

# Yeni Nesil Hijyen



**Cengiz TAŞDEMİR**  
**Makine Mühendisi (İTÜ)**  
**Hijyen Projeler Danışmanı (Hijyen Bilimci)**

## Eski Nesilden Yeni Nesil Hijyen'e Geçiş



## İÇİNDEKİLER

### YENİ NESİL HİJYEN

ÖNSÖZ.....	1
HİJYEN HASTANELER TASARIM, KURULUM, İŞLETİM VE PERFORMANS SİSTEMLERİ.....	4
HİJYEN VE EKOLOJİK HASTANE KURULUM VE TASARIM ÇALIŞMALARI .....	7
MALZEMELERİN ANTI-BAKTERİYEL ÖZELLİKLERİ .....	11
NEGATİF İYONLAR .....	17
YENİ NESİL KULLANIM ALANLARI .....	20
YENİ NESİL HİJYEN İNAKTİVASYON ETKİLERİ .....	25
BEYAZ ODA .....	27
MARKETLERDE YENİ NESİL HİJYEN .....	30
AVM'LERDE YENİ NESİL HİJYEN .....	31
NANO TEKNOLOJİK UYGULAMALAR VE KULLANIM ALANLARI .....	32
SAĞLIK SEKTÖRÜ VE HASTANELERDE YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİSİ .....	35
BANKACILIK SEKTÖRÜNDE YENİ NESİL HİJYEN.....	36
EĞİTİM SEKTÖRÜNDE YENİ NESİL HİJYEN .....	37
GIDA SEKTÖRÜNDE YENİ NESİL HİJYEN.....	38
ULAŞTIRMA SEKTÖRÜNDE YENİ NESİL HİJYEN.....	38
ANTİBİYOTİKLER VE ANTİMİKROBİYAL DİRENÇ.....	39
ESKİ VE YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ KARŞILAŞTIRILMASI.....	41
FITNESS SALONLARINDA YENİ NESİL HİJYEN .....	42
FITNESS AIR TEKNOLOJİSİ .....	45
ESKİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ .....	47
MİKROORGANİZMALARIN TESPİTİ .....	62
Mikrobiyolojik testler.....	62
MİKROBİYOLOJİNİN TARİHİ .....	66
MİKROORGANİZMALAR .....	69

BAKTERİLER .....	69
KÜFLER .....	75
MAYALAR .....	79
PRİONLAR .....	83
VİRÜSLER .....	84
GIDA HİJYENİ .....	87
TEMİZ ODA STANDARTLARI.....	103
HİJYEN HAVALANDIRMA.....	108
1.VE 2. SINIF STERİL ALANLAR.....	111
KORUYUCU EKİPMAN UYGULAMASI.....	116
HİJYEN KLİMA TEKNOLOJİLERİ.....	118
LABORATUVAR ÜNİTELERİ VE YENİ NESİL HİJYEN .....	135
İNSANLARIN KENDİ SAĞLIKLARINI KORUMA SİSTEMLERİ (BAĞIŞIKLIK) .....	145
NEGATİF BASINÇ ÜNİTELERİ İZOLASYON ODALARI .....	148
KİTAPTAKİ BAZI TERİMLER .....	158
KAYNAK BİLGİLER .....	164

Yaşam için gerekli olan ve vazgeçilmeyen 3 madde vardır. Bunlar hava, su ve gıdalardır. Pekâlâ, vazgeçilmeyen 3 madde için çok önemli bir etken var mıdır? Elbette vardır ve bu hijyendir. Yüzyıllar boyu mükemmel bir yaşam için Hijyen çok önemli olmuştur. Yaşam kalitesi ve mükemmelliği için inanılmaz bir önem taşıdığı zaman içinde anlaşılması ve geliştirilmesi için çalışmalar devam etmiştir. Çalışmaların gelmiş olduğu son nokta ise **Yeni Nesil Hijyen** Teknolojisidir.

Sağlıklı ve mutlu bir yaşam için, vazgeçilmez olan hava, su ve gıdaların mutlaka Hijyen olması gereklidir. Aksi takdirde tüm canlıların Mikroorganizmalar ile başı dertte demektir. Sağlığı ve dolaylı olarak mutluluğu tehlikede demektir.

- ❖ Hijyenik öncelikle soluduğumuz havada başlamaktadır. Düşünebiliyor musunuz kirli ve mikroplu havayı soluyan biri sağlıklı olabilir mi? Demek ki öncelikle soluduğumuz havayı mutlaka sağlığa uygun hale getirmeliyiz.
- ❖ İkincil olarak içtiğimiz su; yaşam için olmazsa olmazımız olan su, mikroplu ve kirli suları kullanan bir toplum sağlıklı ve mutlu olabilir mi? Asla! Gün geçmiyor ki Hastanelerde mikrop kapmış yüzlerce insan haberini okumayalım. Kirli sular yüzünden yaşamlar kaybedilirken acılar ve hüznler yaşanmaktadır. En son Maraş da binlerce kişi kirli su ve bakteri etkisi ile Hastaneye kaldırıldı.
- ❖ Üçüncül olarak gıdalar hem katkı maddeleri hem de mikroorganizmaları taşıması ile ikiz tehlike oluşturmaktadır.

Yukarıda bahsettiğimiz 3 Ana Madde de görüldüğü gibi Hijyen ciddi bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır. ‘Hava su ve gıda’ maddelerinin Hijyeni ile ilgili açık söylemek gerekir ise bu konuda ciddi çalışmalar yıllarca yapılmamıştır. Fakat aşırı nüfus artışları sonucunda insanoğlunun ihtiyaçları da aşırı derecede artmıştır.

## YENİ NESİL HİJYEN

Hava su ve gıda maddeleri ihtiyaç karşılayamaz hale gelince, bilhassa su ve gıda maddeleri konusunda seri üretimler fabrikasyon çözümler oluşmuş, aşırı üretimler mikroorganizmalarda etkin olmuş, kitlesel bulaşı oluşmuş ( veba, çiçek, ebola, AIDS) çeşitli salgın hastalıklar meydana gelmiş hızla yayılarak büyük acılar ve kayıplar yaşanmıştır.

İlaç sanayi ve sağlık sektörü buna cevap verebilmek için trilyonlarca yatırım yapmak zorunda kalmışlardır. Hala da yatırımlara devam etmektedirler. Kurulan devasa alışveriş merkezleri, devasa marketler, sinemalar, tiyatrolar, toplu taşıma araçları, büyük iş merkezleri ve çalışma alanları, fabrikalar ve okullar gibi toplu yaşamın meydana geldiği alanlarda hava yolu ile taşınan Mikroorganizmalar büyük bir tehlike arz etmektedir. Havadaki Partiküller hastalık yapıcı Patojen organizmaların adeta ulaşım araçlarıdır. Her tarafa kolaylıkla taşınırlar.

Bir noktadaki bir hastalık bir taşınma ile toplu yaşamın sürdüğü her yere kısa zamanda ulaşmakta ve salgın hastalıklar, kitlesel ölümler oluşabilmektedir. ( Kuş gribi- Domuz gribi vb.)

Hijyen ile ilgili önlemler alınmaz ise 3 alanda da ( hava, su, gıda) kitlesel ölümler meydana gelmesi kaçınılmazdır.

Tüm mikropların toplanıp bulunduğu yerler neresidir diye hiç düşündük mü acaba? İnsanlar AVM'lerde sinemalarda, hipermarketlerde, iş merkezlerinde ve fabrikalarda vb. toplanmaktadır. Her çeşit mikroorganizmalar nerede toplanmaktadır? Cevap Hastaneler ve Sağlık kuruluşlarıdır.

Çünkü her hasta olan farklı farklı mikroplardan hastalık kapan bütün hastalar hastanelere koşmaktadır. Beraberlerinde her türlü mikropla varılan hastaneler, Mikroorganizmaların buluşma noktalarıdır. Bu buluşma sonucunda hastane mikropları dediğimiz melez mikroplar oluşmakta ve Antibiyotikler bile etkili olamamaktadır.

Her yıl binlerce insan Hastane mikropları yüzünden yaşamlarını kaybetmektedirler. Dolayısı ile Hastanelerde de Hijyen sektörü çok önemlidir.

## YENİ NESİL HİJYEN

Mikroorganizmalar insan vücuduna girdikten sonra doktorların, girmeden önce ise Mühendislerin ilgi alanındadır. Mühendisler olarak tüm Mikroorganizmaları canlıların ( insan – hayvan ve bitki) içine ulaşmadan hava, su gıda maddeleri ve hastanelerde bir şekilde imha etmeliyiz. Aksi olursa Mikroorganizmalar bizi imha edecek.

Biz mühendisler olarak hedefimiz mikroorganizmaları canlılara ulaşmadan inaktive ederek, antibiyotik kullanımını mümkün olduğunca minimize etmek ve bunu sağlamak için hijyen olması gereken tesislerde (hastaneler, gıda ve ilaç fabrikaları, temiz su tesisleri, hayvancılık tesisleri vs.) ve çoklu yaşama alanlarında ( hipermarketler, marketler, shop Centerlar, AVM' ler, okullar, sinemalar, tiyatrolar, toplu ulaşım araçları, otobüs, tren, metro, iş merkezleri, bankalar, banka şubeleri, ATM'ler, poliklinikler, sağlık merkezler, hayvan üretim çiftlikleri, turizm tesisleri, oteller, moteller, saunalar, hamamlar, SPA'lar, fitness Centerlar, gazinolar ve oyun alanları, kapalı ve açık yüzme havuzları) mükemmel tasarım ve çözümler oluşturarak mikroorganizmaların bulaşmasını engellemek için sistemler ve tasarımlar geliştirmeliyiz. Örneğin; Sağlık tesislerinde **TEMİZ ODALAR**, gıda et ve süt üretim tesislerinde **BEYAZ ODALAR** gibi.

Tabii ki bu konularda akıllı, ufku geniş, sezgisi yüksek, günü kurtarmakla uğraşmayan basiretli iş adamları ve yöneticilere ihtiyaç vardır. İlaç, antibiyotik, katkı maddelerinin minimize etmek için hijyen savaşını başlatmak şarttır. **İşte bu kitap**; hijyen hastaneler tasarımı, kurulumu işletim ve performans sistemleri, mikrobiyoloji bilimi tarihi ve mikroorganizmalarla mücadelede Yeni Nesil Hijyen teknolojisi uygulamaları, Eski Nesil Hijyen teknolojisi ile yapılan inaktivasyon çabaları, gıda hijyeni ve gıda mikrobiyolojisi ve mikroorganizmaların tespiti aşamasında gelinen son noktaları ve bu **Yeni Nesil Hijyen Teknolojilerinin** ülkemizde yayılmasının sağlanmasında yardımcı olmak üzere tarafıma hazırlanmıştır.

*“ Enfeksiyonsuz bir yaşam dileği ile ”*

**Cengiz TAŞDEMİR**

**Makine Mühendis (İTÜ), Hijyen Bilimci**

## HİJYEN HASTANELER TASARIM, KURULUM, İŞLETİM VE PERFORMANS SİSTEMLERİ

Mükemmel bir sağlık tesisi kurmak, Hijyenlik kavramını ön planda tutan, çevre dostu minimum enerji harcayan, altyapısı ve ekolojik talepleri karşılayan bir organizasyon ile mümkündür.

**Sağlık sektöründe en önemli konu mükemmel hijyenliğin sağlanmasıdır. Bu sağlandığı takdirde maksimum hasta memnuniyeti sağlanmış olacaktır. Mükemmel hijyenlik hastanede kalış zamanını kısaltacaktır.**

Gereksiz acılar ve hüznler yaşanmasını engelleyecektir. Fuzuli ilaç kullanılmasını engelleyerek önemli maddi tasarruflara sebep olacaktır.

Hastalar en kısa zamanda sağlığına kavuşacağından, hijyen hastane kavramı güven sağlayacaktır. Hastayı müşteri gibi kabul edersek güven en önemli cazibe olarak talebi artırarak sistemin karlı ve verimli olması sağlanacaktır. Sağlık Sektöründe en büyük harcama kalemlerinin başında antibiyotikler gelmektedir. Hijyenliğin ortaya çıktığı noktada antibiyotik kullanımına bağlı harcama kalemleri azalacaktır.

Enerji verimliliği, mükemmel bir iş ortamının sağlanması zamanın ve çalışanların verimli kullanılması ve işletme maliyetleri için önem arz etmektedir. İş akışları klinik süreç dışına göre optimum hale getirmek hasta başına düşen maliyetleri azaltır. Hastane bina otomasyonu ile modern bir alt yapı birlikteliği sağlanarak, ısıtma, klima havalandırma ve tüm iklimlendirme sistemlerinin mükemmel çalışması sağlanarak enerji maliyetleri %50'lere kadar azaltılabilir. Hijyen Hastaneler ekolojik uyum içerisinde kaliteli, verimli ve çevre dostu bir konseptte dönüştürülebilir.





**Bunun için aşağıdaki sıralamaya göre bir sistem kurulmalıdır.**

Hijyen Hastane Danışmanı	Proje Yönetimi
İş Akış Yönetimi	Entegre Sağlık
Hastane Bilgi İletişim ve Erişim Sistemleri	Data Merkezi
Görüntüleme Sistemleri	Terapi Sistemleri
Laboratuvar Tesisleri	Virüs Tarama Sistemleri
Arşivleme ve Dağıtım Sistemleri	



Mükemmel bir sağlık tesisi kurmak, Hijyenlik kavramını ön planda tutan, çevre dostu minimum enerji harcayan, altyapısı ve ekolojik talepleri karşılayan bir organizasyon ile mümkündür.

**Sağlık sektöründe, Bunun için aşağıdaki sıralamaya göre bir sistem kurulmalıdır.**

BINA YÖNETİMİ İLE İLGİLİ
Giriş Güvenlik ve Kontrol Sistemleri
Bina Güvenlik ve Kontrol Sistemleri
Yangın Güvenlik ve Kontrol Sistemleri
Otopark Güvenlik ve Kontrol Sistemleri
Çağrı Güvenlik ve Kontrol Sistemleri
LAN çözümleri
İletişim ve Telefon sistemleri
Aydınlatma ve Günişığı kullanım sistemleri
Havalandırma, ısıtma, klima ve iklimlendirme sistemleri
Bina OTOMASYONU
Wlan çözüm sistemleri
Enerji Kontrol ve Dağıtım Sistemleri

## HİJYEN VE EKOLOJİK HASTANE KURULUM VE TASARIM ÇALIŞMALARI A-STRATEJİK FİNANSAL DANIŞMANLIK HİZMETLERİ

Proje Finansmanı

Finansman Kiralama

Kurumsal Krediler

İhracat Sigorta Kredileri

Uluslararası Finansal Kaynaklı Krediler

### B- SERVİSLER

Proje Yönetimi

Risk Yönetimi

Enerji Yönetimi

Danışmanlık Analiz Yönetimi

İş Akış Yönetimi Ve Denetimi

Teknolojik Konsept Uygulamaları

Yönetilebilir Servisler ( Otopark-Yemek)

Avantajlı Servis Çalışmaları Yapılması

## C- MİMARİ ÇÖZÜMLER

Bina Teknolojileri
Bina Otomasyonu
Sağlık ile ilgili Aydınlatma Çözümleri
Medikal Gaz Sistemleri Çözümleri
Laboratuvar Ve Radyoloji Alanları Kurulması
Enerji Dağıtım Ve Kontrolü
Su Arıtma Ve Atık Sistemler
Yangın
Güvenlik Sistemleri ( İzinsiz Giriş Önleme Ve Kontrol)

## D- SAĞLIK SİSTEMLERİ

Bilgisayarlı Tomografi	Manyetik Rezonans ( Mr)
Nükleer Tıp Moleküler Görüntüleme	Ultrason
Radyografi Ve Floroskopi	
Mamografi	
Anjiyografi / Kardiyak Anjiyografi	
Radyoterapi	
Tıbbi Cihaz Ve Ekipmanlar	
Laboratuvar Teşhis Ve Tedavi	

## E- BİLGİ TEKNOLOJİLERİ

Radyoloji Bilgi Teknolojileri	Görüntü Arşivi Ve İletişim Teknolojileri
Entegre Sağlık Teknolojileri	Laboratuvar Teknolojileri
Entegre & Multimedya İletişim	e- Sağlık Teknikleri
e- Sağlık Mimarileri	Lan & Wlan Çözümleri
Alarm Ve Konferans Video Konferans Ve Eğitim	IP Destekli Telefon Sistem
Alarm Ve Konferans Video Konferans Ve Eğitim	Dinamik Veri Merkezleri
Rfid – Hasta Takip Sistemleri	Kurumsal İçerik Yönetmelikleri
Tümleşik İletişim Sistemleri	Veri Güvenliği Teknolojileri
Hasta başı Terminalleri Çözümleri	

## F-PROJE YÖNETİMİ METODOLOJİSİ

Proje Yönetimine Giriş
Proje paydaş yönetimi
Proje kapsam yönetimi
Proje zaman yönetimi
Proje insan kaynakları Yönetimi
Proje maliyet yönetimi
Proje tedarik yönetimi
Proje iletişim yönetimi
Proje risk yönetimi

## G-PROJE ÇALIŞMASI

Proje tanımlama süreci
Aktivitelerin belirlenmesi
Bağlantıların oluşturulması, network oluşturma
Ultrason
Kaynakların tanımlanması
Süre ve maliyet tahminlerinin oluşturulması
Kritik yol analizi
Kaynak seviyelendirme
Nihai plan oluşturma, proje kontrolü

Bütün bu çalışmalar mükemmel bir sonuca ulaşmak ve bütün unsurlarıyla Komplike bir tesis oluşturmak için yapılması gereken uygulamalardır.

Buradaki kullanılan mantık finansman sağlayıp yatırım yapılmadan sürecin Önceden bilinip karşılaşılabilecek problemlerin tespit edilip yatırımların bu bilgiler ışığında değerlendirir.

**Cengiz TAŞDEMİR**

**Makine Mühendisi (İTÜ)**

**Hijyen projeler danışmanı Hijyen Bilimci**

**[Web: ct.tc](http://ct.tc)**

**[Mail: cengiz@ct.tc](mailto:cengiz@ct.tc)**

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### ANTI-BAKTERİYEL ÖZELLİK

Mikroorganizmalardan kaynaklanan mikrobiyal kirlilik insan yaşamında çeşitli problemlere neden olmaktadır. Enfeksiyonları önlemek için tamamen steril bir ortam oluşturmak olanaksızdır, fakat mikroorganizma sayılarının artmasını engelleyecek önlemlerin alınması mümkündür. Günümüzde mikroorganizma yoğunluğunun fazla olduğu alanlarda kullanılan malzemelerin “anti-mikrobiyal, anti-bakteriyel” özelliğe sahip olması dikkatleri üzerine çekmektedir. Böylece daha sağlıklı ortamların oluşturulması mümkün olabilmektedir.

Bu malzemelerin içerdikleri anti-mikrobiyal maddelere göre; mikroorganizmaların sadece çoğalmasını engelleyen ancak öldürmeyen statik etkiye veya tamamen hücre yapısını bozarak ölmesini sağlayan mikrobisit etkiye sahip olanlar olmak üzere iki alt sınıfta incelenir. Her iki etki sonucunda da ortamdaki mikroorganizmaların çoğalması engellenerek hijyenik ortamlar sağlanabilir.

Mikroorganizmaların en yaygın ve en ciddi enfeksiyonlara neden olanları bakterilerdir. Anti-bakteriyel ajanlar anorganik ve organik olarak sınıflandırılabilir. Organik bileşikler olarak Klorhekzidin, Benzalkoyum klorür, Irgasan, Klorodimetilfenol; anorganik olarak da gümüş nano partikülleri ve/veya gümüş bileşikleri, bakır, çinko bileşikleri, TiO<sub>2</sub> kullanılabilir. Gümüş temelli anti-mikrobiyaller, aktif Ag<sup>+</sup> memeli hücrelerine karşı nanotoksik olması sayesinde ve gümüş iyonlarının anti-mikrobiyal etkisi ile dikkatleri üzerine çekmeyi başarmıştır. Polimerik materyaller içine Ag<sup>+</sup> iyonlarının katılanması son yıllarda yaygın şekilde kullanılmaktadır.

Gümüş ilaveten en bilinen diğer Anti-Bakteriyel malzeme bakırdır. Etki mekanizmasının gümüşünkine benzer olduğu, bakırın anahtar enzimlerin –SH grupları ile tepkimeye girerek anti-bakteriyel etki gösterdiği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda gümüş ve bakırın etkinlik farkının bakterinin türüne ve soyuna bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir.

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

Hücreye salınan bakır iyonları nükleik asit ve temel enzimlerin aktivitesini sekteye uğratmaktadır. Gümüşte olduğu gibi CuO nano partiküllerin polimer karışımlara ilave edildiğinde bakterilerin öldürülmesi için belli bir derişimde iyon salınımı olması gerekmektedir. Ayrıca anti-bakteriyel özellik doğal malzemelerden de sağlanabilmektedir.

Başlıca karides kabuklarından elde edilen kitinin deasetilasyonu sonucu kitosan elde edilmektedir. Yara tedavisinde kitosan oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca, kitosan medikal yapay deri, cerrahi dikiş iplikleri gibi malzemelerde, anti-fungal, anti-bakteriyel özelliklerinin sağlanması amacıyla kullanılabilmekte ve in-vivo testler kitosanın insan vücuduna herhangi bir yan etkisi bulunmadığını göstermiştir.

Yine doğal bir malzeme olan propolis, arılar tarafından üretilmektedir ve anti-bakteriyel ajan olarak kullanılabilir. Birçok zararlı bakteri ve mantar türlerine karşı engelleyici özellikte olduğu, yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir.

Titanyum Dioksitin Antibakteriyel Etkisi Çeşitli endüstri kuruluşlarının sebep olduğu kirlilikler atmosferi, doğal suları ve çevreyi her geçen gün biraz daha kirletmektedir. Canlı yaşam alanlarının yeni geliştirilen teknolojiler ile sürekli temizliği ihtiyaçtan çok zorunlu hale gelmektedir. İstenmeyen kokular, sudaki zararlı bileşikler, bakteriler, toksinler, is tabakaları, azotlu ve kükürlü bileşikler hatta virüsler gibi organik kirliliklerin fotokatalitik mekanizma ile temizlenebilmektedir.

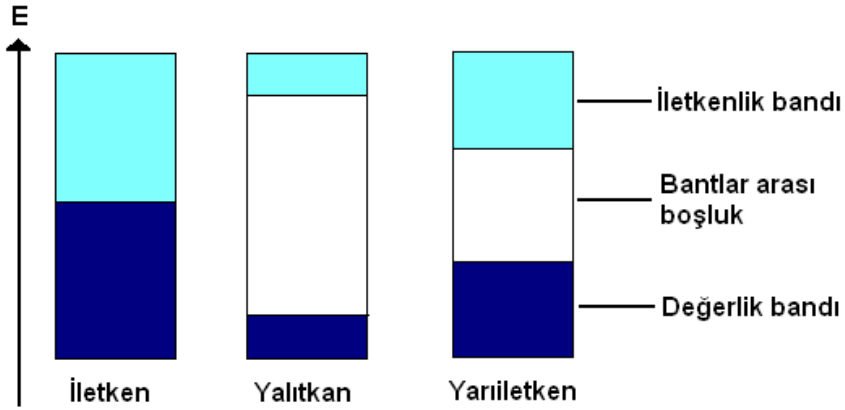
Fotokatalizör, ışık ile etkileştiğinde aktif hale geçerek, yüzeyde kuvvetli yükseltgen (oksitleyici) ve/veya indirgen ortamlar oluşturan bir yarı iletken olarak tarif edilebilir. Bilindiği gibi elektriksel iletkenlik, atomun değerlik bandında bulunan elektronun iletkenlik bandına geçmesi sonucu oluşur. İletken maddelerde değerlik ve iletkenlik bantları birbirine bitişik durumdadır. Yalıtkanlarda ise bu iki bant arasında oldukça büyük bir enerji farkı bulunduğundan elektronların bir banttan diğerine geçmesi oldukça zorlanmış koşullar gerektirir.



## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

Yarı iletkenlerde bu bant aralığı yalıtkanlara göre daha azdır. Elektronların değerlik bandından iletkenlik bandına geçmesi termal, elektriksel veya ışık gibi bir dış etken sayesinde kolayca gerçekleşir. Elektronun bir banttan diğerine geçmesine neden olan etki ışık ise bu tür maddelere fotokatalizör adı verilir.

İletken, yalıtkan ve yarıiletkenlerin enerji bant diyagramları aşağıdaki şekilde görülmektedir.



İletken, yalıtkan ve yarıiletkenlerin enerji bant diyagramı Bir yarıiletken malzemenin yüzeyinde; öncelikle fotokatalizör, foton absorpsiyonu ile uyarılır ve reaktantların fotokatalizör yüzeyine adsorpsiyonu oluştuktan sonra adsorpsiyon fazında yükseltgenme ve indirgenme reaksiyonlarının gerçekleşir, son olarak fotokatalizör yüzeyinden reaksiyon ürünlerinin desorpsiyonu meydana gelir.

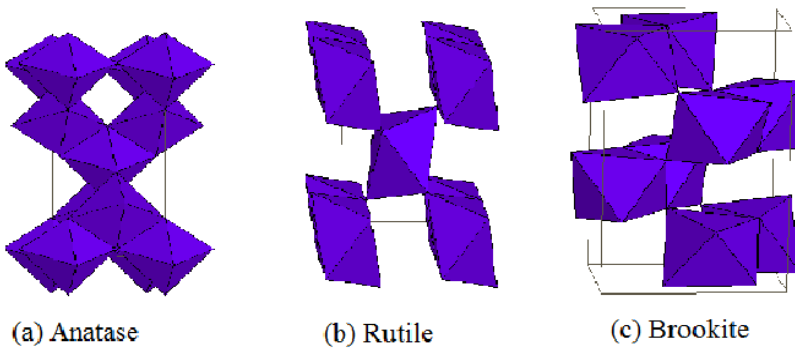
Bant boşluğu enerjisi de fotokatalizörün etkinliğinde önemli bir rol oynamaktadır. Bant boşluğu enerjisi yarıiletkenlere özgü sabit bir değerdir ve her yarıiletken için farklı bir değer alır. Fotokatalizör yüzeyinden, adsorplanan maddeye elektron transferi, yarıiletkenin bant boşluğu enerjisine ve adsorplanan maddenin redoks potansiyeline bağlıdır.

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

Elektron transferinin gerçekleşmesi için, fotokatalizör yüzeyine adsorplanan maddenin indirgenme potansiyeli, yarıiletkenin iletkenlik bandından düşük, değerlik bandının enerji seviyesi ise adsorplanan maddenin yükseltgenme potansiyelinden daha büyük olmalıdır. Genellikle fotokatalizör yüzeyine ilk olarak adsorplanan madde sudur. Bu yüzden yarıiletkenlerin değerlik ve iletkenlik bantlarının enerji düzeyleri suyun indirgenme ve yükseltgenme reaksiyonlarının potansiyel değerleri ile karşılaştırılarak verilmektedir.

Bir fotokatalizörün etkinliği, onu uyuracak olan fotonun dalga boyu ve uyarılan elektronun iletkenlik bandında kalma süresi gibi birçok faktöre bağlıdır. Hem bant boşluğu enerjisinin değeri hem de bu enerji aralığının pozisyonu, fotokatalitik uygulamalarda anataz kristal yapısındaki titanyum dioksitin en çok çalışılan bileşikler arasında yer almasına neden olmuştur.

Bu kristal yapısı dışında brokit ve rutil olmak üzere titanyum dioksitin iki kristal formu daha vardır. Anataz ve rutil yapısındaki titanyum dioksit tetragonal sistemde kristalleşirken, brokit ortorombik yapıda kristalleşmektedir. Bu yapılar aşağıdaki şekilde görülmektedir.



(Titanyum dioksitin kristal yapıları)

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

Bu üç kristal yapısından yalnızca anataz ve rutil fotokatalitik aktivite göstermektedir. Anataz ve rutil kristal yapısındaki titanyum dioksit'in bant boşluğu enerjileri sırasıyla 3.2 ve 3.05eV'tur. Bu değerler ultraviyole bölgede 388nm ve 413nm dalga boylarına karşılık gelmektedir.

Rutil kristal yapısının 413nm'ye karşılık gelen görünür bölgede fotokatalitik aktivite göstermesi bir avantaj gibi görünse de uyarılan elektronun iletkenlik bandında kalma süresinin çok kısa olması etkin bir fotokatalizör olarak kullanılamamasına neden olmaktadır.

Yapılan çalışmalar fotokatalitik parçalanmada süperoksit (O<sub>2</sub><sup>-</sup>) ve hidroksil (OH<sup>-</sup>) radikallerinin etkin bir şekilde rol aldığını göstermektedir.

Anataz yapıdaki titanyum dioksit, bu üstün özelliklerinden dolayı birçok uygulama alanı bulmuştur. Bunlar arasında;

- Kendi kendini temizleyen yüzeyler
- Buğulanmayan yüzeyler
- Atık sulardaki organik kirliliklerin arıtılması
- NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> ve üre gibi kötü kokulu gazları içeren ortamlardaki havanın temizlenmesi
- Kanseri tedavisi
- Antibakteriyel yüzeylerin elde edilmesi gibi birçok alan sayılabilir.

Gümüş iyonları ile etkileşen bakteriler ölmekte ancak kalan organik atık ve bakteriyel toksinler oldukça kötü bir kokunun oluşmasına neden olmaktadır. Gümüş içerikli malzemelere göre fotokatalitik TiO<sub>2</sub> malzemelerin organik molekülleri CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O'ya kadar parçalaması üstün bir özellik sağlamaktadır.

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

Anataz-TiO<sub>2</sub> ile kaplı malzemelerin fotokatalitik etki sonucu, E. coli, S. aureus, P.Aeruginosa gibi bakterileri hemen hemen %100 oranında parçalamaktadır.

Ayrıca ölü hücrelerden yayılan toksik malzemelerin de parçalanması TiO<sub>2</sub> ile gerçekleşirken, gümüş içeren yüzeylerde bu etki mümkün değildir. Dolayısıyla fotokatalitik parçalanma sonucu kötü kokular da önlenmektedir.

Gümüş iyonlarının aktivitesi bakterilerle temas halinde olmasına bağlıdır. Gümüş katkılı antibakteriyel malzemelerin dezavantajları; bakteri inhibisyonu sonucu kalan organik kısımların yüzeyi bloke ederek toksik etkinin düşmesi ve yüzeyden sürekli salınan iyonlar nedeniyle belirli bir süre sonra antibakteriyel etkinin ortadan kalkmasıdır.

TiO<sub>2</sub>'in antibakteriyel etkisi hidroksil ve süperoksit radikalleri üzerinden yürür. Yüzeyden bir iyon salınımı olmadığı için bakterisit etki azalmaz. Bu özelliği ile titanyum dioksit, gümüş iyonları ile karşılaştırıldığında oldukça önemli avantajlara sahiptir.



## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### NEGATİF İYONUN FAYDALARI

1. Hücrelerimize giren oksijen miktarında artış
2. Daha kolay stres yönetim becerisi, sakinlik ve huzur, yorgunluğu giderici etki
3. Geliştirilmiş konsantrasyon, odaklanma, dayanıklılık ve canlılık
4. Cep telefonları, bilgisayarlar ve diğer modern elektronik cihazlar tarafından üretilen elektromanyetik alanlarının olumsuz etkilerinin engellenmesi
5. Cinsel performansta olumlu etki yapar

### NEGATİF İYON

Negatif iyonlar tatsız ve kokusuz moleküllerdir. Havada bulunan pozitif (+) veya negatif (-) yüklü parçacıklardır. Elektrikli cihazların veya elektronik ortamlar (+) pozitif iyonlar üretilmesine yol açarken şelale ve okyanus dalgalarının kıyıdaki hareketleri (-) negatif iyonların üretilmesine sebebiyet verir. Bugün içinde bulunduğumuz ortam evlerimiz, ofislerimiz negatif iyon bakımından oldukça zayıftır. Elektrikli ve elektronik cihazlar pozitif iyon üretmektedir.

Bu pozitif iyonlar bizim kendimizi depresif, yorgun, bitkin ve halsiz hissetmemize neden olmaktadır. Dolayısı ile yaşadığımız ortam bizi mutsuz ve hasta etmektedir. Nedeni ise bu pozitif iyonlardır. Bunun yanında dağ, deniz, orman ve şelale kıyıları bize enerji ferahlık ve mutluluk vermektedir. Bunun sebebi de bu ortamlarda bolca bulunan (-) negatif iyonlardır. Yapılan araştırmalar (-) negatif iyonlu ortamlarda hareket kabiliyeti ve performans artarken, bakteri ve virüsler azaldığı için, mevsimsel hastalıklar, depresyon, baş ağrısı gibi birçok hastalık gözle görülür bir seviyede azalmaktadır. Anti depresyon oluşmaktadır. Negatif iyon bulunan alanlarda polenler, tozlar ve mikroorganizmalar sigara dumanı ve her türlü kokular çökmekte ve azalmaktadır. Beyin kullanım kılavuzu, zihin ve beyin araştırmanın günlük kullanımdaki yeri kitaplarının yazarı ve Kuzey Caroline deki uygulamalı düşünsel bilimler merkezinin araştırma bölüm başkanı PIERCE J HOWARD **“negatif iyonlar oksijenin beyine ulaşmasına yardımcı oluyor. Buda daha dikkatli olmamıza, uyuklama halinden kurtulmamıza ve daha zinde bir zihne kavuşmamıza yardımcı oluyor”** diyor.

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### NEGATİF İYON

Dr. Howard' a göre Klimalı ortamlar havadaki negatif iyonları yok ediyor. Negatif iyonların havayı temizlemesi; Negatif iyonlar (-) yüklüdür. Pozitif iyonlar (+) yüklüdür.

Havada dolaşan Partiküllerin hemen hemen tamamına yakını (+) iyon yüklüdür. Havadaki (-) iyonlar çoğaldığı zaman bu pozitif iyonlarla zıt kutuplar birbirini çeker prensibi gereği birbirini çeker ve birleşirler. Bu birleşme dolayısı ile ağırlaşan Partiküller ve Mikro zerrecikler taşıdıkları Mikroorganizmalar ile birlikte havada kalamazlar ve oluşan ağırlık dolayısı ile yerçekimi etkisi ile yerlere çökerler. Böylece soluma alanımızda toz Partikülleri bunların taşıdığı Mikroorganizmalar olmadığı için nefes alma rahatlar ve ortam temizlemiş olur. Yere çöken bu Partikül ve zerrecikler elektrik süpürgesi ile kolayca temizlenir. Doğada negatif (-) iyon üretimi işini Güneş, dalgalar, yıldırım, yağmur, deniz dalgaları ve ormanlar üretir. Bu negatif iyonlar da doğayı temizler.

Şehirlerimiz de ise negatif (-) iyon üretimi olmadığından Gezegnimizin doğal dengesi bozular. Şehir içinde negatif iyon üreten cihazlar ile bu durum dengelenmelidir.

### NEGATİF İYONLARIN SAĞLIĞIMIZA ETKİLERİ

İsviçre de bir tekstil üretim tesisinde yapılan araştırmada 60 m<sup>2</sup> lik iki odaya (-) negatif iyon cihazı konmuş. Her odada 22 çalışan varmış. Bir oda da çalışma süresince negatif iyon makinesi çalıştırılmış, diğerinde kapalı bırakılmış. Ancak iki odada çalışanlarda Makinaların çalıştığını sanıyorlarmış. 6 ay süren bu araştırma sonucunda negatif iyon makinesinin çalıştığı odada toplam iş gücü kaybı 22 gün olurken, diğer makinenin kapalı olduğu odada bu 64 gün olmuş.

Bir ay süren grip salgınında 1. Grupta toplam üç iş günü kaybı yaşanırken 2. Grup odada 40 iş günü kaybı olmuştur. Bir İsviçre bankasında yapılan testte 309 kişi negatif iyon makinesi olan ortamda çalışırken, 362 kişiden oluşan grup normal bir ortamda çalışmış. Takip eden aylarda birinci grupta nezle, grip, farenjit ve diğer solunum yolu hastalıklarından dolayı kaybedilen her iş gücüne karşı ikinci grupta 16 iş gücü yani 16 kat iş gücü kaybı olmuştur.

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### NEGATİF İYON

SURREY üniversitesi tarafından Norwich Sigorta Kurumu merkez ofisinde yapılan araştırmada bilgisayar veri toplama departmanlarına 8 adet negatif iyon makinesi yerleştirilmiş, bir ay süren testler sonucunda tüm çalışanların şikâyetleri azalmış, test süresince hastalık, baş ağrısı gibi belirli şikâyetlerde %78 azalma görülmüştür.

Evlerimizde bulunan (+) iyonlar aşırı şekilde Serotonin mutluluk hormonu salgılanmasına yol açar. Serotonin Vücudun zihinsel, duygusal ve fiziksel stres ile baş etmesini sağlayan bir Nöro iletkendir.

Aşırı üretildiğinde hiper aktiviteye yol açar. Bazen de depresyona yol açar. Negatif iyonların aşırı Serotonin salgılanmasını önlediği ve depresyonu azalttığı görülmüştür.

Ayrıca Serotoninin aşırı üretilmesi uykusuzluğa ve kâbuslara yol açtığı gözlemlenmiştir. Uyku bozukluğu yaşayan bir grup insanda negatif iyon üreten hava temizleme cihazlarının kullanmalarının uyku bozukluğu ve kâbusları engellediği gözlemlenmiştir. (s 1991)

Yine boğazımızda bulunan toksinlerin solunum yollarındaki hassas organlara geçmesine engel olan tüylerde sigara dumanının bulunduğu etkiyi (-) iyon ile nötralize edebiliyoruz. Bu tüyler vücudun kansere de yol açan kirlere korunmasına yardımcı olur.



## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİSİ

**A. HAVA HİJYENİ:** Klima kanallarına monte edilebilen bir teknolojidir. Havayı kirleten tüm mikroorganizmaları inaktive etmek için dizayn edilmiştir.

**Etki Alanları:** Tüm mikroorganizmalar ( bakteri, virüsler, küfler, mantarlar ) duman, kimyasal buhar ve bileşikler, her türlü kokular.

**Çalışma Sistemi:** Biyoksidasyon Plazması 4 çeşit iyondan oluşmaktadır. Tamamen canlı dostu olan bu agresif biyoksidasyon iyonları hava ile sürüklenerek hijyen olması gereken mahale ulaşır. Buradaki tüm mikroorganizmaları yakalayıp inaktive eder. Akabinde H2 ve O2 ye dönüşürler.

**Kullanım Alanları:** Hastaneler, Sağlık Tesisleri, İlaç Üretim Tesisleri, Gıda Fabrikaları, Tavuk Çiftlikleri, Okullar, AVM ler, Marketler, Sinemalar, Tiyatrolar, Toplu Ulaşım Araçları, Et, süt, Yoğurt Üretim Tesisleri, Yeni Nesil Hijyen Teknolojisi Mikroorganizmalar ile mücadelede pasif yöntemleri terk ederek aktif mücadeleye geçilmektedir.

Yani filtrasyon yöntemi ile tutamadığımız mikroorganizmalar hastalık yaptıktan sonra antibiyotik vs. tedavisi işlemlerine başlanmaktadır. Basit sistemlerde (filtre, UV, dezenfektan yöntemleri vs.) eski nesil sistem ile mükemmel sonuçlara hiçbir zaman ulaşamamıştır.

Yeni nesil hijyen teknolojisinde ise aktif müdahale ile mikroorganizmalar hijyen olması gereken mahalın tüm sathında yakalanarak inaktive edilmesidir. İnaktivasyon sonucunda hijyen mahalde zararlı bir etki bırakmaz. Aktif iyonlar H2 ve O2 gibi yararlı gazlara dönüşür bu mükemmel bir sonuçtur.





## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

Üç Ana bölümden meydana gelmektedir.

A. Hava Arıtmasının ve Dekontaminasyonunun **Yeni Nesil Hijyen** ile yapılması

B. Yüzeylerin ( tavan, duvar, zemin ve ürün yüzeyleri “ Gıda Hariç ” ) Makine ve Ekipman Yüzeylerinin **Yeni Nesil Hijyen** ile Dekontaminasyonunun sağlanması.

C. Suların temizlenmesi Yeni Nesil Hijyen Teknolojisi ile Dekontamine edilmesi.

**Yeni Nesil Hijyen**; Hasta Bina Sendromuna ( Çok Katlı İş Merkezleri, Mağazalar, Sebze ve Meyve Depoları, Banka Şubeleri, ATM, Yatlar, Gemiler, Veteriner klinikleri, Hoteller, Moteller, Hastane, AVM, Sinemalar, Büyük Marketler, Gıda Fabrikaları, İlaç Fabrikaları, İş Merkezleri, Ofisler, Toplantı Salonları, Konferans salonları vb. ) sebep olan “koku, bakteri, virüs, küf, mantar, kimyasal kokular” ve diğer tüm Mikroorganizmaların yok edilmesi için üretilen ve geliştirilen Teknolojik sistemdir.

“Sistem Maddenin 4.hali kabul edilen Plazma halinin oluşturulup, Hijyen sağlayan aktif ajanları Plazma ile birlikte Hijyen olması gerekli mahallere sürekli olarak havalandırma yolu ile beraber taşınması işlemidir.”

Bilindiği gibi Hepa Filtreler 0,3 Mikrona kadar Partikül ve Mikroorganizmaları tutarlar, fakat kokular, dumanlar, daha küçük boyuttaki Mikroorganizmaları ve Virüsleri asla tutamazlar. Ayrıca bu filtre yuvaları, küf ve mantarların üreme ve gelişim alanları olabilmektedir. Dolayısı ile **Yeni Nesil Hijyen** de Plazma ile yayılan aktif ajanlar filtrelerdeki bu küf ve mantarları yok ettiği gibi, kanalların kirlenmesini ve biyolojik çimlenmeyi önlemektedir.



## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

Bu ajanlar kanal yüzeyine tutunan Mikrobiyalleri okside ederek, kanal iç duvarlarına tutunmasına ve çimlenme yapmasını engelleyerek kanalların yıllarca pırıl pırıl kalmasını sağlar.

Eski Nesil Hijyen tekniğinde kullanılan Filtreler, yüzeyinde toplanan tozlar, yağlar, mikroorganizmalar filtre yüzeyinde tam Mikrobiyal yaşam kolonisi oluşturmaktadır. Kullanılan tüm filtre çeşitlerinin yüzeyinde bu durum kesinlikle meydana gelmektedir. Ayrıca kanal iç yüzeyine yapışan Mikrobiyallerde iç duvarlarda da bir organizma kolonileri yatağı haline getirir.

Ayrıca Klima Batarya yüzeylerindeki nemli ortam dolayısı ile ( soğutmadaki yoğunlaşma ) buradan gelen havadaki küf, mantar ve Mikroorganizmalar buradaki drenaj havasında Mikrobiyal bir yaşam ormanı oluşmasına neden olurlar, **lejyonella** ve diğer hastalıkların oluşumu nedeni bu bölgelerdir.

Tüm bu üç nokta kanallar, filtreler ve bataryalar üzerlerinde oluşan Mikrobiyal ormanlar «**Hasta Bina Sendromuna**» sebep olan en önemli faktörlerdir ve buradan gönderilen havayı soluyan insanlarda alerjik reaksiyonlar çıkmasına neden olur.

Sürekli yorgun, halsiz, uykusuz her an hasta olmaya elverişli zayıf ve verimsiz bir çalışan kitlesi oluşmasına neden olur.

**Yeni Nesil Hijyen** plazma teknolojisi ile üretilen hijyen plazma biyooksidasyon ajanları hava kanalları içerisinde mikrobiyal çimlenmeyi önler, süper oksit ve hidroksit iyonlarının insan sağlığına en küçük zararları yoktur.

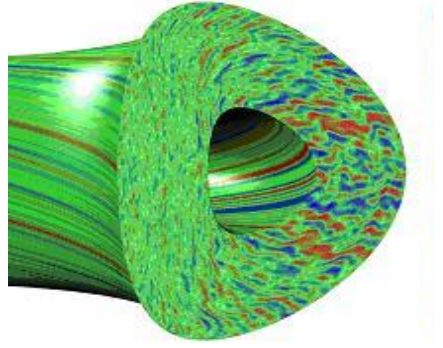
Tabiatta yağmurlarda, gökyüzü hareketlerinde ve şimşeklerle oluşturulan bu ajanlar bir cihazla üretilerek ortama gönderilir. Bu teknoloji özellikle Gıda Sektöründe havadaki küf ve mantarları yok etme özelliğinden dolayı rahatlıkla kullanılabilir.

Bu aktif ajanlar ayrıca gıda ürünleri üzerindeki zararlı bakterileri yok ederek daha sağlıklı ürünler üretilerek yiyeceklerin daha uzun süre bozulmadan '**RAF ÖMRÜ UZAMASI**' kalmalarına neden olur. Bu sistem içindeki Hijyen Plazmadaki gelişmiş biyooksidan ajanları hava ve ortamı temizledikten sonra hidrojen ve oksijen dönüşerek hiçbir atık bırakmazlar.

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### B-HİJYEN PLAZMASI

Maddenin bilinen üç halinden başka bir dördüncü halinin olması ve bu halin diğerlerinden çok farklı özellikler göstermesi için bir gaza enerji uygulanmasıyla oluşur. Oluşan bu yapıya plazma denir. Plazma fotonları, elektronları, pozitif ve negatif iyonları serbest radikalleri nötral atomları taşıyan bir alandır.



Bu alanda kimyasal reaksiyonlar artmakta Kovalent bağlar kırılmakta ve yeterli elektrik enerjisine sahip reaktif türler meydana gelmektedir.

Örneğin; Plazma yıldırımların meydana getirdiği parıltılı alandır.

Bir gazı iyonlaştırarak plazma oluşturmak istersek gaz üzerine elektrik alanı uygulamak yeterlidir. Yine bir uyarıcı etki ile plazma pozitif ve negatif yüklü bölgelere ayrılabilir. Bunun sebebi ise elektronlar ve pozitif yüklü iyonlar plazma içine dağılarak pozitiften negatife doğru bir elektrik alanı oluştururlar.

Yapılan laboratuvar çalışmalarında bilhassa gıda kaynaklı Patojenik bakterileri (E.Coli, listeria monocytogenes, salmonella, staphylococcus aureus) etkili şekilde inaktive etmek için Hijyen plazma oksidasyon ajanları kullanılmaya başlanmış ve mükemmel sonuçlar alınmıştır.

### C-ÇEVRE ETKİSİ

Yeni Nesil Hijyen Plazma Teknolojisinin en önemli faydaları çevre açısından inanılmaz derecede güvenli olması tehlikeli ve Toksik maddelerin asla kullanılmaması, sistem işleyişinin son derece temiz ve güvenli olması, sistemin uzun ömürlü olması, tamir bakım ve giderlerinin minimum düzeyde olması.

Bu sterilizasyon tekniğinde daha ağır Hijyen koşulları sağlanması gerekli ise Et ve Et Ürünleri için Hijyen Tünelleri oluşturabilme özelliği ayrı bir etkindir ve verim mükemmeldir.

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### DEVASA ALANLARDA YENİ NESİL HİJYEN KULLANILMASI

Büyük alışveriş merkezleri (AVM), Hotel ve Moteller, Sinemalar, Büyük İş Merkezleri, Okul ve Yurtlar, Müzeler, Askeri Tesisler.

Bu devasa alanlarda ortam havasını besleyen Klima Santrallerine Aküple edilebilecek Hijyen Teknolojisi cihazı ile oluşturulan plazma ile ortamlara Yeni Nesil Hijyen yağmurları yağdırılmak suretiyle tüm ortamın Mikrobiyalardan arındırılırken aynı zamanda oluşan negatif iyonlar ile alışveriş ortamındaki insanlarda huzurlu ve rahatlatıcı enerji dolu bir alanda adeta bir şelale kenarı ve orman içerisindeymiş gibi mutluluk içerisinde alışveriş yaparak zaman geçirmesi sağlanabilir. Birçok Alışveriş Merkezinde pozitif iyonların aşırı yoğunluğu dolayısı ile ortam Metalik, huzursuz ve bezginleştirici bir hal almakta ve insanlar bir an önce işini bitirip kendilerini dışarı atmak istemektedirler.

*'Yeni Nesil Hijyen Teknolojisi bu alanları Mutlu ve sağlıklı alanlara dönüştürerek huzur dolu bir hisle alışveriş ortamına dönüştürmektedir.'*

### KÜÇÜK ALANLARDA YENİ NESİL HİJYEN KULLANILMASI: 50 m<sup>2</sup> ye kadar olan alanlarda

ofislerde, evlerde, hastane odaları gibi alanlarda kapalı hava kalitesinin iyileştirilmesi için masa üstünde kullanılan ve taşınabilen nadir elementler ve Sinterlenmiş yüzeyler ile geniş Spektrumlu ULTRAVİOLET Lambadan oluşan bir cihaz Yeni Nesil Hijyen Teknolojisi örneklerindedir. Sistem çalıştığında Biyooksidasyon Hijyen Plazması üreterek ortamdaki Mikroorganizmaları yok eder. Mükemmel bir iç hava kalitesi oluşturur.



## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

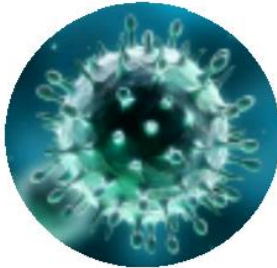
### YENİ NESİL HİJYEN İNAKTİVASYON ETKİLERİ

Mikroorganizma	%	Aktivasyon
Norovirüs / Norwalk virüsü	% 99	inaktivasyon
Bacillus Globik bakteri	% 99	inaktivasyon
Kuş Gribi Virüs	% 99	inaktivasyon
Domuz Gribi Virüs	% 99	inaktivasyon
Escherichia Coli Bacteria	% 99	İnaktivasyon
Legionella – Bakteri	% 99	inaktivasyon
listeria monocytogenes bakteri	% 99	İnaktivasyon
MRSA - Bakterisi	% 99	inaktivasyon
Bacillus Cereus – Bakteri	% 99	inaktivasyon
Staphylococcus Aureus – Bakteri	% 99	inaktivasyon
streptococcus pneumoniae Bakteri	% 99	inaktivasyon
Streptococcus Spp/ Strep Bakteri	% 99	inaktivasyon
Tüberkiloz Bakteri	% 99	inaktivasyon
Küf – Mantar – Maya Bakteri	% 99	inaktivasyon
stachybotrys symptoms Bakteri	% 99	inaktivasyon
Kimyasal Bileşikler	% 99	inaktivasyon
Formaldehit	% 99	inaktivasyon
Etilen	% 99	inaktivasyon

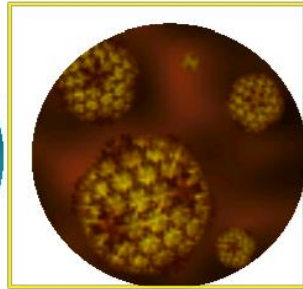
Microbial Reductions of up to 99%  
Typical virus and bacteria killed



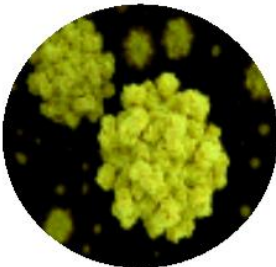
Staph



H1N1



Bird Flu



Norwalk



Listeria



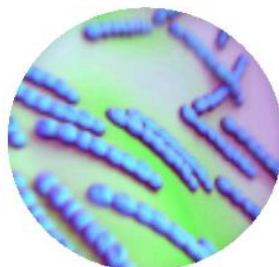
MRSA



E.coli



Bacillus sp



Strep

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### BEYAZ ODA

Gıda sektöründe unlu mamuller üretimi ile Et ve Et Ürünleri Üretimi farklılıklar göstermektedir. Unlu mamuller üretimindeki aşamalarda hava Hijyeni yanında yüzey Hijyeni ve ortam Hijyeni de yapılmalıdır. Katkı maddeleri kullanımı sıfırlanmak istenirse üretim devamında ürün paketleme sistemine varıncaya kadar Beyaz Oda ortamında çalışmalıdır.

Beyaz Odada ki % 99 oranındaki Hijyenlik ve Dekontaminasyonun sağlanması paketleme aşamasına gelinceye kadarki ortamın Mikroorganizmalardan arındırılmış olması ile sağlanabilir.

Beyaz Oda da tamamen Hijyen Klima ile havalandırma ve iklimlendirme sağlanmalı zemin, duvar, tavan malzemeleri başta olma üzere armatürler dahil, tüm sabit ve değişebilir ekipmanlar Hijyen özelliklere sahip olmalıdır. Beyaz Oda ayrıca Yeni Nesil Hijyen Teknolojisi ile Akuple olarak çalışmaktadır.

Beyaz Odanın girişinde ön hazırlık odası, giyinme dolapları, bone, maske, önlük, el yıkama ve galoş makinesi bulunmalıdır. Airlock sistemle çalışan çiftli otomatik kayar kapı sistemi olmalıdır. Pozitif basınç Beyaz Odadan yardımcı odaya oradan da koridora olacak şekilde kurulmalıdır.

Beyaz Oda Yüzeyleri Antibakteriyel özellikte ve çok kolay temizlenebilir olmalıdır. Sistem otomasyonu Hijyenliği kontrol etmeli, raporlamalı durumu asla çalışanların inisiyatifine bırakmamalıdır.

Beyaz Oda ve Yardımcı Oda kapılarından hammadde ve ürün girişleri kesinlikle olmamalıdır. Ürünler duvarlardan konveyörle belirli bölümler açılarak sağlanmalı ve bu bölümler Hijyen bıçakları tarafından basınç kaybına ve Hijyen bozulmasına izin verilmeyecek şekilde kontrol altına alınmalıdır.

Gıdalardaki en önemli problem olan küflenmeyi önlemek için, gıda maddelerinin Beyaz Odadaki paketleme sistemi hava ile temas etmeyecek şekilde vakumlu ambalaj yapılmalıdır.

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

Et ve Süt ürünleri üretiminde daha hassas çalışma yapılmalıdır. Beyaz Oda uygulaması kesinlikle olumlu sonuç verecektir. Fakat Beyaz Oda uygulamalarının yanı sıra Hijyen tüneli uygulaması beyaz oda maliyetlerinin karşılanamadığı durumlarda kesinlikle şarttır. Bunun yanında makine ekipman yüzeyleri ve zemin, tavan ve duvarlar nano teknolojik Yeni Nesil Hijyen sistemleri ile kaplanmalıdır.

Böylece unlu gıdalar, et ve süt ürünlerinden Mikroorganizmalar ayrılmalı ve hastalık yapan patojenler ürünlerden uzaklaştırılması sağlanır.

**Şekilde Beyaz Oda görülmektedir.**



**Tasarım Cengiz TAŞDEMİR**





Tasarım Cengiz TAŞDEMİR

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### MARKETLERDE YENİ NESİL HİJYEN

Marketler ve Büyük mağazalarda havalandırmaya Akuple edilecek Yeni Nesil Hijyen teknolojisi cihazları ortamdaki tüm Mikroorganizmaları inaktive edecektir. Burada en önemli konu plazma içindeki aktif ajanlardan ozon ve hidrojen Peroksit miktarlarının '**Hijyen Bilimci**' tarafından kontrolünün yapılmasıdır.

Diğer ajanlardan negatif iyonlar süper oksit iyonlar ile hidroksit iyonlarda problem yaşanmayacaktır. Ayrıca marketlerdeki büyük buzdolapların iç kısımlarına Yeni Nesil Hijyen cihazı konularak içerisindeki malzemelerin **Raf Ömürleri** minimum % 40 artırılabilir.

Hava Dekontaminasyonunun Yeni Nesil Hijyen teknolojisi ile yapılması '**Hijyen Bilimci**' kontrolünde olmalıdır. Çünkü üretilen aktif ajanlardan ozon ve hidrojen Peroksit miktarlarının kabul edilebilir değer olan maksimum 0,04 PPM seviyesini geçmesi tehlikeli ve ölümcül sonuçlara neden olabilir.

Bu teknoloji bilgisiz bir ekip tarafından asla kurulmamalıdır. Sistemin çalışma aşaması ve Mikrobiyolojik testleri, mükemmel verimin sağlanıp sağlanamaması '**Hijyen Bilimci**' tarafından titizlikle kontrol ve takip edilmelidir.

Silisyum, Gümüş, Titanyum ve Bakır gibi Antibakteriyel özellikler gösteren bu Elementlerin atomları da aynı özellikleri gösterdikleri için yüzeylerde Nano teknoloji ile mikroorganizmaları inaktive etmeleri sağlanır.

Bu yüzey koruma süresi atomların miktarı ile doğru orantılı olup, günler, aylar hatta yıllar süren uzun Hijyen Koruma Kalkanı oluşturulur. Bu çalışmalarda Metaller direkt olarak değil bileşikleri vasıtası ile kullanılır. SiO<sub>2</sub>, tiO<sub>2</sub>, Ag NO<sub>3</sub> gibi



## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### AVM'LERDE YENİ NESİL HİJYEN

Bu teknolojide daha ileri aşamalarda dış cephe ve yüzeylere Hidrofobik özellikler kazandırılarak, kendi kendini temizlemesi sağlanabilir. Kirler, tozlar ve sıvılar yüzeylerde tutunamazlar. Kendi kendine temizleme Güneşin ve yağmurun ve rüzgârların etkisi ile yapılmaktadır. Akıllı yüzey koruma bu dış etkenleri yüzeyin temizlenmesi için kullanmaktadır.

Eski Nesil de deterjan, sabun gibi kimyasal maddelerle kullanılarak yapılan temizlikler, doğayı ve sularımızı kirletmek dışında doğru bir temizlik de sağlamaz.

Yeni Nesil Hijyen, yüzeyleri kirleten, yağmur, rüzgâr ve Güneş gibi etkenleri kullanarak temizlik sağlayan bir sistemdir. Titanyum Dioksit ile kaplanan iç yüzeylerin Güneş ışınları ve diğer ışınların etkisiyle aktif oksijen Radikalleri üreterek Mikroorganizmaları yok eder. Bu durum aylarca devam edebilir.



## NANO TEKNOLOJİK UYGULAMALAR VE KULLANIM ALANLARI

Bilhassa Gıda Endüstrisinde  $\text{SiO}_2$  korumalı yüzeyler, üretim alanlarında Mikroorganizmaları ve bu yüzeyle iletişimdeki ürünlerden Küf ve Mantarları inaktive eder.  $\text{SiO}_2$  nano yüzey kaplamasının Gıdalar için Kimyasal bir zararı söz konusu değildir.

Aksine bu yüzeyler kimyasallara karşı dayanıklı bir alan oluşturur. Yalnızca Mikroorganizmaları, küfleri ve mantarları inaktive eder ve bu özelliklerinden dolayı Gıda ve İlaç Fabrikalarında rahatlıkla kullanılabilir.

Diğer kullanım alanları tıbbi ve medikal cihazların yüzey kaplamaları (Cerrahi aletler – Steteskoplar Ameliyathane Duvar ve Zeminleri – Hasta Odaları –Laboratuvarlar – Radyoloji Üniteleri) gibi benzeri ortamlarda. Ayrıca otomotiv sektöründe, Trenlerde, Tren istasyonlarında, Metrolarda, Otobüslerde, Süper Market ve Bankaların ATM lerinde, bilgisayar yüzey ve klavyelerinde, Bayanların yanında taşıyabileceği sprey şeklinde kullanılabilen hijyen ortam sağlayıcı yerlerde WC vb. Otel, motel, konferans salonlarında, AVM lerde ve yürüyen merdivenlerde hem kolay temizlik hem de hijyenlik sağlar.



## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### BU ÜRÜNLERİN BAŞLICA KULLANIM ALANLARI

Ahşap yüzeyler ( ham – cilalı )	Granit Yüzeyler
Pürüzlü ve Beton Yüzeyler	Fayans Seramik Yüzeyler
Cam Kaplama Yüzeyler	Tekstil ve Deri Kaplanmış Yüzeyler
Laminat parke ve Marley Yüzeyler	Taş Kaplanmış Yüzeyler
Mermer, Traverten vb. yüzeyler	Her türlü Boyanmış Yüzeyler
Parlak Metal Yüzeyler	Paslanmaz Çelik Yüzeyler
Bakır ve Prinç Yüzeyler	Otomotiv dış ve iç kaplamalar
Plastik, PVC Alüminyum yüzeyler	Çatı kaplanmış yüzeyler

### UYGULAMA ALANLARI

Gıda üretimi, Mutfak ve Restoranlar

Küflü yüzeylerde bilhassa küflerin giderilmesi ve yüzeyde uzun zaman küf oluşmamasının sağlanması

Gıda, ilaç, hastane Et ve Süt ürünleri fabrikalarında

Operasyon odaları ve yoğun bakımlarda

Duvar ve tavan kaplamalarında

Gıda Et ve Süt Ürünleri fabrikalarında üretim prosesindeki tüm makinaların kaplanması

Üretim prosesinde tüm konveyörlerin ( plastik veya metal ) kaplanmasında

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

TiO<sub>2</sub>: Titanyumdioksit kullanılan Nanoteknolojik akıllı yüzey kaplamaları Güneş ışınları etkisi ile fotokatalitik etki yüzeyde agresif oksidasyon radikalleri oluşup tüm kaplı yüzeye gelen küf, mantar bakteri ve virüsler inaktive ederek imha ediyor.

Bu etki, günlerce aylarca ve yıllarca sürebiliyor. Ayda bir defa kaplanmış yüzeyler Mikrobiyolog ve Hijyen Bilimci tarafından test yapılarak kaplamanın kalıcılığı kontrol edilir. Azalan bölgelerde tekrar uygulama yapılır. Yıllarca süren Hijyenlik sağlandığı gibi kolay bir temizlik söz konusu olduğundan tasarruf sağlanır.

## SULARIN TEMİZLİĞİNDE YENİ NESİL BİYOKSİDASYON HİJYEN TEKNİĞİ

Yeni Nesil Hijyen teknolojisi olarak sıvı gıda işleme fabrikaları ( meyve suyu – gazoz vb.) havuzlar ve göletlerde, balık yetiştirme tesislerinde kullanılmaktadır.

Herhangi bir katkı malzemesi kullanılmadan (klor vb.) sürekli olarak suları dezenfekte eder. Sudaki etkin Patojen Mikroorganizmaları inaktive ederek hijyenliği sağlar.

Bu teknoloji ile kesinlikle kimyasallara gerek kalmaksızın temiz su sağlanabilir. Sistem yıllarca masrafsız olarak çalışır. Ekolojik bir ürün olarak çevre ve insan sağlığını korur.

## HİJYENLİK KOŞULLARI SAĞLANMAZSA NE OLUR

Mikroplar hızlı bir şekilde ilerleyerek gıda maddelerini bozarlar. Tüketicinin sağlığını tehdit ederler. Yararlı ve zararlı bakteriler bölünerek çoğalırlar.

Üremeleri için gerekli koşullar:

- ✓ Gıda, nem.
- ✓ Sıcaklık, zaman.

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ ( Sağlık Sektörü) SAĞLIK SEKTÖRÜ VE HASTANELER

Hastanelerin tüm; ameliyathane, yoğun bakım, hemodiyaliz, yeni doğan, premature merkezi, yanık tedavi ünitesi vb. hassas bölgelerin Yeni Nesil Hijyen teknoloji kullanılarak mikroorganizmalardan arındırılması gerekmektedir.

Yeni Nesil Hijyen kaplama duvar, tavan, kapı, mobilya, ameliyat lambası, tüm medikal cihaz ve ekipmanlarının bakteri, mikrop, mantar, virüslerden arındırılması ve bu arındırılmanın ortamın yoğun bakteri durumuna göre 1-3 yıl süreli mikroorganizmalardan arındırılarak uzun süre devam etmesinin sağlanması işlemidir.

Staphylococcus Aureus, Escherichia Coli ve hastane mikrobiyotik olarak bilinen Acinetobacter baumannii ile Klebsiella pneumoniae gibi bakterilere karşı %99.9 oranında etkili olduğu belirlenmiştir. Özellikle yoğun bakımda yatan hastalarda ölümcül etkilere neden olan bu son iki türün birçok antibiyotiğe karşı dirençli olduğu belirlenmektedir. Ayrıca bu arındırma işleminin yanı sıra sağlık kuruluşlarının korkulu rüyası Baticon lekesi de hijyen kuşağı yapılmış bölgelerde sorun olmaktan çıkmaktadır. Sadece temiz ıslak bir bezle lekelerin çıkması.



Yeni Nesil Hijyen kaplamalarla mikroorganizmaların yok edilmesi işlemi, bu bölgelerdeki havadaki mikroorganizmaların temizliğini kapsamaktadır. Havadaki temizlik HIJYEN KLİMA ve LAMINAR FLOW sistemleri kullanılarak yapılmalıdır.

- ✓ Saydam
- ✓ Uzun ömürlü ve dayanıklıdır.
- ✓ Kimyasallara, aşınmalara ve vücut sıvılarına karşı dayanıklıdır.

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### BANKACILIK SEKTÖRÜ

Milyonlarca insana, banka şubeleri ve ATM cihazları ile hizmet veren bankacılık sektöründe bankolardan başlamak üzere şubelerin her bölgesinde hijyen kuşağı oluşturmak müşteri ve personel sağlığı yanında dezenfektan maliyetlerinin sıfırlanması açısından önem arz etmektedir.

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi tarafından yapılan incelemeye göre, ATM'ler de dışkılarda yer alan, menenjit ve akciğer enfeksiyonlarına yol açan mikroplara rastlanıldı. Hizmet sektöründe faaliyet gösteren, müşteri memnuniyetinin hedef alındığı ve müşteri odaklı bir çalışma koşulunun şart olduğu, bankacılık sektöründe büyük yankı yaratacak bir sistemdir. Bankaların umuma açık kullanım özelliğinden dolayı her türlü mikrop, bakteri ve virüsün gerek üremesi ve taşıyıcı rol üstlenmesi handikap yaratmaktadır.

Hijyen kuşağındaki Yeni Nesil Hijyen teknolojik kaplamalarla, mikroorganizmaların yok edilmesi işlemi sonucunda ortamdaki her türlü virüs ve bakteriden uzun süreli arındırılmaktadır. Global dünyada birçok toplumsal bilincin oluşmasında misyon üstlenen bankaların, kendi şubelerinde



başlatacakları hijyen kuşağı yaratma yarışı ile ülke ekonomisinde önemli yere sahip olan antibiyotik harcamalarını azaltıcı etkisi ile sağlıklı kuşakların oluşmasında önemli rol oynayacaklardır. Yüzlerce insanın işlem yapmak için geldiği şubelerde, personele bulaşan virüs ve bakterileri, ilgili personelin de kendi ailesine

taşınması sonucunda çok ciddi sağlık problemleri ortaya çıkmaktadır.

Hijyen Kuşağı uygulamasını kendi reklam kampanyalarında kullanmaları sonucunda vatandaşlarımızda uyanacak güven duygusunun yanında, kendi müşterilerindeki sadakat duygusunu da artıracaktır.



## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### EĞİTİM SEKTÖRÜ

Günlük el temizliği basit gibi görünse de oldukça önemlidir.

Öğrencilerin kişisel hijyenlerine dikkat etmemesi bu hastalıkların kolaylıkla yayılmasına ve çok daha fazla öğrenciyi etkilemesine imkân tanıyor. Bilgi çağının gerektirdiği bilgi, beceri, değer ve teknolojinin etkin kullanımını sağlayarak; çağdaş ülkelerdeki eş değer kurumlarla yarışacak düzeye erişmiş kaliteli seçkin bir kurum yaratmak çabası içinde atılmış ve atılacak birçok adım vardır.

Gerekli özenin gösterilmediği ortamlarda her türlü mikrop, bakteri ve virüsün gerek üremesi gerekse taşıyıcı rol üstlenmesi, insan odaklı eğitim kurumları açısından son derece büyük bir handikap yaratmaktadır.

Gençlerimizin Sağlıklı ve hijyen ortamlarda eğitim, öğretim ve yaşam sürmelerini sağlamak günümüz eğitim kurumlarından beklenen artı hedefler olarak karşımıza çıkmaktadır. Temizlik anlayışının yeni yeni kafalarında şekillenmeye başladığı değerli çocuklarımızın bu anlayışa ulaşana kadar bizlerin sağlayacağı görünmez Yeni Nesil Hijyen kalkanların koruması altına alınması gerekmektedir.



## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### GIDA SEKTÖRÜ

**Tesislerin** ham madde depolarından başlamak suretiyle her bölgesinde ve mamül depolarda sonlandırılacak şekilde hijyen kuşağı oluşturmak hem personel hem müşteri hem de dezenfektan maliyetinin sıfırlanması açısından büyük bir önem arz etmektedir.

Antibakteriyel Yeni Nesil Hijyen kaplama mürekkep, gıda boyası, her türlü yağ ve benzeri her türlü lekenin yüzeye tutunmasını engellediği gibi, aynı zamanda leke kuruyan yüzeylerde de sadece ıslak bezle temizlendiğinde lekelerin gitmesini garanti eder.



### ULAŞTIRMA SEKTÖRÜ

Hepimizin de bildiği gibi temizlik ve hijyen adı altında yapılan uygulamalar, hemen hemen her yerde yanlış yapılmaktadır. Oysa farklı ortamlardan gelen kalabalık kitlenin korunması, temizlik anlayışının ıslak paspas ve günlük kullanımlı dezenfektanların ötesine taşınarak Yeni Nesil Hijyen kalkını oluşturulması şarttır.

Ulaşım araçlarının tüm iç mekanları, tutacakları, duvar, tavan, camları, zemin, kapı kolları ve ekipmanlarının bakteri, mikrop, mantar, virüslerden arındırılması gerekir.

Çocuklarımızın ve gençlerimizin daha sağlıklı ve hijyen ortamlarda seyahat ederek yaşam sürmelerini sağlamak kurumlarından beklenen artı hedefler olarak karşımıza çıkmaktadır.

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### ANTİBİYOTİKLER

İngiltere’de 22 ayda hazırlanan Küresel Eylem Planı raporunda antibiyotiklere dirençli bakterilerin 2050 yılında her 3 saniyede 1 kişiyi öldürebilecek kadar güçleneceğini öngörülüyor. Raporda dirençli bakterilerle mücadelenin 100 trilyon dolara mal olacağı belirtildi.

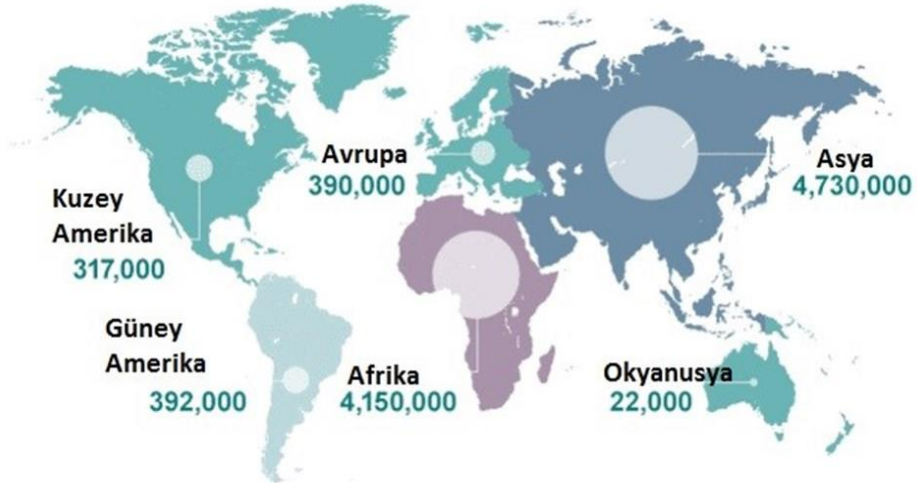
Antibiyotiklere direncin tavan yaptığı 2014 yılından bu yana 1 milyondan fazla kişi enfeksiyon kaynaklı hastalıklardan dolayı yaşamını yitirdi.

İngiltere’de Başbakan David Cameron’un talimatıyla hazırlana Küresel Eylem Planı’nın raporunda bu sayının ileride daha da artacağı belirtiliyor.

22 aylık bir çalışma sonucu olan araştırmaya göre, eğer harekete geçilmezse, antibiyotiklere dirençli bakteriler, 2050 yılında her üç saniyede bir kişinin ölümüne neden olacak. Bu sayı yılda 10 milyon kişinin ölmesi anlamına geliyor.

Raporda antibiyotiklere dirençli bakterilerin terörizm kadar büyük bir tehlike oluşturduğu ifadelerine yer verildi.

#### 2050 yılı itibariyle kıtalarda beklenen 'yıllık' ölüm sayısı



## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### HIZLA KAYBEDİLEN BİR SAVAŞ

Küresel ölçekte yapılan 'Antimikrobiyal Direnç Araştırması, antibiyotiklere karşı dirençli bakterilerin (superbug) etkileriyle ilgili kötümser sonuçlara ulaştı.

Araştırmaya göre, hemen adım atılmazsa 2050 yılında antibiyotiklere karşı dirençli bakteriler dakikada 20 kişinin ölümüne neden olabilir. Raporda, ilaçlara tepki göstermeyen enfeksiyonlarla mücadelenin "hızla kaybedilen bir savaş" olduğu belirtiliyor ve "bu durum, terör kadar büyük bir tehlike oluşturuyor" deniyor.

Antibiyotiklere dirençli bakterilerle mücadeleyi, Dünyanın hızla kaybetme sınırına yaklaşmakta olduğuna dikkat çekiliyor.

Küresel eylem planında karanlık çağlara geri dönülmesinin önüne geçilmesi için antibiyotiklerin kullanımı konusunda devrim yapılması çağrısı yer alıyor ve insanların ilaçların kullanımı konusunda eğitilmesi için dev bir kampanya başlatılması isteniyor. Raporda antibiyotik konusunda tıp dünyasında yeterince gelişme yaşanmadığını ve elde olan çözümlerin ise hızlı bir şekilde tüketildiği belirtildi.

Bu soruna çözüm bulunmasının Dünya genelinde trilyonlarca doları aşan bir maliyet olacağı vurgulanıyor. Uzmanlar, halen ölümlerin yüzde 7'sinin enfeksiyon kaynaklı olduğunu, ancak bu oranın yüzde 40'a yükselebileceğini söylüyor.

Vücuda çeşitli şekillerde verilen antibiyotiklerin bazıları bakterileri öldürür, bazıları da onların gelişmelerini ve üremelerini önler. Görevini tamamlayan antibiyotik, temizlik işini de vücudun savunma sistemine bırakır. Antibiyotiklerin bakterileri yok etme yöntemleri şunlardır: Bakterinin Duvar Oluşturmasını Önlerler. Kimi antibiyotikler bakterilerin hücre duvarlarını hedef alırlar. Bu antibiyotikler bakterinin kendisini dış etkilerden koruyacak bir kabuk oluşturmasını önlerler. Böylelikle bakterinin içine sıvı hücumu olur ve bakteri hücresi patlayarak etkisiz hale gelir.

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### ESKİ VE YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

HİJYEN CİHAZLAR KARŞILAŞTIRMA TABLOSU							
	NORMAL KLİMA SANTRALİ (ESKİ NESİL)	MERKEZİ KLİMA SANTRALİ (ESKİ NESİL)	HİJYEN KLİMA SANTRALLERİ (ESKİ NESİL)	PAKET HİJYEN KLİMA SANTRALLERİ (ESKİ NESİL)	DİREKT ÜFLEME ASEPTİZASYON SİSTEMİ (ESKİ NESİL UV SİSTEM)	HEPA KUTULU YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLİ ASEPTİZASYON SİSTEMİ	HEPA KUTULU VEYA LAMİNAR FLOW YÜKSEK KAPASİTELİ YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLİ ASEPTİZASYON SİSTEMİ
KABATOZ							
İNCETÖZ							
0,3 mm ÜSTÜ PARTİKÜLLER							
BAKTERİLER							
MANTARLAR							
GAZLAR							
KOKULAR							
0,3 - 0,1 ARASI MİKRO ORGANİZMALAR ( ISO 5 )							
0,1 - 0,03 ARASI MİKRO ORGANİZMALAR-VİRÜSLERİ TUTAR							



engeller



engellemez

**Cengiz TAŞDEMİR**  
**Makine Mühendisi (İTÜ)**  
**Hijyen Projeler Danışmanı Hijyen Bilimci**

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### FITNESS SALONLARINDA YENİ NESİL HİJYEN

En güzel spor doğada, orman, göl ve nehir kıyılarında yapılır. Çünkü buradaki hava negatif iyonlar ve O2 seviyesi yüksek olduğundan kolay nefes alıp verme sağlar. Ortamda tozlu kirli mikroplu hava olmadığından vücudumuz zinde ve mutlu sağlıklı olur.

Vücudumuzun formda sağlıklı zinde olması için spor yapmak şarttır. Şehrin gürültüsü içinde sokaklarda ve caddelerde olamayacağı için spor salonları ve fitness salonları kullanılmaktadır. Cengiz Taşdemir tarafından geliştirilen fitness air teknolojisi ile Temiz, sağlıklı doğal havada yemyeşil ormanlarda, nehir, göl ve deniz kıyısındaki muhteşem ortam Fitness salonlarına taşınmaktadır.

### FITNESS AIR CİHAZLARI

3 kademeli filtrasyon sistemi ile tüm tozları, mikropları, bakterileri tutmakta UV sistemi ile virüsleri yok ederken biyolojik hava arıtma teknolojisi ile de küf, mantar, rutubet, kötü kokuları yok etmektedir.

Parçalanmış molekül filtrasyonu sayesinde havadaki bulunan tüm zararlı moleküllerin içerisinde H atomunu çekerek DNA'sını parçalar ve yapısını bozarak inaktive (zararsız) eder, serbest radikaller organik hiçbir atık bırakmadan Hidrojen (H2) ve Oksijen (O2)' ye dönüşürler. Doğada, yemyeşil ormanlarda olduğu gibi temiz bir hava solumamızı sağlar.



Tasarım Cengiz TAŞDEMİR

## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### FITNESS AIR'İN FAYDALARI

- ✓ Kaba, ince tozları engeller, bakterileri engeller.
- ✓ Tüm mikroorganizmaları tuttuğu için bakterilerin yapacağı bulaşıcı hastalıkları engeller.
- ✓ UV teknolojisi sayesinde virüsleri yok eder.
- ✓ Negatif (-) iyon yüklemesi dolayısıyla vücut direncini artırır.
- ✓ Kötü kokuları ( sigara, amonyak, ter, vs.) yok eder.
- ✓ Temiz ve sağlıklı bir hava solumamızı sağlar. Astım ve alerjen hastalığını %65 geriletir.
- ✓ Cildimizin daha genç ve canlı kalmasını sağlar. Yorgunluk ve bitkinlik etkilerini azaltır.
- ✓ Küf ve mantarları yok eder, Fitness solanlarında salgın hastalıkların yayılmasını engeller ( grip tüberküloz vs.)
- ✓ Salondaki sıcaklık değerlerin istenildiği seviyede tutar, kışın ısıtır, yazın soğutur.
- ✓ Salondaki nem düzeyini ayarlar nem eksik ise nemlendirir fazla ise nem alma sistemi devreye girip Nemi azaltır ve istenilen seviyeye getirir.
- ✓ Oksidasyon teknolojisi sayesinde Ulaşılmayan noktalardaki mikroorganizmaları ( bakteri, virüs, mantar vs.) in aktive eder çoğalmalarını engeller.
- ✓ Salondaki negatif iyon seviyesini, deniz kıyısı ve ormanlardaki seviyeye getirerek hijyenli bir ortam sağlar.



## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### FITNESS AIR TEKNİK ÖZELLİKLERİ

- ✓ Cihaz debileri fitness salonları büyüklüğüne göre seçilir. 2.500 m<sup>3</sup>/h- 5.000 m<sup>3</sup>/h arasında değişir.
- ✓ Soğutma kapasiteleri 14 KW – 30 KW arasındadır.
- ✓ Isıtma kapasiteleri 14KW - 30 KW arasındadır.
- ✓ Cihaz monoblok olarak üretilir.
- ✓ Hassas ve nem kontrollü cihazlardır.
- ✓ Sistem tam otomatik çalışır.
- ✓ Sessiz ve titreşimsiz.
- ✓ Kullanılan gazlar R407C veya R410
- ✓ 3 kademeli filtreden oluşur, kaba ve toz filtreler 4 ayda bir defa, hepa filtreler 1 yılda değişir.
- ✓ Kondenser grupları mahal dışında bir alana yerleştirilir.
- ✓ Bakır borulu alüminyum kanatlıdır.
- ✓ Cihaz bünyesinde 3-8kg/h kapasiteli nemlendirici Ünitesi mevcuttur.
- ✓ Buharlaştırıcı tank ve elektrotları ile selenoid valf basınç kontrol ve otomatik su besleme tertibatı ile irtibatlandırılmıştır.
- ✓ Fitness Air cihazı biyolojik arıtma sistemine sahiptir.
- ✓ Cihaz bulaşıcı hastalıklara sebebiyet veren virüsleri inaktive etmek için 254 nm dalga boyunda 2 adet 2x15 Watt UV sistemine sahiptir.
- ✓ Cihaz oksidasyon sistemine sahiptir.
- ✓ Ortamdaki dolaşan mikroorganizmaların çoğalmasını önler ve onları yok eder.
- ✓ Kirli havayı ve kokuları inaktive eder.



## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### FITNESSLARDA HAVA KULLANIMI

Bir insanın hava kullanımı harcadığı performansa göre değişmektedir. İstirahat eden bir insan saatte 360 lt/h hava kullanır. Yürüyen ve çalışan bir insan 720lt/h ile 1000 lt/h hava kullanır. Fitness salonlarında koşan veya spor yapan bir insan ise 3000 lt/h ile 6000 lt/h arasında hava kullanmaktadır.

Yukarıdaki birimleri m<sup>3</sup> değerinde çevirir isek; İstirahat eden insan saatte 0,36 m<sup>3</sup>/h Yürüyen veya çalışan insan saatte 0,7 m<sup>3</sup>/ile 1m<sup>3</sup>/h fitness salonlarında saatte 3m<sup>3</sup>/h ile 6m<sup>3</sup>/h arasında hava kullanmaktadır. Fitness salonlarında bulunan, örneğin 100 kişinin harcayacağı hava miktarı 300 m<sup>3</sup> ile 600 m<sup>3</sup>/h arasındadır. Harcanacak O<sub>2</sub> miktarı ise 60m<sup>3</sup>/h ile 120m<sup>3</sup>/h arasındadır.

Fitness Air cihazları salonlara min. 1.200m<sup>3</sup>/h taze hava vererek ihtiyaç olan miktarın 10 katını tedarik etmektedir. Dışarıdan alınan bu taze hava 3 kademeli filtrasyon sisteminden geçirilmektedir.

Fitness Air, Fitness salonlarındaki tüm bakteri, toz ve mikroorganizmalardan arındırılmayı sağlamaktadır. Ayrıca cihazda UV teknolojisi ile hepaldardan geçen virüsleri yok etmektedir. Fitness Air ortam nemini istenildiği seviyede ayarlayabilmektedir ( %40-60 )



## YENİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

Cihazın sahip olduğu biyolojik arıtma teknolojisi negatif ve pozitif iyon döngülerini sağlayarak statik elektriğin ortaya çıkmasına sahip olan aşırı pozitif ve negatif elektrik yük birikimini önler.

Ortama hidrojen ve oksijen moleküllerini ayırarak ortaya çıkan milyonlarca negatif ve pozitif yüklü iyonlar açığa çıkar. Ve bunlarda ortamdaki küf, mantar, kötü kokuları yok eder. İyon miktarı deniz kıyısı ve ormanlardaki seviyede oluşur.

Spor yaparken kan dolaşımımız ve nefes alıp verişimiz hızlanır. Temiz, sağlıklı ve doğal havada spor yapmak için gerekli ortamdaki fitness air sağlar. Fitness Air sayesinde spor salonları sağlıklı, ferah, bol oksijenli, rutubetsiz, her türlü mikroorganizmalardan, virüslerden arınmış muhteşem doğal bir sistem oluşturur.

Fitness air Şelale kıyılarında, ormanlarda ve kaz dağlarında ki şartları spor salonlarında sağlayan teknolojilerdir.



## ESKİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### Filtreler;

- a) Kaba Toz Filtreler
- b) İnce Toz Filtreler
- c) Hepa Filtreler – Ulpa Filtreler

Yüksek verimli Partikül tutma özelliklerine sahiptirler, çok ince gözenekleri sayesinde 0,3 Mikrona ( $\mu\text{m}$ ) a kadar Partikülleri tutarlar. Zayıf noktaları çok sık değiştirilmeleri gerekir. Gözenekleri dolayısı ile çabuk tıkanır, temizlenemezler.

Yüksek basınçlı havaya ihtiyaç vardır. Koku, gaz, pastis, barsak bakterileri vb. tutamadıkları gibi buldukları ortam Mikroorganizmaların üremesine sebebiyet verir. Yeni kolonilere sebep olabilirler.

**Elektrostatik Filtreler:** Metal plakalar arasından geçen havaya elektrik yüklenerek içerideki Partiküllerin ve beraberindeki mikropların Metal plakalara tutunarak toplanması formülüne göre çalışmaktadır.

Baca gazlarını absorbe etmek için uzun yıllardır kullanılmaktadır.

Faydaları; Duman engellemede oldukça verimlidir, hava akımını engellemez ve basınç gerektirmezler.



**Zayıf Noktaları;** yalnızca üzerlerinden geçen havayı temizlerler. Sık sık temizlenmesi gerekir. Üzerlerinde Mikroorganizmaların üremesine zemin hazırlarlar.

## ESKİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

**Fiber Köpük Filtreler:** Matris yapıları dolayısı ile Partikülleri tutarlar, fiber köpük veya kumaştan üretilirler. Büyük ve orta Partikülleri tutarlar.

**Faydaları;** Yüksek basınç gerektirmez, yıkanabilir. Maliyetli olduğundan yıkanıp tekrar kullanılabilirler.

**Zayıf noktaları;** Koku ve gazlara hiçbir etkileri yoktur sadece üzerinden geçen kaba ve ince tozları tutarlar. Üzerleri Mikroorganizmaların üremesine müsait ortam sağlar.

**Karbon Filtreler:** Kokular ve ağır gazlar ile Kimyasal reaksiyona girerek absorbe ederler. Karbon filtreler, granül karbon veya karbon emdirilmiş maddelerden faydalanırlar.

**Faydaları;** koku ve gazlara karşı mükemmel etki gösterirler. Ayrıca belli boyutlardaki Partikülleri tutarlar, Santrallerde kullanıma uygundur.

**Zayıflıkları;** devamlı dolduğundan sık sık değiştirilmesi gerekir. Çünkü hava geçişini engellemeye başlar, doldukça yalnızca üzerinden geçen havaya karşı etkilidir. Ortamlarında mikroorganizmaların üremesine sebebiyet verirler. Doldukça Nötralize olurlar ve işlevlerini yitirirler.

**Negatif İyon Jeneratörleri:** Partiküllerin iyon taşınması dolayısı ile ürettikleri negatif iyonları, farklı kutuplar birbirini çeker, aynı kutuplar birbirini iter prensibi ile Partiküller ile birleşerek yere indirirler ve ortamdaki toz ve Partikülleri havadan ayırırlar. Dolayısı ile bu ayırma işlemi sırasında Partiküller tarafından taşınan Mikroorganizmalarda havadan ayrılarak çökmesi sağlanır.

**Faydaları:** Dumanı engelleme konusunda mükemmel işlev görürler. Hava üzerinden geçmediği için tıkanma söz konusu değildir.

**Zayıflıkları;** havayı kendiliğinden gönderemezler. Ortamda negatif iyon oluşturmak gerekir. Hijyen olan zeminlerin toz ile kaplanmasına neden olur.

**Ozon:** Oksijen Molekülüne 1 atom eklenir ozon jeneratöründe üretilir. Agresif bir oksitleyicidir. Mikroorganizmaları okside ederek akabinde oksijene dönüştürür.

## ESKİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

**Faydaları;** Oksijen oda da hareket halinde olduklarından Mikroorganizmaları inaktive ederler. Koku ve gazları Nötralize ederler. Merkezi sistemin kullanımına uygundur.

**Zayıflıkları;** Yüksek Konsantrasyonda ozona maruz kalmak tehlikeli sonuçlara sebebiyet verebilir. Kötü parçacıklar ve Partiküller üzerinde etkileri yoktur.

**UV Lambaları:** UV ışınları Medikal ve Tıp Dünyasında yıllardır kullanılmaktadır. Doğru dalga boyu seçilmesi ile Mikroorganizmaları etkisiz hale getirir. Hijyen alanlara direkt konulması uygun değildir.

Faydaları: Mikroorganizmaları uygun dalga boyu ve uygun mesafe ayarlaması yapılırsa inaktive eder. Üzerinden geçen havayı temizler. Hava akımına engel olmaz 2 – 3 yıl kullanılabilir.

Zayıflıkları; Partiküller ve tozlar üzerinde etki bırakmazlar. Mesafe ayarları uygun değilse etki zayıftır. Direkt temas ile etki etmektedir. Hijyen ortamda ve açık olarak kullanılamazlar. Gözlerde körlüğe sebep olabilir.

**UV İyonize Radyasyon:** Boşlukta veya materyal ortamda enerjinin dalgalar halinde yayılması olayına Radyasyon diyoruz. UV ışınları aslında iyonize olmayan bir radyasyon çeşididir.

Bu ışının mikroorganizmalar üzerinde öldürücü etkileri vardır. Hücre proteinleri ve nükleik asitleri bu ışınların etkisi ile kolayca absorbe edilirler.

**DNA** iplikçilerinde yan yana bulunan timinler arasında bağlar kurulur ve DNA'nın normal yapısı bozulur.

Dolayısıyla, mikroorganizmada sentez mekanizması bozulur ve ölümler oluşur. Eğer, UV ışınlarının dozajı artırılırsa, oluşan timin dimerleri yanı sıra, sitozin dimerleri de şekillenir ve ölüm oranı artar.

Ultrasonik (Ses ötesi) dalgalar. Ses dalgalarının 20 -1000 Kc olanları mikroorganizma hücrelerini parçalar ve bu vibrasyonlar, hücre içindeki makro moleküllerin ve intramoleküler organizasyonların depolimerizasyonuna neden olur. Ultrasonik dalgalardan, hücreleri parçalayarak içindeki virüsleri çıkarmak için ve suların sterilizasyonunda kullanılır.

## ESKİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### İYONİZE OLAN RADYASYONLAR:

Bu ışınların dalga boyları çok kısa olup pratikte sterilizasyon amacı ile kullanılır. Gram pozitif (+) ve gram negatif ( - ) mikroorganizmalar üzerinde öldürücü etkileri fazladır belli veya sabit düzeyde mikroorganizmalar üzerine belli zaman aralıklarında oluşur.

Bu ışınlar elektromagnetik olarak, X ve  $\gamma$  ışınları, partiküler olarak ise  $\alpha$  ,  $\beta$  ve katot ışınları kullanılır.

### YÜZEY GERİLİMİ

Mikroorganizmanın bulunduğu Ortamda sıvı ile mikroorganizma yüzeyi arasında mevcut moleküler gerilimin dengede olması gerekir. Eğer bu denge sağlanamazsa sıvı ortamdan mikroorganizmaya gıda maddelerinin girişi çok güçleşir ve mikroorganizmalar beslenemez ve ölürlür.

Sıvı ile mikroorganizma yüzeyi çok sıkı temas eder ve sıvıdaki gıda maddelerinin mikroorganizma yüzeyinde toplanmasına neden olurlar ve bu şartlarda da mikroorganizma yine beslenemez duruma gelir.

### OSMOTİK BASINÇ

Eğer Mikroorganizmaların bulunduğu ortamda osmotik basıncı azalmış (hipotonik) ise, dışarıdan mikroorganizma içine fazla sıvı girer, mikroorganizmayı şişirir ve gerekirse patlatır. Tersine olursa osmotik basıncı çoğalmış (hipertonik) ortamlarda ise mikroorganizma içinden dışarı fazla sıvı çıkması sonucu, stoplazmik membran hücre duvarından ayrılır, büzülür

### KURUTMA

Mikroorganizmaların % 70-90' ı sudur. Suyun azalması birçok biyokimyasal olayın durmasına ve hücrenin ölmesine neden olur. En çok kurumaya karşı direnç gösterenler, ise (Stafilokok, E. Coli, Mantarlar, vb.) kurutmaya karşı dirençleri oldukları görülmektedir. Liyofilizasyon denilen dondurma, kurutma ve havasını alma gibi işlemler esnasında bazı mikroorganizmalar ölebilseler de çoğu, uzun zaman canlılığını korumayı başarır.

## ESKİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

**Mikroorganizmalar oksijen ihtiyacına karşı 4' e ayrılmaktadır.**

1. Aerob Mikroorganizmalar
2. Fakültatif Mikroorganizmalar
3. Anaerob Mikroorganizmalar
4. Mikroaerofilik Mikroorganizmalar

### **Aerob Mikroorganizmalar**

Bu mikroorganizmalar üremeleri ve yaşamaları için havadaki oksijene ihtiyaç gösterirler. Myc. tuberculosis, B.anthraxis, sarcina gibi bunların bazılarıdır.

### **Fakültatif Mikroorganizmalar**

Bu mikroorganizmalar hem aerobik ve hem de anaerobik koşullarda üreyebilen bir enzim mekanizmasına sahiptirler. Bu mikroorganizmalar üremeleri ve yaşamaları için havadaki oksijene ihtiyaç gösterirler. Myc. tuberculosis, B.anthraxis, sarcina gibi bunların bazılarıdır.

### **Anaerob Mikroorganizmalar**

Bu mikroorganizmalar oksijenin bulunmadığı anaerob ortamlarda üreyip, gelişebilirler. Oksijen bunlar için öldürücü bir etki yapar.

### **Mikroaerofilik Mikroorganizmalar**

Havada bulunan miktar kadar oksijen içeren ortamlarda gelişemez, aksine oksijen oranı % 1-2 kadar düşürülmüş ve havasına % 5-10 kadar CO2 katılmış ortamlarda üreyebilirler. Brucella abortus ve vibrio fetus bu tür mikroorganizmalardan bazılarıdır.

## ESKİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### PH DEĞERLERİ

Mikroorganizmaların Üreyip yaşayabilmeleri için pH değeri çok önemlidir. Minimal ve maksimal pH limitleri mikroorganizmada üremeyi azaltır ve durdurur. Bununla birlikte maya, küf, laktobasil gibi asit ortamını seven, Vibrio cholera gibi alkali besiyerlerini seven mikroorganizmalarda vardır.

### Bazı bakterilerin optimum üreme pH değerleri

Bakteriler	pH	Bakteriler	pH
Staphylococcus aureus	4.0	Escherichia coli O157:H7	4.5
Yersinia enterocolitica	4.2	Lactococcus lactis	4.3
Salmonella spp.	4.0	Clostridium perfringens	5.0
Aeromonas hydrophila	6.0	Listeria monocytogenes	4.1
Bacillus cereus	4.9	Pseudomonas fragi	5.0
Cl. botulinum, Grup 1	4.6	Cl. botulinum, Grup 2	5.0

### KİMYASAL MADDELER

**Asitler-Alkaliler:** Bu tür maddelerin mikroorganizma öldürme kabiliyetleri, bunların dissosiasyon dereceleri ile ilgilidir. Genelde HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> gibi asitler ile Ca(OH)<sub>2</sub> ve kireç gibi alkaliler kullanılır. Borik asit ve benzoik asit gibi bazı asitler bizzat molekülleri ile mikroorganizmayı öldürebilir fakat üremeye verdikleri zarar çok fazladır.

**Sülfonamidler:** Anilin boyalarından olan sülfonamidler, antimikrobiyal maddelerdir ve aktif olan aminobenzen halkası sayesinde bakterileri in aktive edici etki gösterirler. Bu etki, streptokok, stafilokok ve shigella'larda oldukça başarılıdır.



## ESKİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### Antibiyotikler:

Yarı sentetik veya sentetik olarak elde edilebilen Mikroorganizmalar tarafından sentezlenen antimikrobiyal özellikli kimyasal maddelerdir. Bakterilerden elde edilen antimikrobiyal maddelere örnek olarak, Pyocyanin (*Pseudomonas aeruginosa*), Polymyxin (B.polymyxa) ve Colicin (E.Coli), mantarlardan elde edilenlere ise, Actinomycetes, streptomyces verilebilir. Antibiyotikler mikroorganizmalar üzerine, yoğun konsantrasyonlarda olduklarında bakterisit, az yoğunlukta olduklarında ise bakteristatik olarak etki ederler.

### Dezenfektanlar:

Mikroorganizmayı öldürmek, üremelerini durdurmak veya aktivitelerini yok etmek amacıyla bazı kimyasal maddeler kullanılabilir. Dezenfektan adı verilen bu kimyasal maddeler ile ortam enfeksiyon yapma gücünden arındırılır, yani dezenfekte edilir ve yapılan işlem ise dezenfeksiyon adını alır.

### Dezenfektanların mikroorganizmalar üzerine aktivasyonları farklıdır

**A- Bakteri membranının fonksiyonunu bozarak etki edenler:** Hücre membranının yarı geçirgen özelliğinin bozulmasına, beslenmenin aksamasına, metabolizmanın durmasına ve ölümlere neden olurlar. Bu tarz etkileyen kimyasal maddelere fenol ve fenol bileşikleri, sentetik deterjanları (katyonik, anyonik ve non-iyonik) ve organik solventler.

**B- Mikroorganizma proteinlerini koagüle veya denatüre ederek etki edenler:** Özellikle enzimlerin denatüre olması sonucu ölümlere neden olurlar. Asitler ve alkaliler bunlara örnektir.

**C- Enzim aktivitesini bozarak etki edenler:** Ağır metaller, tuzlar ve iyonlar, oksidan maddeler, halojenler ile alkiler gibi kimyasal maddeler de, mikroorganizmaya karşı etkili olurlar. Böyle durumlarda enzimin kimyasal yapısı, biyokimyasal karakteri ve aktivitesi değişikliğe uğrar ve in aktive olarak işlevlerini yitirirler.

## ESKİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

**D- Nükleer sistemi bozarak etki edenler:** Mikroorganizmanın DNA'sı ile birleşerek, DNA'nın aktivitesine ve protein sentezine engel olurlar.

Dezenfektanların etkilerini belirlemek kullanılan yöntemlerin başlıcaları mikrobisial ve mikrobiostatik etkinin saptanması, fenol indeksi, öldürme eğrisi, toksisite testi, aktivite genişliğinin tayini ve inaktivasyon testi gibi uygulamalardır.

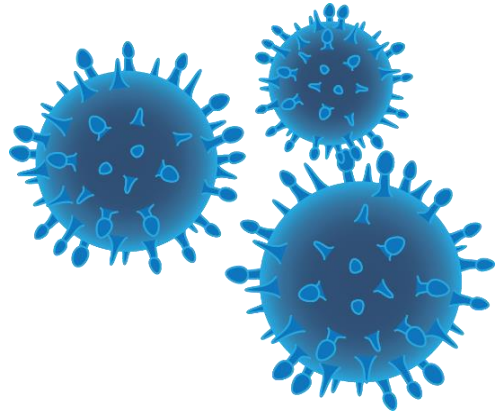
Mikroorganizmalar insan vücuduna girdiği andan itibaren Hekimlerin uğraşı alanındadır. Bu aşamaya gelmeden önlem ile ilgili çalışmalar Mühendisler tarafından yapılmaktadır.

Fakat iki taraf da en büyük yardım Mikrobiyolojilerden ve Mikrobiyoloji biliminden gelmektedir. Çünkü mühendisler ve hekimler bu canlılar ile mücadele ederken başarılı olmak istiyorsa bu canlıları iyi tanımalıdır. Bunu da bize sağlayan Mikrobiyoloji bilimidir.

## ESKİ NESİL HİJYEN UYGULAMALARI, Sterilizasyon:

Mikroorganizmaların bulunduğu ortamda inaktive edilmesi işlemidir. Bu uygulama yapıldığı yerdeki tüm organizmaları öldürür ve üremeleri durdurur. Sterilizasyon ile Mikroorganizmaların bulaşması engellenir.

Ortamda temizlik ve mikroptan arınmasıyla uygulandığı alet ve cihazlarda bulaşma engellenir. Gıdalarda bozulmayı önler.



## ESKİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### PASTÖRİZASYON

Süt ürünlerinin mikroplardan arındırılması için kullanılan bir yöntemdir. Süt  $-65^{\circ}C$  de en az 30 dk. Veya  $74^{\circ}C$  de en az 30-40 sn. tutulur. Bu durumda süt içerisindeki patojen bakteriler ölür, fakat ısıya dayanıklı olan patojen bakteriler ve Sporlar canlı kalırlar. Bu yüzden süt pastörize edilse bile buzdolabında  $10^{\circ}C$  in altında bekletilir.

UHT ( Ultra-High Temperature ), sterilizasyon meyve suları ve sütlerin  $135 - 150^{\circ}C$  e kadar ısıtılması ve bu ısıda 4 sn. bekletilip aniden soğutulması işlemidir. Pastörizasyona göre daha uzun raf ömrü sağlamaktadır.



## ESKİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### ESKİ NESİL HİJYEN UYGULAMASIYLA MİKROORGANİZMALARDAN AYRIŞMA YÖNTEMLERİ

#### 1. Kimyasal Yöntemler

- a) Dezenfeksiyon
- b) Antisepsi
- c) Karotenoid

#### 2. Fiziksel Yöntemler

##### a) Isı uygulaması

Nemli ısı su buharı ile 100 ° C' e kadar Koch kazanı, daha yüksek sıcaklıklarda otoklav kullanılır.

##### b) Işın uygulaması

###### b.1. UV ışını

###### b.2. X ışını

###### b.3. Y ışını

- c) Dondurmak
- d) Kurutmak
- e) Elektrik Akımı Uygulanması

#### 3. Mekanik Yöntemler Kullanılması

##### a) Filtrasyon

##### b) Sentrifugasyon

##### c) Basınç uygulamak

##### d) Ezmek

##### e) Çalkalamak

## ESKİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### KİMYASAL YÖNTEMLER

- a) Dezenfeksiyon, Dezenfektanlar ile yapılır
- b) Kemoterapi, Antibakteriyel kemoterapi ( Antibiyotikler – Sulfonamidler )
- c) Antisepsi, ortamdaki Antibakteriyel küflenmeyi önlemek için Kimyasal ajanlar ( Antiseptik) maddeler kullanılır.
- d) Sepsis, Bakteriyel küflenme oluşması, Ortamın mikropsuz olması; ortamda patojen mikroorganizmaların bulunmayışıdır.
- e) Asepsis, Kontaminasyonun fiziksel ve mekanik araçlarla önlenmesi işlem

### DEZENFEKTAN TİPLERİ VE ANTİSEPTİKLER

a) **Fenoller** ( Karbolik asit ) Bakterisid etkisi vardır, Virüsleri ve Mantarları öldürmez, Genel dezenfektan olarak kullanılır. Biofenoller Antiseptik olarak kullanılır. Deride irritasyon yapar. Keskin bir kokuya sahiptir. ( Krezol – Lizol – Klor – Letrezol vb.)

#### b) Halojenler;

**İYODİN – POVİDİN**; Bakteri ve Virüslere inaktivasyon etkisi vardır.

**İYODOFORLAR**; iyodin ile aynı etkiye sahiptirler ancak etki yavaş yavaş seyreden daha çok cerrahi operasyonlarda kullanılırlar. ( Betadin – isodin )

c) **Alkoller**; Proteinleri denatüre etmek vasıtasıyla bakterileri mantarları ve yalnızca zarfsız virüsleri öldürürler. Endosporlu bakterileri etkilemez. Etonol; % 70 Konsantrasyonu etkili dezenfektandır. Isopropanol; Etonolden daha etkili bir dezenfektandır. Kватerner Amonyum Bileşikleri Genom pozitif bakterilerde kullanılırlar. Antimikrobiyal etkili, kokusuz stable Non toksiktir. Mantarlar ve zarflı virüslere etki eder. Organik materyalle karşılaşırsa etkisini kaybeder ve köpük oluşturur. Setrimid Bakterilere etki eder.

## ESKİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

Zefiran; (benzalkonyum klorür) Bakteriler, Mantarlar ve Protozoonlar'a etki eder. Bakteri Sporlarına ve mycobacterium tuberculosis' e karşı etkisizdir. Pseudomonas Susları bu Dezenfektanlara karşı direnç oluşturur. Hastane Enfeksiyonları oluşturur.

**ALDEHİTLER:** Mikroplara karşı öldürücü etkileri yüksektir. Proteinler ile Kovalent bağ oluştururlar. Formaldehit ( Gaz Formu); Bakteri ve virüslere etkilidir. Mükemmel Dezenfektandır. Fakat çok yoğun kokusu vardır. mükoz membranları irrite eder.

Gluteraldehit: Formaldehitten daha etken bir maddedir. 10 dakikada Bakteri ve virüsleri inaktive eder. 3 – 10 saat aralığında ise Virüslere ve Sporlara karşı inaktivasyon etkisi vardır. Hastane alanlarının sterilizasyonunda kullanılır.

Cidex : %2 ' lik Solüsyona Dezenfektan olarak çok kullanışlıdır. İrriten etkisi de vardır.

## PEROKSİZONLAR

Hidrojen Poroksit: Bazı ürünlerin Sterilizasyonunda kullanılır. Bilhassa Kontakt Lensler. Açık yaralarda kullanılması uygun değildir.

Benzoil Peroksit : Akne tedavisinde kullanılır.

Perasetik Asit: Sıvı, gaz ve buhar formlarında Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon için kullanılır. Berrak ve keskin kokulu bir sıvıdır. % 25 – 40' lik Solüsyonlar halindedir. Bakteri ve Mantarları maksimum 5 dakikaya kadar. Endosporları ise 30 dakikada öldürür.

## GAZ STERİLİZATÖRLER

Etilen oksit (EO) : Hassas malzemelerin Sterilizasyonunda kullanılır. Antimikrobiyal özelliği çok yüksektir. Bu nedenle tüm Bakterileri ve virüsleri Sporları dahil inaktive eder. EO organizmaların RNA ve DNA ile reaksiyona girerek genetik yapılarını bozar. Genellikle yüksek ısıya dayanıklı malzeme ve ürünlerin Sterilizasyonunda kullanılır. 4 – 8 saat içinde tüm inaktivasyonu sonuçlandırır. Yalnız saf formu toksit ve patlayıcı özellik gösterir.

## ESKİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### AĞIR METALLER

**Gümüş** :Eski nesil hijyende göz infeksiyonlarında

**Bakır** : Eski nesil hijyende balık havuzları dezenfeksiyonunda

### 2. FİZİKSEL YÖNTEMLER

**Isı uygulamak** : Mikropların enzim ve diğer Protein yapılarını denature etmek suretiyle inaktive olmalarını sağlar. Tabii ki bu ürünlerin ısıya dayanıklı olmaları şarttır.

**Isı Derecesi** : Isı derecesi arttıkça Sterilizasyon süresi azalacaktır.

**Etki Süresi** : Isı ile ters orantılıdır. Etki süresinin kısalması ısının artırılması ile orantılıdır.

### Ph

Asit ve Alkali ortamlarda Sterilizasyon süresi kısalır. Nötr ortamda ise bu süre uzar.

**Ozmatik Basınç**: Bu basınçın artması hücre içi suyun azalmasına neden olur ve Sterilizasyon süresini uzatır.

**Ortam Nemi** : Nem oranının artması Sterilizasyon süresinin kısalmasına neden olur. Mikroorganizmalardaki su miktarı arttıkça Protein koagülasyonu çabuklaşacağından Sterilizasyon çok kolaylaşır.

**Nemli ısı ile Sterilizasyon**: su buharı veya direkt sıcak su kullanılır. ( nemli ısı kuru ısıdan Sterilizasyon için daha etkilidir.)

**Su Buharı ile Sterilizasyon**: Su Buharı sıcak havadan daha elverişlidir.

**Basınç Buhar ile Sterilizasyon**: Burada temel ilke doymuş ve akım halindeki basınç su buharı ile 100 ° C' de Sterilizasyon yapılmasıdır. (Arnold veya Koch kazanı)

## ESKİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

Basınçlı Buharla Sterilizasyon: Buharla doymuş bir ortamda basınç altında ayrıca 100 ° C üstündeki ısılarla yapılan işlemdir. Bu işlemlerde OTOKLAV cihazları kullanılır.

**1.1 Atmosfer ve 121°C Sıcaklık üstünde 15 dakika içerisinde tüm mikroorganizmaları öldürür.** Sıcak Su ile Sterilizasyon: Kaynatma 100 ° C' de 5 – 10 dakika kaynatma ile bir kısım bakteriler ölür. 30 dakika kaynatılarak Sterilizasyon sağlanır.

Tindalizasyon. Kan, serum gibi proteinli maddeler 70 ° C' de aşılır ise 56° C' de tindalize olur. Benmari içerisinde Kuru Isı, Kuru Sıcak Hava ile Sterilizasyon: Bu şekilde çalışan cihaza Pasteur Fırını adı verilir. Pasteur Fırınında cam, madeni eşyalar, süzgeç kâğıtları, yağlar ve toz halindeki bazı maddeler Sterilize edilebilir. Bu fırınlarda farklı ısılarda, farklı sürelerde Sterilizasyon yapılır.

170° - 175 ° C'de 1 saat, 160° - 165 ° C'de en az 2 saat, 150° - en az 2,5 saat süre gerekir.

Yakma ve Alevden Geçirme: İĞNE ve ÖZE gibi malzemelerin Sterilizasyonunda kullanılır. Alevde kızıl dereceye kadar ısıtılmaları gerekir. Cam kapların ağızları veya cam aletler alevden geçirilmek sureti ile mikroplardan arındırılır.

**IŞIN UYGULAMAK:** Diğer yöntemler ile steril edilemeyen malzeme ve ortamların Sterilizasyonunda ışıklardan yararlanır. Bu ışıklar sınırlı ve önlem alınarak uygulanmalıdır. Aksi takdirde belirli çevresel zararlara sebebiyet verir.

**KURUTMAK:** Mikroorganizmalar Susuz ortamda yaşamları durur, üremeleri durur, hücresel aktivasyon durur. Ortama Su verilir ve tekrar canlanma oluşur. Tabi ki bu tüm organizmalar için geçerli değildir. Clostridium Spp ve Bacillus Sp Endospor oluşturur ve yıllarca yaşar

**ELEKTRİK AKIMI:** Mikroorganizmalardan alternatif akım veya doğru akım geçirilmesi ölümcül etki yapar. Sıvı ortamlarda doğru akım geçirilmesi ortamdaki ozon açığa çıkartır buda ölümcül etki yapar.



## ESKİ NESİL HİJYEN TEKNOLOJİLERİ

### 3. MEKANİK YÖNTEMLER

a) Filtrasyon yöntemleri: Temiz oda ve hijyen olması gereken ortamlara hava filtrasyon sistemi kademeli olarak uygulanır ise Bakteri ve diğer mikroorganizmalar virüsler hariç filtrelerde (HEPA) tutularak ortamdan uzaklaştırılır.

b) Santrifügasyon: Yüksek devirli santrifüjlerde mikroorganizmalar çöktürülür. Fakat tamamından kurtulmak mümkün değildir.

**İYONİZE RADYASYON:** 1 nm ( nanometreden ) düşük dalga boyuna sahip olan GAMA ve X ışınları DNA da mutasyon oluşturarak Peroksit üretimine neden olur. Dezavantajı insan dokusana Penetre olarak genetik mutasyonlara sebep olmasıdır.

**NON İYONİZE RADYASYON:** Dalga boyları 10 nanometre ile 380 nm arasında değişen Ultra Viyole ışınlarının Radyasyon enerjileri ve Penetrasyon güçleri azdır. Daha çok havayı ve yüzeyi Dezenfekte etmek için kullanılırlar. Temiz Odalar, bakteri kültürü yapılan odalar, antibiyotik hazırlama odalar, Mikoloji Laboratuvarları kullanma yerleri örneklerdir. Suların Sterilizasyonunda UV ışınları kullanılır.

UV ışınları kullanılırken dikkat edilmesi gereken hususlar; UV ile Dezenfekte edilecek ürün arasında engel olmamalı, direkt etki etmesi gereklidir. UV ışının kullanıldığı alanın dışına çıkarılmalıdır. Çünkü gözde ve deride irritasyona neden olmaktadır.

Uzun süreli kullanımlardan sonra ortam havalandırılmalı, lamba ömrü azaldığı zaman değiştirilmelidir. Lamba etkisi sınırlıdır. Etki mesafesi 30 cm' ye kadar mükemmeldir. Daha uzun mesafede çok azdır.

**DONDURMAK:** Bakteriyostatik etki oluşturur. Organizmaların Metabolizmalarını etkiler, üreme durur, toksin üretimi durur. Hızlı dondurma pek çok organizmayı öldürmez. Sadece yaşamı ve üremeyi durdurur.

## MİKROORGANİZMALARIN TESPİTİ

### Mikrobiyolojik testler

Eski nesilde patojen mikroorganizmaların tespiti swap alma yöntemi ile inkübatörde belirli zaman bekletilerek besiyerde patojenlerin netleşmesi ile koloni sayımı yapılmaktaydı.

Gıda mikrobiyolojisinde ve sıvılarda patojen tespiti aynı şekilde yapılmakta ve birkaç gün net sonuca ulaşmak için beklemek gerekmektedir. Odadaki patojenlerin saptanması ise partikül ölçümü ile yapılmakta ve ölçüm sonuçlarına göre oluşan miktarda mikroorganizmalarında taşındığı varsayımı yapılmırdı. Yani partikül miktarının düşümüne göre bir standart oluşturularak bu standart üzerinde tahmini saptama yapılmaktaydı.

### Hijyen Kontrol Sistemleri eski sistem İnkübatör Mikroorganizmalar Koloni Sayını

Mikroorganizmaların katı besiyerinde koloni oluşturması ve bu kolonilerin sayılarak canlı hücre sayısının tespit edilmesi; Sayım yapılacak örnek ekim işlemine hazırlanır. Örneğin uygun seri dikisyonları yapılır. Uygun agar besiyerine dikimi yapılır.

İnkübatöre yerleştirilir. Süre bitiminde petri kutularındaki koloniler sayılıp dilüsyon faktörü ile çarpılarak canlı hücre sayısı saptanır. Sonuç örnek yapısına göre kob/ml, kob/g kob/cm<sup>2</sup> olarak tespit edilir. El ile temas eden yüzeylerde  $\geq 5\text{cfu/cm}^2$  bakteri olması enfeksiyon riskini yükseltir. Aerobik koloni sayısı  $< 5\text{cfu/cm}^2$  olmalıdır.

2. derece hassas olan bölgelerde koloni sayısı  $< 2,5\text{cfu/cm}^2$  geçmemelidir. 1. Derece hijyen olması gereken mahallerde ( ameliyathane, yoğun bakım, temiz oda, beyaz oda, immunsupresif hasta alanları vs. ) koloni sayısı  $< 1\text{cfu/cm}^2$  den daha az olmalıdır.

### İndikatör Mikroorganizmalar

Staphylococcus aureus (MRSA) , Clostridium difficile, gram negatifler VRE

Salmonella, Shigella Spp, Aspergillus.

### Cansız yüzeylerde patojenlerin çalışma yaşam süreleri

Norovirüs	12- 24 saat	SARS	24 – 72 saat
Influenza	24- 48 saat	Hepatit B	7 gün
Zygomycetes	Haftalarca	Candida	3- 14 gün
C.difficile	Aylarca	VRE	Haftalarca
MRSA	Haftalarca	Acinetobater	33 gün
P. aeruginosa	7 saat	HBV	7 gün
E.Coli	2 gün	K. Pneumoniae	2 gün

### Gıdadaki Patojenler

Staphylococcus aureus : Krema, salatalar, et ürünleri, soğuk gıdalar.

Bacillus Cereus : Kızartılmış pirinç, sebzeler, et yemeği, vanilya sosları.

Vibrio cholerae : kabuklu kabuksuz deniz ürünleri

Vibrio Vulnificus : kabuklu kabuksuz deniz ürünleri

Campylobacter Jejuni : Süt, kümes hayvanları

Clastridium Perfiringens : Pişmiş et ve et suları

Salmonella Enteriditis : Yumurta, kümes hayvanları, etler

Shigella Spp : Salatalar, süt, soğuk gıdalar

Yensinia enterocolitica : Süt ve domuz ürünleri

Escherichia Coli : Çekilmiş sığır eti, süt, marul

Listeria monocytogenes : Yumuşak peynir, süt, lahana salatası, vs.

Clastridium botilunum : Etlar, konserveler,

Virüsler ( hepatit A virüsü vb. ) Deniz ürünleri, içme suları, dondurma, süt, fırında üretilen ürünler.

Eski sistemlerde olduğu gibi günlerce inkübatorda beklemiş patojenlerin koloni sayımı ile uğraşmak vs. çözümleri zorlaştırmaktadır, kontamine olmuş gıdaları veya mahalleri anında Tespit ederek müdahale etmek en ideal sonuçları getirecektir. Çünkü bırakın günleri, saatler bile mikroorganizmaların devasa miktarlara ulaşmasına neden olmaktadır.

Bu durumda kontamine yaratan patojenlerin ( hastalık yapan mikroorganizmalar ) mümkün olduğunca kısa zamanda saptanarak gerekli koruyucu önlemlerin bir an önce alınması elzemdir. Dakikaların hatta saniyelerin kaybına tahammül yoktur. En kısa zamanda ( saniyeler içinde ) sonuç veren teknolojiye ihtiyaç vardır.

## YENİ NESİL HİJYEN KONTROL SİSTEMLERİ

Biyolüminesans Sisteminde canlı her mikroorganizma moleküllerinin kimyasal reaksiyonla ışık üretmesi ve bu ışıkların ölçülmesi ile kontaminasyon ve hijyen izleme yapılmaktadır. Bu sistem yeni nesil hijyen izleme yöntemi olup, saniyeler içerisinde gerekli bileşenlere ulaşılabilen çok düşük maliyet ve kısa zaman diliminde sonuca ulaşılmaktadır. Bu hızlı yöntemler özellikle yoğun akışın bulunduğu gıda ve ilaç fabrikalarında kullanılmaktadır.

Bu yöntemin güvenilirliği ile ilgili yapılan doğrulama testleri olumlu sonuçlar vermiştir. Bu sistemin kullanılması çok kolay olup, fazla bir eğitim gerektirmez. Güvenilir hızlı ve uygun fiyatlı olur. İleri zaman etkilerinde bu hızlı yöntem özellikle HACCP uygulamalarında, kontaminasyon noktalarının değerlendirilmesinde çok daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu sistem ayrıca hastanelerde ( ameliyathane ve yoğun bakımlarda ) tatil köyleri ve otellerde SPA, yüzme havuzu ve saunalarda, restoran ve kafelerin mutfaklarında, müzelerde ( sanat eserlerinin kontrolü ) tıp ve ilaç şirketlerinde, uçaklarda ( mutfak ve tuvaletlerde hijyen denetimi ) kısacası hijyen olması gereken alanların denetlenmesi için kullanılabilir.

## Sistem nasıl çalışır?

Bütün mikroorganizmalar ATP ( Adenozin Tri Fosfat ) içermektedir. İşte organizmalarda bulunan ATP nin lüsifer enzimi ile reaksiyona girmesi sonucunda biyoluminesanans ışık verir. Açığa çıkan bu ışık bir lüminometre ( fotometre ) ile ölçülerek patojen sayıları saptanır.

Ölçülen değer relative light units ( RLU ) olarak miktarı belirlenir. Ne kadar çok ışık ölçülürse kirlenme o kadar yüksek demektir.

Bu sistemde ısıtma ve kuluçka dönemi inkübatörde bekleme zamanı gibi kaybı yoktur. Sistem katı ve sıvı gıdalarda ölçüm yapılmasına olanak verir. HACCP hagdard Analıysis and Critic Control Points komseptlerinin uygulanması gereken her yerde rahatlıkla uygulanabilir. En fazla 1 dakika içinde denetim sonuçlanır.

## Hijyen Derecelendirmesi

- ✓ 0-20 RLU değeri mükemmel sonuç
- ✓ 20-50 RLU değeri iyi sonuç
- ✓ 50 – 100 RLU değeri idare eder
- ✓ 100 – 200 RLU değeri sınır değerler



200 – 500 RLU değeri arası plastik ve pürüzlü yüzeyler için idare eder değerlerdir. 200 den yukarı pürüzsüz yüzeylerde kirlidir. 500 den yukarı değerler kontaminedir.

## MİKROBİYOLOJİNİN TARİHİ

Mikroorganizmaların ilk keşfini Antoni Van Leeuwenhoek 1674 yılında yapmıştır. Böylelikle Mikrobiyoloji tarihi başlamıştır. Dimitry Ivanovsky 1892 yılında Virüsleri keşfetmiş ve hekimler yıllarca bu Mikroorganizmaların yaptığı hastalıkları tedavi etmek için çalışmalar yapmışlardır. Alexander Fleming Penisilini bularak bu savaşta insanlığa büyük fayda sağlamıştır.

Süreçte hastalık tedavi edilme, antibiyotik ve virüsle ilgili aşilar geliştirilirken, mühendisler de bu minik yaratıkların insandan ve Hijyen olması gereken ortamlardan uzak tutulması için çalışmalar yapmışlardır.

En büyük bulaşıcı ortamı hava olduğu için hava temizleme teknolojileri geliştirilmiştir. Yapılan araştırmalarda geliştirilen tüm antibiyotiklere karşı mikroorganizmalar da kendi direncini geliştirmiştir.

Bu direnç gelişimi böyle devam ederse 30 yıl içerisinde ilaçlar hastalıkları tedavi edemeyecek duruma gelecektir. Ve yine araştırmalarda anlaşılmıştır ki bu vurdumduymazlık yıllarca sürerse 20-30 yılın sonuna gelindiğinde yılda ortalama 8-10 milyon kişi antibiyotiklere dirençli bakteriler yüzünden hayatını kaybedecektir.

Bu bakterilerin dünya ekonomisine getireceği ek yük ise 100 trilyon \$ olarak tahmin edilmektedir. Bu devasa tehlikeyi göz önüne alarak mikroorganizmalarla ciddi bir savaş hazırlığı yapılmalıdır. Aşağıdaki önlemler alınmalıdır.

- a) Gıda, tarım, et, süt ve hayvancılıkta katkı maddeleri ve antibiyotikler mümkün olduğunca azaltılmalıdır. Bu alanlarda hijyenliğe azami derecede özen gösterilmelidir.
- b) Sağlık hizmetleri ile ilgili kuruluşların hijyenliği ciddi olarak denetlenmelidir. Çünkü mikrobiyal dirençli bakterilerin en büyük oluşum yerlerinden biri sağlık tesisleridir (hastane ve ilaç fabrikaları).
- c) Enfeksiyonun yayılmasını önlemek için temiz su kaynaklarının kirlenmesi önlenmelidir.

## MİKROBİYOLJİNİN ALANLARI

Tıp Mikrobiyolojileri	Tıbbi Mikrobiyoloji
Moleküler Mikrobiyolojileri	Genel Mikrobiyoloji
Veteriner Mikrobiyolojileri	İmmünoloji
Toprak ve tarım Mikrobiyolojileri	Bakteriyoloji
Endüstriyel Mikrobiyolojileri	Mikoloji ( Mantar Bilim dalı )
Besin Mikrobiyolojileri	Parazitoloji
Atmosfer İyon Mikrobiyolojileri	Viroloji

## Mikrobiyolojinin Tarihçesi

Mikropların keşfi ile Mikrobiyolojinin bilimsel başlangıcı oluşmuştur. Mikroorganizmaların görülebilmesi, Hollandalı Leeuwenhoek (1632-1723)'un 1674'de kendi yaptığı mikroskopa mümkün olmuştur. 1861 yılında Pasteur yapmış olduğu deneylerle spontan generasyon teorisini yıkmıştır.

Pasteur bu denemeleri yaparken "sterilizasyon" esaslarını buldu.(1822-1895), Spontan Generasyon Teorisine karşı çıkan ve Pasteur ile aynı yıllarda yaşayan Tyndall (1820-1893), sterilizasyon yöntemlerinden biri olan ve kendi ismi ile anılan "tindalizasyon" metodunu bulmuştur. İlk olarak Bulaşıcı hastalıkların bakteriler tarafından meydana getirildiğini, katı besiyerleri hazırlayarak, mikroorganizmaların saf kültür halinde elde edilmesini başarmıştır. Koch (1843-1910). 1884 yılında Otoklav kullanılmaya başlanmıştır.

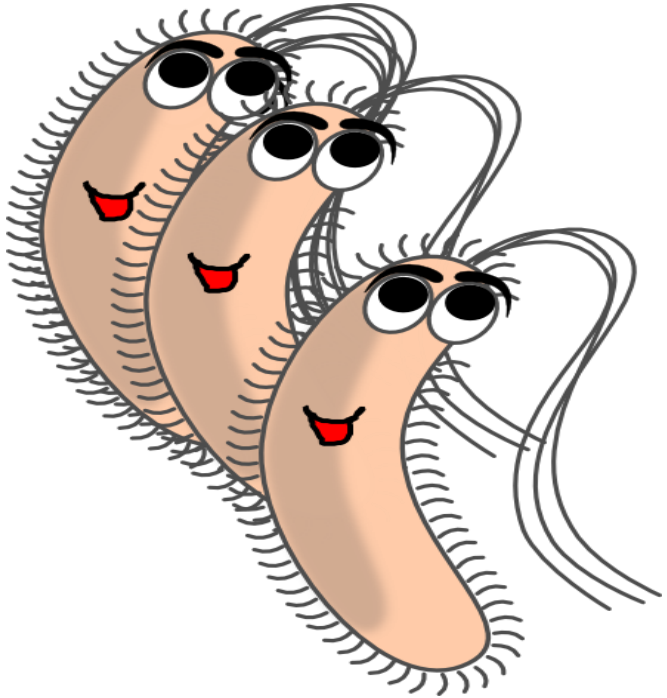


## MİKROBİYOLOJİNİN GELECEĞİ

Günümüzde bu tür tesislerde oluşacak antimikrobiyal dirençli bir süper bakteri inanılmaz maddi ve manevi yıkımlara neden olup milyonlarca insanın yaşamını sonlandırabilir. Bu durum kendi kendine oluşabildiği gibi birileri tarafından silah olarak da kullanılabilir ve maalesef terörizmden daha büyük bir tehlikedir.

Tehlikenin acilen görülmesi ve önlem alınması şarttır. Eski nesil hijyen teknolojilerinde hava ile mikropları birbirinden ayırmak (filtrasyon) başta olmak üzere ağır yan etkiler oluşturan çözümler geliştirilmiş, geldiğimiz noktada bu tür çalışmaların yeterli olmadığı görülmüştür. Son yapılan araştırmalarda hijyenle ilgili çalışan mühendisler yeni nesil hijyen teknolojileri geliştirmişlerdir. Herhangi bir atık ve yan etki bırakmadan kesin çözümler sağlanmıştır.

*Sel-fie*





## MİKROORGANİZMALAR

### BAKTERİLER

**Sakkarolitik bakteriler:** Disakkaritleri ve Nişastayı amilaz enzimi ile şekere parçalarlar. Başlıcaları, clostridium ve bacillus'lar.

**Proteolitik bakteriler:** Proteinleri parçalayıcı enzimleri kullanarak, proteinli besinlerin bozulmasına sebep olurlar. Oksijensiz ortamda yalnızca proteinleri parçalayarak, kötü koku, hidrojen sülfid, Amino yağ asitleri oluştururlar. Bacillus, Pseudomonas, Clostridium, Flavobakterium vb. protein bakterileridir.

**Osmofilik Bakteriler** : Yüksek şeker yoğunluğunda üreyen bakterilerdir. Leuconostoc gibi orta şeker yoğunluğunda üreyebilen bakteriler bu grupta yer alır.

**Termofilik bakteriler** : Yüksek ısı derecesinde üreyen bakterilerdir. En düşük 45 °C, en iyi 55 °C ve üstünde üreyen bakterilerdir. Besinlerin bu ısı derecesinde tutulması halinde bozulmasına neden olur. Bacillus cinsleri ve Clostridium thermosacc harolyticum konserve besinleri, Lactobacillus thermophilus ise sütü bozar.

**Pektinolitik bakteriler** : Pektin bir karbonhidrat çeşididir. Pektinaz enzimi Erwinia, Bacillus ve Clostridium cinsleri ile mayalar tarafından yapılır. Pektini parçalar ve sebze meyvelerin yumuşamasına neden olur.

**Sakrofilik bakteriler** : Buzdolabı ısısında ürerler. Başlıcaları; Psödomonas, Achromobacter, Flavobakterium'dur. Buzdolabında ve serin yerde uzun süre bekleyen besinleri bozar.

**Halofilik bakteriler** : Yüksek tuz içeren gıdaları, turşuları bozarlar. Bu bakteriler yüksek tuz içeren gıdalarla salamura gıdalarda önem taşır. Başlıcaları; Sarsinia, Mikrococ, Psödomanas, Acromabacter'dir.

**B. Genel Özelliklerine göre Bakteriler:** Pseudomonas cinsi; Proteolitik ve lipolitik aktivite gösterir. Aerob olmaları nedeniyle gıdaların yüzeyinde hızla gelişerek mukoz madde oluştururlar. Psikrofil, mezofil türleri vardır. Soğukta saklanan et, tavuk eti, yumurta ve deniz ürünlerinin bozarlar. Gıda

maddeleri üzerinde yeşilim trak, siyah, kahverengi pigment oluştururlar. Halococcus cinsi; H. morrhuae bu cinsin tek türüdür. Turuncu ve kırmızı pigment oluştururlar ve et, balık ve et ürünlerini tuzlanmalarına rağmen bozarlar.

**Alcaligenes cinsi;** Kanatlı etleri toprak, su, toz, çiğ süt ve dışkıda yaygın olarak bulunur. Et, yumurta ve süt gibi proteince zengin ürünlerin bozulmasını sağlar.

**Gram negatif, fakültatif anaerop çubuklar:** Escherichia cinsi: İnsanların ve hayvanların bağırsak florasında bulunur. Ancak bağırsak dışında da yaşamını uzun süre devam ettirir. Bu nedenle toprakta ve suda yaygın olarak bulunur. Bu nedenle de gıdalarda ve sularda E.coli bulunması fekal (dışkı) bulaşmanın bir göstergesi olarak kullanılır.



**Salmonella cinsi:** İnsanlarda patojen etkilidir ve öldürücü sonuçlar meydana gelebilir. Tifo hastalığının sebebidir. Salmonella doğal olarak insan ve hayvan bağırsağında ve kanalizasyon sularında bulunur. Hastalık etmeni endotoksinlerdir. Zehirlenme kontamine olmuş et, süt, yumurta ve balık gibi hayvansal gıdalar olmak üzere, bitkisel ürünler ve su ile olur.

En fazla sorun soğuk tüketilen yiyecekler, çiğ süttten işlenen ürünler ve kanatlı etleri ile yaşanmaktadır. Bu cinse ait hiçbir bakterinin gıda maddesi üzerinde bulunmasına izin verilmez.

**Enterobacter cinsi:** Toprak, su, kanalizasyon suları, bitkilerde ve insan bağırsağında yaygın olarak bulunur. Metabolizma ürünleri kötü koku ve salyamsı oluşum meydana getirir.

**Shigella cinsi:** kirli sularda bulunur sıcakkanlıların bağırsak sisteminde yaşayan türleri içerir. Kirli sularla veya insanlardan gıda maddesine bulaşır. Gıdalarda bulunmasına kesinlikle izin verilmemesi gereken bakterilerdir.

**Erwinia cinsi:** Bazı karbonhidratlardan asit oluşturur. Bitkisel ürünlerde depolama sırasında sulanma ve sünmeye yol açar. Depolanan bitkisel ürünlerde çürüme yapar.

**Proteus cinsi;** toprak, su, bitki, çürümüş organik artıklarda ve bağırsakla bulunur. Et, yumurta, balık ve diğer gıdalarda kokuşma etkenidir. Protein kaynaklı gıdalarda bozulma etmenidir. Gıda kaynaklı enfeksiyona neden olabilir.

## GRAM POZİTİF KOKLAR

**Staphylococcus cinsi:** Burun boşluğu ve salgısında ve Epitel deride bulunur. Staphylococcus cinsleri gıda sektöründe önemli zehirlenmeler sebep olur. S.aureus, gıda teknolojisinde önemlidir. Toksine oldukça dayanıklılık gösterir. Gıdalarda en fazla süt ve süt ürünlerinde ve deniz ürünlerinde tehlikelidir.

**Streptococcus cinsi:** Hastalık yapıcı etkisiyle insan ve hayvanlarda etilidir. Gıda sektöründe yoğurt üretiminde starter olarak kullanılır. Proteolitik etkisi ile hem peynirlerin olgunlaşmasına hem de yoğurtta üretiminde kullanılır.

**Mikrococcus cinsi:** İnsan ve hayvan derisinde ve deri salgılarında, bunun dışında toprak, su, et ve süt ürünlerinde bulunur. Saprotit (çürükçül) olarak faaliyet gösterir. Patojen etkileri yoktur. Fermente et ürünlerinde nitrati nitrite indirgemesinde rol oynar. Besinlerden peynirlerin olgunlaştırılmasına, pastörize sütlerin bozulmasına neden olur.

**Lactococcus cinsi:** Patojen etkisi yoktur. Sütü kısa sürede pıhtılaştırır. Laktozu fermente eder, patojen değildir, süt endüstrisinde starter olarak kullanılır, peynirlerin olgunlaşmasında rol oynar.

**Enterococcus cinsi:** Genelde bağırsaklarında yaşar. Gıdalardan daha fazla süt ve süt ürünlerinde görülür. İçme sularında fekal bulaşma belirtecidir. Enterococlar çürüme etmeni olarak et ürünleri, kanatlı etleri, sebze ve diğer gıdaların bozulma nedenidir. Fermente süt ürünlerinde olgunlaşma yönünden yararlı mikroorganizmalardır.

## SPORSUZ, GRAM POZİTİF DÜZGÜN ÇUBUKLAR

### **Lactobacillus cinsi:**

İnsan ve hayvanların ağız ve bağırsaklarında bulunur. Karbonhidratları laktik aside fermente eder ve birçok bitkisel ve hayvansal ürünlerde ekşimeye neden olurlar. Yoğurt, peynir gibi süt ürünlerini, turşu veya salamura meyve sebzelerin hazırlanmasında veya olgunlaşmasında önemli rol oynar Lactobacillus cinsine ait türler gelişme sıcaklıkları ve metabolizma ürünleri dikkate alınarak kendi aralarında alt cinslere ayrılır. Bunların en önemlisi süt ve yoğurtta bulunur. Sütü ekşitir.

**Listeria cinsi:** Toprak da, bitkilerde, kanalizasyon sularında, hayvan yemlerinde, gübrede ve taşıyıcı insan ve hayvanlarda bulunur. listeria monocytogenes türü insanlar için oldukça tehlikelidir.

**Corynebacterium cinsi:** Bağırsaklarda, deride, toprak, su, hava, bitkilerde bulunur. Bulaşması genellikle gıdalar ile olur. Halk arasında kuşpalazı olarak da bilinen ölümcül difteri hastalığına neden olur. Boyanma Durumuna göre Bakteriler: Gram boyama tekniği ile boyandıklarında, Mikroskop altında farklı renkte görülürler. Bu hücre duvarlarındaki farklı yapılardan oluşmaktadır. Bu boyama sonucunda Bu yolla boyanan bakterinin verdiği reaksiyon, gelişme bakımından yakınlık gösteren sınıfların ortak karakterleriyle ilgilidir. İlaç kullanımında bakterinin tanınması çok önemlidir.

Antibiyotiklerin bir kısmı, Özellikle gram pozitif bakterilere tesir ederken, bir kısmı da özellikle gram negatif bakterilere etkilidir. Gram pozitiflerin hücre duvarları çok fazla kalındır. Poplidoikan adı verilen bir madde içerir.

**Gram pozitif Bakteriler:** Boyama sonucunda mavi-siyah ve mor renk alan bakterilerdir. Bu hücre duvarları kristal viyole iyot karışımını tutar. Daha kalın olan hücre duvarı sayesinde boyaları tutmaları daha kuvvetlidir. Bunlar Bacillus, listeria, Staphylococcus, Streptococcus, Enterococcus, Clostridium.

**Gram negatif Bakteriler:** Boya tutmayan bakterilerdir. Mavi rengi kaybederler, Gram boyama testinde kristal viyolede sonra bir karşı boya eklenir ve bu gram negatifleri kırmızı-pembe renge boyar. Cinsleri, Escherichia, Pseudomonas, Monaxella, stenotrophomonas, asetik asit bacteria.

Bu test sonuçları ile Hastane Kalitesi belgeleme işlemi doğruluğu ve kesinliği Hastaneye olan güveni artırır. Verimli çalışma her hepa değişiminde yeniden partikül ölçümü yapılması ve tekrarlanabilir olması. Böylece iyi kontrol edilmiş güvenilir koruma alanları oluşması sağlar.

Ayrıca hastane hijyen görevlerince personelin eğitilmesi ve hijyen ile bilgilendirilmesi daha iyi sonuç alınmasını sağlar.

Mikroorganizmalar, biz mühendisler ve hekimler hijyen ve tedavi savaşını kazanabilmemiz için kimlerle savaştığımızı bilmemiz gerekir. Bilinmeyen düşmanla savaşmayız, işte burada mikrobiyoloji biliminde faydalanmaktayız. İnsan, hayvan ve bitki sağlığını tehdit eden düşmanları tanıyalım.

Görünmeyen bu düşmanların en yaygını bakterilerdir ve evrende bakterilerin yaşamadığı yer yoktur. Normal ortamların dışında -90 °C olan buzullarda +80 °C sıcak su alanlarında yaşayan türleri de vardır.

Bakterilerin yer değiştirmelerinde en önemli etkenler hava hareketleri ve sulardır. Bakterilerin hepsi Mikroskobik ortamda görülür.

### **Bakterilerin şekilleri:**

Çubuk şeklinde olanlar ( Bacillus ); Tüberküloz, şarbon ve tifo bakterileri çubuk şeklindedir. Yuvarlak bakteriler ( Coccus ); Bunlar, çomak veya spiral formda olanlara oranla, morfolojik olarak, cins veya tür içinde daha fazla homojenime gösterirler. Örnek olarak bel soğukluğu hastalığına neden olan Neisseria gonorrhoeae türünü verebiliriz.



**Spiral olanlar bakteriler (Spirillum) :** Helezoni tarzda sarılmış bir vücuda sahip, bükülebilir (fleksible) ve uzun eksen etrafında dönerek hareket edebilirler. Uzunluk, sarmal sayısı ve sarmal yüksekliği türler arasında farklar gösterir. Örnek olarak frengi hastalığına neden olan Treponema pallidum türünü verebiliriz.

Virgül şeklinde olan bakteriler (Vibrio) : Flagella(kamçı) ları ile birlikte virgül şeklini anımsatırlar.

**Bakterilerde Üreme:** Bakterilerde eşeyli ve eşeysiz olmak üzere, iki çeşit üreme görülür.

**Bakterilerde Eşeysiz Üreme:** Aynı türden farklı özellikli bakteriler mitoz bölünmeye benzeyen bir bölünme ile bölünerek birey sayısını arttıırırlar.

**Bakterilerde Eşeyli Üreme:** **Bakterilerde** eşeyli üreme şekli konjugasyondur. Konjugasyonda aynı tür iki bakteri arasında gen transferi olmaktadır.



## KÜFLER

Çapları 11 – 23 mikron olan canlılardır. Eşeyli ve Eşeysiz formları vardır. Ökaryotik Mikroorganizmalar grubundandır. Büyüklükleri ve görünüşleri ile bakterilerden ayrılırlar. Ayrıca Hücre çekirdekleri vardır. Saprofit veya parazit olarak yaşarlar. Doğada hava, su, toprak ve organik maddeler üzerinde bulunurlar. En çok ekmek, unlu gıdalar, et ve süt ürünleri meyve ve sebzelerde görülürler. Çok hızlı şekilde çoğalabilirler. 3 – 5 günde 10 – 15 m2 lik yer kaplayabilirler.

Küfler bazı gıdalarda renk ve aroma için istenirken diğer yönüyle de ürünlerde istenmeyen renk, lezzet ve bozulmalara neden olur. Küf mantarlarının besin hijyeni ve teknolojisinde özel bir önemi vardır.

Buna göre küfler üç grupta incelenebilir

- a) Bozulma yapıcılar
- b) Endüstriyel amaçla kullanılanlar
- c) İnsan sağlığına zararlı olanlar



**a) Bozulma yapıcılar:** Gıda maddelerinde üredikleri zaman bozulmaya neden olurlar.

**b) Endüstriyel amaçla kullanılanlar:** Gıdaya Katkı

olarak kullanılırlar, Macar salamı, Rokfor peyniri gibi bazı türleri belli et ve süt ürünlerinin yapımında, bazıları ise enzim, alkol, antibiyotik, vitamin, bitkisel hormon, organik asitler gibi çeşitli amaçlarla kullanılan kimyasal madde üretiminde kullanılırlar.

**c) İnsan sağlığına zararlı olanlar küflerin sağlığına zararlı etkileri mikoz, alerji ve toksikoz şeklinde ortaya çıkar. Mikoz, canlı hücrelerin mantarlar ile istilası ile sonuçlanan bir hastalıktır. Hücre bölümleri ve yapısı ile diğer hücre içi organellerin yapı, sayı ve görevleri mayalar ile benzerlik gösterir. Stoplazma içinde ise etrafı zarla çevrili bir veya birkaç çekirdek, çeşitli granüller, endoplazmik retikulum, mitokondri ve golgi cisimcikleri yer alır. Birçok küf hücresinin yan yana gelmesiyle oluşturdukları iplikçi yapıya "hif", hiflerin dallanmalar yaparak oluşturdukları karmaşık hif topluluklarına ise "miselyum" adı verilmektedir. Küfler, miselyum oluşturan çok hücreli**

funguslar olarak tanımlanır. Hif olarak isimlendirilen iplikli yapıdaki oluşumlar çıplak gözle de kolayca görülür. Hiflerin kalınlığı cins, tür ve çevre koşullarına göre 1-10µ arasında değişir. Hifler gelişme şekline göre ikiye ayrılır. Förtlü hif (hava hifi), havaya doğru uzayan ve küflerin çoğalmasını sağlayan sporları taşıyan hiflerdir.

Hücrelerin birbirine temas ettiği yerlerde eğer hücre zarları erimemiş ve ayrı ayrı hücreler bu zarlarla ayrılmamışsa buna bölmeli (septalı) hif denir. Septalı olanlar Zygomycetes sınıfı içinde Mucorales takımı üyeleri küflerdir. Hücreler ayrılmamış ve düz bir boru şeklini almışsa buna bölmersiz (septasız) hif denir. Septasız olanlar ise ascomyceteslerden aspergillus ve penicilliumdur.

Allerji ise fungal antijenlere karşı gelişen bir aşırı duyarlılıktır. Toksikoz, gıdalarda oluşturulan toksik fungal metabolitlerin alınması ile oluşur. Küf mantarları ve diğer mantarların insan ve hayvanlar için zehirli olabilen metabolizma ürünlerine "mycotoxin", mikotoksinlerin oluşturduğu zehirlenmelere de "mycotoxicosis" adı verilmektedir. Özel koşullarda olur ve eşesiz çoğalmaya göre daha az görülür ve 3 şekilde olur.

**Askosporla çoğalma:** Aynı veya ayrı hiflerdeki iki komşu hücre uzar ve birbirleriyle birleşir. Aradaki duvar erir ve çekirdekler birleşerek askosporlar meydana gelir (Aspergillus cinsi).

**Zigosporla çoğalma:** Birbirine benzeyen iki cins gamet birbirine doğru uzar ve birleşir. Birleşme sırasında hücreler arası bölmeler kaybolur ve nükleusları kaynaşarak zigospore oluşur. (Mucor cinsi).

**Oosporla çoğalma:** Küçük erkek hücrelerle büyük dişi hücrelerin birleşmesiyle oluşur. Oosporlar kalın duvarlı, yuvarlak ve dış etkilere dayanıklıdır. Sporlar (sporangiospor), bunları taşıyan özel hiflerin (sporangiofor) uçlarında oluşan büyük ve yuvarlak keseler (sporangium) içinde bulunurlar. Bu keselerin patlamasıyla dışarı saçılan sporlar, uygun ortam ve çevresel koşullar altında filizlenerek kendi türlerine özgü küfleri oluşturur.

**(Rhizopus türleri) Konidiumla çoğalma:** Bazı küfler förtlü hifin ucunda ve açıkta spor oluşturur. Bu sporlara konidium denir. Olgunlaşan konidiler türe özgü renk, şekil ve büyüklüktedir. Erginleşen konidiler dış etkilere ile dağılarak çevreye bulaşır. (Aspergillus ve penicillium türleri)



**Klamidosporla çoğalma:** Hemen bütün küfler tarafından meydana getirilir. Hiflerde bulunan hücrelerin bazıları daha büyük, gelişir, hücre duvarları kalınlaşır. Bu sporlar, çevresel koşullara çok dayanıklılık gösterirler. (Mucoraceae familyasına ait türler) Küfler nem oranının % 10 altına düştüğünde ortamlarda üreyemez. En uzun geliştiği su oranı 0.80 dir. Bu oranlar 0.65'den aşağıda düştüğünde çok yavaşlar.

**Sıcaklık: Küflerin** üreme ısı değerleri 20-40°C arasındadır. Büyük bir çoğunluğu en iyi 25-26°C arasında ürer. Bunun için gıdalar oda sıcaklığında saklanmamalıdır. En düşük gelişme sıcaklığı 8°C olarak verirse de 0°C ve hatta -15°Cye kadar olan düşük ısılarda çoğalabilen bazı küf türleri de vardır. Bu nedenle, buzdolabında saklanan yumurta, et, meyve ve sebze gibi gıdalarda gelişerek bozulmalara neden olabilmektedir.

**Ph** Küfler 3-8 pH değerlerinde, optimum pH 5'de gelişirler. Bazı küfler(Aspergillus niger) pH 2'de bile gelişebilir. Buna karşılık yüksek pH değerlerinde gelişebilen küflerde vardır.

**Oksijen:** Küfler aerob mikroorganizmalar olduğundan daha çok yüzeyde gelişme gösterirler. Küflenmeyi engelleyebilmek için gıda maddelerinin hava ile temas etmeyecek şekilde (vakumla) ambalajlanması gerekir. Çünkü % 15 CO2 değerleri çoğu küflerin, özellikle Aspergillus ve Penicillium spp.'nin çoğalmalarını önemli ölçüde etkiler. Buna karşılık, O2'nin azalması ile toksin üretimi azalır.

Küflerin çeşitleri. Mucor (cins), Rhizopus (cins), Penicillium (cins), Aspergillus (cins), Botrytis (cins) Geotricum (cins), Fusarium ( cins)

**a)** Ascomycetes (sınıf) Plectomycetes (takım) Eurotiaceae (familya) Penicillium (cins) Aspergillus (cins)

**b)** Zygomycetes (sınıf) Mucorales (takım) Mucaraceae (familya) Mucor (cins) Rhizopus (cins)

**c)** Deuteromycetes (sınıf) Moniliales (takım) Moniliaceae (familya) Botrytis (cins) Geotricum (cins)

## KÜFLERİN CİNSLERİ

**Aspergillus:** Nemli her türlü yüzeylerde gelişebilir. Sporları sarı, yeşil, turuncu ve siyah gibi değişik renklerde görülebilir. Geliştikleri yerlerde ise çıplak gözle siyah olarak görülür. Deri eşyalar, tekstil ürünleri ve kâğıt gibi maddeler üzerinde bile gelişir. Nem oranı yüksek elbise dolaplarında, ayakkabı dolaplarında ürer ve küfümsü kokuya neden olur. Aspergillus cinsinin çok sayıda türü bulunur. Bu cinsin bazı türleri kanserojen özellikte aflotoksin üretirlerken(A.flavus), bazıları endüstride proteaz enzimi veya sitrik asit üretiminde(A.nijer) kullanılır. Aspergillusların bazı türleri yüksek şeker yoğunluğunda üreyebilir. Kek, meyve, et, tahıl gibi küflenmiş ve küf kokulu gıdaların yenmemesi gerekir.

**Penicillium: Kolayca** her ortamda bulunan üreyip çevreye yayılan küflerdir. Sporları (konidi) yuvarlaktır ve çoğunlukla yeşil olmakla birlikte mavi-yeşil, gri-yeşil, turuncu-kahve, hatta sarı renklerde olabilir. Bazı türleri, gıda teknolojisinde peynirlerin olgunlaştırılmasında kullanılır. P.italicum meyvelerde kolay gelişir ve bozulmaya neden olur. P.expansum depolanmış elmalarda çürüme yapar ve silolar da büyük zarara yol açar. Bazı türler hayvanlarda ve insanlarda hastalık etkeni olsa da Aspergilluslar daha az tehlikelidir.

**Mucor: Gıda** maddelerinde bilhassa oda sıcaklığında karşılaşılan küflerdir. Bunlar geliştikleri yerlerde gri veya sarı kahverengi renkte, saydam ve gevşek yapıda, çabuk yayılma özelliğindedirler. Sebze-meyve ve fermente bazı gıdaların bozulmasına neden olurlar. Peynir teknolojisinde kullanılan rennin maddesinin üretilmesinde yararlanılır.

**Rhizopus: Genellikle** hava ile bulaşan bu küfler birçok gıdanın çürümesine neden olur. Evlerde ekmek, un, meyve ve sebzelerde kayıplara yol açar. Beyazımsı sonra mavimsi siyah renkte görülürler.

**Botrytis:** Sebze ve meyvelerin çürümesine neden olmakla birlikte Gri küf olarak da isimlendirilir ve bu cinsin üyelerinde gri renkten kahverengine ve siyaha yakın, kabarık hif toplulukları gelişir. Ilıman Bölgelerde humuşça zengin topraklar asıl kaynağıdır. B.cinerca taze üzüm başta olmak üzere taze meyvelerin depolanmasında ve taşınmasında bozulmaya neden olur.

**Geotricum: Yüzeye** yapışık keçemsi bir görünüm oluşturur. Beyaz veya gri koloniler oluşturan küflerdir ve Bazı geotricum türleri insanlarda patojen etkilidir. Süt küfü olarak bilinen G.candidum, gıda endüstrisinde, gıdalarla temas eden alet ve ekipman üzerinde geliştiği için makine küfü olarak adlandırılır. Domates işleyen işletmelerde görülür. Et ve sebzelerde de yaygın olarak bulunur G.Candidum ekmek mayasına bulaştığında ekmeklerde küf kokusuna neden olur.

## MAYALAR

Mayalar, her türlü ortamda bulunabilen, bir çekirdeğe sahip tek hücreli ökaryotik mikroorganizmalardır. Bakteriler ve küfler gibi toksin oluşturmazlar. Toprakta yaygın olarak bulunan mayalara daha çok şeker içeren ortamlarda, çiçek balözlerinde veya meyvelerin yüzeyinde rastlanır.

Mayalarda hücreler, küresel, oval, eliptik, limon, silindirik ve ipliksi görünümünde olup, genel olarak bakterilerden daha büyük ve farklıdır. Mayaların hücre şekli ve büyüklükleri, cins, tür, yaş ve gelişme ortamına göre farklılıklar gösterir. Hücre büyüklükleri cinslere göre değişmekle birlikte 2 – 8 mikron çapında, 3 – 15 mikron uzunluğunda, ortalama 8 x 10µ büyüklüktedir.

Mayaların şekilleri, mayaların tanımlanması ve sınıflandırılması açısından önem taşır. Mayalar genellikle misel yapmazlar. Ancak besiyeri üzerinde zar oluşturan mayalardan hücreleri uzun olanlar bir araya gelerek miselyumu andırabilirler.

Mayalar, gıdaların bozulmasında ve muhafazasında önem taşırlar. Meyve suları, reçeller, et gibi bazı gıda gruplarında bozulmalara neden olabilirler. Karbonhidratlı gıdaları parçalayarak alkol ve karbondioksit oluşturma özellikleri nedeni ile bazı türleri ekmek teknolojisinde ve alkollü içki fermantasyonunda kullanılır. Bazı mayalar ise, insanlarda enfeksiyona yol açar (Candida albicans ).

### Mayaların Gelişimi

Maya gelişimine başlıca etki eden su aktivitesi, hava (oksijen), pH, sıcaklık, ozmotik basınç, metabolizma ürünleri ve ışıktır. Bakteriler için verilen gelişme koşulları mayalar için de geçerlidir. Mayaların gelişiminde % 35 – 40 oranında su bulunan ortamlar yeterlidir.

Mayalar bakterilerden daha düşük bir su aktivitesi aralığında gelişebilmektedir. Gıdalarda bozulmaya neden olan mayalar 0,88'in altında gelişemez. Su aktivitesi osmofilik (yüksek ozmotik basınç seven) mayalar için 0,61'dir.

Hava varlığında gerekli enerjilerini solunumla sağlarken havasız ortamda fermantasyonla bunu gerçekleştirir. Ortamın hava miktarını ayarlayarak bu mayaları solunuma veya fermantasyona yönlendirmek mümkündür. Endüstride oksijenli ortamda sağlanırken şarap ve biraçılıkta alkol üretimi oksijensiz ortamda sağlanır.

Geniş bir pH aralığında (pH 3 – 7,5) faaliyet gösterirler. Çevre koşulları mayaların gelişme pH'larına etki eder. Ayrıca, alkol miktarı, şeker miktarı ve çeşidi mayanın çalışacağı pH üzerine etkilidir. Optimum pH'ları 4,5 – 5'tir ve türlere göre değişir (S.cerevisiae 4.4-4.8, Candida lipolytica 6.9-8.0 ve Torulopsis utilis 6.0-7.0). Örneğin ekmek mayası glikozlu ortamda pH 3-7 arasında gelişirken, maltozlu ortamda pH 3.5-6 arasında gelişir. Ürettiği sıcaklık Aralığı 0- 45 °C ve uygun değer sıcaklık derecesi ise 20-30 °C arasındadır. Mayalar için ortam sıcaklığı, üretilmesi düşünülen ürünün çeşidine göre ayarlanır.

Fermentasyon sonucunda oluşan ürünler mayaları faaliyeti açısından etkilidir. Diğer metabolizma ürünü de CO<sub>2</sub> gelişmeyi durdurucu etkiye sahiptir. Fermantasyonda CO<sub>2</sub> basıncı arttıkça fermantasyon gücü de artar, ancak basınç en yüksek değere ulaştıkça yavaşlamaya başlar. Etil alkol fermantasyonda, normal koşullarda % 18-20'lerde alkol fermantasyonunu sürdürebilen maya, 36°C'de % 5'lik alkol konsantrasyonunda fermantasyonu kesmek zorunda kalır.

Mayalar, eşeyli ve eşeysiz olmak üzere iki şekilde çoğalır.

#### a) Eşeyli Çoğalma

İki farklı hücrenin ve aralarındaki duvar eriyerek bir kanal meydana gelir. İki hücrenin stoplazma ve çekirdekleri karışarak tek bir hücre haline gelir. Zigot adı verilen bu hücre sonradan kese hâline gelerek içinde sporlar oluşur. Sporlar kapalı bir kese içinde oldukları için endospor durumundadır ve askospor olarak isimlendirilir. Askospor sayıları, spor şekilleri ve sporlanma süreleri cinslere göre farklılık gösterir.

## b) Eşeysiz Çoğalma

Eşey hücrelerine gerek olmadan yapılan üreme şeklidir. Mayalarda eşeysiz çoğalma şekilleri **Tomurcuklanma ile çoğalma: Uygun** ortam koşullarında gelişmiş bir maya hücresinin hücre duvarı açılarak uzun ekseni doğrultusunda bir şişkinlik oluşur. İki eşit parçaya bölünen kromozomların her biri kendi çekirdek zarını oluşturur. Böylece iki çekirdek oluşur ve bunlar tomurcuk şeklinde büyüyerek kendi hücre duvarını inşa eder ve kendi şeklini alır. Yavru hücre bu şekilde gelişirken ana hücre başka bir noktadan devam eder.

## c) Bölünme ile çoğalma

Bölünme genellikle silindirik hücre yapısına sahip olan mayalarda görülür. Hücre geliştikten sonra orta kısımdan ara zarla ikiye bölünür ve çekirdek zarı çözünerek iki yeni çekirdek meydana gelir. Sonrasında ana ve yavru hücre birbirinden ayrılır ve normal hücre boyutuna gelince yeniden bölünerek çoğalmaya devam eder.

## d) Sporla çoğalma

Sporla çoğalmada, önce maya hücresi çekirdeğinde bölünmeler meydana gelir ve bölünen çekirdekler etrafındaki protoplazma yoğunlaşarak spora dönüşür. Oluşan bu sporlar hücre içinde ise klamidospor (kese içi) hücre dışında ise artrospor (kese dışı) adını alır.



## Maya Taksonomisi

**A.** Ascomycetes (sınıf) Askospor oluşturan mayalar Endomycetales (takım) Endomycetaceae (familya) Saccharomyces (cins) Zygosaccharomyces (cins) Debaromyces (cins)

**B.** Deuteromycetes (sınıf) Askospor oluşturmeyen mayalar Moniliales (takım) Cryptococcaceae (familya) Brettanomyces (cins) Candida (cins) Rhodotorula (cins)

## Önemli Mayalar

**Saccharomyces: Doğada** başta üzüm olmak üzere meyve ve sebzeler üzerinde çok yaygındır. Şekerleri fermente ederek alkol ve CO<sub>2</sub> oluşturur. Bu cins endüstride büyük önem taşıyan mayaları içerir ve en önemli türü *S.cerevisiae*' dir.

**Zygosaccharomyces** :Osmofilik bir maya cinsidir. Şekerleri kuvvetli fermente eder. Reçel, marmelat, bal, melas ve şurup gibi şeker oranı yüksek gıdaların bozulmasına neden olur.

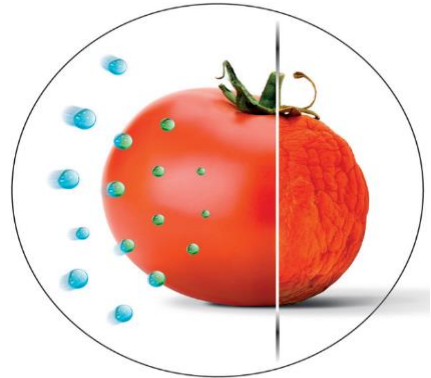
**Debaromyces: Süt** ve süt ürünlerinde çok yaygın olarak bulunur. Salamura ürünlerin ve peynirlerin yüzeyinde kolay gelişir. Yoğurtta, salamura edilmiş veya tuzlanmış et ve süt ürünlerinde, meyve suyu konsantrelerinde bozulmalara sebebiyet verir Aerobik koşullarda glikozdan asetik asit oluşturur. Turşularda bozulmaya neden olur.

**Brettanomyces: Aerobik** koşullarda glikozdan asetik asit oluşturur. Turşularda bozulmaya neden olur.

**Candida: Bunlar** kefir, kakao ve meyve sularının fermantasyonunda rol oynar. Bazı üyeleri taze kıyma, kanatlı etleri gibi ürünlerde yaygın olarak bulunur. Suni bal üretiminde kullanılır. Hücreleri pigment içermez ve candida ismi '**parlayan beyaz**' anlamına gelir.

## Rhodotorula

Doğada çok yaygındır. Pembe, kırmızı, turuncu pigment oluşturur. Taze kanatlı etleri, balık, karides ve sığır kıymasında bozulmalara neden olur. Tereyağının yüzeyinde gelişir.



## Prionlar

Spongiform ensefalopatiler birçok hayvan türlerinde oluşur ve deneysel olarak infekte dokunun infeksiyonu ile nakledilebilir. Bu nedenle bu etkenlerine “ the transmissible agents” adı verilmiştir. Bu etkenler protein yapıları nedeniyle Prion adı verilmiştir.

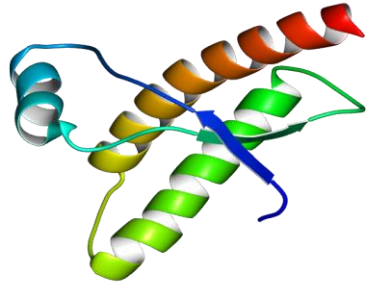
Prionlar kendiliğinden çoğalabilen (kendini kopyalayabilen) 250 civarında amino asitten oluşan bir yaprak boyut olarak en küçük virüsten daha küçük bir yapıya sahiptirler. İnsanlarda ve hayvanlarda belli hastalıklara sebep olmuşlardır.

Mesela Bovine Spongiform encephalopathy (BSE) yani deli dana hastalığı olarak bilinen hastalıktır. Sığırlarda bilhassa ineklerde görülmüştür. Gerstmann straussler scheinker sendromu, kuru creutzfeldt jacob hastalığı (CJH) İnsanlarda görülen hastalıklardır.

Ayrıca Scrapie koyunlarda görülen hastalık Transmissible Mink Encephalopathy vizonlarda görülen hastalık, Chronic Wasting Disease geyik ve katırlarda görülen hastalık olarak tespit edilmiştir. Prionlar ısıya karşı oldukça dayanıklıdır.

Özellikle bazı türlerin inaktivasyonu için 138 °C nin üzerinde ısı gerekmektedir. Prionlar tüm hepa filtrelerden kolaylıkla geçebilmektedirler. Yani eski Nesil Hijyen önlemleri oldukça etkisizdir.

Formaldehite dirençli olup Hipoklorid Sodyum Dodesil 2 merkaptotanol solüsyonlarına karşı duyarlıdır. BSE deli dana encephalopathy’ nin ortak özellikleri merkezi sinir sisteminin dejenerasyonuna neden olmalarıdır. Hastalık en fazla gri cevherde olup, Nöronal Vakuolizasyon ve Nöronal kayıp olmaktadır.



## VİRÜSLER

Virüslerle ilgili asıl gelişmeler Elektron Mikroskopunun bulunmasıyla meydana gelmiştir. Kuduz ve çiçek aşısı haricindeki bu virüs araştırmaları son 30 yılda yapılmıştır. Ultra Santrifüj ve Elektron Mikroskopu sayesinde detaylı bilgilere ulaşılmıştır. Bakterilerin geçemedikleri filtrelerden rahatlıkla geçebilmektedirler.

Canlı hücrelerin içine yerleşerek çoğalabilen küçük organizmalardır. Nükleik asit içeren yapıları protein zarla çevrilmiştir. İnsan, hayvan ve bitki hücrelerinde parazit olarak yaşarlar.

Sadece belirli hücelere girerler. Bir kuduz virüsü yalnızca beyin hücrelerine, bir AIDS virüsü yalnızca kandaki akyuvar hücrelerine, uçuk virüsü ağız çevresindeki Epitel doku hücrelerine girerler.

İçerdikleri Nükleik asit tek çeşit olmaktadır. RNA ve DNA şekilleri, yuvarlak, kübik, gamalı şeklinde ve oval olabilirler. Hücre dışında ise Kristal halde bulunurlar. Normal bir hücre gibi yaşamlarını sürdüremezler.

Virüsler; içte nükleik asit ( RNA veya DNA ) dışta ise bir protein kılıftan oluşmaktadır. Bu protein kılıfa kapsid adı verilir. Nükleik asidi koruyan ve hücre duvarlarından girmesini sağlayan kapsidlerdir. Kapsid Polyamin ve Protein gibi kompenatlar içirir. Nükleik asit ile birlikte Nukleokapsid oluşturur.

Virüsün genetik maddesi ' DNA veya RNA' Molekülünden yalnızca birisini kapsar, buna GENOM denir. Genomu nükleik asitler oluşturur ve görevi virüslerin yaşamaları hastalık yapma yeteneklerini sağlamaktır. Kapsid Kapsomer denilen alt ünitelerden oluşur.

Bunların dizilişine göre virüslerin yapısı oluşur. Bu yapılar, kübik, helezon kompleks ve kombine yapıdır.



## Virüslerin Sınıflandırılması

### RNA Kapsayan virüsler

- ❖ Picorna Virüsler, Çocuk felci, nezle, Hepatit A bu grupta yer alan virüslerdir.
- ❖ Reovirüsler, Çocuk ishallerinde etken olan rotavirüsler bu grup kapsamındadır.
- ❖ Arbovirüsler, eklem bacaklıların vektör olarak etkeni taşıdıkları bazı ateşli hastalıklara neden olur
- ❖ Myxo virüsler
- ❖ Sarmal zarflı virüsler ve diğer zarflı virüsler.
- ❖ DNA Kapsayan virüsler
- ❖ Çiçek virüsü
- ❖ Parvovirüsler Küçük virüslere örnektirler.
- ❖ Adeno virüsler Solunum yolları başta olmak üzere mukozalara tutunarak hastalığa neden olurlar.
- ❖ Herpes virüsler bazı kanserlere de neden olabilen virüsler bu grupta yer alırlar.
- ❖ Hepadna virüsler
- ❖ Diğer zarflı virüsler



## VİRÜSLER ÇEVRE ŞARTLARINA GÖSTERDİKLERİ UYUM AÇISINDAN 3 ANA GRUBA BÖLÜNÜMÜŞLERDİR.

**1.Grup Virüsler:** Direkt temas ile geçerler son derece kararsızdırlar. Bunlar; lassa humması, sarıhumma, ensefalit virüsler ve arbo virüsler ile hemorajik ateşli hastalıklara neden olan diğer virüsler bu gruba girerler.

**2.Grup Virüsler** : Kuru ortamlara çok dayanıklıdırlar. Kuruduktan sonra bile hastalıklara sebebiyet verebilirler. Hepatit B virüsü gibi.

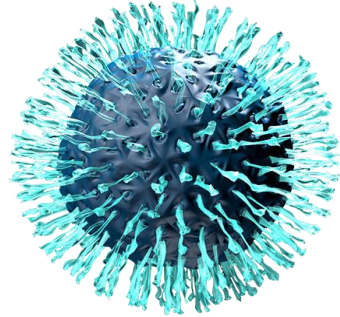
**3.Grup Virüsler** : 1. Gruba göre daha dayanıklı fakat 2. Gruptakiler kadar kuruluğa dayanıklı değildirler. Dışkı virüsleri bu gruptandır.

**Virüslerin çoğalması:** En uygun PH değeri PH6-8 aralığıdır. Uygun sıcaklık 30-35 °C dir. Virüsler kendi kendine çoğalamazlar bir hücreye tutunarak önce hücre zarını eritir. Sonra buradan içeriye kendi nükleik asidini akıtır. Hücreyi ele geçirip ardından kendini çoğaltır. Neticede hücre ölür ve zarı eriyerek oluşan tüm virüsler dışarı dökülür ve yeni hücrelere saldırırlar.

### Virüslere etki eden şartlar:

Hemen hemen tüm virüsler alkali şartlarda bozulur. Su ve kullanılan suların kireçlenmesi PH değerlerini PH 11' ye yükseltir ve bu virüsleri öldürür. Yüksek sıcaklıklar virüslerin protein tabiatını bozar düşük sıcaklıklar ise virüsün nükleik asit tabiatını bozar.

Suda çözülmüş Oksijen O<sub>2</sub> yüksek sıcaklıklarda virüsleri oksitlemektedir. Bütün virüsler X-Y ve UV ışınları ile in aktive olurlar. X ışınları virüslerin nükleik asit tellerinde kırılmalara sebep olur. UV ışınları ise birbirine bitişik piramidin molekülleri arasındaki kovalent bağlarında kırılmalara neden olarak in aktive eder. Bazı deterjanlar ve protein solventleri protein kapsidini bozarak lipit solventler ve enzimlerde zarflı virüslerin zarflarını ayrıştırarak onları etkisiz hale getirir.



## GIDA HİJYENİ

Gıda hijyeni, topraktan soframıza gelinceye kadar gıda zincirinin her aşamasında her türlü patojenlerden ( mikroorganizmalardan) arıtılması işlemidir. Gıda maddelerin tüketim aşamasına kadar giden yolculuğunda bu mikroorganizmalardan korunması işlemi gıda güvenliği sağlanması anlamındadır. Dolayısıyla insan sağlığı tehlikelerden korunmuş olur.

## A-YÖNETİM GÜVENİLİRLİĞİ

Gıda üreten fabrika ve tesis yöneticileri insan sağlığı ve can sağlığı korumada gösterdikleri ciddiyet yönetimin güvenilirliği ile doğru orantılıdır. Yönetimin müşterilerine karşı yükümlülüğü, hijyen ve kaliteli ürünler üretmek tüm üretim aşında fırından paketlenmeye, ambalaja kadar azami kalite ve hijyene dikkat edilerek bir sistem basamakları oluşturduğu oranda ortaya güvenilir bir yönetim ve firma çıkar.

## B-GIDA KONTROLÜ

Yönetim hammadde tedarikinden başlayarak depo hail olmak üzere tüm prosesleri azami dikkat ve kontrol ederek ki; bu kontroller teknik, tat, besi değeri ve mikroorganizma tetkikleri dahil olmak üzere raporlanmalıdır. Bu kontrol ve raporlamalar devamlı olarak belli aralıklarla yapılmalıdır.

**C-GIDA DENETİM** Her yönetim üretimin kalite kontrolü ve hijyen kurallarına uyum ile ilgili raporlamaları belli aralıklar ile denetlemelidir. Bu fabrika iç denetimi olarak adlandırdığımız sıralama, bu eksiklikleri, hataları, uygunsuzlukları göz önüne sermeli ve yönetim buna göre önlemler almalıdır. Bu konuda tutulan iç denetim kayıtları titizlikle incelenmeli ve elektronik ortamda şifreli veri depolama yöntemleri ile kayıt altına alınmalıdır.



## D- HİJYEN DANIŞMANLIK

Mükemmellik için bir hijyen danışmanından yardım alınmalı, belli aralıklarla fabrika iç denetimi de böylece profesyonel kontrole tabi tutulmalıdır.

## E- MÜŞTERİ ŞİKÂyetLERİ VE İADELER

Satıştan gelen iade ve şikâyetler titizlikle incelenmeli ve hijyen danışmanı ile beraber çözüm geliştirilmeli, hatanın meydana geldiği bölüm, alan veya ürün titizlikle incelenerek önlem alınmalı, uygulamaya sokulmalı ve mutlaka sonuç alınmalıdır. Unutulmamalıdır ki verilecek en küçük tavizler çok büyük olumsuzluklara sebebiyet verebilir.

Üreticinin güvenilirliği zedelenir. Ölümcül sonuçlar çıkar ve iadeler firmanın devamlılığını tehlike altına alabilir, dolayısı ile hijyen konusu asla küçümsenecek, ihmal edilecek veya sudan bahanelerle ertelenecek bir konu değildir.

## F- ŞİRKET ÜRÜNÜNÜN KALİTESİ

Şirket ürününün kalitesi, Yasallığı ve Hijyen ile ilgili tüm çalışmalarını bir plan ve program dahilinde yapmasına rağmen gözden kaçan bir kalitesizlik, mikrobiyel bir gelişme tespiti olursa ürün toplama ve geri çağırma sistemi devreye girmeli ve ürünler derhal toplatılmalıdır.

Bu konu ile ilgili Kalite kontrol personeli dahil olmak üzere yönetici ekip sorumluluk derecelerine göre sorgulanmalı öncelikle hata tespiti, olayın sebebi bulunmalı ve vakit geçirmeden derhal düzeltici faaliyetlere geçilmeli kısa zamanda sonuç alıcı olmalıdır.

Şirket bu konularda kararlı ve etkili sonuç alıcı bir yönetim ve basiret göstermelidir. Aksi takdirde geri dönmeyen sonuçlar meydana gelebilir.

**G-** Aynı durumun bir daha oluşmaması için önleyici tedbirler alınmalı, konu ile ilgili uzman bir hijyen bilimciden yardım alınmalı ve önleyici çözümler birlikte alınmalıdır. Bunun için tehlike ve risk değerlendirme analizi yapılmalıdır.

## H- TEHLİKE VE RİSK DEĞERLENDİRME ANALİZİ

- a. Risk analizi ürünün hammadde tedarikinden üretime ve ambalaja kadar uygulanmalıdır.
- b. Tehlike ve risk değerlendirmesi yaparak elemanın hijyen konusunda bilgili ve eğitimli olmalıdır.
- c. Yapılan değerlendirmeler ürün kullanımına uygun olarak yapılmalıdır.
- d. Üretim prosesinin tüm basamakları farklı kontrol yöntemleri kullanılarak bir sıralama yapılmalıdır.
  - ❖ Üretim akış planı oluşturulması
  - ❖ Üretim aşamasındaki tüm potansiyel tehlikeler belirlenip kaydedilecektir.
  - ❖ Tespit edilen tehlikeler risk seviyesi üzerine çıktığı noktada belirlenerek buna göre önlem hazırlığı yapılması.
  - ❖ Çözüm bulunamadığı durumlarda hijyen uzmanından destek alınmalıdır.
  - ❖ Bütün bu risk ve tehlike analizleri yıl içinde belli aralıklarla tekrar edilmelidir.
  - ❖ Tüm yapılan bu kontrol ve çözümler detaylı olarak belgelendirilmeli ve kayıt altına alınmalıdır ki önlemlerde başarı şansı hızlı olsun.

## MİKROBİYOLOJİK KRİTERLER

T.C Mikrobiyolojik kriterleri AB normları ile birebir uyumlu hale getirilmiştir. AB mevzuatında gıda maddeleri mikrobiyolojik kriterleri 15.11.2005 Tarih ve 2073/2005/EC Sayılı Komisyon Tüzüğü ve 1441/2007değişiklik tüzük ile belirlenmiştir. Türkiye de ise Türk Gıda “KODEKSİ” Mikrobiyolojik kriterler tebliği ( RG 02.02.2009/27133) ile belirlenmiştir.

Bütün ürün grupları bu tebliğ içerisine alınmıştır. Hatta AB mevzuatında olmayan gıda ve Mikroorganizmaları da içermektedir. AB tüzüğüne göre Mikrobiyolojik kriter bir gıdanın kabul edilebilirliğini belirlemede ana faktör; Mikroorganizma varlığı, sayısı, mikroorganizma kütle değerlerini belirleyen kriteri ifade etmektedir.



**İki Çeşit kriter vardır;**

**1. Gıda Güvenliği Kriteri:** Bu satış noktalarından gıdanın güvenilerek alınabilirliğinin kanıtıdır.

**2. Üretim Hijyen Kriteri:** Satış noktalarında geçerli olmayan fakat gıdanın üretim noktalarında hijyen kurallarına uyularak üretim yapıldığının kanıtıdır.

## **B. HİJYENİK TASARIMLAR**

Gıdalardaki Mikrobiyal Kontaminasyonun en önemli sebeplerinden birisi. Üretim tesislerinin makine ve ekipmanlarının tasarımlarının hijyenik kriterlere göre yapılmamış olmasıdır. Hijyenik tasarım gıda güvenliğinin sağlanması için en önemli etkenlerin başında gelmektedir.

Makine mühendisleri odası, gerek kitapları ve gerekse de eğitim vererek bu konuda Mühendisleri bilgilendirmelidir. Hijyenik tasarım bilinci öncelikle işletme sahiplerine ve yöneticilerine verilmelidir. Böylece tüm işletmelerin üretimlerinin Hijyen Tasarım bilinci çerçevesinde yapılması sağlanarak gıda güvenliğinin en önemli ayağı halledilmiş olacaktır.

Makinaların tasarımlarındaki kurulum ve mükemmellik – Hijyen Tasarımında birlikte uyuşmak beraber uyum içerisinde kurulum yapılmalıdır.

Her türlü kurulum ve donanımda Hijyen Tasarım ön planda tutulmalıdır. Hijyen olmayan bir üretimin pazarlama değeri yoktur.

Mühendisler (Makine, Endüstri, Gıda Mühendisleri) Hijyen Tasarımı konusunda ciddi çalışmalar yapmalı ve seminerler düzenlemelidir. Gerekli zamanlarda Hijyen Bilimciler tarafından bilgilendirilip bilgi ve tecrübeler aktarılmalıdır. Toplumun sağlığı için maksimum dikkat harcanması gerekli bir konudur. Bu konuda mükemmelliği sağlamak zorundayız.

### **C. İKLİMLENDİRME**

Gıda üretiminde iklimlendirme yani ısıtma, soğutma, havalandırma ve nem oranını kontrol etmek olmazsa olmaz kriterlerden birisidir. Ayrıca Gıda da Endüstriyel soğutma da çok önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü gıdaların belli ısılarda raf ömrünün ayarlanması ve üretim prosesinde de değiştirme sürecinde de Endüstriyel soğutma çok önemli bir yer tutmaktadır.

Soğuk zincirin önemli olmadığı kuru gıdaları saymazsak gıda güvenliğinin sağlanmasında Endüstriyel soğutma en önemli yapı taşı durumundadır. Bilhassa seri ve çoklu üretimin gerekli olduğu günümüzde soğuk odalar ve soğutma, besin zinciri için en önemli değeri ifade etmektedir.

### **GIDA GÜVENLİĞİ STANDARDI**

Gıda güvenliği küresel sistem içerisinde gittikçe artan bir değer haline gelmiştir. Ülkeler arasındaki gıda alışverişlerinde güvenilir bir başvuru standardı önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir.

Bu ihtiyaç sonucunda özellikle gıda üreticilerini hedefleyen FSSC 22000 Standardı (Food Safety System Certification) Gıda güvenliği sistemi sertifikasyonu bu ihtiyaca göre geliştirilmiştir.

Özellikle gıda üreticilerini hedefleyen FSSC 22000 var olan ISO 22000 gıda güvenliği yönetim sistemi ve PAS 220 ön gereksinim programları standartlarının uygulanması üzerine kurgulanmıştır.



## GIDALARDAKİ EN ÖNEMLİ TEHLİKELER

3 Büyük tehlikeden söz ediyoruz.

- a) Mikrobiyolojik Tehlikeler
- b) Fiziksel Tehlikeler
- c) Kimyasal Tehlikeler

**a) Mikrobiyolojik Tehlikeler** : Gıda maddesi bünyesinde bulunan hastalık yapıcı patojenlerin (mikroorganizmaların) oluşturduğu tehlikelerdir. Bu tehlikeler çoğunlukla ürünün raf ömrünü kısaltmaktadır. Küflenerek ve bozularak iadesine sebep olmaktadır.

Daha ileri aşaması kokuşmasına ve insanlarda hastalık meydana getirme ve hatta daha ileri aşamasında ölümlere ve zehirlenmelere sebebiyet vermektedir. Dolayısı ile gıda maddeleri hammaddeden başlayarak tüm üretim aşamalarında, ambalajlanmada ve tüketiciye ulaştırıncaya kadar tüm Hijyen kurallarına harfiyen uyum sağlanmalıdır. Gerekli müdahaleler yapılarak mikroorganizmalardan mümkün olduğunca arındırılmalıdır.

Gıdalarda bulunan mikropların bir kısmı hastalık meydana getirir. Bunlara Patojen Mikroorganizmalar diyoruz. ( E.Coli – Staph Aereus vs.) bazıları hastalık üretmez fakat ürünü bozarak tadını ve yapısını değiştirir. Hatta kötü kokmasına neden olur. Bunlar Aerobik mikroorganizmalardır. Bunun haricindeki grup ise gıda sanayi ve insan sağlığı için faydalı mikroorganizmalardır. (casearmuses - cerevisia laktobasillus – acidohilsuu vb. ) bu organizmalar yoğurt – bira vb. üretiminde kullanılmaktadır.



Gıdalarda mikroorganizmaların veya toksinlerin oluştuğu her zaman anlaşılabilir. Bu bozulma belirtisi göstermeden de sağlığı riske atacak Patojenler bulunabilir. Bazen de üründe yapışkanlaştırmaya renk ve koku değişiklikleri yaparak anlaşılır ve bir şekilde bozulduğu belirlenir.

## MİKROORGANİZMALARIN BULAŞMA YOLLARI

- a) su
- b) toprak
- c) bitkiler
- d) gıda ile temas eden maddeler
- e) hayvan ve insan barsak sistemi
- f) gıda işçileri
- g) hayvan yemleri
- h) hayvan deri ve postları
- i) hava ve tozlu nemli ortamlar

Mikroorganizmaların oluşmadığı veya zorlandığı ortamlar. Karbonhidrat ve protein yönünden zengin gıdalar, su ve nem oranı yüksek gıdalar kolay bozulurlar, su ve nem mikroplar için en güzel ortamı oluşturur. Bunun yanında tuzlama, yoğun şeker pişirme gibi yöntemler ortamdaki suyu azalttığı için gıdaların raf ömrünü uzatır. Turşu, salamura, reçel gibi gıdaların da raf ömrü uzundur. Makarna gibi gıdalarda mikroorganizma gelişimi olmaz.



## MİKOTOKSİN

Mikotoksinler bazı küfler tarafından ortam koşulları uygun olduğunda üretilen toksin maddelerdir. (Aflatoksinler – okratoksin – patulin vb.). Isıya dirençli kanserojen maddelerdir. Uygulanan ısı işlemle ortamdaki toksinler ve küf yok olmakla ancak daha önce oluşan toksin varlığını sürdürmektedir. Aflatoksin olarak riskli ürünler; fındık, Antep fıstığı, tahıllar, mısır, çiğ süt, yer fıstığı, kırmızıbiber, karabiber, zencefil, zerdeçal gibi baharat çeşitleri ve bebek mamaları olarak kabul edilmektedir. Okratoksin. İşlenmemiş tahıllar, tahıldan elde edilen tüm ürünler, kurutulmuş asma meyveleri, kahve, kahve çekirdeği, kahve ekstraktı, çözünebilir kahve, şaraplar, üzüm suyu, üzüm suyu konsantresi, üzüm nektarı, üzüm şırası, bebek ve çocuk gıdaları.

Patulin; meyve suları, meyve suyu konsantresi, meyve nektarları, alkollü içkiler, elma suyu içeren içkiler tahıl bazlı olmayan diğer ek gıdalar. Aflatoksin kırmızıbiberde görülür.

Patulin; meyve suları, meyve suyu konsantresi, meyve nektarları, alkollü içkiler, elma suyu içeren içkiler tahıl bazlı olmayan diğer ek gıdalar. Aflatoksin kırmızıbiberde görülür.

## GIDALARDAKİ FİZİKSEL TEHLİKELER

Gıda içerisindeki her türlü yabancı maddeler( cam – taş parçaları – demir – metal parçaları vb.) fiziksel tehlikeler olarak adlandırılırlar. Gıda üretiminde bu tür fiziksel maddelerin girmemesine dikkat etmek gerekir. Aksi takdirde nihai tüketiciler de gıda firmasına karşı güven kaybı meydana gelir. Bunun sürekliliği halinde çeşitli cezai müeyyideler yanında önemli müşteri kaybı meydana gelir.



## Gıdalardaki Kimyasal Kirlilik İki Şekilde Ele Alınır;

**1. Makrosimik Kirlilik** : çevredeki kimyasal madde atıklarından oluşur. Bu maddeler eko sistem döngüsünü yavaşlatan etkisi ile fosfat, nitrat ve klorür maddeleridir.

**2. Mikrosimik Kirlilik** : biyolojik yönden çok aktif olan çevrelerde ve gıdalarda çok düşük düzeyde bulunan maddelerdir. Bu gruptaki maddeler biyokimyasal olarak etkilenmemekle beraber kolaylıkla canlı organizmalar üzerinde birikmektedirler. Meyve ve sebzelerde ürün artırmak için kullanılan hormonlar bunlara en önemli örnektir.

Bu kimyasal maddeler zehirleyici etki yaparlar. Gıda katkı maddeleri kimyasal tehlikeler için en önemli örnektir. Katkı maddeleri teknolojik işlemlerde yardımcı olma, mikrobiyolojik bozulmayı önleme, dayanıklılığı artırma, besleyici değeri koruma, renk, koku, görünüş, lezzet gibi kimyasal özellikleri düzeltmek gibi değişik amaçlarla kullanılabilen kimyasal maddelerdir. Her kimyasal madde akma miktarına bağlı olarak toksik etki gösterebilir. Gıdalarda Kimyasal tehlikeye yol açan maddelerin sıralanması;

Deterjanlar: iyi durulanmayan tabaklar ile veya yanlışlıkla tabaklara bulaşmaları sonucu vücutta birikme yapar ve toksin etkisi oluşturur.

Plastikler: besin maddelerinde bilhassa ambalajlarda bol bol kullanılır. Bunların bulaşımında bulunan monomerler, plastifianlar, stabilizatörler besin kirlenmesine nedendir.

**3.Gıda Katkı Maddeleri: Besinlerin** koku, lezzet, renk ve kıvamlarını geliştirmek dayanıklılığını ve raf ömrünü artırmak için besinlere eklenen kimyasal maddelerdir.

- ✓ Nitrit – Nitrat ( et ürünlerine)
- ✓ Mono sodyum glutomat (tad vermek için)
- ✓ Sülfide edici ajanlar ( Sebzelerde tazelik için)

**4. Metaller** : içerisinde yiyecek ve içecek saklanan metallerin yüzeylerindeki zehirli maddeler çözülerek kimyasal kirlilik meydana getirirler. Kadmiyum arsenik ve cıva gibi maddeler zehirlenmelere yol açmaktadır.

**5. Pestisitler** : (tarım ilaçları) tarım verimliliğini artırmak için kullanılan pestisitler bilinçsiz ve hatalı şekilde kullanılırsa gıdalara bulaşarak zehirlenmelere yol açar.

## 6. Doğal oluşan bitkisel zehirler

## 7. Antibiyotikler

## 8. Radyoaktif Elementler

Gıda kaynaklı hastalık belirtileri: Kontrolsüz ve Hijyen koşullarına uygun ortamda üretilmeyen veya yetiştirilmeyen gıdalar birçok hastalık ve zehirlenmelere sebep olabilir. Doğrudan mikropların yaptığı hastalıklar ve toksinler olmakla beraber kimyasal zehirlenmelerin belirtileri ve mantarların sebep olduğu zehirlenmeler önemli yer tutmaktadır.

Kullanılan bu tür gıdalar vücudun direnci ile ters orantılı olarak hastalık etkisi yaparlar. Yani vücut direnci yüksek ise daha az hasta olurlar. Canlının immünolojik açıdan sağlıklı ve güçlü olması da hastalık etkisini azaltmaktadır. Zararlı gıdaların yanında alınan diğer maddelerde hastalık seyrinde farklı etkiler oluşmaktadır.



## GIDALARDA MİKROORGANİZMA OLUŞUMU

### Mikroorganizmaların gıda maddelerinde çoğalmasını tetikleyen etkiler

PH Faktörü	Su Aktivitesi ( AS )
Su Aktivitesi ( AS ) Oksidasyon – Redüksiyon (O/R) etkisi	Antimikrobik Bileşikler
Besin Maddeleri	Biyolojik Yapılar
Depolama Sıcaklığı	Çevrenin Bağıl Nemi
Çevredeki Gazlar ve Konsantrasyonları	Ph Etkisi
Çevredeki Gazlar ve Konsantrasyonları	

Mikroorganizmaların etkisinde gıda maddelerinin PH seviyesi çok önemli bir etkidir. PH gıdaların Asit ve Baz dengesini göstermektedir.

1' den 14 e kadar devam eden bu etkide Asit etkisi 7 ye kadardır. 7' den 14 e kadar ise Baz etkisini gösterir, orta kısımdaki etki nötr etkidir.

Asit etkisi 1 den 7 ye değin artmaktadır. Baz etkisi ise 7 den 14 e kadar giderek artmaktadır. 7 bölgesi nötr bölgesidir. Asit etkisini 4.T ye kadar olan ( PH ) bölümünde bakteriler gelişmemektedir. Fakat küfler ve mayalar 1,5 – 3,5 PH değerlerinde bile gelişmektedir. Mükemmel mikrop gelişimi Bakterilerde PH değeri 6,5 – 7,5 arası Küf ve Mantarlarda ise 4 - 6 arasındır. Sonuç olarak PH değerinin düşük olduğu maddelerde bakteri etkisi ve gelişimi düşmektedir (1 - 4). Fakat Küf ve Mantarlarda PH ( 1,5 ) değerine kadar üremeyi engelleyememektedir. Örneğin; elma, üzüm, mayonez, greyfurt suyu gibi PH dengesi düşük ürünlerde bakteri gelişmemekte fakat küf ve maya gelişebilmektedir. Et, süt gibi ürünlerde PH değeri yüksek olduğundan mikroorganizmaların üremesi ve yayılması daha kolay olmaktadır.

## AŞAĞIDAKİ BAKTERİLERİN GELİŞİMİ İÇİN GEREKLİ PH DEĞERLERİ

Aeromonas Hydrophila	6.0	Bacillus Cereus	4.9
Clostridium Botulinum 1 G	4.6	Clostridium Botulinum 2 G	5.0
Clostridium Perfringens	5.0	Escherichia Coli	4.5
Gulucono Bacter	3.6	Lactobacillus Brevis	3.16
Lactobacillus Plantarum	3.34	Lactococcus Lactis	4.3
Sisteria Monocytogenes	4.1	Salmonella Spp	4.05
Shigella Flexneri	5.5	Shigella Sonnei	5.0
Staphylococcus	4.0	Vibrio Parahaemolyticus	4.8
Yersinia enterecolitica	4.18		

**Su aktivitesi ( As ) :** Su içeriğinin kontrolü ile gıdaların raf ömrünün arttırılması en eski yöntemlerden biridir. Güneşte kurutma şeker veya tuz ekleyerek Su aktivitesinin azaltılması ile raf ömrünün uzatılması sağlanmaktadır.

$$\text{Su aktivitesi} = A_o = P/P_o = \text{Bağılnem} / 100$$

P= Gıdadaki Suyun Basıncı

P<sub>o</sub>= Aynı sıcaklıktaki saf suyun buhar basıncı bağıl nemi gıdaların atmosferden alıp verdiği nispi nem dengesi Saf suyun bu aktivitesi 1.0 dir. Gıda maddelerindeki su miktarı arttıkça su aktivite değeri yükselerek 1.0 a yaklaşır. Mikroorganizmaların gelişmesi için gerekli olan Su aktiviteyi Bakterilere göre değişim gösterir.

## Örneğin

	Su Aktivite Değeri		
Escherichia Coli	0.96	Enterobacter aerogenes	0.965
Clostridium Botulinum	0.930	Lactococcus Lactis	0.965
Lactobacillus Plantarum	0.945	Staphylococcus Aureus	0.860
Listeria Monocytogenes	0.940	Clostridium Perfringens	0.970
Bacillus Cereus	0.920	Pseudomonas aeruginosa	0.970
Pseudomonas aeruginosa	0.970		

## Ortalama Su Aktiviteleri

<b>Bozulma yapan bakterilerde</b>	<b>0.90</b>	<b>Bozulma yapan Mayalarda</b>	<b>0.88</b>
Bozulma yapan Küflerde	0.80		
Tuzu Seven		Halofilik Bakteriler	0.75
Kuru Ortam Seven		Kseorofilik küfler	0.61
Yüksek Osmotik Basınç Seven		Ozmofilik Mayalar	0.61

Su Aktivitesi değerleri 0.50 – 0.60 dan aşağılara indiği zaman hiçbir mikroorganizma gelişmesi olmaz. Küfler ve Mayalar Bakterilere göre daha düşük Su aktivitesinde gelişmesini devam ettirmektedir.

## Oksidasyon – Redüksiyon ( O/R ) Potansiyeli

O/R potansiyeli Eh sembolü ile gösterilir. Aerobik mikroorganizmalar gelişmek için pozitif Eh değerlerine Anaerobik mikroorganizmalar için ise negatif Eh değerlerine gereksinim duyulmaktadır.

Bir gıda maddesinin O/R potansiyelini aşağıdaki maddeler belirler.

- ✓ Gıdanın kendine ait O/R potansiyeli,
- ✓ Bu potansiyeldeki değişimlere karşı gösterdiği direnç denge kapasitesi,
- ✓ Gıdanın etrafındaki atmosferin gıda içine girebilme oranı,
- ✓ Gıdanın çevresindeki atmosferin oksijen gerilimi,

Bir element veya bileşik elektron kaybettiğinde yükseltgenin ( oksidasyon ) elektron kazandığında ise İndirgenin ( redüksiyon ) elektronlar bir bileşikten diğerine aktarıldığında potansiyel farkı oluşan ölçülebilir olan bu özellik birimi ise milivolt(mV) olarak gösterilir.

## D. Anti mikrobik Bileşikler

Bazı gıda maddelerinde mikroorganizmalara karşı direnç, Antimikrobiyal aktivite gösteren bazı bileşikler ile sağlanmaktadır.

Örnek olarak; sarımsak ve soğanda allisin, tarçında Sinmanik Aldehit ve Eugenol, hardalda Allil İzotiyo Siyanat, Ada çayında Eugenol ve Timol, karanfilde Eugenol sayılabilir.

Limon ve portakaldaki uçucu yağların belirli konsantrasyonlarında Bakterilerin ve Aspergillus Parasiticus un gelişimini ve bu küfün toksin oluşturmasını engellediği ispatlanmıştır.

Diğer bir örnekte laktoperoksidaz enzimi ( inek sütünde bulunur ) Hiyosiyanat ve Hidrojen Peroksitten ( H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ) oluşmaktadır.



## E. Besin Maddeleri

Tüm mikroorganizmalar çoğalabilmek ve yaşayabilmek için su, enerji kaynağı, azot kaynağı, vitaminler ile gelişme faktörleri ve minerallere ihtiyaç duyarlar.

En az istek duyanlar küflerdir. Sonra diğerleri mayalar, gram (-) negatif bakteriler ve gram (+) bakteriler takip ederler.

## F. Biyolojik Yapılar

Bazı gıdaların biyolojik yapıları mikroorganizmaların etkilerini azaltır ve zorlaştırır. Mikroorganizmaların ulaşmasını engeller. Örnek olarak tohumların testa tabakası, meyvelerin dış kabukları ( ceviz, fındık ) hayvanların postları, yumurtanın kabuğu gösterilebilir.

## G. Depolama Sıcaklığı

Ortam sıcaklıkları mikroorganizmaların gelişmesindeki en önemli faktörlerden birisidir. Depoların sıcaklıkları mikroorganizma gelişmesini engellemek için depolanan gıdaların özelliklerine göre seçilecek sıcaklık aralıklarında saklanarak bozulmaların önlenmesi sağlanır. En düşük sıcaklık -40 derece, en yüksek sıcaklık 100 derece olarak belirlenir.

Depolama sıcaklığının belirlenmesinde gıda kalitesi dikkate alınmalıdır. Genellikle Buzdolabı veya daha düşük sıcaklıklar çözüm olarak görülse de her zaman uygun çözüm olmayabilir. Depolama sıcaklığının mükemmelliği yapıldığı çevrenin bağıl nemi Co<sub>2</sub> ve O<sub>2</sub> gazlarının bulunup bulunmamasına bağlıdır.

**H. Çevrenin Bağıl Nemi:** Depolanan gıdanın Su aktivitesi ile deponun bağıl neminin gıda yüzeyindeki mikrobiyal gelişimi için çok önemli etkileri vardır. Yani su aktivitesi düşük gıdalar bağıl nemi yüksek depoda saklandığı zaman, denge sağlanıncaya kadar gıda çevreden bağıl nemi transfer eder. Tersini yüksek su aktivitesi olan gıda düşük bağıl nemli depoda ise ortama su kaybeder ve kurumaya başlar. Mikroorganizmalar tarafından etkilenecek bozulmaya yüz tutar. Bağıl nem oranının düşük olduğu depolarda saklanmalıdır.

Bazı gıdalardaki bozulmayı bu şekilde azaltmak ile birlikte gıda bu şekilde depolandığında ortamın nem kaybetmesiyle kuruma vb. olumsuzluklara uğrayabileceği unutulmamalıdır. Dolayısıyla, gıdaların depolanmaları için uygun nem seçilirken hem mikroorganizmaların önlenmesi hem de gıdanın kalitesinin korunması gerektiği unutulmamalıdır.

Bağıl nemin değiştirilmesinin çok zor veya mümkün olmadığı durumda gıdayı çevreleyen havaya Yeni Nesil Biyoksidasyon ajanları plazma şeklinde verilerek mikroorganizmaların in aktive edilmesi mümkündür.

#### İ. Çevrede Bulunan Gazlar ve Yeni Nasıl Hijyen Teknolojileri ile İn aktivasyon

Eskiden gıdalar %10 oranında CO2 ihtiva eden ortamda depolanırdı. Buna da kontrollü atmosfer veya modifiye atmosfer tekniği deniliyordu. 1928 yılında itibaren meyvelerin depolanmasında kullanılmıştır. CO2 konsantrasyonu meyvelerde fungal çürümeyi engelleyerek doğal direnci mümkün olduğu kadar uzatmaya çalışmıştır.

Daha sonra depolama ortamına bir miktar ozon verilmiş yüzeysel bozulmalarda gecikme sağlanmıştır. Yeni Nesil Hijyen Teknolojileri ile ortama hidroksit iyon, hidroproksit iyon, düşük seviye ozon ve süperoksit iyonlar verilerek mükemmel hijyenlik sağlanmaktadır.



## TEMİZ ODA STANDARTLARI

Temiz oda; partikül ve mikroorganizma sayısının, sıcaklığın, nem oranının, taze hava miktarının, ortam basıncının hava hareketlerinin ve buna benzer parametrelerin kontrol altında tutulduğu kapalı ortamlardır.

Hastanelerde bulunan Ameliyathaneler, Yoğun Bakım Üniteleri, Sterilizasyon, Genetik Laboratuvarlar, Tıbbi Laboratuvarlar, Gıda Fabrikalarında Beyaz odalar vb. alanlar temiz oda olarak sınıflandırılırlar.

Hastane yönetimi modüler hijyen odalar yapmaya karar verdiği aşamada, yapılacak sistemin uluslararası kalite standartlarına haiz olduğunu bilmelidir.

Her modüler hijyen oda için ayrı mühendislik hesapları ve tasarlanan modüler hijyen oda, klima tesisatının verimliliğini ve konforunu amaçlayan testler ve bu testlerin sonuçlarını kontrol edebileceğimiz standartlar mevcuttur.

Sıcaklık

Basınç farkları

Laminar akış hızı

Ses ve vibrasyon

Bağıl Nem

Saatteki hava değişim miktarı

Metreküpteki partikül sayısı

**Bu konuda dünyadaki mevcut standartlardan faydalanılmaktadır.**

### **Bunlar:**

- 1) Alman DİN 1946/4, VDI 12167, VDI 12080, VDI 2083
- 2) Amerikan Federal Standartları FS 209 E
- 3) Bu standartların birleşimi ISO 14644 standardı.

Bu standartlarda belli metre küp içerisinde ne kadar partikül olması gerektiği anlatılmaktadır.

ISO 14644-1 standartlarına göre partikül konsantrasyonu şöyledir:

Class 2: Nano teknoloji laboratuvarları ve ilaç üretim tesisleri

Class 3: Hassas Ameliyathaneler

Class 4: Normal Ameliyathaneler

Class 5: Yoğun Bakım Reanimasyon

Class 6: Koridorlar, Poliklinikler, hasta odaları



TEMİZ ODALAR VE TEMİZ BÖLGELERİN SEÇİLMİŞ, HAVA İLE TAŞINAN PARTİKÜLDEN TEMİZLİĞİNİN SINIFLARI						
ISO SINIFLANDIRMA SAYISI N	Aşağıda gösterilmiş değerlendirmeye alınan boyutlardan daha büyük ve eşit partiküller için en yüksek konsantrasyon düzeyleri (partikül /m <sup>3</sup> /h )					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	5 µm
ISO Sınıf 1	10	2				
ISO Sınıf 2	100	24	10	4		
ISO Sınıf 3	1000	237	102	35	8	
ISO Sınıf 4	10000	2370	1020	352	83	
ISO Sınıf 5	100000	23700	10200	3520	832	29
ISO Sınıf 6	1000000	237000	102000	35200	8320	293
ISO Sınıf 7				352000	83200	2930
ISO Sınıf 8				3520000	832000	29300
ISO Sınıf 9				35200000	8320000	293000

Not: Ölçme işlemi ile ilgili belirsizlikler, sınıflandırma düzeyinin tayini için üçten fazla sayıda olmayan önemli şekiller kullanılarak gösterilen konsantrasyon verisini gerektirir.

Hastanelerde sadece odaların hijyen olması yetmez. Personelinde bu hijyen ortamlara uyum sağlaması bu konuda eğitilmesi ortamları kirletmemesi gerekmektedir. Bilindiği gibi tabiattaki en büyük kirletici insandır ve ortama milyonlarca partikül yayarlar.

Hastanede görevli olanların hijyen bölgelerde kesinlikle galoşla dolaşması, maske takması zorunludur. Eller devamlı yıkanmalı, vücudun her tarafı tamamen kapalı olacak şekilde özel giysi ve eldiven kullanılmalıdır. Dezenfeksiyon ve malzemelerin sterilizasyonu titizlikle yapılmalıdır.

Tüm hastaneler dış kapıdan başlamak üzere hijyene çok dikkat etmelidir. Hijyen ortam klima santralleri veya paket hijyen klima (Aseptizör) sistemleri ile havanın mikroorganizmalardan ve partiküllerden arındırılması ile sağlanır. Ortamı kullanan insanların temizliğe dikkat etmesi bu hijyen sistemi idame ettirir. Yani hijyenliğin devamı sağlanır. Burada en önemli faktör insan ve insanın hijyen kurallarına uymasındır.

## HASTANELERİN BELLİ BAŞLI HİJYEN ODALARI

AMELİYATHANELER	YOĞUN BAKIMLAR
REANİMASYON	LABORATUVARLAR
HEMODİYALİZ ÜNİTELERİ	KADIN DOĞUM ÜNİTELERİ
ORGAN TRANSPLANTASYON MERKEZİ	PREMATÜRE SERVİSLER
ACİL MÜDAHALE ODALARI	POLİKLİNİKLER
ONKOLOJİ	UYANDIRMA SERVİSLERİ
İLAÇ HAZIRLAMA ODALARI	ADLİ TIP VE OTOPSİ SALONLARI



## TEMİZ ODA OLUŞTURULMASI

Bakterilerin, virüslerin, sporların, mantarların hepsine birden mikroorganizmalar diyoruz ve bunların mikrop boyutlarında olduğu bilinmektedir.

Bütün bu organizmalar havada tozlar ve partiküller üzerinde asılı vaziyette bulunmaktadır. Demek ki temiz odaları tozlar ve partiküllerden tamamen arındırırsak, bu arındırma organizmalardan da arındırmayı sağlayacaktır.

Bu işlem Hijyen klima sistemleri ile mümkündür. Basit bir mantık ile hava dışarıdan emilip çeşitli aşamalarda filtrelerden geçirilerek temiz odaya verilmekte ve buradaki kirli hava dışarı atılmaktadır. Yapılan işlemin kaba tanımı budur.

Temiz oda boyutları, operasyonun şekline ve odada kullanılacak aletlere göre farklı boyutlarda olmakla birlikte minimum 30m<sup>2</sup> olmalıdır.

Temiz odalarda yükseklik ideal olarak 3.00 metre olmalıdır. Eğer yükseklik müsait değilse paket tip klima cihazı ile (ek te mevcut resim) direkt üfleme yapılmalı, yükseklik müsait ise Laminar Flow (laminer akış) sistemi kullanılmalı veya hepa kutularından (türbülanslı akış) üfleme yapılmalıdır.

Modüler hijyen oda içerisine verilen hava miktarı, emilen hava miktarından fazla olmalıdır ki, pozitif basınç (+) oluşsun. Herhangi bir sebeple kapılar açılırsa koridordan hava içeri girmesin.

Temiz odada ameliyat masası etrafındaki 9m<sup>2</sup>'lik alanı Laminar flow'lu sistemlerde OP-1 olarak adlandırıyoruz. Operasyon anında bu bölge % 99,9 steril olduğundan hasta, cerrahlar, anestezi uzmanı ve diğer yardımcı personeller bu alanda çalışmalıdır.

Operasyon anında bu ekip mümkün olduğu kadar bu bölge dışına çıkmamalıdır. Çünkü OP-2 bölgesi daha az steril bölgedir. Operasyonda kullanılan aletler de birinci bölgede olmalıdır. Aksi takdirde enfeksiyon riski olabilir.

## HİJYEN HAVALANDIRMA

Ameliyathane, yoğun bakım gibi temiz oda sınıfındaki kapalı hacimlerin havasını, partikül ve mikroorganizmalardan arındırılarak temizlenmesi işlemidir.

Bu arada kullanım sırasında azalan oksijen (O<sub>2</sub>) de tamamlanmaktadır.

İşlem sırasında operasyon anında havadaki karbondioksit, her türlü kokular (genellikle insan kaynaklıdır) zehirli gazlar, tozlar, cihazlardan kaynaklanan gazlar dışarı atılır. Dışarı atılmayan anestezi gazları ve diğer gazlardan kalanlar saatte min. 1200 m<sup>3</sup>/h taze hava ile yoğunluğu azaltılarak zararsız hale dönüştürülür.

## HASTANELERDE PAKET HİJYEN KLİMA VE MERKEZİ KLİMA SANTRALİ UYGULAMA YÖNTEMLERİ İLE AMELİYATHANE, YOĞUNBAKIM VE BENZERİ ALANLARIN MODÜLER HİJYEN ODALARA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

Tabi ki bu hava değişimi sürecinde dış ortamın havasındaki farklılıklar terbiye edilerek operasyon ortamına uygun hale getirilir. Yani dışarıda hava soğuksa ısıtılır, sıcaksa soğutulur. Dolayısı ile İdeal hava şartları sağlanır.

Bu hava şartlarının ideal boyutlara getirilmesi büyük bir enerji kaybına neden olduğundan ideal hava değeri, kullanılan havanın % 50'sinin dışarı atılması, diğer temizlenmiş % 50'sinin tekrar kullanılmasıdır. Kirli ve ağır gazlar aşağı çökeceğinden alt emişlerdeki hava dışarı atılarak uygun çözüm oluşturulur.

Aseptizör veya paket hijyen klima %30-%50(%100'e çıkartılabilir) oranındaki taze havayı dışarıdan alıp G4 filtreden geçirerek %50-%70 ortam havasıyla karıştırır.

Karışım havası F7 veya F9 filtreden geçirilerek ihtiyaca göre soğutma, nem alma, ısıtma işlemlerine tabi tutularak konfor şartlarına ulaşır.

Fanla basınçlandırılan sirkülasyon havası H13 veya H14 üzerinden geçirilerek partiküllerin %99.97'si tutulur. Hava sterilize ve konfor şartları yakalanarak ortama bırakılır.



Aseptizörler de artı olarak Hepa'dan önce veya sonra Ultra-Viole lambaları, Bioksijen ünitesi veya plazma iyon jeneratörü vasıtasıyla filtrelerde tutunamayan mikro organizmalar inaktive edilir.

2400m<sup>3</sup>/h ameliyathanelerdeki minimum besleme hava debisi olarak seçilmelidir. Ayrıca besleme havası debisi çevrim sayısı ile doğru orantılı olarak artmaktadır.

Ameliyathanelerde Akış türbülanslı olup 25 çevrim/h. Yoğun bakımlarda akış yine türbülanslı olup 15 çevrim/h olarak düşünölmelidir. Bu çevrim sayıları bu temiz odaların özelliklerine göre değişebilir. Yoğun bakımlarda 2.kademe ve 1.kademelerde çevrim sayıları 9 a kadar düşürölebilir.

Paket hijyen klima cihazları veya Aseptizör' lerin debileri temiz oda büyüklüğüne göre seçilir. Bu seçimi hijyen bilimciler (konuyla ilgili eğitilmiş makine mühendisi, endüstri mühendisi veya biyomedikal mühendisi)yapmalıdır. Temiz odanın kullanım şekline göre tüm parametreler göz önüne alınarak seçim yapılmalıdır.

Örneğin kalp cerrahisi ameliyathanesi yapılacak ise hijyen bilimcinin ISO 4 veya minimum ISO 5 kriterlerini göz önüne alarak önce akış şeklini, Laminar flow boyutunu, Paket hijyen klima, Aseptizör veya merkezi sistem besleme hava miktarını, re-sirkülasyon hava miktarını, egzoz hava miktarını, cihaz ile Laminar flow ünitesi arasındaki kanal boyutlarını, laminar akış hızını, dekontaminasyon zamanını vs. hesaplarını yapması gerekiyor.

Kullanılacak Aseptizör veya paket hijyen klima sistemi üç şekilde uygulanabilir;

### **1-DUVARDAN DİREKT ÜFLEME TÜRBÜLANSLI AKIŞ**

Tavan yüksekliğı müsait olmayan temiz odalarda kullanılır. Uygun bir sistem değildir. Mükemmel özellikleri sağlayan bir temiz oda sağlamaz fakat fiziki yapının gereğı olarak mümkün olan maksimum hijyeni sağlamak için kullanılır. Modöler hijyen cihaz kesinlikle oda içinden direkt üfleme yapar.

## 2-HEPA KUTULARDAN ÜFLEME (TÜRBÜLANSLI AKIŞ)

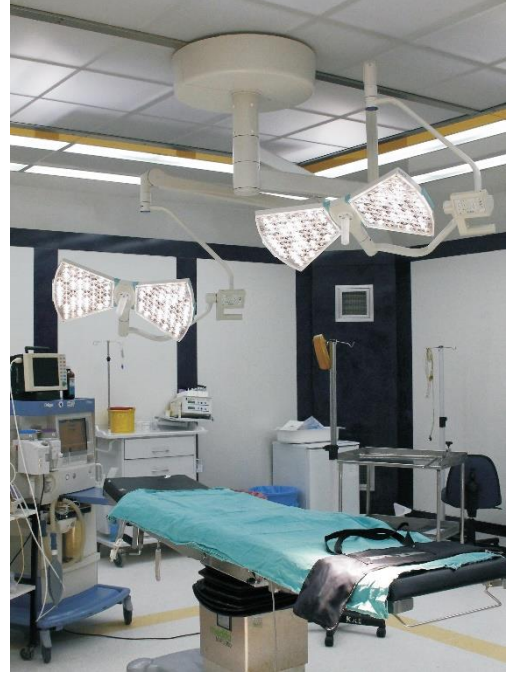
Modüler hijyen cihaz oda içerisinde veya dışarısında olabilir. Şekilde görüldüğü gibi tavandaki Hepa kutuları vasıtasıyla temiz havayı içeri verir. Akış türbülanslı olup mükemmel Hijyenliği sağlamamakla birlikte, direk üflemeden daha uygun hijyen şartları sağlamaktadır.

Bu Aseptizör veya hijyen cihazda da kaba ince toz filtreleri ile Ultra-Viole, Bioksijen veya iyon jeneratör sistemleri kullanılabilir. Kondenser grubu dışarıda ve R410 gazla çalışmaktadır. Enerji tüketimi 4-5kw arasındadır. Cihaz diğerleri gibi %30-%100 arasında ayarlanabilir taze hava ile çalışmaktadır.

## 3- LAMİNAR FLOW'DAN ÜFLEME (DÜZGÜN VE YALİYARAK AKIŞ)

Laminar flow sistemde ise mükemmel hijyenlik sağlanmaktadır. Şekildeki resimde görüldüğü gibi modüler hijyen klima cihazı mümkün olduğunca dışarıda olmalıdır.

Akış laminar ve düzgündür. Bu modüler hijyen klima cihazları ( paket hijyen klima) cihazda da kaba ince toz filtreleri ile Ultra-Viole, Bioksijen veya iyon jeneratör sistemleri kullanılabilir. Kondenser grubu dışarıda ve R410 gazla çalışmaktadır. Enerji tüketimi 6-8kw arasındadır. Cihaz diğerleri gibi % 30 - % 100 arasında ayarlanabilir taze hava ile çalışmaktadır.



Tasarım Cengiz TAŞDEMİR

## TEMİZ ODALARDA PARTİKÜL VE MİKRO-ORGANİZMALARIN ÖNEMİ

Enfeksiyon oranı hava içindeki mikro-organizma ve partikül ile orantılıdır. Temiz oda teknolojisi kullanılarak partikül ve mikro-organizma sayısı azaltılabilir. Ortamdaki partikül ve mikro-organizma sayısını istenilen seviyelerde tutmak için partikülden arındırılmış, mikro-organizma içermeyen havanın verilmesi şarttır. Temiz Odalarda hava akışını sağlamak:  $5 \sim 15$  Pa - iki ortam arasındaki basınç farkı yeterlidir, ortamlar arası hava akışını sağlar.

Temiz Odalarda duvar, döşeme ve tavandaki ısı kaybı veya kazancı minimum olmalı Kışın sistem soğutma konumunda çalışacak Çizgisel akışlarda, üfleme ve ortam sıcaklıkları arasında sıcaklık farkı yüksek olmamalı, ısı yükleri ne kadar az olursa o kadar sıcaklık farkı daha azdır.  $\Delta T = 2 \sim 3$  Üfleme hızı havanın tabana kadar düşmesini sağlayacak, ancak türbülans yaratacak hızlardan kaçınılacaktır. Klima santrali arıza durumunda diğer ameliyathaneler etkilenmeyecektir.



## 1. VE 2. SINIF STERİL ALANLAR

Nefes aldığımız hava en temel ve vazgeçilmez ihtiyacımızdır. Vücudumuz için olmazsa olmazımızdır. Temiz ve doğal ortam havası rahat bir çalışma ortamının yanında sağlık ve huzur dolu bir yaşam için elzemdir. Havada birçok kirli maddeler bulunabilir. Ortamdaki havalar temiz olmadığı gibi, kirli ve hastalık yapan organizmalar taşıyor olabilir. Birçok insan hayatının çoğunu kapalı ve kirli bir ortamlarda geçirmektedirler. Bu havalarda her tür mantar, küf ve bakteri bulunabilir. Bütün bunlar, astım, grip, tüberküloz vb. birçok hastalığa sebebiyet verir. Bütün bu sorunların aşılması için havanın temizlenmesi için yeni teknolojilerin araştırılmasının önünü açmaktadır.

1. Sınıf mahaller	2. Sınıf Mahaller
Ameliyathaneler bağlı tüm bölgeler	Gıda Üretim Alanları
Yoğun Bakımlar	Muayene Odaları
Beyaz Odalar ( Gıda Fabrikaları)	Koridorlar
Paketleme Alanları ( Gıda Fabrikaları)	Temiz Malzeme Depoları
Doğumhane – Yeni doğan	Fizik Tedavi Alanları
İlaç Üretim Tesisleri	Eczaneler
Özel Bakım Odaları	Islak alanlar ( wc – banyo vb. )
Karantina ve İzolasyon odaları	Yemekhaneler
Radyoloji alanları	Hasta Yatak Odaları
Laboratuvarlar	Gıda Ürün Depoları
Tüp bebek üniteleri	
Diyaliz Üniteleri	

## 1.Sınıf Mahal ve steril alanlar iki önemli gruba ayrılmaktadırlar.

Hijyen A ( 1.Sınıf ) Yüksek hijyen gerektiren alanlar, Ameliyathane alanları, Gıda fabrikası Üretim Alanları, Beyaz Odalar, ilaç Üretim Alanları, Genel Cerrahi alanlarıdır.

Bu alanlarda hijyen klima kullanılması haricinde Ameliyathane alanında laminar akış sistemleri kullanılmalıdır. Laminar akışı sağlayan Laminar Flow kutusu ( 3,00 x 3,00 ) 9 m<sup>2</sup> olmalıdır.

Akış hızı ise 0,20 – 0,30 arasında seçilmelidir. Daha yüksek hızlar akışı bozmakta ve çalışma ortamındaki cerrah ve yardımcı personelde rahatsızlıklara neden olmaktadır. ( boyun tutulması vb.)

Hijyen B Alanları laminar ortam gerektirmez. Daha basit müdahalelerin yapıldığı mahallerde akış türbülanslı olabilir. Farklı noktalardan hepa box lardan üfleme yapılabilir. Akış hızının yüksek olması belli bir hıza kadar zararsızdır.

Bu alanlar; yoğun bakım koridorları, doğumhane, yeni doğan, Yoğun bakımlar, izolasyon odaları, Endoskopi, Karantina, Radyoloji, tüp bebek üniteleri, laboratuvaralar, malzeme odaları vb.

Hijyen A Alanları, Laminar flow akış uygulanan Ameliyathanelerde, 9 m<sup>2</sup> alandan 0,20 – 0,30 arasında hızla devamlı bir akışın sağlanması ile oluşan hijyen alanı Laminar Flow bünyesindeki Hepa veya Ulpa filtrelerin sınırladığı miktarda 0.3 mikrondan daha büyük partikülleri tutmakta bu alana girişi engellenmektedir.

Bu alanlardaki hijyenlik, Partiküller ve Mikroorganizma ( 0.3 mikron ve üzeri ) parçacıkları filtrasyon sisteminde tutarak havadan ayırmaktadır. Daha küçük Partikül ve Mikroorganizmaları engelleme teknolojisine sahip değildir.

Aynı durum Hijyen B alanlarında da Hijyen Klima santralleri ve ona bağlı çalışan Hepa box' larda da geçerli olup, Partiküller ve Mikroorganizma ( 0.3 mikron ve üzeri ) parçacıkları filtrasyon sisteminde tutarak havadan ayırmaktadır. Daha küçük Partikül ve Mikroorganizmaları engelleme teknolojisine sahip değildir.

Eski Nesil Hijyen teknolojileri Hastanelerde ve Sağlık alanlarında taze hava miktarı ve gerekli O2 miktarını karşılamada sorun olmaktadır.

Eski Nesil Hijyen Teknolojilerinde iklimlendirme sisteminde de problem yoktur. İstenilen sıcaklık ve nem değerleri sağlanmaktadır. Hijyen odalarda taze hava ihtiyacı %20 – 30 aralığındadır.

Eski Nesil Hijyen teknolojilerinde klima sistemleri istenilen alanlarda pozitif ve negatif basınç sağlanabilmektedir.

Eski Nesil Hijyen teknolojilerinde test ve ölçümler Hastanelerdeki Hijyen yöneticileri, Mühendisler veya bu sistemi kurup yönetenler tarafından değil, bağımsız Hijyen uzmanlar tarafından sağlanması hayati önem taşır ve aşağıdaki şartların yerine getirilmesi denetlenmelidir.

Mahaller Hijyen klima sistemi ile besleniyorsa, mutlaka %100 taze hava alınmalıdır. Re Sirkülasyon Kullanılması odalar arasında hava taşınmasına ve dolayısı ile Mikroorganizmaların dolaşmasına sebebiyet vereceğinden kesinlikle uygun değildir.

- Tasarım yeterliliği
- Montaj
- İşletme yeterliliği
- Performans yeterliliği



**1. Fiziksel Kontroller ile sıcaklıklar.** Nem pozitif ve negatif basınç oluşumunun parçacık miktarları tespit edilir. Kriterlere uyup uymadığı kontrol edilir.

**2. Mikrobiyolojik testler.** Besiyerler ve Mikrobiyolojik kontrol cihazları çok önem arz etmektedir. Ayrıca Fiziksel ve Mikrobiyolojik test cihazlarının kalibrasyonu uygun olmalıdır.

- Performans Yeterliliği iki alanda incelenmelidir.
- Fiziksel Kontroller
- Mikrobiyolojik Kontroller

## TEST VE ÖLÇÜMLER DETAYI

Havadaki Partikül sayısı
Havadaki değişim sayısı
Partikül sayımı
Hepa Filtre Sızdırmazlık testi
Duman Testi
Dekontaminasyon zamanı
Operasyon odasındaki ses kontrolü
Operasyon odasındaki ışık kontrolü
Hava debisinin ölçülmesi
Hepa Filtre verimlilik testi
Mikrobiyolojik test
Havadaki Mikroorganizma testi

## KORUYUCU EKİPMAN UYGULAMASI

### Giyinme Sırası:

- ✓ Galoş ( önce galoş giyinmelidir)
- ✓ 2. Olarak önlük giyilmelidir.
- ✓ Maske takılmalıdır.
- ✓ Gözlük ve yüz koruyucu takılmalıdır.
- ✓ Eldiven giyilmesi

**1. Galoş:** Temiz oda veya Beyaz oda' ya girerken öncelikle Mikroorganizmaların taşınmalarında en büyük etken olan ayakkabı tamamen dışarıdan sarılacak şekilde galoş ile kaplanmalıdır. Mümkünse pantolon paçaları dahil galoş ile sarılmalıdır.

**2. Önlük Giyilmesi:** Temiz veya Beyaz odanın kullanım alanlarına göre çalışmayı engellemeyecek şekilde seçilmelidir. Uygun tip ve boyutta seçilmelidir. Ön kapalı ve arkadan bağlantılı olduğu gibi tek kullanımlık önden veya arkadan cırtlı modeller olabilir.

**3. Maske:** Maske burun, ağız ve çeneyi tamamı ile içine alacak şekilde olmalıdır. Yüze uygunluğuna dikkat edilmelidir. Özel maskeler için yüze uyum testi yapılması gereklidir. Maskeler kesinlikle ortak kullanılmamalıdır. Tükürük veya diğer sekresyonlarla kirlendiği zaman derhal değiştirilmelidir. İkinci defa asla kullanılmamalıdır. Kullanıldıktan sonra atık çöpüne atılmalıdır.

**4. Gözlük ve Yüz Koruyucusu:** Gözleri ve yüzü tam olarak kapatmalıdır. (izolasyon odalarına girerken) Temiz oda kullanım alanlarına göre yalnız gözlük yeterli olduğu gibi bazen ortam durumuna göre gözlük de kullanılmayabilir. Yüze uyum tam olmalı uzun kullanımlarda rahatsızlık yaratabilir. Yüzü sıkması engellenebilir.

**5. Eldiven:** Eldivenler en son giyilmeli, eldiven seçimi temiz oda kullanım şartlarına göre ( ameliyathane-ilaç üretim veya gıda paketlenme) seçilmelidir.



Bu seçimin doğru tip ve boyutta olmasına dikkat edilmelidir. Eldiven giymeden önce yıkanmalı ve el dezenfektanı ile ovulmalıdır. Eldiven giyildikten sonra önlük kolu ile eldiven kapatılmalıdır. Ten ile dışarı bağı kesilmelidir. Çünkü insan derisi de Partikül üretmektedir.

Eldiven giyildikten sonra Hijyen Temiz odaya girilmeli ve girmeden önce herhangi bir şeye dokunup eldivenlerin Kontamine olmamasına özen gösterilmelidir. Hijyen oda çıkışından sonra eldivenler asla bir daha kullanılmamalıdır. Eldiven çıkarıldıktan sonra el Hijyeni sağlanmalıdır. Eldivenli eller asla yıkanmamalı ve eldiven üzerine el hijyeni asla uygulanmamalıdır.

Eldiven çıkarılırken elin üzerinden sıyrılarak içi dışına çıkacak şekilde çıkartılır. Sonra diğer eldivenli el ile tutulur. Eldiven çıkarılan el yine aynı şekilde içten dışa doğru olacak şekilde diğer eldivenli eli tutarak eldiveni sıyrarak çıkarmalıdır. İçi dışına çevrilen her iki eldivenden birisi diğerinin içine konarak küçük bir torba şeklinde atık sepetine atılır.

Sonra sırası ile gözlük ve yüz koruyucu eldivensiz el ile çıkartılır. Akabinde önlük bağları ve cırtları çözülüp omuz kısımlarında tutularak Kontamine olmuş dış yüz ise doğru çevrilerek çıkartılır.

Yuvarlanarak katlanır ve sadece temiz tarafı görünecek şekilde atık sepetine atılır. Maske bağları veya tutamaçları kullanılarak çözülür. Maskenin ön yüzü kontamine olduğundan el ile dokunulmaması gereklidir. Bağlardan veya bağlantı uçlarından tutularak atık kovasına atılır. En son galoş çıkarılıp atık kovasına atılır.



## HİJYEN KLİMA TEKNOLOJİLERİ

Bu makalede ameliyathane ve yoğun bakımlarda gelişen teknolojiler ile hijyen parametreleri pozitif yönde artarken enerji maliyetlerindeki negatif yönde beliren değişimler anlatılmıştır. Hastanelerde temiz odalardaki yenileme çalışmalarında modüler hijyenik klima cihazları kullanıldığında enerji maliyetlerindeki gözle görülebilir düşüşler sağlanmaktadır.

Enerji üretim maliyetlerinde tamamen dış kaynaklara bağlı olan ülkemizde (petrol, doğalgaz) tüm projelerde bu maliyetler dikkate alınmalıdır. Miadını doldurmuş, hijyen özelliklerini kaybetmiş, yüksek enerji harcamakta olan merkezi sistemler mümkün olduğunca modüler hijyen cihaz teknolojileri ile değiştirilmelidir. Böylelikle gereksiz enerji maliyetleriyle hijyen cihazlar yenilenebilir. Birkaç yılda maliyetleri kadar enerji tasarruf eder. Ayrıca mükemmel hijyen ortamlar sağlanabilir.



## HASTANELERDE HİJYENLİK

Hastane iklimlendirmesinde havalandırma sisteminin tasarımı klasik iklimlendirme sisteminden daha karmaşık olduğundan risk faktörü daha fazladır. Normal iklimlendirme de 2 parametre mevcuttur;

a) Sıcaklık

b) Nem

**Ancak; hastane iklimlendirmesinde sıcaklık, nem, canlı ve cansız kirleticiler, taze hava, egzoz havası, hava akış yönleri, hava basıncı gibi birçok parametre öne çıkmaktadır.**

Bu şartları en iyi şekilde oluşturmak, korumak ve tam otomasyon sistemlerle takip etmek oluşabilecek enfeksiyonları minimize etmek açısından çok önemlidir.

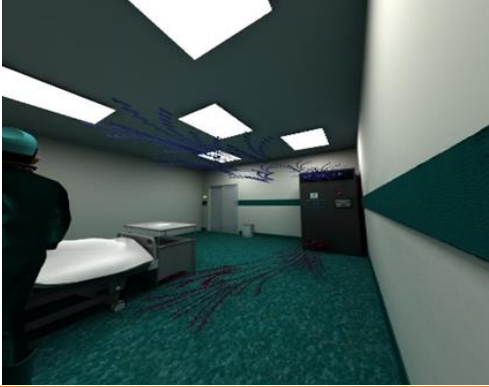
Sağlık alanında temiz odaların sınıflandırılmasında başvurulan ana ölçüt ortam havasındaki taneciklerin miktarı ve büyüklüğüdür. Havada bulunmasına izin verilebilecek tanecik çapı ne kadar küçük ve konsantrasyonu ne kadar az olursa temiz odanın standardı o kadar yüksek olur.

Ameliyathaneler, Yoğun Bakım Üniteleri, Laboratuvarların veya buna benzer sağlık açısından temiz olması gereken alanların ölçüm metotlarında  $0,3\mu\text{m}$  boyutlarındaki tanecikler dikkate alınır.



## MODÜLER PAKET HİJYEN KLİMA SİSTEMLERİ İLE MERKEZİ KLİMA SİSTEMLERİ ARASINDAKİ FARKLILIKLAR

### ENERJİ VERİMLİLİĞİ Paket Hijyen Klima



PAKET TİP HİJYENİK KLİMA SİSTEMİ - MERKEZİ SİSTEM  
ENERJİ VERİMLİLİĞİ KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

CİHAZ TİPİ	SAATLİK ENERJİ TÜKETİMİ (KWH)	ADET	GÜNLÜK ÇALIŞMA SAATİ	GÜNLÜK ENERJİ TÜKETİMİ		AYLIK ENERJİ TÜKETİMİ		YILLIK ENERJİ TÜKETİMİ		YILLIK ORTALAMA TÜKETİM (TL)	ENERJİ TASARRUFU %
				KW / GÜN	TL	KW / AY	TL	KW / YIL	TL		
PAKET HİJYEN KLİMA ( YAZ DÖNEMİ )	4	8	10	320	96,00 TL	7.040	2.112,00 TL	42.240	12.672,00 TL	28.512,00 TL	62.5%
PAKET HİJYEN KLİMA ( KIŞ DÖNEMİ )	5	8	10	400	120,00 TL	8.800	2.640,00 TL	52.800	15.840,00 TL		
MERKEZİ SİSTEM ( YAZ DÖNEMİ )	50	1	24	1200	360,00 TL	26.400	7.920,00 TL	158.400	47.520,00 TL	76.032,00 TL	
MERKEZİ SİSTEM ( KIŞ DÖNEMİ )	30	1	24	720	216,00 TL	15.840	4.752,00 TL	95.040	28.512,00 TL		

Elektrik Fiyatı 0,3 TL/KW

\* Chilller gruplarının kış dönemi çalıştırılması durumu

\*\* 7 Adet Ameliyathane, 1 adet Steril koridor ve 6 yataklı Yoğun Bakım Ünitesi için Örnek Paket Hijyen Klima ve Merkezi Santral Sistemi enerji verimliliği karşılaştırma tablosudur.

## MODÜLER HİJYEN KLİMA CİHAZLARI

Havalandırma kanalları minimum boyutlarda olduğundan maliyeti düşüktür. İnşaat işleri çok azdır. Havalandırma Kanallarının temizliği çok kolaydır. Kanallar küçük olduğundan buradaki akışkanı yönlendirmek için çok az enerji gerekir.

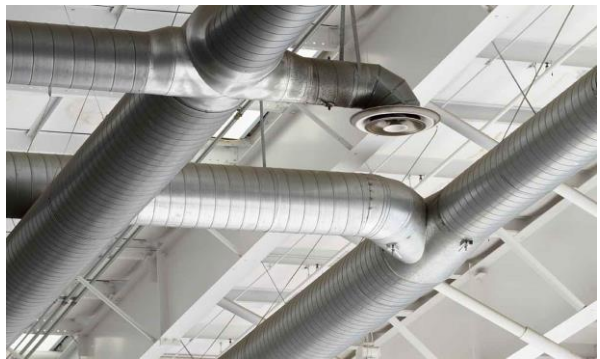
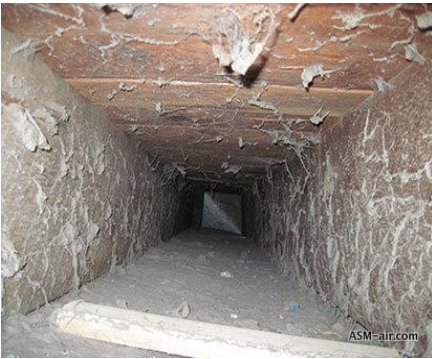
Kanallar galvaniz ise eskimesi ve paslanması durumunda kolay değiştirilebilir. Genelde kısa kanallar olduğundan paslanmaz yapılır ve cihaz ömrü gibi uzun olur.

### Merkezi sistemler

Merkezi sistemlerde hava kanalları devasa yapılarda olup, maliyet aşırı yüksektir. İnşaat işleri çok fazladır. Kanal temizliği imkânsızdır. Sistem sürekli çalışmaz ise bağlı nem dolayısı ile kanal içi çeperleri mantarlar, sporlar ve her türlü mikroorganizmalar ile kaplanır.

Kanallar çok uzun ve geniş olduğundan buradaki yüksek miktardaki akışkanı yönlendirmek için yüksek miktarda enerji harcaması gerekir.

Kanallar yüksek miktarda olduğundan genelde galvaniz olur, galvaniz kanallar da ortalama 5 yılda paslanmalar oluşur, 5 yıldan sonra ise daha hızlı bir şekilde yıpranma gösterdiğinden tamiri zor ve maliyetlidir. (Paket Hijyen Klima, Aseptizör) Ortam nem ayarını yapabilmektedir.



## NEMLENDİRME MODÜLER HİJYEN KLİMA CİHAZLARI

Merkezi Sistemler Ortam nem ayarı mümkündür.

## FİLTRE ÖMRÜ MODÜLER HİJYEN KLİMA CİHAZLARI

(Paket Hijyen Klima, Aseptizör) Filtre ömrü 3 kat uzundur. Merkezi Sistemler %70 daha fazla havayı dışarıdan aldığından ve filtrelerden geçirdiğinden filtre ömürleri 3 kat azalmaktadır.

## UV LAMBA SİSTEMİ MODÜLER HİJYEN KLİMA CİHAZLARI

(Paket Hijyen Klima, Aseptizör )Paket Hijyen Klima Cihazlarında UV (Ultra Viyole) Sistem vardır. (Akışkan bütün filtrasyon sisteminden geçtikten sonra Hepalara yakalanmayan 0.03 mikrondan küçük virüslerin DNA yapılarını bozarak etkisiz hale getirir )

### Merkezi Sistemler

UV Lamba sistemi uygulanması zordur.

## LAMINAR FLOW UYGULAMA

Laminar flow olarak optimum şekilde çalışır, minimum enerji ve filtre harcar. Laminar flow uygulamalarında Hepa ömürleri 1 yıl hatta bazı durumlarda 3yıla kadar çıkabilmektedir. Laminar flow da çok sayıda hepa kullanıldığında maliyeti çok düşecektir. (Örneğin Laminar Flow Ünitesinde 6 adet filtre var ise 2 yılda değiştiğini varsayarsak 6 adet filtre ihtiyacı vardır) çok sayıda Hepa kullanılırsa maliyeti çok düşecektir.

### Merkezi sistemler

Merkezi sistemler uzakta olduğu için Laminar Flow içindeki birçok Hepa veya Ultra Filtrenin basıncını yenmek için maksimum güçte çalışacağından enerji maliyeti yüksektir.%100 taze hava ile çalıştığından maksimum 12 ayda filtreler değiştirilmelidir. Aynı alan için 18 adet filtre gerekmektedir. Kanalların uzun olması ve temizlenen havanın tamamen dışarı atılması her seferinde tüm havanın değişmesi filtrelerin kısa zamanda dolmasına sebep olabilir.

Eski tip santral ve hava kanalları mevcut ise bu değişim 8 aya hatta 6 aya kadar düşebilir, filtre sayısı 40 âdete ulaşabilir bu durum inanılmaz bir kayıp demektir. En önemlisi kanallar eskidiğinde deformasyondan oluşan çatlaklar yüzünden inanılmaz kayıplar yaşanacak verim, debi, basınç düşerken enerji maliyetleri artacaktır.

## **ENERJİ VERİMLİLİĞİ Paket Hijyen Klima**

Paket hijyen cihazlarının ömrü 15-20 yıldır, gerektiğinde başka bölgelere taşınabilir, hijyen olan her alanda kullanılabilir.

Hastanelerde temiz odalardaki yenileme çalışmalarında modüler hijyenik klima cihazları kullanıldığında enerji maliyetlerindeki gözle görülebilir düşüşler sağlanmaktadır. Enerji üretim maliyetlerinde tamamen dış kaynaklara bağlı olan ülkemizde (petrol, doğalgaz) tüm projelerde bu maliyetler dikkate alınmalıdır.

Miadını doldurmuş, hijyen özelliklerini kaybetmiş, yüksek enerji harcamakta olan merkezi sistemler mümkün olduğunca modüler hijyen cihaz teknolojileri ile değiştirilmelidir. Böylelikle gereksiz enerji maliyetleriyle hijyen cihazlar yenilenebilir. Birkaç yılda maliyetleri kadar enerji tasarruf eder. Ayrıca mükemmel hijyen ortamlar sağlanabilir.%30 taze hava kullanılır. %70 terbiye edilmiş havayı tekrar kullanır. Çünkü ihtiyaç olan O2 bu miktarla yeterince sağlanmaktadır. Bu nedenle enerji maliyetleri % 60 daha düşüktür.

### **Merkezi Sistemler**

Merkezi santrallerin ömürleri çok uzun olabilir, galvaniz veya sacdan yapılmış iseler ömürleri kısadır. Fakat uzun kanal mesafeleri büyük handikaptır. Bulunduğu yere göre projelendirildiğinden başka yerlere taşınamazlar, hantal yapılardır.

### **FİZİKİ YAPISI**

Çok az yer kaplarlar, örneğin ameliyathane koridoru geniş ise oraya konularak kısa bir kanalla tavandan getirilip 4 Hepa box ile mahale mükemmel bir şekilde yerleştirilir.

## KURULUM

### TÜM KLİMALAR HİJYEN KRİTERLERİNİ SAĞLAMAK ZORUNDADIR KRİTERLERİ SAĞLAMAYAN CİHAZLAR KURULUMU SAKINCALIDIR

#### HİJYEN KLİMA KRİTERLERİ

Temiz odabaşına (ameliyathaneler için) minimum 2400m<sup>3</sup>/h besleme debisini vermelidir

Temiz odalarda minimum 1200m<sup>3</sup>/h taze hava debisini sağlamalıdır

Gerekli çevrim sayılarını sağlanmalıdır

Ameliyathanelerde (25-40 ) çev/h yoğun bakımlarda (9-15) çev/h.

4-Hijyen klimalar md 3 teki çevrim sayılarının sağlarken gerekli ısı değerleri sağlamalıdır  
(18-26 )C aralığında.

Cihazlar gerektiğinde buharlı nemlendirici eklenebilme özelliğinde olmalıdır.

Temiz odalarda kriterlere uygun olmalıdır

( 6-10) Pa pozitif basıncı sağlamalıdır.



## HİJYEN KLİMA SİSTEMLERİNDE ENERJİ TÜKETİMİ BAZINDA ESKİ VE YENİ SİSTEMİN KARŞILATIRILMASI

**A.1.** Modüler Hijyenik Klima sistemlerinde Class A tipi Ameliyathanelerdeki durumu incelersek, Mükemmel Hijyenik Ortam için gerekli akış Laminar Flow Ünitelerinden elde edilen düzgün (dağınık olmayan) akış olarak tespit edilmiştir.

Bu Sistemin Kullanılması Dünyaca bu konuda uzman Bilim Adamları tarafından kabul edilmiş ve onaylanmıştır.

**A.2.**Laminar Düzgün Akışı Sağlayacak Hijyen Klima Cihazının debisi 0,2 m/s ile 0,25m/sn arasındaki akış hızını sağlayabilmesi için 7500 ile 10.000 m<sup>3</sup>/h arasında olmalıdır.

Bu sistem %100 taze hava prensibine göre yıllarca bu şekilde uygulanmıştır. Oysa DIN 1964-4 standartlarındadır. Ameliyathane hijyenliğini sağlamak için gerekli olan taze havanın 1200 m<sup>3</sup>/h miktarına kadar inilebileceği gösterilmektedir.

Şu andaki mevcut Klima sistemlerinde olduğu gibi %100 taze havaya 10.000m<sup>3</sup>/h' lara kadar ulaşan miktara kesinlikle gerek yoktur. Gerekli olan minimum taze hava miktarının 1200m<sup>3</sup>/h olması yeterlidir. Mevcut sistemlerde bina içindeki taze hava için harcanan Enerjinin israf olduğu anlaşılmıştır.

**A.3.**Mevcut sistemlerde gereğinden fazla havayı (ısıtmakta-soğutmakta-filtrelerden geçirmektedir) ihtiyacımızdan çok daha fazla hava için gereksiz enerji ve filtre kullanılmaktadır.

**ÇÖZÜM 1.1.** Çözüm ihtiyacımız olan taze hava haricindeki havayı re-sirküle havadan ararak kullanmalıyız.

**1.2.** 10.000m<sup>3</sup> gereksinimiz için 1200m<sup>3</sup>/h taze hava olarak geri kalanı ise Dönüş havasından gelen havanın yüksek bir kısmını tekrar Hijyen Klima Cihazından geçirmeliyiz. Böylece terbiye ettiğimiz havayı dışarı atmıyor tekrar sistemde kullanmaya devam ediyoruz.

Dış ortama atılması gereken yaklaşık 1000m<sup>3</sup>/h kirlenmiş hava ise Ameliyathane'nin alt kısmındaki ayrı bir fan vasıtasıyla otomasyonla kontrollü olarak dışarıya atılacaktır.

**1.3.** Saatteki 200m<sup>3</sup>/h fazla hava ise pozitif basıncın oluşması için kullanılacaktır.

**1.4.** Dış akışın aşağı bölgeden atılması kirli havanın ve zararlı ağır gazların aşağı çökmesi dolayısıyla direkt dışarı atılmasının sağlanmasıdır.

**1.5.** Özel durumlar için taze hava miktarı ve dışarıya atılan hava miktarını iki katına kadar çıkartılmasını sağlayan bir otomasyon sisteminin olması mükemmelliği sağlayabilir.

**1.6.** Standartlar Laminar Flow Boyutlarındaki mükemmelliğin 3.00 x 3.00 akışın sağlanabilmesi için 3.20x3.20 olmasının gerekliliğini göstermektedir.

Mevcut sistemlerde ve daha ince yapılan Laminar Flow sistemlerinde boyutlar bundan çok daha küçük seçilmiştir ve standartlar sağlanamamıştır. Bunun nedeni ise daha önce Laminar Akış Hızlarının da gerektiğinden fazla seçilmesi (0,35 -1 m/s arasında) çok yüksek Debiler oluşmasına neden olmuş ve bu Debiyi sağlayan cihazlardaki Soğutma ve Isıtma güçleri çok yüksek boyutlarda meydana gelmiştir.

**1.7.** Dolayısıyla anlaşılmaktadır ki daha önce seçilen Laminar Flow boyutları ve akış hızları doğru seçilmemiştir. Yıllarca yüksek enerji kayıplarına neden olan seçimler yapılmış, kullanılmayan binlerce m<sup>3</sup>/h hava gereksiz yere ısıtılmış – soğutulmuş ve filtrelerden geçirilerek erken kirlenmeye sebep olmuştur.

## **LAMİNAR FLOW SİSTEMİNİN KULLANILIŞ ŞEKLİNİ İNCELEYECEK OLURSAK;**

**2.1.** Hâlihazırda ve daha önce kullanılan sistemlerde Laminar flow'a giriş kanal ağzına konulan ve genellikle H.13 tipi Hepa Filtrelerin Kullanıldığı bir uygulama söz konusuydu.

**2.2.** Akış havuzu dolduran musluklar gibi, 4 veya altı noktadan filtre edilen havanın laminar flow havuzuna doldurulmasıyla oluşmaktaydı.

Havuz tamamen dolduktan sonra akış itilerek laminizatörden hastaya doğru düzgün bir şekilde indiriliyordu.

**2.3.** Akış hızının yüksek olabilmesi için mümkün olduğunca H.13 Filtreler kullanılmaktaydı.

**2.4.** Mevcut ve Eskiden beri kullanılan bu sistemin en büyük Handikabı Hepa kutudan çıkan hava ile hasta veya hijyen ortamı arasında bulunan havuzun akışkanın durgunlaşması sonucunda oluşan stabil alanlar dolayısıyla hijyen mükemmelliğinin bozulma riski taşımasıdır.

**2.5.** Laminar Havuz içinde Belli zamanlarda oluşacak mikroorganizmaların, üreme ortamı bulabilmeleri ve Laminizatörden kolayca geçerek Hijyen ortama ulaşmalarıdır.

**2.6.** Şimdiki yapılan Laminar Flow Sistemlerinde ise hemen laminizatörün üzerine ve paralel olarak yatay bir şekilde yerleştirilerek, Hepa Filtrelerin havuzda oluşması ihtimali olan Mikroorganizmaları da H.14 ile tutarak mükemmel Hijyenliği sağlayacaktır.

**2.7.** Re-Sirkülasyon havasının kullanılması ile 7-24 saat Çalışan Ameliyathanelerde inanılmaz bir enerji tasarrufu sağlanacaktır.

**2.8.** Günümüzde Ameliyathaneler 24 saat Sürekli olarak havalandırılmaktadır. %100 taze hava kullanılan alanlardaki Enerji Maliyeti ile Re - Sirküle hava kullanılan Ameliyathanelerdeki Enerji Maliyeti çok fark etmektedir. Örneğin; %100 taze hava ile çalışan Klima santrali akış hızının 0,24m/sn boyutu da 3.20 m x 3.20 m seçersek Hijyen Klima Debisi 9000m<sup>3</sup>/h gerekecektir.

**2.9.** Q saat: 52kw/s 9000m<sup>3</sup>/h hijyen klima cihazının Saatteki harcanan Elektrik miktarıdır.

$$Q \text{ gün: } 52 \times 24 = \underline{1248 \text{ kW/gün.}}$$

$$Q \text{ yıl: } 1248 \times 360 = \underline{449.280 \text{ kW/yıl}}$$

$$\underline{\text{Bir Tek Ameliyathane için Yıllık Elektrik tüketimi ise } 449.280 \times 0,20 \text{ TL} = 89.856,00 \text{ TL/yıl}}$$

$$\underline{2 \text{ Adet ( } 9000 \text{ m}^3/\text{h) Laminar Flow'lu Ameliyathane için } 2 \times 89.856,00 = 179.712,00 \text{ TL/yıl}}$$

## HEPA KUTULARINDAN ÜFLEME YAPARSAK;

2400m<sup>3</sup>/h Modüler Hijyen Klima Santral Kapasitesi %100 taze hava ile çalıştırırsak; 2400m<sup>3</sup>/h Debideki Hijyen Klima Cihazının bir saatteki harcamış olduğu enerji.

$$Q_{\text{saat}} = 13.5\text{kw/h} \times 24 \text{ saat} = 324 \text{ kW/gün}$$

$$Q_{\text{yıl}} = 324 \times 360 \text{ gün} = 116.640 \text{ kW/gün}$$

$$\text{Yıllık tüketim Enerjisi } 116.640 \times 0,20 \text{ TL} = 23.328,00 \text{ TL/yıl}$$

$$2 \text{ Ameliyathane için } 2 \times 23.328,00 \text{ TL} = 46.656,00 \text{ TL/YIL}$$

2 Laminar flowlu + 2 Hepa Kutulu Eski yöntem ile

$$4 \text{ Ameliyathane için harcanan Elektrik miktarı} = 226.368,00 \text{ TL}$$

## 4. YENİ TEKNOLOJİ İLE TAM OTOMASYONLU OLARAK PLANLARSAK;

**4.1.** Laminar Flow Ameliyathanelerinde alacağımız taze hava kadar enerji harcayacağımız için; Laminar Flow Ameliyathanelerinde 1500m<sup>3</sup>/h taze hava aldığımızı varsayalım;1500 m<sup>3</sup>/h taze hava Debisi için gerekli olan Enerji;

$$Q_h = 8.5\text{kw/h}$$

$$Q_{\text{gün}} = 8.5\text{kw/h} \times 24 = 204 \text{ kW/gün}$$

$$Q_{\text{yıl}} = 204 \times 360 = 73.440 \text{ kW/yıl}$$

$$\text{Enerji Fiyat } 0,20\text{TL} \times 73.440 = 14.688,00 \text{ TL / yıl Elektrik}$$

$$2 \text{ Adet Laminar Flow için } 2 \times 14.688 = 29.376,00 \text{ TL/YIL}$$

**4.2.** Hepa Kutulu Ameliyathaneler için Taze hava miktarı 1200m<sup>3</sup>/h olacağından; 1200m<sup>3</sup>/h Debi için elektrik tüketimi;

$$Q_h = 6,8 \text{ kW/h} \times 24 = 163,2 \text{ kW/gün}$$

$$\text{Yıllık enerji miktarı ise } 163,2 \times 360 = 58.752 \text{ kW/ yıl}$$

Parasal değer ise 58.752 kW/yıl x 0.20 TL = 11.750,40 TL

Bu iki Ameliyathane için =23.500,80 TL dir.

Bu iki Ameliyathane 8 saat çalıştığını varsayarsak 1/3 kadar enerji tüketecektir. 7.833,60 TL

## **5. LAMİNAR FLOW'lu + HEPA KUTULU CİHAZLAR İÇİN**

29.360,00 TL + 7.833,60 = 33.488,00 TL/YIL Yıllık Elektrik harcaması

Merkezi Hijyenik Klima santralleri ortamın sürekli olarak istenilen basınç değerinde kalmasını sağlar. Bazı hastanelerimizde klima sistemlerinin ve nemlendirme tesisatlarının son derece bakımsız olmalarından dolayı, vatandaşlarımız bu merkezi havalandırma tesisatlarında oluşan mikroorganizmalar tarafından daha da kötü sonuçlara maruz kalmaktadırlar.

Klasik tür merkezi klimalarda parametreler sıcaklık ve nemdir; hâlbuki temiz oda klimasında sıcaklık, nem, canlı ve cansız kirleticiler, hava akış hızı ve yönleri, ortam basıncı gibi parametrelerin kontrolü gerekmektedir. Ameliyathanelerde ve bakım ünitelerinde bu konu ile ilgili çok eksikler gözlenmektedir. Ameliyat sırasında ve sonrasında Enfeksiyon kapma oranı ameliyathanelerin standartlarının kötü olmasından dolayı oldukça yüksektir.

Doktorlarımızın bilgi birikimleri, tecrübeleri ve ameliyat yapma becerileri diğer ülkelere göre daha yüksektir. Ancak ameliyat masasında doktorlarımızın çabalarına ortak çıkan bir olgu da enfeksiyondur. "Ameliyat iyi geçti ama hastamızı Enfeksiyondan maalesef kaybettik" söylemi pek sık duyulan bir söylemdir. Doktorlarımızın başarısızlıklarının büyük orandaki nedeni, klima havalandırma tesisinin yeterli olmaması, havalandırma koşullarının Hijyen ortama uygun olmamasıdır.

Ameliyathanelerde klima havalandırma sisteminin uygunluğunun hastane personelince tespit edilmesi mümkün değildir. Havalandırma yolu ile ameliyathane ve yoğun bakım ünitelerinde bu tür hizmetleri bünyesinde makine mühendisi bulunduran profesyonel ve tecrübeli firmalar tarafından yapılmalıdır. ISO Standartlarında Ameliyathane ve yoğun bakım üniteleri oluşturmak rutin inşaat firmaları tarafından mümkün olmayacağı gibi bu tür yanlışlıkları düzeltmek profesyonel Hastane yönetimi tarafından mümkün olacaktır.

Son zamanlarda oluşturulan Hastanelerimizde profesyonel CEO yönetimi, bu konuda atılmış en büyük adımlardandır. Ameliyat sırasında Enfeksiyon kapamayan hastanın ameliyat sonrası hastanede kalış süresi antibiyotik tedavisi yüzünden artmaktadır. Bu konudaki yapılan istatistik araştırmalar göre Ameliyat sonrası Enfeksiyon nedeniyle 2001 yılı hastane yatış ortalaması ABD’ de 2 gün, Avrupa topluluğunda 3 gün, Türkiye’ de 13-14 gündür.

Mevcut merkezi Havalandırmanın hastanelerdeki Enfeksiyon kapma oranına inanılmaz etkisi vardır. Dünyada bu konu ile ilgili standartlar mevcuttur. Örneğin DIN 1946 (Alman standardı), BS 5295 (İngiliz standardı). Bu iki standart Avrupa Birliği sürecinde ISO 14644’e dönüşmüştür.



## HİJYENİK KLİMA TANIMI

“Merkezi Hijyenik Klima santralleri” ortamdaki pozitif Basınç, sıcaklık ve nemi %1 hassasiyetle kontrol eder. Modern teknoloji kullanılarak ortamdaki hava ihtiyacını, hava kanalları ve filtre kirliliklerinden oluşan basınç oranlarını kontrol edebilecek şekilde düşük enerji sarfiyatlı, dıştan rotorlu, harici inverter kullanımı gerektirmeyen EC tip fanları ile ortamın sürekli olarak istenilen basınç değerinde kalmasını sağlar.

Taze hava emişinde kullanılan teknoloji sayesinde cihaz kapalı konumda iken sistemin içerisine dışardan hava girişi engellenmektedir. Aynı zamanda cihaz sürekli olarak dış hava sıcaklığını kontrol eder. Filtre kirlilikleri sürekli olarak 3 adet basınç presostat’ı ile kontrol edilmektedir. Ameliyathanelerde veya diğer riskli bölgelerde hava kalitesini kontrol etmek için ideal bir çözümdür.

HAVA STERİLİZASYON ÜNİTELERİ (MHK) UYGULAMA ALANLARI	HİJYEN TİP KLİMA SANTRALLERİ AVANTAJLARI
Laminar Flow uygulamaları	Laminar Flow Uygulamaları doğru çözüm
Hyperaseptic Ameliyathaneler	Elektronik Sıcaklık Kontrolü
Aseptik Ameliyathaneler	Elektronik Nem kontrolü
Yoğun Bakım Üniteleri	Elektronik Fan Basınç Kontrolü
Laboratuvar	LCD Ekran Kontrol ve Görüntüleme
Prematüre servisleri	Hava için pozitif Basınç uygulama
Çocuk yoğun bakım üniteleri	Elektronik Filtre kontrolü
Organ nakil merkezi	Kullanım kolaylığı
Hasta Uyandırma Servisi	Modern dizayn
Kadın hastalıkları ve doğum	ISO 9001-2000 Kalite Belgesi ve teknik hız
Hemodiyaliz merkezi	Kolay Kurulum
Steril Koridorlar	Kısa Sürede Bakım ve Onarım Kolaylığı
Negatif Basınç Odaları	Yedek Parça ve Servis Garantisi
Postoperative	Düşük Enerji Sarfiyatı
Onkoloji servisleri	Çevreye Temiz Hava Sunum prensibi
Traumatology Hizmetleri	Ups

## HASTANE, AMELİYATHANE VE YOĞUN BAKIMLARDA HİJYEN KLİMA TEKNOLOJİSİNİN DEĞİŞMESİ FAKAT ALGILARIN DEĞİŞMEMESİ

**1-**Sağlık ile ilgili uzun yıllar sürecinde algıların nasıl değiştiği ve nereden nereye geldiği, bu değişiklikler ile yaşanan olumlu veya olumsuz gelişmeler anlatılmaya çalışılmıştır. Hastanelerdeki klima sistemleri merkezi santrallerin kanalları ile ameliyathane ve yoğun bakımları beslemesi şeklindeydi. Devasa kanalları ile taşınan hava temiz oda mahallinde çıkışlarda Hepa kutulardan türbülanslı olarak verilmekteydi.

Merkezi santralde ise torba filtreler vardı. Tabii bu devasa kanallarda akışkanı yönlendirmek yüksek enerji gerektirmekle beraber, kanallarda deformasyonlar oluşması neticesinde akışkan temiz oda mahalline yeterince ulaşamamakta tavan aralarına dağılmaktaydı. Böylece verim düşmekte santral daha çok kapasite ile çalıştırıldığında ise gereksiz enerji kayıplarına sebep olmaktadır ve halen olmaktadır.

**2-**Yıllarca Hepa kutulardan ortama verilen temiz havanın türbülanslı akış yüzünden dağıldığı ve aralara kirli havanın nüfuz ettiği bunda enfeksiyonlara sebep olduğu anlaşıldı. Hassas ameliyathanelerde bu sistemden verim alınmadığı görüldü ve halen görülüyor.

**3-**Ameliyathanelerde yıllarca aynı santralden besleme yapıldığı için %100 taze hava ile çalışıldı. Bu şekildeki çalışma inanılmaz enerji kayıplarına sebep oldu ve halen olmaktadır. Bütün mühendislik hesapları ona göre yapılmaktaydı. Halen aynı uygulamalar yapılmaktadır. Hijyen iz düşüm alanı yetersiz kalmaktadır.

**4-**Laminarflow (sci-box) Laminizatör boyutları

60\*120,60\*140,60\*180,120\*140,120\*180,120\*240 ve 160\*240 gibi boyutlarda yıllarca kullanıldı. Operasyonda kullanılan malzemeler enfekte olma riskiyle karşı karşıya kalmaktadır.



5-Laminar akış hızları 0.35 ile 0.45 m/sn arasında seçilmekteydi. Dolayısı ile bu hız türbülanslı akış hızına göre çok küçük olmakla birlikte laminar flow için oldukça yüksek bir hızdı. Cerrahlar bu yüksek hız yüzünden boynumuz tutuluyor, ameliyatta resmen kitleniyoruz, çalışmıyoruz. Ayrıca hastaya da zararı olduğunu gözlemliyoruz demelerine rağmen bu yanlış algı devam etti ve kısmen devam etmektedir.

6-Ameliyathane ve yoğun bakımlarda %100 sızdırmazlık yıllarca olmazsa olmaz gibi vazgeçilmez koşul olarak dayatıldı. Normal otomatik kapılara göre oldukça pahalı ve ithal olan bu kapılar hala ısrarla istenmektedir. Peki, bu doğru mudur ki hala devam ediyor.

7-Merkezi klima santrali hastanelerdeki temiz odalar için tek alternatif olarak yıllarca kullanıldı. Birçok eksikliklerine karşılık bu sistem uzun süredir kullanılmakta ve kullanılmaya devam ediyor.

## DEĞİŞİMLER

1-Son gelişen teknikler ile beraber ameliyathanelerde her ameliyathane için ayrı paket hijyen klima cihazı veya aynı özelliklere sahip Aseptizör cihazları kullanılmakta böylece modüler ameliyathane ve modüler yoğun bakım sistemleri oluşmuştur. Bu şekilde maksimum hijyen ile birlikte inanılmaz enerji tasarrufları sağlamaktadır. Merkezi santrallerdeki gibi sistem 24 saat çalışmak zorunda değil. Ameliyat bitince paket hijyen klima sistemi kapatılıp ertesi gün operasyondan 1 saat önce çalıştırılması yeterlidir.

2-Hassas ameliyathanelerde düzgün akış sağlayan laminar flow sistemler kullanılmaya başlanılmıştır. Laminar akış sisteminde aradan kirli hava sızıntısı olmadığı gibi daha hijyen hava sağlandığından yüksek kriterler sağlanmaktadır.

3-Paket hijyen klima ve Aseptizörlerde %50 taze hava ile hatta ayarlanabilen %30 ile %100 arasında taze hava sağlayarak çalışmaktadır. Böylece ihtiyaç kadar taze hava kullanılmakta gerekli miktardan fazla havaya ısıtma veya soğutma yapılmadığı için enerji tasarrufu sağlanmaktadır.

4-Laminizatör boyutları ekip çalışmasının olduğu tüm bölgeyi kapsayacak boyutlarda 300\*300cm veya 320\*320cm boyutlarında ve izdüşümündeki alanı kapsayacak şekilde üretilmesinin maksimum hijyen sağladığı tespit edilmiştir.

5- Laminar akış hızlarınının 0.20 ile 0.30 m/sn arasında seçilmesi halinde doktorların rahat çalışması sağlanmıştır.

6-Ameliyathanelerde uzun süren operasyonlarda pozitif basınç sağlanması için ortama fazla hava verildiğinden belli zaman sonra içeride yüksek basınç oluşmaktadır ve bunun mühendislik olarak bir getirisi yoktur. Bu yüzden tam sızdırmazlık yerine bir miktar havanın kaçmasına izin verilmesinin hem mühendislik hem de maliyet olarak daha uygun olduğu aşikârdır.

7-Hastanelerdeki temiz odaların oluşturulması için merkezi sistem tek çözüm değildir. Yıllarca paket hijyen klimalar ve Aseptizörler yeterli Hijyenliği sağlayamayacağı algısı mevcuttu ve hala da bu algı devam ediyor.

Hâlbuki Aseptizörler ve paket hijyen klima sistemleri dışarıdan ayarlanabilir şekilde yüzde yüze kadar taze hava alma özelliğine sahiptir. Ayrıca bu cihazlar 2500 m3/h ile 15000 m3 /h arasında debi sağlamaktadır.

8-En önemli özellikleri ise üç kademeli filtre sistemine (kaba toz, ince toz, Hepa filtre) sahiptir. İlâveten Aseptizörlerin sahip olduğu UV(ultra - viola) sayesinde 0.3 mikrondan küçük mikro organizmaların in aktive edilmesini sağlamaktadır.

Sistem küçük olduğundan ve kanallar minimum olduğundan enerji tüketimi merkezi sistemlere göre çok düşüktür.

## **SONUÇ:**

Teknolojilerin değişimi ile algıların değişimi aynı süreçte devam etmediği için yıllarca eski teknolojileri kullanmaya hastaneler mahkûm olmaktadır. Bu durum maddi, manevi ve bedensel acılara, ıstıraplara sebebiyet vermektedir.

## LABORATUVAR ÜNİTELERİ VE YENİ NESİL HİJYEN

Patoloji laboratuvarlarında kullanılan kimyasal çeşidinin fazla olması ve bu kimyasalların birçoğunun havadan ağır olması yüzünden, bağımsız bir havalandırma sisteminin varlığı, tüm patoloji laboratuvarlarında hayati önem arz etmektedir.

Makroskopi kabini, çalışma tezgâhı vb. çalışma alanlarının, doku saklama dolabı, arşiv dolabı gibi saklama alanlarının, doku takip, boyama, kapama, doku gömme gibi laboratuvar cihazlarının, çalışma tezgahlarının ve ayrıca genel laboratuvar ortamının etkin şekilde havalandırılması, laboratuvar çalışanlarının sağlığı ve güvenliği açısından bir zorunluluktur.

Havalandırma sistemi, bu kadar önemli bir konu olmasına rağmen, laboratuvarların birçoğunda hala tam anlamıyla çözülememiş bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Patoloji laboratuvarlarının havalandırma sorunlarını iki başlıkta toplamak mümkündür:

Havalandırmanın hiç olmaması Yanlış ve/veya eksik havalandırma sistemlerinin kurulu olması.

Doğru Bir Havalandırma Sisteminin Temel Noktaları Patoloji laboratuvarlarında, belli noktaların göz önünde bulundurulması ile kurulacak havalandırma sistemleri sayesinde, kokusuz çalışma ortamları yaratmak mümkündür.



**Bunun için;** Havalandırmanın, Merkezi Havalandırma Sistemi Yoluyla Yapılması: EOHSS (Environmental & Occupational Health & Safety Services) tavsiyesine göre havalandırma sistemi çalışma alanının dışında olmalıdır.

Fakat mevcut laboratuvarların birçoğunda, cihaz ve ekipmanlara takılan fan sistemleri ve bu fanlara bağlı karbon filtreler ile havalandırma sorunu çözülmeye çalışılmakta, ama çeşitli sebeplerle başarılı sonuçlar elde edilememektedir.

Merkezi Havalandırmanın Bağımsız Olması: Sıkça yapılan hatalardan biri, laboratuvardaki cihaz ve ekipmanların havalandırmasının, hastanenin genel havalandırma kanallarına bağlanmasıdır. Her havalandırma çözümü, farklı sorunlara çözüm getirme amacıyla tasarlandığı için birbirinden ayrı çözümlere sahip olması gereken genel hastane havalandırma sistemi ile laboratuvara özel havalandırma sistemlerini tek çatı altında toplamak sorunların çözümünde yetersiz kalacaktır.

Kaldı ki laboratuvarın havalandırma sisteminin genel havalandırma sistemine bağlanması olası bir arıza, aksaklık durumunda laboratuvardan çekilen kirli havanın, hastanenin diğer bölümlerine yayılmasına yol açabilir. Bu yüzden, patoloji laboratuvarı için, genel hastane merkezi havalandırmasından bağımsız, laboratuvarın kendisine özel bir bağımsız havalandırma sistemi dizaynı yapılması daha iyi sonuç verecektir. Mikrobiyoloji Laboratuvarları: Laboratuvarlarda çalışanların azami dikkate sahip olmaları gerekir. Eleman seçiminde buna dikkat edilmelidir.

Mikrobiyoloji Laboratuvarları: Laboratuvarlarda çalışanların azami dikkate sahip olmaları gerekir. Eleman seçiminde buna dikkat edilmelidir.



Çünkü toksik, kimyasal, parlayıcı tutuşabilir, patojen, radyoaktif gibi yüksek riskli malzemeler kullanılmaktadır. Buradaki mikroorganizmaların her an hastalık yapabilme özelliği unutulmamalıdır.

## Mikrobiyoloji Laboratuvarında Dikkat edilmesi gerekenler;

- Laboratuvarlarda buraya has giysi giyilmeli, bu giysi ile dışarı çıkılmamalı yalnız laboratuvar içinde giyilmelidir.
- Eldiven ve bone kullanılmalıdır.
- Laboratuvarda çalışmaya başladıktan sonra bitiş aşamasına kadar ortam temizliğine çok dikkat edilmelidir. Çalışma bittikten sonra titizlikle temizlenmelidir.
- Laboratuvar önlüğünde cep bulunmamalıdır.
- Laboratuvar ortamında hiçbir şey yenilmemeli ve içilmemelidir.
- Kapı ve pencere kapalı olmalıdır. Bilhassa ekim yapılırken konuşmamalı ve bone mutlaka kullanılmalıdır. Aşırı hareketlerden kaçınılmalıdır. Sakin ve dikkatli davranılmalıdır.
- Heyecanlı ve aşırı aktif kişiler laboratuvar ortamı çalışması için uygun değildir.
- Laboratuvarlarda kullanılan tüm malzemeler işlevi bittikten sonra temizlenmeli ve steril edilmelidir.( mikroskop, tüp vb.)
- Laboratuvarlarda böcekler, sinekler vs. haşereler asla bulunmamalıdır.
- Kullanılan malzemelerin yeterince steril olduğuna dikkat edilmelidir.
- Laboratuvar çalışma programı dışarıda yapılmalı ve yapılan tüm çalışmalar not altına alınmalıdır.
- Özeler kullanılmadan veya kullanıldıktan sonra özel bek alevinde kızıl kor haline gelene kadar ısıtılmalıdır.
- Yapılan işaretlemeler cam kalemler ile ve etiket ( kendiliğinden yapışan )kullanılmalıdır.  
Etiketler

- Kesinlikle dil ile ıslatılmamalıdır. Eller yüze, göze ve vücuda dokunulmamalıdır.
- Laboratuvar duvar ve yüzeylerine kullanılan dolap, masa, sandalye vs. düzgün yüzeyli olmalı dezenfekte edilmeye hijyen temizliğine uygun olmalıdır.
- Her gün laboratuvar dezenfekte edilmeli laboratuvarda işlem bittikten sonra tüm çalışanlar eldiven ve bonelerini çıkardıktan sonra yıkanmalı ve el dezenfektanı kullanarak ellerini temizlemelidir.
- Enfeksiyon şüphesi olan personel nezle, grip olan personel iyileşinceye kadar laboratuvara girmemelidir.
- Sağlık dolabı bulunmalı ve dolapta göz tahrişlerine karşı ilk müdahale için gerekli tüm ekipmanlar olmalıdır. ( sargı bezi, oksijen, tentürdiyot vs.)
- Laboratuvarlara direk gün ışığı girmemeli fakat çok iyi aydınlatılmış olmalıdır.
- Laboratuvar personeli mikroorganizmalar ile çalıştığı için her an hastalık kapma ihtimali düşünerek çok dikkatli olmalıdır. Bilhassa brucella spp gibi mikroorganizmaların direk deriden bile vücuda girebileceği unutulmamalıdır.
- laboratuvar Personeli aşağıdaki önlemi almalıdır.
- Laboratuvar bankaları tamamen steril edilmelidir. Hijyenlik sağlanmalıdır.
- Pipetlerin ağza gelen uçları sterilizasyondan önce pamukla tıkanmalı ve pipetleme işlemi sırasında ağza kaçması önlenmelidir.
- Mikroorganizma Kültürleri ile temastaki blender homojenizatörler kapalı olarak çalıştırılmalıdır.
- Çalışma alanları dezenfekte edilirken malzemeler otoklavlar içinde sterile edilmelidir. laboratuvar havalandırması verimli çalışmalı aksi takdirde sporlanmış kültürlerle çalışırken etrafa saçılmalar hastalıklara neden olabilir. Oram havalandırması mükemmel olmalıdır.

## YENİ NESİL LABORATUVAR AIR

Laboratuvar ortamında ihtiyaç olan taze havayı sağlamak, ortam için gerekli iklimlendirmeyi yapmak ve ortamda oluşan zararlı gazların büyük bir kısmının inaktive etmek ve aynı zamanda laboratuvarların nem miktarının da ayarlamak için kullanılan cihazlardır.

Laboratuvar havalandırma sistemleri Yeni Nesil Hijyen cihazları kirli havayı dışarı atıp laboratuvar ünitesi cihazı ile eşgüdümlü çalıştırılabilir.

Biyolojik arıtma teknolojisi ile ortama negatif iyon yüklemesi yaparak ortamdaki kötü koku ve gazları inaktive eder. Ayrıca Laboratuvar Yeni Nesil Hijyen cihazları ile sisteminin sahip olduğu oksidasyon sistemi ile koku gaz ve mikroorganizmaları yok eder. UV sistemi ise virüslerin DNA larını parçalar ve bulaşıcı hastalıkları önler.



Tasarım Cengiz Taşdemir



## YENİ NESİL LABORATUVAR AIR

### ÖZELLİKLER

- Sistem 3 kademe filtre sisteminden oluşmaktadır.
- Kaba toz (G4) ince toz (F6-7) HEPA ( H10 )
- Sistemde 2 adet UV lamba mevcuttur ( 257 nm 2x15 watt )
- Sistemde 1 adet biyolojik hava artırma ünitesi kullanılmaktadır.
- Sistemde 1 adet 3-8 kg/h nemlendirme ünitesi mevcuttur. Ve nem oranı istenildiği gibi %40-60 ayarlanabilmektedir.
- Laboratuvar ortamındaki gazların inaktive edilebilmesi için oksidasyon teknolojisi kullanılmaktadır.
- Nem alma sırasında soğutma bataryası aktif olup, elektrikli ısıtıcı rezistans devreye girerek sıcaklık değerlerinin istenilen değerden aşağıya düşmesini önlemektedir.
- Cihazda kullanılan tüm kablolar yangına dayanıklı halogen free özelliğindedir.
- Voltaj dalgalanmasına karşı sistemi koruyacak şekilde faz koruma rölesi ile donatılmıştır.
- Cihaz debisi 2.500- 5.000 m<sup>3</sup>/h tür. ( laboratuvar büyüklüğüne göre değişir )
- Fan basınç debisi 400 – 1000 pa aralığında seçilebilir. ( hava debisine göre)
- Sıcaklık ve nem değerleri cihaz üzerinden gösterge panelinden ayarlanabilmektedir.
- Cihaz dışarıdan taze hava almaktadır. Taze hava miktarı ayarlanabilmektedir.
- Cihaz 220 Volt 50 Hz. ile çalışmaktadır.



## YENİ NESİL LABORATUVAR AIR LABORATUVAR ÜNİTELERİ

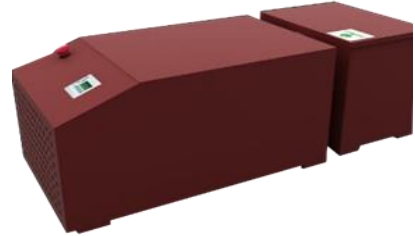
Patoloji laboratuvarlarında kullanılan kimyasal çeşidinin fazla olması ve bu kimyasalların birçoğunun havadan ağır olması yüzünden, bağımsız bir **havalandırma sisteminin** varlığı, tüm patoloji laboratuvarlarında hayati önem arz etmektedir.

Makroskopi kabini, çalışma tezgâhı vb. çalışma alanlarının, doku saklama dolabı, arşiv dolabı gibi saklama alanlarının, doku takip, boyama, kapama, doku gömme gibi laboratuvar cihazlarının, çalışma tezgâhlarının ve ayrıca genel laboratuvar ortamının etkin şekilde havalandırılması, laboratuvar çalışanlarının sağlığı ve güvenliği açısından bir zorunluluktur.

- ✓ **Havalandırma** sistemi, bu kadar önemli bir konu olmasına rağmen, laboratuvarların birçoğunda hala tam anlamıyla çözülememiş bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. **Patoloji laboratuvarlarının havalandırma sorunlarını** iki başlıkta toplamak mümkündür:
- ✓ Havalandırmanın hiç olmaması
- ✓ Yanlış ve/veya eksik havalandırma sistemlerinin kurulu olması



Tasarım Cengiz TAŞDEMİR



## YENİ NESİL LABORATUVAR AIR

### Doğru Bir Havalandırma Sisteminin Temel Noktaları

Patoloji laboratuvarlarında, belli noktaların göz önünde bulundurulması ile kurulacak '**havalandırma sistemleri**' sayesinde, '**kokusuz çalışma ortamları**' yaratmak mümkündür.

#### Bunun için;

#### Havalandırmanın, Merkezi Havalandırma Sistemi Yoluyla Yapılması:

EOHSS (Environmental & Occupational Health & Safety Services) tavsiyesine göre **havalandırma sistemi** çalışma alanının dışında olmalıdır.

Fakat mevcut laboratuvarların birçoğunda, cihaz ve ekipmanlara takılan fan sistemleri ve bu fanlara bağlı karbon filtreler ile **havalandırma sorunu** çözülmeye çalışılmakta, ama çeşitli sebeplerle başarılı sonuçlar elde edilememektedir.

#### Merkezi Havalandırmanın Bağımsız Olması:

Sıkça yapılan hatalardan biri, laboratuvardaki **cihaz ve ekipmanların havalandırmasının**, hastanenin **genel havalandırma** kanallarına bağlanmasıdır.

Her **havalandırma çözümü**, farklı sorunlara çözüm getirme amacıyla tasarlandığı için birbirinden ayrı çözümlere sahip olması gereken genel **hastane havalandırma sistemi** ile **laboratuvara özel havalandırma sistemlerini** tek çatı altında toplamak sorunların çözümünde yetersiz kalacaktır. Kaldı ki **laboratuvarın havalandırma sisteminin genel havalandırma sistemine** bağlanması olası bir arıza, aksaklık durumunda laboratuvardan çekilen kirli havanın, hastanenin diğer bölümlerine yayılmasına yol açabilir.

Bu yüzden, patoloji laboratuvarı için, genel hastane **merkezi havalandırmasından** bağımsız, laboratuvarın kendisine özel bir bağımsız **havalandırma sistemi dizaynı** yapılması daha iyi sonuç verecektir.

## Üfleme ve Vakumlamanın Doğru Noktalardan Yapılması:

Patoloji laboratuvarında kullanılan kimyasalların, çoğunlukla havadan ağır olması yüzünden, vakumlamanın çalışma ve/veya zemin hizasından yapılması ve temiz hava girişinin tavandan yapılması gerekmektedir. Ancak bu durum, çoğu zaman dikkate alınmamakta ve hem vakumlama hem de üfleme tavandan gerçekleştirilmektedir. Normal bir odanın **havalandırılması** için doğru olan tavandan yapılacak vakumlama ve üfleme, patoloji laboratuvarına uygulandığında, çalışan sağlığını tehlikeye atmaktadır.

## Laboratuvar Ünitesi

Laboratuvarlarda toplanan zehirli gazları dışarı atmak için üretilmiştir. Ünite zehirli gazları dışarı atarken zararlı oluşumları absorbe ederek dışarıya O<sub>2</sub> ve su buharı olarak atılır. Ünitenin en önemli özelliği filtrasyon sistemi ile zehirli gazları süzmesidir.

## Laboratuvar Ünitesinin Teknik Özellikleri

Sistem iç ünite ve dış ünite olmak üzere iki parçadan oluşmaktadır. Sistemin ses düzeyi 50 Db' li geçmemektedir. Ünite özel filtrasyon sayesinde formaldehit, xylene gibi zehirli gazları bünyesinde tutabilmekte ve dışarıya su buharı ve O<sub>2</sub> vermektedir. Ünitenin dış ünitesi 4000m<sup>3</sup>/h debiye sahip olmaktadır.

Hava dışarı atış sistemi içeriye dış etkenler dolayısı ile ( yağmur fırtına vs. ) zararlı etki oluşmayacak şekilde atış bacası bulunmaktadır. Hava emiş ölçümünde menfez bulunmaktadır. Hava atış bölümünde menfez ve gergin İnce tel vardır. Acil durumlar için tek tuş ile açma kapama ( on-off ) anahtarı vardır.

Akış hızı istenildiği gibi ayarlanabilmelidir. Debi seviyesi 1200m<sup>3</sup>/h'dan 4000m<sup>3</sup>/h debiye ayarlanabilmektedir. Ünite monofaze 220 Volt 50 herz ile çalışmaktadır. Ünite 2 adet mono blok sızdırmaz bölümden oluşmaktadır. 1. Kademe ve 2. Kademe filtreler 3 ayda bir, diğer özel filtre 1 veya 2 yılda bir değiştirileceğinden, İlk ikisi vidalı özel filtrasyon perçinli olarak monte edilmektedir. Oda içerisindeki basıncın kontrolü için mahal dışına analog balans kontrol ünitesi bulunup buradan kontrol edilmektedir.

## Laboratuvar Ünitesi Filtreleri

Laboratuvar ünitesi filtrelerinin gaz moleküllerini tutma özelliği vardır. Yüzeyindeki milyonlarca gözenek sayesinde bu işlem gerçekleştirilmektedir. Ve bu zehirli kokulu gazlar etkisiz hale getirilir. Laboratuvar ünitesi filtrelerinin tabii ki her gazı yakalama oranı farklıdır. Bazı gazları iyi tutabilmekle birlikte bazı gazlarda bu etki daha azdır. Bilhassa laboratuvar gazlarına etkisi oldukça iyidir.



### ETKİLİ OLDUĞU GAZLAR VE ETKİ DERECELERİ

Formaldehit	Çok iyi	Dicloroethylene	Çok iyi	Dsinfektans	Çok iyi
Xylene	Çok iyi	Dicloroethylene eter-	Çok iyi	Ethyl Acetale	Çok iyi
Adetic acid	Çok iyi	Dicloro propune	Çok iyi	Ethyl aceylic	Çok iyi
Acetic anhydride	Çok iyi	Doethyl Cotone	Çok iyi	Ethyl alcahol	Çok iyi
Aceylic acid	Çok iyi	Dimothylalinine	Çok iyi	Ethyl benzene	Çok iyi
Acryleonitrile	Çok iyi	Dimothyl Sülfate	Çok iyi	Ethyl bromide	Çok iyi
Benzene	Çok iyi	Dioxane	Çok iyi	Ethyl slicate	Çok iyi
Butyeric acid	Çok iyi	Aniline	Çok iyi	Butlyacetate	Çok iyi
Caprylic acid	Çok iyi	Antiseptics	Çok iyi	Butlychloride	Çok iyi
Carbon disulfide	Çok iyi	Amgl acetate	Çok iyi	Butly cellosolve	Çok iyi
Cholor picrin	Çok iyi	Adhesites	Çok iyi	Carbontetraciheride	Çok iyi
Creosote	Çok iyi	Amyl Alcahol	Çok iyi	Charred materialı	Çok iyi
Creosol	Çok iyi	Butanone	Çok iyi	Choloroform	Çok iyi

## İNSANLARIN KENDİ SAĞLIKLARINI KORUMA SİSTEMLERİ (BAĞIŞIKLIK)

İnsanlarda kendi sağlıklarını dışardan gelen Mikroorganizmalara karşı koruyan bir sistem vardır. Bu sistem kemik iliği, dalak, akyuvarlar, lenf sistemi ve timüs bezinden oluşmaktadır.

**Kemik iliği:** Kemiklerin ortasında bulunan yağlı ve göze bölümdür. Bütün kan hücreleri ve akyuvarların üretildiği yer burasıdır.

**Dalak :** Kırmızı ve beyaz kan hücreleri için depo görevi yapar. Kandaki süzme görevini yapar ve yabancı maddeleri süzer.

**Timus Bezi:** Lenfosit **T** lenfosit veya **T** hücreleri Timusta büyür gelişir olgunlaşır ve buradan hastalık yapıcı etkilere karşı savaşa katılır. Bunun için timüs bezinden çıkarak kana karışırlar. Göğüs boşluğu içerisinde bulunur.

**Lenf Düğümleri:** Boyun, kasıklar koltuk altı bölgelerde bulunur. Kolaylıkla fark edilecek şekildedirler. Ayrıca karın boşluğu ve göğüste de lenf düğümleri vardır. Vücuda giren yabancı maddeler karşı bir süzgeç görevi yaparak Mikroorganizmaların vücuda yayılmasını engellemeye çalışırlar. Lenf düğümleri bu savaşı yaparken bazen ağır koşullarda şişerek gözle görülebilir hale gelebilirler. Mesela bademciklerimiz bir lenf düğümüdür.

Mikroorganizmalar vücuda büyük saldırı başlattığında bademciklerimiz şişerek iltihaplanır. Önemli bir görevi olduğu için bademcikler mümkün olduğu kadar alınmamalıdır.

### Akyuvarlar ( Lökositler )

Vücudumuzun savunma sistemlerinin en önemli ve vazgeçilmez savaşçılarıdır. Dışardan gelen mikropları ilk karşılayan savaşçı elemanlardır. Akyuvarların başarısız olduğu durumlarda hastalık meydana gelir. Akyuvarlar genellikle damarlar içinde dolaşırlar. Tehlikeli olan bir yabancı girişi anında, damarda derhal o bölgeye gider ve yabancı cismin etrafını sararak yok ederler. Burada en büyük yardımcıları ise plazma kaynaklı kan proteinleridir. Mikroorganizmaları yok etmek için savaşan lökositlerde bölgededir.

### Akyuvarların 3 farklı çeşitleri vardır

- Granüositler
- Lenfositler
- Monositler



Granüositler: Genelde lökositlerin % 50 -60 Granüositlerden oluşmaktadır. Bunlarda kendi aralarında 3' e ayrılır.

- Nötrofiller
- Eozinofiller
- Bazofiller



**1. Nötrofiller** : Üretim kemik iliğimiz tarafından yapılır. Günde trilyonlarca nötrofil üreterek kan dolaşımına verilir ve vücudun savunma sistemine katılırlar. Vücudun herhangi bir yerinde yaralanma, çarpma vs. oluştuğunda derhal buraya gelip yaranın mikrop kapmasını veya kapmışsa mikropların in aktivitesini yaparlar.

**2. Eozinofiller** : Derimizde ve Karaciğerimizdeki zararlı parazitleri imha etmekle görevlidirler.

**3. Bazofiller** : Alerjik hastalıkların yaptığı etkilerin gelişmesinde sorumludurlar. Histamin denilen özel protein taşırlar.

**b) lenfositler: Lökositlerin** % 30 – 40 lenfositlerdir. Kemik iliğindeki ana hücrelerde üretilirler. Çoğu mikroorganizmaları yok ederler. İki çeşidi bulunur.

T lenfositler kemik iliğindeki kök hücrelerden timusa göçerler ve burada gelişip olgunlaşırlar. T lenfosit adı bu yüzden. Olgunlaştıktan sonra buradan ayrılıp lenf sistemi ve kan dolaşımına katılıp vücudun savunma sisteminde yer alırlar. Virüs taşıyan hücreleri yok ederler.

B lenfositler kasların haricindeki B lenfositler kemik iliğinde üretilir. Her antijen ( vücuda yabancı olan antikor üretimine neden olan madde yada canlılar) Antikor üretirler. Yani vücuda herhangi bir antijen girdiğinde B lenfositler çoğalarak Milyonlarca antikor üretirler. Altı aylık bebekten vücudumuz antikor üretmeye başlar. O zamana kadar anneden bebeğe geçen antikorlar iş görür.

**C. Antikorlar:** Antijen niteliği taşıyan bakteri, virüs veya zehirli maddeler tepki veren Y biçimindeki protein molekülleridir. Bu antikorlar insanların aynı hastalığa ikinci kere yakalanmasına engel olurlar. Doğal öldürücü hücreler bunlar kemik iliğinde yapılmaktadır.

Bu hücreler kan, kemik iliği ve dalakta bulunur. Vücutta yabancı hücreleri eriterek yok etme özelliğine sahiptirler. En önemlisi de Tümör hücrelerini ve virüs taşıyan hücreleri öldürürken diğer hücrelere asla zarar vermezler.

**D. Monosit ve Makrofajlar: Akyuvarların** yaklaşık % 8' ini oluştururlar üretim yeri kemik iliği olup akabinde kan dolaşım sistemine geçerler ve 12 saat içinde Makrofajlara dönüşürler. Her dokunun kendine has makrofajları vardır. Enfeksiyona karşı önemli koruma sağlarlar. Örneğin akciğerde duman, toz, bakteri ve virüsleri temizler. Ölmüş nötrofilleri vücuttan atarlar.

Tindalizasyon, yüksek ısıda bozulması mümkün olan sıvı maddeler Benmari içerisinde belirli ısı derecelerinde birkaç gün üst üste tutularak steril edilirler.

Benmari dediğimiz sıcak su banyoları Hidrolize edilerek çözümler 70°C de serum kan gibi proteinli maddeler ve aşular 56°C de tindalize edilirler. Bunun için tindalize edilecek ürünler, şişe içerisine ağızları açık olacak şekilde Benmaride leri su içine daldırılırlar.

Isıtma süresi yaklaşık olarak bir saat gibidir. İşlem aralarında 3 gün üst üste tekrarlanırken aradaki zamanda ürünler + 4 °C de buzdolabında bekletilirler.

## NEGATİF BASINÇ ÜNİTELERİ ( İZOLASYON ODALARI)

İzolasyon odalarında negatif basınç oluşturmak üzere tasarlanmıştır. Odadaki havayı negatif basınca düşürürken dışarı atmış olduğu havayı HEPA filtreden geçirir.

Böylece 0,3 mikrondan büyük bakteriler HEPA filtrede tutulur, 0,3 mikron boyutundan küçük olan bakteri ve virüsler ise cihaz içerisinde bulunan oksidasyon sistemi ile inaktive eder.

Böylelikle cihaz ortamı negatif basınçta tutar ve dışarı atılan havayı bulaşıcı hastalıklardan temizler.

## NEGATİF BASINÇ ÜNİTELERİ (insulator unit)

### TEKNİK ÖZELLİKLERİ

- ✓ Sistem negatif basınç oluşumu analog olarak devamlı kontrol edilmesi için oda duvarına veya oda dışına monte edilebilir.
- ✓ Sistem fanı 1500-2000 m<sup>3</sup>/h debiye sahip olup ve buradaki akış hızı ayarlanabilir
- ✓ Bakterileri tutabilmesi için H13 Hepa filtreye sahip olup ve sızdırmaz şekilde monte edilebilir.
- ✓ Fan hızı sonsuz ayarlanabilir.
- ✓ İzolasyon ünitesi gerektiği zamanlarda taşınabilir özelliktedir.
- ✓ Bulaşıcı hastalıklara sebebiyet veren virüsleri yok eden biyoksijen sistem ile oksidasyon yapabilme özelliğine sahiptir.
- ✓ Negatif Basınç göstergesi oda dışına monte edilip, ortamdaki basınç buradan kontrol edilebilmektedir.
- ✓ Cihaz monofaze çalışmaktadır. 220 volt, 50 Hertz (Hz) ve montajı kolaydır.
- ✓ Hava dışarı atış sistemi içeriye dış etkenler dolayısı ile ( yağmur, fırtına vs.) zararlı etki olmayacak şekilde atış bacası mevcuttur.
- ✓ Hava emiş bölümünde panjur vardır.
- ✓ İzolasyon ünitesi taşınırken veya montajda sızdırmazlık bozulmaması için monoblok üretilmektedir.





TASARIM CENGİZ TAŞDEMİR



NEGATİF BASINÇ ÜNİTESİ (insulator unit)

## İZOLASYON ODALARI

### Negatif Basınç Dekontaminasyon Üniteleri

İzolasyon odalarında ısıtma-soğutma işlemi yaparak ortamı hijyenik bir hale getirmek ve ortamda negatif basınç oluşturmak üzere tasarlanmıştır.

Odadaki havayı negatif basınca düşürürken dışarı atmış olduğu havayı HEPA filtreden geçirir. Böylece 0,3 mikrondan büyük bakteriler HEPA filtrede tutulur, 0,3 mikron boyutundan küçük olan bakteri ve virüsler ise cihaz içerisinde bulunan oksidasyon sistemi ile in aktive eder. Böylelikle cihaz ortamı negatif basınçta tutar ve dışarı atılan havayı bulaşıcı hastalıklardan temizler.



Tasarım Cengiz TAŞDEMİR

## NEGATİF BASINÇLI İZOLASYON ODALARI FİZİKİ ÖZELLİKLERİ

İzolasyon odasına geçişler, giriş ve çıkışlar aşamalı olmalı, izolasyon odalarının diğer mekanlar ile direkt ilişkisi olmamalı, mutlaka ikinci bir kapısı ve girişi olmalıdır. İzolasyon odasının her iki giriş bölümünde de otomatik kapı olmalıdır.

(Yarı sızdırmaz özellikte) İzolasyon odasında ilk giriş alanında el yıkamak için fotoselli lavabo, önlük giyilip çıkarılması için askılık, temiz ve kirli malzemelerin konulması için dolap ve çöp kovası olmalıdır.

Duvar, tavan ve yer kaplaması için Antibakteriyel boya veya kaplama malzemesi kullanılmalıdır. Bu kaplama malzemeleri dış etkilere, dezenfeksiyon maddelerine dayanıklı, çizilmez, leke tutmaz, kırılmaz ve genişmez olmalıdır.

Yüzeyler aralık kalmaksızın kaplanmalı, yer birleşimi (süpürgelik detayı) köşeli olmamalı ve aynı özelliklerde malzemedden olmalıdır

Duvarlarda kolon veya dekoratif amaçlı girinti çıkıntılar en aza indirgenmeli, el veya paspas girmeyen noktalar kesinlikle olmamalıdır. İzolasyon odasının dış ortam ile ilişkisi olmamalı, kullanılan pencerelerin amacı sadece gün ışığı olmalıdır.

Pencereler kesinlikle açılır tipte olmamalıdır. Açılır tip pencere var ise yapılacak tadilat sonrası mutlaka açılmaz şekilde dizayn edilmelidir.

Yoğun bakım veya izolasyon odaları ile hasta yataklarının bulunduğu alan içerisinde kesinlikle tuvalet bulunmamalıdır.

İzolasyon odasında hasta yatak başında; az 12 çıkışlı elektrik paneli (6'sı 220 Volt UPS, 6'sı 220 Volt şebeke olacak şekilde) en az 2 basınçlı hava çıkışı (4 bar basınçta), 3 oksijen çıkışı ve 3 vakum sistemi bulunmalıdır.

Medikal gaz tesisatında kullanılan bakır borular EN13448 standartlarında üretilmiş solar tipte olmalıdır.

## İZOLASYON ODASINDA BULUNMASI GEREKEN DİĞER EKİPMANLAR

3 gazlı medikal gaz vana kutusu, 4 adet topraklama nodu, 1 adet monitör sehpası, 1 adet 3 gazlı alarm paneli, 1 adet flowmetre, 2 adet vakum regülatörü, 2 adet basınçlı hava abone fişi, 2 adet ray tipi kavanoz (Aspirasyon kavanozu), 2 adet serum askılığı. İzolasyon odalarında havayı steril hale getiren ve şartlandıran, oda sıcaklığını 22-28°C, bağıl nemi ise %40-60 civarlarında tutabilen ve bir saatte ki hava değişimi sayısı en az 12 çevrim olacak şekilde sağlayabilen hijyen klima sistemleri kullanılmalıdır.

İzolasyon odasının da negatif basıncı sağlamak için ilave bir fan ya da sistem sayesinde içeriye verilen steril hava basıncından daha fazlasını hepa filtre ve oksidasyon sisteminden geçirerek dış ortama atacak bir dizayn yapılmalıdır. Hijyenik klima cihazının filtre verimliliği her 3 ayda bir partikül sayımı yapılarak sürekli kontrol altında tutulmalıdır. Üretici firmanın önerilerine uyularak her üç ayda bir kaba ve toz filtreleri, her bir yılda bir de hepa filtreleri değiştirilmeli, düzenli ve koruyucu bakım yapılmalıdır.

Bu bakım işlemleri hastane personeline değil konusunda uzman yetkili teknik personele yaptırılmalıdır. Hijyenik klima cihazının filtre değişim ve partikül ölçüm işlemleri ile cihazın periyodik bakımlarının yüklenici firma tarafından yapılması teknik şartnameye konulmalıdır.



## İZOLASYON ODALARININ MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Hijyen bilminde Enfekte olmuş hastaların bulunduğu alan kontamine olmuş ( kirlenmiş ) alandır. hijyen mühendisleri ( biyomedikal, makina ) bu alanı temizlemek için saatte 12 defa minimum değişim planlamalıdır. Sirkülasyon havası asla kullanılmadığı gibi dışarı atılan hava hepa filtreden geçirilmez. Hatta mümkünse hepa dan geçme ihtimali olan boyuttaki virüsler içinde önlem alınmalıdır.

İzolasyon odası havası 5 dakikada bir değişmeli bu değişime göre ısı nem dengesi bozulmamalıdır. İzolasyon Odası sıcaklığı 24° göre ayarlanmalıdır. Her izolasyon odası mutlaka tek yataklı olmalıdır. Dış koridorlara veya diğer yan mahallere hava yoluyla bulaşımı engellemek için izolasyon odaları duvarları sızdırmaz olmalıdır. Mutlak bir akış ihtimaline karşı olmak üzere negatif basınç oluşturmalı ve bu kontrol edilmelidir. İzolasyon ünitelerinde negatif basıncı devamlı kontrol edilecek mekanizma bulunmalıdır. Bununla ilgili olarak negatif basınç sağlayan İzolasyon Üniteleri kullanılmalıdır.

İzolasyon Ünitelerinde hepa filtrelerin belli zamanda değiştirilmesi mutlaka sağlanmalıdır. İzolasyon odası görevlerince negatif basınç devamlı kontrol edilmelidir.



## BULAŞMAYA DAYALI ÖNLEMLER

Standart Önlemler İle Bulaşımın Engellenemeyeceği Yüksek Bulaşıcı Özelliği Olan Bir Patojenle Enfekte Olan Hastalar İçin Uygulanan, Standart Önlemlerde Devam Eder.

### Bu Önlemler;

- ✓ Hasta Odasının Giriş Kapısına Yakın Bir Dolapta Maske, Eldiven, El Antiseptiği Başlık Vs. Olmalıdır.
- ✓ Oda Kapısına İzolasyon Bilgi Açıklama Kartı Olmalıdır. Gerekli Detaylar Burada Yazılmalıdır.
- ✓ Oda Girişinde Standart Önlemlere Uyulmalıdır.
- ✓ İzolasyondaki Hastanın Dosyasına, İzolasyon Başlangıç Tahmin Yatış Tarihleri Yazılmalıdır. Çizelge Oluşturulmalı Buradaki Kararları Enfeksiyon Komitesi Başkanı Belirler.
- ✓ İzolasyon Odası Atıkları Atık Torbası Ve Atık Kovasına Atılmalıdır.
- ✓ İzolasyon Odası Havası Çok Önemlidir. İzolasyon Ünitesi Kullanılarak Hava Değişim Saatte 6-12 Arasında Değişmelidir.
- ✓ İzolasyon Odası %100 Taze Hava İle Havalandırılmalıdır. Dışarı Atılan Hava H13 veya H14 Filtrelerinden Geçirilmelidir.
- ✓ Hepa filtrelerden Geçebilecek Boyuttaki Virüsler İçin Artı Önlemler Alınmalıdır.
- ✓ İzolasyon Odası Ortam Basıncı Dijital Olarak Kontrol Edilmelidir. Negatif (-) Basınç Devamlı Görülmelidir.



## SOLUNUM İZOLASYON ODALARI

Solunum Yoluyla Bulaşan Hastalıklar Önlem Olarak Solunum İzolasyon Odaları Kurulur. 3 Mikrometre den Küçük Partiküller Havada Dolaşımı İle Bulaşan Enfeksiyonlar İçin Özel Havalandırma Sistemi Ve İzolasyon Ünitelerine İhtiyaç Vardır.

Kontrol Altında Tutulması Gereken Bir Negatif Basınç Oluşturulur ve Kontrol Edilir Ortamı Devamlı Olarak Negatif Basınç Altında Tutulur. Bu Sistemi İzolasyon Ünitesi Sağlar. Hepa filtrelerden Geçebilecek Boyuttaki Virüsler İçin Artı Önlemler Alınmalıdır. İzolasyon Odası Ortam Basıncı Dijital Olarak Kontrol Edilmelidir. Negatif (-) Basınç Devamlı Görülmelidir.

Bu Hastalıklardan Herhangi Biri Tespit Edildiğinde Hasta Derhal Solunum İzolasyon Ünitesine Alınır. Ve İzolasyon Ünitesi Çalıştırılarak Negatif Basınç Sağlanır. Hava Değişim 6-12 Arasında Ayarlanır. Negatif Basıncın Oluştuğu Gözlemlenir Ve Dijital Olarak Takip Edilmelidir. Hasta Odada İken Kapılar Devamlı Kapalı Olmalı Aksi Takdirde Negatif Basınç Değişebilir.

### Solunumu İzolasyon Gerektiren Enfeksiyonlar;

- ✓ Kızamık
- ✓ Varisella
- ✓ Sars
- ✓ Tüberküloz
- ✓ Viral Hemorajik Ateş
- ✓ Ebola
- ✓ Kırım Kongo
- ✓ Marburg Hastalıkları



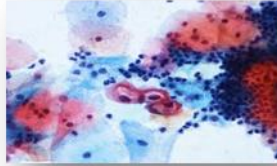
## DAMLACIK İZOLASYON ODALARI

5 Micrometre den Büyük Partiküller Yoluyla Bulaşan Enfeksiyonlar İçin Damlacık İzolasyon Odaları Planlanmalıdır. Bulaşmaya Neden Olan Partiküllerin Yayılma Mesafesi Maksimum 2 mt dir. Çünkü Partiküller Ağır Olduklarından Havada Asılı Duramazlar.

Bulaşma Konuşma, Hapşırma, Öksürme, Aksırma ve Aspirasyon Gibi Olaylarda Oluşur. Enfekte Kişiden Yukarıdaki Şekillerde Duyarlı Kişiye Geçer. Oral Konjonktiva Veya Nazar Mukozaya Yerleşir Ve Hastalık Yapar.

### Hastalıkları;

İnvazin Haemophilus İnfluenza Tıp B İnfeksiyonları (Meningit, Pnömani, Epiglottit Sepsis ) İnvazin Neisseria Menengitis İnfeksiyonları ( Meningit, Pnömani, Sepsis) Difteri ( Faringeal) Boğmaca Mycoplasma Pneumonia, Pnömonik Veba Viral Solunum Yolu Enfeksiyonları Adenovirus, Parvovirus 19 Kızamıkçık (Rubella) Kabakulak Bu Enfeksiyonların Bulaştığı Bir Hasta Tespit Edildiğinde Derhal İzolasyon Odasına Yerleştirilmelidir.



## TEMAS İZOLASYON ODALARI

Direkt Veya indirekt Temas Yoluyla Bulaşan enfeksiyonların Oluşturduğu Hastalar İçin Planlanan İzolasyon Odalarıdır. Hastalıkları Çoklu Antibiyotik Direnci Taşıyan Bakteriler İle Enfeksiyon Veya Kolonizasyon; Vre, Esbl, Mrsa, Psuedomanas, Aeroginosa, Acinetobacter Enterik İnfeksiyonlar; Escherichia Coli, Shigella Hepatit A, Clastridium, Difficilemage Rotavirüs İnfeksiyonları Bulaşıcı Cilt İnfeksiyonları; Cilt Difterisi, Herpes, Simplex Enfeksiyonu, İmpetigo, Pedikülosiz Scabies, Açık Abset, Stafyokok Fronkülozo Olan Çocuklar, Zoster Enfeksiyonu, Viral Hemorajik, Konjenktivit Viral,



Hemorajik Ateş, Ebola, Lavsa, Marburg, Kırım Kongo.

Yukarıdaki Enfeksiyonlardan Herhangi Birine Bulaşan Hasta Derhal İzolasyon Odasına Alınır. Standart Önlemler Alınarak Tedavi Çalışması Yapılır. İzolasyon Olarak Kullanılan Cihazlar Başka Hastalarda Kullanılmamalıdır. Enfeksiyon Komitesi Kararları Doğrultusunda Oda Belli Aralıklarla Dezenfeksiyona Tabi Tutulmalı Hasta Taburcu Olduktan Sonra İyi Bir Dezenfeksiyon Yapılmalıdır.

## PEDİATRİ YOĞUN BAKIM

- Ortam Isısı 22-26 °C Olmalıdır.
- Nem %30-60 olmalıdır.
- Her Bebek İçin Ayrılacak Alan 12-14 m<sup>2</sup> Olacaktır.
- Her Hasta Başı Ünitesinde 3 Adet Hava, 3 adet O<sub>2</sub>, 3 adet vakum prizi olmalıdır. En Az 20 Adet Elektrik Prizi Olmalıdır.
- Ünite İçi Hava Değişimi 6 Devir/Saat Olmalıdır.
- 4 Yatakta Bir Negatif Basınç ( İzolasyon) Odası Olmalıdır.
- Lavabolar İçin Her 4 Yatak İçin Bir Lavabo Olmalıdır.
- Yeni Doğan Yoğum Bakım Ünitesi 100-600 lux Işık Şiddeti Arasında Ayarlanabilir Olmalıdır.
- Ünite İçindeki 45-50 desibel (dB) Olmalıdır.
- İki Yatak Arasındaki Mesafe 250 Cm Olmalıdır.
- Tek Odalı Yoğun Bakımlarda Bebek Yatağı Yanında Minimum 1.20 Cm Boşluk Olmalıdır.
- Tüm Elektrik Prizleri UPS Bağlanmalıdır.
- Her Yatak Başında Veri İletişimi Sağlayan Data Hatları Olmalıdır.
- Hasta Başı Üniteleri, Cihazlar, Ek Malzeme Ve Hasta Dosyaları İçin Ek Raflar İçermelidir.
- Duvarlar, Tavanlar Ve Döşemeler Hava Geçirmemelidir.
- Negatif Basınç Odalarında Otomatik Kapı Olmalıdır.
- Negatif Basınç Odalarında Gözlem Penceresi Ve Acil İletişim Sistemi Olmalıdır.

## KİTAPTA Kİ BAZI TERİMLER

- Bakteriostatic: Bakteri çoğalmasının durdurulması demektir. Bakteriostatic etki demek bakterilerin üremesinin engellenmesi anlamını taşır.
- Bakterisit (Baktericide): Patojen ve non-patojen olan bakterileri in aktive eden kimyasal maddelere denir.
- Fungisit (Fungicide): Patojen ve apatojen fungusları in aktive eden kimyasal maddelere denir.
- Germicid: Hastalık meydana getiren mikroorganizmaları in aktive etme özelliği taşıyan maddelere denir.
- Sporsit (Sporicide): Bakteri ve küfleri in aktive etme etkisi olan kimyasal maddelere denir.
- Algesit (Algecide): Algelerle karşı etkin olan maddelere Algesit denir.
- Virisit (Viricide): Virüsleri in aktive eden kimyasal maddelere denmektedir.
- Prezervasyon (Preservation) : Besin maddelerinin fiziksel metot ve araçlar ile biyolojik veya kimyasal maddeler ile muayyen şartlarda bozulmadan dayanmasının sağlanmasıdır.
- Pastörizasyon (Pasteurization): Besin maddelerinin bozulmadan raf ömrünün uzatılması için yapılan işlemdir. Belli zamanda ısıya tutulma işlemidir.
- Antiseptik (Antiseptic): Mikroorganizmaları öldüren veya in aktive eden maddelere antiseptikler denir.
- Dezenfeksiyon (Disinfection): Kimyasal maddelerin doğrudan doğruya kullanılarak mikroorganizmaların öldürülmesi veya in aktive edilmesi olayına dezenfeksiyon denir.
- Dezenfektan: Dezenfeksiyon için kullanılan kimyasal maddelere dezenfektan denir.
- Misel: Partikül
- Sekretin: Pankreası sindirim enzimleri salgılamak için uyarıcı polipeptid hormonu.
- Onikiparmak bağırsağında oluşur.
- Selüloz: Polisakkarit moleküllerinden oluşan bitki hücre çeperlerini oluşturan madde.
- Serum: Kanın pıhtılaşmasından sonra ayrılan kısım.
- Sinüs: Organlar veya dokular arasındaki boşluk.
- Transdüksiyon: Mikroorganizmalardan birbirine virüsler ve bakteriler yardımı ile gen aktarılması.
- Patoloji: Hastalıklar ile uğraşan bilim dalı.
- Penisilin: «Penicilium notatum» isimli mantar tarafından üretilen bir antibiyotik.
- Protozoon: Tek hücreli canlılara genel olarak verilen ad.
- Radyoekoloji: Radyasyon ve ekolojik sistem arasındaki ilişkileri inceleyen bilim dalı.

- Refleks: Bir uyarıya verilen otomatik cevap.
- Reçine: Çam, elma gibi odunsu bitkilerin salgıladığı yarı akışkan madde.
- Replikasyon: DNA'nın çözülerek kendisinin bir kopyasını çıkartma işlemi
- Replikan: Kopyalanan nükleotit dizilimden oluşan özellikler
- Resesif: Bir genin kendini arka planda tutması. Çekingelik geni.
- Ribozom: Protein bulunmadığı ortamlarda enzim özelliği gösteren saf RNA.
- RNA: Polimeraz. DNA'dan RNA sentezini gerçekleştiren enzim.
- Safra Tuzları: Safra kesesinden ince bağırsağa salgılanan ve yağların misellere (küçük partiküllere) dönüşümünü sağlayan biyokimyasal maddelerdir.
- Timin: DNA yapısına katılan, RNA'ya katılmayan bir piramidin dizisi.
- Taksonomi: Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan kural ve prensipler.
- Tubul: Doku veya hücre içindeki tüpsü yapıların adı.
- Takım: Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan yalın benzerlikleri gösteren taksonik birlik.
- Urasil: Yalnızca RNA yapısında bulunan baz.
- Üre: Amino asitlerin yıkımı ile oluşan son ürün.
- Unipolar: Tek kutuplu olma durumu
- Vasküler Sistemi: Fotosentez ürünlerin taşınmasını sağlayan iletim sistemi
- Ventral: Bir organizmanın karın kısmı
- Vejetasyon: Bitkinin gelişme dönemi
- Viroid: Bitkilerde hastalık yapan 400'e kadar RNA'dan oluşan (Ribonükleitten) virüslerden daha basit yapılı organizma.
- Yağ Asidi: Yağ moleküllerini meydana getiren maddelerden biridir. Diğeri esterlerdir.
- Yapısal gen: Hücre yapısı için gerekli olan RNA'ları kodlayan DNA dizisine verilen ad.
- Zoospor: Tek hücreli alglerde ve mantarlarda kamçılı hareketli eşey hücresi.
- Zootoksin: Bir organizma tarafından meydana getirilmiş toksin maddeler.
- Oospor: Oomiset mantarlarda, alglerde ve protozoonlarda döllenmiş oosferde gelişen kalın duvarlı zigot.
- Oksinler: Bitki organizmalarında bulunan ve büyümeyi sağlayan hormonlara verilen genel ad.
- Omurilik: Omurga içinden geçen sinirsel doku.
- Organik madde: Doğal olarak bulunmayıp, canlı organizmalarca sentezlenen madde.
- Ototrof: Kendi besinini kendi karşılayan canlılar.
- Oogami: Genellikle büyük, hareketsiz dişi gamet ile küçük, hareketli erkek gametin birleşmesi.

- Operatör Gen: Bakteri veya virüs genomunda baskılayıcı proteini bağlayan, yanındaki geni kontrol eden gen.
- Paleontoloji: Fosilleri inceleyen bilim dalı.
- Pankreas: İnsülin hormonu salgılayan hormonumuz.
- Patoloji: Hastalıklar ile uğraşan bilim dalı.
- Hemoglobin: Eritrositlerin içerisinde bulunan, yapısında demir bulunan O<sub>2</sub> bağlayan molekül.
- Helikaz: DNA kopyalanması sırasında, DNA'nın helik zincirini fermuar gibi açan enzim.
- Hidroliz: Bir molekülün kovalent bağlarının su ile parçalanarak ayrılan kısımların birine H, diğerine OH grubunun eklenmesi.
- Hipotonik: İzotonik sıvıdan daha düşük ozmotik basınca sahip olan sıvı
- İmmünoloji: Organizmanın bağışıklık sistemini inceleyen bilim dalı.
- İn vivo: Ait olduğu hücre veya organizma içinde yapılan deney.
- İAA (İndüal Asetik Asit) : Bitkilerde büyümeyi sağlayan hormon.
- İnsülin: Pankreastan salgılanan kandaki şeker oranını ayarlayan protein yapısındaki hormon.
- İyon Pompası: Hücre zarında bulunan iyon akışını düzenleyen kompleks protein molekülü.
- İzomeraz: Molekül içerisindeki atomların yerlerini değiştiren enzim.
- Kanser: Organizmada meydana gelen ve hücreleri kontrolsüz büyüyen kötü huylu tümörlere verilen ad.
- Kafein: Kahve ve çayda bulunan, merkezi sinir sistemi üzerinde uyarıcı etkisi olan alkaloid.
- Kalıtım: Canlının genetik şifresinin kendisinden sonra gelen türlerine aktarılması.
- Kapsit: Virüslerin nükleik asitinin dışında bulunan, proteinden oluşan kılıf.
- Jel: Kolloid sıvıların ya da solların pıhtılaşması ile oluşan pelte koyuluğunda madde.
- Kromozom: Hücrenin bölünme aşamasında görülen iç ipliklerinin meydana getirdiği yapılarıdır.
- Klorofil: Bitki hücrelerinde ışık enerjisini absorbe ederek kimyasal enerjiye dönüştüren molekül.
- Koenzim: Enzimin protein olmayan bileşeni, enzimi aktif hale getirir.
- Laktoz: Sütte bulunan ve sütün buharlaşması ile kristal halde toplanan dissakarit süt şekeri.
- Lenfatik Sistemi: Omurgalarda vücuda yayılmış kan dolaşım sisteminin uçlarına bağlı ince kılcak ağ.

- Liyaz: Molekölün parçalanmasını sağlayan enzim.
- Loku: Bir genin kromozom üzerinde bulunduğu bölgenin adı.
- Lösemi: Beyaz kan hücrelerinde görülen kanser.
- Lusiferin: Ateş böceği ve bazı balıkların enzime okside olunca ışık veren bir tür madde.
- Monomer: Organik molekülleri oluşturan birim yapı.
- Mutant: DNA'sında değişiklik meydana gelmiş gen.
- Mutualizm: İki canlının birlikte yaşamaları
- Nefron: Böbreğin bir parçası olup, Malphigi cisimciği, dalgalı kanallar ve Henle ilmiğinden oluşur.
- Nekroz: Hücrelerin ve dokuların ölmesi.
- Nişasta: Bitkilerde depo maddesi, Polisakkarid (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)
- Nöron: Birçok dentrit ve bir aksondan oluşan sinir hücresi.
- Nükleotid: 2 şeker, 1 pürin ve 1 pürimidin bazından oluşan DNA sırası.
- Gamet: Dişi veya erkek üreme hücrelerinin adı.
- Gastrin: Mide suyunun salgılanmasını uyaran ve midede salgılanan peptid hormonu.
- Genom: Bir organizmanın sahip olduğu genetik şifrelerin tamamı.
- Glikojen: Glikoz moleküllerinin yan yana gelmesi ile oluşan polisakkarit zinciri.
- Galaktoz: Altı karbonlu şeker.
- Fruktoz: Genellikle meyvelerde bulunan 6 karbonlu şeker molekülü.
- Fosfataz: Bir molekülden su kullanarak fosfat grubunu ayıran enzim.
- Fauna: Bir bölgeye ait tüm canlılar.
- Folikül: Küçük kese şeklindeki yapıların adı.
- Fenoloji: Periyodik biyolojik olayların incelenmesi.
- Filoteksis: Gövde ekseni üzerinde yaprak dizilişi.
- Eritrosit: Yapısında O<sub>2</sub> bağlama yeteneğine sahip olan hemoglobin bulunduran kan hücresi (alyuvar)
- Ektodemi: Bir organın veya derinin dış yüzey
- Enzim: Organizmanın metabolik faaliyetlerini yürüten protein, katalizör molekül.
- Enfeksiyon: Mikroorganizmaların vücuda girip hastalık yapması durumu.
- Dominant: DNA üzerinde baskın genler.
- Difüzyon: Ortamda bulunan moleküllerin çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçişi.
- Dalak: Lenfoit organlarından birisi.
- Biyosfer: Canlı organizmaların yaşam alanı.

- Blastula: Bir zigotun bölünerek sekiz hücreli yapıcığa dönüşü.
- Bipolar: İki uçlu ve iki kutuplu olma durumu.
- Bakteriyofaj: Bakterileri enfekte ederek ölümlerine neden olan virüslere verilen ad.
- Biyotik Potansiyel: Organizma çoğalmasına uygun olan ortam.
- Balzam: Odunsu bitkilerden elde edilen reçine ve bu reçineden elde edilen ilaç.
- Atriyum: Kalbin önde bulunan iki odası, kulakçık.
- Enfetamin: Merkezi sinir sisteminde görevli bir uyarıcı etkisi olan uyuşturucu madde.
- ADH: Metabolik faaliyetler sonucunda oluşan alkoller, Keton ve Aldehit gruplarına çeviren enzimlerden birisi.
- Aerob Organizma: Ancak O<sub>2</sub> varlığında yaşayabilen organizma.
- Adenovirüsler: Çift zincirli DNA molkeüllerine sahip virüslerdir.
- Absorbisyon: Bir maddenin enerji veya diğer bir maddeyi emebilme ve soğurma yeteneğidir.
- Kalifikasyon: Malzemelerin, ekipmanların, cihazların veya sistemlerin, doğru olarak çalıştığı ve doğru değerler verdiği kanıtlanması ve belgelenmesi işlemidir.
- Septik: Bulaşıcı hastalık mikroplarının bulunduğu bölge.
- Antiseptik: Bulaşıcı hastalık mikroplarının bulunmadığı bölge.
- Laminar Akış: Düzgün, yumuşak ve sakin hava akışı.
- ULF (unilateralflow) : Tek yönlü sakin akış.
- HVAC: Isıtma, soğutma, havalandırma ve iklimlendirme sistemi.
- Türbülanslı Akış: Parçalanan sert, dağınık akış.
- Spesifikasyon: Özellik.
- MPPS: Partikül boyutuna göre test yapılması.
- Filtre: Süzme sistemi • Sterilizasyon: Herhangi bir malzemenin üzerinde veya içinde bulunan tüm Mikroorganizmalardan temizlenmesi işi.
- Pozitif Basınç: Bulunulan ortamın komşu ortamlara göre basıncının yüksek tutulması işlemidir.
- Negatif Basınç: Bulunulan ortam basıncının komşu ortamlara göre düşük tutulması işlemidir.
- Kontaminasyon: Mikrop bulaşmış ortam.
- Dekontaminasyon: Mikrop bulaşmamış ortam.
- Validasyon: Havalandırma sisteminin hijyen standartlarına uygun olduğunun doğrulanması ve onaylanması durumu.

- Taze Hava: Dış ortamdan alınan oksijen bakımından zengin olan havadır.
- Egzost Havası: Steril mahalde kullanıldıktan sonra dış ortama atılan hava.
- Partikül: Mikron mertebesinde canlı-cansız tanecikler.
- Hava Değişim Sayısı: Hijyen ortamda temizlik sınıfını sağlayan besleme havasının oda hacmine oranıdır.
- Besleme Havası: Hijyenik ortama verilen şartlandırılmış(terbiye edilmiş) hava.
- Dönüş Havası: Hijyenik ortamda kullanıldıktan sonra tekrar temizlenmesi amacıyla klima santraline geri döndürülen hava.
- Aseptizör: Üç kademeli filtre sistemi ile partikül arındırmayı sağlayan, ısıtma, soğutma ve iklimlendirme özelliklerine sahip, aynı zamanda ultra-viole ve bio-oksijen sistemi ile aseptizasyon veya hijyenlik sağlayan cihaz.
- Paket Hijyen Klima: Klima santrali özelliklerine sahip, hijyenlik sağlayan monoblok cihaz.
- Steril Alan: Partiküller ve mikrobiyal bulaşma açısından belirli bir şekilde kontrol altında tutulan, içerisinde mikropların oluşmasını toplanmasını ve dışarıdan ortama mikrop girişini azaltacak şekilde üretilen oda.

## KAYNAK BİLGİLER

DIN 1946-4:1989 hastanelerde klima tesisatı(VDI havalandırma esasları)

ASHRAE 2003 handbook HVACapplications

ASHRAE 2.1-52.2 STANDART 5-VDI 2167 Building Services in Hospitals Heating, Ventilation and Air Conditioning

ISO 14644 1-7 Cleanrooms and Associated Contolled Environments

DIN EN 1822, High Efficiency Air Filters(HEPA and ULPA Filters)

DIN EN 1751 Ventilation for buildings-Air terminal devices-Aerodinamic testing of damper and valves 9-TS EN 779 Hava filtreleri-Genel havalandırmada parçacık filtrelemek için-Filtreleme performansının tayini

DIN 1946-4: 2008-12 Havalandırma tekniği-Kısım 4:Hastanelerde Havalandırma Tesisatları Tekniği  
Makine Mühendisleri Odası

SWKI 99-3Heating,Ventilations and Air Conditioning Systems in Hospitals

DIN 4799 Testing of Air Distribution Systems Serving Operating Theatres

GMP Good Manufacturing Practice

VDI 2083 Cleanroom Techonology: Thermal Comfort

ONORM H 6020 Ventilation and Air Conditioning Plants in Hospitals and Care Homes Laminar flow  
Ruiz Lapuente, Carlos

KAYNAK RESİMLER Nanogen international. [www.nanogeninternational.com](http://www.nanogeninternational.com)

Weiss Klimatechnik | [www.wkt.com](http://www.wkt.com)- mc millan pazdan smith

[ww.pro-ductclean.com](http://ww.pro-ductclean.com)

Hijyen Mühendisliği ( Cengiz TAŞDEMİR)

[www.zealmedical.com](http://www.zealmedical.com)

[www.buildingbetterhealthcare.co.uk](http://www.buildingbetterhealthcare.co.uk)

[www.impactlab.net](http://www.impactlab.net)

[concepthealthtech.com](http://concepthealthtech.com)

[www.akcmed.com](http://www.akcmed.com)



science.kqed.org

www.tabletsmanual.com

www.vectorlogos.nl

www.nashvilleparent.com

Ata Climatisation

Layout of St. Joseph's Medical Center, Bryan, TX Design: WHR Architects

www.sca.com

Fulya Turantaş

Theron D.P PRIOR B.A ve LATEGAN P.M. 1986

Determination of Bacterial ATP levels in raw milk. Selectivity of non Bacterial ATP hydrolysis. J.of food protec 49 (1) 4-7

Dünya Sağlık Örgütü WHO( World Healthy Organisation)

Gıda Tarım Örgütü (FAO)

Avrupa Birliği Gıda Komitesi (SCF)

JECFA

ISO 14644 Temiz Oda Standartları

FDA 209 Temiz Oda Standartları

Prof. Dr. Ali Esat Karakaya

Rincan AG Pulgarin C. 2004 Effect of PH inorganik ions, organik matter and H2O2 on E.Coli K12 Photocatalytic inactivation by TiO2

HSU C.L Shcu D.C 2004 Disinfection ability of TiO2

Dç. Dr. Nuri ÖZKÜTÜK

RGF Enviromental

A.Kadir HALKMAN, Hilal. B. DOĞAN

M.AÇU

O.YERLİKAYA, Ö. KINIK

Nath, SS. Chaktar, D. Gope G.2007 Nanoparticles – preparations of silver.

Prof. Dr. Nuri KİRAZ

Mikrobiyal Growt In pres cott. L.M. Harley JP, Klein DA (eds) Microbiology. 4. ed USA

Sterilization and Disinfection in Boyt RF(ed) Basic Medical Microbiology 5. ed USA

Control of Microorganisms: In mc Kane L. Kandel J (eds) Microbiology Essentials and Applications.2. ed California USA

Neşe Akış DhD, Tıbbi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı

TRABER MG Vitamin regulatory Mechanism. Annu Rev. Nutr. 2007

Food and Nutrition Board institute of Medicine. National Academy Press

Meister A. Anderson ME. Annual Review of Biochemistry. 1983; 52; 711-760

Pasteurization

Prof. Dr. Ertuğrul ERPAC

Ömer KESMEZ

Siemens Sağlık

Biosativa

İTÜ Gıda Mühendisliği

Centrale del latte della Valle d'Aosta - <http://www.centralelatte.vda.it/>

[www.dw.com/en/electronics-of-the-future-may-thrive-on-bacteria/a-15936711](http://www.dw.com/en/electronics-of-the-future-may-thrive-on-bacteria/a-15936711)

<https://callofthevedas.wordpress.com/>. African kids

ATM [www.littlethings.com/13-filthier-than-toilet/](http://www.littlethings.com/13-filthier-than-toilet/)

<http://www.wisegeek.org/> - Aliexpress.com: Beli Travel Mini Portabel Pak Sprayer

<http://vitahound.com/wp-content/uploads/2014/06/>

<https://www.amgenscience.com/viruses/>

<http://www.wphospital.org/>

<http://www.sdairquality.com/san-diego-air-duct-cleaning/>

**TÜM YAYIN HAKLARI SAKLIDIR CENGİZ TAŞDEMİR - MAKİNE MÜHENDİSİ- HİJYEN BİLİMCİ**  
**cengiz@ct.tc – tasdemir.c@gmail.com**



**Adaletli Paylaşımı Seven Huzur Dolu Bir Dünya Dileği ile**  
**Cengiz TAŞDEMİR**  
**[www.ct.tc](http://www.ct.tc)**