



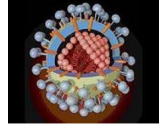
ANTİMİKROBİYAL YÜZEYLER

FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ KİMYA BÖLÜMÜ

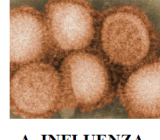


OLCAY ÖZDEMİR
201610105006

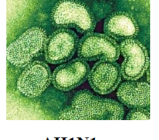
Neden Antimikrobiyal?



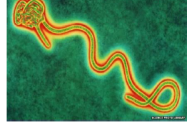
SARS
2003



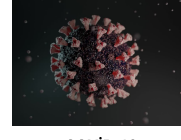
A. INFLUENZA
2004



AH1N1
2009



EBOLA
2014



COVID-19
2019



?????

DANISMAN
Doç. Dr. Seda BEYAZ

ANTİMİKROBİYAL MADDELER NEDİR?

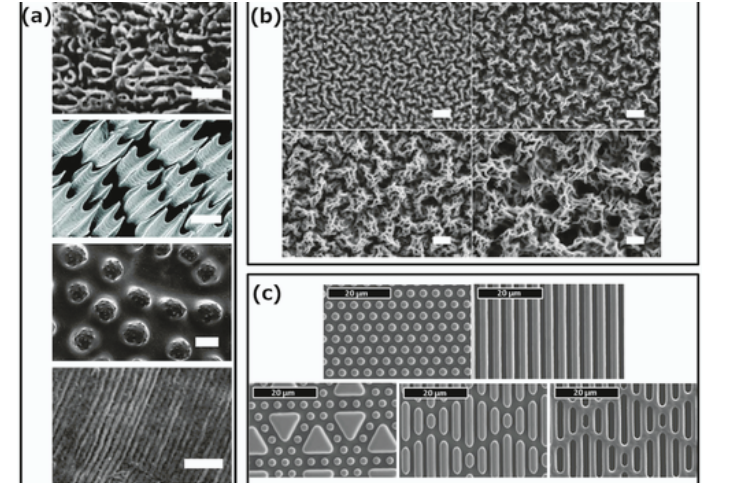
Antimikrobiyal maddeler (AMM); mikroorganizmaları öldüren (mikrobisid etki) veya onların üremesini/gelişimini engelleyen (= mikrobiyostatik etki) kimyasal maddelerdir. Bu tanıma; dezenfektanlar, antiseptikler, antibiyotikler ve inhibitör etkili diğer bazı maddeler girer. Hipokloritler, kloraminler, iyodoforlar, kuartern amonyum bileşikler, amfoterik bileşikler, oksidan maddeler (hidrojen peroksit, perasetik asil, ozon, vb.), alkaliler (sodyum hidroksit; kostik veya kostik soda, potasyum hidroksit gi bi), asitler, alkoller, aldehitler (formaldehit gibi), fenol ve türevleri, sabunlar, ağır metal iyonları ve tuzları gibi çeşitli dezenfektanlar ve antiseptikler, penisilin, streptomisin ve tetrasiklinler gibi çeşitli antibiyotikler, metilen mavisi, kristal violet ve brilliant green gibi inhibitör etkili çeşitli mikrobiyostatik boyalar ve sodyum klorür ve sodyum nitrit gibi koruyucu olarak kullanılan bazı gıda katkı maddeleri AMM'lere örnek olarak gösterilebilir. AMM'lerden dezenfeksiyon ve antisepsi yaratma amacıyla veya enfeksiyon hastalıklarının tedavisinde ilaç (antibiyotik) olarak ya da gıdalarda koruyucu katkı maddesi olarak yararlanılmaktadır. Dezenfektanlar alet-ekipman, cansız materyal (su gibi) ve cansız yüzeyler ile küçük oda ve bölmelerin atmosferine, antiseptikler ise canlı deri ve mukozasına uygulanan dezenfeksiyon etkili AMM'lerdir. [1]

Antimikrobiyal Yüzey Teknolojilerinin Yararları

- **Bakteriler %99.99'a varan oranlarda azalır.** MRSA, VRE ve CRE gibi antibiyotiklere karşı dirençli bakteri türleri bile
- **Virüslere karşı etkilidir** Covid19, H1N1 grip virüsünü devre dışı bıraktığını kanıtlamıştır.
- **Hijyenik olarak temiz tutmak kolaylaşır** Görünmez mikroplara karşı sürekli korunur.
- **Çapraz bulaşmayı azaltır** Temiz ürün, daha az mikrobun taşınması ve sonuçta çapraz bulaşma potansiyelinin düşürülmesi demektir.
- **Daha uzun süre taze kalır** Daha az mikrop demek, leke ve istenmeyen koku potansiyelinin azalması demektir, böylece ürününüz daha uzun süre taze kalır, işlevsel kullanım ömrü artar. [2]

Doğada Mikro ve Nanoyapılı Yüzeyler

Bakteri yapışmasını engelleyen ancak bakterileri öldürmeyen mikro ve nano yapı yüzeyler de doğada bulunur. Yüzey mikroyapıları, çevreye hiçbir biyosit veya engelleyici ajan salınmadığı için toksik olmayan pasif mekanizmaları temsil eder. Çeşitli organizmalar, bakteri kolonizasyonuna karşı savunma için bu tür stratejiler kullanır ve bunlar biyomimetik antibakteriyel yüzeylerin geliştirilmesine ilham vermiştir. Köpekbalıkları, pilot balina, deniz yıldızı, ve midye, gibi deniz organizmalarından elde edilen yüzey dokusu modeli araştırılmıştır, çünkü bu hayvanlarda kirlenici organizmalarla ilgili çok az problem vardır. Bu farklı hayvanların derileri özel mikro yapılarla desenlenmiştir (Şekil 4 a), ve aralarındaki boşluk, zehirli boya performansını teşvik etmek için önemli bir özellik olarak kabul edilir. Köpekbalığı derisi üzerindeki çıkıntılı trombosit yapıları, örneğin, biyolojik kirlenmenin önlenmesinde kilit bir faktör olarak kabul edilir ve hiyerarşik olarak kırılmış yüzeyler, saha testlerinde bir yıldan fazla bir süre boyunca kirlenmeden kaldı.



a) Kirlenmeye karşı dirençli çeşitli doğal modellerin yüzey topografyası: pilot balina, köpekbalığı, deniz yıldızı, ve midye (yukarıdan aşağıya; ölçek çubukları sırasıyla 1, 100, 100 ve 10 µm'dir).
b) Pilot balina derilerinden esintilenmiş poliakrilik asit-polyetilen imin çok tabakalarının taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüleri. Ölçek çubukları: 1 µm. 64
c) 2 µm aralıklı PDMS elastomerleri üzerinde tasarlanmış desenlere sahip köpekbalığı derisinden ilham alan yüzeylerin SEM görüntüleri. [4]

ANTİMİKROBİYAL MADDELERİN ETKİNLİĞİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Antimikrobiyal maddelerin (AMM) etkinliği birçok faktörden etkilenebilmektedir. Bunlar; AMM ve uygulamasına ait faktörler ve mikroorganizma/mikroorganizmaların ait faktörler şeklinde iki başlık altında toplanabilir.

AMM ve uygulamasına ait faktörler

1. AMM'nin kimyasal özelliği:

Organik AMM'lerin etkinliği genelde yapılarındaki karbon ve hidrojen sayılarıyla orantılı olarak artmaktadır. İnorganik olanların etkinliği ise suda iyonize olma güçleriyle ilişkilidir. Buna göre de, iyonize olma gücü yüksek olan inorganik asitler (HCl ve H₂SO₄ gibi) ve alkaliler (NaOH ve KOH gibi) iyonize olma güçleri düşük olanlara göre daha etkilidirler.

2. AMM'nin konsantrasyonu:

AMM'lerin pek çoğu yüksek konsantrasyonlarda mikrobisid, düşük konsantrasyonlarda ise mikrobiyostatik etkiye sahiptir. Ancak yoğunluk artışı ile mikrobisidal etki arasında sürekli ve doğrusal bir ilişki yoktur. Belli bir yoğunluktan sonra AMM'nin mikrobisidal etkisinde herhangi bir değişim görülmez. AMM'nin mikrobisidal etkili bu yoğunluğunun aşılmasına özen gösterilmelidir. Çünkü yüksek konsantrasyonda AMM kullanımının önemli bazı sakıncaları vardır. Böylece bir durumda her şeyden önce ekonomik kayıp söz konusudur, Bunun yanı sıra AMM'lerin yüksek konsantrasyonları yüzeyde kalıntı sorunu yaratabilmekte, uygulandığı yüzeye zarar verebilmekte ve en önemlisi de insanda toksik etki oluşturabilmektedir.

3. Uygulama Sıcaklığı:

AMM'lerin etkinliği sıcaklık arttıkça artar. Ancak AMM çözeltilerinin belli sıcaklıkları da aşmaması gereklidir. Çünkü her AMM'nin etkin olduğu sıcaklık farklıdır. Önemli olan sıcaklığın AMM'yi çözecek kadar yüksek fakat inaktif hale dönüştürmeyecek kadar düşük olmasıdır. Örneğin iyotlu dezenfektan çözeltileri etkisinin azalacağı dikkate alınarak 40°C dolaylarında uygulanmakta ve çözelti sıcaklığının 50°C'yi aşmamasına özen gösterilmektedir. Sıcaklık artışı genellikle ortamdaki yüzey gerilimini ve viskoziteyi düşürür, pH'yı ve maddenin iyonlaşma gücünü yükseltir ve mikrobisidal etkiye yol açacak reaksiyonların hızlarını artırır. Bütün bunlara göre de sıcaklık artışı ile uygulama süresi arasında ters bir ilişki vardır.

4. Çözelti pH'sı

Her AMM'nin etkili olduğu bir pH değeri vardır ve pH'daki ufak değişiklikler AMM'nin etkinliği üzerinde büyük değişiklikler yaratır. Ancak AMM'nin çözelti pH'sının belirlenmesinde uygulanacak yüzeyin özelliği de dikkate alınmak zorundadır. Diğer taraftan AMM uygulamalarında hedef mikroorganizma/mikroorganizmaların optimal pH'larından olabildiğince uzaklaşılması da önemlidir ve bu durum mikroorganizmaların AMM'lere duyarlılığını artırmaktadır. Klorlu ve iyotlu dezenfektanların etkinliği genellikle pH arttıkça düşmektedir. Klorlu dezenfektan olan hipokloritlerin optimum uygulama pH'ı 7 dolayındadır. Ancak hipokloritler nötral pH'larda metal yüzeylerde korrozif etki yaratırlar ve bu nedenle de metal yüzeylerin dezenfeksiyonu için, etkinliğin azaltıldığı ancak daha az korrozif oldukları alkali koşullarda (pH 9.0 gibi) uygulama yapılır. İyodoforlar optimum olarak asidik koşullarda uygulanırlar ve pH 5'in altında klorlu dezenfektanlara göre daha bir etkindirler. Kuartern amonyum bileşikleri ise alkali koşullarda etkindir.

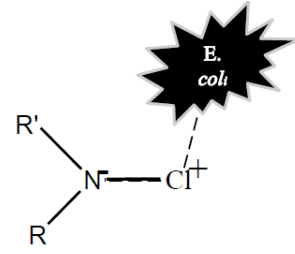
5. Ortamdaki organik ve inorganik kir ve kalıntılar:

Ortamdaki kir ve kalıntılar AMM ile mikroorganizma/mikroorganizmaların karşı karşıya gelmelerini engelleyebildiği gibi, kir ve kalıntılar ile AMM arasında AMM'nin etkinliğini azaltacak veya yok edecek olumsuz reaksiyonlar da (antagonizm; antagonist etki) gerçekleşebilir ya da AMM organik kir tarafından absorbe edilip etkisiz hale geçirilebilir. Organik ve inorganik kir ve kalıntılara kan ve gıda (et ve süt gibi) proteinleri, sudaki sertlik öğeleri, bazı deterjanlar ve sabunlar ile metal iyonları ve tuzları örnek gösterilebilir. Bu nedenlerle, dezenfektan uygulanmasının öncesinde yüzeyde mutlaka uygun bir temizlik işlemi yapılmalıdır. [1]

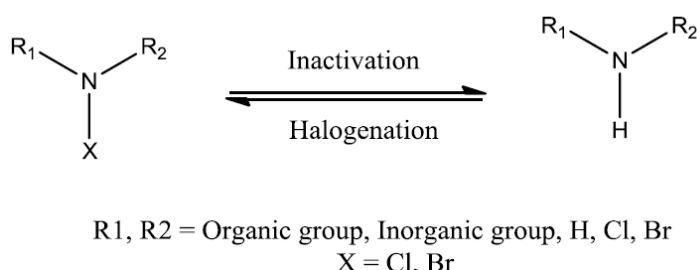
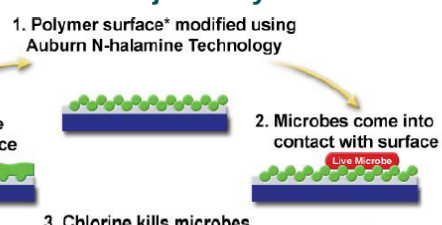
N-halamin Yüzey Kaplamaları[3]

Halojenler N-halamin bileşikleriyle stabilize edilebilirler. Nitrojen ile halojen atomu arasındaki bağ zayıf bir bağ olup mikroorganizmalar ile temas durumunda bu bağ kırılarak oksidatif halojen atomu mikroorganizmaya transfer edilir.

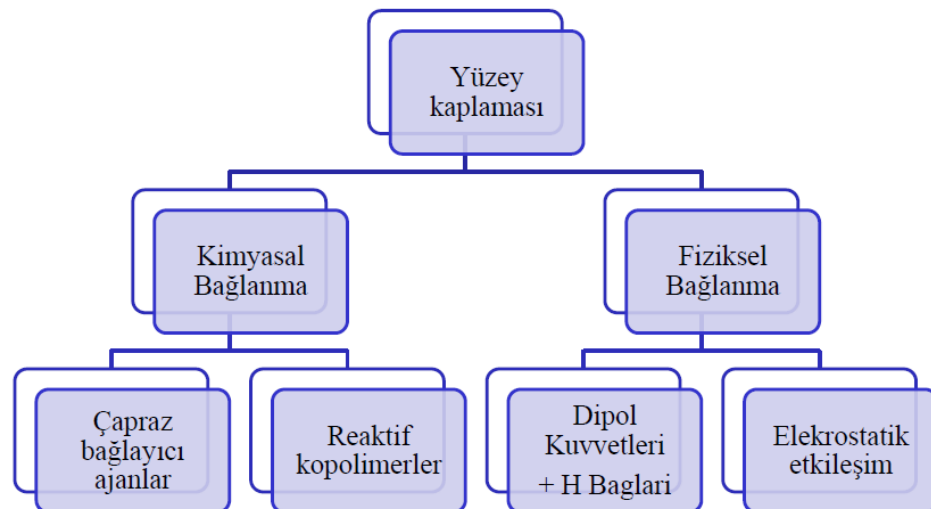
- Yüksek stabilite
- Nontoksik, iritasyon oluşturmaz
- Geniş spektrumlu etki
- Rejenere edilebilir



N-halamin Rejenerasyonu



N-halamin Yüzey Kaplamaları



Antimikrobiyal Yüzey Teknolojisi örneği

V-Block Teknolojisi

Üretim esnasında buhar biriktirme yöntemiyle, yüksek sıcaklıklarda ürünlerin dış yüzeyine uygulanan özel formül, sürekli aktif kalarak 7/24 ultra hijyen sağlar.

V-Block antimikrobiyal kaplama yüzeyi kaplayarak sağlığa zararlı mikroorganizmaların cam yüzeyde barınmasını ve çoğalmasını engeller.

Antimikrobiyal Kaplama Nedir?

Test edildiği virüs ve bakterilerin üzerinde etkinliği ispatlanan Antimikrobiyal V-Block Teknolojisi, cam yüzeyine bakteri ve virüslerin çoğalması ve tutunmasının önlenmesine yardımcı olan özel bir kaplamadır.

V-Block Teknolojisi Nasıl Çalışır?

Camın üretim prosesi sırasında yüksek sıcaklıkta uygulanan ve camla kimyasal bağ kuran bu özel kaplamanın nano boyuttaki yüzey pürüzlülüğü sayesinde mikroorganizmalar cam yüzeyde tutunamaz. Bu kaplama özel formülü sayesinde üzerindeki virüs ve bakterileri etkisiz hale getirir ve 7/24 ultra hijyen sağlar.

V-Block Teknolojisi Virüs ve Bakterilere Karşı Nasıl Etki Eder?

V-Block kaplamanın virüslere karşı etkinliği ISO 21702 standardına göre 1,5,10 ve 60 dakikalar için test edilmiş, yapılan testlerde ilk dakikadan itibaren oldukça etkin antimikrobiyal özellik elde edilmiştir.

V-Block kaplamanın bakteriler üzerindeki etkinliği, yine T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından onaylanmış olan laboratuvarlarda ISO 22196 standardına göre test edilmiş olup 24 saat sonunda Staphylococcus Aureus ve Escherichia Coli bakterilerine karşı % 99,5 ve üzerinde etkinlik gösterdiği ortaya çıkmıştır.

V-Block Kaplamalı Cam Ürünlerin Gıda İle Temasa Uygun Mu?

V-Block Teknolojisi ile üretilen cam ürünler gıda ile temasa uygundur. V-Block kaplama, bardakların dış yüzeylerine yapılıyor olup, gıda ve içeceklerdeki olası mikroorganizmaları hedeflememektedir. Ürün yalnızca, kişiden kişiye temas ile geçebilecek mikropların cam ev eşyası üzerinde yayılmasını ve üremesini engellemeyi sağlamaktadır. Dezenfektan değildir. İşlenmiş eşyanın içerdiği biyosidal ürünlerden dolayı olası istenmeyen doğrudan ya da dolaylı yan etkisi yoktur. Ürünün gıda temas testleri gerçekleştirilmiş olup gıdaya uygunluk testleri başarı ile sonuçlanmıştır.

V-Block Teknolojisi Nereelerde Kullanılır?

Üretim esnasında uygulanan özel formül, sürekli aktif kalarak ev kullanımının yanı sıra oteller, restoranlar, kafeler, hastaneler, diğer sağlık tesisleri, okul, şirket yemekhane ve kantinleri gibi bulaş riski fazla olan ortamlar için de idealdir. [5]



KAYNAKLAR

- [1] Temiz, A., 2000, Genel mikrobiyoloji uygulama teknikleri, 3. Baskı, Hatiboğlu yayınevi, Ankara.
- [2] <https://www.biocote.com/tr>
- [3] Antimikrobiyal Kaplamalar, Doç. Dr. İdris ÇERKEZ
- [4] P. Bhadury, PC Wright, Planta 2004
- [5] <https://www.pasabahce.com/tr/v-block>