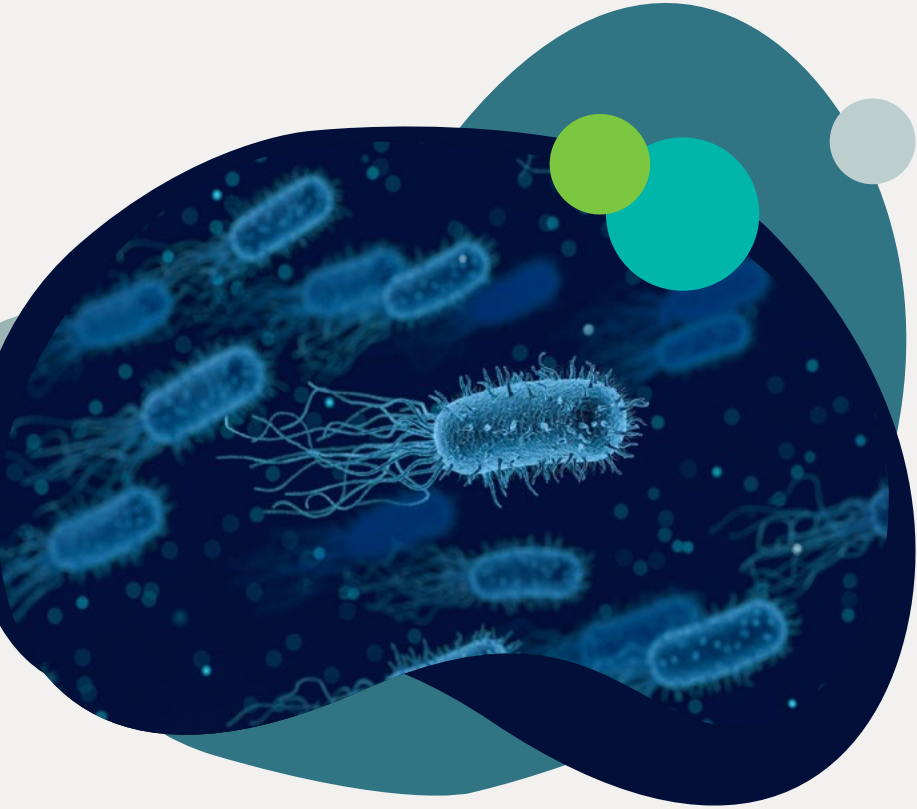


Antibakteriyel - Antiviral Özellikli Malzemeler

Eylül 2021



Bu çalışma, TTGV Ideaport Komünite üyesi ve teknoloji profesyoneli 7 uzmandan ve 1 Ideaport Yıldızlar komünitesi üyesinden oluşan Ideaport – Antibakteriyel - Antiviral Özellikli Malzemeler Çalışma Grubu tarafından hazırlanmıştır. Farklı sektörleri temsil eden uzmanlarımız; "antibakteriyel - antiviral malzemeler" başlığı altında bir araya gelerek karşılıklı deneyim ve fikirlerini paylaştıkları ortak bir çalışma gerçekleştirdiler. Sekiz haftalık çalışmalarının sonucu olarak hazırladıkları bu çıktı; tüm dünyada giderek önem kazanan "Antibakteriyel – Antiviral malzemeleri" konusunun ülkemizdeki ve dünyadaki güncel durumunu farklı örneklerle özetlemektedir.

Çalışma Grubu Üyeleri

Erdem Güven, Ceren Keçeciler, Ayşe Kalemtaş, Mutlu Sezen, Sevil Yücel, Ideaport Yıldızı **Şeyma Çağlayan** ve Çalışma Grubu Lideri **Ceren İmer Özgü.**

Çalışma Grubu Moderatörü
Kaan Atalay



Antibakteriyel - Antiviral Özellikli Malzemeler

Eylül 2021

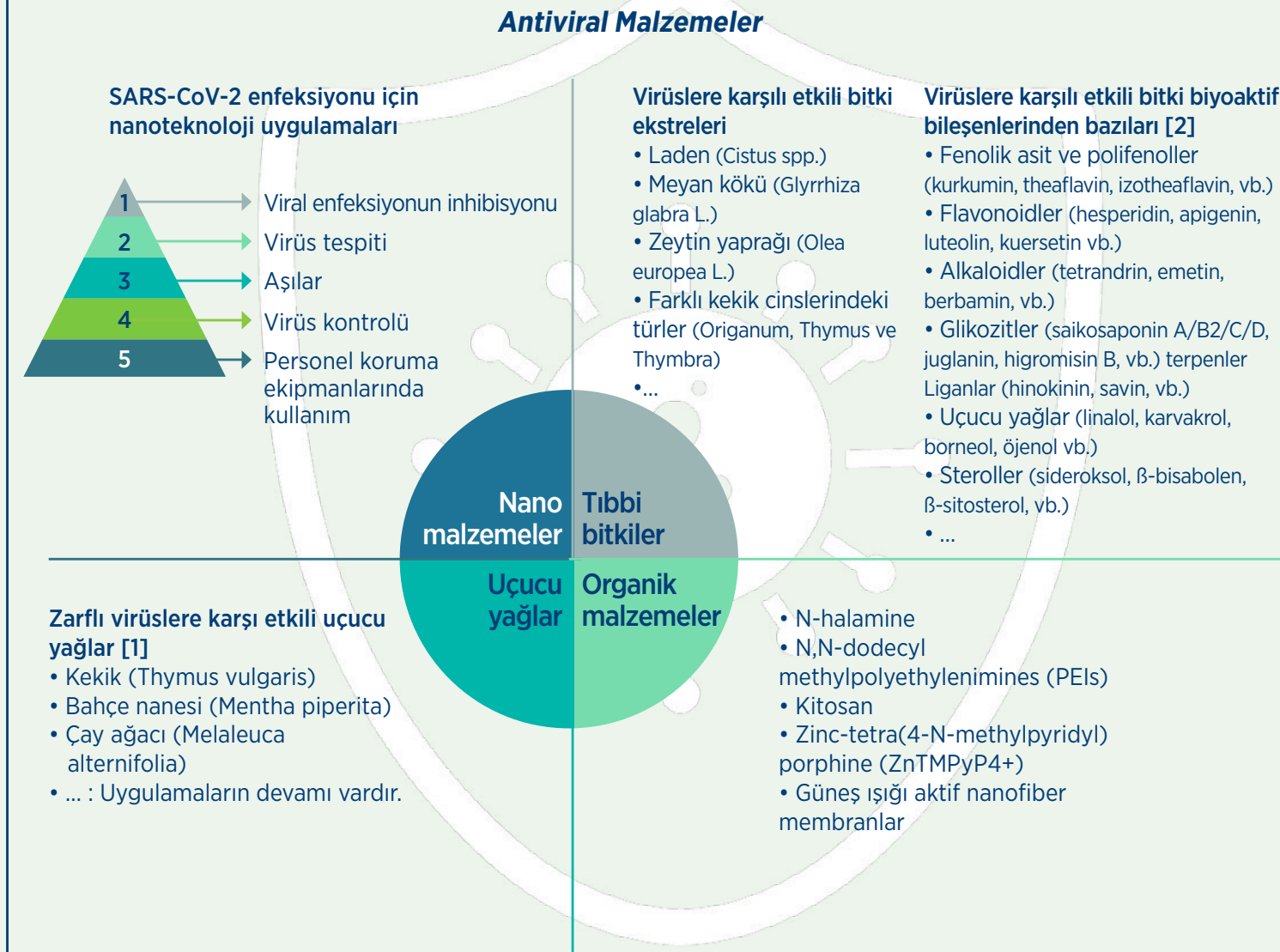
Kullanılan Malzemeler:

Testler, Standartlar

Antiviral Malzemeler

Kuantum noktalar, boyutları 1 ila 10 nanometre aralığında değişen, sıfır boyutlu nanomalzemelerdir. Kuantum noktaları, SARS-CoV-2 için antiviral tedavi, biyoalgılama, biyolojik etiketleme, ilaç dağıtımı ve fotodinamik tedavide kullanım potansiyeline sahiptir.

Antiviral malzemelere örnekler: Ag (nano partikül), AgO, Ag₂S, Au, CuO, Cu₂O, TiO₂, pirinç. Grafen oksit, indirgenmiş grafen oksit, SiO₂. Kullanılan malzemelerin yapıları/ boyutları da etki mekanizmaları açısından önem taşımaktadır.



ISO 21702:
Plastikler ve diğer gözeneksiz yüzeylerde antiviral aktivitenin ölçümü test metodu

ISO 18184:
Tekstil ürünlerinin antiviral aktivitesinin ölçümü test metodu

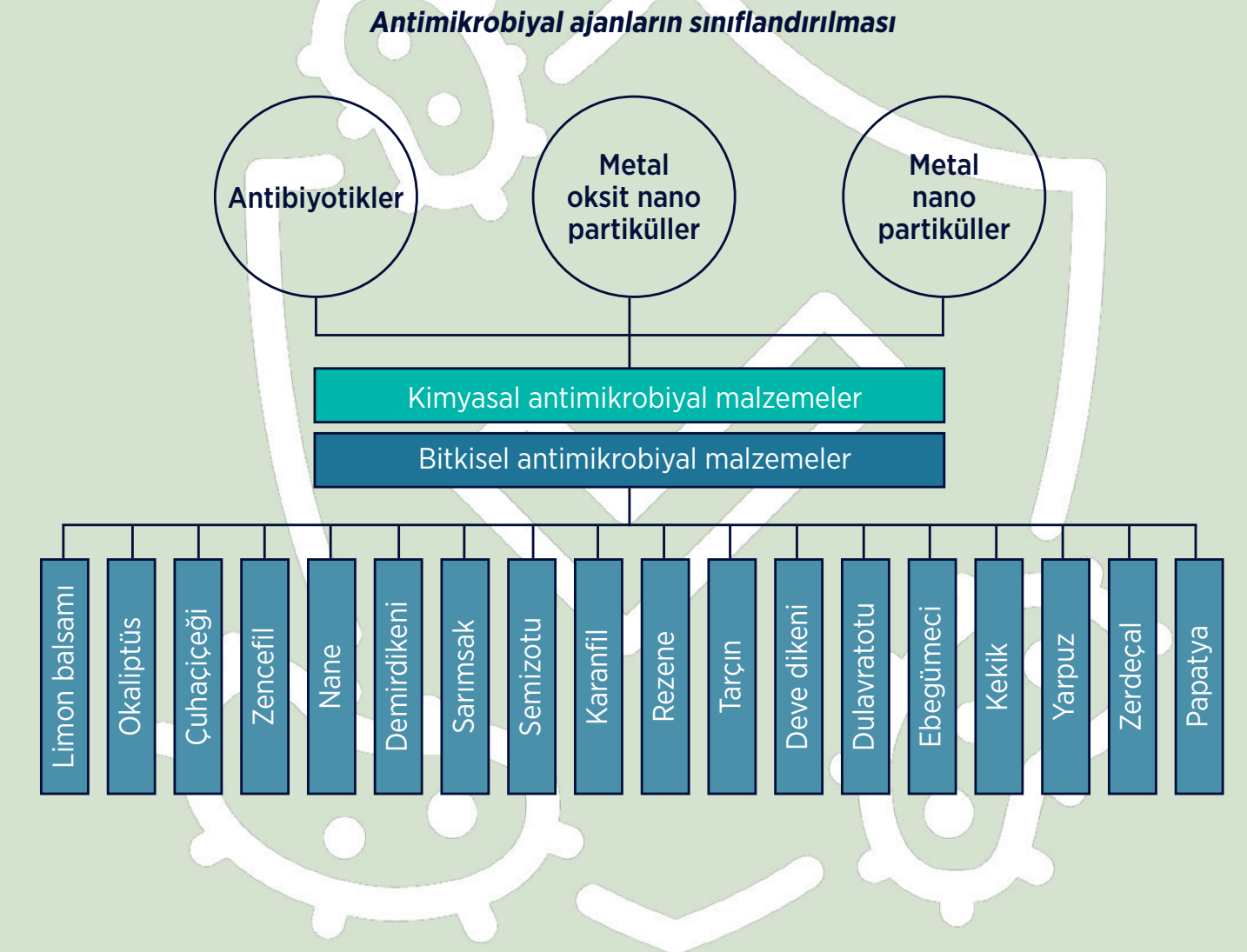
ASTM E1053:
Çansız yüzeyler için virüsidal ajanların etkinliği standart test metodu

ISO 18061:2019:
Seramikler, yarı iletken fotokatalitik malzemelerin antiviral aktivitesinin belirlenmesi, Q - Beta (Qβ)

Antibakteriyel Malzemeler

Metal oksitler:
Gümüş iyonları (Ag⁺), çinko oksit (ZnO), bakır oksit (CuO), grafen oksit, indirgenmiş grafen oksit,

Foto - katalitik etki gösteren metal oksitler:
ZnO ve titanyum dioksit (TiO₂), Kullanılan malzemelerin yapıları/ boyutları da fotokatalitik etki mekanizmaları açısından önem taşımaktadır.



ISO 22196:
Plastik ve diğer gözeneksiz yüzeylerde antibakteriyel aktivitenin ölçümü test metodu

ISO 20743:
Tekstil ürünlerinin antibakteriyel aktivitesinin belirlenmesi test metodu

ISO27447:
Seramikler, yarı iletken fotokatalitik malzemelerin antibakteriyel aktivite test metodu

Antibakteriyel - Antiviral Özellikli Malzemeler

Eylül 2021



PROF. DR. SEVİL YÜCEL
Yıldız Teknik Üniversitesi /
Biyomühendislik Bölümü



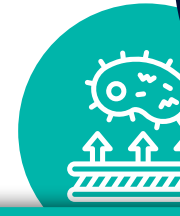
Antibakteriyel malzeme veya kaplamalar hakkında daha fazla araştırma olmasına rağmen, antiviral malzemelerin kullanımına ilişkin nispeten az miktarda veri mevcuttur. Bu çalışmaların sayısının artırılması gerekmektedir. Çünkü antimikrobiyal malzemelerin yüzeyler, sağlıkla ilgili enfeksiyonları kontrol etme potansiyeline sahip malzemeler olduğundan COVID-19 gibi pandemilerin yayılması mümkün olduğu ölçüde kontrol altına alınabilir.



CEREN İMER ÖZGÜ
Eczacıbaşı Yapı Gereçleri San. Ve Tic. A.Ş.-
Vitru Artema / Üretim Sorumlu Uzmanı



Pandeminin de etkisiyle hijyen algısı bireylerin hayatında önemli bir yere sahip olmuştur. Seramik sağlık gereçleri ele alındığında toplu kullanım alanları başta olmak üzere hijyen algısı da değişmekte, akıllı teknolojiler/ malzemeler klinik, kozmetik, yapı, tekstil gibi günlük kullanımlarının yanı sıra atık su arıtma uygulamaları, astronotların/muharebe destek hastanelerinin cerrahi malzeme ihtiyacının giderilmesine yönelik biyomedikal uygulamalarda da öne çıkarak bu malzemelerin pek çok farklı alanda kullanım potansiyeline sahip olduğunu göstermekte ve gelecekte pandemi etkisiyle hayatımıza girmiş olan bir kavram olmanın çok ötesinde varlığını sürdürüleceğini işaret etmektedir.



DOÇ. DR. AYŞE KALEMTAŞ
Bursa Teknik Üniversitesi / Metalurji ve
Malzeme Mühendisliği Bölümü



Dezenfektan ve antibiyotiklere karşı sürekli artan mikrobiyal direnç nedeniyle, daha etkin antimikrobiyal stratejiler geliştirmek gerekmektedir. Bu alandaki araştırmalar doğal, sentetik ve biyomimetik antimikrobiyal malzemeler kullanarak sürdürülmektedir. Bu çalışmalar sonucunda pek çok metal, metal oksit ve karbon esaslı (karbon nanotüpler, grafen, grafen oksit, indirgenmiş grafen oksit, karbon nano dot, ...) monolitik ve kompozit nano antimikrobiyal malzemeler geliştirilmeye devam edilmektedir. Yakın zamanda yaşadığımız tecrübeler göstermiştir ki kolay uygulanabilir ve nispeten ekonomik bir yöntem uygulanarak kararlı ve biyolojik olarak parçalanabilen virüsdal nanomalzemelerin geliştirilmesine acilen ihtiyaç duyulmaktadır. Pandemi süreçlerinde virüslerin mutasyona uğraması sıklıkla karşılaşılan bir durum olduğundan fonksiyonel nanomalzemeler geliştirilirken bu hususun özellikle dikkate alınması gerekmektedir. Uluslararası araştırmalar irdelendiğinde önümüzdeki dönemde yeşil üretim yöntemleri, karbon esaslı nano malzemeler ile doğal malzemelerden antibakteriyel ve antiviral malzemelerin sentezlenmesi alanlarında çalışmaların yoğunlaşacağı görülmektedir.



MUTLU SEZEN
Seranit / Ar-Ge ve İnovasyon Yönetimi



Covid-19 pandemisi ve sonrasında özellikle toplu kullanım alanlarındaki güvenli kullanım için seramik yüzeyler ile yer ve duvar karolarında hijyen özelliklerinin artması beklentileri üreticileri antibakteriyel ve antiviral yüzeyler geliştirmeye sevk etmiştir. Klasik antibakteriyel özellikli metal oksitler yetersiz kalmakta, buna karşın da antiviral özellikli foto-katalitik malzemeler ile seramik yüzeylerde sağlanmaktadır. Gelecekte foto-katalitik malzemeler bu yüzeylerde yaygınlaşacak, hatta hem metal oksitler, hem de foto-katalitik malzemeleri içeren hibrit malzemeler ortaya çıkacaktır. Seramik üretimlerindeki uygulamalarda hızlı, daha az enerji gerektiren ve daha kalıcı malzemeler ön plana çıkacaktır.



ŞEYMA ÇAĞLAYAN
Ideaport Yıldızı - Yıldız Teknik Üniversitesi -
Biyomühendislik Bölümü



Günümüzde antibakteriyel, antiviral malzemelere yönelik artan bir talep olması sebebiyle sosyal hayatta da gün geçtikçe daha çok karşımıza çıkmakta. Antibakteriyel, antiviral malzemeler kendilerinden sıkça söz ettiriyor olsalarda, sağlık uygulamalarındaki kullanımının yanı sıra günlük hayata da entegre olmasında, endüstriyel üretim zorluğu ve ticarileşmedeki maliyet gibi dejavantajlar mevcut. Tüm bunlar düşünüldüğünde bu konular üzerine yapılan araştırmalar ve ticari ürün olarak geliştirilmelerine dair çalışmalarda yeni metodlar ve malzemelere yönelik yaratıcı çözümler göze çarpıyor. Bu teknolojinin gelişimi ve değişimi merak uyandırıyor.



ARŞ. GÖR. CEREN EMİR
Yıldız Teknik Üniversitesi /
Biyomühendislik Bölümü



Antimikrobiyal malzemeleri ve kaplamaları endüstriyel ve ticari uygulamalar düzeyine çıkarırken toksisite ve maliyetin tamamen dengelenmesi gerektiğinden bu malzemelerin ticarileştirilmesine yönelik bir takım zorlukları bulunmaktadır. Antimikrobiyal polimerlerin ve diğer malzemelerin, cam, seramik, ahşap, kağıt ve kumaş gibi malzemelerin üzerine uygulandığında bu malzemelerden salımının kontrolü incelenmelidir. Antimikrobiyal malzemeler veya kaplamalar alanının, zararlı patojenlere karşı savaşmak ve milyonlarca insanı korumak için önümüzdeki yıllarda daha yüksek seviyelere ulaşabileceği öngörülmektedir.



ERDEM GÜVEN
Arçelik / Kıdemli Süreç Mühendisi



Beyaz eşya sektöründe halihazırda antibakteriyel malzemeler küf ve koku önleme amacıyla, maliyet devzavantajı nedeni ile çok sınırlı alanlarda kullanılıyor. Pandeminin getirdiği yeni koşullarda insan ile teması olan tüm yüzeylerde antibakteriyel ve antiviral malzemelerin kullanılması uzak bir hedef olmayacaktır. Bu ürünlerden zaten mevcut olan hijyen beklentisi Covid 19 gelişmeleri ile birleşince, daha ucuz malzeme geliştirme ve ürünlere adapte etme çalışmaları hızlanacaktır. Özellikle buzdolabı, çamaşır makinesi ve bulaşık makinesi gibi beyaz eşyalarda antiviral ve antibakteriyel özellik yakın zamanda bir zorunluluk haline alacak ve özellik açısından ürünleri bir üst seviyeye taşıyacaktır.



KAAN ATALAY
TTGV-Ideaport Çalışma Grubu Moderatörü



Covid-19 pandemisinin hayatımıza girmesi ve yeni normal günlerini yaşadığımız bu dönemde, başta bireysel kullanım alanları olmak üzere toplumsal kullanım alanlarındaki hijyen uygulamaları ve gereklilikleri en yüksek seviyeye çıkartılarak bu konudaki önlemler artırılmıştır. Yakın gelecekte insan sağlığı ve çevre için önemli bir yere sahip olacak bu malzemelerin sahip olduğu farklı fiziksel, kimyasal ve karakteristik özellikleri ile çeşitli endüstriyel uygulamalarda gelişen teknolojilerin de katkısı ile daha çok kullanılması ve yaygınlaşması beklenmektedir. Çalışma grubuna katılan, farklı sektörlerden bizlere bilgi ve tecrübelerini aktaran Ideaport komünite üyelerimize teşekkür ediyoruz.

Kaynaklar

- Practical Handbook of Microbiology (4th Ed.) Lorrence H. Green, Emanuel Goldman, CRC & Francis Group, 2021, 747-769. <https://doi.org/10.1201/9781003099277>
- <http://dx.doi.org/10.1155/2015/246012>
- <https://doi.org/10.3390/prosthesis3010005>
- <https://doi.org/10.1038/s43246-021-00153-y>
- <https://doi.org/10.1007/s42765-020-00047-7>
- <http://dx.doi.org/10.1080/10408690490464276>