



**Merkez Araştırma Laboratuvarı**



# **Bilimsel Endüstriyel ve Teknolojik Uygulama ve Araştırma Merkezi (BETUM)**

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Gölköy Yerleşkesi 14030 Bolu / TÜRKİYE  
Telefon : 0 (374) 254 10 00 / 8103  
Faks : 0 (374) 253 45 58  
E-posta : [betum@ibu.edu.tr](mailto:betum@ibu.edu.tr)  
Web: <http://betum.ibu.edu.tr/>

# Kalkınma Bakanlığı Destekli Proje

- Proje Başlangıç: 2009
- Faaliyete Başlama: 2013
- BAİBÜ Bilimsel, Endüstriyel ve Teknolojik Uygulama ve Araştırma Merkezi Yönetmeliği 01.06.2013 tarih ve 28664 sayılı Resmi Gazete
- Toplam Alan: 3320 m<sup>2</sup>; Oturum Alanı:1060 m<sup>2</sup>
- Toplam 23 adet araştırma ve analiz laboratuvarı

# Özgörüő

- Bilimsel araştırmalara yönelik olarak teknolojik alanda uygulama ve araştırma yapan kurum ve kuruluşların ihtiyacı olan ileri düzeyde akademik ve üretime yönelik çalışmaların gerçekleşmesi için sürdürülebilir altyapı ile hizmet vermek; üniversite, kamu kurumları ve sanayi çevrelerinin ortaklaşa yürüteceği çalışmalara destek vererek ülke gelişmesine ve ekonomisine katkı sağlamaktır.

# Özgörev

- Temel ve uygulamalı alanlardaki araştırma ve geliştirme faaliyetlerini merkezi bir organizasyon çerçevesinde düzenlemek,
- Yaratıcı, verimli ve ortak çalışma grupları içeren bir araştırma ortamı oluşturmak,
- Üniversite–sanayi işbirliğini güçlendirmek ve uygulanabilir sonuçların sanayiye aktarımını hızlandırmak,
- Disiplinler arası ve/veya çok disiplinli bilimsel araştırmalara ve nitelikli araştırmacı beyin gücünün bir araya gelebilmesine imkân sağlamak,
- Kamu ve özel sektörün ihtiyaç duyduğu veya ihtiyaç duyabileceği deney, test ve Ar–Ge çalışmalarına imkan sağlamak, bu yolla üniversite–sanayi işbirliğinin önemli adımını oluşturmak,
- Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi ile diğer üniversiteler arasında ortak araştırma faaliyetlerinin geliştirilmesini sağlamak ve bu amaçla Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi ile yapılacak ortak projeler için diğer araştırmacılara çalışma imkanı sağlamak,
- Uluslararası kuruluşlar, Üniversitenin bilimsel araştırma projeleri, sanayi ve diğer kamu kurumlarının desteği ile yürütülen proje çalışmalarına çalışma ortamı hazırlamak,
- Sağlayacağı ileri düzey araştırma olanaklarıyla, üniversitenin araştırmacı potansiyelinin nitelik ve nicelik yönünden gelişimine önemli katkı sağlamaktır.

# Kalite Politikamız

- İşini severek yapan, tarafsız, bağımsız, dürüstlük ilkeleri içinde çalışan, ülke, kurum, müşteri ve çevre çıkarlarını düşünen personel ile ulusal ve uluslararası geçerliliği olan yöntem ve izlenebilirliği sağlanmış cihazlar kullanarak mümkün olan en kısa sürede, doğru ve güvenilir sonuç vermek,
- İyi bir mesleki ve teknik uygulama ile kontrol altında kaliteli iş üretmek ve kalitede sürekliliği sağlamak,
- Müşteri memnuniyetini sağlamak, müşteri talep ve ihtiyaçları doğrultusunda yapılan analiz çeşitliliğini artırmak,
- Kalite yönetim sisteminin tüm personel tarafından benimsenerek sürekli iyileştirilmesini sağlamak,
- İyi Laboratuvar Uygulamaları prensiplerine uygun koşullarda hizmet vermek,

Kalite politikamızdır.

# Personel Durumu

- 2 Öğr. Gör. Dr.
- 1 Yüksek Lisans Mezunu Biyolog
- 2 Teknik Öğretmen Teknisyen
- 1 Destek elemanı

# LABORATUVARLARDAN GÖRÜNTÜLER

# NMR Laboratuvarı





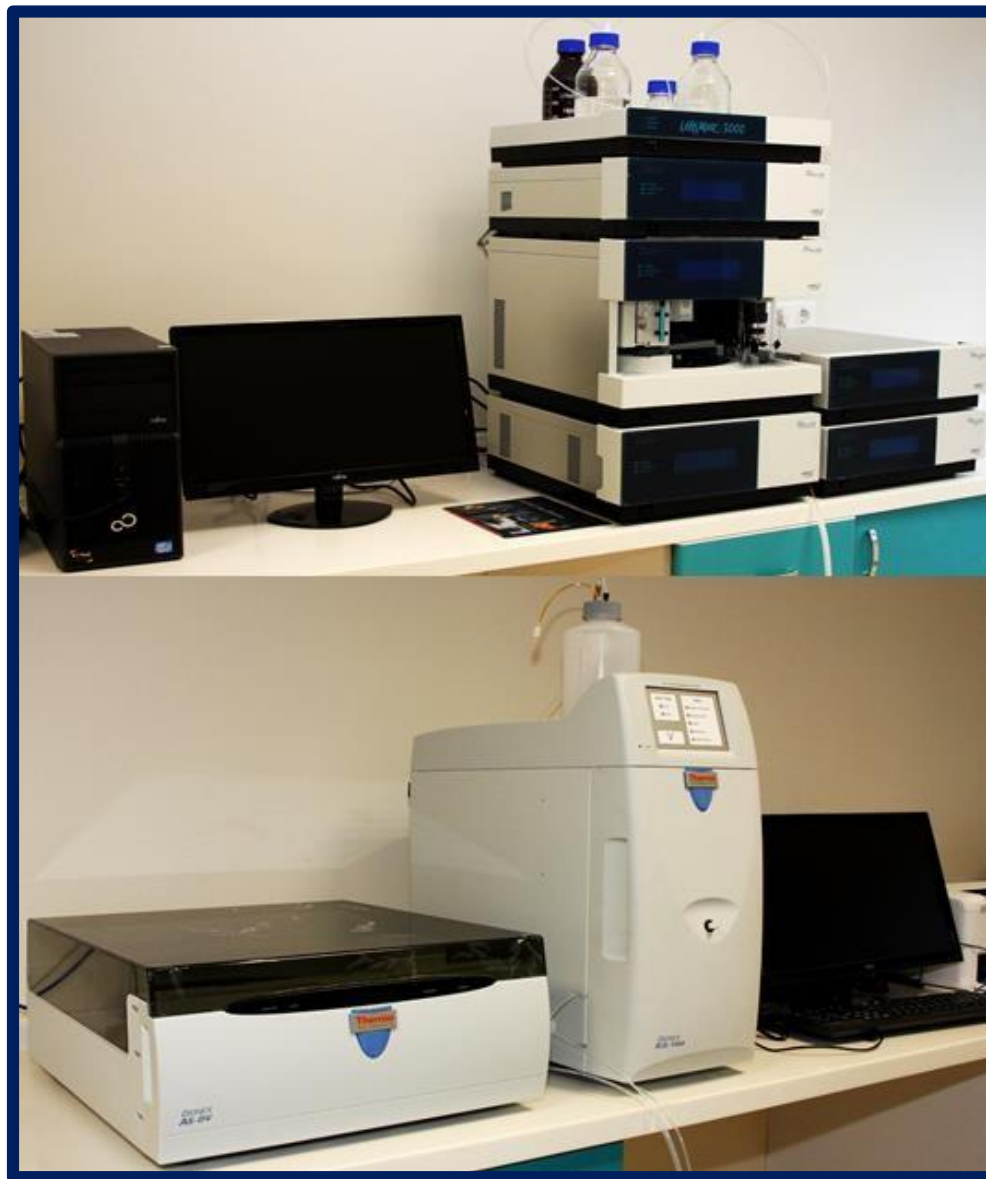
# MALDI TOF/TOF Biotyper



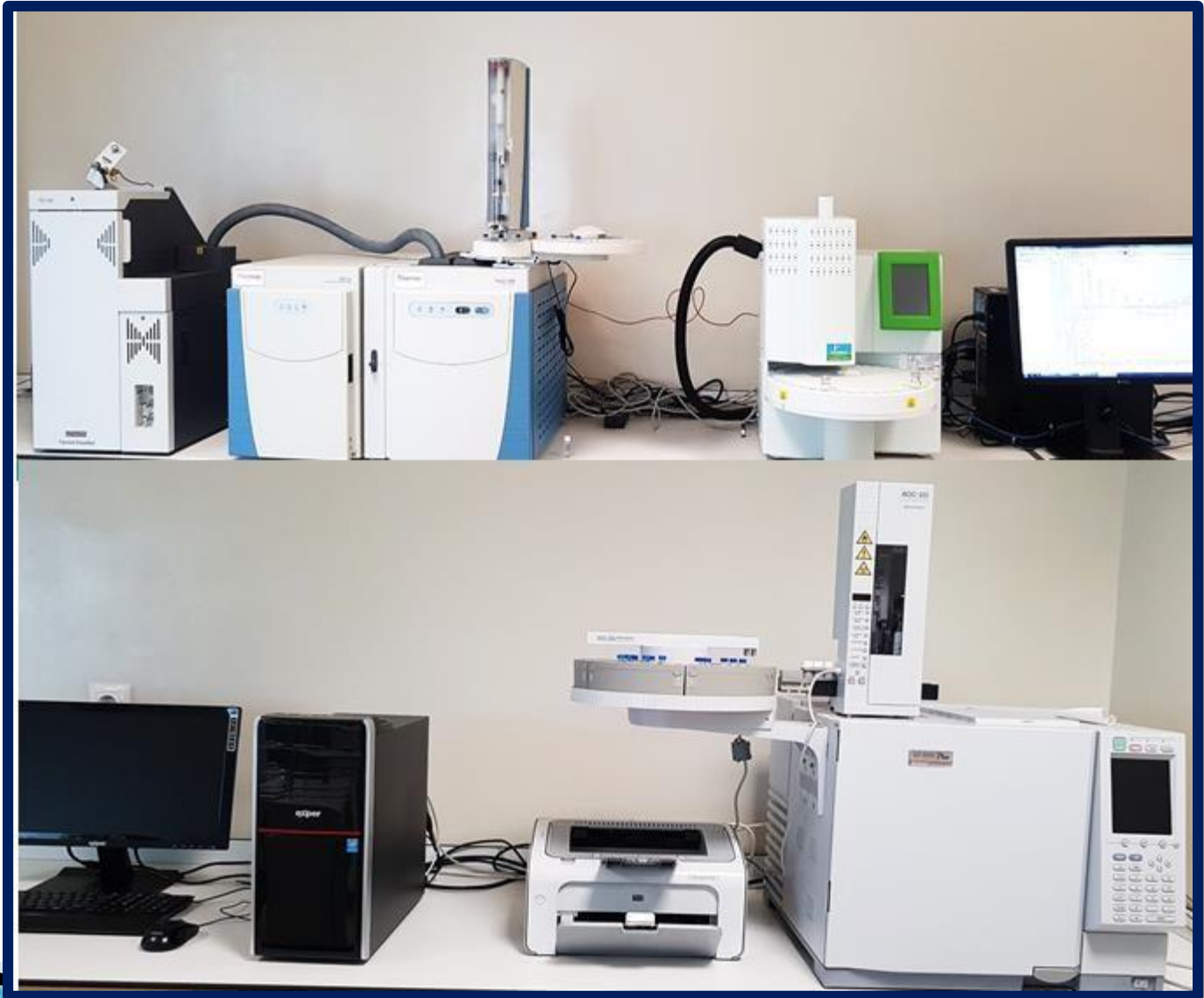
# AOX- Civa Analizi Laboratuvarı



# Kromatografi Laboratuvarı (HPLC, IC)



# Kromatografi Laboratuvarı (GC\_MS, TD, HS ve GC-FID)



# Mekanik Yorulma Cihazı



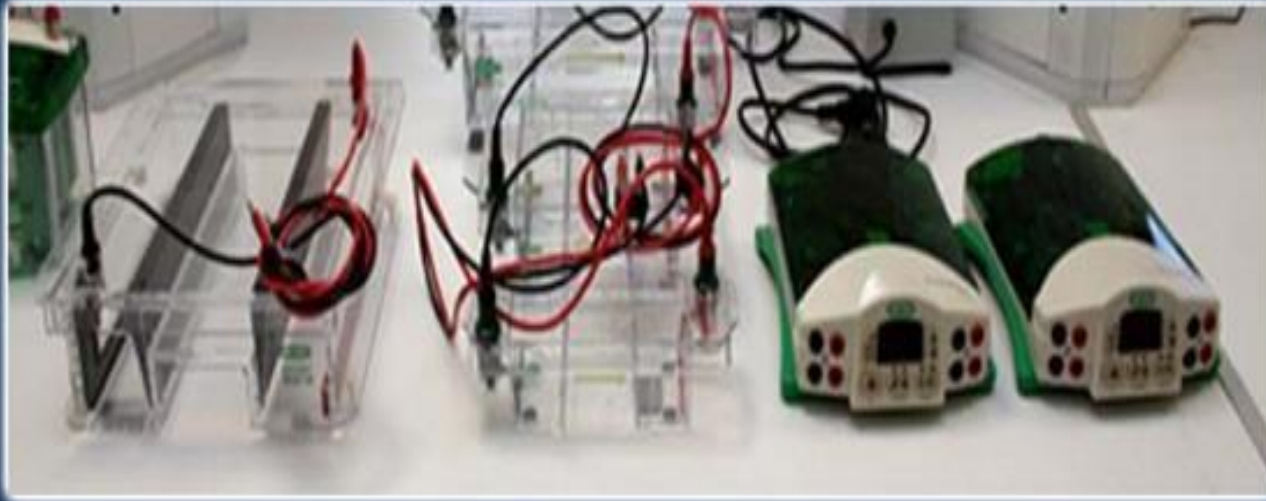
# Mikrobiyoloji Laboratuvarı



# Görüntüleme Laboratuvarı



# Biyokimya ve Biyoteknoloji Laboratuvarı





# Moleküler Biyoloji ve Genetik Laboratuvarı



# Çevre Analiz Laboratuvarı

## Organik ve İnorganik Halojen Tayini



# Atık Su Analiz Laboratuvarı



# Duyusal Analiz Laboratuvarı



**BAİBÜ**  
**Bilimsel Endüstriyel ve Teknolojik Uygulama ve**  
**Araştırma Merkezi**

**Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Gölköy**  
**Yerleşkesi 14030 BOLU / TÜRKİYE**

**Telefon : 0 (374) 254 10 00 / 8103**

**Faks : 0 (374) 253 45 58**

**E-posta : [betum@ibu.edu.tr](mailto:betum@ibu.edu.tr)**

# Çevre ve Kromatografi

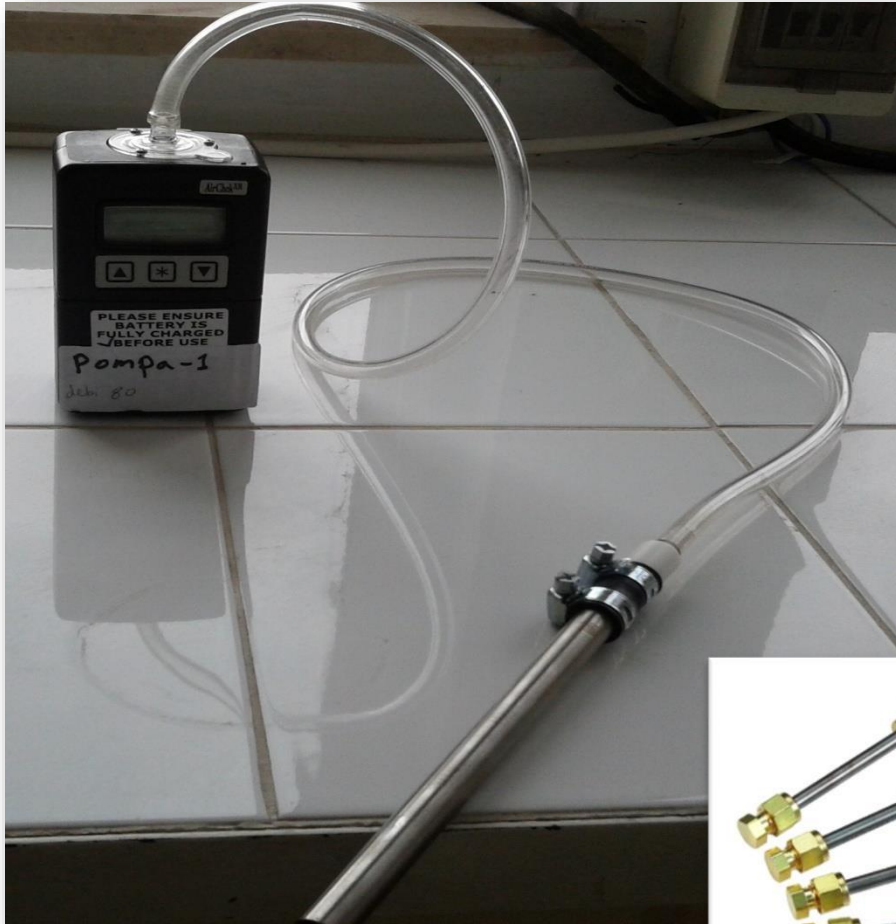
## Birim Sorumlusu

.....

# İç Ortam Hava Kirliliğinin Kaynakları



# Hava Örnekleme Tüpü ve Pompa (UOB)



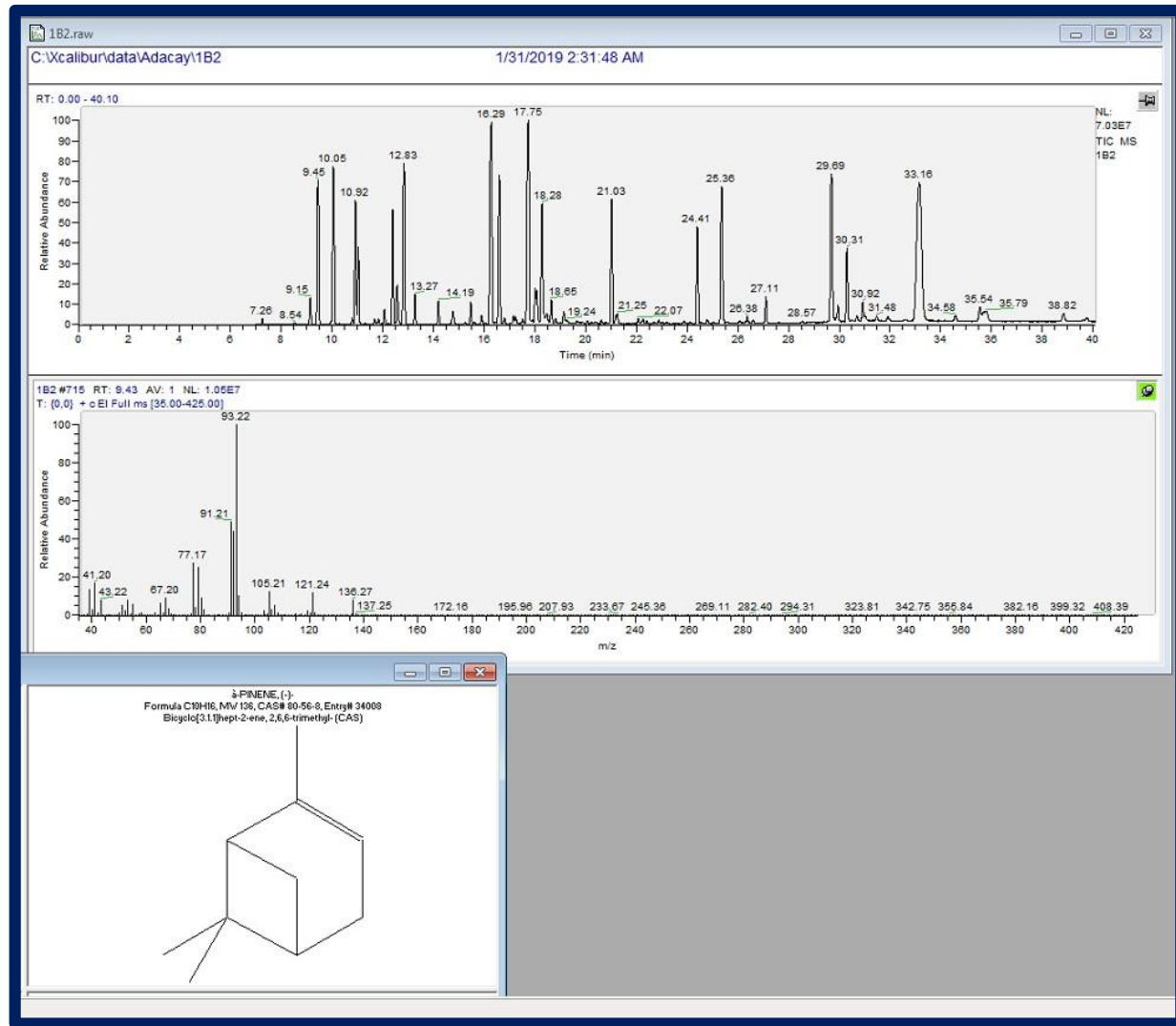


# Thermal Desorber & GC-MS

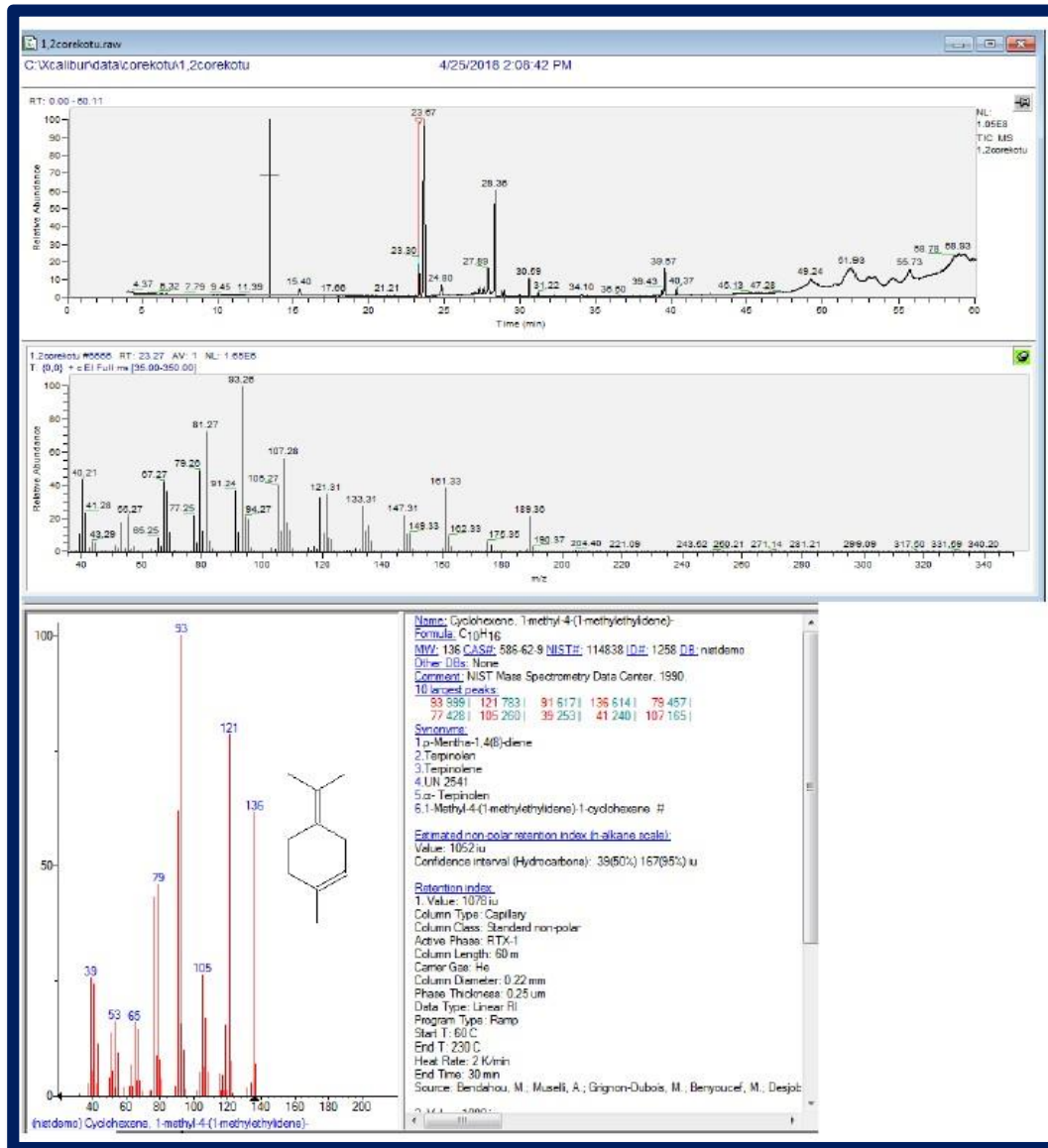


TD Hava Örneklemelerde kullanılır.

# GC-MS Pik ve Willy Kütüphane Taraması



# GC-MS Pik ve NIST Kütüphane Taraması



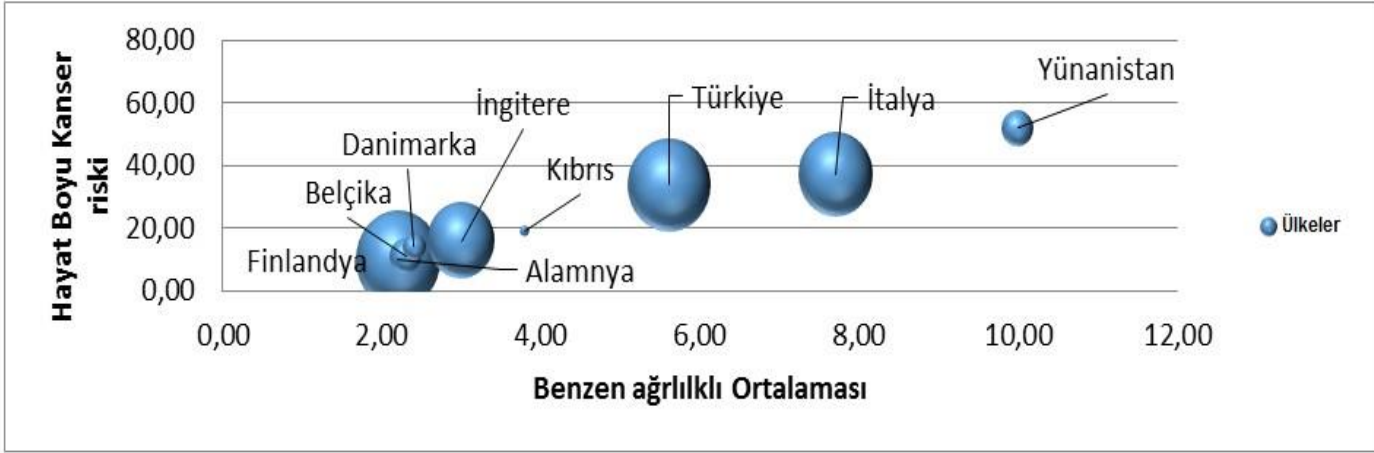
➤ EPA, WHO ve Türkiye Güvenli-Yeşil Bina Tarafından İç Ortamlarda Sağlanması Gereken TUOB'lerin Limitleri

TUOB	İç ortam hava kalitesi değerlendirmesi
Günlük ortalaması < 500 $\mu\text{g.m}^{-3}$	Kabul edilmiş değer
Günlük ortalaması 501 – 3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Hassas grup için eylem önerilmektedir <sup>1</sup>
Günlük ortalaması > 3000 $\mu\text{g.m}^{-3}$	Eylem gerekmektedir

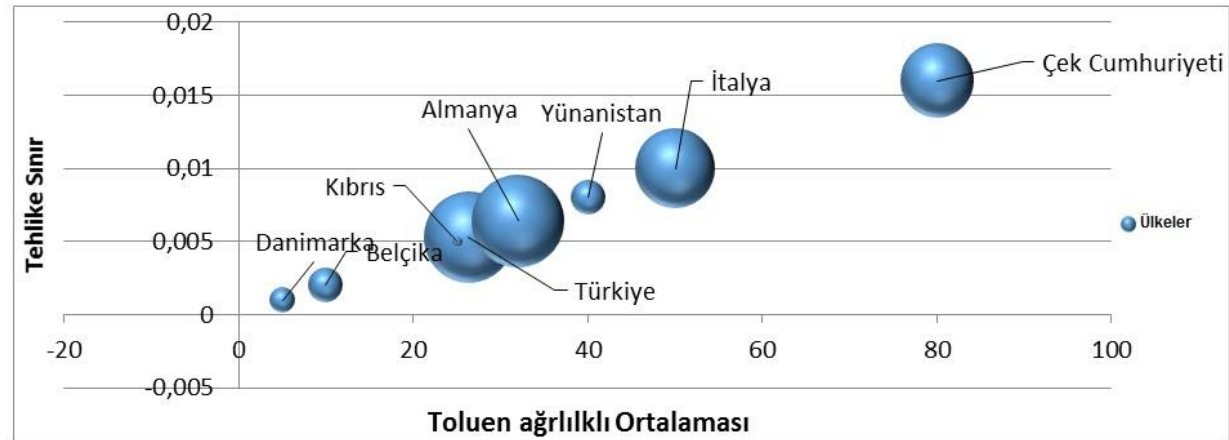
<sup>1</sup>Hasas grup: bebekler, hamileler, yaşlılar, astım hastaları, kalp hastaları

Ölçülen Parametre	Sağlanması Gereken Kriter ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )	Koşullu Sınır Değerler* ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )
Benzen	5	10
TUOB	200	400

# Benzen için EPA tarafından Önerilen Birim Risk Değeri ve Hayat Boyu kanser Riski karşılaştırılması



# Türkiye ile Diğer Ülkelerin Tehlikeli Sınır Değerlerinin Karşılaştırılması



# İç Ortamda havasından Bakteri ve Küf ve Mantar Toplanması

Plate Count agar, bakteri türünün belirlenmesi için, Kanlı agar ve mantarların sayı ve türlerinin tespit edilmesi için Sabouraud-Antibiyotik agar kullanılmıştır.

## Vakum Pompası

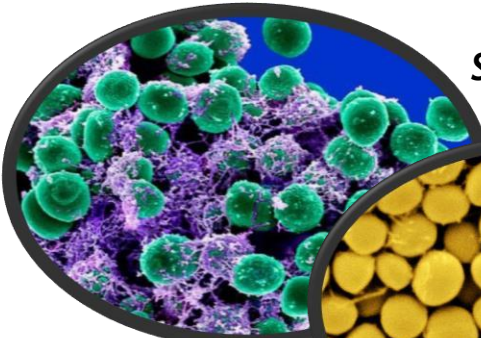


## İnkübatör

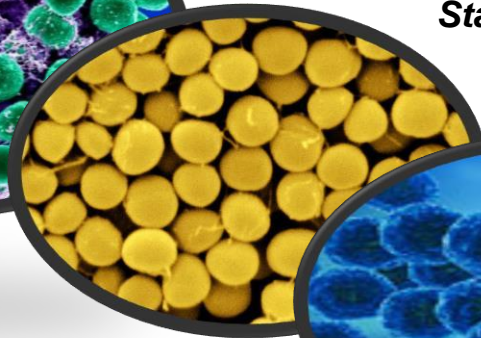


# İç Ortamda Bulunan Bakteriler

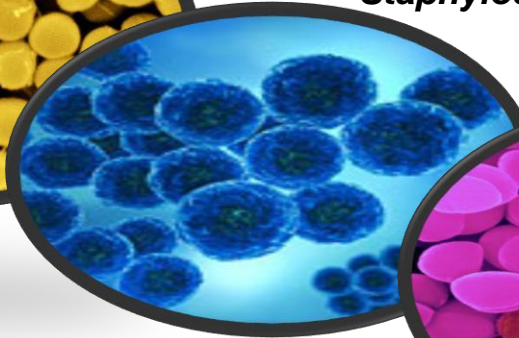
*Staphylococcus epidermidis*



*Staphylococcus capitis*



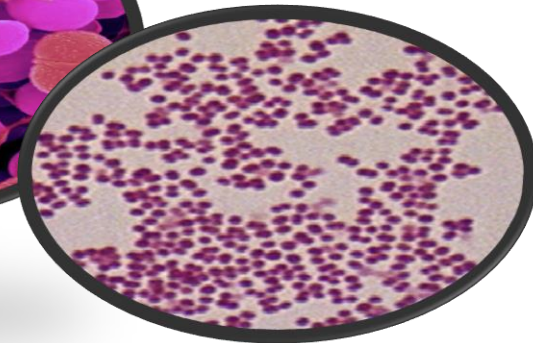
*Staphylococcus hominis*



*Staphylococcus haemolyticus*



*Moraxella osloensis*



Normal flora of the skin,  
and less commonly the  
mucosal flora

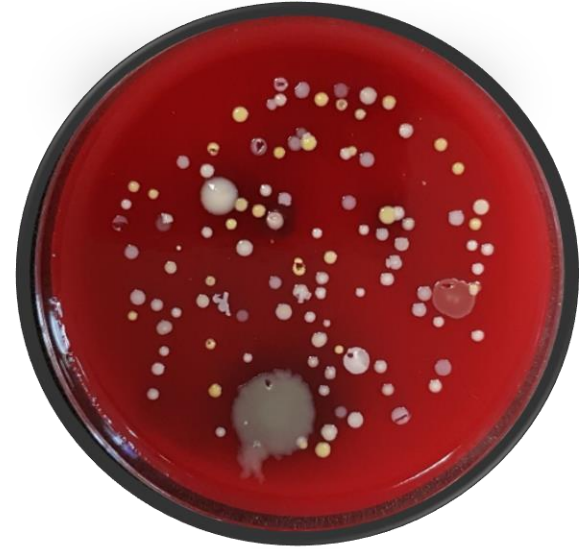
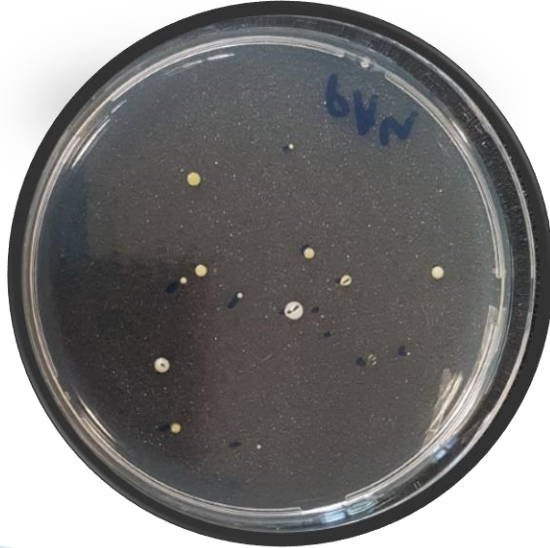
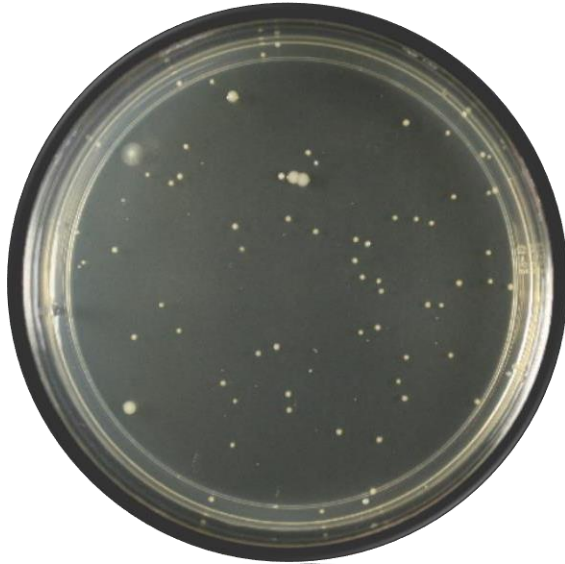
Normal flora of the skin of  
the human scalp, face,  
neck, and ear

Usually iso-lated from the axillae  
and glabrous skin of arms, legs  
and trunk of humans

Isolated from human  
blood cultures

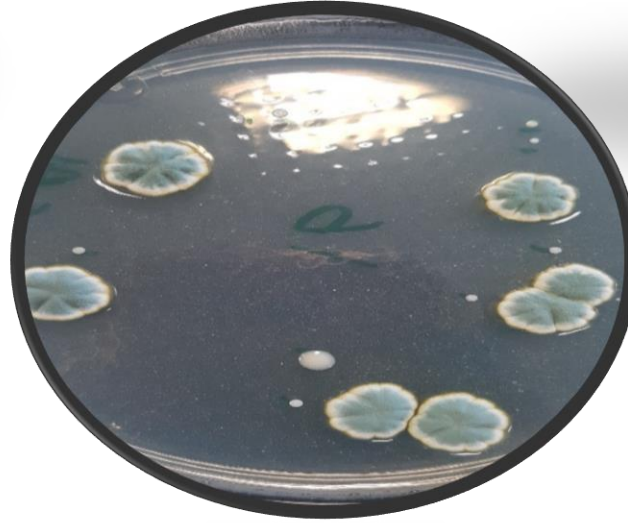
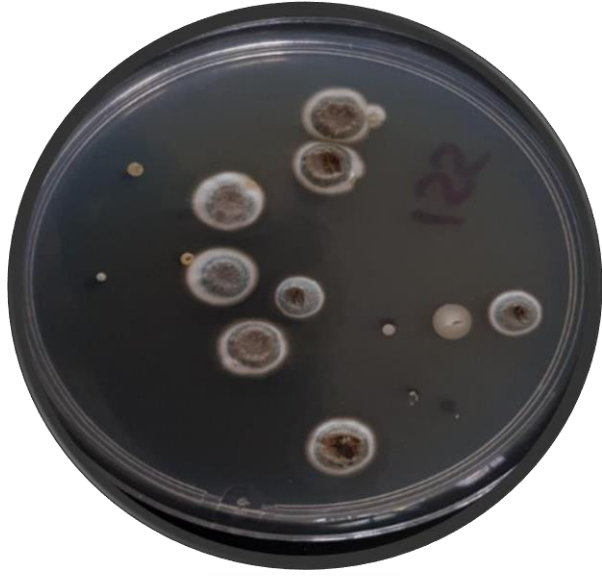
Isolated from environmental  
sources in hospitals and from the  
normal human respiratory tract

# İç Ortamda Bakteriler





# İç Ortamda Küf ve Mantar

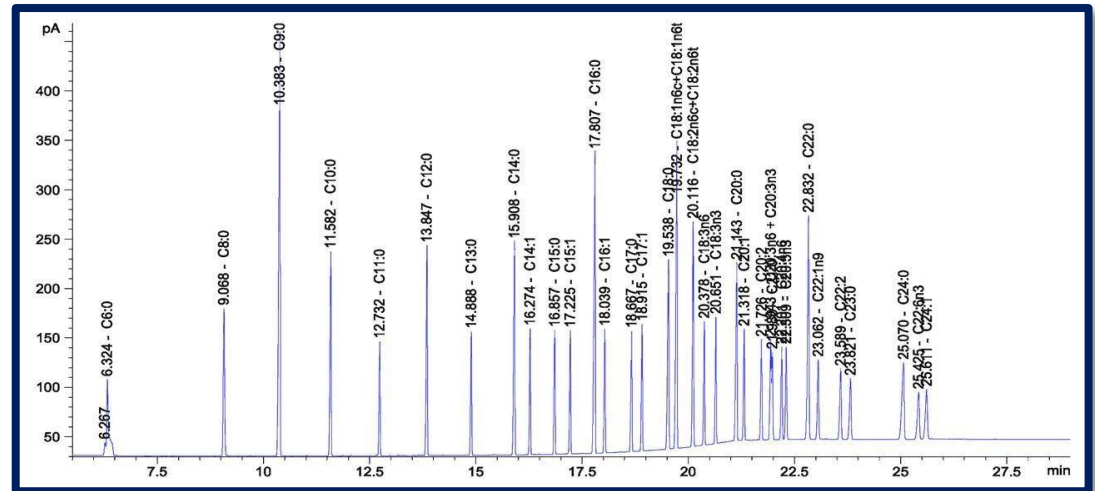


CO<sub>2</sub> ↑  
PM<sub>10</sub> ↑  
T°C ↑

# GC-FID Cihazı



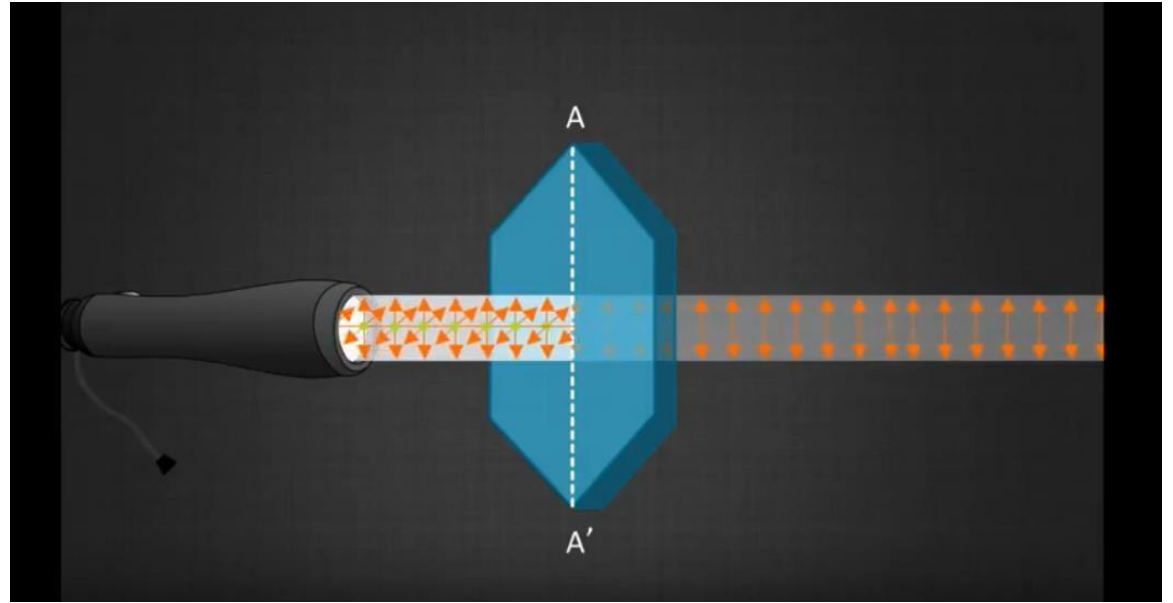
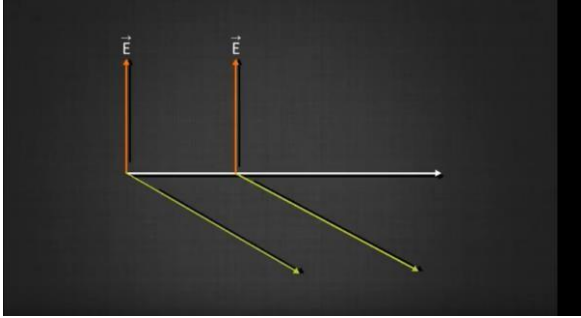
## GC-FID Pik



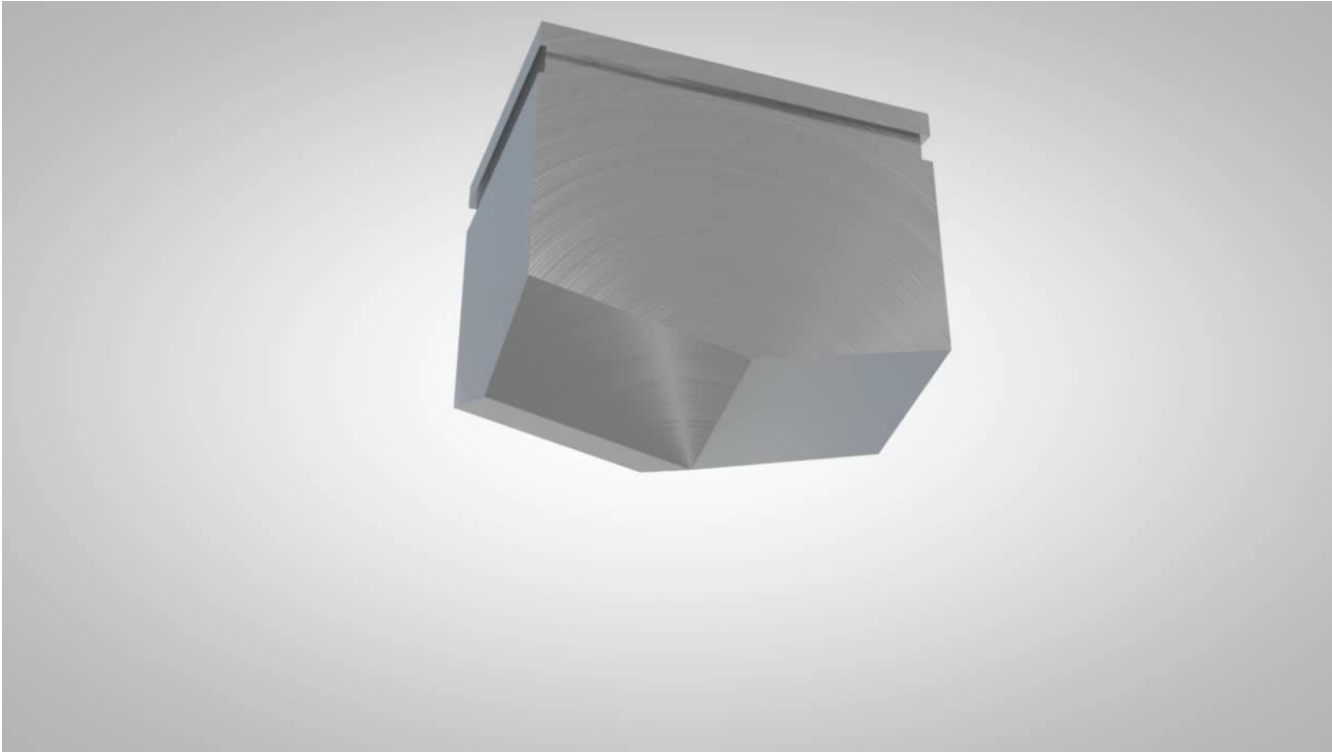
**Görüntüleme LAB BİRİM SORUMLUSU**  
**Biyolog MSc. Hatice KÜLKÖYLÜOĞLU**

# Polarize Mikroskop: Işık Polarizasyonu

## Floresan Mikroskop



# Mikro Sertlik Testi



# BİYOKİMYA ve BİYOTEKNOLOJİ Laboratuvarı Ultra HPLC Cihazı

Birim sorumlusu

-----

# BİYOKİMYA ve BİYOTEKNOLOJİ Laboratuvarı

## Çalışma Alanları

- Proteomiks
  - Tam protein Profil analizi
  - Profil farklılık analizi
  - Protein modifikasyon analizi
- Enzimoloji
  - Enzim saflaştırılması
  - Aktivite tayini
  - İnhibisyon çalışmaları
- Fermentasyon
  - Ayarlanabilir koşullarında fermentasyon prosedürü ve ürünlerinin analizi

# Protein Çalışmalarında Kullanılan Teknikler

- Örnek hazırlama
  - Homojenizasyon
  - Santrifugasyon
  - Saflaştırma
- Elektroforez
  - 1D (PAGE)
  - 2D (IEF + PAGE)
- Western blot(tam içerik ve immune blot)
- Görüntüleme
- Jel ekstraksiyon
- MALDI TOF–TOF/MS



# Örnek Hazırlama

- Homojenizasyon
  - Omni TH (0.25–100 ml)
  - IKA 18 (5–1500ml)
- Santrifugasyon
  - Hitachi CR22N Max RCF 55000
  - Hitachi CP100NX Max RCF 803000
- Saflaştırma
  - BioRad NGC Orta ve Düşük basınçlı kromatografi sistemi
    - GF
    - IEX
    - Afinte
    - HI



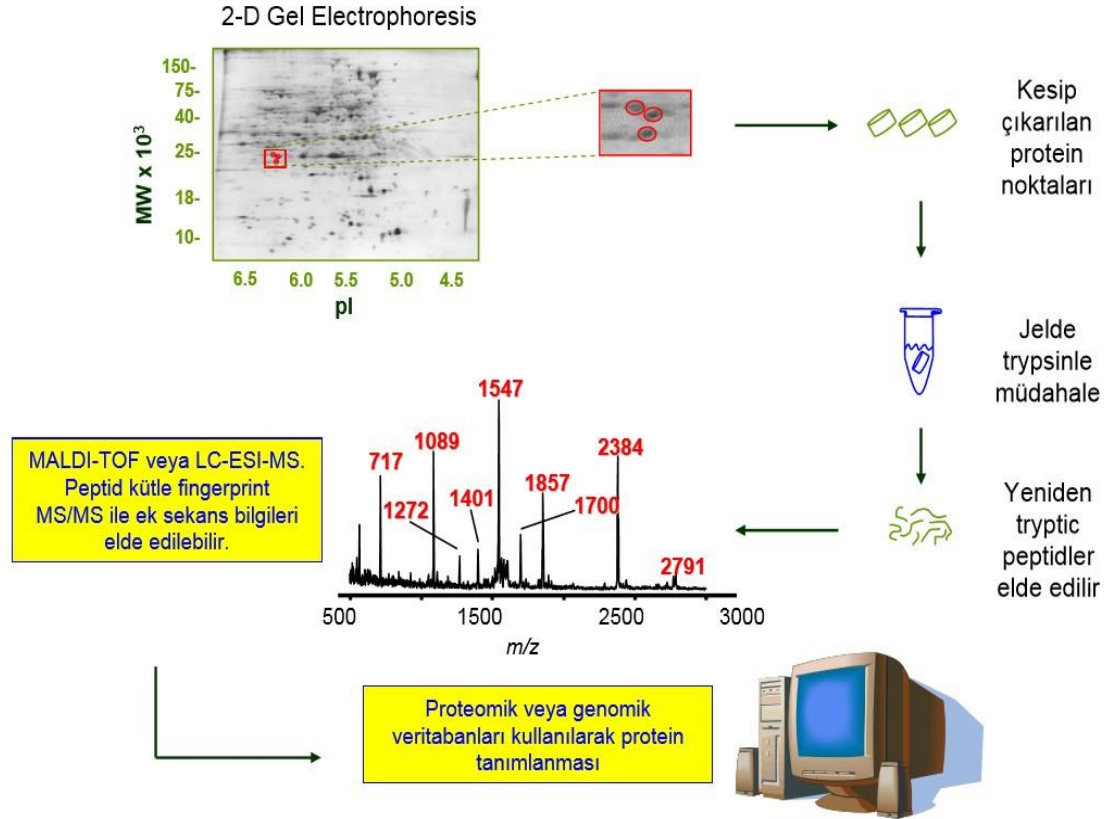
# Elektroforez

- SDS-PAGE ve Native PAGE
  - 8.6 x 6.8 cm
  - 13.3 x 8.7 cm
- İzo elektrik Fokuslama
  - pH range: 3-12
  - IEF strip uzunluğu: 7, 11, 17 cm
- Western blot
  - TransBlot Turbo:
  - max 30 dakikada transfer sağlanır
- ChemiDoc Görüntüleme:
  - Görünür
  - UV
  - Luminesans



# MALDI TOF-TOF/MS Deneysel Akışı

## Kütle Spektrometresiyle Protein Tanımlanması



# MALDI TOF–TOF/MS ile Yapılan Bazı Klinik Çalışmalar

- Çoklu ilaç direnç deneylerinde dirençli ve dirençsiz hücre hatlarında protein profil farkının analizi
  - Örn. Meme kanseri MCF7/AdVp3000 hücre hattında (Adriamycin'e dirençli) ilaca direnç unsurlarının tesbiti
- Hastalık, Yaş ve çevre koşulları nedeniyle protein modifikasyonlarının incelenmesi
- Kanser biyomarker çalışmaları

# MALDI TOF/MS ile Yapılan Biyomarker Çalışmaları

- **Gastrointestinal kanseri**
  - Mide kanserinde degAla-FPA (fibrinipeptide-A with alanine truncation at the N-terminal) biyomarker olarak kullanılmıştır. %85(Metastazlı) -%100 Metastazsız sensitivite göstermiştir.
  - Serum proteinlerindeki glikozilasyon farklılaşmaları biyomarker olarak incelenmektedir.
- **Solunum sistemi kanseri**
  - Oksidatif stres kontrol proteinlerinin modifikasyonu
  - COAH ve Akciğer kanserindeki farklı protein profili bulunmuştur.
- **Böbrek ve Mesane kanseri**
  - Böbrek hücre karsinomasında(RCC) serum proteomundaki farklılık benin ve malin tümörlerin belirlenmesinde kullanılır.
  - Mesane kanserinde idrar biyomarkerleri üzerinde çalışılmaktadır.
- **Prostat kanseri**
  - Prostat kanseri erken teşhisinde kullanılacak veya ilerlemeleri izleyecek biyomarkerler üzerinde çalışılmaktadır.
- **Meme kanseri**
  - MALDI-TOF meme kanserinde aktif metabolitlerin tayininde kullanılmaktadır.
  - Meme kanserinde regülör moleküller Western blot, 2D elektroforez ve MALDI-TOF kullanılarak bulunmuştur.
- **Yumurtalık kanseri**
  - Yumurtalık kanserinde ilaç direnci çalışmaları 2D elektroforez ve MALDI-TOF/MS kullanılarak yapılmaktadır.
- **Lösemi**
  - Akut miyeloid lösemi alt türlerinin ayırımında MALDI-TOF/MS kullanılmaktadır.
  - MALDI-TOF/MS bir çok lösemi araştırmasında kullanılmıştır.

# UHPLC ile Yapılan Çalışmalar



- HPLC'ye göre avantajlar
  - Az örnek hacmi 1-2 ug
  - Az atık HPLC'ye göre 1/5
  - Hızlı 2-3 kat
- detectörler:
  - UV/VIS
  - Floresan
  - ECD

# Klinik Uygulamalar

- Vitaminler: A, B1, B2, 25-OH D, C, E, K
- Katekolaminler
  - Dopamin
  - Epinefrin
  - Norepinefrin
- Plazma serbest metanefrinleri
- Kanda hemoglobin varyantlarının tayini :  
HgA, HgA<sub>1c</sub>, HgA<sub>2</sub> HgF, HgS, HgC
- Nörotransmitterlerin tayini: Kolin, Asetilkolin
- Fizyolojik örneklerde pürin ve pirimidin

# Farmasötik Uygulamalar

- Kompleks ilaçlarda bileşen tayini
- Etken madde miktar tayini (K.K. Lab.da)
- Tıbbi bitkilerde etken madde tayini
  - *Atropa Belladonna*(Güzelyavrat otu): *Atropin*
  - *Cinchonae*(kınakına) kabuğu: kinin, kinidin, hidrokinin, hidrokinidin
  - *Ephedra Sinica*(Efedra): Efedrin ve Norefedrin
  - *Ginko Biloba* : Quercetin, Kaempferol

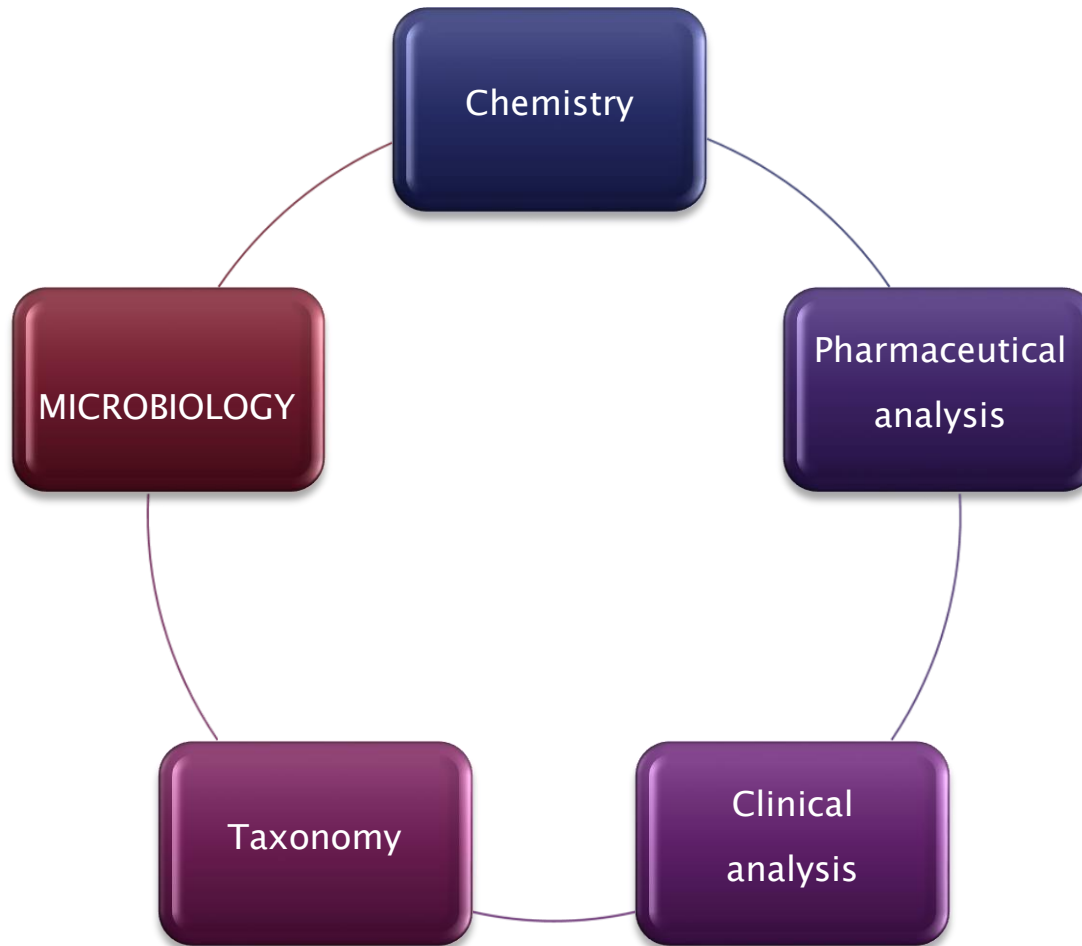


# MALDI TOF/TOF MS MİKROBİYOLOJİK TANIMLAMA

## DROPLET DİGİTAL PCR (ddPCR)

Öğr. Gör. Nursel SÖYLEMEZ MİLLİ

# MALDI TOF TOF/MS KULLANIM ALANLARI



İş akışı

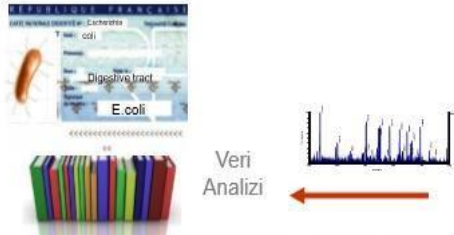
## 1- Örnek Hazırlığı



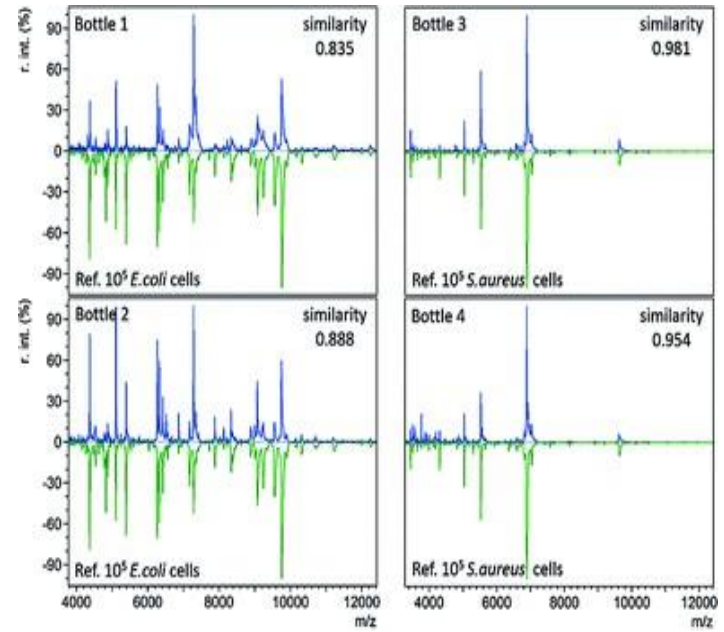
## 2- Ölçüm



## 3- Analiz - Tanımlama



6907 Tür, Biotyper 3.1, Mascot, Autoflex Speed BRUKER



MALDI-TOF MS bu sayede **her organizma için** özgül olan proteinlerden kütle spektrometresine dayalı o mikroorganizma için özgül bir çeşit parmak izini çıkarmakta, bu sayede **bakteri, mantar ve virüs** tanımlaması yapılabilmektedir.

# DROPLET DIGITAL PCR (ddPCR)'IN KULLANIM ALANLARI



# ddPCR Analizi



**1** Make Droplets



**2** PCR DNA in Droplets

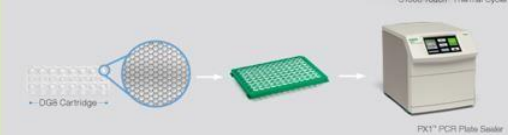


**3** Read and Analyze Results

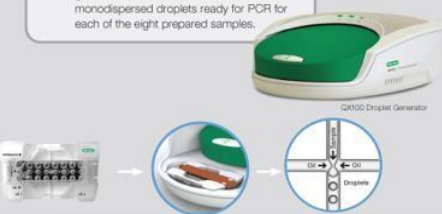
**0** **Prepare PCR-Ready Samples**  
Combine your DNA sample and primers and probes with the Bio-Rad ddPCR supermix to create eight prepared samples. Load 20  $\mu$ l of your prepared samples into individual wells of the eight-channel disposable droplet generator cartridge.



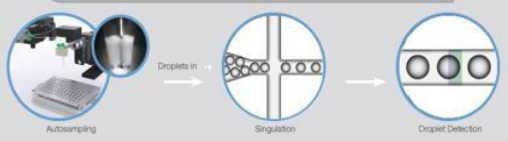
**2** **Perform PCR**  
Pipet emulsified samples from the cartridge to a 96-well PCR plate. Seal the plate with the FX1™ PCR plate sealer. Perform PCR to end point (40 cycles) using a thermal cycler.



**1** **Make Droplets**  
Load the cartridge into the QX100 droplet generator to create an emulsion of ~20,000 monodispersed droplets ready for PCR for each of the eight prepared samples.



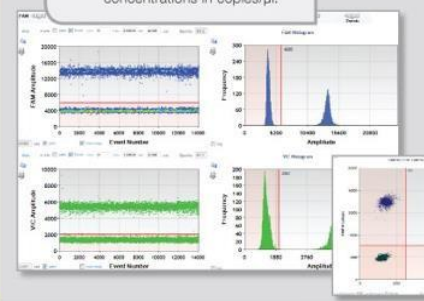
**3** **Read Droplets**  
Load the plate into the QX100 droplet reader and start your run. Each well is read serially. Droplets are sipped and the singulator unpacks the emulsified droplets and streams them in single file past a two-color optical detection system to determine which droplets contain a target (+) and which do not (-).



**4** **Analyze Results**  
ddPCR software reads the positive and negative droplets in each sample and plots the fluorescence droplet by droplet: ~1.4 million droplets are read per 96-well plate. The fraction of positive droplets determines the concentration of the target in the sample.



**5** **Visualize Data**  
ddPCR software allows you to visualize the data in a variety of ways and determine concentrations in copies/ $\mu$ l.



# İyon Kromatografisi ve Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi Birim Sorumlusu

Öğr. Gör. Dr. Hatice Karadeniz

# İyon Kromatografisi

Örnek (Sıvı veya katı)

Deiyonize su  
ile Ultrasonik  
Ekstraksiyon

İyon  
Kromatografisi

Örnek hacmi: En az  
1,5 mL

Anyonlar:  $F^-$ ,  $Cl^-$ ,  
 $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  
 $Br^-$ ,  $PO_4^{3-}$

Katyonlar:  $Ca^{+2}$ ,  
 $Mg^{+2}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Li^+$ ,  
 $NH_4^+$





# Nükleer Magnetik Resonans Spektroskopisi



- $^1\text{H}$
- $^{13}\text{C}$
- $^{15}\text{N}$
- $^{19}\text{F}$
- $^{31}\text{P}$

