

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### BİYOTEKNOLOJİ İNOVASYON YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU FİKİR KATEGORİSİ

**PROJE ADI:** BÖBREK TAŞININ ANINDA TESPİTİ İÇİN EKONOMİK VE PRATİK KOLORİMETRİK YÖNTEMLE ÇALIŞAN APARAT SİSTEMİ ÖNERİLMESİ

**TAKIM ADI:** GELECEK BİZDE

**TAKIM ID:** T3-24894-156

**DANIŞMAN ADI:** BEGÜM KÖSEOĞLU

## İçindekiler

### 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bu çalışmada ki amaç böbrek taşı rahatsızlıklarında görülen ani sancılarda zaman kaybını ve olası farklı rahatsızlıklarla karıştırılma riskini önleyebilmek amaçlı her evde bulunabilecek, hamilelik testi pratikliğinde tasarlanan aparat için kolorimetrik çalışma sistemi önermektir. Araştırmalarımız sonucunda böbrek taşı olan hastaların idrarında yüksek oranda kalsiyum oksalat kristalleri bulunması, tasarladığımız tekniğin kalsiyum oksalatı tanımayaya yönelik olmasına sebep olmuştur. Deney yöntemi renk tayini olup oksalat kristali parçalandığında ortaya çıkan amonyağın TMB renklendiricisini kullanarak tespit edilmesi üzerinedir. Amaçlandığı gibi amonyum oksalat parçalandığında ortaya çıkan amonyak, TMB renklendiricisini kullanarak tespit edilmiştir. Böbrek taşı oluşumu idrar sıvısında oksalat tuzunun ölçülebilir konsantrasyonuna ulaştığında gerçekleştiği düşünülerek amonyum oksalat kullanılmıştır. Kontrol deneyi ile renk testi yapıldıktan sonra optimum oranlar için farklı denemeler yapılmıştır. Önerilen bu yöntem geliştirildiğinde renk sıkalaları ile hastalığın derecesi saptanabilecektir.

Bu yöntemin erken tanı ve tedavi sürecindeki önemli bir eksikliği gidereceği ve aynı zamanda hamilelik testi gibi pratiğe aktarılabilir ekonomik-güvenilir bir yöntem olduğu açıktır..

### 2. Problem/Sorun:

Böbrek taşı rahatsızlığı genelde bel ve bacak ağrısı olarak ortaya çıkar. Bu nedenle hastalar genelde ilk başta böbrek rahatsızlığı olduğunu düşünmez ve ağrı kesicilere başvurarak taşın böbrekte büyümesine ve ilerleyen zamanlarda daha fazla ağrı ve risk ile karşılaşmalarına neden olur.

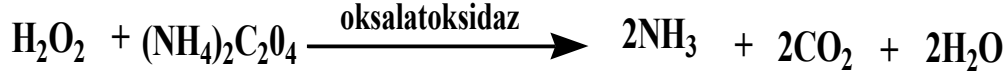
Hastanelerdeki olası yoğunluklar, sıra, randevu gibi sorunlar hastane işlerimizi ertelememize neden olur. Bu sorunların üzerine günlük yaşantımızdaki çalışma şartları, ulaşım gibi sorunlar da eklenince muayene olmak daha da zorlaşır. Dolayısıyla böbrek taşı teşhisi gecikir. Her rahatsızlıkta olduğu gibi böbrek taşı rahatsızlığının da geç tanısı tedavi sürecini zorlaştırmaktadır. Geç tanı sonrasında ameliyat riski artar ve ilerleyen dönemlerde böbreği kaybetmeye dahi yol açabilir.

Böbrek taşının tespitinde kullanılan ilk yöntem idrar tahlilidir. Böbrek taşı olan hastaların idrarlarında kan hücreleri, kristaller ve eğer enfeksiyon varsa bakteriler görülmektedir. Kan tahlili olarak böbrek fonksiyon testleri (BUN,keratinin,üre) öncelikle yapılmalıdır. Eğer enfeksiyon şüphesi varsa tam kan sayımı ve enfeksiyon belirteçleri yapılmalıdır.

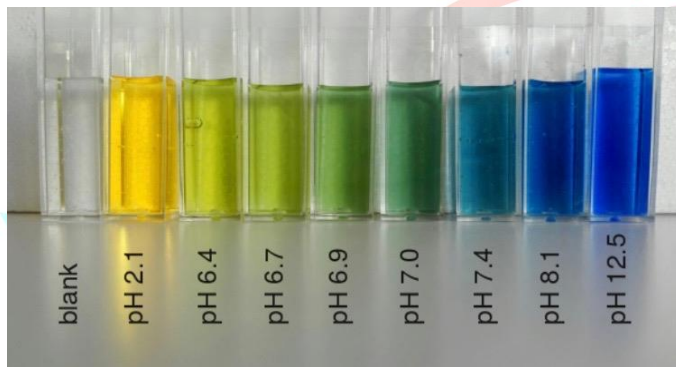
Böbrek taşı rahatsızlığının kesin tanısı için ise ultrason, röntgen, tomografi ve X ışınları gebelik gibi durumlarda kullanılması sakıncalı hale gelebilir bu nedenle MRI yani manyetik rezonans yöntemi kullanılır. İdrardaki kristallerin varlığının idrar taşlarının varlığı ile kolerasyon göstermediğine dikkat edilmelidir. Bu da günümüzde kullanılan tahlil ve tekniklerin yetersizliğini ortaya koymuştur.

### 3. Çözüm

Önerdiğimiz yöntem renk tayinidir. Amacımız amonyum oksalatı renk tayini ile tespit etmektedir. Projemizde amonyum oksalat parçalandığında ortaya çıkan amonyağı TMB renklendiricisi yardımı ile tespit etmeyi amaçlamaktayız. Amonyum oksalat “oksalat oksidaz enzimi” varlığında peroksit, amonyak ve karbondioksite parçalanmaktadır. Amonyum oksalat yükseltgenmekte, hidrojen peroksit ise HRP ile indirgenmektedir.



Brom-timol indikatörü varlığında oluşan amonyak pH'ı arttıkça (konsantrasyon arttıkça) çözeltinin rengi kademeli olarak sarıdan maviye dönmektedir.



### 4. Yöntem

#### Deneyde Kullanılan Materyaller

Deneyde idrarda bulunması muhtemel oksalat türevlerinin parçalandığında meydana gelen hidrojen peroksidi indirgeme amaçlı HRP enzimi, renk verebilmesi için TMB renkli ajan ve amonyum oksalat'ı yükseltgemek amaçlı oksalat oksidaz enzimi kullanılmıştır.

#### Kontrol Grubu

Deneyin ilk aşamasında bir kontrol grubu oluşturuldu. Bu kontrol grubunda amonyum oksalat parçalandığında ortaya çıkan amonyak için renk vermek amaçlı TMB ve hidrojen peroksidi indirgeme amaçlı HRP bulunmaktadır (tablo 1).

**Tablo 1**

Kontrol grubu	Miktarları
Distile su	180 µL
Brom-timol mavisi indicator	5 µL
Oksalat oksidaz enzimi (0.04 mg/ml)	25 µL

Kontrol grubunda yapılan deneylerde renk değişimi gözlemlendi ve tasarlanan deneyin olabilirliği belirlenmiş oldu (resim 1). Bundan sonraki çalışma optimum oranları (stokiyometriyi) bulmaktır.



Resim 1

### Deney grubu

Deneyin sonuç kısmında farklı derişimlerdeki amonyum oksalatın kolorimetrik yöntemeye dayalı tayini yapıldı. Yöntemde renk tayini tespiti için uygun indikatör kullanılarak farklı konsantrasyonlardaki amonyum oksalatın enzim varlığında oluşan ürünlerin yapmış olduğu pH değişimlerine bağlı olarak renk değişimleri gözlemlendi.

### Tablo 2.a.Deney grubu

Amonyum Oksalat	200 $\mu$ L
Brom-timol mavisi indikatör	5 $\mu$ L

Deneyin bu bölümünde kullanılan dört materyalin birini değişken olarak alıp diğerlerini sabit tutarak deneyde en uygun oranlar bulunmaya çalışıldı.

### Tablo 2.b.Deney grubu

10 mM amonyum oksalat	200 $\mu$ L
Brom-timol mavisi indikatör	5 $\mu$ L
Oksalat Oksidaz enzimi	30 $\mu$ L

### Tablo 2.c.Deney grubu

1 mM Amonyum oksalat	200 $\mu$ L
Brom-timol mavisi indikatör	5 $\mu$ L
Oksalat Oksidaz enzimi	30 $\mu$ L

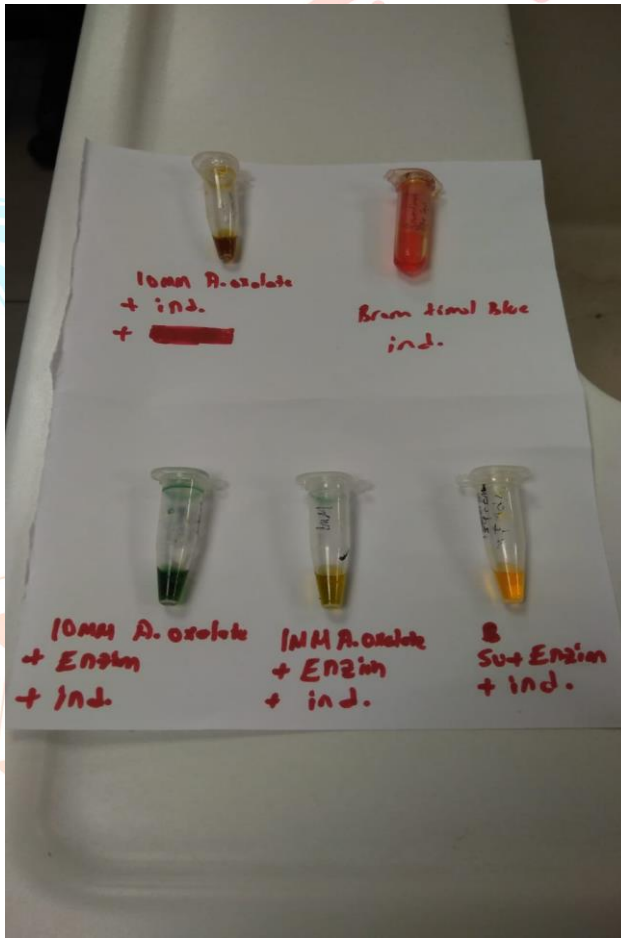
### Tablo 2.d Deney grubu

Saf su	200 $\mu$ L
Brom-timol mavisi indikatör	5 $\mu$ L
Oksalat Oksidaz enzimi	30 $\mu$ L

Tablo 2. a ,b ,c ve d de belirtildiği gibi bir çok kez denemiş ve aşağıdaki optimum koşullar bulunmuştur.

1. 1mM 180  $\mu$ L Amonyum oksalat + 25  $\mu$ L 0,04 mg/mL derişimli oksalat oksidaz + 5  $\mu$ L brom-timol mavisi ind.
2. 10 mM 180  $\mu$ L Amonyum oksalat +25  $\mu$ L 0,04 mg/mL derişimli oksalat oksidaz + 5  $\mu$ L brom-timol mavisi ind.
3. 180  $\mu$ L Distile su + 25  $\mu$ L 0,04 mg/mL derişimli oksalat oksidaz + 5  $\mu$ L brom-timol mavisi ind.

Yapılan deney brom-timol mavisi indikatörüyle pH değişimine bağlı olarak renk değişimini göstermektedir.



resim2

Renkler; amonyak derişimi fazla olan 2. deneyde yeşil, az olan 1.deneyde sarımsı yeşil şeklinde gözlenmiştir. Kör deneyde ise renk sarı- turuncu olmuştur (pH arttıkça brom-timolle rengin sarıdan yeşile döndüğü gözlenmiştir). Amonyum oksalata enzim olmaksızın eklenen indikatörle oluşan renk ise kahve-sarı olmuştur. (resim 2)

### Sonuç ve Tartışma

Hedeflendiği gibi Amonyum Oksalat parçalandığında ortaya çıkan ürünler, indikatör renklendiricisini kullanarak tespit edilmiştir. Böbrek taşı oluşumu idrar sıvısında oksalat



tuzunun ölçülebilir konsantrasyonuna ulaştığında gerçekleştiği düşünülerek amonyum oksalat kullanılmıştır. Kontrol deneyi ile renk testi yapıldıktan sonra optimum oranlar için farklı denemeler yapılmıştır.

1 mM 200 µL Amonyum oksalat + 0,04 mg/mL derişimli oksalat oksidaz kullanıldığında ilk renk değişimi gözlenmiş, 10 mM 200 µL Amonyum Oksalat + 0,4 mg/mL derişimli oksalat oksidaz kullanıldığında ise belirgin olarak renk değişimi tespit edilmiştir.

Önerdiğimiz bu yöntem geliştirildiğinde renk sıkalaları ile hastalığın derecesi saptanabilecektir.

Bu yöntem erken tanı ve tedavi sürecindeki önemli bir eksikliği gidereceği ve aynı zamanda hamilelik testi gibi pratiğe aktarılabilir ekonomik-güvenilir bir yöntem olduğu açıktır.

## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Proje kapsamında tasarlanması planlanan aparat sayesinde, daha önceden geleneksel yöntemlerle belirlenen böbrek taşı hastalığı, çok daha basit bir şekilde tespit edilebilecektir. Ayrıca hastaların hastaneye gitmelerine gerek kalmayacak, erken teşhisi mümkün kılması nedeniyle taşın boyutu büyümeden tedavisi mümkün olabilecektir.

## 6. Uygulanabilirlik

Tasarlanan aparatın eczanelere dağıtımını yapılarak ihtiyacı olan insanlar tarafından kolayca temin edilmesi sağlanabilecektir. Ürünün taşınabilir boyutlarda olması kullanımını kolaylaştıracaktır. Daha ivedi bir şekilde uygulanabilmesi ve hızlı sonuç vermesi göz önünde bulundurulduğunda hastanelerde de kullanımının artacağı ön görülmektedir. Diğer taraftan herhangi bir riski olmamakla birlikte, rutin yöntemlere göre aparatın hatalı sonuç verebileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

## 7. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Projemizin hedef kitlesi özellikle böbrek rahatsızlığı yaşayan kişilerdir. Amacımız bu rahatsızlıklarla karşı karşıya kalan kişilerin sorunlarını hızlı tespit etmektir.

## 8. Proje Ekibi

### Takım Lideri:

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
ALEYNA YÜCEL	TAKIM LİDERİ	ÖZEL KARİYER FEN LİSESİ	ARAŞTIRMA VE DENEY YAPIMI
RABİA ÖZTAŞ	TAKIM ÜYESİ	ÖZEL KARİYER FEN LİSESİ	ARAŞTIRMA VE DENEY YAPIMI

## 9. Kaynaklar

ClaudiaContia, C. (2011). Science Direct-Journal of Cultural Heritage 12, 372–379.

Colorimetric Detection - Chemical & Explosive. (2019).

Çiftlikli, M., & Şener, M. (2018). Niğde Yöresi Üriner Sistem (börek taşı) Taşlarının Minerolojik Olarak İrdelenmesi. Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt 7, Sayı 1,.

Prof. Dr. Turgay Arınsay ve ark. (2017). Böbrek Fیزیopatolojisi. Türk Nefroloji Derneği.

Ramazan MEMİŞOĞULLARI, H. A. (2008). Böbrek Biyopsisi Kadar Bilgi Veren Tetkik: Rutin İdrar Analizi . Düzce Tıp Fakültesi Dergisi , 3:77-84 .

Şen, S. (tarih yok). Böbreğin Yapısal Özellikleri.

Tepeler, K. (tarih yok). Üriner sistem taş hastalıkları tedavisi. drtepeler.com: <http://drtepeler.com/uriner-sistem-tas-hastaliklari-2/> adresinden alınmıştır



BU PROJEMİZLE DAHA ÖNCE TÜBİTAK 2020 LİSE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASINA KATILMIŞ OLUP KURAL İHLALİNDEN DOLAYI PROJEMİZ PUANLAMAYA ALINMAMIŞTIR.

