

MÜHENDİSLİK VE EKOLOJİ KOMİSYONU ÇALIŞMA RAPORU

TMMOB Kimya Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi



GİRİŞ-Sunuş

1. MÜHENDİSLİK VE EKOLOJİ KOMİSYONUNUN AMACI

2. MÜHENDİSLİK VE EKOLOJİ KOMİSYONU ÇALIŞMALARI

2.1. Toplantılar

2.2. Sunumlar ve Söyleşiler

2.2.1.Sunum ve Söyleşi Özetleri

2.3. Makaleler

2.4. Atölyeler

2.5. Ekoloji Gündemi

2.6. Yıllık Çalışma Planı

3. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ



Değerli Üyelerimiz, Sevgili Meslektaşlarımız,

Her geçen gün küreselleşme kavramının anlamını daha iyi kavradığımız, kendi yaşam alanımız dışındaki habitatları görmezden gelemeyeceğimiz, görmezden geldiğimizde ise bedelinin tüm dünya için çok ağır olduğu süreçlerden geçtik ve geçiyoruz. Bu süreçte Kimya Mühendisleri Odası (KMO) olarak mesleğimizin multidisipliner özelliklerini evrensel etik ilkeler dahilinde kullanmanın gerekliliğinin farkında olarak yol almaya çalışıyoruz. Bu kapsamda kendi içimizde daha hızlı ve savrulmadan yol almamızı sağlayan spesifik komisyonlara (çalışma gruplarına) ihtiyaç duyuyoruz. Mühendislik ve Ekoloji Komisyonu-Çalışma Grubu olarak “Ekolojik mühendislik mümkün müdür?” sorusunun cevabını arayarak çalışmaya başladığımız bu alanda her geçen gün biraz daha ilerliyoruz.

Mühendislik ve Ekoloji Komisyonu-Çalışma Grubumuzu; üyelerimiz, öğrencilerimiz, oda çalışanları, yardımlaşma yaptığımız farklı meslek grupları, sivil toplum örgütleri ve yönetim kurulumuz ile yürütüyoruz. Yeni dönemde de aynı birliktelikle çalışmalarımızı devam ettirmeyi planlıyoruz.

Mühendislik ve Ekoloji Komisyonu-Çalışma Grubumuz, 2020 ve 2021 yıllarında COVID-19 pandemi sürecinin etkisiyle genellikle online olarak devam eden çalışmalarında araştırma-dokümantasyon üzerine yoğunlaştı. 2022 yılında hibrit şekilde ilerleyen komisyonumuz, dokümantasyon çalışmalarının üzerine atölye çalışmaları ekledi. 2023 yılında da süreci 2022 yılındaki gibi hibrit olarak devam ettirmek, atölye çalışmalarının sayısını arttırmak, farklı ekolojik etkinlikler düzenlemek, 3 aylık ekolojik gündemler çıkarmak, belirlenen çalışma planımızın içinde yer almaktadır.

Hepimiz için hedeflerimizle hizalı, katma değerler üretebildiğimiz, savrulmadan yol aldığımız, ekolojimizin değerini bildiğimiz yeni bir dönem, yeni bir yıl olmasını diliyoruz.



1. MÜHENDİSLİK VE EKOLOJİ KOMİSYONUNUN AMACI

Dünyamızda yaşamı her geçen gün daha fazla tehdit eden küresel ısınma, çevrenin kirlenmesi ve doğal kaynakların tükenmesi sorunları gittikçe artmakta ve endişe verici bir durum haline gelmektedir. Gerek mesleki gerekse toplumsal sorumluluğumuz, yaşadığımız çevrenin korunması için acil olarak harekete geçmeyi önemli bir görev olarak önümüze koymaktadır. Doğaya saygılı ve çevreye duyarlı kimya mühendisleri olarak üstlenebileceğimiz sorumlulukların farkındayız ve Mühendislik ve Ekoloji Komisyonu-Çalışma Grubu olarak bu konuda üzerimize düşeni, bilimsel yöntemleri ve demokratik olanakları kullanarak yerine getirmeye çalışmaktayız.

Mühendislik ve Ekoloji Komisyonu-Çalışma Grubu olarak “Ekolojik mühendislik mümkün müdür?” sorusunun cevabını arayarak çalışmaya başladığımız günden bugüne halâ bu sorunun cevabını aramaya devam ediyoruz. Nereye kadar mümkün olduğu, ekolojik proseslerin ne kadar optimize edilebileceğinin cevabı da süreç içinde sürekli değişecektir. Sorunun cevabı değişirken bizim Mühendislik ve Ekoloji Komisyonu-Çalışma Grubu’nu kurma amacımız/amaçlarımız değişmeyecek çünkü bu amaç/amaçlar evrensel değerler etrafından şekillenmektedir.

Komisyonumuzun amacı aynı işi, prosesi, projeyi, uygulamayı mümkün olduğu kadar aynı yararda, çevreye daha az zarar vermeyi sağlayacak biçimde gerçekleştirmek için gerekli çalışmalarla destek olmak, bilgi vermek, farkındalık yaratmaktır. Bu kapsamda Komisyonumuz olabildiğince sıfır atıkla ⁽¹⁾ çalışmayı araştırmaktadır. Aslında sıfır atık bir idealdir ve hiçbir zaman tam gerçekleştirilemeyecek bir ütopyadır. Kendini geliştirmeye çalışan bilim insanları, temel bilimciler, mühendisler, gelişmiş ve duyarlı kişiler, bu ütopyanın tümüyle başarılamayacağını bilirler. Hiçbir iş, proje, uygulama ya da proses sıfır atıkla yapılamayacaktır. Bununla birlikte bu ideal duruma ellerinden geldiğince yaklaşmaya çalışırlar ve de günden güne de daha yaklaşırlar. Bu sözü edilen yaklaşım, sıfır atığa yaklaşma ve bu konudaki ustalıkta ilerleme, optimize etme ve daha iyiye gitme hâlidir.

Kimya mühendisleri olarak projemizi, prosesimizi yalnızca maliyete göre değil, bu maliyetle birlikte çevresel ve toplumsal maliyeti de içine alarak yol almamız gerektiğinin bilincindeyiz. Parasal maliyet olabildiğince az arttırılarak, çevresel ve toplumsal maliyeti minimize etmeye çalışılmalıdır.

Bir görüşe göre yeryüzünde tarım ve sanayi devriminden sonra üçüncü büyük devrimin olacağı ileri sürülmektedir. Bu üçüncü devrim, Ekolojik Devrim ⁽²⁾ olarak adlandırılmaktadır. Yaşamak için elverişsiz duruma gelmeden bu büyük dönüşümün gerçekleşmesi olası ise dönüşümün içinde yer almak amaçlarımız içinde yer alacaktır.

(1) Sıfır Atık Yaklaşımı: Çevre ve Sıfır Atık Yönetimi kapsamında birbirine entegre sistemler, prosesleri ifade eder.

(2) Ekolojik Devrim: Kapitalizm ile ekolojik yıkım arasında kuvvetli bir bağ olduğunu, durmadan ülkelerin büyümeye çalışmaları yerine ellerindeki kaynaklarla idare etmeleri ve gerekirse küçülmeleri, eski ekolojik dengeye yaklaşmaya çalışmaları gerekliliğini ileri süren, yakın zamanda bu durumun ekolojik devrim olarak gerçekleşeceğini iddia eden bir görüş.



2.1. Toplantılar

Ekoloji komisyonumuz "Ekolojik bir mühendislik mümkün mü?" sorusu ile yola çıktı. Bu bağlamda, başlangıçta her mühendislik dalının bu tartışmayı kendi komisyonlarında değerlendirmesi için ZMO, ÇMO gibi diğer odalarla toplantı yaptık.

Herkes için zorlu olan COVID-19 süreci başladığında, aylık olarak kendi içimizdeki toplantılarımız online olarak devam ederken Çevre Mühendisleri Odası (ÇMO), Tekstil Mühendisleri Odası (TMO) ve Türk Tabipleri Birliği (TTB) ile gerçekleştirdiğimiz toplantılarımızda, pandeminin ekolojik etkisinde en önemli başlıklardan biri olan maskelerin yoğun kullanım sürecini ele aldık. Maskeleri optimum şekilde kullanarak atık azaltma ve geri dönüştürülebilir maskeler üzerine yapılan son çalışmalara odaklandık.

Öğrenci üyelerimizden Ekoloji Komisyonu'na araştırma ve makale çalışması desteği verenler oldu. Bu arkadaşlarımız mezun olduktan sonra KMO üyesi olarak Ekoloji Komisyonu'na katkı sağlamaya devam ettiler.

Toplantılarımız pandemi süreci sonrası yeni dönemde online ve yüz yüze devam etti. Bugüne kadar yaptığımız çalışmaları bir Çalışma Raporu ile özetleme ve 2023 yılından itibaren düzenli olarak 3 aylık gündemler oluşturma kararı aldık.

2.2. Sunumlar ve Söyleşiler

Aylık düzenli olarak gerçekleştirilen toplantılarımızda, kendi içimizde yapılan sunum ve söyleşilerin bir kısmı da tüm üyelerimize açık yapılmıştır.

Aşağıdaki söyleşi ve sunumların güncel içeriklerine Kimya Mühendisleri Odası sitesinin "Yayınlar" bölümünden ulaşabilirsiniz.

- Veli Deniz- Tekniğin Evrimi ve Ekoloji
- İbrahim Beylunioglu- Tekstil Sektöründe Ekoloji Dostu Teknolojik Gelişmeler
- Yük. Kimya Mühendisi Derya Balkabak- Sıfır Atık
- Prof. Dr. M. A. Neşet Kadirgan- Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Enerji Kaynaklarının Maliyet, Çevre, Esneklik, Erişilebilirlik Açısından Kıyaslanması
- Füsun Uysal- Çevre Hukuku, Çevre Etiği ve Çevre Etiği Yaklaşımları

Aşağıdaki sunumları youtube kanalımızdan izleme olanağınız bulunmaktadır.

- Fuat Ercan - Ekolojinin Eleştirel Ekonomi Politikası
- Arzu Dokuzoğlu ve Beyza Yıldırım- Yeşil Amonyak

2.2.1 Sunum ve Söyleşi Özetleri

Sunum ve söyleşilerimizden bazılarının özetlerini raporumuzda paylaşmak istedik.



2. MÜHENDİSLİK VE EKOLOJİ KOMİSYONU ÇALIŞMALARI

Prof. Dr. M. A. Neşet Kadirgan- Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Enerji Kaynaklarının Maliyet, Çevre, Esneklik, Erişilebilirlik Açısından Kıyaslanması



Prof. Dr. M. A. Neşet KADIRGAN hocamızın “Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Enerji Kaynaklarının Maliyet, Çevre, Esneklik, Erişilebilirlik Açısından Kıyaslanması” söyleşisinde enerji karşısında tavrımızın pek de dürüst olmayan bir yanının vurgulanması, enerji kaynaklarının seçimi konusunda var olan çok sayıda kriterin üzerine konuşulması gerekliliği, mühendislik ve ekonomi konusunda kullanılacak çok kriterli karar verme yönteminin anlatılması amaçlanmıştır.

“Enerji Politikası ve Genel Politika ile Yaklaşım”, “Bir Tesis Kurulurken Kriterler ve Bunların Önem Derecesinin Belirlenmesi”, “Sadece Maliyetle mi İlgilenilecek Yoksa Doğal ve Tarihi Mirasın Korunması”, “İnsan Hayatı ve Sağlığına da Ekonomik Kriterlere Verilen Önem Eşit Düzeyde Verilecek mi?” başlıklarının konuşulduğu bir söyleşi yapıldı.

İbrahim Beylunioğlu- Tekstil Sektöründe Ekoloji Dostu Teknolojik Gelişmeler



İbrahim BEYLUNİOĞLU, “Tekstil Terbiye Sektöründe Ekoloji ve Mühendislik” adlı sunumuyla katkı sağlamıştır. Bu konunun seçilme amacı, insan yaşamının en önemli tüketim alanlarından birisinin de tekstil ürünleri olmasıdır. Gerek doğal gerekse sentetik elyaflardan üretilen tekstil ürünleri bir yandan ham maddenin hoyratça kullanımı öte yandan üretimdeki aşırı enerji ve su tüketimi ile ekolojik dengeyi bozan unsurların başında yer almaya başlamıştır.



Sunumda, ekolojik ve mühendislik uygulamaları genellikle multidisipliner uygulamalar olduğundan: “Su Ve Enerji Tasarrufu” , “Tekstil Terbiye Proseslerinde Kullanılacak Boya, Kimyasalların Verimliliğini Sağlamak ve Sadeleştirmek”, “Tekstil Yardımcı Kimyasallarının Biyobozunur Olmalarını Sağlayacak Hammadde Kaynakları Geliştirmek”, “Geri Dönüşüm Ürünlerinden Yararlanmak” ,”Doğal Kaynaklardan Elde Edilecek Elyaf ve Yardımcı Kimyasallar”, “Tüketim Çılgınlığının Sebepleri ve Azaltma Yöntemleri” başlıklarına yer verilmiştir.

Yük. Kimya Mühendisi Derya Balkabak- Sıfır Atık



Yüksek Kimya Mühendisi Derya BALKABAK’ın hazırladığı “Sıfır Atık” adlı sunumda hedefimizin mümkün olduğunca atık çıkarmamak olması gerektiğini anlıyoruz. Bugün geri dönüşüm sektörünün kendisinin ciddi bir atık üreticisi olabildiğini ve dönüştürülemeyen atıkların da tek bertaraf yöntemi çöpün yakılması olduğunu görmekteyiz. “Yakma” işleminin sıfır atık stratejisinde kesinlikle olmaması gereken bir yöntem olduğuna vurgu yapılırken geri dönüşümdense sıfır atığa yoğunlaşmanın önemi de belirtiliyor.

“Atık Nedir?”, “Atık Yönetmeliği”, “Sıfır Atık Yönetmeliği”, “Türkiye’de Atık Sorunu Nasıl Yönetiliyor?”, “Geri Dönüşüm Sıfır Atık mıdır?”, “Atık Oluşumunun Sebepleri Gözden Geçirilerek Atık Oluşumunun Nasıl Önlenebileceği”, “Bireyler, Devlet ve KMO Olarak Ne Yapabiliriz?” gibi sorulara cevap bulabileceğimiz bir sunumla gerçekleşmiştir.

2.3. Makaleler

Mühendislik ve Ekoloji Komisyonumuzda, düzenli gündem oluşturmak amacıyla Öğrenci Komisyonlarından destek istenmiştir. Öğrenci Komisyonunda yer alan gönüllü arkadaşlarımız 2021 yılında çeşitli içerikler üretmiş ve makaleler yazmışlardır. Dünden bugüne bize destek veren genç üyelerimize teşekkür etmek ve katkılarını sizlerle paylaşmak için iki adet makaleyi raporumuzda paylaşmak istedik.



ARZU DOKUZOĞLU

COVID-19 SALGININDA KULLANILABİLECEK BİYOBOZUNUR MASKELER

ÖZET

Dünya üzerinde yaşanan COVID-19 pandemisi ile yüz maskesi kullanımında artış ekolojiyi olumsuz etkiliyor. Genellikle biyobozunur olmayan polipropilenden üretilen maskeler, artan kullanımları ve uygun olmayan şekilde atılmaları nedeniyle ekolojik kaygıları arttırmaktadır. Bu makalede, polipropilen kullanımını azaltarak biyobozunur maddelerden maske üretimi alternatifleri incelenmiştir. İki farklı çalışma incelenmiş, maske atıklarının ekolojiye olan etkileri ve biyobozunur malzemelerle maske üretim yöntemleri açıklanmıştır.

GİRİŞ

COVID-19 pandemisi, yüz maskeleri kullanımı için ciddi oranda bir talep yarattı ve günlük yaşantımızın bir parçası haline geldi. Bununla birlikte sadece sağlık ve ekonomiyi değil, çevre sürdürülebilirliğini de etkisi altına aldı.

Pandemide genel olarak yapılan uygulamada, kullandığımız tek kullanımlık yüz maskeleri ve diğer geri dönüştürülemeyen atıklar hep birlikte çöp kutularına atılıyor. Katı atıklardaki tek kullanımlık yüz maskelerinin atık tesislerinde nasıl bir etkiye sebep olacağı da tam olarak bilinmiyor ancak ekolojiye verebileceği zarar ön görülebiliyor.

Maske Atıklarının Ekolojiye Olan Etkileri

Kullanılmış maskeler için uygun bertaraf yöntemlerini takip edilmedikçe dünya genelinde maske atıkları artmaya devam ediyor. Bu durum bizi yeni bir ekolojik problemle karşı karşıya bırakıyor. Birçok ülke ve bölgede uygun maske veya plastik atık toplama yöntemi ne yazık ki bulunmuyor. Dolayısıyla büyük miktarda plastik atıkları gittikçe artıyor ve sokaklar çöplüklere dönüşebiliyor. Ayrıca atıklar, su yollarına girerek tatlı su ve deniz suyuna ulaşıyor. Bu, plastiklerin varlığının su ortamında görülmeye başlaması anlamına geliyor.

Yüz maskelerinin üretimi, küresel ısınmaya sebep olan CO₂ emisyonunu arttırmakta olduğu bilinen bir gerçektir. N95 ve cerrahi maske üretiminde kullanılan propilen, alüminyum ve polipropilen süreçleri, atmosfere önemli miktarda CO₂ salınımına sebep olmaktadır. Aynı şekilde kumaş maskelerin imalatında dikim ve dokuma işlemleri de CO₂ salınımını arttırmaktadır.

N95 maske üretimi, taşıma süreçleri hariç, maske başına 50 g CO₂ salınımına, cerrahi maskeler, maske başına 59 g CO₂ salınımına, kumaş maskeler ise maske başına 60 g CO₂ salınımına sebep olmaktadır.[1] Yüz maskesi atıklarının çoğu çevre kirliliğine sebep olan polipropilen, polietilen, poliüretan, polistiren, polikarbonat ve poliakrilonitril içerir. Dünya genelinde milyonlarca maske üretildiğini düşündüğümüzde atmosfere verilen zararın etkisi tartışılmaz. Hastanelerde kullanılan tıbbi maskeler özenli bir şekilde tehlikeli atık olarak toplansa da dünya genelinde halk tarafından kullanılan maskeler ne yazık ki belirli bir düzen çerçevesinde toplanmamaktadır. Bu nedenle sürdürülebilir çözümler maske talebini karşılarken çevresel etkileri de azaltması gerekiyor.



Yüz Maskelerinde Kullanılan Başlıca Malzemeler

Plastik olarak bildiğimiz polipropilen cerrahi maskelerin ana malzemesidir. Polistiren, polietilen, polikarbonat veya polyester gibi polimerler de maske üretiminde kullanılmaktadır. Virüsün yayılmasını önleme konusunda en etkili ve önerilen maske ise dört katmandan oluşan N95 maskelerdir: Dış katmanı polipropilen, ikinci katman selüloz/polyester, üçüncü katman melt-blown polipropilen filtre ve dördüncü katman ise spun-bound polipropilenden oluşur. N95 maske üretiminin de ana malzemesi cerrahi maskeler gibi polipropilendir. Her iki tür maskenin kulak askıları ise doğal ve sentetik poliizopren kauçuktan yapılmaktadır. Kumaş maskeler ise suya dayanıklı özelliğe sahip pamuk ve naylondan üretilir.

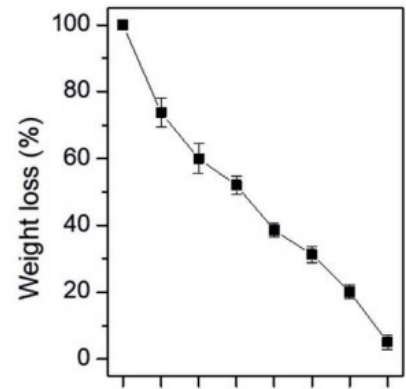
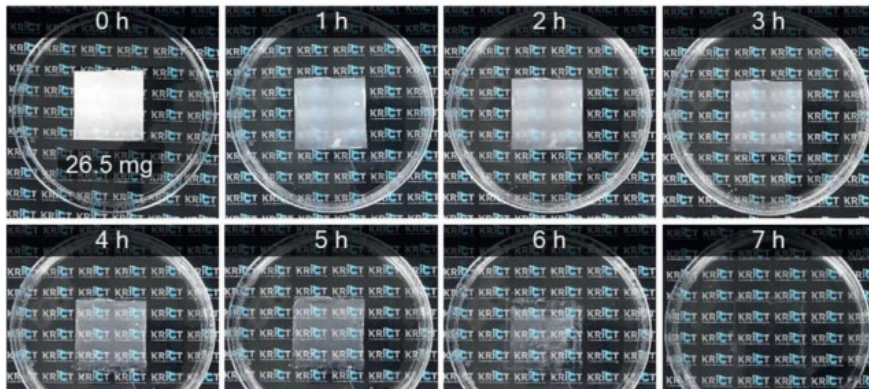
Maske Atıklarını Azaltma Çözümleri

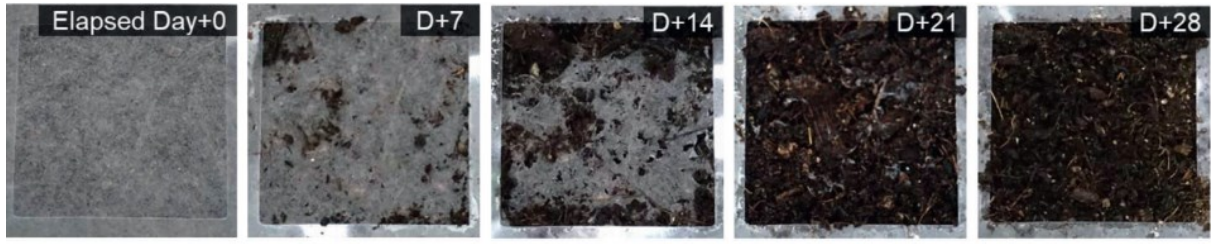
Plastik, biyobozunur olmayan ve toprak ve yer altı suyunu etkileyerek kirliliğe neden olan bir malzemedir. Plastikğin ortaya çıkardığı sorunun üstesinden gelmek için yakma ve depolama gibi farklı değerlendirme yaklaşımları kullanılsa da döngüsel ekonomi için tercih edilen seçenekler değildir. Plastik kullanımını tamamen durdurmak mümkün olmasa da atık yönetimi için başka seçeneklere ihtiyaç duyulmaktadır.

Biyobozunur maske, plastik atıkları azaltmak için sürdürülebilir seçeneklerden biridir. Maskedeki polipropilen, mekanik, fiziksel ve kimyasal özellikleri benzer diğer organik ve biyolojik olarak bozunur malzemelerle değiştirilebilir. Biyobozunur polimerler, polisakkaritler (nişasta, lignoselüloz), proteinler, lipidler ve mikroorganizmalar gibi tarımsal kaynaklardan biyokütle üretimi gibi farklı ürünlerden elde edilebilir. Kaktüs, muz, avokado, nilüfer, saman, şeker kamışı, kahve, mısır bambusu, kitin gibi doğal malzemeler maske üretmek için standart gereksinimleri karşılama yeteneğine sahiptir.

Polibütülsüksinat (PBS) bazlı maske üretimi: Üretim yöntemi olarak PBS bir çözelti içerisinde elektrospinning yöntemi ile çekiliyor ve lif elde edilir. Deasetilasyon yöntemi ile kitinden kitosan elde edilerek PBS lifleri ile ince bir PET tabakaya kaplanır.

Çalışmanın devamında doğal ortama yakın bir laboratuvar ortamı hazırlanarak her saat başı kütle kaybı ölçülüyor. Aynı zamanda toprağın altına 3 cm gömülerek düzenli aralıklarla fotoğraflanıyor. Laboratuvarda bir hafta içerisinde neredeyse kütlelerinin tamamını kaybediyor ve fotoğraflarda görüldüğü üzere 28 günde tamamen bozunuyor.

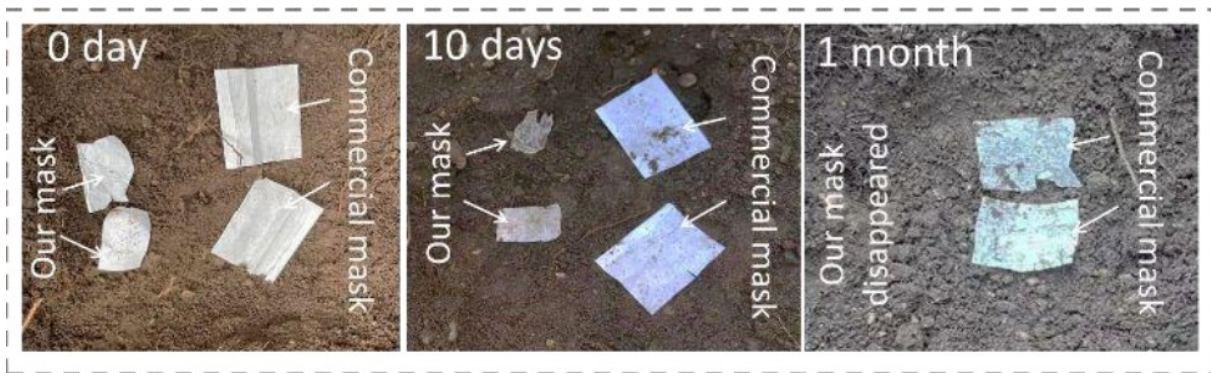
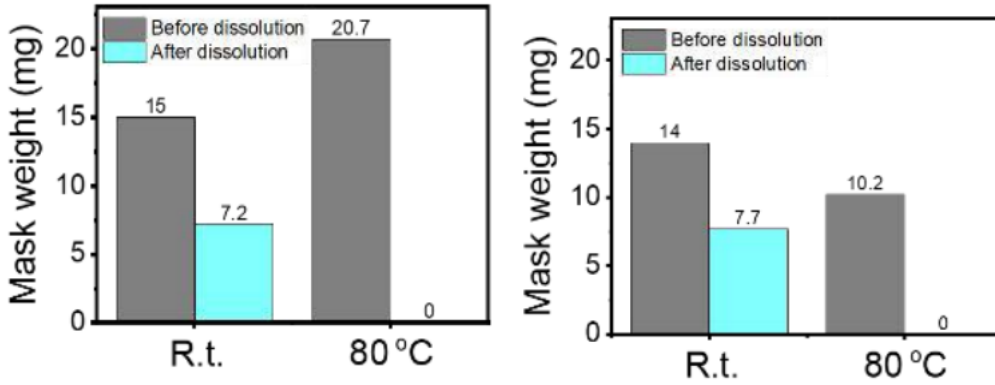




PBS bazlı filtreler N95 ile kıyaslandığında partikül engelleme veriminin 1 mikronda çok yakın, 2,5 ve 10 mikronda ise çok daha iyi sonuç verdiği görülüyor. Yıkayıp tekrar kurutulduktan sonra ise yine verimi %90'ın üzerinde görülüyor ve N95'e göre bu noktada daha başarılı olduğu söyleniyor. Bu filtreyle üretilen maskelerin diğer maskelere alternatif olması bekleniyor. [2]

PVA, PEO ve CNF bazlı maske üretimi: Elektrosinning yöntemi ile polivinil alkol (PVA), polietilen oksit (polietilen glikol, PEO, PEG) ve selüloz nanofiber (CNF) kullanılarak maske üretimi yapılıyor. PVA, PEO ve PEG arasındaki etkileşimler, ortaya çıkan maskenin mekanik performansını artırıyor. Tek kullanımlık cerrahi maskelere kıyasla nefes alabilirlik (83.4 L/min hava akış hızı) ve üstün partikül filtrelenebilirliği (%98,7) sağlıyor.

Biyobozunurluk testinde bir ay sonunda toprakta kayboluyor.



Elde edilen son ürünle ilgili yapılan maliyet analizinde polipropilenden üretilen maskenin kilogramı 2,1 dolara iken biyobozunur maskenin kilogramı 1,25 dolara mal oluyor. Neredeyse yarı yarıya daha ucuz olduğu görülüyor. [3]



Dünya’da Biyobozunur Maske Çalışmaları

İspanya Ulusal Araştırma Konseyi (CSIC) Polimer Teknolojisi biriminde polihidroksialkanoatlardan maske üretilmiştir. [4]

British Columbia Üniversitesindeki Kanadalı bilim insanlarından oluşan bir ekip, doğal selülozik lifler ve ahşap bazlı ürünlerden yapılmış nano malzemeler kullanarak biyobozunur maske geliştirdi. [5]

Ahlstrom-Munksjö markası biyopolimer olan polilaktik asitten (PLA) maske üretmiştir. Sentetik spun-bound malzemeye alternatif olarak görülen maske, son derece nefes alabilir, cilde nazik davranır ve uzun süre rahatlıkla kullanılabilir. [6]

SONUÇ

COVID-19 pandemisinde plastiğe karşı artan bağımlılığımız ve devamında ortaya çıkması olası farklı pandemiler şu an tam olarak ön görülememektedir. Uzun vadede döngüsel ekonomiye geçiş hedeflerimizi değiştirmesi muhtemel görünüyor. Mevcut ürün ve teknolojilerde ekonomik ve çevresel verimliliği teşvik edecek yeniliklere ihtiyaç vardır. Sürdürülebilir yeni teknolojilerin mevcut atık yönetim sistemlerine entegrasyonu ile tüm plastiklerin yeniden kullanıldığı veya geri dönüştürüldüğü bir gelecek mümkün. Tüm bu tasarımlar ve çalışmalarla, COVID-19 salgını altında yoğun kullanımdan sonra kullanımı kolay, yeniden kullanılabilir, biyobozunur, yüksek kaliteli ve çevre dostu maskeler üretmek için birbirini tamamlayabilir.

KAYNAKÇA

- [1] Selvaranjan, K., Navaratnam, S., Rajeev, P., & Ravintherakumaran, N. (2021). Environmental challenges induced by extensive use of face masks during COVID-19: A review and potential solutions. *Environmental Challenges*, 3(February), 100039. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100039>
- [2] Choi, S., Jeon, H., Jang, M., Kim, H., Shin, G., Koo, J. M., ... Hwang, S. Y. (2021). Biodegradable, Efficient, and Breathable Multi-Use Face Mask Filter. *Advanced Science*, 8(6), 1–8. <https://doi.org/10.1002/advs.202003155>
- [3] Li, Q., Yin, Y., Cao, D., Luan, P., Wang, Y., Sun, X., & Zhu, H. (2020). Photocatalytic rejuvenation enabled self-sanitizing, reusable, and biodegradable masks against COVID-19. *ChemRxiv*.
- [4] <https://ruvid.org/ri-world/researchers-develop-biodegradable-and-viricidal-antiviral-filters-for-protective-masks/>
- [5] <https://www.rcinet.ca/en/2020/12/28/british-columbia-scientists-develop-a-biodegradable-face-mask/>
- [6] <https://www.ahlstrom-munksjo.com/Media/articles/ahlstrom-munksjos-new-face-mask-fabrics-are-advancing-product-functionality-and-sustainability/>



HAMRA DENİZ

YEŞİL KİMYA HAKKINDA NELER BİLİYORUZ

Yeşil Kimya Nedir?

“Yeşil Kimya” inovatif, ekonomik ve herhangi bir düzenlemeye bağlı olmayan bir sürdürülebilirlik yaklaşımıdır. Yeşil Kimya, kimyasal proseslerin tüm yaşam döngülerini inovasyon tasarımı için bir fırsat olarak görür. [1] “Yeşil Kimya” konsepti 1990’lı yıllarda “Tehlikeli maddelerin kullanımı ve üretimini azaltmak veya ortadan kaldırmak için kimyasal ürün ve süreçlerin tasarımı” olarak tanımlanmıştır. 1998 yılına gelindiğinde Paul Anastas ve John Warner adında iki bilim insanı tarafından Yeşil Kimya’nın 12 Prensipleri sunulmuştur. Bu konseptin amacı,

- Kimyasal yaşam döngüsünün tüm aşamalarında tasarımların yapılması
- Kimyasal ürünlerin ve süreçlerin içsel doğasını, içsel tehlikelerini azaltmak için tasarlanması [2]
- Tehlikeli madde üretiminin azaltılmasının yanı sıra ürün performansının da artırılması [1]

Yeşil Kimya’nın 12 Prensipleri aşağıdaki gibidir. [3][4]

1. Atık Önleme
2. Atom Ekonomisi
3. Daha Az Tehlikeli Kimyasalların Sentezinin
4. Daha Güvenli Kimyasal ve Ürün Tasarımı
5. Daha Güvenli Çözücüler ve Yardımcı Maddeler
6. Enerji Verimliliği için Tasarım
7. Yenilenebilir Hammaddelerin Kullanımı
8. Türevleri Azaltın
9. Kataliz Kullanımı
10. Bozunabilir Kimyasal ve Ürün Tasarımı
11. Kirlilik Önleme için Gerçek Zamanlı Analiz
12. Kaza Önleme için Doğası gereği Daha Güvenli Kimya

Bu prensiplerin hepsi ayrı ayrı değil bir bütün olarak uygulanmalıdır. Yeşil Kimya konsepti ilaç, gıda, enerji, paketleme, elektronik, otomotiv, havacılık, kozmetik, ev ürünleri, tarım vb. gibi farklı sektörlerde üretim alanında kullanılabilir.[1][2]

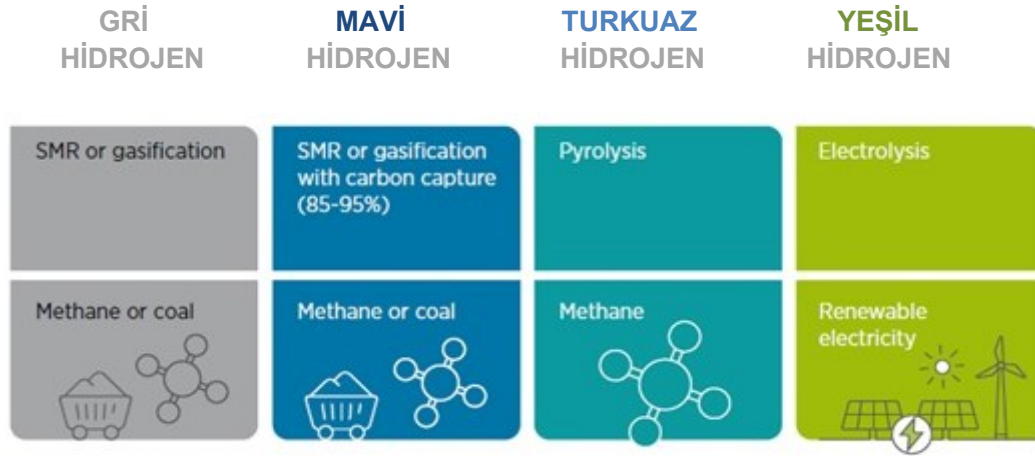
Bu konseptin uygulandığı bazı örnekler:

- CO₂ ile yarı iletken üretimi
- Kalaysız tekne boyası
- Freonsuz yangın söndürücüler
- Kurşunsuz araba kaplamaları
- Arsenik içermeyen kereste
- Kaynakları tüketmeden metal işleme sıvıları [1]



Yeşil Hidrojen ve Yeşil Amonyak Nedir?

Günümüzde en sıklıkla duyduğumuz Yeşil Kimya üretimlerinden biri **Yeşil Hidrojen** 'dir. Hidrojenin gittikçe daha da popüler bir enerji taşıyıcısı olması ve ülkelerin gelecek planlarına hidrojeni de eklemeleri hidrojenin yeşil üretimi için araştırmaların artmasını sağlamıştır. **Yeşil Hidrojen, Gri Hidrojen** 'in tersine metanın buharla reformlanması sonucu elde edilen hidrojen değil, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji ile suyun hidrolizi sonucu açığa çıkan hidrojendir [5]. **Gri Hidrojen** eldesinde kullanılan Buhar Metan Reformlama prosesi sonucunda global CO₂ emisyonunun %1.8'ine tekabül edecek miktarda CO₂ üretilir [6]. Bu yolla elde edilen hidrojen, hidrojenin kullanıldığı proseslerden biri olan amonyak üretim sürecinde sıklıkla kullanılmaktadır. Amonyak üretim sürecinde (Haber- Bosch prosesi) hidrojen, havadan elde edilen azot ile yüksek sıcaklık ve basınç altında reaksiyona girerek amonyak oluşturur. Uygun katalizör yardımı ile basınç ve sıcaklığın düşürülmesi üzerine çalışmalar devam etmektedir [7]. Bunlara ek olarak **Yeşil Hidrojen** 'in kullanılması sonucunda **Yeşil Amonyak** üretimi gerçekleştirebilir [6].



Not: SMR= Buhar Metan Reformlama (Steam Methane Reforming)

ŞEKİL 1-Hidrojen Renkleri [8]

Gri Hidrojen: Katı yakıtlarla (SMR veya kömür gazlaştırma ile) üretilir.

Mavi Hidrojen: Enerjinin ilk aşamasında karbonun yakalanması ve gri hidrojenin depolanması olarak tanımlanır.

Turkuaz Hidrojen: Piroliz boyunca metan içindeki karbon katı karbona dönüşür. Pilot çalışma aşamasındadır.

Yeşil Hidrojen: Yenilenebilir enerjiden üretilen hidrojen anlamına gelir.

Gelecekte Yeşil Kimya

Kısaca özetlemek gerekirse Yeşil Kimya bir kimyasalın yaşam döngüsünün her aşamasında verimliliğin en üst düzeye çıkarılmaya, sağlık ve çevre tehlikelerinin en aza indirilmeye çalışıldığı tasarım stratejisidir. Bunu yaparken yeni teknoloji ve uygulamaların sonuçlarını değerlendirir ve tasarımı yapılır. Yeşil kimya ve mühendislik, yeni teknolojilerin performansını ve halk tarafından kabulünü geliştirme potansiyeline de sahiptir.



Gelecek için olası ihtiyaçlara bakılacak olursa disiplinler arası iş birliğine ihtiyaç olmasının yanı sıra üretim ve formülasyon aşamalarının şeffaflığı önem kazanacaktır. Tahmine dayalı toksikoloji modellerinin ve yüksek verimli taramanın sürekli geliştirilmesi, daha güvenli kimyasalların tasarımını hızlandıracaktır. Halkı hedefleyen eğitim girişimleri yeşil aklamanın (bazı şirketlerin ürünlerini ve üretim çevre dostu gibi göstererek, kullandıkları reklam stratejisi [10]) azaltılmasına yardımcı olacak ve tüketici faaliyetlerini bilgilendirecektir [9].

KAYNAKÇA

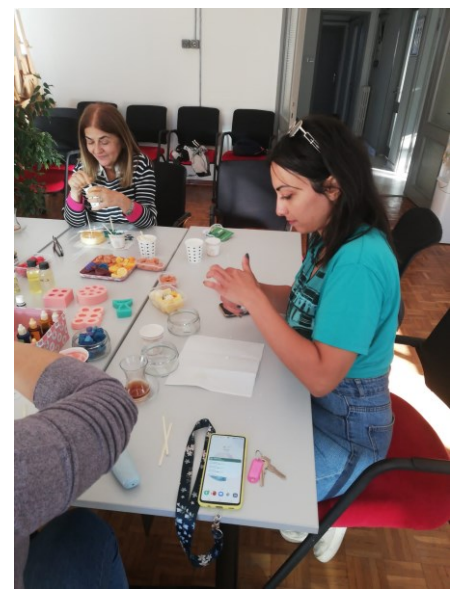
- [1]Manley, J. B., Anastas, P. T., & Cue Jr, B. W. (2008). Frontiers in Green Chemistry: meeting the grand challenges for sustainability in R&D and manufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 16(6), 743-750.
- [2]Anastas, P., & Eghbali, N. (2010). Green chemistry: principles and practice. *Chemical Society Reviews*, 39(1), 301-312.
- [3]<https://www.epa.gov/greenchemistry/basics-green-chemistry>
- [4]<https://www.products.pcc.eu/tr/blog/yesil-kimyanin-12-ilkesi-bize-ne-ogretiyor/>
- [5]Mulvihill, M. J., Beach, E. S., Zimmerman, J. B., & Anastas, P. T. (2011). Green chemistry and green engineering: a framework for sustainable technology development. *Annual review of environment and resources*, 36, 271-293.
- [6]Kurniawan, Y. S., Priyanga, K. T. A., Krisbiantoro, P. A., & Imawan, A. C. (2021). Green chemistry influences in organic synthesis: A review. *Journal of Multidisciplinary Applied Natural Science*.
- [7]Smith, C., Hill, A. K., & Torrente-Murciano, L. (2020). Current and future role of Haber–Bosch ammonia in a carbon-free energy landscape. *Energy & Environmental Science*, 13(2), 331-344.
- [8] <https://www.dunyaenerji.org.tr/yesil-hidrojen-raporu/>
- [9]Mulvihill, M. J., Beach, E. S., Zimmerman, J. B., & Anastas, P. T. (2011). Green chemistry and green engineering: a framework for sustainable technology development. *Annual review of environment and resources*, 36, 271-293.
- [10]Kurniawan, Y. S., Priyanga, K. T. A., Krisbiantoro, P. A., & Imawan, A. C. (2021). Green chemistry influences in organic synthesis: A review. *Journal of Multidisciplinary Applied Natural Science*.
- [11]<https://tr.inesdelacalzada.com/1593-what-is-greenwashing>



2.4. Atölyeler

COVID-19 yasakları nedeniyle 2020-2021 yıllarında atölye gerçekleştirme imkânımız olmadı. Yasaklar sonrasındaki ilk atölyemiz 2022 yılında gerçekleştirildi: “Soya Wax Mumu Atölyesi”. Yönetim Kurulu ve Ekoloji Komisyonu üyemiz Fatma DURAN’ın düzenlediği atölyede katılımcılar için eğlence doluydu.





2023 yılında farklı atölyeler gerçekleştirmeyi dört gözle bekliyoruz ve bunun için fikirleri toplamaya başladık.

2.5. Ekoloji Gündemi

2021 yılında toplantılarımızda yapılan değerlendirme ile aylık gündem oluşturulmasına karar verilmiştir. Mühendislik ve Ekoloji Komisyonumuzda, düzenli gündem oluşturmak amacıyla Öğrenci Komisyonlarından destek istenmiştir. Makalelerin bir kısmı raporumuzda paylaşılmıştır. Diğer hazırlanan aylık gündem içerikleri toplanıp yayımlanamamıştır ancak 2023 yılında 3 aylık gündemlerin yapılmasına, hazırlanan ve yayınlanamayan eski gündemlerden de bu kapsamda yararlanılmasına karar verilmiştir.

2.6. Yıllık Çalışma Planı

2022-2023 Yılı Yıllık Çalışma Planımız aşağıda paylaşılmıştır.

2020-2022 MÜHENDİSLİK VE EKOLOJİ KOMİSYONU
ÇALIŞMA RAPORU



2022-2023 YILI YILLIK ÇALIŞMA PLANI

2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2023	2023	2023	2023
MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART	NISAN
Aylık Rutin Toplantı	Aylık Rutin Toplantı	Aylık Rutin Toplantı	Aylık Rutin Toplantı	Aylık Rutin Toplantı	Aylık Rutin Toplantı	Aylık Rutin Toplantı	Aylık Rutin Toplantı	Aylık Rutin Toplantı	Aylık Rutin Toplantı	Aylık Rutin Toplantı	Aylık Rutin Toplantı
Tanışma	Süreç Planlama	Planlanan Süreci Netleştirme	Planlanan Süreci Eyleme Geçirme	Yeşil Amonyak Sunumu	Soya Wax Atölyesi	Mühendislik ve Ekoloji Kom. Çalışma Raporunun toparlanması	Mühendislik ve Ekoloji Kom. Çalışma Raporuna tamamlanması	Geri dönüşebilen Tekstil Kimyasalları İbrahim Beylunioğlu	Ayrık Akımlar Gökhan Doğan	Toksik Metallerin Ekolojik Etkileri Mustafa Cüneyt Sunumu	30 Nisan Tohum Şenliği
								Mühendislik ve Ekoloji Kom. Çalışma Raporuna yayımlanması	3 aylık Gündem Çalışmasına başlanması	3 Aylık Gündemin yayımlanması	Karbon Ayak İzi Hesaplama Eğitimi-Savaş OĞUZ
2023 MAYIS-HAZİRAN- Yeni Dönem Yıllık Çalışma Planı ve Ekolojik Piknik											



COVID-19 pandemi süreci dahil düzenli olarak toplantı ve çalışmalarına devam eden komisyonumuz, çalışmalarını etkin hale getirmek ve etki alanını arttırmak için daha planlı, sonuç odaklı çalışmalar yapmayı hedeflemektedir.

Mühendislik ve Ekoloji Komisyonu çalışmalarımız gönüllülük esasına dayanmaktadır. Bununla birlikte profesyonel sorumluluğun bakış açısı ile gönüllü katkı sağlayabilmenin keyfi içi içe geçmiş şekilde devam etmektedir. Bu yüzden yapılan tüm çalışmalara katılım sağlayan kişilerin, ekiplerin katkıları çok önemlidir.

2023 yılında öncelikli olarak mesleki alanımızı ilgilendiren konularda üyelerimiz ve toplumda farkındalık yaratacak etkinlikler düzenlemeyi planlamaktayız. Söyleşi, açıklama ve bildirimler şeklindeki faaliyetler ve sosyal sorumluluk projeleri, ekolojik sivil toplum kuruluşları ile iş birliği bu planın içinde yer almaktadır. Ayrıca, KMO'nun kurmuş olduğu uzmanlık komisyonları ile iş birliği içerisinde çevre dostu kimyasal proseslerin geliştirilmesi, çevreyi kirletmeyen ve biyobozunurluğa sahip kimyasal maddelerin üretilmesi ve kullanılmasının teşvik edilmesi çalışmaları yapmayı da planlıyoruz.

Dünden bugüne yaptığımız çalışmalarımızı arkamıza alarak toplumun bazı kesimlerini etkisi altına alan aşırı tüketim, gereksiz israfın önlenmesi ve geri dönüşüm teknolojilerinin geliştirilmesini gündemimizde tutmaya gayret edeceğiz ve yeni dönemde 3 ayda bir çıkartacağımız "Ekolojik Gündem" de bu konulara yer vermeye özen gösterecek, kâr hırsı ile çevreyi sorumsuz ve acımasız bir şekilde tüketen ekonomik ve politik sisteme karşı mücadele edeceğiz.