre ile metre arasında değişen ve fotosentez yapabilen; tatlı ve tuzlu sular, ıslak topraklar ve ağaçlar gibi birçok farklı yüzeyde gelişebilen organizmalardır. Dünyadaki oksijen üretiminin büyük kısmını gerçekleştiren bu canlılar üzerinde yapılan araştırmalarda, alglerin çevre temizliği ve atık dönüşümü üzerindeki başarısı da ortaya konulmuştur. Algler üzerinde yapılan araştırmalardan birkaç tanesi ve bu araştırmaların sonuçları şu şekildedir; Kalıcı Organik Kirlleticiler (Persistent Organic Pollutants- POPs) yüksek kimyasal kararlılığa sahip, canlılar tarafından dönüştürülmesi zor, bitki ve hayvan dokularında hasara sebep olabilen kimyasal maddelerdir. Bu maddeler arasında yer alan DDT üzerinde yapılan bir araştırmaya göre; 15 günden sonra Spirulina'nın (mavi-yeşil alg), DDT'nin yaklaşık % 70'ini kirli sudan uzaklaştırdığı gösterilmiştir. Bir başka araştırma ise TNT üzerinde yapılmıştır. TNT, asgari olarak yaygın kullanılan bir patlayıcıdır ve çevreyi büyük ölçüde kirlenmektedir. TNT üzerinde yapılan deney sonuçlarına göre, Spirulina'nın 15 günlük süreç boyunca 22,5 ppm TNT ile kirlenen sudan yaklaşık % 87 oranında toksik maddeyi temizlediği görülmektedir.

Dünyadaki kirliliğin en büyük sebeplerinden olan **plastikler**, aynı zamanda su kirliliğinin de en etkin sebeplerindedir. 2008 yılında 245 milyon metrik ton olan küresel plastik üretimi, 2018 yılında yaklaşık **359 milyon metrik tona** ulaşmıştır. Geri dönüştürülen plastik oranı üretilen plastik oranıyla karşılaştırıldığında oldukça küçük sayılarla karşılaşılır. Plastiklerin ayrışımı diğer maddelere göre çok daha zordur. Dünyamızın en büyük sorunları arasında yer alan plastik atıklar konusunda da oldukça önemli rol alabilen algler, plastik yüzeyde kolonileşebilir ve plastik polimerleri enerji ve gelişimleri için **karbon kaynağı** olarak kullanılabilirler. Ayrıca sadece üretilen plastiklerin dönüşümünde değil aynı zamanda üretiminde de yer alabilirler. Alg atıklarından elde edilen monomere ya da polimerlere dayanan tüketici sınıfı biyoplastiklerin sentezi de mümkündür. Üretilen bu plastikler hem **ekonomik** hem de **çevresel** açıdan birçok pozitif etkiye sahiptir. Bu üretim çalışmaları hala deney aşamasındadır ancak gelecekte sürdürülebilir bir plastik kullanımı bu canlılar sayesinde oluşturulabilir.

Okyanuslarda yaşayan bu canlılar aynı zamanda okyanusları oluşan bu kirlilikten koruyabilecek önemli özelliklere sahiptir. Bu canlılar sayesinde sürdürülebilir bir okyanus planı oluşturmak mümkün gözükmektedir.

Dünyadaki yaşamın temel gereksinimlerinden biri haline gelen okyanuslarımızı karasal kökenli kirlilikten korumak, okyanuslardaki sorunlara dikkat çekmek ve bu sorunlara çözüm üretmek amacıyla oluşturulan **"14. sürdürülebilir kalkınma amaçları"** BM'nin oluşturduğu bir önlem planıdır. Bu politika okyanuslar için, uluslararası bir işbirliğini ve sürdürülebilir bir yönetime teşviği amaçlamıştır. En büyük yaşam kaynaklarımızdan biri olan okyanuslara **8 Haziran Dünya Okyanuslar Günü** ithaf edilmiştir.

KAYNAKÇA

- <https://acikders.ankara.edu.tr/course/view.php?id=5723> Erişim Tarihi: 04.04.2021
- M. Kurashvili, T. Varazi, G. Khatishashvili, G. Gigolashvili, G. Adamia, M. Pruidze, M. Gordeziani, L. Chokheli, S. Japharashvili, N. Khuskivadze, Blue-green alga Spirulina as a tool against water pollution by 1,1'-(2,2,2- trichloroethane-1,1-diyl)bis(4-chlorobenzene) (DDT), 2018.
- George Adamia, Medea Chogovadze, Liana Chokheli, George Gigolashvili, Marlen Gordeziani, Gia Khatishashvili, Maritsa Kurashvili, Marina Pruidze, Tamar Varazi, About possibility of alga Spirulina application for phytoremediation of water polluted with 2,4,6-trinitrotoluene, 2018.
- Wen Yi Chia, Doris Ying Ying Tang, Kuan Shiong Khoo, Andrew Ng Kay Lup, Kit Wayne Chew, Nature's fight against plastic pollution: Algae for plastic biodegradation and bioplastics production, 2020.
- <https://www.unesco.org.tr/home/AnnouncementDetail/2506> Erişim Tarihi: 04.04.2021
- <https://www.dijitalx.com/2018/12/28/yosun-yiyen-mikroorganizmalar-biyobozunur-plastik->

OCEAN POLLUTION AND ALGAE

ZÜLAL BALIKÇI-GAZI UNIVERSITY-2ND YEAR STUDENT

The oceans are the source of fresh water and seventy percent of the world's oxygen at the same time. This makes the oceans one of the main sources of life. But the oceans are in danger; factors such as a change in acid balance, pollution rate in the oceans, and global warming have greatly affected the aquatic ecosystem in the oceans. Millions of chemical wastes are produced in the world every year, and these substances accumulate in different parts of the biosphere and cause adverse effects on the ecological balance. These chemicals can separate from the material surface and enter the water environment.

Algae range in size from a few micrometers to meters and are capable of photosynthesis. They are organisms that can grow on many different surfaces such as sweet and salty waters, wet soils, and trees. The success of algae on environmental cleaning and waste recycling has also been demonstrated in the studies conducted on these creatures that perform the majority of the oxygen production in the world. A few of the researches on algae and the results of these studies are as follows; Persistent Organic Pollutants (POPs) are chemical substances with high chemical stability, difficult to convert by living things, and can cause damage to plant and animal tissues. According to a study on DDT, which is among these substances; It has been shown that Spirulina (blue-green algae) removes approximately 70% of DDT from dirty water after 15 days. Another research has been done on TNT. TNT is a common explosive that heavily pollutes the environment. According to the results of the experiments on TNT, it is seen that Spirulina cleans approximately 87% of the toxic substance from the water contaminated with 22.5 ppm TNT after 15 days.

Plastics, which are one of the biggest causes of pollution in the world, are also one of the most effective causes of water pollution. Global plastic production, which was 245 million metric tons in 2008, reached approximately **359 million metric tons** in 2018. When the proportion of recycled plastic is compared to the proportion of plastic produced, the results are very small numbers. Plastics are much more difficult to decompose than other materials. Algae, which can play an important role in plastic waste, which is among the biggest problems of our world, can colonize on the plastic surface and use plastic polymers as a **carbon source** for energy and development. In addition, they can take part not only in the recycling of produced plastics but also in the production. Synthesis of consumer-grade bioplastics based on monomers or polymers derived from algae waste is also possible. These plastics produced have many positive effects both **economically** and **environmentally**. These production studies are still in the experimental stage, but sustainable use of plastic in the future can be created by these creatures.

These creatures living in the oceans also have important features that can protect the oceans from this pollution. Thanks to these creatures, it seems possible to create a sustainable ocean plan.

"14. sustainable development goals" is a measure plan created by the UN to protect our oceans, which have become one of the basic needs of life on Earth, from the pollution of land origin, to draw attention to the problems in the oceans and to find solutions to these problems. This policy is aimed to promote international cooperation and sustainable management for the oceans. June 8th, **World Oceans Day** is dedicated to the oceans, one of our greatest sources of life.

RESOURCES

- <https://acikders.ankara.edu.tr/course/view.php?id=5723> Accessed on: 04.04.2021
- M. Kurashvili, T. Varazi, G. Khatishashvili, G. Gigolashvili, G. Adamia, M. Pruidze, M. Gordeziani, L. Chokheli, S. Japharashvili, N. Khuskivadze, Blue-green alga Spirulina as a tool against water pollution by 1,1'-(2,2,2- trichloroethane-1,1-diyl)bis(4-chlorobenzene) (DDT), 2018.
- George Adamia, Medea Chogovadze, Liana Chokheli, George Gigolashvili, Marlen Gordeziani, Gia Khatishashvili, Maritsa Kurashvili, Marina Pruidze, Tamar Varazi, About possibility of alga Spirulina application for phytoremediation of water polluted with 2,4,6-trinitrotoluene, 2018.
- Wen Yi Chia, Doris Ying Ying Tang, Kuan Shiong Khoo, Andrew Ng Kay Lup, Kit Wayne Chew, Nature's fight against plastic pollution: Algae for plastic biodegradation and bioplastics production, 2020.
- <https://www.unesco.org/tr/home/AnnouncementDetail/2506> Accessed on: 04.04.2021

KÜRESEL ISINMA İLE YİYECEK VE İÇECEK SEKTÖRÜ ARASINDAKİ İLİŞKİ

BİLGE AYDOĞDU-GAZI ÜNİVERSİTESİ-2.SINIF ÖĞRENCİSİ

Küresel ısınma kömür, petrol gibi yüksek miktarda karbon içeren yakıtların günlük hayatta ve sanayide çok fazla kullanılması; ısıyı tutan sera gazlarının atmosfere çok fazla salınması nedeniyle yeryüzünde ortalama sıcaklığın artması olarak tanımlanabilir.

Küresel ısınma olgusu; doğanın kendi döngüsü içerisinde gerçekleşen bir olay olmamakla birlikte tamamen insan faaliyetleri sonucu meydana gelen, birikimli ve giderek şiddetini artıran olaylar bütünü bir parçası olarak düşünülebilir. [1]

Dünyada insan etkinliklerinin neden olduğu sera gazı salınımının **dörtte biri ila üçte biri gıda** üretiminden kaynaklanmakta, bunun ise büyük çoğunluğu **hayvancılığa** dayanmaktadır. ABD'de bir çekirdek ailenin tükettiği et miktarından dolayı oluşan sera gazı, iki arabanın çıkardığına kıyasla daha fazladır. Oxford Üniversitesi'nde araştırmacı Marco Springmann, dünyanın ne kadar düzeleceğini öngörmek için bir bilgisayar modeli hazırlamıştır. Modele göre 2050'de herkesin vejetaryen olması halinde, gıda bağlantılı sera gazı salınımının yüzde 60 azalacağını, **herkesin vegan olması halinde** ise bu azalmanın **yüzde 70'e** kadar çıkabileceğini ortaya koymuştur. [2] Tabii dünya üzerinde herkesin vejetaryen ya da vegan olmasını beklemek doğru olmaz. Örneğin bu durumda hayvan besleyen göçebe topluluklar yerleşik hayata geçmeye zorlanacak ve kültürlerini kaybedecektir. [3] Bu duruma ek olarak ülkemizde hayvancılık önemli bir geçim kaynağı olmakla birlikte, sektör haline gelmiştir ve et tüketimi durduğunda bu durum ekonomik açıdan birçok aileye zarar verecektir. Et tüketimini azaltmak ve dolayısıyla dünyamız için oluşturduğu olumsuzlukları sınırlamak için vejetaryen olmak şart olmamakla birlikte, eti daha az sıklık ve miktarda tüketmek yeterli olacaktır.

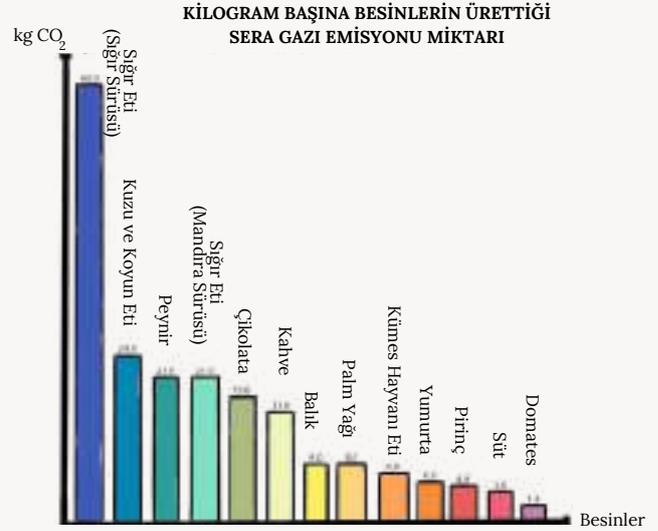
KAYNAKÇA

- [1] Akın, G. (2006). Küresel ısınma, nedenleri ve sonuçları. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 46-2, ss.:29-43
- [2] Nuwer, R. (2016). Herkes vejetaryen olsa ne olurdu?. BBC Future. [URL= <http://www.bbc.com/turkce/vertfut-37487046>]
- [3] İlsay, S., Doğdubay, M. (2018). (The Probable Effects of Global Warming and Ecological Footprint on Food and Beverage Sector). Journal of Gastronomy Hospitality and Travel, 1 (1), 11-17
- [4] <https://ekolojist.net/hangi-tur-plastikler-geri-donusturulebilir/> Erişim Tarihi: 23.03.2021
- [5] <https://www.meslekstastaligi.net/bahcivan-bostan/> Erişim Tarihi: 23.03.2021
- [6] <https://www.ekolojik.com.tr/ekolojik-urunler/ekolojik-ambalaj-urunleri/> Erişim Tarihi: 23.03.2021

BİR ARAŞTIRMAYA GÖRE,

sadece Dünya Sağlık Örgütü'nün beslenme tavsiyelerine uyarak sera gazı salınımının **%17** azaltılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Hayvan ürünleri ve işlenmiş atıştırmalıklardan kaçınma halinde ise bu oran **% 40'a** kadar çıkabilmektedir. [2]

Günlük hayatta marketlerden aldığımız ürünlerin çevreye verdiği zararların birçoğundan haberimiz olmamaktadır. Tükettiğimiz ürünler ve yaptığımız yiyecek seçimleri küresel ısınma etkilerini arttırdığı gibi azaltabilmektedir. Dünya nüfusunun her geçen gün arttığını göz önüne alarak yiyecek-içecek tüketimini doğru yapmak ve kaynakları doğru kullanabilmek; sonraki nesillere daha yaşanılabilir bir çevre, kaynakları tükenmemiş bir evren bırakmak açısından önem arz etmektedir.



BİZ NELER YAPABİLİRİZ?

- Daha az paketlenmiş, sürdürülebilir yollarla üretilmiş gıdaları seçip **ekolojik ayak izimizi** azaltarak katkıda bulunabiliriz.
- Doğada çözünebilir, geri dönüştürülebilir **doğa dostu** paketlemeleri tercih edebiliriz.
- Yerel pazarlardan alışveriş yaparak **organik ürün** kullanımını arttırabiliriz. Tarlaya ne kadar yakın satılan bir gıda tüketilirse, bu aynı zamanda o ürünün masaya gelişinde o kadar **az yakıt** kullanıldığı anlamına gelmektedir.
- İşlenmiş gıdalardan kaçınarak uygun ortam sağlamak koşuluyla kendi meyve sebzelerimizi üretebiliriz.
- Yiyecek israfından kaçınıp, daha **az hayvan** daha **fazla bitki** temelli beslenebiliriz.

THE RELATIONSHIP BETWEEN GLOBAL WARMING AND THE FOOD INDUSTRY

BİLGE AYDOĞDU-GAZİ UNIVERSITY-2ND YEAR STUDENT

Global warming is the use of high-carbon fuels such as coal and petroleum in daily life and industry; It can be defined as the increase in the average temperature on the earth due to the release of greenhouse gases that hold the heat inside the atmosphere.

The global warming phenomenon; can be thought of as an event that is not happening within nature's own cycle but as an accumulation of results caused by human actions that increase in severity and add on to each other. [1]

One-fourth to one-third of the greenhouse gas emissions caused by human activities in the world arise from food production, the vast majority of which is based on **animal husbandry**. In the US, the greenhouse gas generated by the amount of meat consumed by a family is higher than that produced by two cars. Researcher Marco Springmann at the University of Oxford created a computer model to predict how much the world will improve. The model found that if everyone was vegetarian in 2050, food-related greenhouse gas emissions would decrease by 60 percent, and **if everyone is vegan**, this reduction could go up to **70 percent**. [2] Of course, it would not be right to expect everyone in the world to be vegetarian or vegan. For example, in this case, nomadic communities that feed animals will be forced to settle down and lose their culture. [3] In addition to this situation, although animal husbandry is an important source of income in our country, it has become a sector and when meat consumption stops, this will harm many families economically. It is not necessary to be a vegetarian in order to reduce meat consumption and thus limit the negative effects it creates for our world, it will be sufficient to consume meat less often and in lower quantities.

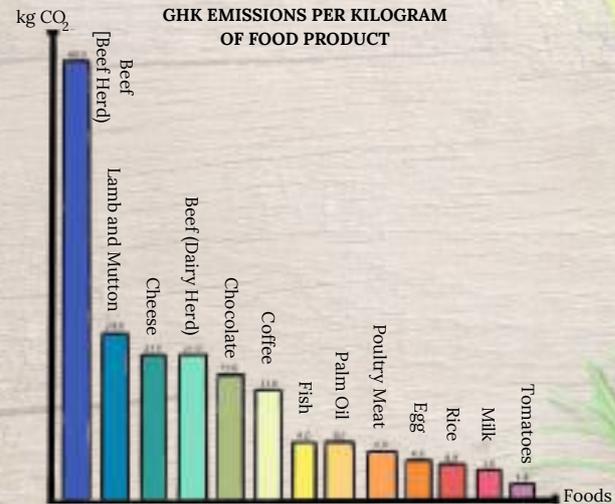
RESOURCES

- [1] Akın, G. (2006). Küresel ısınma, nedenleri ve sonuçları. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 46-2, ss:29-43
- [2] Nuwer, R. (2016). Herkes vejetaryen olsa ne olurdu?. BBC Future. [URL= <http://www.bbc.com/turkce/vertfut-37487046>]
- [3] İlsay, S , Doğdubay, M . (2018). (The Probable Effects of Global Warming and Ecological Footprint on Food and Beverage Sector) . Journal of Gastronomy Hospitality and Travel , 1 (1) , 11-17
- [4] <https://ekolojist.net/hangi-tur-plastikler-geri-donusturulebilir/> Accessed on: 23.03.2021
- [5] <https://www.meslek hastaligi.net/bahcivan-bostan/> Accessed on: 23.03.2021
- [6] <https://www.ekolojik.com.tr/ekolojik-urunler/ekolojik-ambalaj-urunleri/> Accessed on: 23.03.2021

ACCORDING TO A STUDY,

it has been concluded that greenhouse gas emissions can be reduced by **17%** just by following the nutritional recommendations of the World Health Organization. In the case of avoiding animal products and processed snacks, this rate can go up to **40 percent**. [2]

We are not aware of most of the environmental damage caused by the products we buy from the markets in our daily lives. The products we consume and the food choices we make can increase as well as reduce the effects of global warming. Considering that the world population is increasing day by day, it is important to make the right consumption of food and beverage and to use the resources correctly in terms of leaving a more livable environment and a universe that has not been exhausted for the next generations.



WHAT CAN WE DO?

- We can contribute by choosing less packaged, sustainably produced foods and reducing our **ecological footprint**.
- We can choose **eco-friendly** packaging that can be dissolved and recycled in nature.
- We can increase the use of **organic products** by shopping from local markets. The closer a food sold from the field is consumed, **the less fuel** is used when that product comes to the table.
- We can produce our own fruit and vegetables; we can produce them in a suitable environment by avoiding processed foods.
- We can avoid wasting food and have **more plant-based** diets rather than **meat-based** ones

SANAYİDE HAVA KİRLİLİĞİYLE MÜCADELE

KÜBRA AKSOY

ANKARA ÜNİVERSİTESİ HAZIRLIK SINIFI ÖĞRENCİSİ

Aldığımız her nefes ne kadar temiz? Ciğerlerimize çektiğimiz şey ne? Eğer bundan elli bin yıl önce bu soruyu sormuş olsaydık temiz hava yanıtını verebilirdik ama şu an için maalesef bu çok zor. İnsanın ateşi keşfinden beri kirlettiği gezegenimiz, Sanayi Devrimi ile daha da kirlenmeye başladı. Hava kirliliği artık üst sınırlara ulaştı ve her yıl en az sekiz milyon insanın, erken ölümüne neden olmaya başladı. Bunun farkına varan insanlar, kirlitmeye devam ettiği gezegenini “nasıl daha az kirletebiliriz?” sorusuna yanıt aramaya başladılar. Bunun için devletler- yasal düzenlemeler getirdi, sivil toplum örgütleri ise çeşitli projeler yaptı. Biz de bu yazımızda probleme odaklanmaktansa çözümleri için neler yapıldı, onu inceleyeceğiz.

Çevre sorunlarında büyük payı olan hava kirliliğini; atmosferdeki toz, gaz, su buharı, duman ve koku şeklinde var olan kirlenme etmenlerinin çeşitli nedenlerle artarak canlı ve cansız varlıklara zarar verici düzeye ulaşması durumu şeklinde tanımlayabiliriz. Hava kirliliğinin pek çok nedeni vardır ve biz bunu iki başlık altında inceleyebiliriz: doğal nedenler ve insan faaliyetleri. Doğal nedenler içerisinde orman yangınlarını, yanardağ patlamalarını ve toz fırtınalarını sayabiliriz. Sanayileşme ve kentleşme insan faaliyetleri sonucu oluşan hava kirliliğinin temel nedenleridir. Sanayileşme, yanlış konum seçimi ve önlemsiz bir şekilde atmosfere kirlenme etmenlerinin salınımıyla hava kirliliğine sebep olur. Benzer şekilde, kentlerin günümüzde yoğun nüfuslu yerleşim yerleri olmasıyla beraber evsel ısınmadan kaynaklı kirlenmeyi de insan faaliyetlerinin yol açtığı kirlilik kategorisinde değerlendirebiliriz. Bu etkileri dikkate alan devletlerin, sorunun ne kadar büyük olduğuna ikna olmasıyla beraber uluslararası iş birliklerine yöneldiğini görebiliriz. Avrupa'nın sanayileşmiş ülkeleri ve Kuzey Amerika, bu etkileri en çok hisseden ülkeler olduğu için bu önlemlerin başını çekiyor diyebiliriz.

Geçmişten günümüze bu önlemlere şöyle bir göz gezdirirsek sanayileşmenin çevreyi tahrip etmesiyle hava kirliliğine ilk Londra'nın maruz kaldığını ve bu yüzden ilk önlemlerin 13. Yüzyılda İngiltere'de alındığını görebiliriz. 1273 yılında krallık tarafından kömür kullanımı yasaklanmış, ardından da 1388 yılında ilk yasal düzenleme kabul edilmiştir. Sanayi Devrimi'nin ardından yüksek ölümlerin seyretmesi, İngiltere harici ülkelerin de artık ciddi yasal düzenlemelere gitmesi gerektiğini gözler önüne sermiştir. İngiltere'de 1819 yılında ilk araştırma komisyonunun kurulmasıyla hızlanan çalışmalar 1956 yılında Temiz Hava Yasası'nın kabulüyle sonuçlanmıştır ancak buradaki düzenlemeler zaten 1936 yılındaki Kamu Sağlığı Yasası'nda yer almıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde ise 1947 yılında California'da yasa kabulü yapıp 1949 yılında ilk Ulusal Hava Kirliliği Sempozyumu gerçekleştirilmiştir. 1955 yılında federal hükümet tarafından yasa kabul edilip 1963 yılında Temiz Hava Yasası yürürlüğe girmiştir ve bu adım Avrupa ülkelerini de harekete geçirmiştir. 1963'te Bulgaristan, 1964'te Belçika, 1968'de Japonya, 1981 yılında ise Hindistan çevre yasalarını çıkarmaya başlamıştır. Türkiye'de bu duruma bakarsak sanayinin hava kirliliğine neden olduğu varsayılmayıp sanayileşme şehir içinde başlamıştır. Bu yüzden de İstanbul, hava kirliliğinin yüklendiği ilk kent olmuştur. Kömür dumanının havayı ciddi bir ısınmaya sürüklediği, 19. Yüzyılın ikinci yarısından sonra fark edilerek kirliliği önlemeye yönelik çalışmalar başlamıştır. Türkiye'deki sanayi kökenli ilk hava kirliliği içinse, 1951 yılında çalışmaya başlayan ve on yıl hiçbir önlem alınmadan havaya salınan gazlarıyla ön plana çıkan Murgul Bakır Fabrikası'nı örnek gösterebiliriz. Sanayileşme, İstanbul'u etkisi altına almışken Ankara'daki kentleşmeyi de es geçemeyiz. Bazı kaynaklarda kentleşme kaynaklı hava kirliliğinin yüksek seyretmesinden dolayı Ankara'nın canlılar için en tehlikeli kent olabileceği söylenir.

Yasal düzenlemelerle önüne geçilmeye çalışılan hava kirliliği düzenlemelerini ilk kez 1913 yılında köyün kurulacağı yerdaki havanın temiz olması gerektiği ilkesiyle görebiliyoruz. Daha sonrasında 1930 yılında Hıfzıssıhha Kanunu'ndaki yerleşim yerlerinde park bahçe ve spor alanı zorunluluğu gelmesiyle bu işin ciddileştiğini anlayabiliriz. 1972 yılından itibaren ise bakanlıklarca yönetmelikler hazırlanarak düzenleme yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmeliklerde asıl amaç hem yakıt tüketimindeki enerji tasarrufu hem de halk sağlığıdır. 2004 yılında ise endüstriyel kaynaklı hava kirliliğinin kontrolü için yönetmelikler çıkarılmıştır. Bu yönetmeliğin çıkarılmasındaki asıl amaç, sanayi ve enerji üretim tesislerinden çıkıp atmosfere yayılan is, duman, toz, gaz vb. emisyonları kontrol altına almak; bu sayede insan ve çevreyi korumaktır. Ulusal yönetmelikler dışında ülkemizin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler de elbette mevcut. Bunlara örnek olarak Uzun Menzilli Sınır Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi (1983), Ozon Tabakasının Korunmasına Dair Viyana Sözleşmesi (1990), Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair Montreal Protokolü (1990), BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (2004) ve Kyoto Protokolü (2009) verilebilir.

KİRLİLİKLE MÜCADELEDE FİLTRELERİN ETKİSİ NEDİR?

Peki uzun uzun yönetmeliklerden bahsettik ama bu yönetmelikte belirtilen sanayi kaynaklı emisyonları nasıl kontrol altına alabiliriz? Bunun için birçok önlem sıralayabiliriz: temiz yakıt ve hammadde kullanımı, atık değerlendirilmesi, eğitimler ve bence en önemlisi yeterli yükseklikteki baca inşası ve elbette ki baca filtrasyonu. Gaz filtrasyonuna yapılan yatırımın, dünya genelinde filtrasyon uygulamalarına yapılan yatırımın %16'sını oluşturduğu görülmektedir. Bu da demek oluyor ki yaşanabilir bir gezegen yaratmaya yönelik çalışmalarda filtrasyon ve baca önemli bir yere sahip. Yönetmeliğe göre ısı gücü olmayan tesislerde asgari baca yüksekliği yerden 10 metre veya çatının en yüksek noktasından itibaren en az 1,5 m olmalıdır. Katı, sıvı veya gaz yakıtlı yakma proseslerindeki baca gazı emisyonları da göz önüne alınarak filtreleme yapılmalıdır ve buhar kazanlarıyla baca sistemleri uyumlu olmalıdır.

Filtreler ile ilgili yapılan çalışmalara baktığımızda ilk çalışmada polyester hammadde kullanılarak iğneleme yoluyla dokusuz yüzey yapıda torba filtre kumaşları elde edilmiş ve elde edilme sürecindeki aşamaların filtrasyona etkisini inceleyen araştırmacılar; iğnelemenin artmasıyla dayanıklılık ve hava geçirgenliğinin arttığını, bununla birlikte diferansiyel basıncın ve ortalama gözenek boyutunun düştüğünü gözlemlemiştir. İkinci çalışmada elektro-eğirme yoluyla elde edilmiş nano boyutlu poliamid ağ içeren bir torba filtre tasarlanmış. Ayrıca tüm örnekler temizlenebilen filtre malzemesi dayanıklılık esasına göre değerlendirilerek filtrasyon testi sonucunda nano boyutlu tabaka içeren yapının daha kararlı ve düzgün bir filtrasyon davranışı gösterdiğini gözlemlenmiştir. Üçüncü çalışmada ise elektrostatik yük taşıyan liflerden yapılmış sentetik filtreler ve elektrostatik yük taşımayan fiberglas filtreler test edilerek basınç düşüşü ve etkinliğini sentetik filtrelerin performanslarıyla kıyaslanmıştır. Ölçümlere göre sentetik lifler fiberglastan yapılanlara oranla daha az basınç düşüşüyle çalışmıştır. Ayrıca elektrostatik yüklenmiş sentetik filtrelerin verimlilikleri, geleneksel fiberglas filtreler ile kıyaslandığında yer değiştirebileceği görülmüştür. İlerleyen çalışmalarda toz birikiminden kaynaklı verimlilik azalması olduğu gözlemlenmiştir ve bunun nedeninin hava direnci, temizleme etkinliği ve dayanıklılık, doğru malzeme seçimi ile yakından ilişkili olduğuna değinilmiş ve bakım yapmanın filtre ömrüne ve filtreleme kalitesine olumlu katkı yapılacağı vurgulanmıştır. 2011 yılında yapılan bir çalışmada ise parçacıkları yakalama açısından polipropilen esash filtre yüzeylerde adhesif kuvvetlerin daha etkin olduğu bulunmuş, sonrasında büzüşebilen ve büzüşemeyen akrilik harmanlarından iğneleme yoluyla elde edilmiş hacimli dokusuz yüzey kumaşların filtrasyon davranışları incelenmiş ve kumaşlardaki iğneleme yoğunluğunun filtrasyon verimliliği üzerinde önemli etkiye sahip olduğu bulunmuş.

Sonuç olarak bu yazımızda, her geçen gün biraz daha fazla kirlettiğimiz gezegenimizi kurtarmanın bizim elimizde olduğunu biraz da bilimsel bir şekilde öğrenmiş olduk. Gerek hukuki yaptırımlarla gerek sivil toplum örgütleriyle gerekse mühendislik uygulamalarıyla. Tek yapmamız gereken harekete geçmek.

Kaynakça:

<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/07/20090703-20.htm> Erişim tarihi: 02.04.2021

<https://www.greenpeace.org/turkey/tag/hava-kirliligi/> Erişim tarihi:02.04.2021

SÜMER, G. Ç. (summer 2014). AIR POLLUTION CONTROL: ANALYSE OF LEGAL ARRANGEMENTS AND ORGANIZATIONS DEVOTED TO PREVENTION OF AIR POLLUTION. International Journal of Economic and Administrative Studies, 7(13). ISSN 1307-9832

ALAN, G.; TERCAN, M. (2013). EFFICIENCIES AND DUST HOLDING CAPACITIES OF TEXTILES USED FOR AIR FILTER APPLICATIONS. Pamukkale University Journal of Engineering Sciences, 19(4), 179-186.

FIGHTING AIR POLLUTION IN INDUSTRY

KÜBRA AKSOY

ANKARA UNIVERSITY PREPARATORY YEAR STUDENT

How clean is every breath we take? What is the thing that we inhale into our lungs? If we had asked this question fifty thousand years ago, our answer could have been clean air, but unfortunately, this is very difficult for now. Our planet, which has been contaminated by human fire since its discovery, started to become even more polluted with the Industrial Revolution. Air pollution has now reached upper limits, causing premature deaths of at least eight million people each year. People, who are aware of this situation, are looking for an answer to the question "How can we pollute less?". For this, states introduced legal regulations, and non-governmental organizations carried out various projects. In this article, instead of focusing on the problem, we will examine what has been done for its solutions.

Air pollution, which has a large share in environmental problems; We can define it as the situation where the pollutants in the atmosphere in the form of dust, gas, water vapor, smoke, and odor increase due to various reasons and reach a level that is harmful to living and non-living things. Air pollution has many causes and we can examine it under two headings: natural causes and human activities. We can count forest fires, volcano eruptions, and dust storms among natural causes. Industrialization and urbanization are the main causes of air pollution caused by human activities. Industrialization causes air pollution through the wrong location selection and the unavoidable release of pollutants into the atmosphere. Similarly, as cities are densely populated settlements today, we can evaluate the pollution caused by domestic heating in the category of pollution caused by human activities. We can see that states that take these effects into account turn to international cooperation, once they are convinced of how big the problem is. Since the industrialized countries of Europe and North America are the countries that feel these effects the most, we can say that these are the leading measures.

If we take a look at these measures from the past to the present, we can see that London was first exposed to air pollution due to industrialization destroying the environment and therefore the first measures were taken in England in the 13th century. The use of coal was banned by the kingdom in 1273, and then the first legal regulation was adopted in 1388. Watching high death rates after the Industrial Revolution revealed that countries other than England should now make serious legal arrangements. The studies that accelerated with the establishment of the first research commission in 1819 in England resulted in the adoption of the Clean Air Act in 1956, but the regulations here were already included in the 1936 Public Health Law. In the United States of America, the law was passed in California in 1947 and the first National Air Pollution Symposium was held in 1949. The law was passed by the federal government in 1955, and the Clean Air Law was enacted in 1963, and this step also mobilized European countries. Bulgaria in 1963, Belgium in 1964, Japan in 1968, and India in 1981 started enacting environmental laws. If we look at Turkey's situation, air pollution caused by industry was inapparent and industrialization began in the city. Therefore, Istanbul was the first city where air pollution was burdened. After the second half of the 19th century, it was noticed that coal smoke dragged the air to serious warming, and efforts to prevent pollution were started. We can show the Murgul copper plant as an example of the origin of the first industrial air pollution inside Turkey, which started work in 1951 and released gas into the air without taking any measures for ten years. While industrialization has taken over Istanbul, we cannot skip urbanization in Ankara. In some sources, it is said that Ankara can be the most dangerous city for living beings due to the high level of air pollution caused by urbanization.

We can see the air pollution regulations that tried to be prevented by legal regulations for the first time in 1913 with the principle that the air in the place where the village will be established must be clean. Later, in 1930, we can understand that this work got serious with the introduction of the obligation of park, garden, and sports field in settlements in the Sanitation Law. Since 1972, regulations have been prepared by the ministries and the regulation has come into effect. The main purpose of these regulations is both energy saving in fuel consumption and public health. In 2004, regulations were issued for the control of industrial air pollution. The main purpose of the issuance of this regulation is to control soot, smoke, dust, gas, etc. that emanate from the industrial and energy production facilities and spreads to the atmosphere thus protecting people and the environment. Of course, there are international conventions to which our country is a party, apart from national regulations. Examples of these are the Long-Range Transboundary Air Pollution Convention (1983), the Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer (1990), the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer (1990), the UN Framework Convention on Climate Change (2004) and the Kyoto Protocol (2009).

WHAT IS THE EFFECT OF FILTRATION IN FIGHTING POLLUTION?

Well, we talked about the regulations for a long time, but how can we control the industry-originated emissions specified in this regulation? We can list many measures for this: use of clean fuels and raw materials, waste utilization, pieces of training and I think the most important thing is building a sufficiently high chimney and of course chimney filtration. It is seen that the investment in gas filtration accounts for 16% of the investment in filtration applications worldwide. This means that filtration and chimney play an important role in efforts to create a habitable planet. According to the regulation, in facilities without thermal power, the minimum chimney height should be 10 meters from the ground or at least 1.5 meters from the highest point of the roof. Filtering should be done taking into account the flue gas emissions in solid, liquid, or gas-fired combustion processes, and steam boilers and chimney systems should be compatible.

When we look at the studies on filters, in the first study, bag filter fabrics with a nonwoven surface structure were obtained by needling using polyester raw materials, and the researchers who examined the effect of the stages in the production process on filtration observed that with increasing needling, durability and air permeability increased, while differential pressure and average pore size decreased. In the second study, a bag filter containing nano-sized polyamide mesh obtained by electro-spinning was designed. In addition, all samples were evaluated on the basis of the durability of the filter material that could be cleaned, and as a result of the filtration test, it was observed that the structure containing the nano-sized layer showed a more stable and uniform filtration behavior. In the third study, synthetic filters made of fibers carrying electrostatic charges and fiberglass filters that do not carry electrostatic charges were tested, and their pressure drop and efficiency were compared with the performances of synthetic filters. According to the measurements, synthetic fibers worked with less pressure drop than those made from fiberglass. In addition, it has been observed that the efficiency of electrostatically charged synthetic filters can be displaced compared to conventional fiberglass filters. In future studies, it was observed that there was a decrease in efficiency due to dust accumulation, and it was emphasized that the reason for this was closely related to air resistance, cleaning efficiency and durability, and the right material selection, and it was emphasized that maintenance would make a positive contribution to filter life and filtering quality. In a study conducted in 2011, it was found that adhesive forces were more effective on polypropylene-based filter surfaces in terms of capturing particles. Afterwards, the filtration behavior of bulky non-woven fabrics obtained by needling from acrylic blends that can and do not shrink was examined, and it was found that the needling density in the fabrics has a significant effect on the filtration efficiency.

As a result, we learned that saving our planet is up to us and we pollute more and more every day. With legal sanctions, non-governmental organizations, and engineering applications, all we have to do is take action.

RESOURCES:

<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/07/20090703-20..htm> Accessed On: 02.04.2021

<https://www.greenpeace.org/turkey/tag/hava-kirliligi/> Accessed On:02.04.2021

SÜMER, G. Ç. (summer 2014). AIR POLLUTION CONTROL: ANALYSE OF LEGAL ARRANGEMENTS AND ORGANIZATIONS DEVOTED TO PREVENTION OF AIR POLLUTION. *International Journal of Economic and Administrative Studies*, 7(13). ISSN 1307-9832

ALAN, G.; TERCAN, M. (2013). EFFICIENCIES AND DUST HOLDING CAPACITIES OF TEXTILES USED FOR AIR FILTER APPLICATIONS. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 19(4), 179-186.

TÜRKİYE'DE BİR SANTRAL: AFŞİN TERMİK SANTRALİ

Ertuğrul Ünal-Ankara Üniversitesi 3. Sınıf Öğrencisi

Fotoğraf: Yiğit Efe Özavşar- Ankara Üniversitesi Hazırlık Sınıfı Öğrencisi

Gün geçtikçe enerji tüketimi artmakta, bu nedenle ülkeler enerji ihtiyaçlarını farklı enerji elde etme yöntemleri kullanarak karşılamaktadırlar. Bu enerjinin %90'lık bölümünü fosil yakıtlar karşılamaktadır ancak bu yöntem çevre kirliliği ve küresel ısınma sürecini hızlandırdığı gibi çevrede bulunan canlıları da olumsuz etkilemektedir. Bu enerji kaynaklarının uygunsuz kullanımı ekolojik dengenin bozulmasına, hava kirliliğine, doğal suların ve toprağın kirlenmesine neden olmaktadır.

Türkiye'de enerji ihtiyacı 1970'ten sonra artış göstermiş, uygun mal edilir olması ve uygulanabilirliği göz önüne alındığında termik santraller tercih sebebi olmuştur. Enerji santrallerinin kurulumu 1970'lere dayandığı için dönem koşullarında yeterli bilgi kaynağı olmamasından ötürü santrallerin çevreye olası etkileri öngörülemeden santraller hayata geçirilmiştir.

Fosil kaynaklı bir yakıt olan linyit kömürü yakıldığı zaman ortama kömürün bileşiminde bulunan diğer maddelerin yanı sıra yüksek oranda kükürt dioksit (SO₂), azot oksitler (NO_x), karbondioksit (CO₂) gazları ve külü yanmanın bir ürünü olarak çıkarmaktadırlar [1]. Termik santrallerde bacadan çıkan küllerdeki zehirli bileşenler toprağı ve yer altı sularını kirlettiği gibi çevrede bulunan yerel halkı ve canlıları da etkilemektedir. Bu gerçekler dikkate alındığında termik santrallerin kontrollü ve çevresi ile dost bir şekilde işletilmesine olanak sağlayacak yeni teknolojiler kullanılmalıdır.



Afşin - Elbistan Termik Santrali;

Yapımına, ülkemizin yaşadığı enerji darboğazı sorununa çözüm getirmek ve aynı yörede bulunan düşük kalorili linyit kömürünün değerlendirilmesi amacıyla karar verilmiştir. Ülkenin enerji ihtiyacının önemli bir kısmı bu santral tarafından karşılanmaktadır. A Santrali Temmuz 1975-Kasım 1987 tarihlerinde yapılmış, B Santrali ise Haziran 2000-Mart 2006'da tamamlanmıştır[2]. Afşin - Elbistan Termik Santrali; Türkiye'nin büyük santrallerinden biri olup önemli ölçüde çevre kirliliği yaratmakta ve bu çevre sorunları karşısında yalnız yöre halkı değil, yerel resmi ve özel kuruluşlar da sağlıklı olmayan tespitlerde bulunmuşlardır. Santralin çevreye olan etkileri, ülkemizdeki araştırmacıların dikkatini çekmiş ve üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalara göre;

Ayten Karaca'nın 2000'de yayınladığı çalışmasının sonuç kısmı şu cümleleri içermektedir: "Diğer enerji kaynaklarına göre kömürün elimizde bulunan en fazla potansiyele sahip enerji kaynağı olması nedeniyle özellikle linyitlerin çevreyi en az kirletecek şekilde kullanımı için yanma öncesi, yanma sırasında ve yanma sonrasındaki teknolojilerin incelenmesi, geliştirilmesi ve ülke koşullarına uyarlanması gerekmektedir. Yanlış alan ve yanlış teknoloji yüzünden, kurulduğundan bugüne değin çevresindeki tüm varlıklara (insan, toprak, su, hava ve bitki) sürekli zarar vermekte olan Afşin - Elbistan Termik Santralinin zararlarının en aza indirgenmesi zorunludur" [3].

Akbay ve Bilgiç'in 2020'de yayınladıkları, santralin çevresinde ikamet eden 500 kişi ile yaptıkları çalışmada ankete katılan ailelerin %20'sinde, aile fertlerinden birinin kanser olduğu; en yaygın olan kanser türünün %44 ile akciğer, %8.3 ile göğüs, %6 gırtlak, %6 rahim, %2.4 ile kan kanseri ve %33.3'ünde ise böbrek, tümör ve mide kanseri gibi diğer kanser türlerinin olduğu belirtilmiştir. Görüşülen ailelerin %28.9'unda akciğer hastalığı olduğu ve %58.2'lik oran ile ilk sırada astım hastalığının yer aldığı ve bunu %34.8 ile bronşit, %9.9 ile zatürre, %7.1 ile KOAH (kronik akciğer hastalığı), %4.3 ile verem hastalıkları, %18.4 ile akciğer yetmezliği ve %3.5 ile diğer akciğer kanseri türlerinin takip ettiği ifade edilmiştir [1].

Çalışmalarının sonucundaki anketlerde bölge halkı santrallerin, sağlıklarına ve yaşadıkları çevreye direkt olarak zarar verdiklerini bilmektedir ancak yöreye istihdam sağlayan bu santrallerin kapatılmasını istememektedirler. Bunun yerine her iki termik santralin de elektro filtrelerini yenilemeleri, çevre kirliliğini önleme konusunda gerekli önlemleri almaları ve düzenli olarak kontrollerini yapması; kurallara uyulmaması durumunda ise gerekli yaptırımların uygulanması gerektiğini savunmuşlardır [1].

Santraller, çağımızın en büyük sorunlardan biri olan iklim değişikliğine de sebep olmuştur. 1975-2005 yılları arasında Kahramanmaraş'ın yıllık, mevsimlik, aylık sıcaklık değişimleri incelenmiştir. Farklı metotlarla elde edilen bilgilere göre yıllık sıcaklıklarda Kahramanmaraş ve Elbistan istasyonlarında büyük artışlara rastlanmıştır [4].



Çalışmalar ve bilimsel gerçeklikler göz önüne alındığında termik santrallerin ülkemize kattığı değer tartışılmazdır ancak bu değer çevreyi ve insan sağlığını negatif yönde etkilememesi için gerekli tüm önlemler alınmalı ve yasalar ile desteklenmelidir. Her termik santralde filtre ve baca gazı arıtma sistemi bulunmalı ve çevresel etkileri önleyecek yatırımlar yapılmalıdır. Unutmayalım ki yıllar içinde bu etkiler geleceğimizi etkileyecektir, önlemler alınmadıkça üzerinde yaşadığımız bu dünya artık yaşanabilir olmayacaktır.

KAYNAKÇA

- [1] Akbay C., Bilgiç A. (2020) Afşin ve Elbistan İlçelerinde Toplumun Termik Santrallerin Çevreye ve İnsan Sağlığına Etkileri Konusundaki Görüşleri, KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 23
- [2] https://www.imo.org.tr/50_yilda_50_eser/44.php erişim tarihi: 07.04.2021
- [3] Karaca A. (2001) Afşin-Elbistan Termik Santrali Emisyonlarının Çevre Topraklarının Fiziksel, Kimyasal Ve Biyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7(1):95-102.
- [4] Cosun F., Karabulut M. (2009) Kahramanmaraş'ta Ortalama, Minimum ve Maksimum Sıcaklıkların Trend Analizi, Türkiye Coğrafya Dergisi, 53. 41-50.

A POWER PLANT IN TURKEY: AFŞİN THERMAL POWER PLANT

Ertuğrul Ünal, Ankara University, 3rd Year Student

Fotoğraf: Yiğit Efe Özavşar- Ankara University Preparatory Year Student

Energy consumption increases day by day, so countries meet their energy needs by using different energy generation methods. 90% of this energy is obtained by fossil fuels, but this method accelerates the process of environmental pollution and global warming as well as adversely affecting the living creatures in the environment. Improper use of these energy resources causes deterioration of ecological balance, air pollution, pollution of natural waters and soil.

Energy demand in Turkey has increased after 1970. Considering their suitable cost and applicability, thermal power plants have been preferred. Since the establishment of power plants dates back to the 1970s, power plants were implemented without predicting the possible effects of the power plants on the environment due to the lack of sufficient information sources in that period's conditions.

When lignite coal, which is a fossil-based fuel, is burned, they emit high levels of sulfur dioxide (SO₂), nitrogen oxides (NO_x), carbon dioxide (CO₂) gases, and ash as a product of combustion, as well as other substances in the composition of the coal [1]. The toxic components in the ashes from the chimney in thermal power plants pollute the soil and groundwater, as well as affect the local people and living creatures in the environment. Considering these facts, new technologies should be used that will allow thermal power plants to be operated in a controlled and environmentally friendly manner.



Afşin - Elbistan Thermal Power Plant;

The construction of the Afşin - Elbistan Thermal Power Plant was decided to solve the energy bottleneck problem of our country and to utilize the low-calorie lignite coal in the same region. An important part of the country's energy need is met by this power plant. Power Plant A was built between July 1975-November 1987, and Plant B was completed in June 2000-March 2006 [2]. Afşin - Elbistan Thermal Power Plant; is one of the largest power plants in Turkey, creating significant environmental pollution and environmental problems and not only local people but also local officials and private organizations made unhealthy detections in the face of these environmental problems. The effects of the power plant on the environment have attracted the attention of researchers in our country and many studies have been conducted on it. According to these studies;

● The conclusion of Ayten Karaca's study, published in 2000, includes the following sentences: "Due to the fact that coal is the energy source with the most potential we have compared to other energy sources, especially the use of lignite in the least polluting manner, to examine the technologies before, during and after combustion, it needs to be developed and adapted to the country's conditions. Due to the wrong area and wrong technology, it is necessary to minimize the damages of the Afşin - Elbistan Thermal Power Plant, which has been continuously harming all the assets around it (human, soil, water, air, and plant) since its establishment "[3]

In the study published by Akbay and Bilgiç in 2020 with 500 people residing in the vicinity of the plant, 20% of the families that participated in the survey, had a family member with cancer; It was stated that the most common type of cancer is lung cancer with 44%, breast cancer with 8.3%, larynx 6%, uterus cancer with 6%, blood cancer with 2.4% and kidney cancer and stomach cancer with 33.3%. 28.9% of the families interviewed had lung disease, and asthma is the first place with (58.2%), followed by bronchitis (34.8%), pneumonia (9.9%), COPD (chronic obstructive pulmonary disease) (7.1%), and tuberculosis (4.3%). It was stated that lung failure was followed by 18.4% and other types of lung cancer with 3.5% [1].

In the results of their studies, the people of the region know that the power plants directly harm their health and the environment they live in, but they do not want these power plants that provide employment to the region to be shut down. Instead, both thermal power plants should renew their electro filters, take the necessary measures to prevent environmental pollution, and regularly check them; They argued that the necessary sanctions should be applied if the rules are not followed [1].

Power plants have also caused climate change, one of the biggest problems of our age. The annual, seasonal, and monthly temperature changes of Kahramanmaraş between the years 1975-2005 were examined. According to the information obtained with different methods, large increases in annual temperatures were observed in Kahramanmaraş and Elbistan stations [4].



Considering the studies and scientific realities, the value added by thermal power plants to our country is indisputable, but all necessary precautions should be taken and supported by the laws so that this value does not affect the environment and human health negatively. Every thermal power plant should have a filter and flue gas purification system and investments should be made to prevent environmental impacts. Let's not forget that these effects will affect our future over the years, unless precautions are taken, this world we live in will no longer be livable.

RESOURCES

- [1] Akbay C., Bilgiç A. (2020) Afşin ve Elbistan İlçelerinde Toplumun Termik Santrallerin Çevreye ve İnsan Sağlığına Etkileri Konusundaki Görüşleri, KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 23
[2] https://www.imo.org.tr/50_yilda_50_eser/44.php Accessed On: 07.04.2021
[3] Karaca A. (2001) Afşin-Elbistan Termik Santrali Emisyonlarının Çevre Topraklarının Fiziksel, Kimyasal Ve Biyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7(1):95-102.
[4] Cosun F., Karabulut M. (2009) Kahramanmaraş'ta Ortalama, Minimum ve Maksimum Sıcaklıkların Trend Analizi, Türkiye Coğrafya Dergisi, 53. 41-50.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN DOĞAL AFETLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

EDANUR KALAYCI
ANKARA ÜNİVERSİTESİ 1.SINIF ÖĞRENCİSİ



Görsel 1: Avusturalya'daki orman yangınları (BBC)

Küresel ısınmanın temel nedenleri arasında gösterilen CO₂ salınımı; ozon, metan gibi bazı gazlar ile birlikte su buharının atmosferdeki miktarının artmasıyla ortaya çıkan sera etkisi neticesinde küresel sıcaklıklarda artışlar görülebilmektedir. Bu durum da zaman içerisinde iklim değişikliklerine neden olmaktadır. Küresel ölçekte meydana gelen sıcaklık artışlarının ekosistemlere etkileri kaçınılmazdır. 1880-2012 yılları arasındaki ortalama kara ve okyanus yüzeylerindeki sıcaklık farkı 0.85 °C'dir [1]. Nasa'nın verilerine göre en son yıllık sıcaklık anomalisi 1.02 °C'dir ve bu miktar küçümsenmeyecek düzeydedir. IPCC'nin 5. Değerlendirme Raporu'na (AR5) göre küresel ısınma ve iklim değişikliği; sel, deniz seviyesinde yükselme, kuraklık, yangın, fırtına ve siklonlar gibi doğal afetlere sebep olmaktadır.

Su kökenli afetler, atmosferik olaylarla bağlantılı olarak gelişen afetlerdir. Küresel değerlendirmede okyanusların yüzeyi 1971'den 2010'a kadar her on yılda 0.11 °C ısınmıştır. [1] Isınan atmosferle birlikte küresel ortalama sıcaklıklarda görülebilecek 1 - 3,5 °C'lik artışla orta kuşağın daha sıcak bir hal alması kutup ikliminin daha dar alana çekilmesine neden olur. Kutup ve dağ buzullarının erimesi ve kar seviyelerinin yükselmesine neden olabilecek bu değişimler, düzenli rejime sahip akarsu yataklarında rejim değişikliklerine neden olacaktır. Bu durum kıyı ekosistemlerini olumsuz etkilemektedir. [3] . Sıcaklık artışlarının su döngüsündeki değişiminin yanı sıra buzulların erimesine bağlı olarak deniz seviyesinde 1901-2010 yılları arasında 0.19 m yükselme görülmektedir [1]. Kıyı alanlarının deniz seviyesi yükselimi ile sular altında kalması, tarımsal ve turizmsel kayıpları da beraberinde getirecektir.

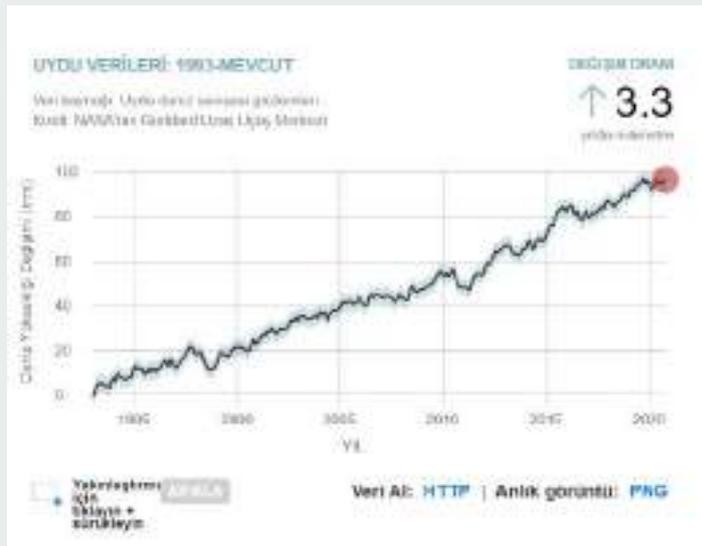
Küresel iklim değişikliğiyle sıcaklığın artması, Dünya'nın su döngüsünde buharlaşma oranındaki artışa neden olmaktadır. Buharlaşmadaki artış, havada yağış için daha fazla su sağlar, ancak bazı kara alanlarında kurumaya neden olur ve toprakta daha az nem bırakır. Bunun yanı sıra bazı iklim bölgelerinde normalden daha az yağış olması, zaman içerisinde atmosfer kökenli afetlerden kuraklığa ve zaman içerisinde çölleşmeye neden olmaktadır.

Kuraklığın ve yağışsız geçen dönemlerin etkisiyle orman yangınlarının da arttığını görmekteyiz. Yangınlar, bitki örtüsü ve doğal çeşitliğin bozulması ya da yitirilmesine neden olmaktadır. Çölleşme nedeniyle bitki örtüsü kaybı ve yüzey örtüsünün kuruması, toz fırtınalarının sıklığını artırır. [2][7]

Sıcaklık ve yoğunlukları farklı olan iki hava kütlesi karşılaştıklarında oluşan girinti, hava kütlelerinin birbirlerine zıt yönlü hareketleriyle büyür, sıcak ve soğuk cephesi olan bir siklon halini alır. Siklonlar karayla karşılaştığında; şiddetli yağmurlar ve şiddetli rüzgarlara neden olur ve ciddi maddi hasarlara, can kaybına, toprak erozyonuna ve su baskınlarına neden olabilir. İklim değişikliğinin, deniz yüzeyi sıcaklıklarını artırarak tropikal siklonları etkilemesi bekleniyor. ABD Küresel Değişim Araştırma Programı ve Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli, tropikal siklonların 21. yüzyılda daha yüksek rüzgar hızları ve daha şiddetli yağmurlarla daha yoğun hale geleceğini öngörüyor. Tropikal siklonlar, kıyı alanlarında uzun süreli rüzgarlar ile fırtına oluşmasına neden olurlar. Fırtına da kıyı alanlarında deniz taşkınlarına, akarsu ağızlarında su birikmesine neden olur.[3] [7]

2020'den beri dünyada yaşanan bazı atmosferik olaylar ve doğal afetler şunlardır:

- *Rusya'da, özellikle Sibiry'a da son derece sıcak bir yıl oldu; Ocak-Ağustos arası sıcaklıklar ortalamamın 3,7 ° C üzerinde görüldü. 2007'de belirlenen bir önceki rekorun 1,5 ° C üzerindeydi.
- *Güneydoğu Asya'nın bazı kesimlerinde Ekim ve Kasım aylarında şiddetli sel felaketi yaşandı.
- *Vietnam'da etkili olan tropik fırtınaların meydana getirdiği sel baskınları ve toprak kaymaları, çok sayıda can kaybına neden olmuştur.
- *2019'un sonlarında Doğu Avustralya'da büyük orman yangınları 2020'nin şubat ayına kadar devam etti.
- *Güney Amerika'da; kuzey Arjantin, Paraguay ve Brezilya'da kuraklık nedeniyle tarımsal kayıplar yaşandı. Brezilya'da tahminen 3 milyar dolarlık tarımsal kayıp oluştu.[6]



KAYNAKÇA:

- [1] IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp
- [2] <https://www.ipcc.ch/srccel/> Erişim Tarihi: 01.04.2021
- [3] PROF. DR. BARBAROS GÖNENÇGİL, İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ AÇIK VE UZAKTAN EĞİTİM FAKÜLTESİ, COĞRAFYA LİSANS PROGRAMI, KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ATMOSFERİK AFETLER (01.04.2021)
- [4] Partigöç, N.S., Soğancı, S. (2019). Küresel İklim Değişikliğinin Kaçınılmaz Sonucu: Kuraklık. Resilience, 3(2), 1-24
- [5] <https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/> Erişim Tarihi: 01.04.2021
- [6] <https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate> Erişim Tarihi: 01.04.2021
- [7] <https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-tropical-cyclone-activity> Erişim Tarihi: 01.04.2021
- <https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/> (01.04.2021)

THE EFFECT OF CLIMATE CHANGE ON NATURAL DISASTERS

EDANUR KALAYCI
ANKARA UNIVERSITY 1ST YEAR STUDENT



Image 2: Water level rises in Indonesia (BBC)

One of the main causes of global warming is shown as CO₂ emissions; Increases in global temperatures can be seen as a result of the greenhouse effect that occurs with the increase in the amount of water vapor in the atmosphere together with some gases such as ozone and methane. This situation causes climate changes over time. The effects of temperature increases occurring on a global scale on ecosystems are inevitable. The temperature difference on average land and ocean surfaces between the years 1880-2012 is 0.85°C [1]. According to NASA's data, the most recent annual temperature anomaly is 1.02 ° C, and this amount cannot be underestimated. According to the 5th Assessment Report of the IPCC (AR5), global warming and climate change cause natural disasters such as floods, rise in sea level, droughts, fires, storms, and cyclones.

Water-based disasters are disasters that develop in connection with atmospheric events. In the global assessment, the surface of the oceans warmed 0.11 ° C per decade from 1971 to 2010. [1] With the warming atmosphere, the increase of 1 - 3.5 ° C that can be seen in global average temperatures and the warmer state of the middle zone causes the polar climate to be pulled into a narrower area. These changes, which may cause the melting of polar and mountain glaciers and an increase in snow levels, will cause regime changes in stream beds with regular regimes. This situation adversely affects the coastal ecosystems. [3]. In addition to the changes in the temperature increases of the water cycle, there is an increase of 0.19 m in sea level between 1901-2010 due to the melting of the glaciers [1]. Flooding of coastal areas due to sea-level rise will bring agricultural and tourism losses with it.

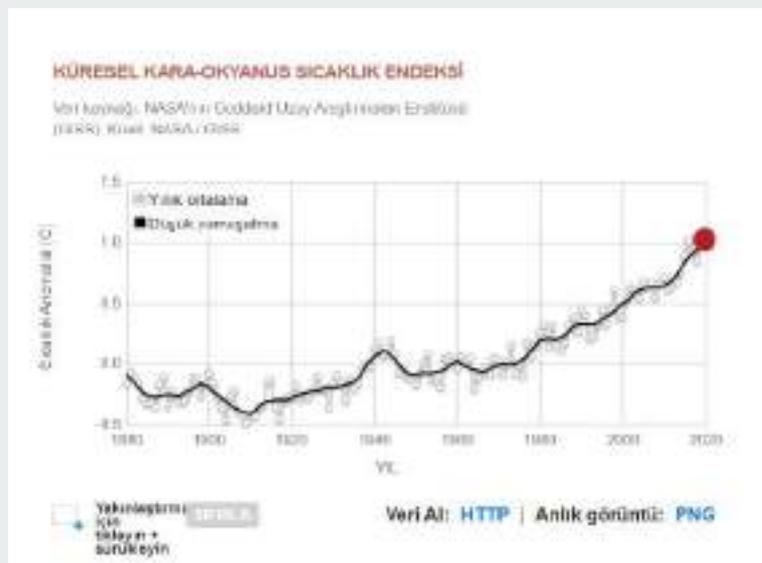
Increasing temperature with global climate change causes an increase in the evaporation rate in the Earth's water cycle. The increase in evaporation provides more water for precipitation in the air but causes drying in some land areas and leaves less moisture in the soil. In addition, less precipitation than normal in some climatic regions causes drought from atmospheric disasters and desertification over time.

We see that forest fires have increased with the effect of drought and dry periods. Fires cause degradation or loss of vegetation and natural diversity. Vegetation loss due to desertification and drying of the surface cover increases the frequency of dust storms. [2] [7]

When two air masses with different temperatures and densities meet, the indentation grows with the opposite movements of the air masses and becomes a cyclone with a hot and cold front. When cyclones meet land; It causes heavy rains and strong winds and can cause serious property damage, loss of life, soil erosion, and flooding. Climate change is expected to affect tropical cyclones by increasing sea surface temperatures. The US Global Change Research Program and the Intergovernmental Panel on Climate Change predict that tropical cyclones will become more intense in the 21st century with higher wind speeds and more heavy rains. Tropical cyclones cause storms with prolonged winds in coastal areas. Storm causes sea floods in coastal areas and accumulation of water in river mouths. [3] [7]

Some atmospheric events and natural disasters in the world since 2020 are:

- * It has been an extremely hot year in Russia, especially in Siberia; Temperatures from January to August were 3.7 ° C above average. It was 1.5 ° C above the previous record set in 2007.
- * Severe floods occurred in parts of Southeast Asia in October and November.
- * Floods and landslides caused by the effective tropical storms in Vietnam caused many casualties.
- * Major forest fires in Eastern Australia in late 2019 continued until February 2020.
- * In South America; There were agricultural losses due to drought in northern Argentina, Paraguay, and Brazil. An estimated \$ 3 billion agricultural loss occurred in Brazil. [6]



RESOURCES:

- [1] IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II, and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp
- [2] <https://www.ipcc.ch/srccl/> Accessed On: 01.04.2021
- [3] PROF. DR. BARBAROS GÖNENÇGİL, İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ AÇIK VE UZAKTAN EĞİTİM FAKÜLTESİ, COĞRAFYA LİSANS PROGRAMI, KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ATMOSFERİK AFETLER (01.04.2021)
- [4] Partigöç, N.S., Soğanç, S. (2019). Küresel İklim Değişikliğinin Kaçınılmaz Sonucu: Kuraklık. Resilience, 3(2), 1-24
- [5] <https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/> Accessed On: 01.04.2021
- [6] <https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate> Accessed On: 01.04.2021
- [7] <https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-tropical-cyclone-activity> Accessed On: 01.04.2021

KARANTİNANIN KÜRESEL ISINMA ÜZERİNDE ETKİSİ OLDU MU?

SABİHA
ŞEVVAL
GÖKDUMAN

Ankara Üniversitesi
1. Sınıf Öğrencisi

İklim değişikliği ve buna bağlı olarak oluşan küresel ısınma ne yazık ki dünyanın ortak bir problemi. Sanayi devrimi ile artan kırsaldan kente göç, çağımızda en üst seviyeye ulaşmıştır. 21. yüzyılda 10 milyon kişi ve üstü nüfusa sahip mega kentler oluşmuştur ve beraberlerinde gürültü, hava kirliliği, doğadan uzaklaşma ve salgın hastalıklar gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır [4]. Doğal kaynaklara zarar verilmiş, iklim değişikliğine bağlı aşırı hava olaylarının görüldüğü ve atıkların doğanın taşıma kapasitesinin üstünde olduğu bir ortamda ortaya çıkan hastalıkların salgın haline gelmesi şaşırtıcı görünmüyor.

Covid-19'un ortaya çıkış tarihi ilk olarak 30 aralık 2019 dur. Ancak yeni koronavirüsün küresel bir salgın olduğu dünya sağlık örgütü tarafından 11 mart 2020 tarihinde tüm dünyaya duyuruldu. Koronavirüs salgınının dünyaya hızla yayılmasının ardından dünya genelinde ülkeler kısmi ve tam kapatma uygulamalarını hayata geçirdiler. İnsanlığın bir süreliğine dışarı çıkmasının yasak olduğu bir dönemde evde vakit geçirerek dışarıdaki aktivitesini en aza indirgenmesinin acaba küresel ısınmaya bir etkisi oldu mu?

Eve kapanmalar sonucunda enerji kullanımında, çevrede bulunan atıkların miktarında ve çeşitlerinde; havada bulunan kirletici maddelerden PM2.5, PM10, karbon monoksit, azot monoksit, azot dioksit ve kükürt dioksidin büyük ölçüde azalabildiği ve hava kalitesinde iyileşmenin olduğu görüldü. Çin'de ülke çapında kapatmalarla Ocak ayında hava kirliliğinin düştüğü ancak daha sonra Mart ayındaki gevşemelerle birlikte tekrar yükseldiği anlaşılmıştır. Karantınaların uygulanmasıyla birlikte Çin'de NO2 oranının 10-25 Şubat arasında %20-30'a; Mart 2020'de İspanya'da, Fransa'da ve İtalya'da karantinadan dolayı Mart 2019'a göre NO2 oranının %20-30'a kadar düştüğü; Kuzeydoğu ABD'de ise NO2 oranının %30'a kadar azaldığı [2], Brezilya'da (Rio de Janeiro) Mart ortasında başlayan kısmi karantina sırasında karbonmonoksit oranında %30.3-48.5 düşüş görülmüştür. NO2 ve CO değerleri 2019 yılının aynı dönemiyle karşılaştırıldığında %24.1-32.9 ve %37.0-43.6 daha düşüktür [1]. Çin'in 4 farklı şehrinde (Pekin, Şangay, Guangzhou ve Wuhan) insan faaliyetinin azalması dolası ile hava kalitesinin durmunu anlamak için yapılan bir araştırmada Pekin, Şangay, Guangzhou ve Wuhan'daki PM2.5 düşüş oranı sırasıyla 9.23, 6.37, 5.35 ve 30.79 µg.m⁻³ bulunmuştur [5,6].

Küresel ısınmaya neden olan sera gazları ve bunların azalmasına ilişkin yukarıda verilmiş olan örnekler, uygulanan kısmi ve tam kapatmalar sonucunda görülmüştür ancak gevşeyen uygulamalar ardından yine yükselme yaşayan havadaki zararlı partiküllerin oranı hala insan sağlığı ve iklim değişimi dolayısı ile de küresel ısınmayı etkiler durumda. 2018 yılında yapılan Hükümetlerarası İklim Değişikliği Panelinde (Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC) yapılan açıklamada dünyanın sıcaklık artışının 1,5°C sınırında tutulması ve 2030 yılına kadar da karbon emisyonlarının yarı yarıya düşürülmesi gerektiği söylenmiş ve tüm dünya bu konu ile ilgili uyarılmıştı. Evet, yapılan kapatmalar belli bir süreliğine hava kalitesini yükseltmeye yardımcı olmuştur ancak bu durumu sürdürülebilir hale getirmek hepimizin görevi ve en büyük ihtiyaçlarından biridir.

KAYNAKÇA.

1- Dantas, G., Siciliano, B., França, B. B., da Silva, C. M., Arbilla, G. (2020) The impact of COVID-19 partial lockdown on the air quality of the city of Rio de Janeiro, Brazil. Sci. Total Env., 729, 139085.

2- Muhammad, S., Long, X., Salman, M. (2020) COVID-19 pandemic and environmental pollution: a blessing in disguise?. Sci. Total Env., 138820

3- ŞAHİN, Meltem. İklim Değişikliği ve Bilim Gazeteciliği: Avustralya Yangınları Haberlerinde Bilim İzli. Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi 2020;2 : 1011-1030.

4- Tuğaç Ç. Kentel Sürdürülebilirlik ve Kentel Dirençlilik Perspektifinden Tarihteki Pandemiler ve Covid-19 Pandemisi Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 2020; Salgın Hastalıklar Özel Sayısı: 259-292.

5- Wang, P., Chen, K., Zhu, S., Wang, P., Zhang, H. (2020a) Severe air pollution events not avoided by reduced anthropogenic activities during COVID-19 outbreak. Resources, Conservation and Recycling, 158, 104814.

6- Yurtsever M. COVID-19 Pandemisinin Çevre Üzerindeki Erken Dönem Etkileri. Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi 2020; 3: 1611-1636.

DID THE QUARANTINE HAVE ANY EFFECTS ON GLOBAL WARMING?

SABIHA
ŞEVVAL
GÖKDUMAN

Ankara University
1st Year Student

Climate change and the resulting global warming are unfortunately common problems of the world. Rural-to-urban migration, which has increased with the industrial revolution, has reached its highest level in our period. In the 21st century, megacities with a population of 10 million or more have been formed, and problems such as noise, air pollution, alienation from nature, and epidemics occur with them [4]. It does not seem surprising that the diseases that occur in an environment where natural resources are damaged, extreme weather events due to climate change are observed and waste is above the carrying capacity of nature, becomes epidemic.

The first time Covid-19 appeared was December 30, 2019. However, the world health organization announced that the new coronavirus is a global epidemic on March 11, 2020. Following the rapid spread of the coronavirus epidemic, countries around the world have implemented partial and complete lockdown procedures. In a period when humanity is forbidden to go out for a while, did the minimization of outdoor activity by spending time at our houses have an effect on global warming?

As a result of the lockdown procedures, there has been a decline in; energy usage, the amount and variety of waste materials, and the pollutants PM2.5, PM10, carbon monoxide, nitrogen monoxide, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide from airborne contaminants can be greatly reduced, and improved air quality was seen. With nationwide lockdowns in China, it was understood that air pollution fell in January, but then rose again with the relaxation in March. With the implementation of quarantines, the rate of NO₂ in China was decreased to 20-30% between February 10-25; In March 2020, the rate of NO₂ fell to 20-30% compared to March 2019 due to quarantine in Spain, France, and Italy; In the Northeast USA, the NO₂ ratio decreased by up to 30% [2], while the carbon monoxide ratio decreased by 30.3-48.5% during the partial quarantine that started in the middle of March in Brazil (Rio de Janeiro). NO₂ and CO values are 24.1-32.9% and 37.0-43.6% lower compared to the same period of 2019 [1]. In a study conducted to understand the condition of air quality due to the decline of human activity in 4 different cities of China (Beijing, Shanghai, Guangzhou, and Wuhan), the PM_{2.5} decrease rate in Beijing, Shanghai, Guangzhou, and Wuhan was found respectively 9.23, 6.37, 5.35 and 30.79 µg.m⁻³ [5,6].

The examples given above are regarding the greenhouse gases that cause global warming and their reduction have been seen as a result of partial and full lockdowns, but the proportion of harmful particles in the air, which again rises after loosened applications, still affect human health and global warming due to climate change. In the statement made at the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) held in 2018, it was said that the temperature increase of the world should be kept at the limit of 1.5 ° C and carbon emissions should be reduced by half by 2030, and the whole world was warned about this issue. Yes, lockdowns have helped to improve air quality for a while, but it is one of the biggest needs and duties of all of us to make this situation sustainable.

RESOURCES:

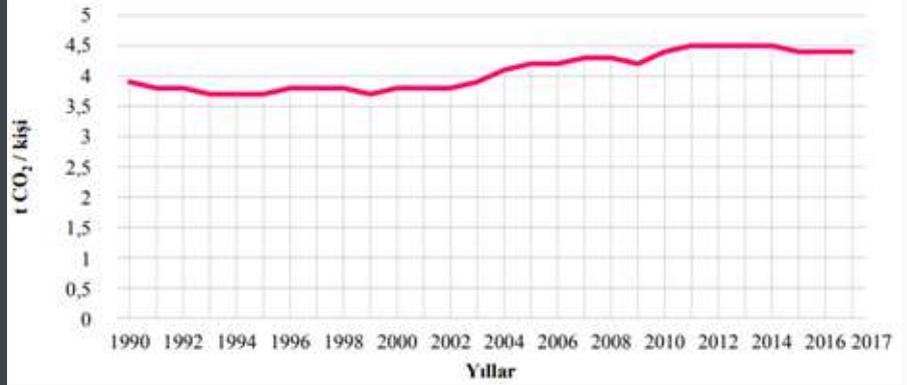
- 1- Dantas, G., Siciliano, R., França, B. R., da Silva, C. M., Arhilla, G. (2020) The impact of COVID-19 partial lockdown on the air quality of the city of Rio de Janeiro, Brazil. *Sci. Total Env.*, 729, 139085.
- 2- Muhammad, S., Long, X., Salman, M. (2020) COVID-19 pandemic and environmental pollution: a blessing in disguise?. *Sci. Total Env.*, 138820
- 3- ŞAHİN, Meltem. İklim Değişikliği ve Bilim Gazeteciliği: Avustralya Yangınları Haberlerinde Bilim İzi. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi* 2020;2 : 1011-1030.
- 4- Tuğaç Ç. KentSEL Sürdürülebilirlik ve KentSEL Dirençlilik Perspektifinden Tarihteki Pandemiler ve Covid-19 Pandemisi Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 2020; Salgın Hastalıklar Özel Sayısı: 259-292.
- 5- Wang, P., Chen, K., Zhu, S., Wang, P., Zhang, H. (2020a) Severe air pollution events not avoided by reduced anthropogenic activities during COVID-19 outbreak. *Resources, Conservation and Recycling*, 158, 104814.
- 6- Yurtsever M. COVID-19 Pandemisinin Çevre Üzerindeki Erken Dönem Etkileri. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi* 2020; 3: 1611-1636.

KARBONDİOKSİT SALINIMINA GENEL BİR BAKIŞ

Kenan Demirbuğa- Ankara Üniversitesi 3. Sınıf Öğrencisi
Sevde Afra Cumur- Ankara Üniversitesi 4. Sınıf Öğrencisi



Çevre üzerinde insan etkisinin en net görüldüğü alanlardan biri; enerji elde etmek için yakıt tüketimi gerçekleştirilirken ortaya çıkan zararlı gaz salınımlarının atmosfer üzerinde bıraktığı etkidir. Doğal çevrenin bozulmadığı koşullarda; atmosferde yaşamın devamı için uygun seviyede bulunan sera gazları, güneşten gelen ısı enerjisini belirli bir oranda tutarak dünya üzerindeki canlılığın devamlılığını sağlar. Ne yazık ki; özellikle son zamanlarda kirlilik ve bilinçsiz tüketim nedeniyle artan zararlı gaz salınımları, bu sera etkisinin olması gerekenden fazla şekilde dünyayı etkilemesine ve küresel boyutta iklim değişikliklerine maruz kalınmasına yol açmaktadır. Bu sorunun neticesinde; yerküre üzerindeki mevsim değişikliği, kuraklık, yangınlar ve kirliliğe bağlı hastalıklar yaygın bir hal almaya başlamış, etki gözle görülür bir düzeye ulaşmıştır. Şekil 1'de de net bir şekilde görülebileceği gibi, 1990 yılında küresel ölçekte 3,9 ton olan kişi başına düşen karbondioksit salınım miktarı, 2017 yılına gelindiğinde 4,4 tona ulaşarak ciddi bir artış göstermiştir.



Şekil 1: Küresel ölçekte kişi başına düşen salınımları (IEA, 2020a)

Ülkelerdeki sanayi ve teknoloji yatırımlarının durumu, temiz enerji kaynaklarına ve doğaya gösterilen özen, nüfus, tarımsal faaliyetler, yeşil alanlara verilen zararlar gibi nedenlerden dolayı karbondioksit salınımları ülkelere göre farklılık göstermektedir. 2017 yılına ait kişi başına düşen karbondioksit salınımlarının verildiği dünya sıralamasındaki bazı ülkelere ait veriler Çizelge 1'de gösterilmiştir

Yüksek salınım gerçekleştiren endüstriler ve doğal gaz üretimi sanayide büyük oranda karbondioksit salınımına sebep olmaktadır. Depolama işlemi için okyanusal depolama, yani okyanusta bulunan su sütununa ya da deniz zeminine direkt bırakma işlemi yapılmaktadır. Jeolojik depolama işlemleri petrol, gaz ve işlenilmeyen kömür yatakları ve derin tuz formasyonları gibi jeolojik ortamlarda uygulanan yöntemler ile gerçekleştirilmektedir. Ayrıca karbondioksitin inorganik karbonatlara işlenmesi ile depolama yapımına da rastlanmaktadır.

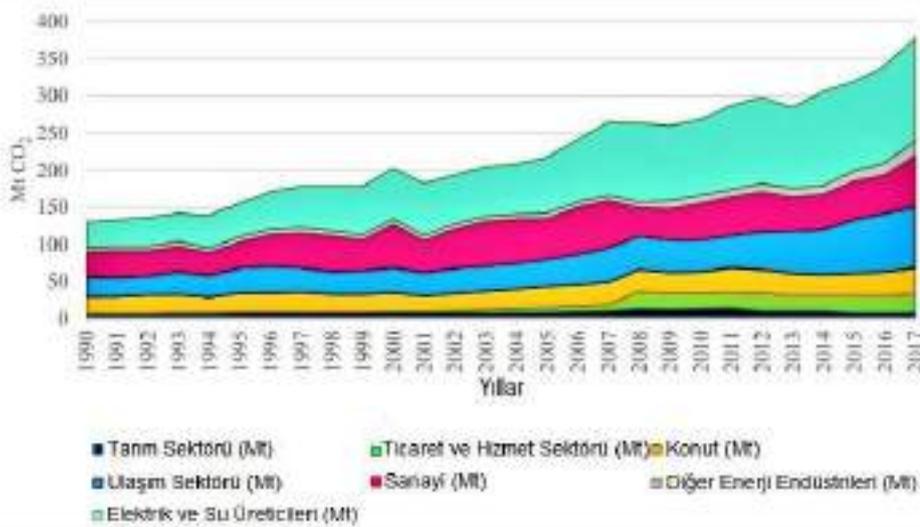
Çizelge 2: Dünya Genelinde Yılda 0.1 milyon tondan fazla emisyonunda, sabit karbondioksit kaynakları işletim ya da endüstriyel kullanım profili.

İŞLEM	KAYNAK SAYISI	EMİSYONLAR
Elektrik	4,942	10,539
Çimento Üretimi	1,175	932
Rafineriler	638	798
Demir-Çelik Sektörü	269	646
Petrol ve Gaz Üretimi	-	50
Diğer Kaynaklar	90	33
Biyoetanol ve Biyoenerji	303	91
Toplam	7,887	13,466

Çizelge 1: Kişi başına düşen salınımlarına göre 2017 dünya sıralaması (Union of Concerned Scientist, 2019 revised 2008)

Ülkeler	Kişi başına düşen salınım değeri
Suudi Arabistan	16,3
Avustralya	16,2
Amerika	15,0
Kanada	14,9
Güney Kore	11,6
Rusya	9,9
Japonya	9,0
Almanya	8,9
İran	7,1
Çin	6,4
İngiltere	5,6
İtalya	5,4
Fransa	4,5
Türkiye	4,2
Meksika	3,6

Türkiye'deki karbondioksit salınımları sektörel bazda detaylı incelendiğinde; Şekil 2'de görülebileceği gibi elektrik üretimi, ısınma faaliyetleri ve sanayileşmenin hemen arkasından ciddi denilebilecek bir oranla **ulaşım sektöründen** kaynaklanan karbondioksit salınımları gelmektedir ve her geçen yıl bir öncekine göre artış gözlenen salınım oranlarında 2017 yılında 83 milyon ton karbondioksit değerine ulaşılmıştır.



Şekil 2: Türkiye'de sektörlere göre CO2 salınımları (IEA, 2020b).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 1990-2010 yılları arasında, özellikle karayolu ulaşımından kaynaklanan karbondioksit salınım değerlerinde %115'lik bir artış meydana gelmiştir. Ulaşım faaliyetlerinin sadece ev-iş yolculuklarıyla sınırlı kalmayıp hayatın her alanında karşımıza çıkmasından dolayı geniş bir yer tuttuğu düşünüldüğünde, bu konuya yeterli önemin verilmesinin gerekliliği daha net bir şekilde anlaşılacaktır.

KAYNAKÇA

İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Temmuz 2020, Ev-İş Yolculuklarına Bağlı Karbon Ayak İzinin Lojit Model ile İncelenmesi: İstanbul İçin Bir Değerlendirme Çalışması Asilcan Özkaynak

İpcc Özel Raporu, Karbondioksit Tutumu Ve Depolanması, Uzmanlar İçin Özet, Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nin (İpcc) 11. Çalışma Grubu'na Ait Özel Raporu, Çeviri: Jeo. Muh. Ender Ragıp Arslan

AN OVERVIEW OF CARBON DIOXIDE EMISSIONS

Kenan Demirbuğ̃a-Ankara University 3rd Year Student
Sevde Afra Cumur-Ankara University 4th Year Student



One of the areas where human impact on the environment is most clearly observed is the effect of harmful gas emissions on the atmosphere during fuel consumption to obtain energy. Under conditions in which the natural environment does not deteriorate; Greenhouse gases, which are at a suitable level for the continuation of life in the atmosphere, maintain the continuity of life on earth by keeping the heat energy from the sun at a certain rate. Unfortunately, especially recently, increasing harmful gas emissions due to pollution and unconscious consumption cause this greenhouse effect to affect the world more than it should be and to be exposed to climate changes on a global scale. As a result of this problem; Seasonal changes, drought, fires, and pollution-related diseases on the globe have become widespread and the impact has reached a noticeable level. As can be seen clearly in Figure 1, the amount of CO₂ emission per capita, which was 3.9 tons on a global scale in 1990, reached 4.4 tons in 2017 and showed a significant increase.

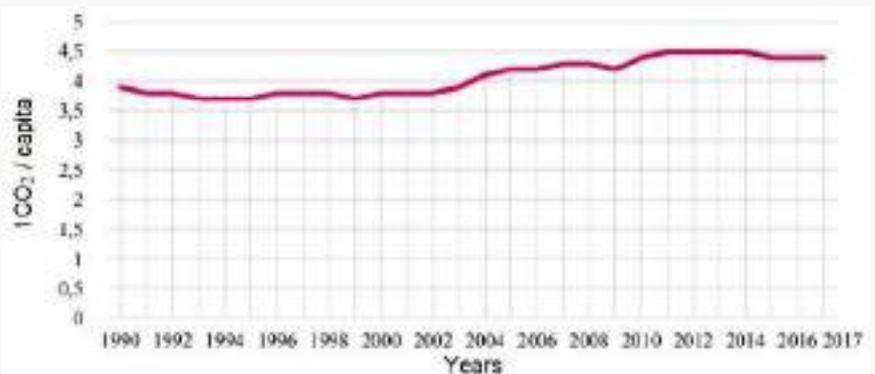


Figure 1: CO₂ emissions per capita globally (IEA, 2020a)

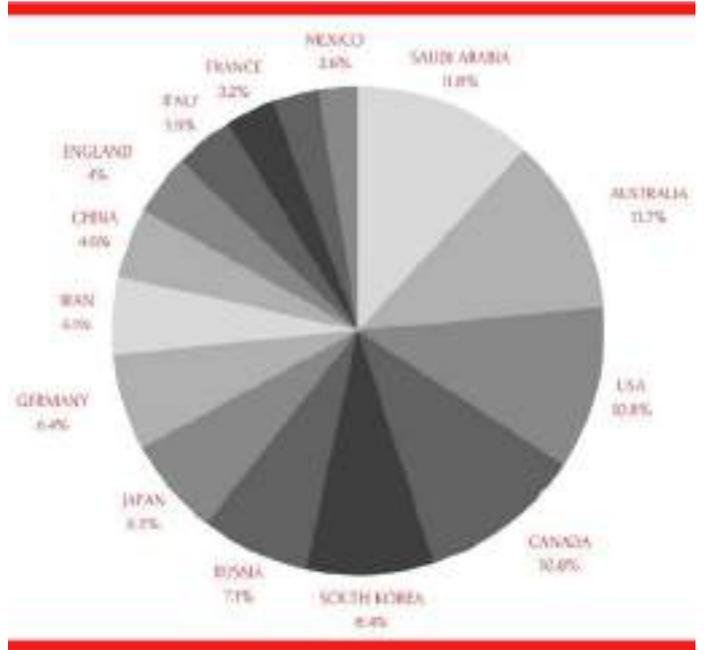
CO₂ emissions differ from country to country due to reasons such as the state of industry and technology investments in that country, the attention paid to clean energy resources and nature, population, agricultural activities, and damage to green areas. The data of some countries in the world ranking where CO₂ emissions per capita for 2017 are given are shown in Table 1.

Industries with high emissions and natural gas production cause a large amount of carbon dioxide emission in the industry. For storage, ocean storage, that is, direct release to the water column in the ocean or the seafloor is used. Geological storage operations are carried out by methods applied in geological environments such as oil, gas, and unexploited coal deposits and deep salt formations. In addition, the processing of carbon dioxide into inorganic carbonates and storage construction is also encountered.

Table 2: Standard carbon dioxide sources operating or profiles, emitting more than 0.1 million tons per year worldwide.

PROCESS	NUMBER OF RESOURCES	EMISSIONS
ELECTRIC	4,942	18,519
CEMENT PRODUCTION	1,175	937
REFINERIES	638	793
IRON-STEEL INDUSTRY	269	444
PETROL AND GAS PRODUCTION	-	98
OTHER RESOURCES	95	33
BIOETHANOL AND BIOENERGY	392	91
TOTAL	7,887	23,465

Table 1: The data of some countries in the world ranking where CO2 emissions per capita for 2017.



When examined in detail sectoral CO2 emissions in Turkey; As can be seen in Figure 2, are arising from the transportation sector coming after electricity generation, heating activities, and industrialization at a serious rate, and in 2017, 83 million tons of CO2 was reached in the emission rates, which are increasing each year compared to the previous year.

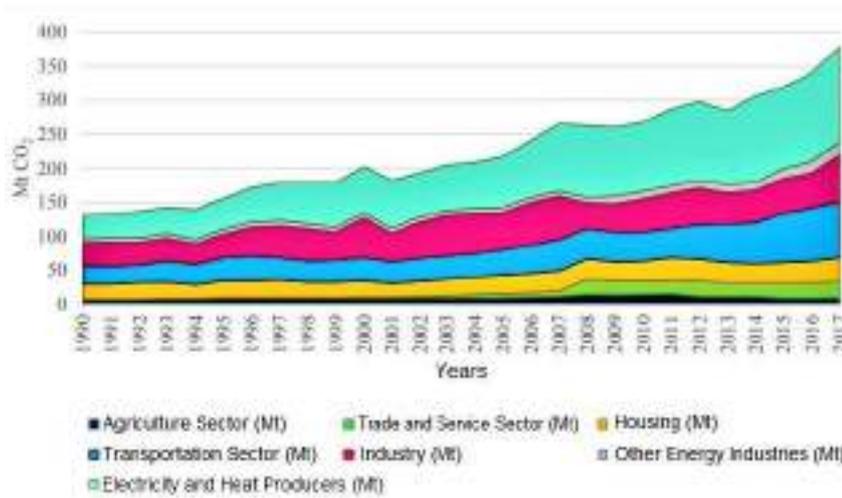


Figure 2: CO2 emissions by sector in Turkey (IEA, 2020b).

Turkey Statistical Institute (TSI) between the years 1990-2010, according to the particular value, a 115% increase in CO2 emissions from road transport have occurred. Considering that transportation activities are not limited to home-business travels but have a large place in all areas of life, it will be understood more clearly that this issue should be given sufficient importance.

Resources:

- İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Temmuz 2020, Ev-İş Yolculuklarına Bağlı Karbon Ayak İzinin Lojit Model İle İncelenmesi: İstanbul İçin Bir Değerlendirme Çalışması Asilcan Özkaynak
- İpcc Özel Raporu, Karbondioksit Tutumu Ve Depolanması, Uzmanlar İçin Özet, Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nin (İpcc) İii. Çalışma Grubu'na Ait Özel Raporu, Çeviri: Jeo. Muh. Ender Ragıp Arslan

DÜNYA HAVALERİ EŞİĞİNDE!

ELİF BAKİ
GAZİ ÜNİVERSİTESİ 2.SINIF ÖĞRENCİSİ



Küresel sıcaklık artışının, sanayileşme öncesine göre 1° C arttığı ve artışın tehlikeli boyutta devam ettiğini biliyor muydunuz?

GELECEĞE GELİNCE;
MESELE ONU
ÖNGÖRMEK DEĞİL,
MÜMKÜN
KILMAKTIR.

- Antoine de Saint Exupéry,
Citadelle, 1948

2015 yılında yaklaşık 200 ülkenin imzası bulunan, küresel sıcaklıkların 2° C'nin çok altında sınırlandırılması amacıyla Paris İklim Anlaşması imzalandı. Aynı zamanda IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) küresel ısınmanın 1,5° C ile sınırlı kalmasının aciliyeti, iklim değişikliği tehdidi, sürdürülebilir kalkınma ve sera gazı emisyonu konularına dikkat çekmek amacıyla özel bir rapor yayınladı.

Yayınlanan rapora göre, 20. yüzyılın ortalarından beri gözlemlenen ısınmanın başlıca nedeni insan etkisi olmuştur. Küresel ortalama yüzey sıcaklığının ise 1880-2012 yılları arasında 0,85 derece arttığı belirtilmiştir. Emisyon artışının şu anki haliyle devam etmesi durumunda ise, küresel ısınmanın 2030 ile 2052 yılları arasında 1,5 °C sınırını geçeceği raporlanmıştır. Yapılan çalışmada ısınmanın önüne geçilmediği takdirde 1,5 derecelik bir artış; dünyadaki biyoçeşitliliğin azalması, aşırı iklim olayları, deniz seviyelerinin yükselmesi gibi felaketlerle karşı karşıya bırakacak. 2 °C'lik bir artış olduğu durumda ise ekosistem üzerinde daha fazla hasar bırakacak ve insanlar bu etkilerden çok daha fazla etkilenecek. IPCC raporuna göre küresel ısınmanın 1,5 °C'de sınırlı kalması için; hızlı ve geniş kapsamlı dönüşümlerle sanayi, enerji, tarım, ulaşım, bina ve şehirlerde düzenlemeler yapılmalıdır. Öncelikle karbon emisyonlarının acilen azaltılmaya başlanması gerekiyor. Bununla birlikte enerji talepleri azaltılmalı, düşük emisyonlu ve karbonsuz teknolojilerin daha fazla yaygınlaşması sağlanmalı, ulaşım ve sanayinin elektrifikasyonu ve arazi kullanımındaki değişikliğin azaltılması gerekmektedir. Acil harekete geçmenin öneminin vurgulandığı raporda Paris Anlaşması kapsamındaki taahhütler, küresel ısınmayı 2 °C 'de tutmak için bile yeterli değil. Ülkeler gelecekte için, taahhütlerini en kısa sürede yenilemeli ve daha fazla sorumluluk almalıdır.



THE WORLD IS ABOUT TO CONVULSE!

ELİF BAKİ
GAZI UNIVERSITY 2ND YEAR STUDENT



Did you know that the global temperature has increased by 1 ° C compared to the pre-industrialization period and the increase continues at a dangerous level?

AS FOR THE FUTURE,
YOUR TASK IS NOT
TO FORESEE IT, BUT
TO ENABLE IT.

In 2015, the Paris Climate Agreement, signed by about 200 countries, was signed to limit global temperatures well below 2 ° C. At the same time, the IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) issued a special report to draw attention to the urgency of limiting global warming to 1.5 ° C, the threat of climate change, sustainable development, and global greenhouse gas emission pathways.

- *Antoine de Saint Exupéry,*
Citadelle, 1948

According to the published report, the main cause of the warming observed since the mid-20th century has been human influence. It was stated that the global average surface temperature increased 0.85 C between 1880-2012. It has been reported that if the emission increase continues as it is, global warming will exceed the 1.5 ° C limit between 2030 and 2052. In the study, if warming is not prevented, a 1.5-degree increase will confront disasters such as the decrease in biodiversity in the world, extreme climatic events, and rising sea levels. In case of an increase of 2 ° C, it will cause more damage to the ecosystem and people will be affected much more by these effects. According to the IPCC report, in order to limit global warming at 1.5 ° C; Arrangements should be made in the industry, energy, agriculture, transportation, buildings, and cities with rapid and comprehensive transformations. First of all, carbon emissions need to be reduced urgently. However, energy demands should be reduced, low emission and carbon-free technologies shouldn't be prevented from becoming widespread, electrification of transportation and industry and land-use change should be reduced. In the report emphasizing the importance of urgent action, the commitments under the Paris Agreement are not enough to even keep global warming at 2 ° C. The countries should renew their commitments as soon as possible and take more responsibility for their future.



RESOURCES:

*<https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-1/> Accessed On: 29.03.2021

*<https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-2/> Accessed On: 29.03.2021

*<https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-4/> Accessed On: 29.03.2021

*<https://www.wwf.org.tr/?8100/yeni-ipcc-raporu-kuresel-isinmayi-birbucuk-derecede- tutmak-icin-acilen-harekete-gecilmeli> Accessed On: 23.03.2021

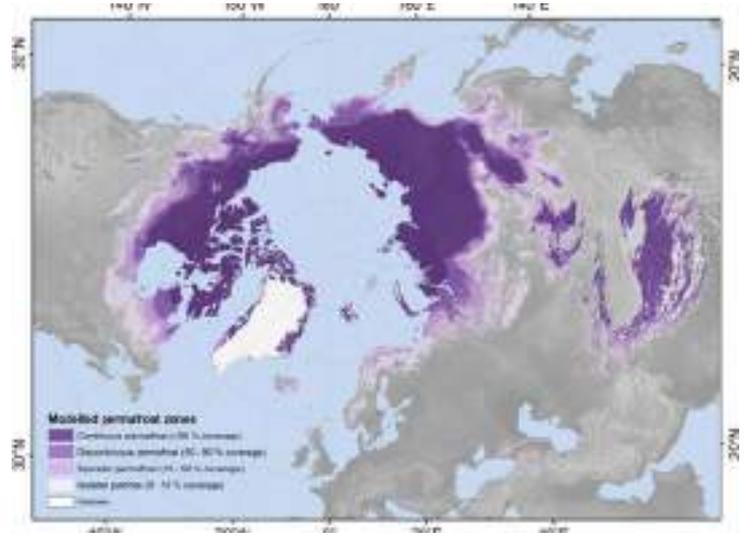
PERMAFROST VE SİBİRYA'DA KÜRESEL ISINMANIN DURUMU

Yiğit Efe Özavşar- Ankara Üniversitesi Hazırlık Sınıfı Öğrencisi

İnsanlık ve yerküre, artan sera gazları sebebiyle gittikçe etkisini daha fazla gösteren küresel ısınma sorunu ile karşı karşıya. Sanayinin gelişmesi, artan nüfus sebebiyle enerji tüketiminin de artması gibi bazı sebeplerden ötürü gezegenimiz normal sıcaklığını korumakta güçlük çekiyor. Etkisi Dünya'nın her bölgesinde gözle görülebilir derecede olan küresel ısınma, Sibirya'nın donmuş topraklarını da fazlasıyla etkiliyor. Bu yazımızda küresel ısınmanın Sibirya'daki etkisine ve permafrostun Sibirya'daki durumuna bilimsel verilerle değineceğiz.

Permafrost (Donmuş Toprak)

Permafrost terimi ilk kez 1947 yılında Amerikalı jeolog ve paleontolog Siemon William Muller tarafından kullanılmıştır. Etimolojisine bakarsak kalıcı anlamına gelen "permanent" kelimesiyle donuk anlamına gelen "frost" kelimelerinin birleştirilmesiyle oluşturulduğunu görebiliriz. Eğer bir bölgede yüzeyin altındaki toprak en az iki yıl boyunca suyun donma derecesinde veya donma derecesinin altında kalmışsa bu toprak permafrost olarak adlandırılır. Buz tutmuş bu toprak tabaka, çakıl ve kum da içerir ve metrelerce kalınlığa ulaşabilir. Bu topraklar Sibirya başta Antarktika, Grönland, Kanada, Çin ve Doğu Avrupa bölgelerinde görülmesinin yanı sıra okyanus tabanlarında da görülebilir. Bu topraklar geçici veya kalıcı permafrost olarak adlandırılabilir. Kuzey Yarım Küre'de permafrost dağılımı şekilde görüldüğü gibidir[1].



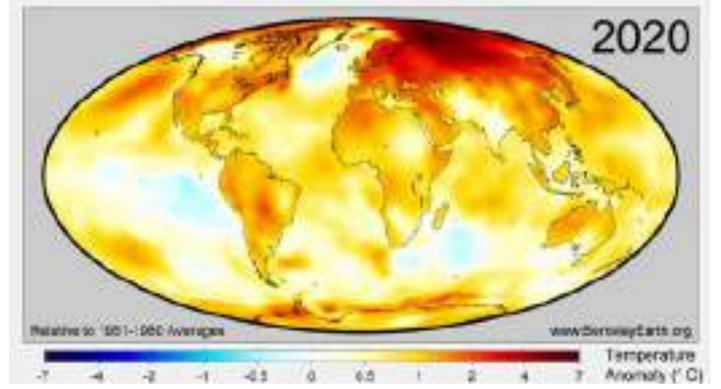
Sibirya'da permafrostun erimesinin bölge halklarının yanı sıra tüm insanları etkilemesi kaçınılmazdır. Verilen bilgilere göre geçtiğimiz yüzyılda permafrost 6 santigrat derece ısındı ve uzmanlar permafrostun yüzey sıcaklığının bu yüzyılın sonuna kadar 2 santigrat derece daha artacağını öngörüyor. Bu artış yeryüzündeki tüm permafrostun %40 gibi büyük bir oranının çözüleceğini gösteriyor ve bu oran 6 milyon kilometre-karelik bir alandan daha fazlasına tekabül ediyor. Böyle bir çözülme durumunda Kuzey Sibirya'nın vahşi doğası ve yerli halkın yaşamı da tehlikeye girecektir. Çözülen buz toprağı serbest bırakacağı için toprak kaymaları ve erozyonlar artacak, bazı göllerin ve ırmakların akış yolunun kesilme tehlikesi oluşacaktır. Deniz seviyesinin yükselmesi sebebiyle Kuzey Buz Denizi'nin kıyısında yaşayan Tunguz ve Samoyed halkları başta olmak üzere bölge halkı da bu durumdan zarar görecek, bölgede bulunan konutların onarımı için büyük bir ekonomik güç gerekecektir. Zira raylar, elektrik hatları, doğal gaz boruları gibi birçok yapı donmuş toprağın üstüne yapıldı ve erimeye karşı herhangi bir korumaları bulunmuyor.

Günümüzde bile bazı konutlarda toprağın stabil kalamamasından ötürü çökmeler veya batmalar görülüyor.

29 Mayıs 2020 tarihinde Norilsk'te bir petrol sızıntısı meydana geldi ve şirket bu kazanın permafrostun erimesinden dolayı oluştuğunu iddia etti. Bunun haricinde bölgede birçok nükleer reaktör aktif durumda ve Sibirya'da bazı bölgeler radyoaktif atıkları depolamak için kullanılıyor. Permafrost çözülmesi durumunda bu depoların kapasiteleri azalacaktır ve Rusya için bir başka sorun ortaya çıkacaktır. Permafrostun çözülmesiyle beraber toprakta sıkışmış halde bulunan sera gazları ve primer yapısını korumuş olması muhtemel olan bazı patojen türleri (zombi bakteriler) de ortaya çıkacaktır. 2016 yılında Kuzey Sibirya'da 2500 ren geyiği ve 12 yaşında bir çocuk bilinmeyen bir sebeple hastalandı ve öldü. Daha sonrasında bu hastalığın 75 yıl önce şarbondan ölmüş bir geyiğin cesedinden bulaştığı öğrenildi. Bu bölgedeki cesetler soğuk sayesinde muntazam bir şekilde korunuyorlar. Organlar ve dokular mumyalanmış cesetlerdeki gibi küçülüp tanınmaz hale gelmiyor. Bu sayede bilim adamları rahatlıkla araştırma yapabiliyorlar. Bilim adamları permafrost bölgesinde kazılar yaptılar ve bazı hayvan ve insan cesetlerinden dokular alarak laboratuvarında incelemeye başladılar. Cesetlerin akciğerlerinden aldıkları dokularda bazı virüslere rastladılar. Bu virüsleri laboratuvar ortamında çoğaltmaya çalışsalar da başarılı olmadılar. Fakat başka bir grup bilim adamı Antarktika'dan 8 milyon yıllık bir bakteriyi canlandırmayı başardı. Bilim adamları bu cesetlerden çıkacak viral bir salgının yeryüzünde etkili olmasının son derece düşük bir ihtimalle gerçekleşebileceğini belirtiyorlar. Geri gelirse, permafrost bölgesinde kazı yapan bazı çalışanlarda "fok parmağı" adı verilen hastalık görüldü. Bu hastalık eklem bölgelerinde yüksek derecede ağrılara sebep olsa da en düşük etki düzeyindeki antibiyotiklerle bile tedavi edilebiliyor. Bunun yanı sıra yukarıda da yazdığımız gibi 2016'da şarbon salgını da Sibirya'da paniğe sebep oldu. Kısacası, permafrosttan doğacak bir salgın durumunun şüpheli olduğunu görebiliriz. Sera gazı konusuna geri dönersek, erime durumunda bir trilyon tondan fazla sera gazının atmosfere salınabileceğini biliyoruz. Bu tüm insanlığı ilgilendiren bir başka husus olup bu duruma hızlı bir şekilde çözüm bulunmalıdır.

Sibirya'da Küresel Isınma

Permafrost, Kuzey Kutup Dairesi'nde büyük bir alanı kapsıyor. Yukarıda permafrostun durumundan ve erimesiyle oluşacak bazı tehlikelerden bahsettik. Sibirya'da bulunan permafrostun erimesinde bu bölgedeki sıcaklığın artmasının etkisini görebiliriz. Bu bölümde Sibirya'daki ısınmanın durumuna detaylı bir şekilde bakacağız.



Dünya'nın çoğu bölgesinde olduğu gibi Sibirya'da da sıcaklıklar artmaya devam ediyor. İklim değişikliğinin etkileri arttıkça yangınlarda da ciddi artışlar görülüyor ve itfaiye ekipleri yangınları durdurmakta güçlük çekiyor. 2003 yılında Sibirya'da gerçekleşen yangında 55 milyon dönümlük arazi yandı. 2019 yılında da 6 milyon dönümü aşan bir yangın gerçekleşti. Yangınlar 2020 yılının yaz aylarında da Saha Cumhuriyeti, Magadan, İrkutsk gibi birçok bölgede devam etti. Artan sıcaklıkla birlikte bölgede ipek güvesi sürülerinin de sayıları artışa geçti. Bu güveler ağaçların yangına karşı toleransına negatif etki yapıyor. Güveler ve artan sıcaklıklar haricinde yıldırımlar ve beşeri unsurlar da yangının artmasındaki önemli faktörler arasında yer alıyor. Uzmanlar bu yangınların iklim değişikliğinde büyük bir rol oynadığını belirtiyor.

1951-1980 yıllarının ortalama sıcaklıklarına göre hazırlanan haritaya[2] baktığımızda sıcaklığın 2020 yılında Sibirya'daki kritik artışını rahatlıkla görebiliriz. Bunun yanında Antarktika'nın kıyılarında da yüksek sıcaklık alarmını görebiliyoruz. 2020 verilerine göre Khatanga bölgesinde mayıs ayında sıcaklık 0 santigrat derece olması gerekirken 25 santigrat dereceye yükselerek rekor kırdı. Bazı bölgelerde sıcaklıklar normalden 10 derece daha fazla ölçülürken Danimarka Meteoroloji Enstitüsü bu ölçümlerin iklim değişikliği gibi bir problemin olmadığı halde 100.000 yılda bir oluşabileceğini belirtti. Sibirya'daki sıcaklık artışını gösteren bir başka unsur ise bölgede yaşayan göçebelerin tesadüfen bulduğu kraterler olabilir. Yamal Yarımadası'nda bulunan kraterin permafrostun erimesiyle açığa çıkan metan gazının patlaması sonucu oluştuğu tahmin ediliyor. Jeologlar konu üzerindeki çalışmalarını sürdürüyor. Eğer insanlık olarak bu konularda daha duyarlı, bilinçli ve bilgili olmazsak kaygı veren ve geri dönüşü olmayan büyük bir sorunla karşı karşıya gelebiliriz.

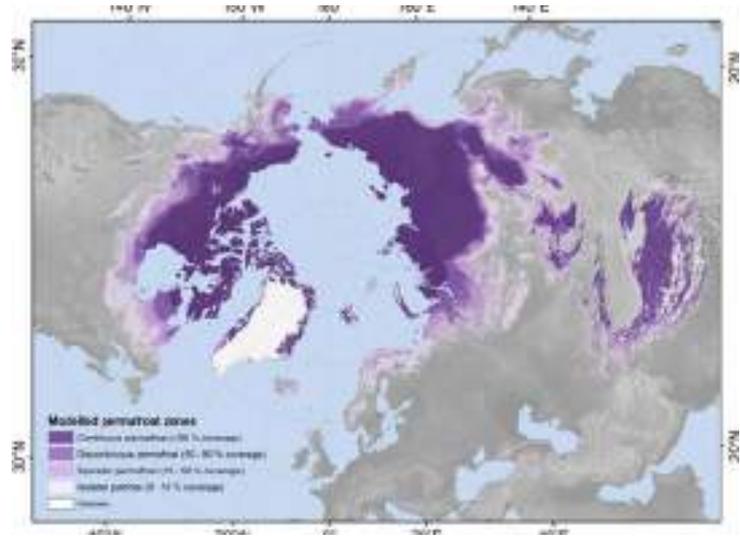
KAYNAKÇA

- [1]: Earth-Science Reviews, Volume 193, June 2019
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012825218305907>. Erişim Tarihi: 28.03.2021
- [2]: <http://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2020/>. Berkeley Earth, Erişim Tarihi: 30.03.2021
- <https://www.npr.org/sections/goatsandsoda/2018/01/24/575974220/are-there-zombie-viruses-in-the-thawing-permafrost> . Erişim Tarihi: 30.03.2021
- <https://e360.yale.edu/features/how-melting-permafrost-is-beginning-to-transform-the-arctic> . Erişim Tarihi: 01.04.2021
- <https://earth.org/siberia-experiences-heatwave-with-temperatures-10C-above-average/>. Erişim Tarihi: 01.04.2021

PERMAFROST AND STATUS OF GLOBAL WARMING IN SIBERIA

Yiğit Efe Özavşar- Ankara University Preparatory Year Student

Humanity and the earth are faced with the problem of global warming, which is progressively affected by cumulative greenhouse gases. Our planet is having difficulty in maintaining its normal temperature due to some reasons such as the development of the industry and the increase in energy consumption due to overpopulation. Global warming, the effect of which is visible in every part of the world, also affects the frozen lands of Siberia. In this article, we will talk about the effect of global warming in Siberia and the situation of permafrost in Siberia with scientific data.



Permafrost (Frozen Soil)

The term permafrost was first used in 1947 by the American geologist and paleontologist Siemon William Muller. If we look at its etymology, we can see that it is formed by combining the words "permanent" and "frost". If the soil beneath the surface in a region has been at or below freezing water for at least two years, this soil is called permafrost. This frozen soil layer also contains gravel and sand and can reach several meters of thickness. These lands can be seen in Siberia, mainly Antarctica, Greenland, Canada, China, and Eastern Europe, as well as on the ocean floors. These soils can be called temporary or permanent permafrost.

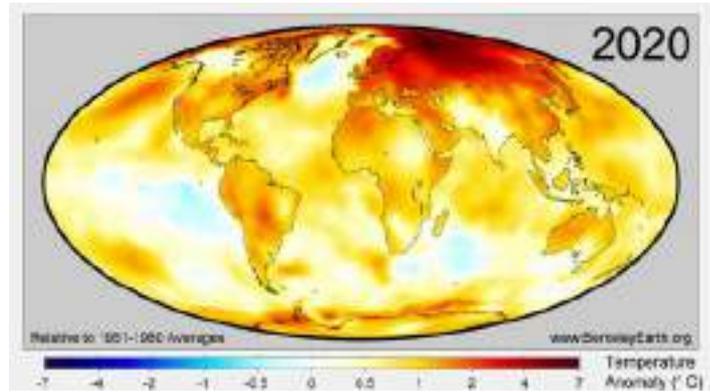
Permafrost distribution in the Northern Hemisphere as seen [1].

The melting of permafrost in Siberia will inevitably affect not only the people of the region but as well as the people in the world. According to the information given, permafrost has warmed up to 6 degrees Celsius in the last century and experts predict that the surface temperature of permafrost will increase by another 2 degrees Celsius by the end of this century. This increase indicates that as much as 40% of all permafrost in the world will be resolved, which corresponds to more than 6 million square kilometers. In the event of such a thaw, the wild nature of Northern Siberia and the lives of indigenous people will also be endangered. As the thawed ice releases the soil, landslides, and erosions will increase and there will be a danger of cutting the flow path of some lakes and rivers. Due to the rise in sea level, the people of the region, especially the Tunguz and Samoyed peoples living on the shores of the Arctic Ocean, will suffer from this situation and great economic power will be required for the repair of the houses in that region. Because many structures such as rails, power lines, natural gas pipes were built on frozen soil, they do not have any protection against melting. Even today, collapses or submersions are observed in some houses due to the unstable soil.

An oil spill that occurred in Norilsk on May 29, 2020, was caused by the melting of permafrost according to the claim of the company. Apart from that, many nuclear reactors are active in the region, and some regions in Siberia are used to store radioactive waste. If permafrost is solved, the capacities of these warehouses will decrease and another problem will arise for Russia. With the dissolution of permafrost, greenhouse gases that are trapped in the soil and some types of pathogens (zombie bacteria) that are likely to have preserved their primary structure will also emerge. In 2016, 2,500 reindeer and a 12-year-old boy fell ill and died of an unknown cause in Northern Siberia. Later, it was learned that this disease was transmitted from the corpse of a deer who died of anthrax 75 years ago. The corpses in this area are properly protected thanks to the cold. Organs and tissues do not shrink and become unrecognizable as in mummified corpses. In this way, scientists can easily conduct their research. Scientists excavated in the permafrost area and took tissues from some animal and human corpses and began to examine them in the laboratory. They found some viruses in the tissues taken from the lungs of the corpses. Although they tried to reproduce these viruses in a laboratory environment, they were not successful. But another group of scientists managed to revive an 8-million-year-old bacterium from Antarctica. Scientists state that there is an extremely low probability of a viral epidemic from these corpses to be effective on earth. If we return to our topic, some workers excavating in the permafrost area had a disease called "seal finger". Although this disease causes a high degree of pain in the joint areas, it can be treated with antibiotics at the lowest effect. In addition, as we wrote above, the anthrax epidemic in 2016 caused panic in Siberia. In short, we can see that an epidemic resulting from permafrost is suspect. Going back to the greenhouse gas issue, we know that more than a trillion tons of greenhouse gases can be released into the atmosphere in case of melting. This is another issue that concerns all humanity, and this situation must be resolved quickly.

Global Warming in Siberia

Permafrost covers a large area in the Arctic Circle. We have mentioned above the situation of permafrost and some of the dangers associated with its melting. We can see the effect of the temperature increase in this region with the melting of permafrost in Siberia. In this section, we will look at the state of warming in Siberia in detail.



Temperatures continue to rise in Siberia, as in most parts of the world. As the effects of climate change increase, there is a serious increase in fires and firefighters started having difficulties in stopping fires. In the fire that took place in Siberia in 2003, 55 million acres of land burned down. In 2019, a fire exceeding 6 million acres occurred. Fires continued in the summer of 2020 in many regions such as the Sakha Republic, Magadan, and Irkutsk. With the increasing temperature, the number of silk moth herds also increased in the region. These moths negatively affect the fire tolerance of trees. Apart from moths and rising temperatures, lightning strikes and human factors are also among the important factors in the increase of fire. Experts state that these fires play a great role in climate change.

When we look at the map [2] prepared according to the average temperatures of 1951-1980, we can easily see the critical increase in temperature in Siberia, 2020. In addition to that, we can see the high-temperature alarm on the coasts of Antarctica. According to 2020 data, the temperature in the Khatanga region in May, while it should have been 0 degrees Celsius, rose to 25 degrees Celsius, breaking a record. While temperatures are measured 10 degrees higher than normal in some regions, the Danish Meteorological Institute stated that these measurements can occur every 100,000 years even though there is no problem such as climate change. Another factor that shows the temperature increase in Siberia may be the craters found by chance by the nomads living in the region. The crater located on the Yamal Peninsula is estimated to have been formed as a result of the explosion of methane gas released by the melting of the permafrost. Geologists continue their work on this subject. If we, as humanity, are not more sensitive, conscious, and knowledgeable about these issues, we may face great anxiety and an irreversible problem.

RESOURCES

- [1]: Earth-Science Reviews, Volume 193, June 2019
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012825218305907> Accessed On: 28.03.2021
- [2]: <http://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2020/>. Berkeley Earth, Accessed On: 30.03.2021
- <https://www.npr.org/sections/goatsandsoda/2018/01/24/575974220/are-there-zombie-viruses-in-the-thawing-permafrost> . Accessed On: 30.03.2021
- <https://e360.yale.edu/features/how-melting-permafrost-is-beginning-to-transform-the-arctic> . Accessed On: 01.04.2021
- <https://earth.org/siberia-experiences-heatwave-with-temperatures-10C-above-average/> . Accessed On: 01.04.2021

ÇİN'DEKİ HAVA KİRLİLİĞİ

ŞEVAL ECEM AYDOĞAN-ANKARA ÜNİVERSİTESİ I. SINIF ÖĞRENCİSİ

Dünya nüfusunun ciddi bir çoğunluğunu içinde bulunduran Çin'de, popülasyonun %50'sinden fazlası kirli havaya maruz kalıyor.

Hava kirliliği, dünya çapında en çok insan öldüren nedenlerden biridir. Hatta hava kirliliği; AIDS, göğüs kanseri ve tüberkülozdan bile daha fazla insan öldürüyor! Dünya Sağlık Örgütü'ne göre ikinci sanayi devrimiyle birlikte hızla artışa geçen hava kirliliği seviyesi, her yıl tüm dünyada **yaklaşık 7 milyon insanın ölümüne** sebep oluyor.

IQAir AirVisual'ın 2020'de yayınladığı hava kalitesi raporuna göre, havası en kirli şehirler arasında ilk iki şehir Çin'in **Shenyang** şehri ve başkent **Pekin**. Ayrıca rapora göre Çin'deki bazı sanayi kentlerinin havası ölümcül derecede kirli.

ÇİN'DEKİ BU KENTLERDE HAVA KİRLİLİĞİ SEVİYESİ NASIL BU KADAR TEHLİKELİ BOYUTLARA ULAŞABİLDİ?

Çin'in son otuz senede ekonomisini olağanüstü bir hızla geliştirerek Dünya'nın **en büyük ikinci ekonomisi** konumunu alması birçok büyük problemi de beraberinde getirdi [6]. En büyük ve insan sağlığını en çok tehlikeye atan problem ise hava kirliliği.

Sanayinin gelişmesiyle yeni kurulan fabrikalar havaya SO₂, NO₂, CO gibi solunması zararlı partiküller salarak hava kirliliğini hızla arttırdı. Hava kirliliğindeki bu artış; seneler içinde halkta zatürre, bronşit, astım gibi **solunumsal hastalıklara** sebep oldu ve insanların yaşam kalitelerini düşürdü. Çin'in bazı sanayi kentlerinde hava kirliliği öyle boyutlara ulaştı ki havada gözle görülür bir duman hâkim. Bu gözle görülebilir duman tabakası ise trafikte aksamalara yol açabiliyor [7]. Hatta bu durum insanların gündelik sosyal yaşamlarını bile etkiler durumda. Bu sanayi kentlerinde yaşayan halkın çoğunluğu kendilerini hava kirliliğinden koruyucu maske takarak korumaya çalışıyorlar [2].

Peki nasıl oldu da hava kirliliği seviyesi bu kadar kritik noktalara ulaştı? Bu sorunun cevabında yaklaşık elli yıllık bir birikme yatıyor.

KARA ELMAS

Çin'de hava kirliliğinin bu kadar fazla olmasının temel nedenlerinden biri fosil yakıtların enerji ihtiyacında kullanılması. Spesifik olarak ise kara elmas da dediğimiz **kömür** kullanımı.

Kömür madeni yakıldığında karbon monoksit, azot dioksit, karbon dioksit gibi gazlar havaya salınır. Yüksek karbon içeriği sebebiyle kömür, yakıldığında diğer fosil yakıtlardan daha fazla emisyona sebep olur. Ayrıca kömür, dünya çapında elektrik üretimi için **ana kaynak** olarak kullanılmaktadır [5].

En büyük kömür üretici ve tüketicisi olarak bilinen Çin'deki kömür santralleri ise ülke ekonomisinin yapı taşlarından birini oluşturuyor.

Çin'in ani gelişen ekonomik büyümesi, büyük bir enerji ihtiyacı doğurdu. Son yarım yüzyıl boyunca Çin, üretim bazlı ekonomisinde yakıt olarak kömür kullanmıştır. 2011 yılından itibaren de dünyada en fazla kömür kullanan ülke konumundadır. Bu konum da haliyle Çin'in sanayi kentlerini, Dünya'da hava kirliliği seviyesi **en yüksek** şehirlerinden yapmıştır [2].

Uluslararası Enerji Ajansına göre 2018'de Çin'deki emisyonun **%79.7'si** kömür kaynaklı. Bu da Çin'deki emisyon oranını %70.6 oranla Hindistan'dan, %25.8 ile ABD'den, %27.9 emisyon oranıyla da Avrupa Birliği ülkelerinden uçuk farklarla ayırıyor.

Çin'de havadaki kirliliğin gözle görülür boyutlara ulaşması sadece üretimle, sanayiyle ve bu tür ekonomik faktörlerle ilgili değil. Bir diğer sebep ise Çin'de **nüfus fazlalığına** bağlı olarak çok fazla hane bulunması ve bu hanelerin kış ayında ısınma ihtiyaçlarını karşılamak için kömür kullanıyor olması.

Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu (United Nations Population Division) verilerine göre yaklaşık 1.5 milyar nüfusla Çin, dünyanın **en kalabalık ülkesi** konumunda. Ayrıca aynı verilere göre Çin hane sayısı en fazla olan ülkelerden biri. Haliyle bu kadar fazla hanenin ısınma ihtiyacını karşılamak kolay değil. Kış aylarında insanların ucuz yakıt olması nedeniyle ısınma ihtiyaçlarını kömürle gidermesi Çin'de hava kirliliğini arttıran faktörlerden biri. Nüfus fazlalığına bağlı araç kullanımının fazla olması ve araçlardan havaya salınan **egzoz dumanı** da kirliliği arttıran önemli faktörlerden biri.



HAVA KİRLİLİĞİ SEVİYESİ KIRMIZI ALARM VERİRKEN ÇİN HÜKÜMETİ BU KİRLİLİĞİ AZALTMA YÖNÜNDE NASIL POLİTİKALAR İZLEMekte?

Çin, hava kirlilik seviyesinin zirveyi gördüğü 2010'lu yıllardan beri kirliliği azaltma yönünde değişik bir politika izlemektedir.

Çin hava kirliliğini azaltmaya yönelik politikalarını yeni mi uygulamaya başladı? Cevap hayır, zaten aldıkları geleneksel önlemler vardı. Fakat bu geleneksel önlemler, Çin endüstrisinin ani yükselişine dayanamadı ve hava kirliliği kritik seviyelere yükseldi [6]. Çin hükümeti, bu hava kirliliği seviyesini düşürmek için yepyeni yollar izlemek yerine hali hazırda olan hava kalitesi politikasını yeni ve daha sıkı tedbirlerle harmanlayarak yeni bir politika izlemeye karar verdi [3] [4].

Bu politikayla beraber Çin'in sanayi kentlerinde hava kalitesi yükselmiş, öldürücü olan hava kirliliği bir nebze de olsa azalabilmiştir.

PEKİ BU POLİTİKANIN İÇERİĞİNDE NELER VAR?

Çin hala kömür üretimi ve tüketiminde dünya çapında **bir numara**. Fakat Çin hükümeti kirliliği önlemek adına **yenilenebilir enerji kaynakları** olan güneş ve rüzgâr enerjilerini kullanacaklarını ve bu sektörlere önemli bir miktar bütçe ayırdıklarını açıkladı. Politikanın içeriği çevre kirliliğine sebep olan ana yakıt kömürün kullanımını azaltmak ve nükleer, hidroelektrik, rüzgâr, güneş enerjisi gibi daha temiz enerji kaynaklarının kullanımını arttırmak. Hatta fazla kirliliğe sebep olan bazı üretim tesislerini ve fabrikaları kapatmak da yapılması planlananlar arasında[1].

Bu politikalar meyvesini verdi ve Çin, hava kirliliğine karşı verdiği savaşta **büyük ilerlemeler** kat etti.

Buna ek olarak **COVID-19** pandemi süreciyle beraber hava kalitesi daha da iyiye giderek tehlikeli kategorisinden çıktı. NASA'ya göre hava kalitesinin artışı, ekonomik yavaşlamayla doğrudan bağlantılı. Üretimde yaşanan aksamalar, yer yer üretimin tamamen durması nedeniyle üretim etkinliği sonucu oluşan partiküllerin havaya salınımı azaldı. Bu da Çin'deki hava kirliliğinde muazzam hızlı bir düşüşe yol açtı.

Belki de diğer ülkelerin Çin'in seneler süren mücadelesinden ve fosil yakıt kullanımının doğaya verdiği zararlardan ders çıkarıp temiz enerji kaynaklarına yönelmesi Dünya için yeniden doğuş olacaktır.

KAYNAKÇA

- [1] Li, X., & Tilt, B. (2019). Public engagements with smog in urban China: Knowledge, trust, and action. *Environmental science & policy*, 92, 220-227.
- [2] China Power Team. "How Is China's Energy Footprint Changing?" *China Power*. February 15, 2016. Updated January 30, 2021. Accessed March 31, 2021.
- [3] Yang, Y., Zhao, L., Wang, C., & Xue, J. (2021). Towards more effective air pollution governance strategies in China: a systematic review of the literature. *Journal of Cleaner Production*, 126724.
- [4] Wang P. (2020). China's air pollution policies: Progress and challenges. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 100227. 1-3.
- [5] Prof. Dr. Akdoğan Eker A, Prof. Dr. Dikicioğlu A, Mühendislik ve Multidisipliner Yaklaşımlar, Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları: Aralık 46 / 2019.
- [6] Liu, X., Dong, X., Li, S., Ding, Y., & Zhang, M. (2021). Air pollution and high human capital population migration: An empirical study based on 35 major cities in China. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 643-652.
- [7] Zheng, L., & Na, M. (2020). A pollution paradox? The political economy of environmental inspection and air pollution in China. *Energy Research & Social Science*, 70, 101773.

AIR POLLUTION IN CHINA

ŞEVVAL ECEM AYDOĞAN-ANKARA UNIVERSITY 1ST YEAR STUDENT

In China, which has a significant majority of the world's population, more than 50% of the population is exposed to polluted air.

Air pollution is one of the causes that kill the most people worldwide. In fact, air pollution is killing more people than AIDS, breast cancer, and tuberculosis! According to the World Health Organization, the level of air pollution, which increased rapidly with the second industrial revolution, causes the death of approximately **7 million people** all over the world every year.

According to the air quality report published by IQAir AirVisual in 2020, the first two cities among the most polluted cities are the Chinese city of **Shenyang** and the capital **Beijing**. Also, according to the report, the air of some industrial cities in China is deadly polluted.

HOW DID THE EXTENT OF AIR POLLUTION REACH SUCH DANGEROUS LEVELS IN THESE CITIES IN CHINA?

China's development of its economy at an extraordinary pace in the last thirty years and taking the position of the **second-largest economy** in the world has brought with it many major problems [6]. The biggest and most endangering problem for human health is air pollution.

With the development of the industry, newly established factories rapidly increased air pollution by releasing harmful particles such as SO₂, NO₂, CO into the air. This increase in air pollution has caused **respiratory diseases** such as pneumonia, bronchitis, and asthma in people over the years and decreased their quality of life. In some industrial cities of China, air pollution has reached such dimensions that there is visible smoke in the air. This visible smoke layer can cause traffic disruptions [7]. This situation even affects people's daily social lives. The majority of the people living in these industrial cities try to protect themselves from air pollution by wearing protective masks [2].

So how did the air pollution level reach such critical points? Approximately fifty years of accumulation lies in the answer to this question.

BLACK DIAMOND

One of the main reasons why air pollution is so high in China is that fossil fuels are used to produce energy. Specifically, the use of **coal**, which we call black diamond.

When coal is burned, gases such as carbon monoxide, nitrogen dioxide, carbon dioxide are released into the air. Due to its high carbon content, coal causes more emissions than other fossil fuels when burned. In addition, coal is used as the **main source** for electricity generation worldwide [5].

Coal power plants in China, known as **the largest coal producer and consumer**, constitute one of the building blocks of the country's economy.

China's booming economic growth created a huge energy need. Over the past half-century, China has used coal as fuel in its production-based economy. Since 2011, it is the country that uses the most coal in the world. This naturally made China's industrial cities one of the cities with **the highest** air pollution level in the world [2].

According to the International Energy Agency, **79.7%** of the emissions in China in 2018 were from coal. This differentiates the emission rate in China from India with a rate of 70.6%, from the USA with 25.8%, and from the European Union countries with an emission rate of 27.9%.

The visible level of air pollution in China is not only related to production, industry, and such economic factors. Another reason is that there are too many households in China due to **overpopulation** and these households use coal to meet their heating needs in winter.

According to the data of the United Nations Population Division, China is **the most populous** country in the world with a population of approximately 1.5 billion. In addition, according to the same data, China is one of the countries with the highest number of households. Naturally, it is not easy to meet the heating needs of so many households. One of the factors that increase air pollution in China is that people need heating in the winter months, and then using coal due to the fact that it is cheap fuel. The excessive use of vehicles due to the population surplus and the **exhaust fumes** emitted from the vehicles are also one of the important factors that increase the pollution.



WHILE THE LEVEL OF AIR POLLUTION IS A RED ALERT, WHAT POLICIES IS THE CHINESE GOVERNMENT PURSUING TO REDUCE THIS POLLUTION?

China has been following a different policy to reduce pollution since the 2010s, when the air pollution level reached its peak. *Has China just started implementing its policies to reduce air pollution?* The answer is no, there were traditional measures they had already taken. But these traditional measures could not withstand the sudden rise of the Chinese industry, and air pollution rose to critical levels [6]. Instead of following brand-new ways to reduce this level of air pollution, the Chinese government decided to pursue a new policy by blending the existing air quality policy with new and more stringent measures [3] [4]. With this policy, air quality has increased in the industrial cities of China and the lethal air pollution has been reduced if just a little.

SO, WHAT ARE THE CONTENTS OF THIS POLICY?

China is still **the number one** in coal production and consumption worldwide. However, the Chinese government announced that they will use solar and wind energy, which are **renewable energy sources**, in order to prevent pollution and that they have allocated a significant amount of budget for these sectors. The content of the policy is to reduce the use of the main fuel coal that causes environmental pollution and to increase the use of cleaner energy sources such as nuclear, hydroelectric, wind, and solar energy. In fact, it is also planned to close some production facilities and factories that cause excessive pollution [1].

These policies have paid off, and China has made **great strides** in its war against air pollution.

In addition, with the **COVID-19** pandemic process, the air quality got better and got out of the dangerous category. According to NASA, the increase in air quality is directly linked to the economic slowdown. Due to the disruptions in production and the complete cessation of production in some places, the release of these particles was lessened. This has led to an enormously rapid drop in air pollution in China.

Perhaps, it will be a rebirth for the world if other countries take lessons from China's years-long struggle and the damage caused by fossil fuels and decide to use clean energy resources.

RESOURCES

- [1] Li, X., & Tilt, B. (2019). Public engagements with smog in urban China: Knowledge, trust, and action. *Environmental science & policy*, 92, 220-227.
- [2] China Power Team. "How Is China's Energy Footprint Changing?" *China Power*. February 15, 2016. Updated January 30, 2021. Accessed On: March 31, 2021.
- [3] Yang, Y., Zhao, L., Wang, C., & Xue, J. (2021). Towards more effective air pollution governance strategies in China: a systematic review of the literature. *Journal of Cleaner Production*, 126724.
- [4] Wang P. (2020). China's air pollution policies: Progress and challenges. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 100227. 1-3.
- [5] Prof. Dr. Akdoğan Eker A, Prof. Dr. Dikicioğlu A, Mühendislik ve Multidisipliner Yaklaşımlar, Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları: Aralık 46 / 2019.
- [6] Liu, X., Dong, X., Li, S., Ding, Y., & Zhang, M. (2021). Air pollution and high human capital population migration: An empirical study based on 35 major cities in China. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 643-652.
- [7] Zheng, L., & Na, M. (2020). A pollution paradox? The political economy of environmental inspection and air pollution in China. *Energy Research & Social Science*, 70, 101773.

KÜRESEL İKLİM VE GELECEĞİMİZ

İrem Coşkun - Ankara Üniversitesi 1. Sınıf Öğrencisi
Ahmet Öğretir - Ankara Üniversitesi Hazırlık Sınıfı Öğrencisi

İklim değişikliği, çeşitli doğal ve yapay sebeplerden ötürü iklimin genel durumunda veya değişkenliğinde on ya da daha uzun yıllar içerisinde gerçekleşen değişikliklerdir.

Gelen ve yansıyan güneş radyasyonundaki değişiklikler ve sera gazı salınımının atmosfere olan etkileri, iklim değişikliğinin başta gelen sebepleridir. Bunlara ek olarak, ısı dağılımında rol alan rüzgarlar ve okyanus akıntıları da iklim üzerinde etkilidir [1].

Neler Olacak?

Gelecekte ne olacağını öngörmek için; iklim bileşenleri ve aralarındaki ilişki, iklim bileşenlerinin geri dönüşleriyle oluşturulan modeller kullanılır. Daha sonra bu modeller senaryolaştırılır. Senaryolar; nüfus, kullanılan enerji, gelişen teknoloji, ekonomi gibi bileşenler ele alınarak hazırlanır.[1] Tahmin etmekten ziyade gerçekleşmesi muhtemel durumları bizlere sunan bu senaryolar, bizleri ne gibi sorunların beklediğini gösteriyor. Aralarında farklılık olsa da çoğunluğu bize olumsuz bir gelecek resmi çizmekte olan bu senaryolardan yola çıkarak gelecekte yaşanabilecek olayları beraber inceleyelim.

Sıcaklıklar Yükselinecek

Sıcaklık yükselişi, diğer sonuçların meydana gelmesinde çok etkilidir. Şu an kullanılan modeller 20 yıl içinde 0.2, ilerisi için ise 1.8-4.0 derece arası artışın olabileceğini öngörüyor. Bu değerlerden az ya da fazla artış olacağını söyleyen modeller de mevcut. Sıcaklık yükselişinin daha çok kara kesimlerinde ve yüksek eğimli yerlerde olması bekleniyor.

Karbon Döngüsü ve Yaşam Değişecek

İklimin değişmesiyle birlikte biyolojik sistemler, ekosistem ve karbon döngüsü de değişecek. Sıcaklık artışlarından ekosistemdeki birçok canlı türü olumsuz etkilenecek. Dünya ve üzerinde yaşayan canlılar kurulu düzenin bozulmasıyla adapte sürecine girecek ve risk altında olacaklardır.

Var olan küresel karbon döngüsü modelleri, sıcaklıklar artmaya devam ettikçe Dünya sisteminin atmosferden daha az karbondioksit emeceğini gösteriyor. Bu durumda küresel iklim değişikliği sorununun giderek daha kötü bir hale geleceğini haber veriyor.



Yağışlar Değişecek

Sıcaklığın etkisiyle buharlaşmalar arttı ve su döngüsü hızlandı. Bunlar göz önüne alındığında ortalama yağış artışının %3-5 oranında olacağı düşünülüyor. Bu artış Dünya'nın her bölgesinde aynı olmayacak. Kimi bölgelerde kış daha yağışlı geçerken kimi bölgelerde yazlar daha kurak yaşanacak.

Kar ve Buz Kütleleri Eriyecek

Sıcaklığın artmasıyla birlikte, doğal olarak eriyen kar ve buz miktarı artacak. Kuzey Kutbu ve Antarktika'da bulunan yüzen deniz buzu miktarının önümüzdeki yüzyıl boyunca azalmaya devam edeceği bekleniyor.

Deniz Seviyesi Yükselinecek

Sıcaklığın artması, deniz seviyesinin iki farklı şekilde yükselmesine yol açar: İlki buzulların erimesiyle artan su miktarıdır, ikincisi ise termal genişleme yani okyanus sularının ısınıp genişlerken hacminin artmasıdır. 21.yy boyunca deniz seviyesinin 20-50 cm arasında yükseleceği tahmin edilmektedir.

Okyanus pH'ı Düşecek

Okyanusların atmosferdeki fazla CO2 ve ısının bir kısmını alarak iklim değişikliğine karşı olumlu rol oynadığı düşünülmektedir. Bu durum, başta iyi görünmesine rağmen uzun vadede olumsuz sonuçlar doğurur. Çünkü deniz suyuyla birleşen karbondioksit, zayıf karbonik asit oluşturur ve sudaki asit miktarını artırır. Bu durum da deniz canlıları için tehlike arz eder.

Şiddetli Hava Olayları Artacak

İklim değişikliğinin sonucu olarak, kasırga vb. hava olaylarının şiddetinin ve sıklığının artacağı ve hatta artmaya başladığı düşünülüyor. Bu hava olaylarına gereken enerjiyi sıcak okyanus yüzey suları sağlar. Gelecekte okyanusların daha çok ısınmasıyla da bu hava olaylarının artacağı tahmin ediliyor.

Bulutlanma Artacak

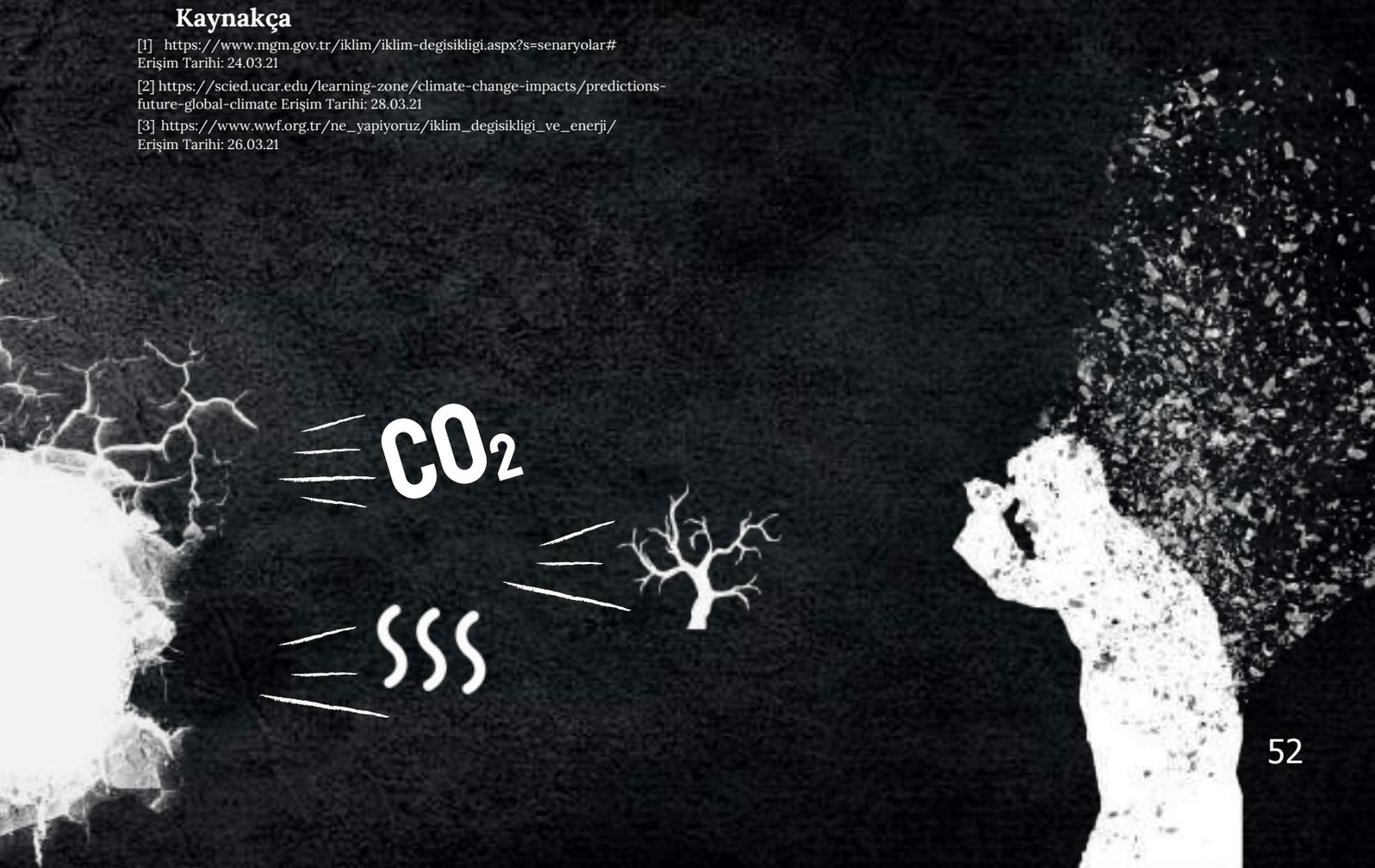
Sıcaklık artışıyla birlikte buharlaşma artacaktır. Meydana gelen su buharı daha fazla olacağı için bulutlanma da artacaktır. Farklı çeşit bulutların farklı yerlerde çeşitli etkileri vardır. Bulutlar bazı bölgelerde Dünya'yı gölgeleyerek havayı soğuturken bazı bölgelerde ısıyı hapsederek sera etkisini artırır. Bulutlanma artışının ne gibi etkilerinin olacağı ise hala araştırma konusudur [2].

Kaynakça

[1] <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=senaryolar#>
Erişim Tarihi: 24.03.21

[2] <https://scied.ucar.edu/learning-zone/climate-change-impacts/predictions-future-global-climate> Erişim Tarihi: 28.03.21

[3] https://www.wwf.org.tr/ne_yapiyoruz/iklim_degisikligi_ve_enerji/
Erişim Tarihi: 26.03.21



GLOBAL CLIMATE AND OUR FUTURE

İrem Coşkun - Ankara University 1st Year Student
Ahmet Öğretir - Ankara University Preparatory Year Student

Climate change is the change in the general condition or variability of the climate over ten or more years due to various natural and artificial reasons.

Changes in incoming and reflected solar radiation and the effects of greenhouse gas emissions on the atmosphere are the main causes of climate change. In addition to these, winds and ocean currents that play a role in heat distribution also have an impact on the climate.[1]

What Happened?

With the industrialization that started in the 1750s, the atmosphere structure started to change seriously. The main reason for the changes is the increase in greenhouse gas emissions. The increase is mainly due to human action. Intensive fossil fuel use and deforestation are the main human activities that increase the greenhouse effect. These activities not only resulted in an increase in temperature but had serious consequences such as droughts, floods, increased frequency and impact of severe weather events; rise in sea and oceans water levels and increase in acid rates have been observed with the melting of glaciers. Not only did these factors negatively affect world geography but they also affected the ecosystem [3]. We must know what awaits us and take measures against them in order to prevent and improve this situation that poses a risk to all living things in the world. So, what awaits us?

What's Going to Happen?

To predict what will happen in the future; climate components and the relationship between them, models created with recycling of climatic components are used. These models are then scripted. Scenarios are prepared with these components; population, energy usage, developing technology, and economy. [1] These scenarios, which present possible situations rather than predicting, show us what kind of problems await us. Although there are differences between them, let's examine the events that may occur in the future, based on these scenarios, most of which paint a negative picture for us.

The Temperatures Will Rise

Sıcaklık yükselişi, diğer sonuçların meydana gelmesinde çok etkilidir. Şu an kullanılan modeller 20 yıl içinde 0.2, ilerisi için ise 1.8-4.0 derece arası artışın olabileceğini öngörüyor. Bu değerlerden az ya da fazla artış olacağını söyleyen modeller de mevcut. Sıcaklık yükselişinin daha çok kara kesimlerinde ve yüksek eğimli yerlerde olması bekleniyor.

The Carbon Cycle and Life Will Change

With climate change, biological systems, the ecosystem, and the carbon cycle will also change. Many living species in the ecosystem will be adversely affected by temperature increases. The world and the creatures living on it will enter the adaptation process and be at risk with the disruption of the established order.

Existing global carbon cycle models suggest that as temperatures continue to rise, the Earth's system will absorb less carbon dioxide from the atmosphere. In this case, the models show data that warns us that the global climate change problem will get worse.



The Precipitation Will Change

With the increase of heat, evaporation increased, and the water cycle accelerated. Considering these it is thought that the average precipitation increase will be 3-5%. This increase will not be the same in every region of the world. In some regions, the winter will be rainier, while in some regions, the summers will be drier.

The pH Levels of The Oceans Will Decrease

Oceans are thought to play a positive role against climate change by taking up some of the excess CO₂ and heat from the atmosphere. Although this may seem good at first, it has negative consequences in the long run. Because carbon dioxide combined with seawater creates weak carbonic acid and increases the amount of acid in the water. This situation poses a danger to sea creatures.

Snow and Ice Masses Will Melt

As the temperature rises, the amount of melting snow and ice will naturally increase. It is expected that the amount of floating sea ice found in the Arctic and Antarctica will continue to decline over the next century.

The Number of Severe Weather Events Will Increase

As a result of climate change, it is thought that the intensity and frequency of severe weather events like hurricanes will increase and have already started increasing. Warm ocean surface waters provide the energy needed for these weather events. It is estimated that these weather events will increase with the warming of the oceans in the future.

The Sea Level Will Rise

The increase in temperature causes the sea level to rise in two different ways: The first is the amount of water that increases with the melting of glaciers, and the second is thermal expansion, that is, the volume of ocean waters increases by heating and expanding. It is estimated that the sea level will rise between 20-50 cm during the 21st century.

Clouding Will Increase

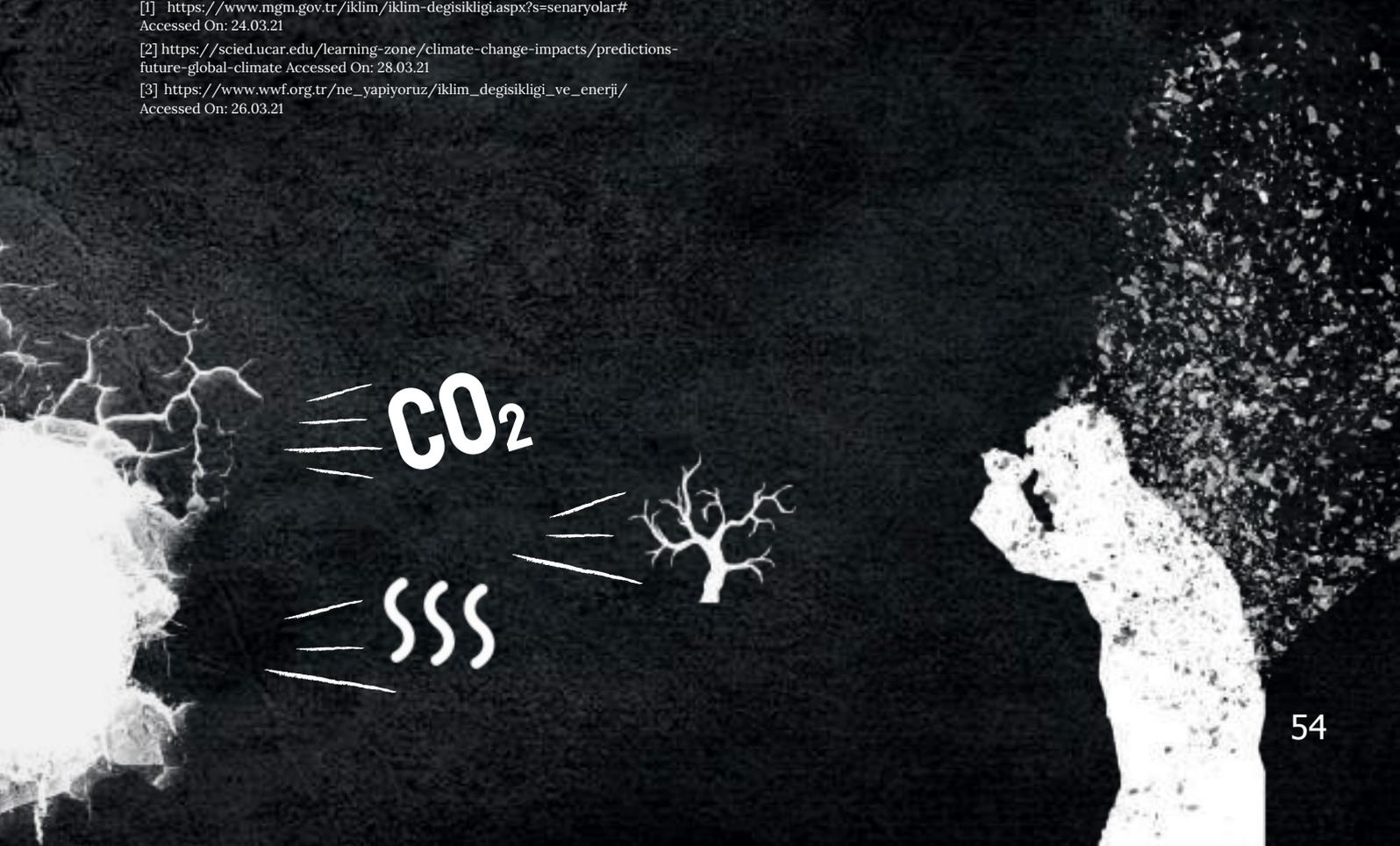
Evaporation will increase with the increase in temperature. Since the water vapor will be more, clouding will increase. Different kinds of clouds have various effects in different places. While clouds cool the air by shading the Earth in some regions, they increase the greenhouse effect by trapping heat in some regions. The effects of an increase in cloudiness are still a matter of research [2].

Resources

[1] <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=senaryolar#>
Accessed On: 24.03.21

[2] <https://scied.ucar.edu/learning-zone/climate-change-impacts/predictions-future-global-climate> Accessed On: 28.03.21

[3] https://www.wwf.org.tr/ne_yapiyoruz/iklim_degisikligi_ve_enerji/
Accessed On: 26.03.21



HER SABAH ŞAFAKTA DOĞAN VE KARANLIKTA ÖLEN NEDİR?

Arş. Gör. Fırat AYAN-Atılım Üniversitesi-Yüksek Lisans Öğrencisi

Bir umuda tutunmak... Günlük hayatımızda ne kadar çok duyarız. Peki aşk umutlarımızla mı ilerler? Hadi ilk aşkınızı hatırlayın. O peşinden koştuğunuz, görür görmez taşikardinizin tuttuğu... İtalyan besteci olduğunuzu hayal edin. Sahi sesler ile yalnızlığı, adanmış duyguları veya içinde kaybolmuş amansız çıkmazları anlatabilir miydiniz? Cevap veriyorum. Giacomo Puccini iseniz bir porteli kağıt* bir kalem ve anlatılmış çok güzel bir masal sizin için yeterli olurdu. Peki kim bu "Duygusal İtalyan"?

Birinci Dünya Savaşı, birçoklarının olduğu gibi Puccini'nin de hayatına önemli bir kesik atmıştır. Bu sancılı ve kanlı dönemin Puccini'nin hayal dünyasını etkilememesi ya da onu bir bunalımın içine atmaması pek olağan değildir. Hatta Turandot bu dönemden sonra bestelenmiş olup ilk perdedeki ölüm çılgınları ve Ay'ın altında ölümü mest ile bekleyen kan dolu koral partilerin bu etki ile yazıldığı çok açıkça ifade edilmektedir. Anlaşıldığı gibi tam olarak inceleyeceğimiz konu, Puccini'nin Turandot operası.



22 Aralık 1858 doğumlu **Giacomo Antonio Domenico Michele Secondo Maria Puccini** ya da kısaca **Giacomo Puccini**'nin kendine özgü zor ve ünlü bir hayatı olmuş. Yedi çocuklu bir ailenin ilk erkek evladı olarak doğan Puccini beş yaşında babasını kaybetmiştir. İlginç bir hayatı olan Puccini, ilk müzik eğitimini dayısı Fortunato Magi'den almıştır.

Bu tarihsel açıklamanın Puccini'nin herkes tarafından kabul edilmiş tanrı vergisi müzikal doğurganlığını ve incelediği gerçeklik dolu "sesleri" tam anlamıyla açıklaması mümkün değildir. O artık diğer operalarda gördüğümüz yüce kahramanlıklardan sıyrılmış, hayatın en acımasız noktaları olan kaybolmuş idealleri, yalnızlığı "acılarla dolu bir felsefe" altında kendi müziğinde işlemiştir. Le Villi isimli operasıyla başlayan bu süreci Edgar, Manon Lescaut, La Boheme ve natüralizm akımına ilk adımını attığı Tosca ile ölümlerle yarıştığı Turandot gibi pek çok opera takip etmiştir. Gündelik yaşamın zorluğu ve sürekli konu bulma zorunluluğu "avant-garde" olarak adlandırılmış olup savaş sonrası Puccini'yi bir "yeni ifade biçimi bulma" konusunda hayli zorlamıştır. Tüm bu ince süzgeçlerden süzülüp gelen Turandot operası, yapı itibarıyla Puccini'nin en etkilendiği akım olan natüralizmden egzotizme geçişinin en önemli temsilcisidir.

Puccini Schiller'in "Turandot-Çin Prensesi" eserinden ilk ilhamını almakla beraber, Turandot operasının ana temelini Venedikli Carlo Gozzi tarafından yazılmış ve 22 Ocak 1762 de San Samuele Tiyarosunda sahnelenen 5 sahnelik bir trajik tiyatro oyundan almıştır. Esasen kimi kaynaklarda Puccini'nin bu oyundan ziyade müziklerini Busoni'nin yaptığı Almanyaya uyarlanmış ve Max Reinhardt'ın sahneye koyduğu, sahnede adeta etrafı erkeklerle çevrilmiş bir çingiraklı yılan tasvirinde olan Turandot'tan etkilenmiştir. Oyunda gördüğünün dinlediği 1001 gece masallarından farklı olduğunu gören Puccini bu hikayeden oldukça etkilenmiş ve Turandot'u bestelemek için çetin ve titiz bir çalışma başlatmıştır. Nitekim libretto*; tiyatrodan doğrudan alınmayacağı ve revize edilmeye ihtiyaç duyacağı için ünlü besteci, libretto yazarları Guiseppe Adami ve Renato Simoni ile bir toplantı düzenlemiştir. Bu eserin lirik ve şiirsel anlatısını kendi müziği gereği bozmak istemeyen Puccini bu konuda ısrarcı olmuş ve Simoni'nin sempatik yaklaşımı sonrası "serbestçe bestelenecek" bir perdeye de yer vermiştir. Bu olay akışını değiştirecek olup Puccini'yi hiç zorlamamıştır. Çünkü, anlatmak istediği "güçsüz" ve "kendini adayan" aşık karakter, hiç fark etmemesine karşın tam olarak burnunun dibindedir. Yani Puccini'nin aradığı dramatism kendi hikayesidir.

Pek çoklarına göre bu operada iki farklı kadın figürü anlatılmaktadır. Her ne kadar Turandot olayın ana karakteri olsa da Puccini bu masala Liu'yu eklemiştir. Elvira ile beraber olan Puccini'nin evinde genç bir hizmetçi çalışmaktadır. Genç hizmetçi Puccini hissetmeden ona aşık olmuş ve bir "umut" yanında kalmayı yeğlemiştir. Elvira'nın kıskançlık krizlerinin pençesinde hapsolan genç kız, Massaciucoli Gölü'nün donmuş sularına bırakarak hiçbir şey söylemeden intihar etmiştir. Puccini ise genç kızın aşkını intiharından sonra fark etmiş ve bu olaydan çok dramatik boyutlarda etkilenmiştir. Ancak bu olay Puccini'nin Turandot operası için aradığı karakteri bulmasına sebep olmuştur. Artık elinde müziğiyle işleyebileceği üstüne töreler adanmış adeta büyümlü bir kadın olmakla beraber kendini aşkı için ilk fırsatta yokluğa sürükleyebilecek "povera Liu" (zavallı Liu) vardır.

İlk çalışmalarının ardından Puccini, güçlü ve zayıf figürleri bir arada kullanarak "çok sesliliğini" yaratmış, doğudan aldığı küçücük bir melodiyi egzotizm hamuru ve kendi müzikal doğurganlığı ile yoğurmaya başlamıştır. Uzun ve titiz bir çalışmanın içine girmiş olan Puccini dayanılmaz boğaz ağrılarının üzerine bir tıbbi destek almaya karar vermiştir. Gelecek haber hiç iyi olmayacaktır: Puccini gırtlak ve lenf kanseridir. Yoruca, savaşlar ve kan içerisinde geçmiş hayatının dayanılmaz azizliğine uğrayan Puccini artık "duvardaki gözlerin" takibi altında zamanla yarışmaktadır. Hikâyesini anlatmak için zamana ihtiyacı olan Puccini bir "umut" tedavi amacıyla 24 Kasım 1922'de Brüksel'e gitmiştir.

Tedavisi boyunca da aynı titizlikle çalışan Puccini, kanserinin ne kadar ilerlediğinin farkında olmamasına karşın öleceğini adeta hissetmiştir. Eserinin en can alıcı noktası olan Liu'nun ölümü ve Turandot ile meçhul prens arasındaki "buzların çözüldüğü" sahneye kadar bestelemiş ve geriye 23 plaka, 36 sayfa eskiz bırakıp eşsiz eserine veda ederek 29 Kasım 1924 yılında vefat etmiştir.

En büyük vasiyeti olan Turandot operasını ise öğrencisi ve arkadaşı olan Franco Alfano tamamlamıştır. Her ne kadar eser tamamlanmış olup 26 Nisan 1926 yılında Dünya prömiyeri yapılmış olsa da, gelmiş geçmiş en iyi şeflerden biri kabul edilen Toscanini, üçüncü perdede Liu poesia şarkısının ortasında orkestrayı durdurdu; şef değneğini podyuma koydu ve seyirciye dönerek "Burada opera bitti, çünkü tam burada maestro öldü." diyip eserin icrasının bittiğini söyledi ve perde yavaşça kapanıp oyun orada bitirildi.

Çok dramatik ve bir o kadar ilginç olaylara sahne olmuş Turandot'un hikayesi böyledir. Bu akımın güzel müziklerinin yanında hikayeleri de bir o kadar acıklı ve gerçektir. Gelelim Farsça kökenli bir sözcük ve "Turan kızı" demek olan Turandot'un üç perdelik hikâyesine:

Birinci perdede Pers prensi Pekin'de Turandot'un sorularını bilememiştir. Yakışıklılığı ile ün salmış

prensın infazını izlemek için tüm Pekin halkı ay doğar doğmaz şehrin merkezinde toplanmıştır. Bu esnada itişmeler sonucu yaşlı ve kör bir adam yere düşer. Yardımcısının yani Liu'nun çığlıkları üzerine bir yabancı genç yardıma gelir. Kaderin cilvesi ki yardımcı olan genç, düşen ihtiyarın ülkesini savaşta kaybetmiş Tatar Kralı Timur, yani babası olduğunu görür. Uzun bir aradan sonra bir araya gelmişlerdir. Ancak meçhul prens şaşırır, "Liu, neden buradasın?" diye sorar. Liu'nun cevabı ise çok farklı olacaktır. Liu sarayda ona gülen tek kişinin meçhul prens olduğunu söyler. Ancak asıl konu Liu'nun meçhul prene duyduğu dayanılmaz aşktır.

İdam esnasında halk, Turandot'tan prensi bağışlamasını ister ancak Turandot bunu kabul etmeyecektir. Öte yandan meçhul prensimiz Turandot'u idam sırasında görür ve üç kere Turandot'un ismini haykırır. Kimsenin tanımadığı bu gencin cesareti, halkı endişelendirmektedir. Prens bundan vazgeçmesini isterler. Hatta sarayın hizmetkârlarından Ping, Pang ve Pong onu engellemeye çalışır. Fakat prensimiz kararından vazgeçmez. Prens şehrin ortasında bulunan gonga gidecekken son olarak Liu ona yalvarmaya başlar. "Signora Ascolta" (Dinleyin efendim). Liu ağlayarak prensimizden vazgeçmesini ister. Liu'nun gözyaşlarından etkilenen prens "non piangere Liu" (ağlama Liu) der. İlk perdenin sonunda Ping, Pang, Pong'un prensin ölümünden emin kahkahaları ve halkın ölüm çığlıkları arasında meçhul prens koşarak gonga gidip üç kere çalarak Turandot'un ismini haykırır.

İkinci perde, bestecinin 6 yılda bestelediği bir müzikle sarayın pavyonunda başlar. Ping, Pang ve Pong her gün çok sayıda saray evrakını inceler ve sarayın, dinsel veya devlet erkânını ilgilendiren her töreni düzenlemek ve kontrol etmek amacıyla başköşede olurlar. Bu durumdan sıkılan üçlüden Ping'in aklına Honan'da etrafı bambu ağaçlarıyla çevrilmiş gölün kenarında bulunan malikânesi gelir. Yaşadığı pastoral hayata özlem duymaktadır. Ping'den etkilenen Pong ise Tsiang yakınlarında olan ormanını ve korularını hatırlar. Pang ise Kiu yakınlarında bahçelerini düşünmektedir. Üçünün de saray hayatı dışında çok güzel hatıraları vardır. Sarayın kanlı oyunları ve Turandot'un ölümcüllüğünden sıkılmaya başlamışlardır. Ancak yapacak bir şey yoktur. Hayallerini bir kenara bırakıp, evlenmeye gelen prensin düğün veya cenaze törenini düzenlemek için işe koyulurlar.

Öte yandan artık sarayda hazır bulunan meçhul prensimiz Turandot'un önüne çıkmayı bekler. Gün doğumuyla beraber İmparator Altum, tahtında otururken prensten Turandot'un sorularından kaçmasını ve kendini ölümden kurtarmasını öğütler. Ancak meçhul prens bu öğütleri dinlemeyip Turandot'un karşısına çıkar.

Turandot sahnede belirir. Geçen bin yıl içinde

kendinin geçmişi olan Prenses Lo-u-Ling'un tek hükümdar olarak halkın yaşayışını mutlu ve güzel idare ettiğini, ancak istilacı prens yüzünden savaşa zorlandığını ve yenik düşürüldüğünü anlatır. Onun öcünü almayı, taşıdığı ruha borç bildiğini söyler ve prensi sorularından kaçması için uyarır. Ancak prensimiz caymaz. Bunun üstüne Turandot ilk bilmecesini prene yönlendirir.

- "Her akşam doğan ve her sabah şafakla ölen nedir?" Prens kendine yakışan bir biçimde; büyük bir öz güvenle cevabını verecektir: "UMUT". Turandot şaşırmıştır fakat bunun bir şans olduğunu düşünerek hiç vakit kaybetmeden ikinci bilmecesini sorar.

-"Ne, çok sıcak ve kor kırmızı bir alev gibi titreyip durur?" Bu sefer Prens hemen cevabını veremez ancak bir süre sonra doğru cevabı prensesin yüzüne bir tokat gibi çarpar. "KAN". Turandot iyiden iyiye korkmaya başlamıştır ve çok derinden sarsılır. Çünkü elinde sadece tek bilmece kalmış ve prensin doğru cevaplama halinde onunla evlenmek zorunda kalacaktır. Öte yandan halk, meçhul prensimizi desteklemeye başlamış ve heyecanlanmıştır.

Nessun Dorma:

Nessun dorma, nessun dorma...

*Tu pure, o principessa,
Nella tua fredda stanza,
Guardi le stelle,*

*Che tremano d'amore
E di speranza.*

*Ma il mio mistero e chiuso in me,
Il nome mio nessun saprà, no, no
Sulla tua bocca lo dirò
Quando la luce splenderà.*

*Ed il mio bacio scioglierà il silenzio
Che ti fa mia*

*Dilegua, o notte
Tromantate, stelle!*

*Tromantate, stelle!
All'alba vincero!*

Vincero! Vincero!



Bu duygusal karambolün içinde Turandot, üçüncü bilmecesini yönlendirir. "Ne buz gibi soğuktur ama ateş gibi yanar?" Prens cevap vermeden önce düşüncelere dalar ve Turandot artık prene karşı galip geldiğini düşünerek dalga geçmeye başlar. Bu esnada meçhul prens doğru cevabı verir. "TURANDOT" doğru cevaptır. Tarihin akışı değişecektir. Sarayın bahçesine bu sefer bir idam mahkûmu değil, bir damat gelecektir. Turandot babasına yalvarmaya başlar. "Beni ondan uzak tut". Fakat babası bunun töre olduğunu ve prensi diğer günün sabahında damadı olarak görmek istediğini söyler. Turandot, bu töreye dayanamayıp ağlarken meçhul prens buna razı gelmeye Turandot'a ondan kurtulması için bir şans vererek kendi bilmecesini sorar. "Il mio nome non sai. Dimmi il mio nome prima dell'alba, e all'alba moriro!" (İsmimi bilmiyorsun. Şafak sökmeden ismimi söyle ve şafakta öleyim!)

Üçüncü perde ise Turandot'un emirleri arasında hüznü bir geceye açılır. Meçhul prensimiz - ki artık adını vermekten sakınmayacağım- Calaf, sarayın bahçesine gelmiş ve o emri duymuştur: "Nessun Dorma" (Kimse Uyumasın). Prensesin penceresinin altında olan Prens Calaf, operanın en ikonik aryasını söylemeye başlamıştır.

Kimse uyumasın, kimse uyumasın...

Sen bile, Prenses,

Soğuk odanda,

Yıldızları seyret,

Aşk ve ümitle

titreyen yıldızları.

Ama benim sırrım bende saklı,

İsmimi kimse bilmiyor, hayır, hayır

Onu senin dudaklarına fısıldayacağım

Gün ışıdığında.

Ve öpücüğüm sessizliği bozduğunda

Sen benim olacaksın.

Kaybol artık, gece!

Uzaklaşın, yıldızlar!

Uzaklaşın, yıldızlar!

Şafakta ben kazanacağım!

Kazanacağım! Kazanacağım!

“ Bu noktada aryanın sözlerini ve Türkçe çevirisini paylaşmak istedim. Şiddetle tavsiye etmeliyim ki bu arya, İtalyan tenor Franco Corelli'den dinlenmelidir. Pek çok müzik otoritesine göre Corelli, sanki Calaf rolü için doğmuş veya bu rol sanki onun için yazılmıştır. ”

Calaf'ın aryasının ardından bir kıta asker Timur ve Liu'yu sarayın bahçesine getirir. Turandot onların meçhul prens Calaf'ın ismini bildiğini ve söylemelerini ister. Fakat Liu - ki operanın en hüzün dolu sahnesidir- bu ismin ölüme kadar onunla gideceğini aryasında söyler. "Tu Che Di Gel Sei Cinta" (sen etrafı buzlarla çevrili kişi) ve Liu aryanın sonunda bir askerin belinden hançerini alarak kalbine saplar ve ölür. Yazının başında da söylendiği gibi aslında bu Puccini'nin hizmetkarının intiharıdır. Operanın bu bölümü, büyük sevgiyi kabul etmeyen kadın figürüne karşı kendini öldürebilecek kadar seven bir kadının çok sesliliğinin finale ulaşmış halidir. Bu aryanın devamında ise Timur ağlayarak "Liu Sorgu" (Kalk Liu) aryasını söyler fakat Ping'in ihtiyarı uyarması ile gözleri görmeyen Timur Liu'nun öldüğünü anlar. Halk Liu'nun naaşını alıp götürürken Timur'da onlarla gider. Sahnede bir tek Calaf ve Turandot kalır. Liu'nun ölümünden kendini sorumlu tutan Calaf "Principessa di Morte"(ölüm prensesi) diyerek Turandot'a serzenişte bulunmuş ve Turandot'un istememesine rağmen onu kollarının arasında sarmalayarak ilk öpücüğünü vermiştir. Bu sahne, bestecinin çok istediği ve bir hayli kafa yorduğu buzların çözülme sahnesidir. Nitekim bu sahne Puccini'nin bestelediği son sahne olmuştur. Bu sahnenin ardından eser Franco Alfano tarafından devam ettirilmiştir. Bu sahnenin devamında Turandot bu birlikteliği istemez ve Calaf'a ismini söylemeden oradan gitmesini söyler. Fakat Calaf dayanamayarak Timur'un oğlu Calaf olduğunu ilan eder. Artık Calaf'ın hayatı, öptüğü Turandot'un buzdan dudaklarının arasındadır.

İlk öpücüğün ardından fikri değişmeye başlayan Turandot, Calaf'ın ona sarılmasının ardından düşüncesini olduğu gibi değiştirir ve sarayda İmparator Altum'un yanına gelirler. Tahta yaklaştıkları sıra Turandot, Calaf'ın ona sorduğu bilmeceyi şöyle cevaplar.

- "Evet, ismini biliyorum. Onun ismi aşktır..."

Liu'nun ölümü gibi pek çok dramatik ve lirik öğeyi içinde barındıran Turandot operası, Turandot ve Calaf'ın düşünüşüyle nihayete ulaşır.

Merak edenler için Turandot operasını izleyebileceğiniz birkaç adres önermek istiyorum. Son zamanların en gözde mecralarından olan YouTube' a eğer Gencer, Corelli Turandot yazarsanız iyi bir kayıt bulabilirsiniz.



Son olarak, Turandot operası 2019 yılında Ankara Congressium sahnesinde oynanmıştır. Vincenzo Grisostomi Travaglini'nin sahneye koyduğu Turandot'ta başrolleri

Calaf: Murat Karahan,
Liu: Tuba Mankal Dekak,
Turandot: Mehlika Karadeniz,
Timur: Şafak Güç
Ping: Çetin Kıranbay,
Pong: Arda Doğan,
Pang: Barış Yanç ve
Un Mandarino: Umut Kosman paylaşmıştır.

Daha detaylı bilgi ve eserden kesitler için Devlet Opera ve Balesinin resmi internet sayfasına aşağıda bulunan karekod ile bakabilirsiniz.



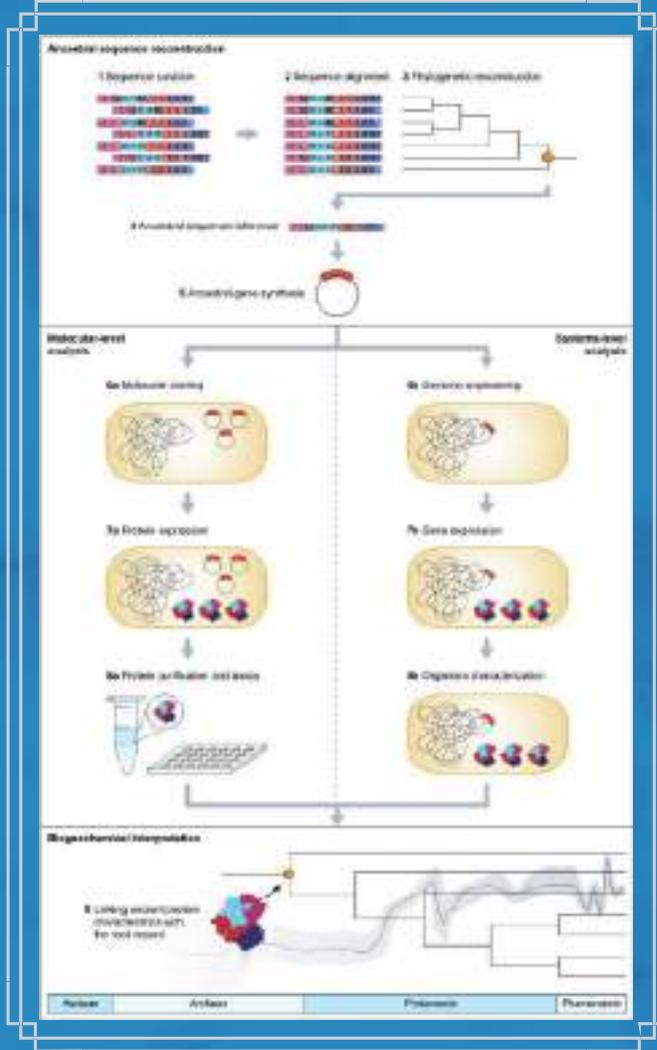
*1-(notaların yazıldığı beş çizgili satır)
*2-(opera da söylenen sözler)

KAYNAKÇA:

- 1)Ankara Devlet Opera ve Balesi Yayınları, 2018-2019 sezonu, Sayı:2-Turandot
- 2)Ankara Devlet Opera ve Balesi Yayınları, 2012-2013 sezonu, Sayı:18-Tosca

NASA'DA TÜRK BİR BİLİM İNSANI: BETÜL KAÇAR

Edanur Kalaycı - Ankara Üniversitesi 1.Sınıf Öğrencisi



Görsel: Biyojeokimyasal çalışmalara atalara ait sekans rekonstrüksiyonunu uygulamak için önerilen strateji.

Paleogenomik çalışmalarla, günümüzdeki organizmalarda korunan çok eski organizmaların genetik materyaliyle antik yaşamı ve antik dünyayı keşfetmek hedeflenmektedir. Bu çalışmayla genlerin davranışlarını değiştirip değiştirmediğini ve eğer değiştiriyorlarsa bunu nasıl yaptıkları öğrenilmeye çalışılmıştır. NASA Astrobiyoloji Programı ve John Templeton Kuruluşu tarafından desteklenen Betül Kaçar şöyle diyor: “Biz, kendi sahamızı, halihazırda bulunan genlerin ve modern biyolojinin üzerine inşa ediyoruz ve günümüzde var olan proteinlerin atasal genlerini ortaya koyarak moleküler bir yaşam ağacı oluşturmak için bu genler hakkında bildiklerimizi kullanıyoruz.”

Ülkemizin önemli bilim insanlarından Prof. Dr. Betül Kaçar, 2016'dan beri ELSI'da ve 2018 yılından beri Arizona Üniversitesi'nde öğretim üyesi olarak kariyerini sürdürmektedir. Harvard Üniversitesi ve NASA Astrobiyoloji Enstitüsünde çalışmıştır. 19 yaşında, Amerikan Howard Hughes Tıp Enstitüsü ve NASA tarafından çeşitli ödüller almıştır. Doktora sonrası evrimsel biyoloji ve astrobiyoloji alanına geçiş yaparak kendi araştırma konusunu oluşturmuştur. Dünyadaki tek astrobiyoloji eğitim platformu olan ve gençler için çalışan NASA- SAGAN'ın kurucuları arasındadır.

Betül Kaçar; laboratuvarında canlandırdığı geçmişe dair biyolojik yaşamı, diğer gezegenlerden elde edilen veriler ile karşılaştırmakta ve evrendeki yaşamın izlerini aramaktadır.

Kaçar ve çalışma arkadaşlarının araştırdığı antik kaya biyoimzalarının, düzenlenen atasal genlere sahip enzim tarafından bırakılan biyoimzalar ile tam olarak eşleşmeme ihtimalinin olması ve çok farklı antik moleküller arasında sistematik olarak aktarılabilenlerin sayısının çok az olması bu çalışmanın zorluklarından biridir.

Kaynakça

- 1.A.K. Garcia, B.Kaçar, How to resurrect ancestral proteins as proxies for ancient biogeochemistry,(2019)85721
2. <https://sugender.sabanciuniv.edu/tr/bet%C3%BCI-kacar>. Erişim Tarihi: 30.03.2021
3. <https://evrimagaci.org/betul-kacar-kimdir-dnayi-fosil-olarak-kullanarak-dunyanin-erken-tarihini-arastiran-bilim-insani-8022> Erişim Tarihi: 30.03.2021

A TURKISH SCIENTIST IN NASA: BETÜL KAÇAR

Edanur Kalaycı - Ankara University 1st Year Student

As one of our country's important scientists, Prof. Dr. Betül Kaçar has been working as a lecturer at ELSI since 2016 and at Arizona University since 2018. She has worked at Harvard University and NASA Institute of Astrobiology. At the age of 19, she has received various awards from the American Howard Hughes Medical Institute and NASA. After her doctorate, she switched to the field of evolutionary biology and astrobiology and formed her own research subject. She is among the founders of NASA-SAGAN, which works for children's sake and is the only astrobiology education platform on earth.

Betül Kaçar; compares the past biological life she animated in the laboratory with data obtained from other planets and searches for traces of life in the universe.

One of the difficulties of this study is that the ancient rock biosignatures investigated by Kaçar and her colleagues may not match exactly with the biosignatures released by the enzyme with regulated ancestral genes and that the number of those that can be systematically transferred between very different ancient molecules is too low.

With paleogenomics studies, it is aimed to explore ancient life and the ancient world with the genetic material of very ancient organisms preserved in today's organisms. This study tries to discover whether genes change their behavior and if they do, how they do it. Supported by the NASA Astrobiology Program and the John Templeton Foundation, Betül Kaçar says: "We built our field on existing genes and modern biology and used what we know about these genes to create a molecular tree of life by revealing the ancestral genes of proteins that exist today."



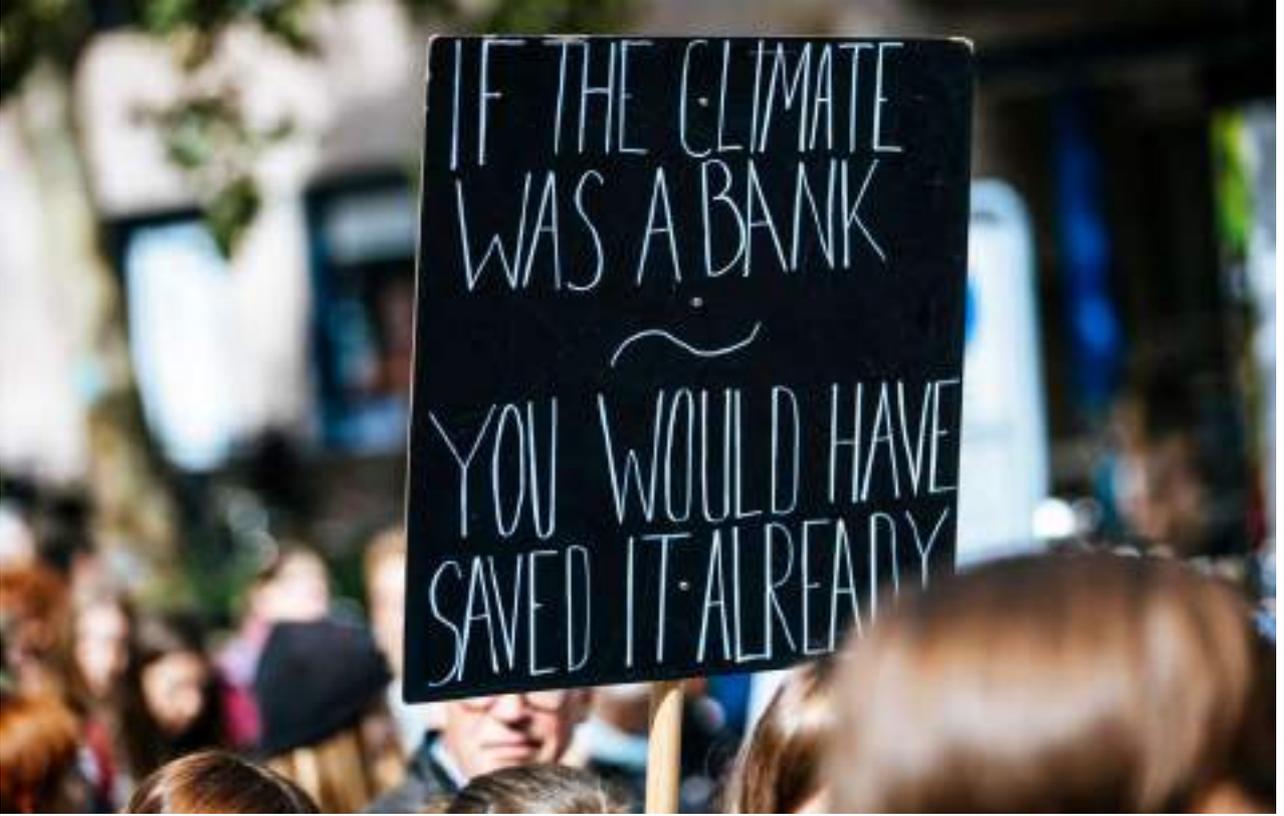
Resources

- 1.A.K. Garcia, B.Kaçar, How to resurrect ancestral proteins as proxies for ancient biogeochemistry,(2019)85721
2. <https://sugender.sabanciuniv.edu/tr/bet%C3%BCI-kacar>. Accessed On: 30.03.2021
3. <https://evrimagaci.org/betul-kacar-kimdir-dnayi-fosil-olarak-kullanarak-dunyanin-erken-tarihini-arastiran-bilim-insani-8022> Accessed On: 30.03.2021



KÜRESEL ISINMAYI DURDURMAK İÇİN BİZ NE YAPABİLİRİZ?

*Nilay Bozkurt
Ankara Üniversitesi 3. Sınıf Öğrencisi*



Küresel ısınmadaki ciddi artışın temel nedeni, endüstriyel sera gazlarının atmosfere salınmasıdır. Sera gazlarının etkisiyle atmosferin olması gereken yapısı bozulmakta, böylece sürekli bir sıcaklık artışı meydana gelerek iklim değişikliği oluşmaktadır. Sera gazları; başlıca fosil yakıtların enerji elde edilmek üzere yakılması, kimyasal ürün üretimi, ulaşım, yanlış arazi kullanımı ve atık yönetiminde yapılan hatalar gibi insan faaliyetleri sonucu oluşmaktadır [1]. Küresel ısınma sonucunda kuraklık, deniz seviyelerinin yükselmesi, doğal afetler, mevsim düzenlerinin bozulması, canlı türlerinin tükenişi gibi birçok sorun meydana gelmektedir.



Biz insanlar atmosferin bozulmasına sebep olduysak da, bunu durdurmak yine bizim elimizdedir. Peki ne mi yapabiliriz ? İşte sorunlar ve çözümleri.

> Yenilenebilir enerji kaynakları kullanmalıyız.

Fosil yakıtların enerji üretiminde kullanılması sera gazlarının salınımını arttırır ve hem iklim değişimi hem de ekolojik denge bozulmalarına sebep olur [2]. Buna engel olmak için kömür, petrol, doğalgaz, gibi fosil yakıtların yerine; güneş, rüzgâr, dalga, jeotermal ve biyoyakıt gibi yenilenebilir enerji kaynakları kullanmalıyız.

> İsraftan kaçınmalıyız.

Yüksek sıcaklık sebebiyle nehir, göl ve akarsu gibi doğal su kaynaklarımız yok olarak kuraklık artmaktadır. Bunun önüne geçebilmek için yapabileceğimiz çok basit. Dış fırçalarken, bulaşık yıkarken, tıraş ve duş esnasında musluk açık bırakılmamalı; akıtan tesisatların tamiri yapılmalı ve araba yıkama, bahçe sulama işlemleri hortumla yapılmamalıdır. Su israfının yanı sıra besin israfı da dolaylı yoldan küresel ısınmaya neden olmaktadır. Sadece et tüketimini yarıya indiren bir kişi, karbon ayak izini yüzde 40 azaltmış olur [3].

> Enerjiden tasarruf etmeliyiz.

Sera gazı emisyonlarını ve atmosfere salınan karbondioksit miktarını azaltmanın en etkili yolu da enerjiden tasarruf etmektir. Enerji tasarruflu ampuller, daha düşük elektrik tüketimi yapan cihazlar almak, televizyon ve bilgisayar gibi elektrikli cihazları fişe takılı ya da bekleme konumunda bırakmamak elektrik enerjisinde büyük tasarruf sağlar. Ayrıca evlerimize ısı yalıtımı yaptırmak bütçemizi rahatlatırken aynı zamanda çevreye karbondioksit salınımını azaltmamıza yardımcı olur.

> Doğayı korumalıyız.

Ormanlık alanların kışın daha ılık, yazın ise daha serin olması katı ve sıvı yağış potansiyelinin korunmasıyla; su buharının atmosfere dengeli salınması da küresel ısınmayı azaltıcı etmendir [4]. Bu yüzden ağaç dikme faaliyetlerimizi arttırmalıyız. Sudaki canlıların nesillerinin tükenmesini ve ekosistemin bozulmasını engellemek için atıklarımızı doğal su kaynaklarına boşaltmamalı, atık toplama alanlarına götürmeliyiz.

> Geri dönüştürmeliyiz.

Plastik gibi doğada çözünmesi kolay olmayan maddelerin kullanımını azaltmalı; bununla birlikte cam, kağıt, metal, plastik gibi geri dönüşebilen ve geri dönüşmeyen evsel atıkları ilgili toplama yerlerine bırakmalıyız. Geri dönüşümle birlikte doğaya salınan karbondioksit miktarını azaltmış ve doğadan ham madde kullanımını azaltarak tahribatı önlemiş oluruz.

> Ulaşımı kontrol altına almalıyız.

Avrupa Birliği içindeki sera gazı emisyonlarının %27'si ulaşım sektöründen kaynaklanmaktadır [5]. Ulaşım faaliyetlerinin atmosfere olumsuz etkisini azaltmak için kısa mesafelerde araç kullanmak yerine yürümeyi tercih etmeli, toplu taşıma araçları kullanılmalı ve aracımız hareket halinde değilken kontağını kapatmalıyız.

>Küresel ısınmaya karşı daha çok araştırma yaparak bilinçlenmeli ve etrafımızdaki insanlarla bilgilerimizi paylaşıp dünyamızı korumaya teşvik etmeliyiz.

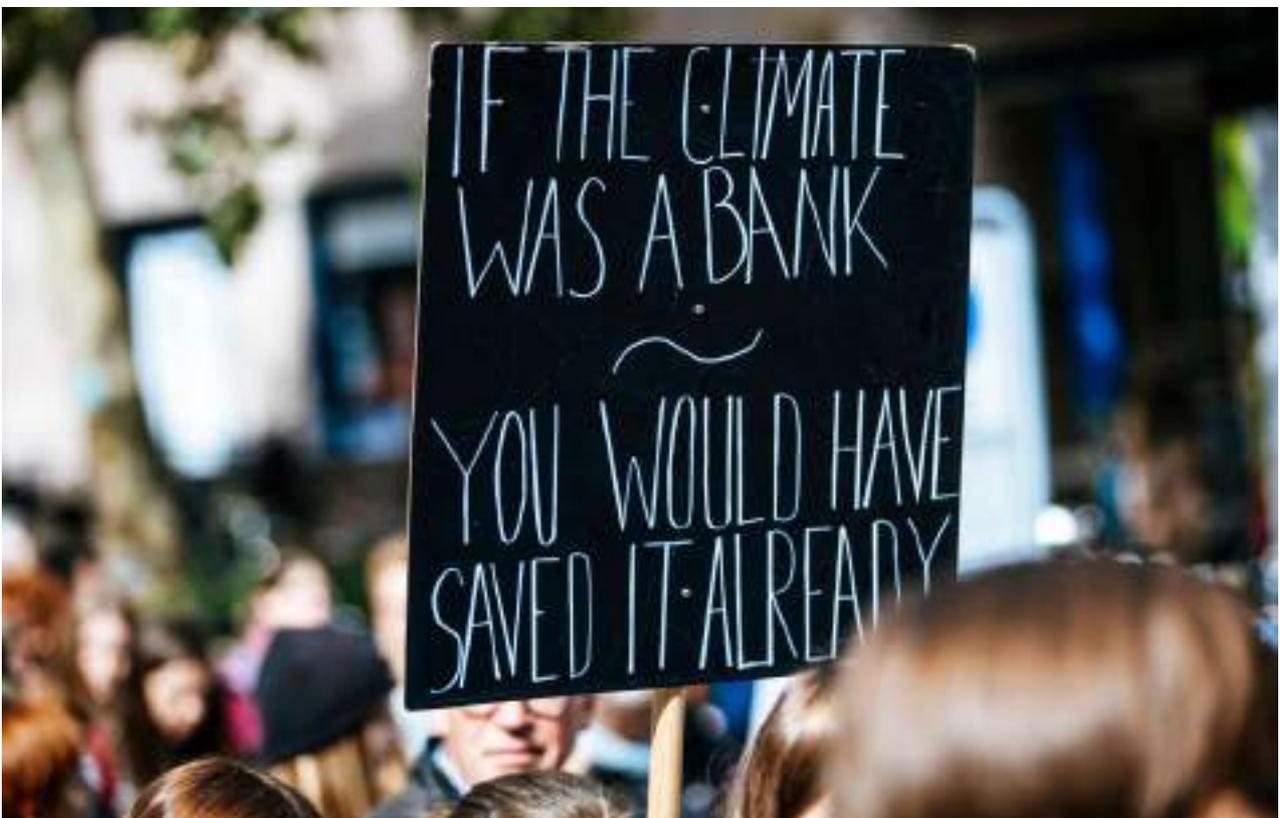
KAYNAKÇA:

- [1] AVANER E. , Küreselleşmenin Sonucu Küresel Isınma Dünyayı Yok Etmeden Yeni Bir Ekonomik Sistemi Benimsemek, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2019; Cilt 21: Sayı 3: 843 - 855.
[2] KARABAĞ N. , ÇOBANOĞLU KAYIKCI C. B. , ÖNGEN A. , %100 Yenilenebilir Enerjiye Geçiş Yolunda Dünya ve Türkiye, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 2021; Sayı 21: 230 - 240.
[3] Diego Arguedas Ortiz. Ten simple ways to act on climate change. <https://www.bbc.com/future/article/20181102-what-can-i-do-about-climate-change> (Erişim tarihi: 2.04.2021)
[4] ŞENER H. , Ormanlar Yağmuru Çeker mi? , İklim Değişikliği ve Çevre, 2020; Cilt 5: Sayı 1: 1 - 12.
[5] Sendek-Matysiak, E. (2019). Electric Cars as a New Mobility Concept Complying with Sustainable Development Principles. AIP Conference Proceedings, 2078, 020026.



WHAT COULD WE DO TO STOP GLOBAL WARMING?

*Nilay Bozkurt
Ankara University 3rd Year Student*



The main reason for the serious increase in global warming is the emission of industrial greenhouse gases into the atmosphere. Due to the effects of greenhouse gases, the necessary structure of the atmosphere deteriorates, thus a constant temperature increase and climate change occur. Greenhouse gases are mainly the result of human activities such as burning fossil fuels for energy, chemical product production, transportation, improper land use, and waste management [1]. As a result of global warming, many problems occur such as drought, rising sea levels, natural disasters, deterioration of seasonal patterns, and the extinction of living species.



Although we humans caused the deterioration of the atmosphere, it is still in our hands to stop it. So what can we do? Here are the problems and their solutions.

> We must use renewable energy sources.

The use of fossil fuels in energy production increases the emission of greenhouse gases and causes both climate change and ecological balance deterioration [2]. In order to prevent this, instead of fossil fuels such as coal, petrol, natural gas; we must use renewable energy sources such as solar, wind, wave, geothermal, and biofuels.

> We must not waste.

Due to the high temperature, drought is increasing by destroying our natural water resources such as rivers, lakes, and streams. What we can do to prevent this is very simple. Faucets should not be left open while brushing teeth, washing dishes, shaving, and showering; the leaking installations should be repaired, and car washing and garden irrigation operations should not be done with hoses. In addition to wasting water, food waste also indirectly causes global warming. A person can reduce their carbon footprint by 40% just by cutting down on the meat they consume by half [3].

> We must conserve energy.

The most effective way to reduce greenhouse gas emissions and the amount of carbon dioxide released into the atmosphere is to conserve energy. Energy-saving light bulbs, buying devices with lower electricity consumption, not leaving electrical devices such as televisions and computers plugged in or in standby mode provide great savings in electrical energy. In addition, having thermal insulation in our homes helps us reduce carbon dioxide emissions to the environment while at the same time lessening our expenses.

> We must preserve nature.

The forest areas are warmer in winter and cooler in summer, with the protection of solid and liquid precipitation potential; the balanced release of water vapor into the atmosphere is also a factor in reducing global warming [4]. That's why we need to increase our tree planting activities. In order to prevent the extinction of aquatic creatures and the deterioration of the ecosystem, we should not dump our wastes into natural water resources but take them to waste collection areas.

> We must recycle.

We must reduce the use of materials that are not easily soluble in nature such as plastic, and we must leave recyclable and non-recyclable household wastes such as glass, paper, metal, and plastic to the relevant collection points. By recycling, we reduce the amount of carbon dioxide emitted to the nature and prevent damage by reducing the use of raw materials from nature.

> We must put transportation under control.

27% of greenhouse gas emissions in the European Union originate from the transportation industry [5]. In order to reduce the negative impact of transportation activities on the atmosphere, we should prefer to walk for short distances instead of driving, use public transportation and turn off the ignition when our vehicle is not moving.

> We should raise awareness against global warming by doing more research and encourage people around us to protect our world by sharing our knowledge with them.

RESOURCES:

- [1] AVANER E. , Küreselleşmenin Sonucu Küresel Isınma Dünyayı Yok Etmeden Yeni Bir Ekonomik Sistemi Benimsemek, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2019; Cilt 21: Sayı 3: 843 - 855.
- [2] KARABAĞ N. , ÇOBANOĞLU KAYIKCI C. B. , ÖNGEN A. , %100 Yenilenebilir Enerjiye Geçiş Yolunda Dünya ve Türkiye, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 2021; Sayı 21: 230 - 240.
- [3] Diego Arguedas Ortiz. Ten simple ways to act on climate change. <https://www.bbc.com/future/article/20181102-what-can-i-do-about-climate-change> (Accessed On: 2.04.2021)
- [4] ŞENER H. , Ormanlar Yağmuru Çeker mi? , İklim Değişikliği ve Çevre, 2020; Cilt 5: Sayı 1: 1 - 12.
- [5] Sendek-Matysiak, E. (2019). Electric Cars as a New Mobility Concept Complying with Sustainable Development Principles. AIP Conference Proceedings, 2078, 020026.

A NEW FORM OF PHYSICS?

Researchers at the Large Hadron Collider (LHC) have recorded some profoundly unordinary information that could highlight an altogether new force of nature, which would mean an entirely different region of physics. The mystery lies in a subtle, unstable particle called a B meson, which isn't biodegrading as per plan. Physicists of the LHCb experimental team examined the rarest occurring B-meson decays during the particle runs. B-mesons or in other words beauty mesons decay in many ways, but the ones observed in this experiment are some of the most unusual. They'll overhaul the team's detector one year from now and begin running new versions of the experiment. **To read more:**



NEW MATERIAL FOR CARS WITH LOWER EMISSION

Engineers have created a new method of producing solid, lightweight steel that could help reduce CO2 emissions in the automotive industry by making cars lighter. The research, led by Mark Rainforth and Junheng Gao from the University of Sheffield's Department of Materials Science and Engineering, found that incorporating copper into steel would strengthen its properties. **To read more:**



A NEW SATELLITE TO TRACK CLIMATE CHANGE

NASA is launching an SUV-size Earth satellite with the largest reflector antenna to track disasters and the effects of climate change. Intended to spot expected natural dangers and help analysts measure what liquefying land ice will mean for ocean level rise, the NISAR spacecraft denotes a major advance as it comes to fruition. NISAR will detect movements of the Earth's surface as little as 0.4 inches. It will utilize two sorts of synthetic aperture radar to gauge changes in Earth's surface. The satellite will utilize a wire mesh radar reflector antenna almost 40 feet in diameter toward the end of a 30-foot-long boom to send and get radar signals to and from the planet's surface. **To read more:**



SPRAYING CHALK INTO THE ATMOSPHERE

Microsoft's wealthy founder Bill Gates is monetarily backing the advancement of sun-darkening innovation that would possibly reflect daylight out of Earth's air, setting off a worldwide cooling impact. The Stratospheric Controlled Perturbation Experiment (SCoPEX), dispatched by Harvard University researchers, plans to look at this solution by spraying non-harmful calcium carbonate (CaCO_3 , chalk) dust into the atmosphere – a sun-reflecting aero-solution that may balance the impacts of an unnatural weather change. There are many controversies around this experiment, but early research suggests that the substance has “near-ideal optical properties” that would cause significantly less stratospheric heating. An in-depth overview of this experiment was published in Nature.com back in 2018. **To read more:**



CLIMATE HAS SHIFTED THE AXIS OF THE EARTH

According to a recent study published in Geophysical Research Letters, AGU's journal for high-impact, short-format publications with immediate consequences covering both Earth and space sciences, melting glaciers redistributed enough water to allow the path of polar wander to transform and accelerate eastward during the mid-1990s. **To read more:**



IT IS GETTING HARDER TO GET A GOOD CUP OF SPECIALTY COFFEE

In the future, Ethiopia will grow fewer specialty coffees and more bland-tasting varieties. This is the conclusion of a recent report conducted by an international team of researchers who investigated the strange impact of climate change on Africa's largest coffee-producing country. Their results are significant for both the millions of smallholder farmers in the country who gain more from specialty coffee than from regular coffee, as well as baristas and coffee enthusiasts around the world.

To read more:



KÜRESEL ISINMA IOI

BUNLARI BİLİYOR MUSUNUZ?

SİNEM MEKE - GAZİ ÜNİVERSİTESİ 2.SINIF ÖĞRENCİSİ

Dünya'nın ortalama sıcaklığı 0.74 derece arttı. Eğer önlem almazsak önümüzdeki 100 yıl içinde sıcaklık ortalamalarının 2.9-3.4 dereceye yükseleceği öngörülüyor.

2020 yılı, 2016 yılından sonra kayıtlara geçen en sıcak yıl oldu.

Okyanusun altındaki metan gazı atmosfere karışırsa Dünya'nın sıcaklığı 450 dereceye kadar çıkabilir.



Dünya sıcaklığının artmasıyla küresel boyutta ciddi salgınlar meydana gelecek. Bir önceki buzul çağında buzların altında kalan bazı ölümcül virüsler ve bakteriler tekrar atmosfere karışacak.

Eğer bundan sonra atmosfere hiç karbon emisyonu olmasa bile önümüzdeki 20 yıl içinde Dünya'nın sıcaklığı 1.5 derece artacak.



Küresel ısınma nedeniyle her yıl kutuplarda milyonlarca ton buz eriyor. 1979'dan günümüze kadar olan zamanda buzulların %65'i erimiştir. Hatta bilim insanları 2040 yılında kuzey kutup bölgelerinde ilk buzsuz yaz olacağını söylüyor.

Buzulların erimesi ve deniz seviyesinin yükselmesi nedeniyle birçok insan bulunduğu yerden göç etmek zorunda kalacak. Endonezya Başkanı, artan deniz seviyesine bağlı meydana gelecek su baskınını önlemek için ülkenin başkentini başka bir yere taşımaya hazırladıklarını söyledi. Ayrıca Bangladeş ve Hindistan arasında yaşanan, sınır anlaşmazlığı yaratan ada sular altında kalmıştır.

Eriyen tatlı su kaynakları olan buzulların denizlere ve okyanuslara karışması okyanus akıntılarının işleyişini bozdu. Kuzey Atlantik akıntısı her yıl biraz daha soğumaya başladı.

Grönland buzullarının rengi siyaha dönmeye başladı. Artık güneş ışınlarını yansıtıp Dünya için soğutucu olmak yerine ısıtıcıya dönüşüyor.



Küresel ısınma nedeniyle deniz suyu sıcaklığının artması mercanlar ve diğer deniz canlılarına zarar veriyor. Şimdiden Avustralya'da mercan resiflerinin %89'u yok oldu.

Birçok bitki türü zarar görecektir. Özellikle hepimizin çok sevdiği çikolatayı bundan birkaç yıl sonra bulamayabiliriz. Çünkü kakao çekirdekleri sadece ılık ve nemli iklimde yetişiyor.

Küresel tarım arazilerinin %25'i şimdiden yok oldu ve sıcaklık artışına bağlı olarak meydana gelen iklim değişikliği sonucu bitkilerin besleyiciliği azalıyor.

Ormanlar, içerisinde karbondioksiti emen birçok ağaç bulunduruyor ve ormanların tahribi küresel ısınmayı hızlandıran en büyük etkenlerden biridir. Kesilen ve gövdesi yerde çürüyen ağaçlar metan gazı saldıkları için bunlar da küresel ısınmaya neden oluyor.

CO₂

Atık madde depolama alanları atmosfere çok ciddi oranda metan gazı yayar.

En çok karbondioksit salınımı yapan ülke Çin'dir. Çin'i, ABD ve Rusya takip ediyor.

Okyanuslar, atmosferdeki karbondioksitin büyük bir kısmını emer. Emilen karbondioksitin çeşitli kimyasal tepkimeler sonucu karbonik aside dönüşmesi okyanusların asitlenmesine neden olur. Küresel ısınma ile atmosfere karbon salınımı arttıkça okyanusların asitlenmesi hızlanıyor. pH değerinin logaritmik olarak 0.1'lik artışı, asitlenmeyi 10 kat arttıracak büyüklüktedir.

Sera etkisi aslında dünya için gerekli bir şeydir. Sera etkisi olmasaydı Dünya'nın ortalama sıcaklığı -18 derece olurdu. Ancak insanlar tarafından atmosfere salınan karbondioksitin kısa zamanda aşırı artması doğanın buna adapte olmasına fırsat vermeden bu doğal dengeyi bozar. Bu yüzden sera etkisi zararlı hale gelir.

Dünya ülkeleri geçen yıl 40 milyar ton karbondioksit üretti. Bu kadar miktar karbondioksit 100 adet Everest dağı'nın hacminden daha fazla alan kaplayacaktır. Ayrıca Büyük Kanyon'u beş kez doldurabilecek büyüklüktedir.

Yanardağlar, Dünya'nın en büyük doğal karbondioksit kirleticisidir. Fakat yanardağların faaliyetleri sonucu havaya yayılan karbondioksit, insan faaliyetleri sonucu yayılan miktarın %2'si bile değildir.

Küresel ısınmayı önlemezsek karbondioksit zehirlenmesinden öleceğiz ya da gaz maskesi ve oksijen tüpleriyle dolaşmaya alışmamız gerekecek.

Kaynakça:

- H.P. Chen, J.Q. Sun . Projected changes in climate extremes in China in 1.5 °C warmer world Int.J.Climatol.38 (2018),pp.3607-3617
- The Nature Conservancy. <https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-priorities/tackle-climate-change/climate-change-stories/climate-change-frequently-asked-questions/#tnc> Erişim Tarihi: 22.03.2021
- NASA Global Climate Change. <https://climate.nasa.gov/faq/> Erişim Tarihi: 22.03.2021
- EPA's Web Archive. <https://archive.epa.gov/climatechange/kids/faq.html> Erişim Tarihi: 22.03.2021

GLOBAL WARMING IOI

DID YOU KNOW THESE?

SİNEM MEKE - GAZI UNIVERSITY 2ND YEAR STUDENT

The Earth's average temperature increased by 0.74 degrees. If we do not take action, it is predicted that the average temperature will rise to 2.9-3.4 degrees in the next 100 years.

2020 has been the hottest year on record since 2016.

Earth's temperature may rise up to 450 degrees if the methane gas under the ocean enters the atmosphere.



With the increase in the temperature of the world, serious epidemics will occur on a global scale. Some deadly viruses and bacteria that were buried under the ice in the previous ice age will be reintroduced into the atmosphere.

Even if there is no carbon emission to the atmosphere from now on, the temperature of the Earth will increase by 1.5 degrees in the next 20 years.



Millions of tons of ice are melting at the poles every year due to global warming. 65% of the glaciers have melted from 1979 to the present. In fact, scientists say the year 2040 will be the first ice-free summer in the arctic regions.

Due to melting glaciers and rising sea level, many people will have to migrate from their homeland. Indonesia's president said that they are preparing to move the country's capital elsewhere to prevent flooding due to rising sea levels. In addition, the island, which created a border dispute between Bangladesh and India, was flooded.

The mixing of glaciers, which are sources of melting freshwater, into seas and oceans disrupted the functioning of ocean currents. The North Atlantic current started to get colder each year.

The color of Greenland glaciers began to turn black. It no longer reflects the sun's rays and turns into a heater instead of being a cooler for the Earth.



Increasing seawater temperature due to global warming harms corals and other sea creatures. Already 89% of coral reefs have disappeared in Australia.

Many plant species will be damaged. In particular, we may not find the chocolate we all love so much a few years from now. Because cocoa beans grow only in a warm and humid climate.

25% of the global agricultural land has already disappeared and the nutrient of the plants is decreasing as a result of the climate change that occurs due to the increase in temperature.

Forests contain many trees that absorb carbon dioxide, and the destruction of forests is one of the biggest factors that accelerate global warming. Trees that are cut down and rotting on the ground emit methane gas, which causes global warming.

CO₂

Waste storage areas emit a very serious amount of methane gas into the atmosphere.

The country that emits the most carbon dioxide is China. China is followed by the USA and Russia.

Oceans absorb most of the carbon dioxide in the atmosphere. The conversion of absorbed carbon dioxide into carbonic acid as a result of various chemical reactions causes the oceans to acidify. As the carbon release into the atmosphere increases with global warming, the acidification of the oceans accelerates. A logarithmic increase of 0.1 of the pH value is large enough to increase acidification 10 times.

The greenhouse effect is actually a necessary thing for the world. The average temperature of the world would be -18 degrees without the greenhouse effect. However, the excessive increase of carbon dioxide released into the atmosphere by humans in a short time disrupts this natural balance without allowing nature to adapt to it. Therefore, the greenhouse effect becomes harmful.

World countries produced 40 billion tons of carbon dioxide last year. This amount of carbon dioxide will occupy more space than the volume of 100 Mount Everest. In addition, it is large enough to fill the Grand Canyon five times.

Volcanoes are the world's largest natural carbon dioxide pollutant. However, the carbon dioxide emitted into the air as a result of the activities of volcanoes is not even 2% of the amount emitted as a result of human activities.

If we do not prevent global warming, we will die from carbon dioxide poisoning or we will have to get used to walking around with gas masks and oxygen cylinders.

Resources:

- H.P. Chen, J.Q. Sun . Projected changes in climate extremes in China in 1.5 °C warmer world Int.J.Climatol.38 (2018),pp.3607-3617
- The Nature Conservancy. <https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-priorities/tackle-climate-change/climate-change-stories/climate-change-frequently-asked-questions/#tnc> Accessed On: 22.03.2021
- NASA Global Climate Change. <https://climate.nasa.gov/faq/> Accessed On: 22.03.2021
- EPA's Web Archive. <https://archive.epa.gov/climatechange/kids/faq.html> Accessed On: 22.03.2021

QUIZ

Sinem MEKE – Gazi Üniversitesi 2. Sınıf Öğrencisi

Soru 1

Aşağıdaki sera gazlarından hangisi sıcaklığı Dünya yüzeyine yakın tutmada en etkilidir?

- A) Karbondioksit gazı B) Metan gazı C) Su buharı

Soru 2

Küresel ısınma enerji altyapısını nasıl etkiler?

- A) Su kıtlıkları B) Elektrik kesintileri C) Yüksek elektrik ve gaz fiyatları D) Hepsi

Soru 3

En çok karbon salınımı ile dünyayı kirleten ülke hangisidir?

- A) Çin B) ABD C) Rusya D) Hindistan

Soru 4

Şu ana kadar kayıtlara geçen en sıcak yıl aralığı hangisidir?

- A) 1998-2000 B) 2014-2015 C) 2016-2020

Soru 5

Aşağıdaki sektörlerden hangisinin sera gazı emisyonu daha fazladır?

- A) Tarım B) Enerji C) Hayvancılık

Soru 6

Küresel ısınmanın en güçlü ve en erken etkilerinden bazıları nerede meydana geldi?

- A) Avrupa B) Kuzey enlemleri C) Asya

Soru 7

Hangi gezegenin zehirli atmosferi "kaçak sera etkisi" ürünü olarak tanımlanıyor?

- A) Jüpiter B) Mars C) Venüs

Soru 8

Bilim insanları, küresel ısınma nedeniyle nesli tükenmeye karşı en savunmasız olarak hangi Arktik hayvanını düşünüyor?

- A) Kutup ayısı B) Denizgergedanı C) Fok balığı

Soru 9

Hava yolculuğunun çevre üzerindeki zararlı etkisi günün hangi saatinde daha azdır?

- A) Gündüz vakti B) Gece vakti C) Öğlen vakti

Soru 10

Atmosferdeki karbondioksitin dağılması ne kadar sürer?

- A) 30 yıl B) 100 yıl C) 200 yıl

Kaynakça:

[1]Australia's National Science Agency. <https://www.csiro.au/en/research/environmental-impacts/climate-change/climate-change-qa> Erişim Tarihi: 23.03.2021

[2]Earth Day Web site. <https://www.earthday.org/the-climate-change-quiz/> Erişim Tarihi: 23.03.2021

[3]EPA's Web Archive. <https://archive.epa.gov/climatechange/kids/faq.html> Erişim Tarihi: 23.03.2021

Cevap Anahtarı: 9(0) 5(1) 6(9) 7(8) 8(7) 9(6) 10(5) 1(2) 2(3) 3(4) 4(5)

QUIZ

Sinem MEKE – Gazi University 2nd Year Student

Question 1

Which of the following greenhouse gases is the most effective at keeping temperatures close to the Earth's surface?

- A) Carbon Dioxide Gas B) Methane Gas C) Water Vapor

Question 2

How does global warming affect energy infrastructure?

- A) Water shortages B) Power Outages C) High electricity and gas prices D) All of the above

Question 3

Which country pollutes the world with the most carbon emissions?

- A) China B) USA C) Russia D) India

Question 4

What is the hottest year range recorded so far?

- A) 1998-2000 B) 2014-2015 C) 2016-2020

Question 5

Which of the following sectors has more greenhouse gas emissions?

- A) Agriculture B) Energy C) Stockbreeding

Question 6

Where did some of the strongest and earliest effects of global warming occur?

- A) Europe B) Northern Latitudes C) Asia

Question 7

Which planet's toxic atmosphere is described as the product of the "runaway greenhouse effect"?

- A) Jupiter B) Mars C) Venus

Question 8

Which Arctic animal do scientists consider as the most vulnerable to extinction due to global warming?

- A) Polar Bear B) Narwhal C) Seal

Question 9

At what time of day, the harmful effect of air travel on the environment is less?

- A) Daytime B) Nighttime C) Noon

Question 10

How long does it take for the carbon dioxide in the atmosphere to dissipate?

- A) 30 years B) 100 years C) 200 years

Resources:

[1]Australia's National Science Agency. <https://www.csiro.au/en/research/environmental-impacts/climate-change/climate-change-qa> Accessed On: 23.03.2021

[2]Earth Day Web site. <https://www.earthday.org/the-climate-change-quiz/> Accessed On: 23.03.2021

[3]EPA's Web Archive. <https://archive.epa.gov/climatechange/kids/faq.html> Accessed On: 23.03.2021

Answer Key: 1) C 2) D 3) A 4) C 5) B
6) B 7) C 8) B 9) A 10) B

BELGESEL ÖNERİSİ TUFANDAN ÖNCE

Duygu Aydın
Ankara Üniversitesi
Hazırak Öğrencisi

Türkçe 'Tufandan Önce' anlamına gelen 2016 yılı yapımlı belgeselde, küresel ısınmanın ve iklim değişikliğinin tüm dünyada ne gibi etkiler yarattığından bahsediliyor. Yönetmenliğini Fisher Stevens'in yaptığı belgeselin yapımcılarından biri Martin Scorsese. Belgeselin başrollerinde Leonardo DiCaprio, Barack Obama, John Kery, Elon Musk gibi ünlü isimler yer almaktadır.

Birleşmiş Milletler, Oscar ödüllü Leonardo DiCaprio'yu iklim değişikliği elçisi olarak seçiyor ve oyuncu etkilenen yerleri tek tek ziyarete gidip gözlemde bulunuyor. Küresel ısınma konusuyla ilk defa 20 yaşında bir programda karşılaşan oyuncu, tek tek dünyanın her bir tarafına gitme işini iki sene içinde gerçekleştirirken bu esnada çok fazla şey öğreniyor ve biz izleyicilere de öğretiyor. Amerika'nın o zamanki başkanıyla, bilim adamlarıyla, dünya liderleriyle, aktivistlerle ve de halkla konuşup bu konudaki fikirlerini alıyor. Bu bilgilerle yola çıkarak çok önemli bir sorun haline gelen çevre kirliliğine çözüm aramaya çalışıyor. Bu çalışmalarını sürdürmek için de aklına gelen tüm soruları bu kişilere sormaktan da çekinmiyor.

Bu belgeseli izlerken ne kadar önemli sorunlarımızın olduğunu, bunu nasıl düzeltebileceğimizi ya da en aza indirgeyebileceğimizi öğreniyoruz. Ciddi anlamda bu durumu görmezden görüp sorun yokmuş gibi davranılıyor ancak hayatımızda yaptığımız birkaç değişiklik dahi bu sorunun önüne geçebilmemizde oldukça önem taşıyor.

DOCUMENTARY RECOMMENDATION

BEFORE THE FLOOD

Duygu Aydın
Ankara University
Preparatory Year Student

In the 2016 documentary 'Before the Flood', the effects of global warming and climate change all over the world are discussed. Martin Scorsese is one of the producers of the documentary directed by Fisher Stevens. Famous names such as Leonardo Dicaprio, Barack Obama, John Kery, and Elon Musk are the leading roles of this documentary.

The United Nations chooses Oscar-winner Leonardo Dicaprio as its climate change ambassador, and the actor visits and observes the affected places one by one. The actor, who encountered the issue of global warming for the first time on an old program when he was 20 years old, learns a lot and teaches us, the audience, while doing the job of going to all parts of the world one by one in two years. He talks to the former president of America, scientists, world leaders, activists, and the public to get their opinions on this issue. Based on this information, he tries to find a solution to environmental pollution, which has become a very important problem. He also does not hesitate to ask these people all the questions that come to his mind in order to continue his studies.

While watching this documentary, we learn how big our problems really are, and how we can solve or minimize them. We seriously ignore this situation and act as if there is no problem, but even the few changes we could make in our lives are very important in preventing this problem.

NELER YAPTIK?



DERLEYEN: AYŞEGÜL NARLI- ANKARA ÜNİVERSİTESİ 2. SINIF ÖĞRENCİSİ
DÜZENLEYEN: YAREN GÜZEL- ANKARA ÜNİVERSİTESİ HAZIRLIK SINIFI ÖĞRENCİSİ



Özel Gün ve Bayramlar:

- 18 Mart Çanakkale Zaferi
- 22 Mart #dünyasugünü#water2me
- 27 Mart Dünya Tiyatro Günü
- 27 Mart #DÜNYASAATI
- 23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramı



Youtube:



LABORATUVAR SERİSİ

- Kimya Mühendisliğini Öğretti
- Bunları Biliyor Musunuz? : Sıfır Atık
- Bunları Biliyor Musunuz? : Aktif Karbon
- Bunları Biliyor Musunuz? : Esansiyel Yağlar
- Üretim Prosesleri Serisi : Barut Endüstrisi
- Üretim Prosesleri Serisi : Boya Endüstrisi
- Çernobil Nükleer Santrali
- Laboratuvar Serisi : Kimyasalların Tehlike Sembolleri
- Saadet Serisi: Leonardo Da Vinci

BUNLARI BİLİYOR MUSUNUZ?



Dizi / Film / Albüm Önerileri:



- Aynı Dizisi : The One
- Aynı Film : World War
- Aynı Albümü : Madrigal-Neogazino



Webinar / Eğitim / Online Etkinlikler:



- Dijital Dönüşüm Ve Endüstri 4.0 Webinarı
- Sürdürülebilir Halkın İhtiyaçları Amacıyla Webinar
- GMP İki İmalat Uygulamaları Eğitimi
- Online Dikkatler Serisi Bölüm 10 : Proje Yönetimi
- TİMİZ FİZ : G. ARCE 1 Kimya Mühendisi
- Genç Zihinler Sosyal Sorumluluk Projesi



WHAT HAVE WE DONE?

COMPILED BY AYŞEGÜL NARLI- ANKARA UNIVERSITY 2ND YEAR STUDENT
PREPARED BY YAREN GÜZEL- ANKARA UNIVERSITY PREPARATORY YEAR STUDENT

Special Days and Festivals:

- March 18 Canadian Victory
- March 22 #workwaterday #water2me
- March 27 World Theater Day
- March 27 # WORLDTIME
- April 23 National Sovereignty and Children's Day



Chemistry of
the Elements

Youtube:

- The Powers of Chemical Engineering
- Do You Know These? : Zero Waste
- Do You Know These? : Activated Carbon
- Do You Know These? : Ethanol as Oil
- Production Process Series: Powder Industry
- Production Process Series: Fine Industry
- Chemistry Nuclear Power Plant
- Laboratory Series: Danger Symbols of Chemicals
- Art Series Leonardo Da Vinci



Series / Movie / Album Recommendations:

- Series of the Month : The One
- Movie of the Month : World War
- Album of the Month : Madrigal-Neogazino

BUNLARI
RTIVOR



Webinar / Education / Online Activities:

- Digital Transformation and Industry 4.0 Webinar
- Sustainable Development Goals Webinar
- GMP Good Manufacturing Practices Training
- Online Events Series Episode 13 : About Processes
- 5 of us are I : 5 Research and Development I Chemical Engineer
- Young Minds Social Responsibility Project



MİLYON DOLARLIK YARIŞMA!

TUĞBA AYDEMİR-GAZI ÜNİVERSİTESİ 2. SINIF ÖĞRENCİSİ

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin temel nedenlerinden biri, karbon ve Karbondioksit'in yoğun miktarda atmosfere salınımıdır. Son yıllarda ortaya atılan **Karbon yakalama, kullanma ve depolama teknikleri** (KYKD) bu duruma potansiyel bir çözüm olarak değerlendirilmektedir. KYKD ile açığa çıkan Karbondioksit'in yakalanıp depolanması ve muhafaza edilmesi mümkün hale gelmektedir. Böylece sera gazlarının salınımının büyük ölçüde azaltılması ve iklim değişikliğinin yavaşlatılması sağlanabilir.

Bu tarz toplumsal konularda adından sıkça söz ettiren ve kar amacı gütmeyen bir kuruluş olan **XPrize Vakfı**, iklim değişikliği ve küresel ısınma ile mücadelede de duyarsız kalmadı. Vakıf, Karbondioksit'i kalıcı olarak tutmayı ve gerçek sistemler oluşturmayı amaçlayan XPrize karbon giderimi yarışmasını başlattı. Yarışmada jüri, takımlardan gigaton seviyesinde karbon yakalama etkileri olan ve en az 100 yıl Karbondioksit saklama kapasitesine sahip sistemler kurmalarını bekliyor. **"XPrize Carbon Removal"** adındaki uluslararası yarışma, dünyaca ünlü SpaceX ve Tesla şirketlerinin kurucusu olan **Elon Musk** ve Musk Vakfı tarafından finanse ediliyor.

Elon Musk, yarışmaya **100 MİLYON DOLARLIK BİR FON** sağlayacağını geçtiğimiz günlerde duyurdu. Musk'ın en büyük teşvik ödülüne sahip olan yarışma, oldukça heyecanlı geçecek gibi görünüyor. Yarışmada geçen 18 ayın sonuna gelindiğinde jürinin kararı ile ilk 15 takıma 1 milyon dolar ödül verilecek. 4 yılın sonunda ise yarışmanın birincisine 50 milyon dolar ödül verileceği belirtilirken, ikinciye 20 milyon, üçüncüye ise 10 milyon dolar ödül verileceği eklendi. **22 Nisan 2021 Dünya Günü**'nde takım kayıtları başlayacak olan XPrize Carbon Removal, **2025 Dünya Günü**'nde son bulacak.

*KYKD: Carbon Capture, Utilization, and Storage (CCUS)

MILLION DOLLAR COMPETITION!

TUĞBA AYDEMİR-GAZI UNIVERSITY 2ND YEAR STUDENT

One of the main causes of global warming and climate change is the massive release of carbon and carbon dioxide into the atmosphere. **Carbon capture, utilization, and storage techniques** (CCUS), which have been introduced in recent years, are considered as a potential solution to this situation. With the CCUS, it becomes possible to capture, store and preserve the carbon dioxide released. Thus, the emission of greenhouse gases can be greatly reduced, and climate change slowed down.

The non-profit organization **XPrize Foundation**, which is frequently mentioned in such social issues, did not remain indifferent to the fight against climate change and global warming. The Foundation launched the XPrize carbon removal competition, which aims to permanently capture carbon dioxide and create real systems. In the competition, the jury expects teams to install systems with gigaton-level carbon capture effects that will be capable of storing carbon dioxide for at least 100 years. The international competition called **"XPrize Carbon Removal"** is financed by **Elon Musk**, the founder of the world-famous SpaceX and Tesla companies, and the Musk Foundation.

Elon Musk recently announced that he will provide **100 MILLION DOLLARS** in funding for the competition. The contest, which has Musk's biggest incentive award, seems like it's going to be quite exciting. By the end of the 18 months in the competition, with the decision of the jury, 1 million dollars will be awarded to the top 15 teams. At the end of 4 years, it was stated that the winner of the competition will be awarded 50 million dollars, while the second will be awarded 20 million, and the third will be awarded 10 million dollars. XPrize Carbon Removal, whose team registrations will begin on **Earth Day, April 22, 2021**, will end on **Earth Day 2025**.

*CCUS: Carbon Capture, Utilization, and Storage

KAYNAKÇA

<https://www.xprize.org/prizes/elonmusk> Erişim Tarihi: 23.03.2021
<https://www.npr.org/2021/02/08/965372754/elon-musk-funds-100-million-xprize-for-pursuit-of-new-carbon-removal-ideas> Erişim Tarihi: 23.03.2021
<https://worldarchitecture.org/article-links/egmnp/elon-musk-launches-100-million-carbon-capture-competition.html> Erişim Tarihi: 23.03.2021
<https://tr.boell.org/tr/2020/09/18/karbon-yakalama-ve-depolama-vaadleri-ve-bunlarin-gecerliliği> Erişim Tarihi: 22.03.2021

RESOURCES

<https://www.xprize.org/prizes/elonmusk> Accessed On: 23.03.2021
<https://www.npr.org/2021/02/08/965372754/elon-musk-funds-100-million-xprize-for-pursuit-of-new-carbon-removal-ideas> Accessed On: 23.03.2021
<https://worldarchitecture.org/article-links/egmnp/elon-musk-launches-100-million-carbon-capture-competition.html> Accessed On: 23.03.2021
<https://tr.boell.org/tr/2020/09/18/karbon-yakalama-ve-depolama-vaadleri-ve-bunlarin-gecerliliği> Accessed On: 22.03.2021

BİLİMSEL YAYIN ARŞİVİ

Derleyenler: Ceren Kesgin¹, Mert Göktepe¹, Yunus Emre Uyar¹, Yiğit Efe Özavşar²

Ankara Üniversitesi 3.Sınıf Öğrencisi

Ankara Üniversitesi Hazırlık Sınıfı Öğrencisi

TÜRKİYE'DE EĞİTİM VEREN KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ARAŞTIRMACILARININ YAYIMLARINI- ARAŞTIRMALARINI TAKİP EDİYORUZ!

KİMYA MÜHENDİSLİĞİ ALANINDA YAYIMLANAN ULUSLARARASI BİLİMSEL MAKALELER*

*Mart-Nisan 2021 aralığında yayımlanan makaleleri içermektedir.

Günümüzde her yıl değerli araştırmacılarımız ve bilim insanlarımız bilim dünyasına katkılar sunmaktadır. Kimya Mühendisliği bölümü çeşitli bilim alanlarını içinde barındıran zengin bir meslek dalıdır. Türkiye'de Kimya Mühendisliği eğitimi alan meslektaşlarımız güncel makaleleri ilgili araştırmacının web sitesinden yada araştırmaya yönelik çeşitli başlıklardan makalelere ulaşabilmektedir. Peki bizim her yıl Türkiye'de yayınlanan Kimya Mühendisliği araştırmalarını tek bir datadan edinebilme ve takip edebilme olasılığımız nedir? İşte bu soruyla beraber bu çalışma ortaya çıkmıştır, biz bu olasılığı artırmak ve size bilim dünyasında yapılan gelişmeleri tek bir kaynaktan sunmak istedik. Türkiye'deki Kimya Mühendisliği bölümünde eğitim veren değerli öğretim üyelerimizin ve araştırma görevlilerimizin 2020 yılında yapmış oldukları bilimsel yayınları üniversitelerin web sitelerinden ve bunlara bağlı eklenti web sitelerinden ilk e-dergimizde derlemeye çalıştık. Şimdi aynı şekilde iki ayda bir yayımlanacak olan CARBON06 dergimizde iki aylık süreçlerle yayımlanmış olan yayınları sizler için derliyoruz. Biliyoruz ki bilimsel yayınları takip etmek bilimsel düşüncenin temelidir. Kullandığımız kaynaklardan başlıcaları üniversite web sayfaları, avesis, scopus, google scholar ve researchgate'dir. Yayımlanan bilimsel makaleler araştırmacılarımızın altında sıralı olarak vermiştir. Yaşasın bilimin özgürlüğü.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ	82
<i>Doç. Dr. Berna TOPUZ</i>	82
<i>Dr. Tuğba DEMİR ÇALIŞKAN</i>	82
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ	82
<i>Prof. Dr. Ayşe BAYRAKÇEKEN YURTCAN</i>	82
<i>Prof.Dr. Osman Nuri ATA</i>	82
<i>Dr. Öğr. Üyesi Arzu KANCA</i>	82
<i>Doç.Dr. Özlem KORKUT</i>	82
<i>Dr.Öğr.Üyesi Tuba Hatice DOĞAN</i>	82
ATILIM ÜNİVERSİTESİ	82
<i>Prof. Dr. Atilla CİHANER</i>	82
<i>Dr. Öğr. Üyesi Enver GÜLER</i>	82
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ.....	82
<i>Prof. Dr. Şahika Sena BAYAZIT</i>	82
<i>Dr. Öğr. Üyesi Ferda CİVAN ÇAVUŞOĞLU</i>	82
BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ	83
<i>Doç. Dr. Burak ALAKENT</i>	83
<i>Prof. Dr. Pemra DORUKER TURGUT</i>	83
<i>Dr.Öğr.Üyesi Nazar İLERİ ERCAN</i>	83
<i>Doç.Dr. Damla EROĞLU PALA</i>	83
<i>Prof. Dr. Türkan HALILOĞLU</i>	83
<i>Doç. Dr. Sezen SOYER UZUN</i>	83
<i>Doç. Dr. A. Kerem UĞUZ</i>	83
<i>Prof. Dr. Ramazan YILDIRIM</i>	84
BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	84
<i>Doç. Dr. Derya ÜNLÜ</i>	84
<i>Prof. Dr. Hülya KOYUNCU</i>	84
<i>Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul ERKOÇ</i>	84
<i>Dr. Öğr. Üyesi Halit Levent HOŞGÜN</i>	84
<i>Arş. Gör. Mehtap ÖZEKMEKÇİ</i>	84
<i>Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul ERKOÇ</i>	84
<i>Arş. Gör. Gözde GEÇİM</i>	84
<i>Arş. Gör. Numan YÜKSEL</i>	84
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ.....	84
<i>Prof.Dr. Tijen ENNİL BEKTAŞ</i>	84
ÇANKIRI KARATEKİN	85
<i>Arş. Gör. Özge BİLDİ CERAN</i>	85
<i>Dr. Öğr. Üyesi Zehra ÖZBAŞ</i>	85
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ.....	85
<i>Prof. Dr. Deniz YILDIRIM</i>	85
<i>Dr.Öğr.Üyesi Ebru ERÜNAL</i>	85
EGE ÜNİVERSİTESİ	85
<i>Prof. Dr. Nalan KABAY</i>	85
<i>Doç. Dr. Gülin AYTİMUR ERSÖZ</i>	85
<i>Doç. Dr. Serdal TEMEL</i>	85
<i>Dr. Öğr. Üyesi Nilay GİZLİ</i>	85
<i>Arş. Gör. Dr. Burcu PALAS</i>	85
<i>Arş. Gör. Merve Deniz KÖSE</i>	86
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ.....	86
<i>Prof.Dr. İlknur DEMİRAL</i>	86
<i>Arş.Gör. Canan ŞAMDAN</i>	86
<i>Arş.Gör.Dr. Uğur MORALI</i>	86
<i>Doç.Dr. İlker KIPÇAK</i>	86
<i>Prof.Dr. Hakan DEMİRAL</i>	86
ESKİŞEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ.....	86
<i>Prof. Dr. Berrin BOZAN</i>	86

<i>Dr. Öğr. Üyesi Emir Zafer HOŞGÜN</i>	86
<i>Prof. Dr. Nezihe AYAS</i>	86
<i>Dr. Öğr. Üyesi Elif DEMİREL</i>	86
GAZİ ÜNİVERSİTESİ	86
<i>Prof. Dr. Metin GÜRÜ</i>	86
<i>Prof. Dr. Nuray OKTAR</i>	86
<i>Doç. Dr. Hüseyin ARBAĞ</i>	86
<i>Dr. Öğr. Üyesi Müjgan OKUR</i>	87
<i>Dr. Öğr. Üyesi Derya ÖZGÜR</i>	87
<i>Arş. Gör. Dr. Dilşad Dolunay ESLEK KOYUNCU</i>	87
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	87
<i>Doç. Dr. Rezan DEMİR-ÇAKAN</i>	87
<i>Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Enes ORUÇ</i>	87
<i>Dr. Öğr. Üyesi Murat Oluş ÖZBEK</i>	87
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ	87
<i>Prof. Dr. Süleyman ALİ TUNCEL</i>	87
<i>Prof. Dr. Nihal AYDOĞAN</i>	87
<i>Prof. Dr. Menemşe GÜMÜŞDERELİOĞLU</i>	87
<i>Dr. Öğr. Üyesi Fatoş Çiğdem KİP</i>	87
<i>Arş. Gör. Dr. Kadriye Özlem HAMALOĞLU</i>	87
<i>Dr. Öğr. Üyesi Gökçe Dicle KALAYCIOĞLU</i>	88
<i>Dr. Öğr. Üyesi Hande Günan YÜCEL</i>	88
İSTANBUL CERRAHPAŞA ÜNİVERSİTESİ	88
<i>Prof. Dr. Ali DURMUŞ</i>	88
<i>Prof. Dr. Hüseyin DELİGÖZ</i>	88
<i>Arş. Gör. Ayça ERGÜN</i>	88
<i>Prof. Dr. Mehmet Ali Faruk ÖKSÜZÖME</i>	88
<i>Prof. Dr. İsmail BOZ</i>	88
<i>Doç. Dr. Mehtap ŞAFAK BOROĞLU</i>	88
<i>Arş. Gör. Dr. Vedat SARIBOĞA</i>	88
<i>Arş. Gör. Dilara GÜÇTAŞ</i>	88
<i>Prof. Dr. Şah İsmail KIRBAŞLAR</i>	88
<i>Doç. Dr. Selin ŞAHİN SEVGİLİ</i>	88
<i>Arş. Gör. Ebru KURTULBAŞ ŞAHİN</i>	89
<i>Arş. Gör. Dr. Melisa LALİKOĞLU</i>	89
<i>Arş. Gör. İrem TOPRAKÇI YÜKSEL</i>	89
İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	89
<i>Prof. Dr. Hanzade AÇMA</i>	89
<i>Prof. Dr. Fatma Seniha GÜNER</i>	89
<i>Prof. Dr. Melkon TATLIER</i>	89
<i>Prof. Dr. Serdar YAMAN</i>	89
<i>Doç. Dr. Alper SARIOĞLAN</i>	89
İZMİR YÜKSEK TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ	89
<i>Dr. Öğr. Üyesi Ali Can KIZILKAYA</i>	89
<i>Prof. Dr. Sacide ALSOY ALTINKAYA</i>	89
<i>Prof. Dr. Selahattin YILMAZ</i>	89
<i>Ar. Gör. Gizem CİHANOĞLU</i>	90
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ	90
<i>Prof. Dr. Güralp ÖZKOÇ</i>	90
<i>Doç. Dr. Ayşe AYTAC</i>	90
<i>Doç. Dr. Bağdagül KARAAĞAÇ</i>	90
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	90
<i>Prof. Dr. Handan KAMIŞ</i>	90
MARMARA ÜNİVERSİTESİ	90
<i>Prof. Dr. Mehmet EROĞLU</i>	90
<i>Prof. Dr. Perviz SAYAN</i>	90

<i>Prof. Dr. Gökçen ÇİFTÇİOĞLU</i>	90
<i>Arş. Gör. Dr. Sevgi POLAT</i>	90
MERSİN ÜNİVERSİTESİ	90
<i>Doç. Dr. Rükân Genç ALTÜRK</i>	90
<i>Dr. Öğr. Üyesi İsmail Kutlugün AKBAY</i>	91
<i>Arş. Gör. Didem DEMİR</i>	91
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ	91
<i>Dr. Öğr. Üyesi Gediz UĞUZ</i>	91
ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	91
<i>Dr. Öğr. Üyesi İnci AYRANCI TANSIK</i>	91
<i>Prof. Dr. Göknur BAYRAM</i>	91
<i>Dr. Öğr. Üyesi Emre BÜKÜŞOĞLU</i>	91
<i>Doç. Dr. ÇerağDilek HACIHABİBOĞLU</i>	91
<i>Dr. Öğr. Üyesi Bahar İpek TORUN</i>	91
<i>Prof. Dr. Görken KÜLAH</i>	91
<i>Prof. Dr. Deniz ÜNER</i>	91
<i>Arş. Gör. Neslin DOĞAN</i>	91
<i>Arş. Gör. Ceren KOCAMAN</i>	92
OSMANİYE KORKUTATA ÜNİVERSİTESİ	92
<i>Doç. Dr. Feridun DEMİR</i>	92
<i>Doç. Dr. Hasan DEMİR</i>	92
<i>Dr. Öğr. Üyesi Eda AKGÜL</i>	92
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ	92
<i>Prof. Dr. Necip ATAR</i>	92
<i>Prof. Dr. Abdullah AKDOĞAN</i>	92
SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ	92
<i>Prof. Dr. Ayten ATEŞ</i>	92
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ	92
<i>Arş. Gör. Ali YALÇIN</i>	92
UŞAK ÜNİVERSİTESİ	93
<i>Arş. Gör. Emre KILIÇ</i>	93
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ	93
<i>Dr. Öğr. Üyesi Yaprak ÖZBAKIR</i>	93
YALOVA ÜNİVERSİTESİ	93
<i>Doç. Dr. Hatice Hande MERT</i>	93
<i>Dr. Öğr. Üyesi Hikmet OKKAY</i>	93
<i>Dr. Öğr. Üyesi Mehmet BUĞDAYCI</i>	93
<i>Dr. Öğr. Üyesi Oya İrmak CEBECİ ŞAHİN</i>	93
YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ	93
<i>Doç. Dr. Betül ÜNLÜSÜ</i>	93
<i>Doç. Dr. Tuğba DAVRAN CANDAN</i>	93
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	93
<i>Prof. Dr. İbrahim DOYMAZ</i>	93
<i>Doç. Dr. Emek DERUN</i>	93
<i>Doç. Dr. Nurcan TUĞRUL</i>	94
<i>Doç. Dr. Müge SARI YILMAZ</i>	94
<i>Öğr. Gör. Elif ÖZTÜRK ER</i>	94
<i>Prof. Dr. Belma ÖZBEK</i>	94
<i>Doç. Dr. Dilek KILIÇ APAR</i>	94
<i>Arş. Gör. Pelin YILMAZ ÇETİNER</i>	94
<i>Prof. Dr. Hasan SADIKOĞLU</i>	94
<i>Doç. Dr. Nil ACARLI</i>	94

ANKARA ÜNİVERSİTESİ**Doç. Dr. Berna TOPUZ**

1. Topuz B., Kurt T., Sol-gel control on mixed network silica membranes for gas separation, Separation and Purification Technology, vol. 255, 2021

Dr. Tuğba DEMİR ÇALIŞKAN

1. Demir Çalışkan T. Et Al., Perfluoropolyether-based oleophobic additives: Influence of molecular weight distribution on wettability of polyethylene terephthalate films, Journal of Fluorine Chemistry, 2021

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Ayşe BAYRAKÇEKEN YURTCAN**

1. A. Bayrakçeken Yurtcan, E. Daş Et Al., "Electrocatalytical Application of Platinum Nanoparticles Supported on Reduced Graphene Oxide in PEM Fuel Cell: Effect of Reducing Agents of Dimethylformamide or Hydrazine Hydrate on the Properties," Electroanalysis, pp.1-18, 2021
2. A. Bayrakçeken Yurtcan, D. Mladenović Et Al., "Tailoring metal-oxide-supported PtNi as bifunctional catalysts of superior activity and stability for unitised regenerative fuel cell applications," Electrochemistry Communications, vol.124, 2021
3. A. Bayrakçeken Yurtcan, M. Samancı Et Al., "Carbon aerogel and their polypyrrole composites used as capacitive materials," International Journal Of Energy Research, vol.45, no.2, pp.1729-1747, 2021.

Prof. Dr. Osman Nuri ATA

1. O. Ata, L. Dursun Et Al., "Bipolar Membrane Electrodialysis For Binary Salt Water Treatment: Valorization Of Type And Concentration Of Electrolytes," Industrial & Engineering Chemistry Research, Vol.60, No.5, pp.2003-2010, 2021.
2. O. Ata, N. Değermenci Et Al., "Ammonia removal by air stripping in a semi-batch jet loop reactor," JOURNAL OF INDUSTRIAL AND ENGINEERING CHEMISTRY, vol.18, no.1, pp.399-404, 2012.

Dr. Öğr. Üyesi Arzu KANCA

1. Kanca And O. N. Ata, "Industrial & Engineering Chemistry Research," Industrial & Engineering Chemistry Research, vol.60, pp.2003-2010, 2021

Doç. Dr. Özlem KORKUT

1. Ö. Korkut And M. E. Sağsöz, "Dose response of gluconic acid doped Fricke gels irradiated with X-rays," INTERNATIONAL ADVANCED RESEARCHES and ENGINEERING JOURNAL, vol.5, no.1, pp.47-52, 2021

Dr. Öğr. Üyesi Tuba Hatice DOĞAN

1. O. Bedir And T. H. DOĞAN, "Comparison of catalytic activities of Ca-based catalysts from waste in biodiesel production," Energy Sources Part A-Recovery Utilization And Environmental Effects, 2021

ATILIM ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Atilla CİHANER**

1. Cihaner, D. Çakal, A. Önal, Polyhedral oligomeric silsesquioxanes appended conjugated soluble polymers based on thieno[3,4-c]pyrrole-4,6-dione acceptor unit, Electrochimica Acta, 2021

Dr. Öğr. Üyesi Enver GÜLER

1. E. Altıok, E. Güler Et Al. , "Performance of Reverse Electrodialysis System for Salinity Gradient Energy Generation by Using a Commercial Ion Exchange Membrane Pair with Homogeneous Bulk Structure," Water , vol.13, no.814, pp.1-16, 2021

BEYKENT ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Şahika Sena BAYAZİT**

1. Civan Çavuşoğlu, F., Bayazit, Ş. S., Secula, M. S., & Cagnon, B. (2021). Magnetic Carbon Composites As Regenerable And Fully Recoverable Adsorbents Performance On The Removal Of Antidiabetic Agent Metformin Hydrochloride. Chemical Engineering Research And Design, 0-0.

Dr. Öğr. Üyesi Ferda CİVAN ÇAVUŞOĞLU

1. Civan Çavuşoğlu, F., Bayazit, Ş. S., Secula, M. S., & Cagnon, B. (2021). Magnetic Carbon Composites As Regenerable And Fully Recoverable Adsorbents Performance On The Removal Of Antidiabetic Agent Metformin Hydrochloride. Chemical Engineering Research And Design, 0-0.

BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ***Doç. Dr. Burak ALAKENT***

1. B. Alakent, Soft-sensor Soft-sensor design via task transferred just-in-time-learning coupled transductive moving window learner, Journal of Process Control, 2021
2. F.K. Oner, B. Alakent, S. Soyer-Uzun, Effect of Silane A-174 Modifications in the Structure, Chemistry, and Compressive Strength of PLA-HAP and PLA- β -TCP Biocomposites: Toward the Design of Polymer-Ceramic Implants with High Performance, ACS AppliedPolymerMaterials, 2021

Prof. Dr. Pemra DORUKER TURGUT

1. P. Doruker Turgut, S. Zhang, J.M. Krieger Et Al., ProDy 2.0: Increased Scale and Scope after 10 Years of Protein Dynamics Modelling with Python, Bioinformatics, 2021

Dr.Öğr.Üyesi Nazar İLERİ ERCAN

1. Ozbek O., Ulgen, K., Ileri N., The Toxicity of Polystyrene-Based Nanoparticles in Saccharomyces cerevisiae Is Associated with Nanoparticle Charge and Uptake Mechanism, Chemical Research in Toxicology, 2021 34. 10.1021/acs.chemrestox.0c00468
2. Gül G., Yildirim R., Ileri N., Cytotoxicity Analysis of Nanoparticles by Association Rule Mining, Environmental Science Nano,2021, 8. 10.1039/D0EN01240H
3. Gül G., Ileri N., Fullerene translocation through peroxidized lipid membranes, RSC Advances, 2021, 11. 7575-7586. 10.1039/d1ra00272d
4. Gül G., Ileri N., Influence of Fullerenes on Peroxidized Lipid Membranes, Biophysical Journal, 2021, 10.1016/j.bpj.2020.11.511.

Doç.Dr. Damla EROĞLU PALA

1. Kilic, D. Eroglu, Characterization of the Effect of Cell Design on Li- S Battery Resistance Using Electrochemical Impedance Spectroscopy, ChemElectroChem, 2021
2. H.M. Bilal, D. Eroglu, Assessment of Li-S Battery Performance as a Function of Electrolyte-to-Sulfur Ratio, Journal of The Electrochemical Society, 2021

Prof. Dr. Türkan HALİLOĞLU

1. S.E. Acuner, F. Sumbul, H. Torun, T. Haliloglu, Oncogenic mutations on Rac1 affect global intrinsic dynamics underlying GTP and PAK1 binding, BiophysicalJournal, 2021
2. J.F. Sayılğan, T. Haliloğlu, M. Gönen, Protein Dynamics analysis identifies candidate cancer driver genes and mutations in TCGA data, Proteins: Structure, Function, and Bioinformatics, 2021

Doç. Dr. Sezen SOYER UZUN

1. F.K. Oner, B. Alakent, S. Soyer-Uzun, Effect of Silane A-174 Modifications in the Structure, Chemistry, and Compressive Strength of PLA-HAP and PLA- β -TCP Biocomposites: Toward the Design of Polymer-Ceramic Implants with High Performance, ACS AppliedPolymerMaterials.

Doç. Dr. A. Kerem UĞUZ

1. S.C. Ozan, G. Labrosse, A.K. Uguz, A Model of Synovial Fluidwith a Hyaluronic Acid Source: A Numerical Challenge, Journal of Non-NewtonianFluidMechanics, 2021

Prof. Dr. Ramazan YILDIRIM

1. E. Can, A. Jalal, I.G. Zirhlioglu, A. Uzun, R. Yildirim, Predicting watersolubility in ionic liquids using machine learning towards design of hydro-philic/phobicionic liquids, Journal of Molecular Liquids, 2021
2. G. Gul, R. Yildirim, N. Ileri-Ercan, Cytotoxicity analysis of nanoparticles by association rulemining, Environmental Science: Nano, 2021

BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**Doç. Dr. Derya ÜNLÜ**

1. D. Ünlü, "Metal Organic Frameworks Loaded Polymeric Membranes in Pervaporative Desalination Applications: A Mini Review", Journal of Innovative Science and Engineering, vol. 5, no. 1, pp. 64-75, Jun. 2021, doi:10.38088/jise.782314

Prof. Dr. Hülya KOYUNCU

1. H. Koyuncu Et Al., A Novel Activated Carbon From Non Living Lichen Cetraria Islandica (L.) Ach, The Online Journal of Science and Technology, 2021

Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul ERKOÇ

1. E. Erkoç Et Al., Review on extraction of polyhydroxyalkanoates and astaxanthin from food and beverage processing wastewater, Journal of Water Process Engineering, 2021
2. E. Erkoç Et Al., Gas Flow Hydrodynamics in Vortex Mixers: Flow Visualizatio nand PIV Flow Field Characterization, Industrial & Engineering Chemistry Research, 2021

Dr. Öğr. Üyesi Halit Levent HOŞGÜN

1. Öztürk S., ErbekCömez E., Hoşgün H.L. Therheological, mechanical and aging properties of AEM/EPDM rubberblends. J RubberRes, 2021.

Arş. Gör. Mehtap ÖZEKMEKÇİ

1. Özekmekci M., Çopur M., Synthesis of CaCO₃ and trimethyl borate by reaction of ulexite and methanol in the presence of CO₂, Journal of CO₂ Utilization, 2020
2. Geçim G., Özekmekci M., Fellah M. F., Ga and Ge-Doped Graphene Structures: A DFT Study of Sensor Applications for Methanol, Computational and Theoretical Chemistry, 2020

Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul ERKOÇ

1. Geçim G., Dönmez S., Erkoç E., Calcium deficient hydroxyapatite by precipitation: Continuous process by vortex reactor and semi-batch synthesis, Ceramics International, 2021

Arş. Gör. Gözde GEÇİM

1. Geçim G., Aydın G., Tavşanoğlu G., Erkoç E., Kalemtaş A., Review on extraction of polyhydroxyalkanoates and astaxanthin from food and beverage processing wastewater, Journal of Water Process Engineering, 2021
2. Geçim G., Dönmez S., Erkoç E., Calcium deficient hydroxyapatite by precipitation: Continuous process by vortex reactor and semi-batch synthesis, Ceramics International, 2021
3. Geçim G, Erkoç E., Gas phase polymerization of ethylene towards UHMWPE , Turkish Journal Of Chemistry, 2020

Arş. Gör. Numan YÜKSEL

1. Yüksel N., Fellah M. F., Host-guest complex properties of calix[4]arene derivatives: A DFT study of adsorption and sensing of an anticancer drug, 5-Fluorouracil, Monatshefte Fur Chemie, 2021

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**Prof.Dr. Tijen ENNİL BEKTAŞ**

1. T. Ennil Bektaş, " Reduction dye in paint and construction chemicals wastewater by using microwave radiation method," Fresenius Environmental Bulletin, vol.30, pp.4004-4008, 2021
2. T. Ennil Bektaş, "Boron Rejection from Aqueous Solution and Waste water by Direct Contact Membrane Distillation, Environmental Research and Technology", vol.4, no.1, pp.73-82, 2021
3. T. Ennil Bektaş, "Effectiveness of Fly Ash in Boron Removal from Tuzla (Çanakkale) Geothermal Fluid," Environmental Research and Technology, vol.4, no.1, pp.102-107, 2021.

ÇANKIRI KARATEKİN**Arş. Gör. Özge BİLDİ CERAN**

1. B. Şimşek, S. Doruk, Ö. BildiCeran, and T. Uygunoğlu, Taguchi based Principal Component Analysis of the Dispersed Graphene Oxide Decorated with Sodium Dodecyl Sulfate Cementitious Composites Associating to Hydrophobic Interaction, Journal of BuildingEngineering, pp. 0–0, Jan. 2021.

Dr. Öğr. Üyesi Zehra ÖZBAŞ

1. Özbaş Z. Et Al, Aloe Vera-Based Antibacterial Porous Sponges For Wound Dressing Applications, Journal Of PorousMaterials, 2021
2. Özbaş Z. Et Al, Advancements And Future Directions In The Antibacterial Wound Dressings – A Review, Journal Of Biomedical Materials Research Part B-Applied Biomaterials, 2021

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Deniz YILDIRIM**

1. D. Yıldırım, A. Toprak Et Al., " Stabilization of multimeric nitrilase via different immobilization techniques for hydrolysis of acrylonitrile to acrylic acid", Vol.39, No.3, Pp.221-231, 2021
2. D. Yıldırım, A. Tülek Et Al., "Highly-Stable Madurella Mycetomatis Laccase İmmobilized İn Silica-Coated Zif-8 Nanocomposites For Environmentally Friendly Cotton Bleaching Process," Colloids And Surfaces B-Biointerfaces, Vol.202, Pp.111672, 2021
3. D. Yıldırım, M. Arslan Et Al., "Chemical And Biological Characteristics Of Propolis From Apis Mellifera Caucasica From The Ardahan And Erzurum Provinces Of Turkey: A ComparativeStudy,"Arhiv za higijenu rada i toksikologiju", Vol.72, No.1, Pp.53-69, 2021

Dr.Öğr.Üyesi Ebru ERÜNAL

1. E. Erünal, "Estimation Of TheNumber Of Active Sites Through Kinetic Analysis On Mwcnt-SupportedNanocatalysts," International Journal Of Chemical Kinetics, 2021

EGE ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Nalan KABAY**

1. N. Kabay, E. Altıok Et Al., "Performance Of Reverse Electrodialysis System For Salinity Gradient Energy Generation By Using A Commercial Ion Exchange Membrane Pair With Homogeneous Bulk Structure", Water, Vol.13, No.814, Pp.1-16, 2021
2. N. Kabay, P. Cyganowski Et Al. , "Surface-Activated Chelating Resins Containing N-Methyl-D-Glucamine Functional Groups For Desalination Of Geothermal Water Aimed For Removal Of Boron And Arsenic," Solvent Extraction And Ion Exchange , 2021
3. N. Kabay, Y. A. Jarma Et Al., "Assessment Of Different Nanofiltration And Reverse Osmosis Membranes For Simultaneous Removal Of Arsenic And Boron From Spent Geothermal Water,"Journal Of Hazardous Materials, Vol.405, Pp.124129, 2021

Doç. Dr. Gülin AYTİMUR ERSÖZ

1. G. Aytimur Ersöz, O. Bulca Et Al., "Performance investigation of the hybrid methods of adsorption or catalytic wet air oxidation subsequent to electrocoagulation in treatment of real textile waste water and kinetic modelling, "Journal Of Water Process Engineering", vol.40, 2021
2. G. Aytimur Ersöz, M. Bayrakdar Et Al., "Efficient treatment for textile waste watert hrough sequential photo Fenton-like oxidation and adsorption processes for reuse in irrigation," Ceramics International, vol.47, no.7, pp.9679-9690, 2021

Doç. Dr. Serdal TEMEL

1. S. Temel, E. Baday Yıldız Et Al., " Scrutinizing innovation performance of family firms in efficiency-driven environment, vol.129, pp.260-270, 2021

Dr. Öğr. Üyesi Nilay GİZLİ

1. N. Gizli, S. S. Cok Et Al., "Lightweight and highly hydrophobic silica aerogels dried in ambient pressure for an efficient oil/organic solvent adsorption.,"Journal Of Hazardous Materials, vol.408, 2021

Arş. Gör. Dr. Burcu PALAS

1. B. Palas, O. Bulca Et Al., " Performance investigation of the hybrid methods of adsorption or catalytic wet air oxidation subsequent to electrocoagulation in treatment of real textile wastewater and kinetic modelling,"Journal Of Water Process Engineering, vol.40, 2021

Arş. Gör. Merve Deniz KÖSE

1. B. Palas, M. D. Köse Et Al., "Antioxidant, Antimicrobial, and Cytotoxic Activities of Condensate from Rf-Vacuum Timber Drying Process in the Forestry Industry," Waste And Biomass Valorization, 2021

ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ**Prof.Dr. İlknur DEMİRAL**

1. İ. Demiral Et Al., "Enrichment of the Surface Functional Groups of Activated Carbon by Modification Method," Surfaces and Interfaces, vol.22, 2021

Arş. Gör. Canan ŞAMDAN

1. C. Şamdan, İ. Demiral Et Al., "Enrichment of the Surface Functional Groups of Activated Carbon by Modification Method," Surfaces and Interfaces, vol.22, 2021

Arş. Gör. Dr. Uğur MORALI

1. U. Moralı, "Investigation of Simultaneous Influences of Significant Charging Factors on Lithium-Ion Batteries and Identifying Interaction Effects," Energy Technology, pp.1-13, 2021

Doç. Dr. İlker KIPÇAK

1. İ. Kıpçak and E. Kurtaran Ersal, "Catalytic Wet Peroxide Oxidation of a Real Textile AzodyecibacronredP-4b over Al/Fe Pillared Bentonite Catalysts: Kinetic and Thermodynamic Studies," Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis, vol.132, no.2, pp.1003-1023, 2021

Prof. Dr. Hakan DEMİRAL

1. H. Demiral, İ. Demiral Et Al., "Enrichment of the Surface Functional Groups of Activated Carbon by Modification Method," Surfaces and Interfaces, vol.22, 2021

ESKİŞEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Berrin BOZAN**

1. D Berikten, EZ Hosgun, B Bozan, M Kivanc, Improving lipid production capacity of new natural oleaginous yeast: Pichia acetoxyphilus firstly, Biomass Conversion and Biorefinery, 2021
2. D Berikten, EZ Hoşgün, AG Otuzbiroğlu, B Bozan, M Kivanc, Lipid Production from Crude Glycerol by Newly Isolated Oleaginous Yeasts: Strain Selection, Molecular Identification and Fatty Acid Analysis, Waste and Biomass Valorization, 2021

Dr. Öğr. Üyesi Emir Zafer HOŞGÜN

1. Berikte D., Hoşgün E.Z., Gökdağ Otuzbiroğlu, A. et al. Lipid Production from Crude Glycerol by Newly Isolated Oleaginous Yeasts: Strain Selection, Molecular Identification and Fatty Acid Analysis. Waste Biomass Valor (2021).

Prof. Dr. Nezihe AYAS

1. TK Kanatlı, N Ayas, Simulating the steam reforming of sunflower meal in Aspen Plus, International Journal of Hydrogen Energy, 2021
2. PM Varol, A Çakan, B Kiren, N Ayas, Microwave-assisted catalytic transesterification of soy bean oil using KOH/ γ -Al₂O₃, Biomass Conversion and Biorefinery, 2021

Dr. Öğr. Üyesi Elif DEMİREL

1. Mert E B., Dadashov S, Demirel E, Suvacı E, Effect of polymer type on the characteristics of ZnO embedded nanocomposite membranes, Desalination and Water Treatment, vol 159, 2021

GAZİ ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Metin GÜRÜ**

1. Gürü M., Sözen A., Çiftçi E., Investigation of the effects of base fluid type of the nano fluid on heat pipe performance, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part A: Journal of Power and Energy, vol 1, 2021

Prof. Dr. Nuray OKTAR

1. Oktar N., Arbağ H., Doğu G., Comparison of micro wave and conventionally heated reactor performances in catalytic dehydrogenation of ethane, International Journal of Hydrogen Energy, vol 7, 2021

Doç. Dr. Hüseyin ARBAĞ

1. H. Arbağ, B. Eryildirim Et Al., "Comparison Of Microwave And Conventionally Heated Reactor Performances In Catalytic Dehydrogenation Of Ethane," International Journal Of Hydrogen Energy, vol.46, No.7, Pp.5296-5310, 2021

Dr.Öğr.Üyesi Müjgan OKUR

1. D. D. E. Koyuncu And M. Okur, "Removal Of Av 90 Dye Using Ordered Mesoporous Carbon Materials Prepared Via Nanocasting Of Kıt-6: Adsorption Isotherms, Kinetics and Thermodynamic Analysis," Separation And Purification Technology, vol.257, 2021

Dr.Öğr.Üyesi Derya ÖZGÜR

1. D. Özgür, "Green Synthesis Of Highly Dispersed Ag Nanoparticles On Polydopamine-Functionalized Graphene Oxide and Their High Catalytic Reduction Reaction," Micro porous and Mesoporous Materials, vol.314, 2021

Arş.Gör.Dr. Dilşad Dolunay ESLEK KOYUNCU

1. D. D. Eslek Koyuncu, "Investigation Of The Effect of Micro wave Heated Reactor on Ethane Dehydrogenation Over Kıt-6 Supported Catalysts," Reaction Kinetics Mechanism and Catalysis, 2021
2. D. D. Eslek Koyuncu, "Mesoporous Kıt-6 Supported Cr and Co-Based Catalysts for Microwave-Assisted Non-Oxidative Ethane Dehydrogenation," International Journal of Chemical Reactor Engineering , 2021

GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**Doç. Dr. Rezan DEMİR-ÇAKAN**

1. Çakan R., Poly(Ortho-Phenylenediamine) Over laid fibrous Carbon Network Sexhibiting Synergistic Effect for Enhanced Performance in Hybrid Microenergy Storage Devices, Journal of Materials Chemistry A, 2021

Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Enes ORUÇ

1. Oruc M., Holographic Cell Stiffness Mapping Using Acoustic Stimulation, arXiv preprint arXiv:2102.07480, 2021

Dr. Öğr. Üyesi Murat Oluş ÖZBEK

1. Özbek M., Theoretical Investigation Of Coverage Effects Of CO Adsorption On Cu(100) Surface, Sakarya University Journal of Science, vol 2, 2021

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**Prof.Dr. Süleyman ALİ TUNCEL**

1. S. A. Tuncer, K. Ö. Hamaloğlu Et Al. , "Monodisperse-Porous Cerium Oxide Microspheres Carrying İridium Oxide Nanoparticles As A Heterogeneous Catalyst For Water Oxidation," Applied Surface Science , Vol.547, 2021
2. S. A. Tuncer, K. Ö. Hamaloğlu Et Al. , "Monodisperse-Porous Cerium Oxide Microspheres As A New Support With Appreciable Catalytic Activity For A Composite Catalyst İn Benzyl Alcohol Oxidation," New Journal Of Chemistry , vol.45, no.4, pp.2019-2029, 2021

Prof.Dr. Nihal AYDOĞAN

1. G. D. Kalaycıoğlu and N. Aydoğan, "Fluorocarbon/ Hydrocarbon Hybrid Surfactant Decorated Gold Nanoparticles And Their İnteraction With Model Cell Membranes," Journal Of Molecular Liquids, Vol.326, 2021

Prof.Dr. Menemşe GÜMÜŞDERELİOĞLU

1. M. Gümüşderelioğlu, A. Tatlıdilli Et Al., "Effects Of Carbon Fiber Type And Resin Ratio On Thermal And Mechanical Lifetime Of Polyetherimide Composites," Polymer Composites, 2021
2. M. Gümüşderelioğlu, H. Jarrar Et Al. , "Effect Of Melatonin/Bmp-2 Co-Delivery Scaffolds On The Osteoclast Activity," Journal Of Materials Science-Materials İn Medicine , Vol.32, No.4, 2021

Dr.Öğr.Üyesi Fatoş Çiğdem KİP

1. C. Kip Et Al. , "Highly Porous, Molecularly Imprinted Core-Shell Type Boronate Affinity Sorbent With A Large Surface Area For Enrichment And Detection Of Sialic Acid Isomers," Journal Of Inorganic And Organometallic Polymers And Materials , 2021
2. C. Kip, K. Ö. Hamaloğlu Et Al. , "Monodisperse-Porous cerium oxide microspheres As A New Support With Appreciable Catalytic Activity For A Composite Catalyst İn Benzyl Alcohol Oxidation," New Journal Of Chemistry , vol.45, no.4, pp.2019-2029, 2021

Arş.Gör.Dr. Kadriye Özlem HAMALOĞLU

1. K. Ö. Hamaloğlu Et Al. , "Monodisperse-Porous Cerium Oxide Microspheres As A New Support With Appreciable Catalytic Activity For A Composite Catalyst İn Benzyl Alcohol Oxidation," New Journal Of Chemistry , vol.45, no.4, pp.2019-2029, 2021
2. K. Ö. Hamaloğlu, C. Kip Et Al. , "highly porous, molecularly imprinted core-shell type boronate affinity sorbent with a large surface area for enrichment and detection of sialic acid isomers," Journal Of Inorganic And Organometallic Polymers And Materials, 2021
3. K. Ö. Hamaloğlu Et Al., "Mono disperse-porous cerium oxide microspheres carry in giridium oxide nanoparticles as a heterogeneous catalyst for water oxidation," Applied Surface Science, Vol.547, 2021

Dr.Öğr.Üyesi Gökçe Dicle KALAYCIOĞLU

1. G. D. Kalaycıoğlu Et Al., "Ph-Sensitive Polymeric Poly (Epsilon-Caprolactone) Core- Chitosan/Alginate Shell Particle System For Oral Insulin Delivery," Chemistry select, vol.6, no.4, pp.695-704, 2021
2. G. D. Kalaycıoğlu And N. Aydoğan, "Fluorocarbon/ hydrocarbon hybrid surfactant decorated old nanoparticles and the irinteraction with model cell membranes," Journal Of Molecular Liquids, vol.326, 2021

Dr.Öğr.Üyesi Hande Günan YÜCEL

1. H. Günan Yücel Et Al., "Lithium (I) bio for tifieddunaliella salina as a potential functional nutrition supplement," Algal Research-Biomass Biofuels And Bioproducts, vol.56, pp.102257, 2021
2. H. Günan Yücel Et Al., "Novel application of isolated Micrococcusluteus and Bacillus pumilus for Li+ ion bio sorption: a comparativestudy," Preparative Biochemistry and Biotechnology, vol.52, pp.1872029, 2021

İSTANBUL CERRAHPAŞA ÜNİVERSİTESİ**Prof.Dr. Ali DURMUŞ**

1. Durmuş, D.S. Sarul Et Al., "Preparation And Characterization Of Pla/Pbat/Cnc Blend Nanocomposites," Colloid And Polymer Science, 2021

Prof.Dr. Hüseyin DELİGÖZ

1. H. Deligöz, E. Temizkan Et Al., "Preparation, Characterization, And influence of Polyurea Coatings on Their Layered Composite Materials Based On Flexible Rebonded Polyurethane," Polymer Engineering and Science, 2021

Arş.Gör. Ayça ERGÜN

1. Ergün, E. Temizkan Et Al. , "Preparation, Characterization, And İnfluence Of Polyurea Coatings On Their Layered Composite Materials Based On Flexible Rebonded Polyurethane," Polymer Engineering And Science , 2021

Prof.Dr. Mehmet Ali Faruk ÖKSÜZÖME

1. F. Öksüzöme, D. Güçtaş Et Al., "Preparation Of Sm0.2ce0.8o1.9 Electrolytes Via The Chitosan Templating Method And İnvestigation Of Th eSintering Behavior," Journal Of Asian Ceramic Societies, 2021

Prof.Dr. İsmail BOZ

1. İ. Boz, M. Şafak Boroğlu Et Al. , "Effect Of New Metal-Organic Framework (Zeolitic Imidazolate Framework [Zif-12]) İn Mixed Matrix Membranes On Structure, Morphology, And Gas Separation Properties," Journal Of Polymer Engineering , Vol.41, No.4, Pp.259-270, 2021

Doç.Dr. Mehtap ŞAFAK BOROĞLU

1. M. Şafak Boroğlu Et Al. , "Effect Of New Metal-Organic Framework (Zeolitic Imidazolate Framework [Zif-12]) in Mixed Matrix Membranes On Structure, Morphology, And Gas Separation Properties," Journal Of Polymer Engineering , Vol.41, No.4, Pp.259-270, 2021

Arş.Gör.Dr. Vedat SARIBOĞA

1. V. Sariboğa, D. Güçtaş Et Al. , "Preparation Of Sm0.2ce0.8o1.9 Electrolytes Via The Chitosan Templating Method And İnvestigation Of The Sintering Behavior," Journal Of Asian Ceramic Societies , 2021

Arş.Gör. Dilara GÜÇTAŞ

1. D. Güçtaş Et Al. , "Preparation Of Sm0.2ce0.8o1.9 Electrolytes Via The Chitosan Templating Method And Investigation Of The Sintering Behavior," Journal Of Asian Ceramic Societies , 2021

Prof.Dr. Şah İsmail KIRBAŞLAR

1. Ş. İ. Kırbaşlar, C. Poyraz Et Al. , "Valorization Of Citrus Unshiu Biowastes To Value-Added Products: An Optimization Of Ultrasound-Assisted Extraction Method Using Response Surface Methodology And Particle Swarm Optimization," Biomass Conversion And Biorefinery , 2021

Doç.Dr. Selin ŞAHİN SEVGİLİ

1. S. Sahin Et Al. , "Determination Of Lipid Oxidation İn Sunflower Oil Treated With Several Additives," Biomass Conversion And Biorefinery , 2021
2. S. Sahin,C. Poyraz Et Al. , "Valorization Of CitrusUnshiu Biowastes To Value-Added Products: An Optimization Of Ultrasound-Assisted Extraction Method Using Response Surface Methodology And Particle Swarm Optimization," Biomass Conversion And Biorefinery , 2021
3. S. Sahin, R. Albarri Et Al. , "Estimation Of Diffusion And Mass Transfer Coefficients For The Microwave-Assisted Extraction Of Bioactive Substances From Moringa Oleifera Leaves," Biomass Conversion And Biorefinery , 2021

Arş.Gör. Ebru KURTULBAŞ ŞAHİN

1. E. KurtulbaşŞahin, S. Şahin Sevgili Et Al. , "Enhanced Extraction Of High Added-Value Products From Hibiscus Sabdariffa Using Automatic Solvent Extractor: Kinetics And Modeling,," Sustainable Chemistry And Pharmacy , Vol.1, Pp.1-10, 2020
2. E. Kurtulbaş Şahin, S. Sahin Et Al. , "Determination Of Lipid Oxidation In Sun flower Oil Treated With Several Additives," Biomass Conversion And Biorefinery , 2021
3. E. Kurtulbaş Şahin, R. Albarri Et Al. , "Estimation Of Diffusion And Mass Transfer Coefficients For The Microwave-Assisted Extraction Of Bioactive Substances From Moringa Oleifera Leaves," Biomass Conversion And Biorefinery , 2021

Arş.Gör.Dr. Melisa LALİKOĞLU

1. M. Lalikoğlu, K. Doldolova Et Al. , "Optimization And Modeling Of Microwave-Assisted Extraction Of Curcumin And Antioxidant Compounds From Turmeric By Using Natural Deep Eutectic Solvents," Food Chemistry , Vol.353, Pp.1-11, 2021

Arş.Gör. İrem TOPRAKÇI YÜKSEL

1. İ. Toprakçı Yüksel, S. Sahin Et Al. , "Determination Of Lipid Oxidation in Sunflower Oil Treated With Several Additives," Biomass Conversion And Biorefinery , 2021
2. R. Albarri Et Al., "Estimation Of Diffusion And Mass Transfer Coefficients For The Microwave-Assisted Extraction Of Bioactive Substances From Moringa Oleifera Leaves," Biomass Conversion And Biorefinery, 2021

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Hanzade AÇMA**

1. M. Sözer, H.Haykiri-Acma, S. Yaman, Prediction of Calorific Value of Coalby Multi Linear Regression and Analysis of Variance, Journal of Energy Resources Technology, 2021

Prof. Dr. Fatma Seniha GÜNER

1. F. Seniha Güner, Y. Yeniurt, S. Kilic, ÖZ Güner-Yılmaz, S. Bozoğlu, M. Meran, E. Baysak, Fmoc-PEG Coated Single-Wall Carbon Nanotube Carriers by Non-Covalent Functionalization: An Experimental and Molecular Dynamics Study, Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 2021
2. F. Gulmez, A. Yercan, B. Kocaaga, FS. Guner, pH-sensitive castor oil/PEG-based polyurethane films for drug delivery, Journal of Drug Delivery Science and Technology, 2021
3. S. Rodoplu, BE. Celik, B. Kocaaga, C. Ozturk, S. Batirel, D. Turan, FS. Guner, Dual effect of procaine-loaded pectin hydrogels: pain management and in vitro wound healing, Polymer Bulletin, 2021

Prof. Dr. Melkon TATLIER

1. T. Maraş, EY. Nerat, A. Erdem, M. Tatlier, Preparation of zeolite coatings by induction heating of the substrate, Journal of Sol-Gel Science and Technology, 2021

Prof. Dr. Serdar YAMAN

1. M. Sözer, H. Haykiri-Acma, S. Yaman, Prediction of Calorific Value of Coal by Multi Linear Regression and Analysis of Variance, Journal of Energy Resources Technology, 2021

Doç. Dr. Alper SARIOĞLAN

1. Sarioğlu, M. Tuptup, N. Kayaman-Apohan, Ş. Özkara-Sarioğlu, E. Ünveren, Ö. Ataç, Poly(2,6-diphenyl-p-phenylene oxide) supported iron catalysts for the synthesis of lower olefins via Fischer-Tropsch reaction, Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis, vol 2, 2021

İZMİR YÜKSEK TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ**Dr. Öğr. Üyesi Ali Can KIZILKAYA**

1. K. Jeske, AC. Kizilkaya, I. López-Luque, N. Pfänder, M. Bartsch, Design of Cobalt Fischer-Tropsch Catalysts for the Combined Production of Liquid Fuels and Olefin Chemicals from Hydrogen-Rich Syngas, ACS Catalysis, 2021

Prof. Dr. Sacide ALSOY ALTINKAYA

1. A. Metecan, A. Cihanoğlu, SA. Altinkaya, A positively charged loose nanofiltration membrane fabricated through complexing of alginate and polyethylenimine with metal ions on the polyamideimide support for dye desalination, Chemical Engineering Journal, Volume 416, 2021

Prof. Dr. Selahattin YILMAZ

1. VN. Mutlu, S. Yılmaz, Synthesis of butylglucoside over sulphated Zr-SBA-15 and tungstic phosphoric acid incorporated SBA-15 catalysts, Catalysis Today, 2021

Ar. Gör. Gizem CİHANOĞLU

1. G Cihanoğlu, Ö Ebil, Robust Fluorinated Siloxane Copolymers Via Initiated Chemical Vapor Deposition Or Corrosion Protection, Journal Of Materials Science, 2021

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Güralp ÖZKOÇ**

1. Dandan Doğanç M., Caner D., Doğanç E., Özkoç G., (2021). Effects Of Hetero-Armed Star-Shaped Pcl-Pla Polymers With Poss Core On Thermal, Mechanical, And Morphological Properties Of Pla. Journal Of Applied Polymer Science, 2021

Doç. Dr. Ayşe AYTAÇ

1. Hazer, S., & Aytaç, A., The Influence Of Various/Different Ratios Synthetic Fiber Mixture On The Mechanical, Thermal, Morphological And Flammability Properties Of Poly(LacticAcid)/Polycarbonate Blend. Journal Of Composite Materials , Vol.55, No.8, 1027-1038, 2021

Doç. Dr. Bağdagül KARAAĞAÇ

1. Unugul T., Karaağaç B., Vulcanization Of Chlorinated Polyethylene / Chloroprene Rubber Compounds At Lower Temperatures In The Presence Of Reactive Silanes. Journal Of Applied Polymer Science, 2021

KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Handan KAMIŞ**

1. Akgül, E., Üzdürmez, A. F., Kamaş, H., Kılıç, E., & Demir, M. (2021). Electrochemical Preparation Of Donor Acceptor Type Conjugated Polymer Films Effect Of Substitute Units On Electrochromic Performance. Optical Materials, 111(1), 110635-0.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Mehmet EROĞLU**

1. Mutlu, E. C. , Bahadori, F., Bostan, M. S. , Sarilmiser, H. K. , Toksoyoner, E., & Eroğlu, M. S. , (2021). Halomonas Levan-Coated Phospholipid Based Nano-Carrier For Active Targeting Of A549 Lung Cancer Cells. European Polymer Journal , Vol.144.
2. Kaya, G., Kışkan, B., Isci, R., Eroğlu, M. S. , Öztürk, T., & Yağcı, Y., (2021). Surface Modification Of Polybenzoxazines By Electrochemical Hydroquinone-Quinone Switch. European Polymer Journal , Vol.142.

Prof. Dr. Perviz SAYAN

1. Polat, S., & Sayan, P., (2021). Effect of Apium graveolens extract on the surface morphology and characteristics of calcium pyrophosphate crystals. Journal Of Crystal Growth , vol.562, 126083.

Prof. Dr. Gökçen ÇİFTÇİOĞLU

1. Çiftçioğlu, G. A. , Kadırgan, M. A. N. , & Eşiyok, A., (2021). Determining The Safety Culture In A Gun Factory In Turkey: A Fuzzy Approach. Journal Of Intelligent&Fuzzy Systems , 1-11.

Arş. Gör. Dr. Sevgi POLAT

1. Polat, S., & Sayan, P., (2021). Effect of Apium graveolens extract on the surface morphology and characteristics of calcium pyrophosphate crystals. Journal Of Crystal Growth , vol.562, 126083.
2. Polat, S., Özalp-Şendur, T. N. , & Sayan, P., (2021). Effects of Tryptophan on the Polymorphic Transformation of Calcium Carbonate: Central Composite Design, Characterization, Kinetics, and Thermodynamics. Acta Chimica Slovenica , vol.68, no.68, 1-12.

MERSİN ÜNİVERSİTESİ**Doç.Dr. Rükan Genç ALTÜRK**

1. Yakubogullari N., Coven F., Cebi N., Coven F., Coven, N., Genc R., Bedir, E. Nalbantsoy A., Evaluation Of Adjuvant Activity Of Astragaloside V_{II} and Its Combination With Different Immunostimulating Agents In Newcastle DiseaseVaccine, Biologicals, 2021
2. Duman, A., Çolak, S., Alaş, M., Er, Ö., Tuncel, A., Öztürk, İ., Yurt, F., Genç, R., Ocakoğlu, K., EnhancedBacterialUptake Of 131_I -Labeled Antimicrobial Imidazolium Bromide Salts Using Fluorescent Carbon Nanodots, Materials Today Communications, 2021

Dr. Öğr. Üyesi İsmail Kutlugün AKBAY

1. Uzun, H., Güngör, A., Akbay, İ., Özdemir, T., Facile And Fast Photo-Polymerization Of N-Vinyl Caprolactam Via Uv-C Irradiation, *PolymerKorea*, 2021
2. Yılmaz, S., Akbay, İ., Özdemir, T., A Metal-Ceramic-Rubber Composite For Hybrid Gamma And Neutron Radiation Shielding. *Radiation Physics And Chemistry*, 2021

Arş.Gör. Didem DEMİR

1. E. Yıkar, D. Demir, N. Bölgen, Electrospinning of Gelatin Nanofibers: Effect of gelatin concentration on chemical, morphological and degradation characteristics, *Turkish Journal of Engineering*, 2021
2. M. Saleh, D. Demir Et Al., Fabrication of basalt embedded composite fiber membrane using electrospinning method and response surface methodology, *Journal of Applied Polymer Science*, 2021
3. D. Demir, S. Ceylan Et Al., Extraction of pectin from albedo of lemon peels for preparation of tissue engineering scaffolds, *Polymer Bulletin*, 2021
4. F. Öfkeli, D. Demir, N. Bölgen, Biomimetic mineralization of chitosan/gelatin cryogels and in vivo biocompatibility assessments for bone tissue engineering, *Journal of Applied Polymer Science*, 2021

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ**Dr. Öğr. Üyesi Gediz UĞUZ**

1. K. Gültekin, G. Uğuz, A. Özel Improvements of the structural, thermal, and mechanical properties of structural adhesive with functionalized boron nitride nanoparticles, *Journal of Applied Polymers*, 1 / 2021 aoui, C Baydere, F Akman, F El Kalai, L Mahi, N Dege, Y Topcu, K Karrouchi, N Benchat, "Synthesis, X-ray crystallography, vibrational spectroscopy, thermal and DFT studies of (E)-6-(4-methylstyryl)-4,5-dihydropyridazin-3(2H)-one", *Journal of Molecular Structure* 1225, 129180, 2021

ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**Dr. Öğr. Üyesi İnci AYRANCI TANSIK**

1. İ. AyrancıTansik And S. M. Kresta, "Turbulence damping above the cloud height in suspensions of concentrated slurries in stirred tanks," *Aiche Journal* , 2021

Prof. Dr. Göknur BAYRAM

1. B. Erkmen And G. BAYRAM, "Improvement in mechanical, electrical, and shape memory properties of the polystyrene-based carbon fiber-reinforced polymer composites containing carbon nanotubes," *Journal Of Applied Polymer Science* , vol.138, no.23, 2021
2. G. BAYRAM, M. ÖzkutluDemirel Et Al., "Controlling the foam morphology of supercritical CO₂-processed poly(methyl methacrylate) with CO₂-philic hybrid nanoparticles," *Journal Of Applied Polymer Science* , 2021

Dr. Öğr. Üyesi Emre BÜKÜŞOĞLU

1. E. Büküşoğlu, A. Karausta Et Al., "Controlling the shapes and internal complexity of the polymeric particles using liquid crystal-templates confined into microwells," *Journal Of Molecular Liquids* , vol.324, 2021

Doç. Dr. ÇerağDilek HACIHABİBOĞLU

1. Ç. D. Hacıhabiboğlu, M. ÖzkutluDemirel Et Al., "Controlling the foam morphology of supercritical CO₂-processed poly(methyl methacrylate) with CO₂-philic hybrid nanoparticles," *Journal Of Applied Polymer Science* , 2021

Dr. Öğr. Üyesi Bahar İpek TORUN

1. O. Memioğlu And B. İpek Torun, "A potential catalyst for continuous methane partial oxidation to methanol using N₂O: Cu-SSZ-39," *Chemical Communications*, vol.57, no.11, pp.1364-1367, 2021

Prof. Dr. Görken KÜLAH

1. G. Külah, N. Doğan Et Al., "Gas velocity distribution in conical spouted beds with high-density particles," *Canadian Journal Of Chemical Engineering* , 2021

Prof. Dr. Deniz ÜNER

1. D. Üner, E. Mete Et Al., "Elucidating the Barriers on Direct Water Splitting: Key Role of Oxygen Vacancy Density and Coordination over PbTiO₃ and TiO₂," *Journal Of Physical Chemistry C* , vol.125, no.3, pp.1874-1880, 2021

Arş. Gör. Neslin DOĞAN

1. N. Doğan Et Al., "Gas velocity distribution in conical spouted beds with high-density particles," *Canadian Journal Of Chemical Engineering* , 2021

Arş. Gör. Ceren KOCAMAN

1. C. Kocaman, Karausta Et Al., "Controlling the shapes and internal complexity of the polymeric particles using liquid crystal-templates confined into microwells," Journal Of Molecular Liquids , vol.324, 2021

OSMANİYE KORKUTATA ÜNİVERSİTESİ**Doç. Dr. Feridun DEMİR**

1. F Demir, Effect of aluminum reinforcement on the structural, physico chemical, and electrochemical properties of polyaniline-derived polymer/aluminum composites by in situ polymerization, Electrochimica Acta,2021

Doç. Dr. Hasan DEMİR

1. GG Ilis, H Demir, An Experimental Study with Condenser Embedded Adsorber of an Adsorption Chiller, Journal of Fluid Flow, 2021
2. H Demir, SK Sharma, Green chemistry and water remediation: bibliometric study and research applications, Green Chemistry and Water Remediation: Research and Applications,2021
3. B Kvasoğulları, E Cihan, H Demir, Energy and Exergy Analyses of a Refrigerant Pump Integrated Dual-Ejector Refrigeration (DER) System, Arabian Journal for Science and Engineering, 2021
4. GG Ilis, H Demir, BB Saha, Innovative Approach in Adsorption Chiller: Combination of Condenser-Adsorber for Improving Performance, Applied Thermal Engineering, 2021

Dr. Öğr. Üyesi Eda AKGÜL

1. ET Akgul, AF Üzdürmez, H Kamış, E Kılıç, M Demir, Electrochemical preparation of donor-acceptor type conjugated polymer films: Effect of substituteunits on electro chromic performance, Optical Materials,2021

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Necip ATAR**

1. Karimi-Maleh H., Lütfi Yola M., Atar N., Orooji Y., Karimi F., Senthil Kumar P, Rouhi J., BaghayeriM.,A novel detection method for organo phosphorus in sesticidefenamiphos: Molecularly imprinted electro chemical sensor based on core-shell Co3O4@MOF-74 nanocomposite, Journal of Colloidand Interface Science, Volume 592, 2021, Pages 174-185, ISSN 0021-9797, <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2021.02.066>.
2. Yola, M.L., Atar, N. Novel voltammetric tumor necrosis factor-alpha (TNF- α) immunosensor based on gold nanoparticles involved in thiol-functionalized multi-walled carbon nanotubes and bimetallic Ni/Cu-MOFs. Anal Bioanal Chem 413, 2481–2492 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00216-021-03203-z>
3. Karaman C., Karaman O., Atar N., Lütfi Yola M, Tailoring of cobalt phosphideanchored nitrogen and sulfurco-doped three dimensional graphene hybrid: Boosted electrocatalytic performance towards hydrogen evolution reaction, Electrochimica Acta, Volume 380, 2021, 138262, ISSN 0013-4686, <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2021.138262>.
4. Atar N., Lütfi Yola M., A novel QCM immune sensor development based on gold nanoparticles functionalized sulfur-doped graphene quantum dotand h-ZnS-CdS NC for Interleukin-6 detection, Analytica Chimica Acta, Volume 1148, 2021, 338202, ISSN 0003-2670, <https://doi.org/10.1016/j.aca.2021.338202>.
5. Lütfi Yola M., Atar N., Özcan N., A novel electrochemical lung cancer biomarker cytokeatin 19 fragment antigen 21-1 immunosensor based on Si3N4/MoS2 incorporated MWCNTs and core-shell type magnetic nanoparticles, Royal Society of Chemistry, Nanoscale, syf. 4660-4669, 2021

Prof. Dr. Abdullah AKDOĞAN

1. Seval, K.; Onac, C.; Kaya, A.; Akdogan, A. Separation of Boron from Geothermal Waters with Membrane System. Membranes 2021, 11, 291. <https://doi.org/10.3390/membranes11040291>
2. Divrikli, F Altun, A Akdogan, M Soylak, L Elci, An efficient green microextraction method of Co and Cu in environmental ; samples prior to their flame atomic absorption spectrometric detection, Taylor & Francis Ltd, 2021
3. K Seval, A Akdogan, Silica nanoparticle-covered Graphene Oxide as solid-phase extraction, Taylor & Francis Ltd, 2021

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. Ayten ATEŞ**

1. A. Ateş, "Activity and stability of TiO2 samples with different phase compositions in the decomposition of formaldehyde in SCW," International Journal of Hydrogen Energy, vol.46, no.2, pp.1842-1856, 2021

SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ**Arş. Gör. Ali YALÇIN**

1. Yalçın A., Gönen M., A novel approach for the production of zinc borate (4ZnO·B2O3·H2O) using a single-step hydrothermal method, Main Group Metal Chemistry, 2191-0219, 2021

UŞAK ÜNİVERSİTESİ**Arş. Gör. Emre KILIÇ**

1. Açar Kiliç H., Kiliç E., Kabay N., Bayğu Y., Gök Y., Selective glucose dehydration over novel metal phthalocyanine catalysts at low temperatures, Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis, 2021

ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ**Dr. Öğr. Üyesi Yaprak ÖZBAKIR**

1. Özbakır, Y., Jonas, A., Erkey, C., & Kiraz, A. (2021). An Aerogel Based Photocatalytic Microreactor Driven By Light Guiding For Degradation Of Toxic Pollutants. Chemical Engineering Journal, 409, 0–0.

YALOVA ÜNİVERSİTESİ**Doç. Dr. HaticeHandeMERT**

1. Kanlı Z., Mert M. S., Mert H. H., Isıl Enerji Depolama Uygulamaları İçin Selüloz Nanofibril Temelli Parafin İçeren Kompozit Faz Değiştiren Maddelerin Üretilmesi ve Karakterizasyonu, European Journal of Scienceand Technology, 2021, 273 281
2. Mert E. H., Mert H. H., Preparation of polyHIPE nanocomposites: Revealing the influence of experimental parameters with he help of experimental design approach, Polymer Composites, 2021, 42, 724 738

Dr. Öğr. Üyesi Hikmet OKKAY

1. Okkay H., Mikrodalga Destekli Çinko Borat Sentezi ve Karakterizasyonu, European Journal of Science and Technology, 2021, 31 36

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet BUĞDAYCI

1. Turan B., Buğdaycı M., Benzeşik K., Baran P., Synthesis of Eudoped SrAl₂O₄ composite: adsorption characteristics on tetracycline and ciprofloxacin antibiotics, Separation Science and Technology, 2021
2. Çoban O., Başlayıcı S., Buğdaycı M., Açma M. E., Hydrometallurgical nickel and cobalt production from lateritic ores: optimization and comparison of atmospheric pressure leaching and pug-roast-leaching processes, acta metallurgiaslovaca, 2021, 27, 17 22
3. Başlayıcı S., Buğdaycı M., Açma M. E., Corrosion behaviour of hydroxyapatite coatings on AZ31 and AZ91 magnesium alloys by plasma spray, Journal Of Ceramic Processing, RESEARCH, 2021, 22, 98 105

Dr. Öğr. Üyesi Oya Irmak CEBECİ ŞAHİN

1. Şahin O. I., Saloğlu D. D., Removal of Azo Dyes - Tartrazine, Carmoisine, and Allura Red—from Waste water using Spirulina Biomass-Immobilized Alginate Beads: Equilibrium, Kinetics, Thermodynamics, Desorption, and Reusability, Desalination and Water Treatment, 2021
2. Şahin O. I., Microalgal biomass—a bio-based additive: evaluation of green smoothies during storage, International Food Research Journal, 2021

YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ**Doç. Dr. Betül ÜNLÜSÜ**

1. Ünlüsü, B. (2021). Diffusion Coefficients Of Carbon Dioxide Ionic Liquid 1 Butyl 3 Methylimidazolium Tetrafluoroborate Bmim Bf₄ System At Temperatures Of 313 K And 323 K And Pressures Of 5 Mpa And 8 Mpa. Chemical Engineering Communications, 208(2), 233–241.

Doç. Dr. Tuğba DAVRAN CANDAN

1. Başaran, K., Topçubaşı, B. U., & Davran Candan, T. (2021). Theoretical Investigation Of Co₂ Adsorption Mechanism Over Amine Functionalized Mesoporous Silica. Journal Of Co₂ Utilization, 47, 101492–0.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**Prof. Dr. İbrahim DOYMAZ**

1. Soydan M., Doymaz I., (2021). An Experimental Study on Thin-Layer Drying Characteristics of Apple Slices. Latin American Applied Research , vol.51, no.2, 119-126.
2. Isik, A., Özdemir, M., Doymaz, I., (2021). Investigation of Microwave Drying on Quality Attributes, Sensory Propertiesand Surface Structure of Bee Pollen Grainsby Scanning Electron Microscopy. Brazilian Journal Of Chemical Engineering , vol.38, no.1, 177-178.

Doç. Dr. Emek DERUN

1. Erayvaz, A. M. , & Derun, E., (2021). Influence Of Lithium Amount On Vitreous Enamel Properties. Metallurgical Research & Technology , vol.1, no.1.

Doç. Dr. Nurcan TUĞRUL

1. Erşan, A. C. , & Tuğrul, N., (2021). The Drying Kinetics and Characteristics of Shrimp Dried by Conventional Methods. Chemical Industry&Chemical Engineering Quarterly , vol.1, no.1, 50.

Doç. Dr. Müge SARI YILMAZ

1. M. Sari Yılmaz, S. Erturk Et Al. , "Potential low-cost carbon-based adsorbent from gold mine tailings for an ionic dye removal," Water Science And Technology , vol.83, no.6, pp.1300-1314, 2021
2. Yılmaz, M., (2021). The CO₂ adsorption performance of aminosilane-modified mesoporous silicas. Journal Of Thermal Analysis And Calorimetry .

Öğr. Gör. Elif ÖZTÜRK ER

1. ÖZTÜRK ER, E., ÖZBEK, B., & BAKIRDERE, S., (2021). Determination of seventeen free amino acids in human urine and plasma samples using quadruple isotope dilution mass spectrometry combined with hydrophilic interaction liquid chromatography – Tandem mass spectrometry. Journal of Chromatography A , vol.1641.
2. Demir, C., Oner, M., Bodur, S., Er, E. O. , & BAKIRDERE, S., (2021). A Simple and Efficient Extraction Method for the Preconcentration of Copper in Tap Water and Linden Tea Samples Prior to FAAS Measurement. Chemistryselect , vol.6, no.12, 2906-2912.
3. Şahin, A., Er, E., Öz, E., Yıldırım, Z. Y. , & Bakirdere, S., (2021). Sodium, Magnesium, Calcium, Manganese, Iron, Copper, and Zinc in Serums of Beta Thalassemia Major Patients. Biological Trace Element Research , vol.199, no.3, 888-894.

Prof. Dr. Belma ÖZBEK

1. Öztürk Er, E., Özbek, B., & Bakirdere, S., (2021). Determination Of Seventeen Free Amino Acids In Human Urine And Plasma Samples Using Quadruple Isotope Dilution Mass Spectrometry Combined With Hydrophilic Interaction Liquid Chromatography – Tandem Mass Spectrometry. Journal Of Chromatography A , Vol.1641.
2. Yılmaz Çetiner, P., Gündüz, D., & Özbek, B., (2021). Utilization Of Low-Cost Bio-Waste Adsorbent For Methylene Blue Dye Removal From Aqueous Solutions And Optimization Of Process Variables by Response Surface Methodology Approach (Accepted For Publication). Desalination And Water Treatment , Vol.1, No.1, 1-30.

Doç. Dr. Dilek KILIÇ APAR

1. Erdogdular, A. O. , & Kiliç Apar, D., (2021). Biosorption Of Reactive Dye Remazol Ultra Red Rgb By Metabolically Active Kefir Biomass. Journal Of The Faculty Of Engineering And Architecture Of Gazi University , Vol.36, No.2, 1055-1073.

Arş. Gör. Pelin YILMAZ ÇETİNER

1. Yılmaz Çetiner, P., Gündüz, D., & Özbek, B., (2021). Utilization of Low-Cost Bio-waste Adsorbent for Methylene Blue Dye Removal from Aqueous Solutions and Optimization of Process Variables by Response Surface Methodology Approach (Accepted for publication). Desalination And Water Treatment , vol.1, no.1, 1-30.

Prof. Dr. Hasan SADIKOĞLU

1. Yıldırım-Yalçın, M., Sadıkoğlu, H., & Şeker, M., (2021). Characterization of edible film based on grape juice and cross-linked maize starch and its effects on the storage quality of chicken breast fillets. LWT , vol.142.

Doç. Dr. Nil ACARLI

1. Kökdemir, B., & Acaralı, N., (2021). A Novel study on CHEMCAD simulation of isopropyl alcohol dehydrogenation process Development. Journal Of The Indian Chemical Society , vol.1, no.1, 1-25.

ProSCon

pure process safety

