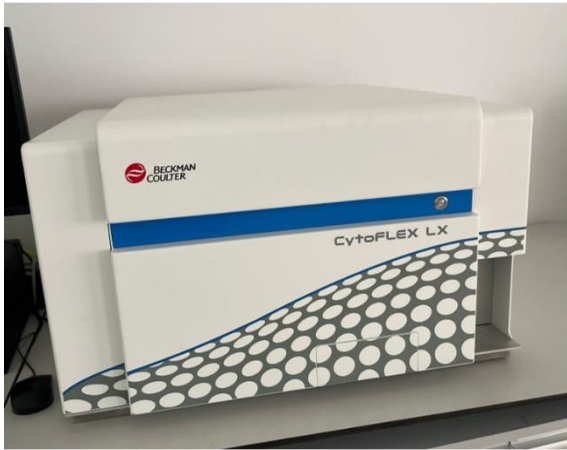


**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ İLERİ TEKNOLOJİLER UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
(HÜNİTEK)**

2023 YILI FAALİYET RAPORU

HÜNİTEK, altyapı ve laboratuvar olanakları ile alanında ulusal ve uluslararası düzeyde kabul gören niteliklere ulaşmış Türkiye'nin önder laboratuvarından olmak ve olası gelişmeleri yakından takip ederek kendini sürekli geliştiren yenilikçi bir anlayış benimsemektedir. 2023 yılında da bu amaca hizmet eden çalışmalar yapılmaya devam edilmiştir. Birçok üniversite, özel sektör, kamu kurum ve kuruluşuna bilimsel ve teknolojik altyapı desteği sağlanmıştır.

Bu yıl içerisinde Moleküler Biyoloji ve Genetik Laboratuvarı'na kurulan Akan Hücre Ölçer cihazı (CytoFLEX LX, Beckman Coulter) ile Yüzey ve Boyut Karakterizasyon Laboratuvarı'na kurulan Atomik Kuvvet Mikroskobu'nun (NX 10, Park Systems) eğitimleri tamamlanmıştır. Cihazlar hizmet vermeye başlamıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Akan Hücre Ölçer (Flow Cytometer) ve Atomik Kuvvet Mikroskobu (Atomic Force Microscope) Sistemleri

Merkezimizin bilimsel ve teknik altyapısının zenginleştirilmesine bu yıl içerisinde de yeni cihazların temini, kurulum ve eğitimlerinin tamamlanmasıyla devam edilmiştir. Yüzey ve Boyut Karakterizasyonu Laboratuvarı'na kurulan X-ışını Difraktometre (XRD) ve X-ışını Floresans Spektrometre (XRF) cihazları aktif olarak hizmet verilmeye başlanmıştır. Malvern Aerus model XRD ile katı malzemeleri ve ince film yapıları oluşturan atomların kristalografik yapılarının incelenmesiyle kristal tanımlamaları ve kristalin fazların miktarlarını belirlemek için kullanılmaktadır. Hızlı ve pratik kristalin tanımlama için 2 boyutlu

Debye-Scherrer GIXRD metodu ve Rietveld analizleri de gerçekleştirilebilmektedir. Gerekli durumlarda konvansiyonel bir toz difraktometre olarak da kullanılabilir (Şekil 2).



Şekil 2. X-ışını Difraktometresi (XRD)

Malvern Epsilon 4 model XRF cihazı katı inorganik örneklerde analitik elementel tayin için tasarlanmış bilimsel Ar-Ge ve kalite kontrol cihazıdır. X-ışını uyarımı sonucunda numuneden saçılan fotoelektronların kinetik enerjileri üzerinden gerçekleştirilen analizlerle, numuneyi oluşturan atomların yüzde oranlarının belirlenmesinde hızlı, pratik ve güvenilir bir yöntemdir. Tek seferlik 10 farklı numuneyi analiz edebilmek için çıkartılabilir örnek değiştirici modülü bulunmakla birlikte Helyum veya vakum ortamına ek olarak açık atmosfer ortamında da analizler gerçekleştirilebilmektedir. Cihaz içinde bulunan 50 mikrometrelik berilyum pencere sayesinde Na, Mg, Al ve Si gibi hafif elementler de yüksek hassasiyette analiz edilebilmektedirler (Şekil 3).



Şekil 3. X-ışını Floresans (XRF) Spektrometresi

Cihazların uygun koşullarda çalışabilmesi ve örneklerin doğru şekilde hazırlanabilmesi için buldukları laboratuvar yenilerek tefriş edilmiştir. Numune hazırlıkları için gerekli olan yardımcı cihazlar da temin edilmiştir (Şekil 4). Katı yığın numunelerin öğütülmesi için Retsch PM-100 bilyeli öğütücü hizmet vermektedir. Ayrıca XRF analizlerinde numunenin hazırlığı aşamasında pres makinasına ihtiyaç duyulmaktadır.



Şekil 4. Bilyeli öğütücü ve pres

Yine 2023 yılı içerisinde merkezimizin cihaz envanterine eklenen ultrasantrifüj (OptimaMAX XP, Beckman Coulter) ile virüs, hücre organelleri, lipoprotein, nanopartikül, ekzozom ve nükleik asit gibi yapıların ayrıştırılma işlemleri yapılabilmektedir. Maksimum 150,000 rpm dönme hızında çalıştırılabilen cihaza özellikle moleküler biyoloji, biyokimya, polimer bilimi dallarında sıklıkla ihtiyaç duyulmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. Ultrasantrifüj cihazı

Hücre Kültürü ve Biyoyumluluk Laboratuvarı'na bazı hücre kültürü deneylerini ve moleküler biyoloji çalışmalarını mümkün kılmak ve çalışma hacmini arttırmak için boncuklu ısıtıcı banyosu (Lab Armor) ve ikinci bir karbondioksit (CO₂) inkübatörü (CellXpert, Eppendorf) temin edilmiştir (Şekil 6). Boncuklu ısıtıcı banyosu farklı tür örneklerin ısıtılması, restriksiyon ve ligasyon gibi çeşitli uygulamaların gerçekleştirilmesi için kullanılabilir. Su yerine boncuk kullanılması örneklerin kontaminasyon riskini azaltmaktadır. CO₂ inkübatörü ise hücre kültürü çalışmaları için gerekli olan uygun ortam koşullarını; istenilen sıcaklık, nem ve CO₂ değerlerinde sabit tutarak hücrelerin büyümesini sağlamaktadır.



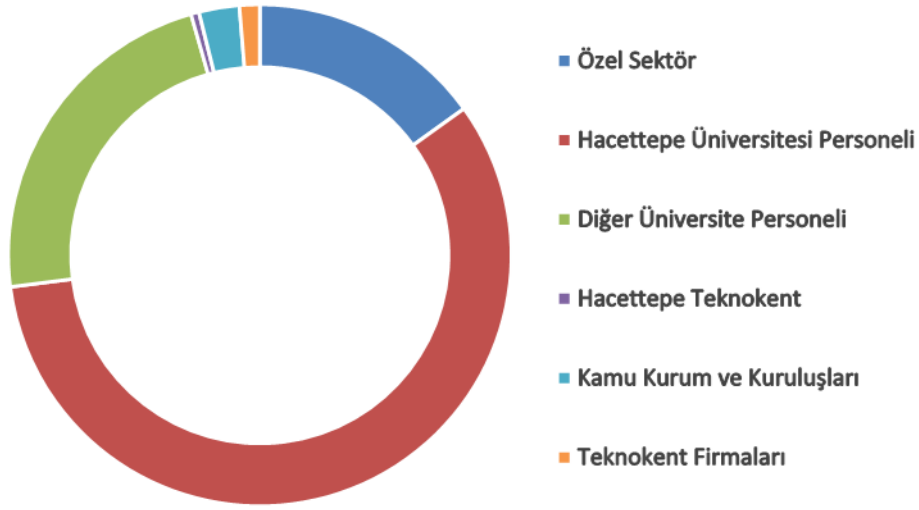
Şekil 6. Boncuklu ısıtıcı ve CO₂ inkübatör cihazları

Geçmiş yıllarda birçok müşteri tarafından kullanımı talep edilmiş olan liyofilizatör sistemi kullanım ömrünü tamamladığı için uzun bir süredir bu konuda hizmet verilememekteydi. Cihazın eskimesi ve parça tedarikinin gerçekleştirilememesi sebebiyle yeni bir liyofilizatör sistemi temin edilmiş ve kurulumu tamamlanarak araştırmacıların kullanımına açılmıştır (Şekil 7). Bu cihaz ile donmuş sulu çözeltilere düşük sıcaklıkta vakum uygulanarak numunedeki çözücünün süblimleşmesi sağlanmaktadır. Kurutma düşük sıcaklıklarda gerçekleştiği için numunenin fiziksel ve kimyasal yapısına zarar vermemektedir.



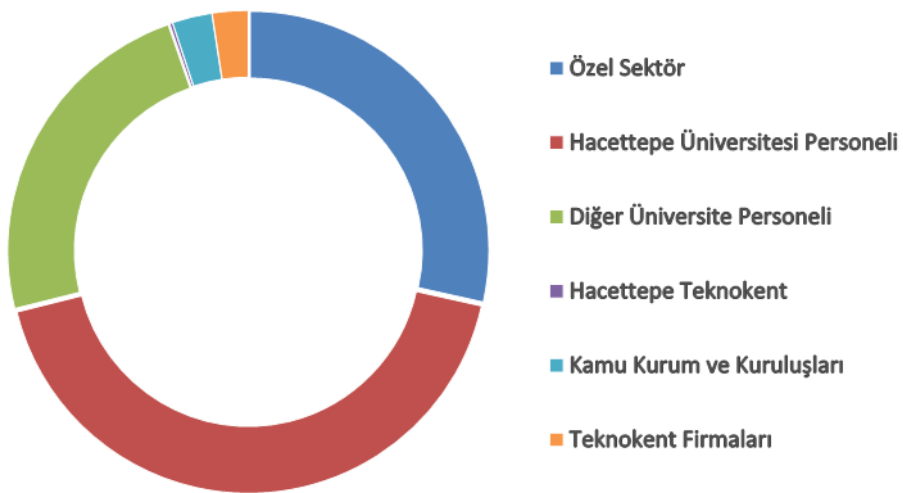
Şekil 7. Liyofilizatör (Dondurarak kurutma cihazı)

2023 yılında HÜNİTEK'te yapılmış olan test ve analiz çalışmaları, farklı parametreler göz önünde bulundurularak grafikler eşliğinde değerlendirilmiş ve bu raporda sunulmuştur. Şekil 8'de bu yıl içinde gerçekleşen 965 adet analizin müşteri gruplarına göre dağılımı görülmektedir. Bu grup içerisinde %58'lik değerle en büyük payı Hacettepe Üniversitesi personeli oluşturmaktadır. Bunu sırasıyla, diğer üniversiteler, özel sektör, kamu kurum kuruluşları ve teknokent firmaları takip etmektedir.



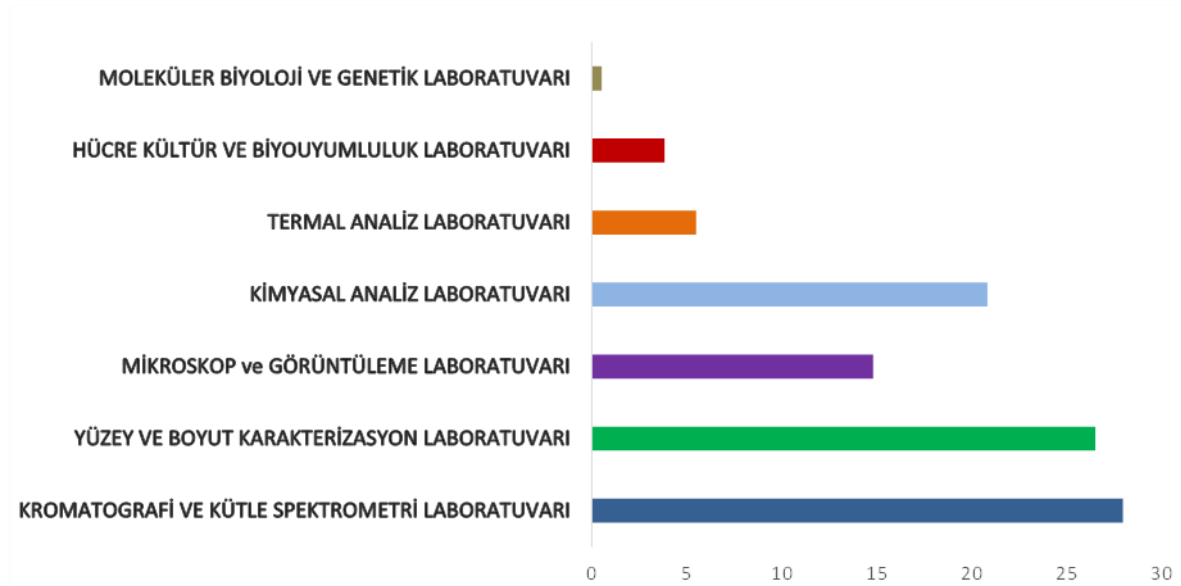
Şekil 8. Müşteri gruplarına göre yapılan analiz sayısı dağılımı

Analiz sayılarındaki dağılımda en büyük paya sahip olan Hacettepe Üniver sitesi personeli, 2022 yılı içerisinde elde edilen gelir verilerinde de % 42,6'lık payla (sadece Hacettepe Üniversitesi dışı fonlardan elde edilen gelirlerden oluşmaktadır) önde gelen hizmet grubu olmuştur (Şekil 8). İkinci sırayı özel sektör (%28,5) grubu alırken, diğer üniversite personeli % 23,5'luk payla üçüncü sırada yer almaktadır. Kamu kurum ve kuruluşları (%2,7) ile teknokent firmaları (%2,5) benzer paylarla dördüncü ve beşinci sıradadırlar. Hacettepe teknokent firmalarının da HÜNİTEK'ten hizmet almış olduğu görülmektedir (Şekil 9).



Şekil 9. Müşteri gruplarına göre elde edilen gelir dağılımı

Benzer bir inceleme, test ve analiz hizmetlerinin laboratuvarlar arasındaki dağılımına göre de yapılmıştır. Laboratuvarlar hem gelen analiz sayısına hem de kazanılan hizmet gelirin'e göre kıyaslanmıştır. Buna göre 2023 yılında, en çok analiz %28 ile Kromatografi ve Kütle Spektrometri Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Şekil 10). Bu laboratuvarı, sırasıyla Yüzey ve Boyut Karakterizasyon Laboratuvarı (%26,5), Kimyasal Analiz Laboratuvarı (%20,8), Mikroskop ve Görüntüleme Laboratuvarı (%14,8), Termal Analiz Laboratuvarı (%5,5), Hücre Kültür ve Biyouyumluluk Laboratuvarı (%3,9) ve Moleküler Biyoloji ve Genetik Laboratuvarı (%0,5) takip etmektedir. Her laboratuvarda yapılan analiz sayısı Tablo 1'de listelenmiştir.



Şekil 10. Laboratuvarlara göre yapılan analiz sayısı yüzdesel dağılımı

Tablo 1. 2023 yılında HÜNİTEK bünyesinde yapılan Laboratuvarlara göre yapılan analiz sayısı dağılımı analizlerin laboratuvarlara göre sayısal dağılımı

LABORATUVARLAR	Analiz Sayısı
KROMATOĞRAFİ VE KÜTLE SPEKTROMETRİ LABORATUVARI	270
YÜZEY VE BOYUT KARAKTERİZASYON LABORATUVARI	256
MİKROSKOP ve GÖRÜNTÜLEME LABORATUVARI	143
KİMYASAL ANALİZ LABORATUVARI	201
TERMAL ANALİZ LABORATUVARI	53
HÜCRE KÜLTÜR VE BİYUYUMLULUK LABORATUVARI	37
MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK LABORATUVARI	5
TOPLAM	965

Laboratuvarların HÜNİTEK bütçesine getirileri karşılaştırıldığında, gelirin yaklaşık olarak %40'ı Kromatografi ve Kütle Spektrometri Laboratuvarı'ndan sağlanmıştır (Şekil 11). Diğer laboratuvarlar sırasıyla Mikroskop ve Görüntüleme Laboratuvarı (%27,7), Yüzey ve Boyut Karakterizasyon Laboratuvarı (%19,1), Termal Analiz Laboratuvarı (%6,6), Kimyasal Analiz Laboratuvarı (%4,8), Hücre Kültür ve Biyoyumluluk Laboratuvarı (%2,3) ve Moleküler Biyoloji ve Genetik Laboratuvarı (%0,4) olarak sıralanmaktadır.



Şekil 11. Laboratuvarlara göre elde edilen gelir dağılımı