

TÜBİTAK

Bilişim ve Bilgi Güvenliği
İleri Teknolojiler
Araştırma Merkezi

İçme sularında hızlı, basit ve hassas Arsenik ve Bisfenol-A Tayini için yeni bir el cihazı

6 Mayıs 2015

Yıldız Uludağ¹, Güzin Köktürk¹, Elif Esen¹, Hasan Basri Çelebi¹, Yunus Karamavuş¹, Mehmet Yağmur Gök¹, Serkan Barut¹, Veysi Cansu¹, Canan Kurtuluş¹, Canan Doğan²

*¹ TÜBİTAK - BİLGEM – UEKAE
² TÜBİTAK – MAM – Gıda Enstitüsü*



T.C. Bilim, Sanayi ve
Teknoloji Bakanlığı

TÜBİTAK

Araştırma
Merkezleri

TÜBİTAK
BİLGEM

TÜBİTAK
MAM

AR-GE
Birimleri

TÜBİTAK
MARTEK

TÜBİTAK
SAGE

TÜBİTAK
UME

TÜBİTAK
TÜSSİDE

TÜBİTAK
UZAY

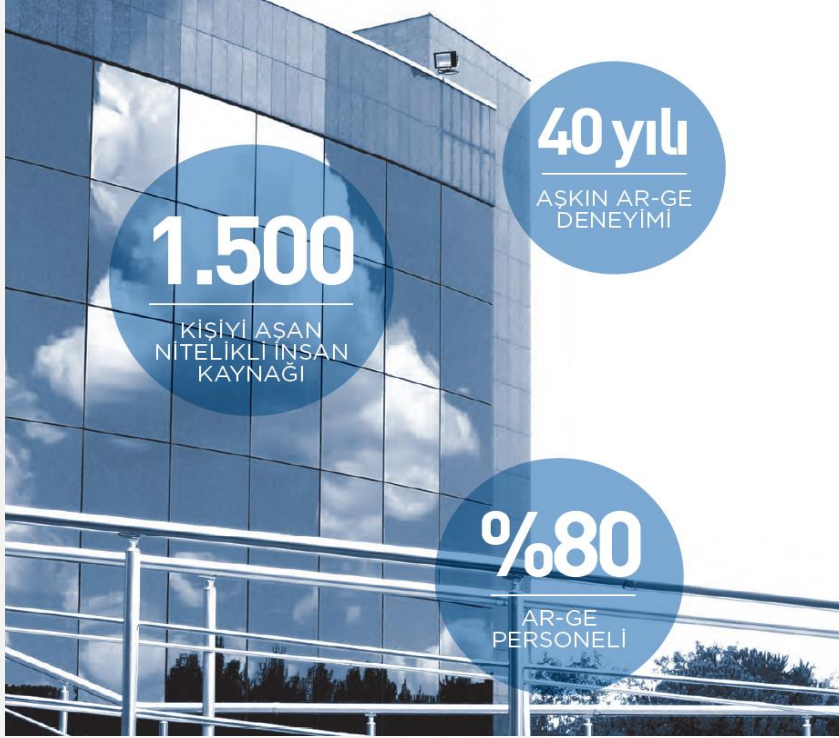
AR-GE
Kolaylık
Birimleri

TÜBİTAK
BUTAL

TÜBİTAK
ULAKBİM

TÜBİTAK
TUG

- UEKAE Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Araştırma Enstitüsü
- BTE Bilişim Teknolojileri Enstitüsü
- İLTAREN İleri Teknolojiler Araştırma Enstitüsü
- SGE Siber Güvenlik Enstitüsü
- YTE Yazılım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü
- TBAE Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü
- Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü
- Enerji Enstitüsü
- Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Enstitüsü
- Gıda Enstitüsü
- Kimya Enstitüsü
- Malzeme Enstitüsü
- Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü



40 yılı aşkın bilgi birikimi ve tecrübemizle, bilişim, bilgi güvenliği ve ileri elektronik alanlarında gerçekleştirdiğimiz çalışmalarla ülkemizin teknolojik ihtiyaçlarına yenilikçi ve milli çözümler üretmekteyiz.

Toplam 84 300 m² ile Türkiye'nin en geniş AR-GE alanı
Piyasada 30 000 cihaz



Multidisipliner Ekip







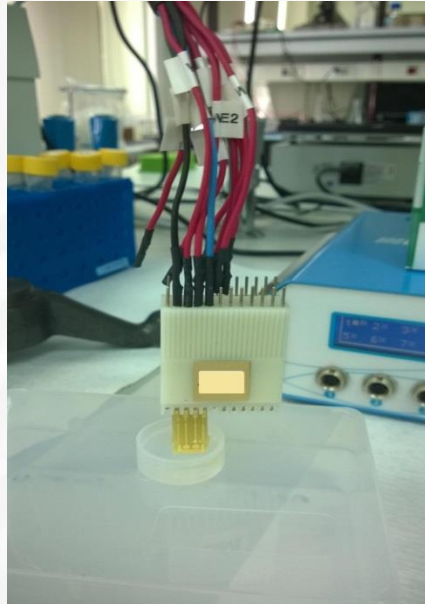
BİLGEM Gıda Güvenliği Çözüm Önerileri

- **Bisphenol A ve ağır metal tespiti : KimSens cihazı**
- **İçme sularında mikotoksin / patojen tespiti: MiSens ve BiSens cihazları**

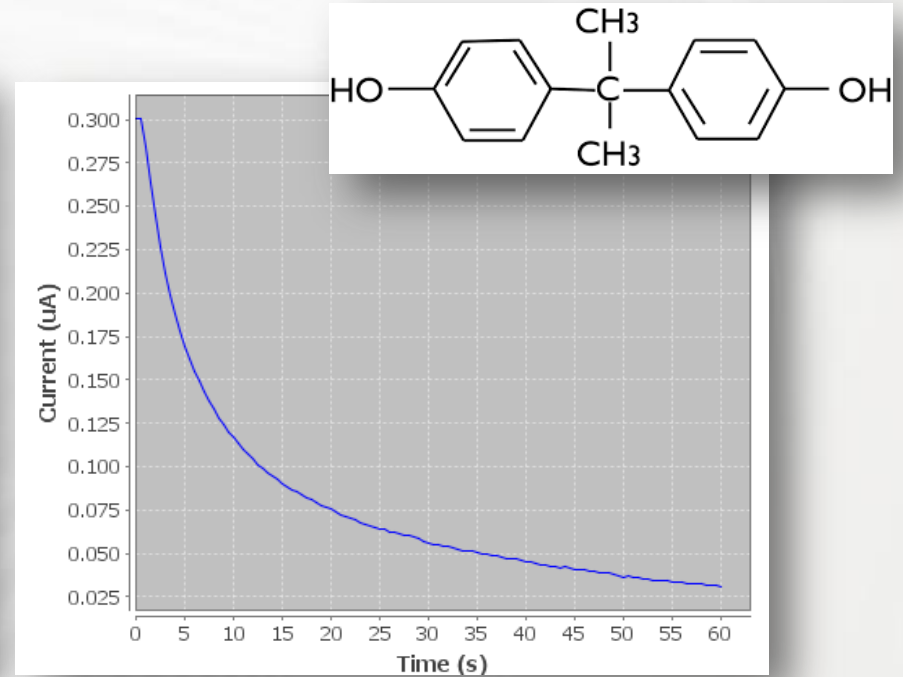
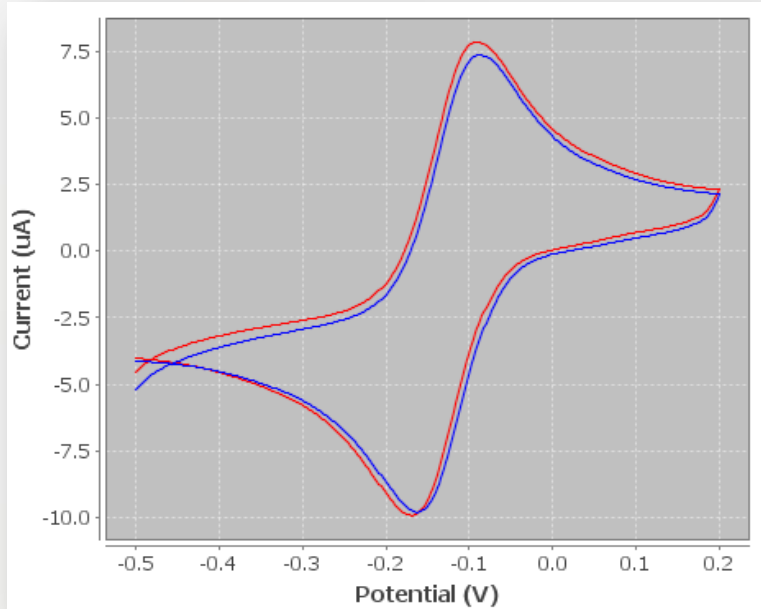
A



B

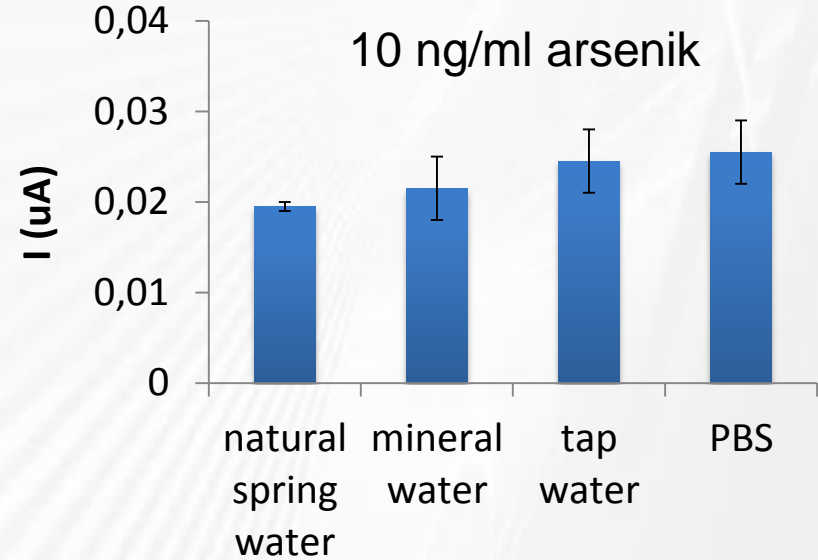
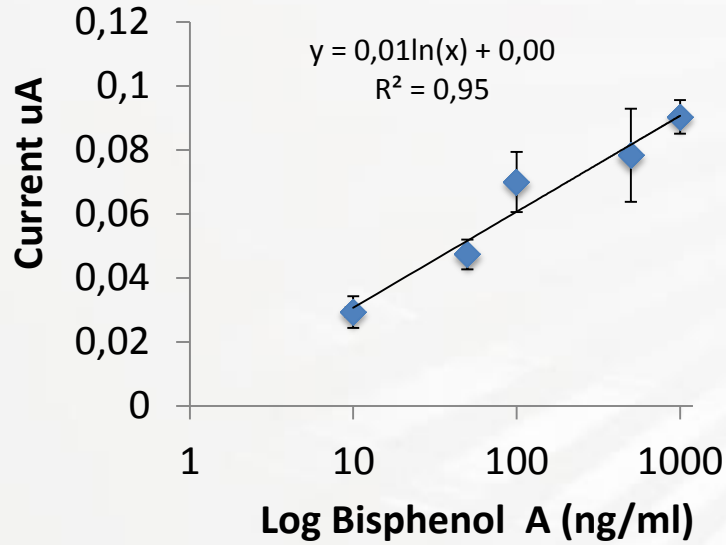


Bisphenol A Tespiti



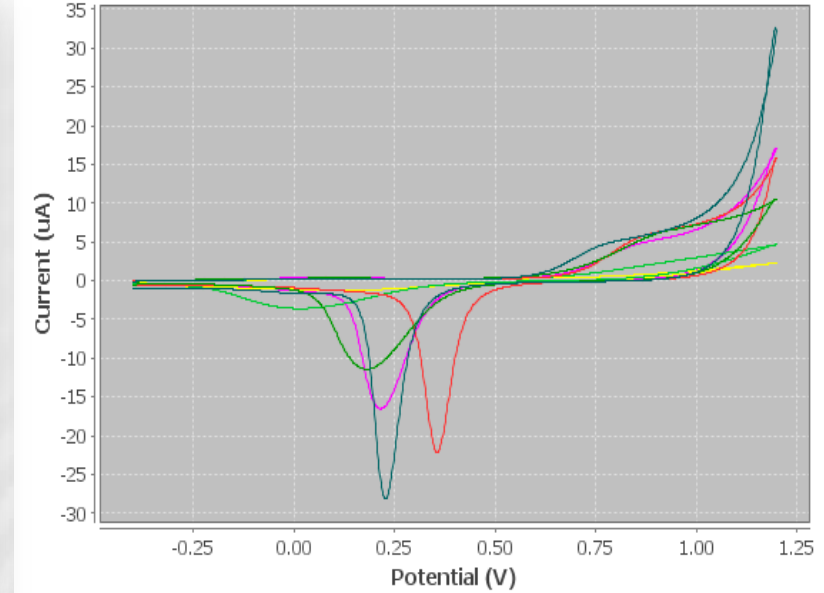
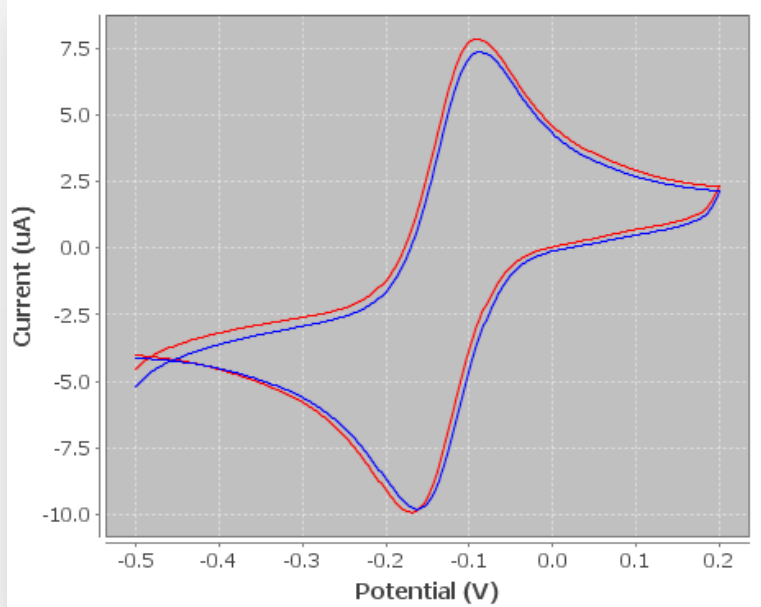
- Döngüsel Voltametri ile çip kalite kontrol
- Amperometrik Ölçüm: 60 s; 0.5 V

KimSens ile Bisphenol A Tespiti

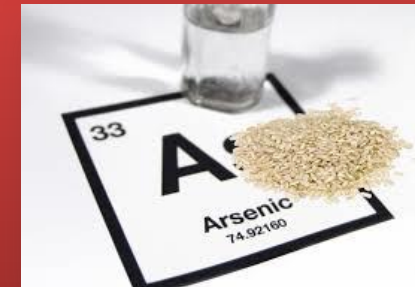


- Avrupa Sağlık Kurulu içme suyu maksimum limit: 500 ng/ml
- KimSens cihazı tanı limiti: 10 ng/ml

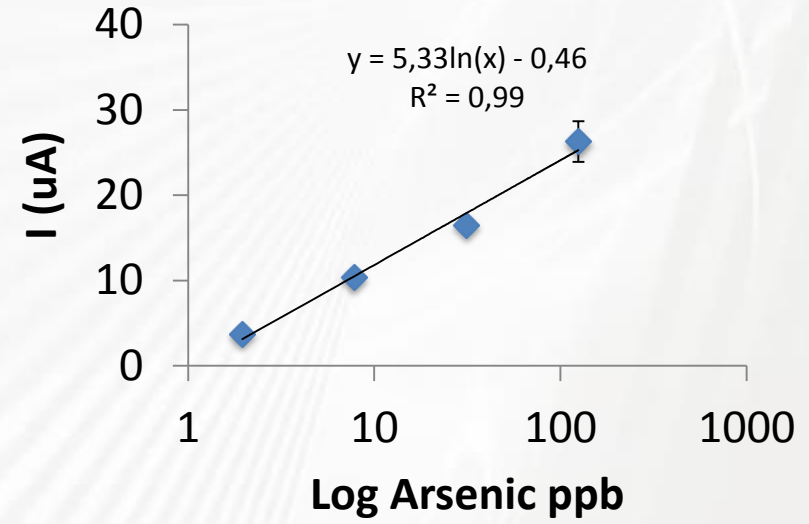
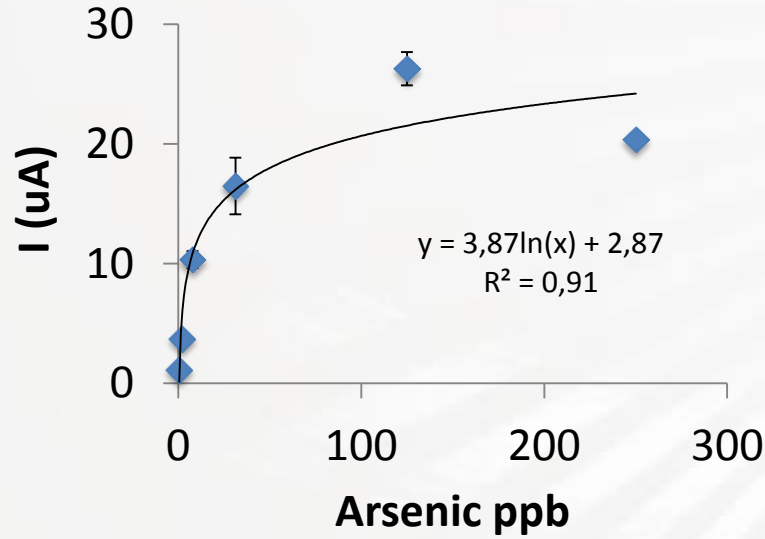
Arsenik Tespiti



- Döngüsel Voltametri ile çip kalite kontrol
- Döngüsel Voltametrik Arsenik Ölçümü

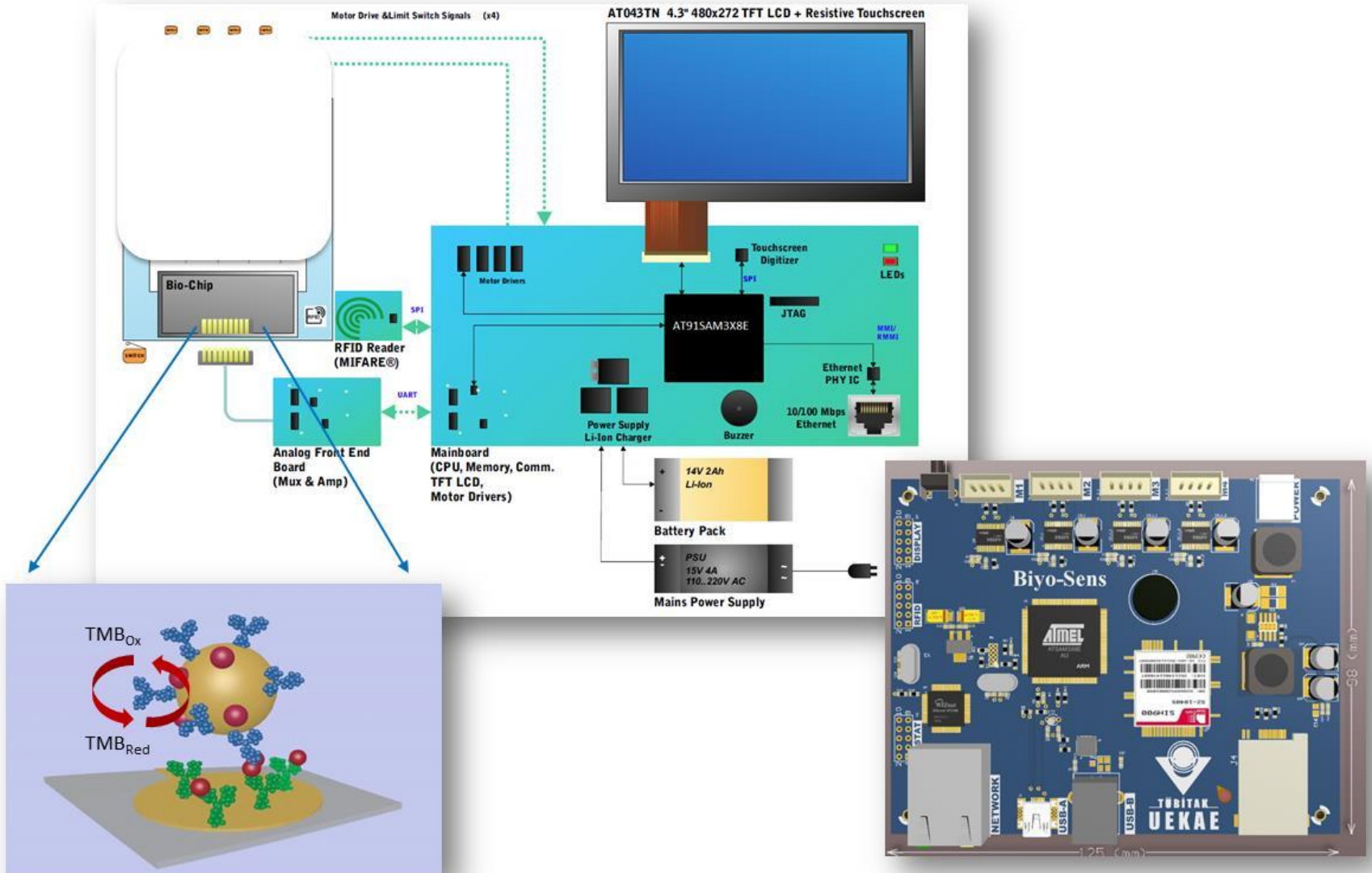


KimSens ile Arsenik Tespiti



- Dünya Sağlık Örgütü içme suyu maksimum limit: $10 \mu\text{g/L}$
- KimSens cihazı tanı limiti: $0.5 \mu\text{g/L}$

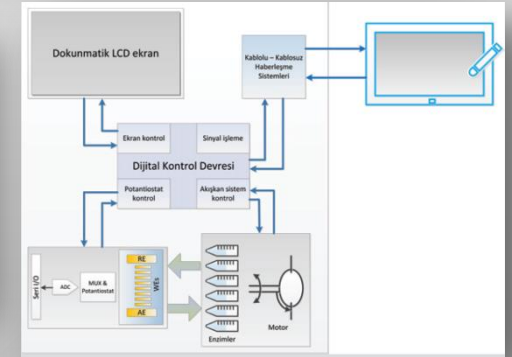
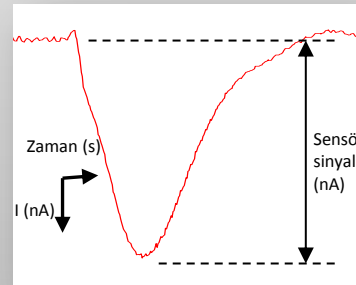
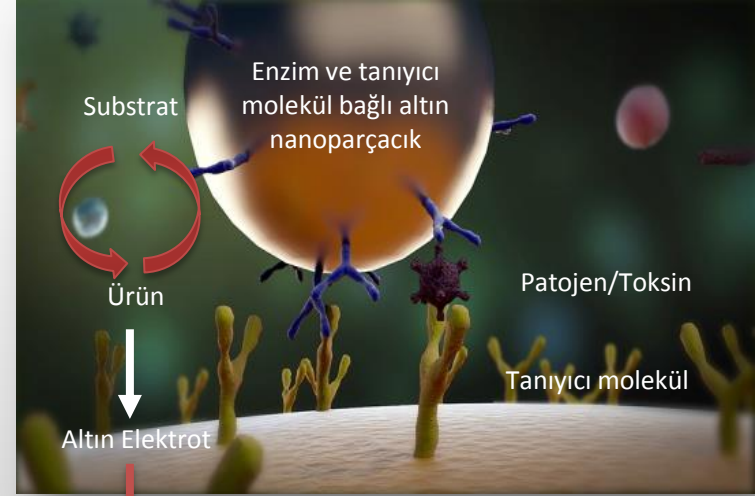
Entegre Cihaz - Milli



Gıda Güvenliği için Yerli Çözüm



- Hızlı ve doğru ölçüm
- Araç içi veya taşınabilir cihaz
- Kablosuz veri aktarımı ile acil durum uyarısı verme
- Tasarım & üretim: BİLGEM



BİLGEM Tanı Sistemleri



13 x 31 x 10 cm



15 x 25 x 20 cm



- Nanoteknoloji – Çip üstü laboratuvar teknolojileri
- Hızlı (immuno test ~ 15-20 dk; DNA testi ~40 dakika)
- Yerde patojen / toksin tanısı
- Denetim merkezlerine bilgi ve uyarı akışı
- Tamamen otomatik

Her şey dahil kit - Çok kullanımlı çip

- Biyoçip - Biyo/Kimyasallar (kit)
- Mikroakışkan düzenek cihaza entegre



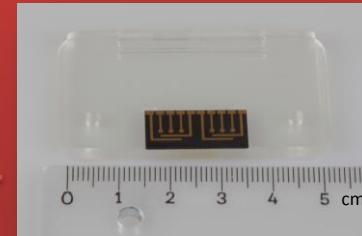
Örnek ve kimyasallar için döner mekanizma

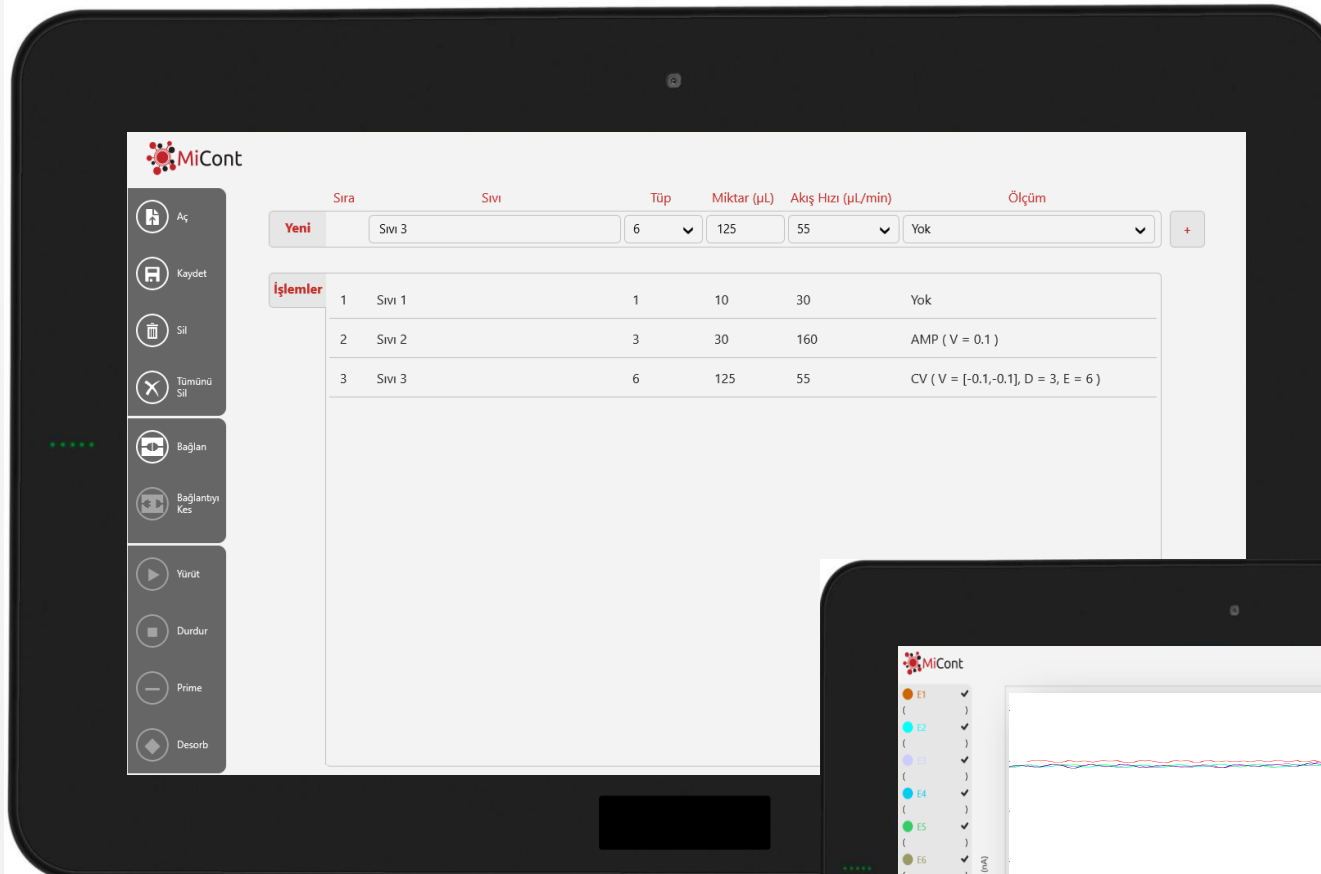
Atık haznesi

LCD dokunmatik ekran

Biyoçip yerleştirme istasyonu

Biyoçip





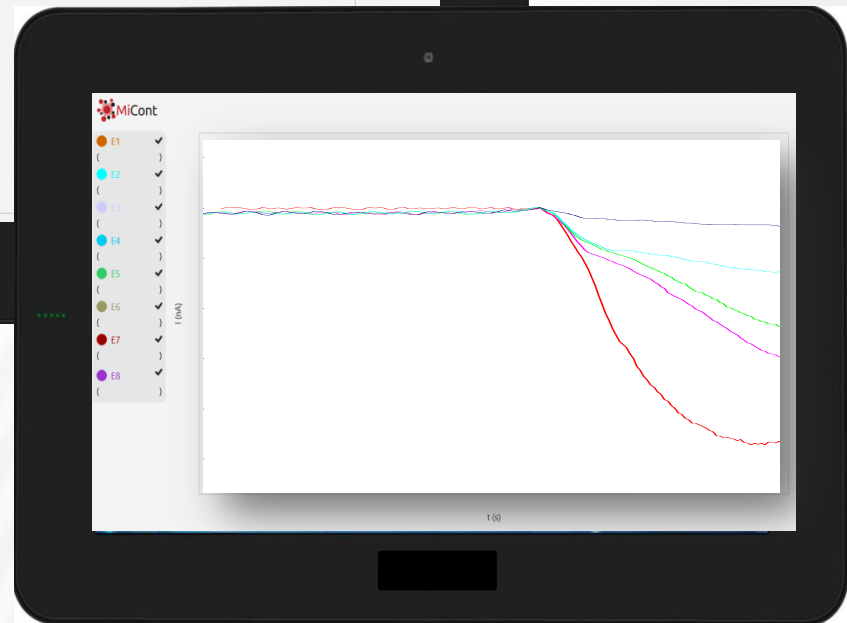
MiCont

İşlemler

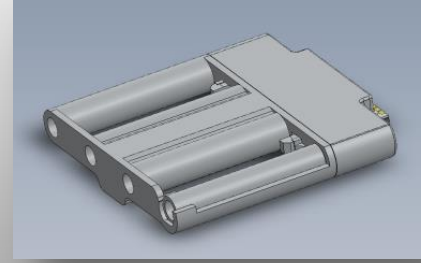
Sıra	Sıvı	Tüp	Miktar (µL)	Akış Hızı (µL/min)	Ölçüm
Yeni	Sıvı 3	6	125	55	Yok
1	Sıvı 1	1	10	30	Yok
2	Sıvı 2	3	30	160	AMP (V = 0.1)
3	Sıvı 3	6	125	55	CV (V = [-0.1,-0.1], D = 3, E = 6)

Control Panel:

- Aç
- Kaydet
- Sil
- Tümünü Sil
- Bağlan
- Bağlantıyı Kes
- Yürüt
- Durdur
- Prime
- Desorb



Her şey dahil - Tek kullanımlık kartuş
Biyoçip + Biyo/Kimyasallar +
Mikroakışkan düzenek

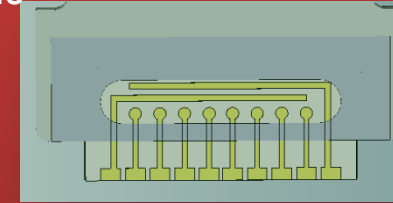


LCD dokunmatik
ekran

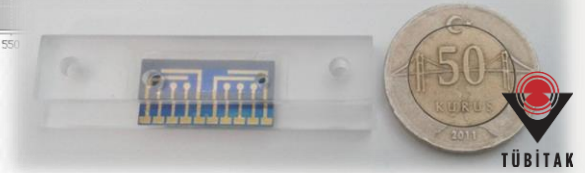
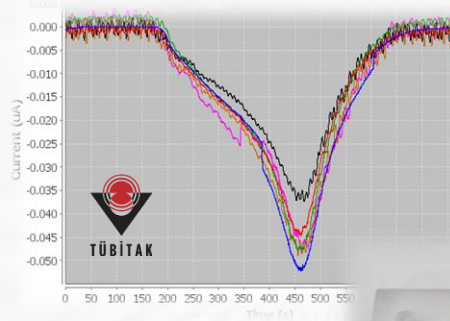
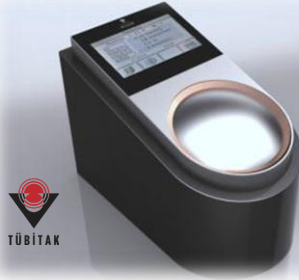


RFID tag
okuma

Kartuş yerleştirme
istasyonu



Örnek Uygulamalar



Su güvenliği

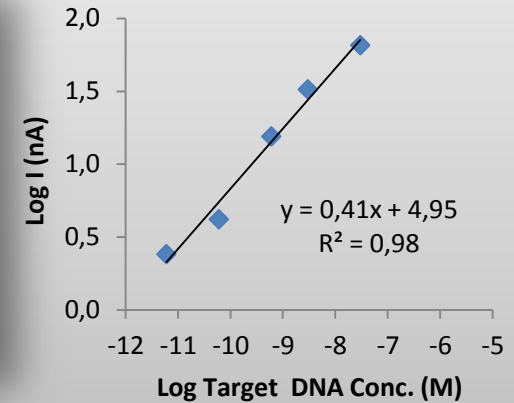
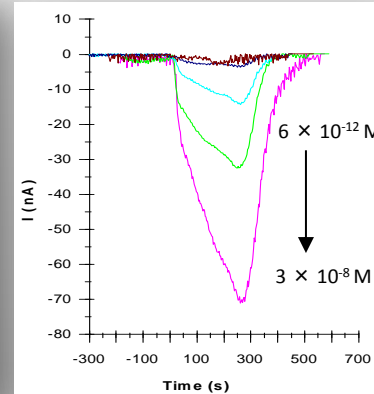
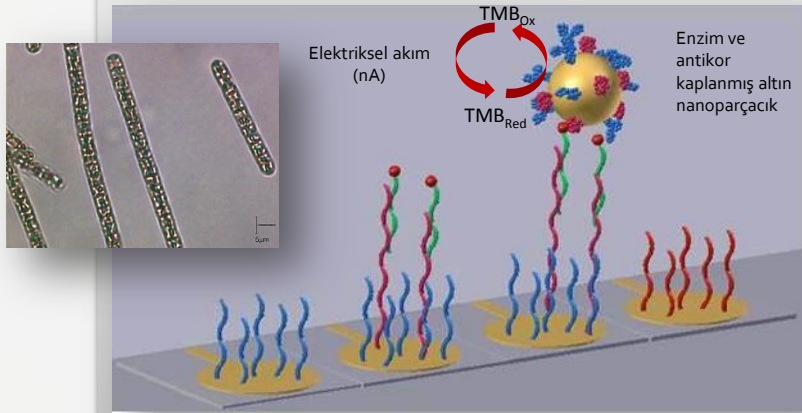
İçme sularında patojen tespiti



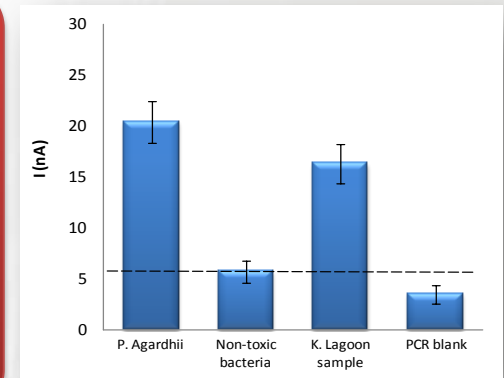
Gıda Güvenliği

Tahıl ve kuru gıdada mikotoksin tespiti

Patojenik Mikroorganizma Tespiti

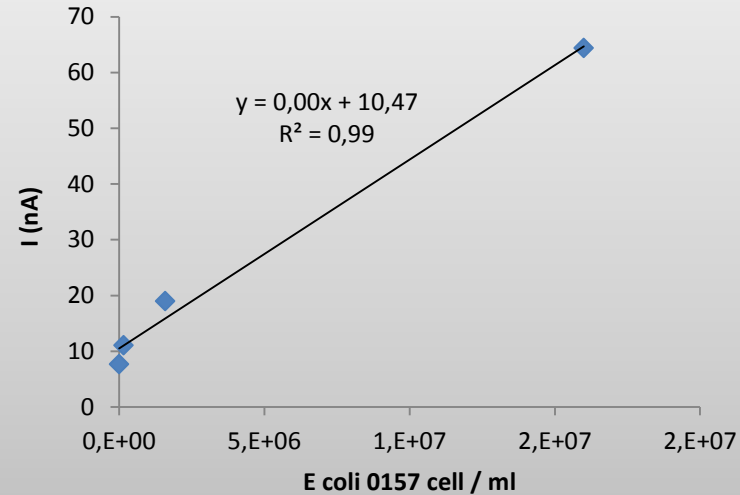
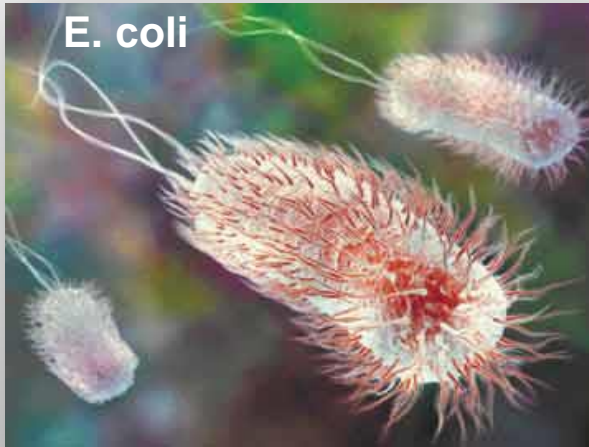


- İçme suyu amaçlı tatlı su havzalarına bulunabilen toksik madde salgılayan bir mikroorganizma:
Planktothrix agardhii DNA'sı tespiti
- Tanı limiti picomolar seviyede
- BİLGEM prototip test süresi: 15 dak



- Z. Ölcer, Y. Uludag, et al., Microfluidics and nanoparticles based amperometric biosensor for the detection of toxic oligopeptide (cyanopeptolin) producing cyanobacteria, *Biosensors&Bioelectronics*, 2015.

Patojenik Mikroorganizma Tespiti

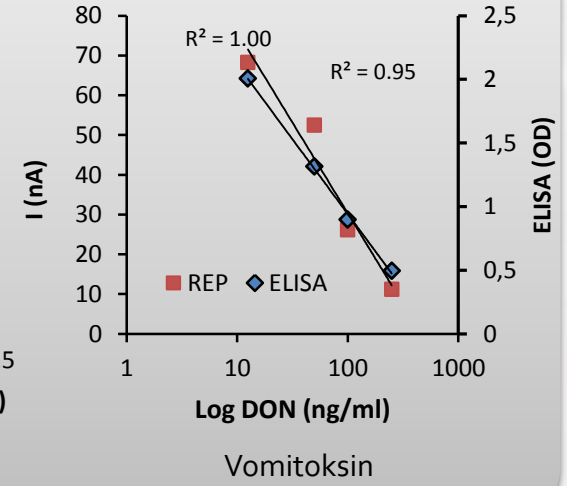
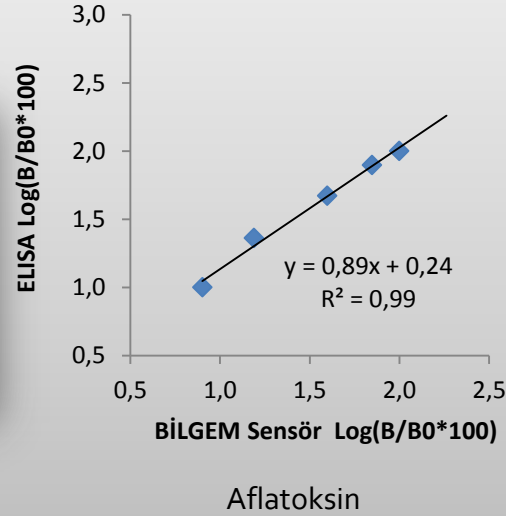
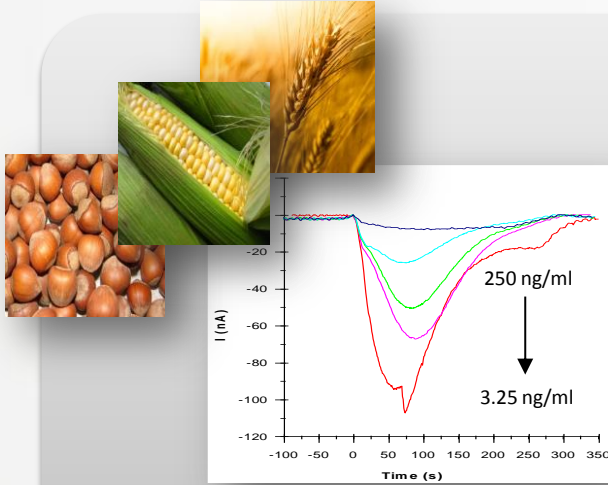


- *E. Coli 0157*: Immunoassay ile tespit
- BİLGEM prototip test süresi: 15-20 dak

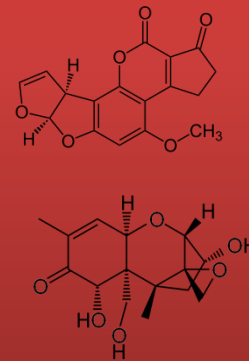


- Z. Ölcer, Y. Uludag, et al., Microfluidics and nanoparticles based amperometric biosensor for the detection of toxic oligopeptide (cyanopeptolin) producing cyanobacteria, *Biosensors&Bioelectronics*, 2015.
- Y. Uludag, "Critical stages of a biodetection platform development from sensor chip fabrication to surface chemistry and assay development", *Sensing Technologies for Global Health, Military Medicine, and Environmental Monitoring IV Proceedings*, 2014.

Toksin Tespiti



- Vomitoksin ve Aflatoksin
- BİLGEM prototip test süresi: 15 dak
- ELISA Test süresi: 30 dak



BİLGEM Tanı Sistemleri



13 x 31 x 10 cm



15 x 25 x 20 cm



- Milli tasarım ve üretim
- Hızlı (immuno test ~ 15-20 dk; DNA testi ~40 dakika)
- Bisphenol A, arsenic tespiti : 60 s
- Yerinde patojen / toksin tanısı
- Denetim merkezlerine bilgi ve uyarı akışı
- Tamamen otomatik



TEŞEKKÜRLER..

Hesaplamalı Biyoloji ve Güvenlik Uygulamaları Biyoelektronik Cihaz ve Sistemler Grubu
www.biyoelektronik.bilgem.tubitak.gov.tr T. 0 262 648 1910 biyoelektronik@tubitak.gov.tr

TÜBİTAK BİLGEM UEKAE

T: 0262 648 1000 • F: 0262 648 1100 • E: bilgem@tubitak.gov.tr

W: www.bilgem.tubitak.gov.tr • A: P.K.: 74, 41470, Gebze, Kocaeli

yildiz.uludag@tubitak.gov.tr

