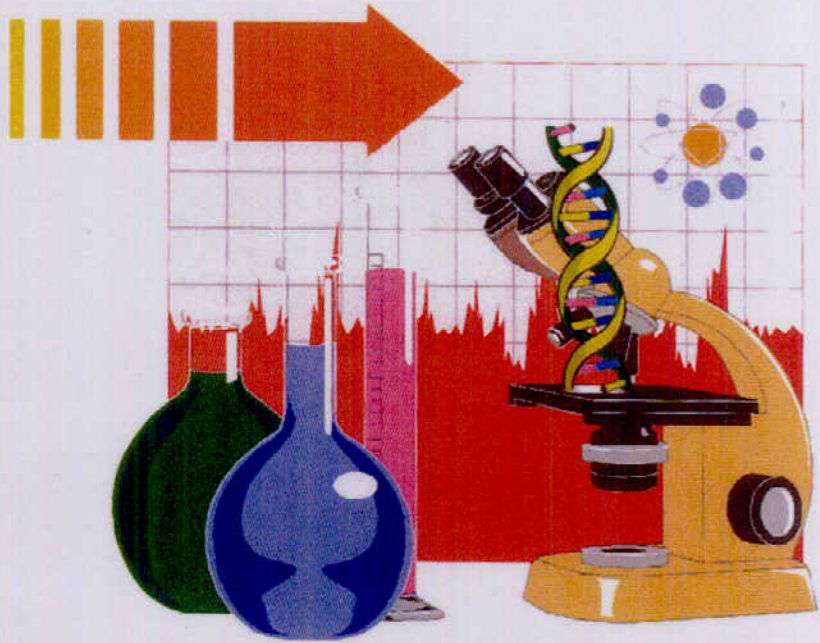


**MEF Türkiye Lise Öğrencileri Arası**

**7. Araştırma Projeleri Yarışması**

**Sergilenen  
Proje Özetleri**





MODERN EĞİTİM FEN DERSHANELERİ

**LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA  
PROJELERİ YARIŞMASI**

**SERGİLENEN PROJE ÖZETLERİ**

1998 İSTANBUL

## SUNUŞ

1992 yılı, MEF (Modern Eğitim Fen) Dershaneleri'nin 20. kuruluş yılıydı. Yirmi yıllık deneyiminde verdiği cesaretle bu anlamlı yılda bir bilimsel proje yarışması düzenleme kararı alarak Türk' gencinde bilimsel araştırma isteğini geliştirip, pekiştirme amacına yönelmiştik.

Bilindiği gibi, TÜBİTAK ölkemizde yıllardır bilimsel çalışmalara önderlik eden, teşvik edici model bir kurum olma özelliğini sürdürmüştür. Ancak, bilim ve teknolojinin başdöndürücü bir hızla geliştiği çağımızda, gelecekte ölkemizin sorumluluğunu üstlenecek gençliğe sadece bir devlet kuruluşunun model oluşturmasıyla yetinilmemesi gerektiğine inanıyoruz. Çünkü, bilgilenme ve bilgi akışı günümüz dünyasında tartışma götürmez önemdedir.

Bu bakımdan geleceğimizi emanet edeceğimiz gençlerimize bilimsel araştırma düşüncesini kazandırmak ve bunu geliştirmelerine yardımcı olmak sorumluluğunu özel dersane olarak paylaşmak gereği duyuyoruz.

1992'de birincisini gerçekleştirdiğimiz "**LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI**", lise öğrencilerden büyük ilgi görmüş, bu ilgi 1993, 1994, 1995, 1996 ve 1997'de de artarak sürmüştür.

İlk ikisi, dershanelerimiz bünyesinde oluşturulan "Araştırmayı Destekleme Kurulu"na organize edilen bu geleneksel yarışma, 1996 yılından itibaren EBAV (Eğitim ve Bilimsel Araştırmaları Destekleme Vakfı) adıyla kurulan vakfımız tarafından sürdürülmektedir. Geleneksel hale gelen yarışmamıza gösterilen büyük ilgi, bize, ölkemizde bilimsel, kültürel, sosyal çalışmaların daha çok desteklenmesi gerektiği fikrini verdiği için bu vakfı kurduk.

Bu yıl yarışmaya 3 dalda (Fizik, Kimya, Biyoloji) 215 proje katılmış, bunlardan 73 proje, Seçici Bilim Kurulu tarafından sergilenmeye değer bulunmuştur. Diğer projeler de kendi içinde değerli ve her biri bilimsel bir çalışmanın ürünü olarak ortaya konmuştur. Sergileme imkânı bulamadığımız bu projelerin sahibi gençlerimizin çabaları da şüphesiz, övgüye değerdir.

Bu kitapçıkta, bu yıl sergilenmeye değer bulunan; her biri pırıl pırıl yaratıcılık, araştırma hevesi ve umut yansıtan projelerin özetlerini bulacaksınız.

Proje yarışmasına katılan gençlerimizin tümünü kutluyor, başarılarının devamını diliyorum. Okul müdürlerine ve rehber öğretmenlere, gençlerimize verdikleri emek ve destek için şükranlarımı sunuyorum.

**İbrahim ARIKAN**

Kurucu ve Genel Müdür

MEF-EBAV (Eğitim ve Bilimsel  
Araştırmaları Destekleme Vakfı)  
Yönetim Kurulu Başkanı

## İÇİNDEKİLER

- PROJELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ .....	7
- FİZİK PROJELERİ .....	9
- İndüksiyon akımı ile çalışan yangına karşı emniyetli ısıtıcı .....	10
- Tutma kuvveti ölçülü robot .....	12
- Serbest uzayda optik mikrofon .....	14
- LDR'li elektronik devre yardımıyla sıvı hacmi ölçümü .....	17
- Havanın rutubetini otomatik kontrol eden sistem .....	19
- Plastik mayın dedeksiyon yöntemi teknik ve bilimsel araştırmaları .....	22
- Çok yüksek frekans tekniği ile bazı maddelerin dielektrik sabitelerinin üç değişik yöntemle belirlenmesi .....	25
- Farklı yüzey yapısına sahip kanatların rüzgar tüneline incelenmesi .....	28
- Yüksek sıcaklık üstün iletkenlerinde Magnetik kuvvetin incelenmesi .....	29
- Yakıt enerjisinin doğrudan elektrik enerjisine çevrilmesi: Yakıt Hücresi .....	31
- Spektrum ayırıcı odaklayıcı solar fotovoltaik elektrik üretim sistemi .....	33
- Enerji Ekonomisi .....	34
- Elektrik ve magnetik alan kirliliğinin Adapazarı'nda örnek liselerde ölçülmesi ve sonuçlarının karşılaştırılması .....	38
- Metallerde ısı iletkenlik katsayısının araştırılması .....	39
- Magnetik indüksiyon dedektörü (Magnetometre) .....	41
- İyon implantasyonu ile yüzey yapıları değişikliğe uğratılmış UHMWPE (Ultra High Molecular Weight Polyethylene) örneklerinin mekanik ve mikroskobik özelliklerinin belirlenmesi, iyon-yüzey etkileşim simülasyonu .....	44
- Üç boyutlu hareket kontrolü ve güneş enerjisi toplaçlarına uygulanması .....	46
- Binaların deprem dayanıklılığının artırılması .....	48
- Güneş enerjisini stirling motor kullanarak mekanik işe çevirme .....	49
- Bir dielektrik üzerindeki elektrostatik kuvvetin deneysel incelenmesi .....	51
- KİMYA PROJELERİ .....	55
- İzmir Yamanlar Arapdağı altını quartz Cevherinden altının flotasyon yöntemi ile eldesi koşullarının araştırılması .....	56
- Atık sularda tekstil boyar maddelerin demir talaşı ile indirgenerek uzaklaştırılması .....	58
- Biosensörlerin çalışma duyarlılığına ilişkin yeni yaklaşımlar .....	61
- Metalik altının doğadan kazanılmasında kullanılacak yeni bir reaktifin sentezi ve altının çözeltiye alınmasının araştırılması .....	63
- Kaloriferlerde zamanla oluşan kazan taşınan (CaCO <sub>3</sub> ) elektroliz yöntemi ile önlenerek kaybedilen ısının kazanımı .....	66
- Balıkesir yöresi talkının zenginleştirilmesi .....	68
- Hangi süt tozu daha kalitelidir .....	70
- Hümik asitlerinin fotokatalitik parçalanmasının araştırılması ve TOC (Toplam Organik Karbon) giderimine bağlı olarak THM (Trihalometan) oluşumunun takibi .....	72
- Füsöl yağının Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> kullanılarak suyunun azaltılması .....	74
- Bazı ağırkesicilerin vücutta emiliminin asitliğe bağlılığı .....	77
- Gümüşlü cevherlerden gümüşün yüksek verimle ve siyanürsüz bir yöntemle özütlenmesi ve kazanılması .....	80
- Evdeki CO <sub>2</sub> 'yi temizlemek .....	82
- Bazı çevre kirleticilerinin katalaz enzimi üzerine etkisinin incelenmesi .....	83
- Magnetik veya elektriksel alan etkisiyle suların sertliklerinin giderilmesi .....	84
- Su geçirmeyen kolofanlı çimento .....	86
- İçme sularında doğal veya kasıtlı olarak bulunabilecek toksit (zehirli) maddelerin kısa sürede kalitatif analizi için kullanılacak çanta laboratuvarı hazırlanması .....	89
- İspanak yapraklarından klorofil ekstraksiyonu ve klorofil ile kirliliğin dezenfeksiyonu .....	92
- Türkiye'de yetişen bambu bitkisinden kağıt üretimi .....	94

- Ahşap malzemenin dış ortam koşullarında üst yüzey ve empenye sistemleri ile korunması	96
- Su geçirmez malzeme üretiminde, kullanılmış araç lastiklerinin değerlendirilmesi	99
- Basit bir alev fotometresi yapılması ve bununla alkali metallerin tayini	101
- İnce tabaka Kromatografisi ile ağır metallerin ayrılması ve çevre kirliliğinin incelenmesinde kullanımı	104
- Ayasofya müzesine ait harç ve sıva örneklerinin kimyasal ve petrografik yöntemlerle incelenmesi	108
- 2.4 - D'nin (2.4 diklorfenoksiasetik asit) farklı toprak örnekleri üzerinde adsorbsiyon, fiziksel özelliklerinin incelenmesi	110
- Atık sular da organik maddelerin UV ve H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> kombinasyonu ile fotooksidasyonu	113
- Kuşburnunun besin değeri üzerine bir araştırma	116
- Şifalıt üretimi	118
- Peynir altı suyunun aerobik artırılması koşullarının incelenmesi	119
- Tütün sapının kağıt endüstrisinde değerlendirilmesi	121
- Klorlu oksidonlar yerine doğa dostu bir oksidon olan hidrojen peroksit'in okside nişasta üretiminde kullanıma olanaklarının araştırılması	122
<b>- BİYOLOJİ PROJELERİ</b>	
- Ani kan kaybında baş bölgesine uygulanan hipotermi nin beyinsel fonksiyonlar üzerindeki etkisi	125
- Polimer-protein kompleksleri esasında immunojen konjugatların yapılması	126
- Ekmeklik kışık buğday ( <i>Triticum aestum</i> L.) da Zn (Çinko) Akkumulasyonunun etkilerinin gözlenmesi	129
- Menstrual Siklusu etkileyen alkol tüketiminin E vitamini (CC-Tocopherol) ile redüksiyonu	133
- Giberellik asitin farklı dozlarının güzel avratotu ( <i>atropa belladonna</i> L.) Tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri	138
- Van Gölü suyunun cilt yaraları üzerine antibakteriyel etkisi	141
- Pröteazların alkaliflig ortamda izalasyonu ve bunların üretimi	143
- Çukurova'da pamuk zararlılarına karşı kullanılan polo ve talstar pestisitlerin tek hücreli alglerden <i>clodophora</i> üzerindeki toksit etkisinin incelenmesi	144
- Radyo ve televizyon vericilerinin canlılarda kan parametreleri ve davranış üzerine etkileri	147
- Farklı asit konsantrasyonlarının <i>Elodea densa</i> gelişimine ve yapısına etkisi	148
- Halkın kullandığı bitkisel ilaçların böbrek taşları üzerindeki etkileri	149
- Kömüre dayalı termik santral küllerinin ve kül havuzunda biriken yağmur sularının tarım amaçlı kullanımı üzerine araştırmalar	151
- Çukurova'da başta turunçgil olmak üzere, birçok tarım ürününe zarar veren unlubit ile mücadelede kullanılan avcı böcek ( <i>Cryptolamus montrozileri</i> )'in farklı besli yoğunluklarında üreme güçlerinin ölçülmesi	154
- Anormal yerçekimi gösteren arpalann anatomik ve fizyolojik incelenmesi	157
- Batı Anadolu Bölgesi bazı yöre ballarının polinokimyasal özelliklerinin saptanması	159
- Gümüş elektrotlar ile malign selüler inhibisyon	163
- Sivas - Hafik - Düzyayla kömürlü neojeni'nde paleopalınolojik bir çalışma ve paleoekolojik bir yaklaşım	168
- Yavru sıçanlarda NO <sub>2</sub> 'nin (nitrik) İmmün sisteme etkisi	169
- Laboratuar koşullarında üretilen Akdeniz meyve sineği ( <i>ceratitis capitata</i> wied.) (Diptera: Tephritidae) populasyonlarının bazı kalite parametrelerinin saptanması üzerinde çalışmalar	171
- Melatonin hormonunun genç erkek sıçanlarda ganod gelişimine etkisi	177
- Mürğül bakır madeni atıklarının <i>allium cepa</i> kök ucu hücrelerinde mitoz bölünmeye olan etkisinin araştırılması	180
- Bazı alternarla toksinlerinin biyolojik ölçüm metoduyla belirlenmesi	183
- Çevre kirleticilerden selenyum tuzlarının mutajenik etkisinin <i>alliumcepa</i> - anafaz sapmaları ve mikronukleus testleri ile belirlenmesi	186

## PROJELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Günümüzde ülkelerin gelişmişlik düzeyleri bilim ve teknoloji üretimindeki yerleri ile belirlenmektedir. Bilimi ve çağımızda bilimle içiçe bir duruma gelmiş olan teknolojiyi üretebilmek, bilimsel düşüncüyü ve bilimsel yöntemi bir yaşam biçimi olarak kavramaya bağlıdır. Aktarma bilim ve teknolojiyi kullanarak gelişmiş ülkelerle yarışa girebilmek olanaksızdır. Bilimsel yöntem, gözlemler sonucunda varsayımlar kurma ve daha sonra bu varsayımları deneysel yoldan sınama üzerine temellenmektedir. Deneysel yoldan sınanması, yani doğrulanması veya yanlışlanması olanağı bulunmayan varsayımlar "bilimsel varsayımlar" olmayıp bilimin kapsamı içine girmezler. Bilimsel yöntem ve bilimsel düşünce ancak yaşanarak öğrenilebilir ve bir yaşam biçimine dönüştürülebilir.

Ortaöğretim kurumlarında uygulanan programların giderek bu öğretim döneminin sonunda öğrenciyi bekleyen "çoktan seçmeli" üniversite giriş sınavına hazırlık niteliğini kazanması, bu sınavları kazanmaktan başka bir amaca yönelmesi beklenmeyen öğrencilerin bilginin kaynağına ulaşma, mevcut bilgiyi yorumlama, yeni varsayımlar kurarak bunları sınavı sonuçlarını tartışma veya başka bir deyimle bilimsel yöntemi bir yaşam biçimi olarak kavrama konusunda gerekli alışkanlıkları kazanmasını engellemektedir. Bu eksikliğin giderilmesi ve bu alışkanlıkların kazandırılması bakımından proje çalışmaları büyük önem taşımakta ve proje yarışmaları da bu çalışmaların itici gücünü oluşturmaktadır.

MEF Eğitim Kurumları ile Eğitim ve Bilimsel Araştırmaları Destekleme Vakfı (EBAV) tarafından bu yıl yedincisi düzenlenen ve artık gelenekselleşmiş olan "Lise öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması" yukarıda açıklanan nedenlerle, çoktan seçmeli test sınavına programlanmış genç beyinleri bilimsel yöntemlerle düşünmeye yönelten, Türkiye genelinde katılıma açık, çok önemli bir yarışmadır. Yarışmaya yapılan başvuruların önceki yıllara göre katlanarak artması ve katılımın üç büyük kentlin dışına taşarak yaygınlaşması bu yarışmanın öneminin, gençlerimiz tarafından algılandığının kanıtıdır. Ayrıca bu yarışma, günümüz dünyasında giderek ağırlık kazanan ve bu alana yönelenlere daha iyi parasal olanaklar sağlayan uygulamalı bilimler karşısında bunların temelini oluşturan temel bilimlerin önemini vurgulaması bakımından büyük önem taşımaktadır.

Bu yarışmanın başlangıcından beri gerek sergilenmeye değer görülen projelerin seçiminde ve gerekse sergilenen projelerin derecelendirilmesinde belirli ölçütler uygulanmaktadır. Değerlendirmelerde temel alınan ölçütlerin başlıcaları aşağıda belirtilmiştir.

1. Proje konusunun güncelliği, kaynaklandığı sorun ve getirdiği çözüm.
2. Proje konusunun güncel olsa da sık tekrarlanan bir konu olmaması.
3. Konu ile ilgili kaynaklara ulaşılabilirlik düzeyi, yani çalışma için yeterli düzeyde kaynak taranması yapıp yapılmadığı veya bu konudaki ilgili kişi ve kuruluşlardan yararlanıp yararlanılmadığı.
4. Bilimsel bir varsayımın kurulmasındaki ve bunun sınanmasındaki başarı, yani Gözlem - Varsayım - Deney - Sonuç ilişkisinin kurulup kurulmadığı.
5. Yeterli sayıda ve gerektiğinde kontrollü deney yapıp yapılmadığı.

**Prof. Dr. Emre DÖLEN**

Kimya; Marma Üniversitesi Eczacılık Fakültesi  
Temel Eczacılık Bilimleri Bölümü Başkanı

**Prof. Dr. Figen GÜRDÖL**

Biyoloji; İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp  
Fakültesi Öğretim Üyesi

**Prof. Dr. ömer Asım SAÇLI**

Fizik; Marmara Üniversitesi Fen - Edebiyat  
Fakültesi Fizik Bölümü Başkanı

# ULUSLARARASI FİZİK PROJELERİ YARIŞMASI

ULUSLARARASI FİZİK PROJELERİ YARIŞMASI  
ULUSLARARASI FİZİK PROJELERİ YARIŞMASI  
ULUSLARARASI FİZİK PROJELERİ YARIŞMASI



## YARISMA KURALLARI

Yarışma kuralları aşağıdaki gibidir. Yarışma süresi 4 saat olacaktır. Yarışma sırasında hesap makinesi kullanılmayacaktır. Yarışma soruları fizik konularına aittir. Yarışma soruları İngilizce olarak verilecektir. Yarışma soruları fizik konularına aittir. Yarışma soruları İngilizce olarak verilecektir.

Yarışma soruları fizik konularına aittir. Yarışma soruları İngilizce olarak verilecektir. Yarışma soruları fizik konularına aittir. Yarışma soruları İngilizce olarak verilecektir.

## YARISMA SORULARI

Yarışma soruları fizik konularına aittir. Yarışma soruları İngilizce olarak verilecektir. Yarışma soruları fizik konularına aittir. Yarışma soruları İngilizce olarak verilecektir.

Yarışma soruları fizik konularına aittir. Yarışma soruları İngilizce olarak verilecektir. Yarışma soruları fizik konularına aittir. Yarışma soruları İngilizce olarak verilecektir.

## FİZİK PROJELERİ

Fizik projeleri yarışması aşağıdaki gibidir. Yarışma süresi 4 saat olacaktır. Yarışma sırasında hesap makinesi kullanılmayacaktır. Yarışma soruları fizik konularına aittir. Yarışma soruları İngilizce olarak verilecektir. Yarışma soruları fizik konularına aittir. Yarışma soruları İngilizce olarak verilecektir.



## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**nef**

Adı Soyadı

:Aytaç ALPTEKİN, K. Cüneyt ÖZBİLEN, Cemil PALA

Okulu

:Özel Kültür Fen Lisesi

Rehber Öğretmeni

:Asiye ÖZKAYA

Projenin Adı

:İndüksiyon akımı ile çalışan yangına karşı emniyetli ısıtıcı.

### GİRİŞ VE AMAC:

İndüksiyon akımı kullanılarak genellikle toplu olarak kullanıma açık olan mekanlarda (otellerde, öğrenci yurtlarında) ve evlerde su ısıtıcısı olarak kullanılmak üzere, yangın tehlikesi olmayan, yani kendisi ısınmayan fakat üzerine konulan metal kabı ısıtan bir ocak (ısıtıcı) geliştirmek.

İndüksiyon akımı ile ısıtma, metallerde yüzey sertliği sağlamak ve metal eritme amacıyla indüksiyon fırınlarında endüstriyel olarak yaygın biçimde kullanılmaktadır. Böyle bir proje buradan esinlenerek gerçekleştirilmiştir.

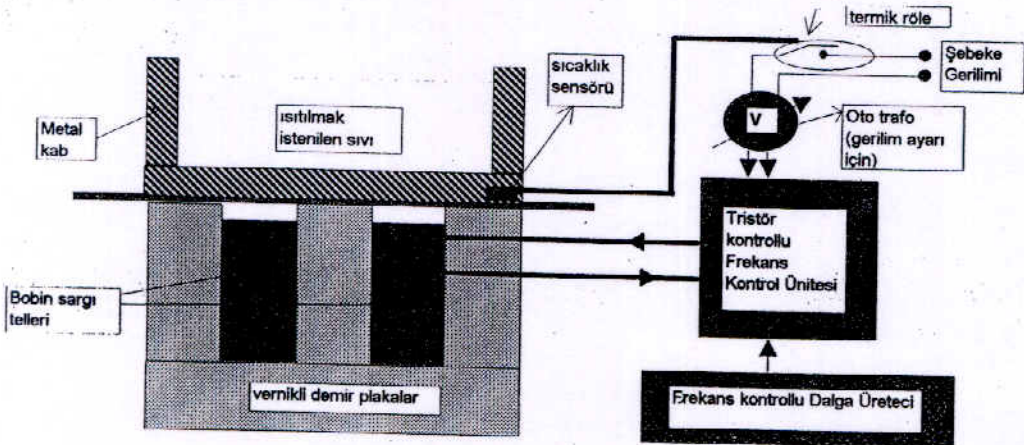
### YÖNTEM ve MATERYAL:

Kapalı bir devreden geçen manyetik akının herhangi bir değişimi, bu devrede **indüksiyon elektromotor kuvveti** denilen bir e.m.k'in doğmasına ve **indüksiyon akımı** adı verilen bir akımının geçmesine yol açar.

Bu indüksiyon e.m.k'in şiddeti devreden geçen manyetik akıdaki değişim miktarı ile doğru orantılıdır.

Bu prensiplerden hareket ederek, şekilde gösterilen deneysel düzenek hazırlanmıştır.

Deneyde önce şebeke frekansından 50 Hz kullanılmıştır. Meydana gelen indüksiyon akımını artırmak, böylece kaynama sürelerini azaltmak için frekans 100 Hz ve 250 Hz'e çıkarılmıştır.





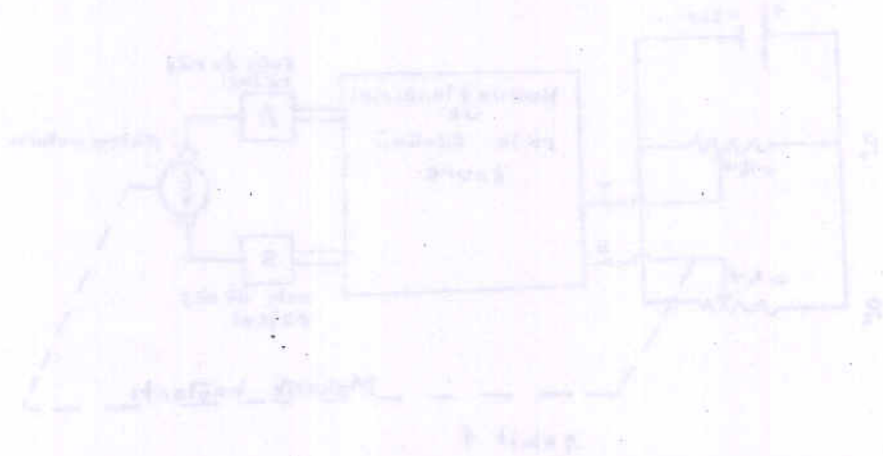
## **SONUÇLAR ve TARTIŞMA:**

Geliştirilen ısıtıcı ile su sıcaklığı kaynama derecelerine kadar çıkarılmıştır. Manyetik alanı meydana getiren alternatif akımın frekansının artırılması ile suyun kaynamasına kadar geçen süre azaltılmış ve ısıtıcının verimi yükseltilmiştir.

Isı enerjisi tamamen ısıtılmak istenilen metal kap içinde ortaya çıktığı için bu ısıtıcı ısı kayıpların minimum olduğu bir sistemdir. Ayrıca yangın ihtimaline karşı tamamen güvenlidir.

## **KAYNAKLAR:**

- 1) "Serway" Fen ve Müh. için Fizik 2. Kitap - Elektrik ve magnetizma
- 2) "Elektricity and Magnetizm", E.M. Purcell, Volume-2, Berkeley Physics-Course



## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı

:H. Ali ATEŞ, Ömer ŞİŞE, Salih DEMİR

Okulu

:Ahmet Vefik Paşa Lisesi

Rahber Öğretmeni

:Güngör ERALPSAN, Mevlüt AKBABA, Erkan UYKAN

Projenin Adı

:Tutma kuvvetli ölçülü robot.

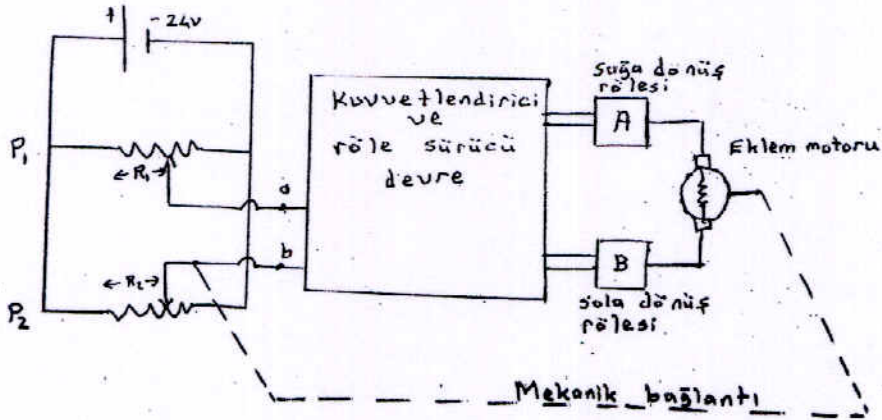
### GİRİŞ VE AMAÇ

Radyasyonlu bir yerde mikroplu bir alanda veya patlayıcı bir maddenin bulunduğu yerde yapılması gerekli görevler bağımsız karar verip hareket edebilen robotlar yardımıyla yerine getirilebilir. Fakat bu robotların yapımı zordur bunun yerine insan hareketlerini taklit eden uzaktan kumandalı robotlar yapılabilir. Projemizin konusu insan melekeleri ile çalışan bu tür robotun basit bir örneğini yapmaktır.

### YÖNTEM VE MATERYAL

Robot kol iki eklemden oluşur aynı zamanda sola ve sağa dönerek istenilen noktalara ulaşılabilir.

Robot iki eklemler ve iki yöne dönüş sisteminden oluşan bir kumanda kolunun hareketlerini aynı açılarla takip eder. Kumanda kolu üzerindeki el kısmı eğildiğinde robot kol üzerindeki tutucu elde cisimleri aynı kuvvetle sıkar. Eklemlerde, yön sistemi ve tutucu elde aynı yapıdaki servomekanizmadan dört adet yapılarak kullanılmıştır.



Şekil 1

Şekil 1'deki P1 potansiyometresi kumanda kolundaki eklemler üzerinde P2 potansiyometresi bir robot eklemi üzerindedir.  $R_1=R_2$  iken Wheatstone köprüsü dengededir. Vab potansiyeli

sıfırdır. Kumanda eklemine hareketi ile P1 hareketli ucu (2) yönünde ilerlesin (a) noktası pozitif olur. A rölesi çekerek eklem motoru döner. eklem hareket eder. Ekleme bağlı P2 potansiyometresinde (2) yönünde döner R1=R2 olunca Vab=sıfır olur. Röle bırakarak eklem motoru durur. Yani kumanda eklemi hangi yönde ne kadar dönerse robot eklemide aynı yönde aynı açıda döner.

Tutucu el için P1 ve P2 yerine sürgülü potansiyometre kullanılmıştır. Kumanda kolu üzerindeki Plorta ucunun hareketi için bir yayın x kadar sıkılması yani  $F=kx$  kuvvetinin

uygulanması gerekir. bu sırada tutucu el motoru çalışarak P2 yi  $x=x$  oluncaya kadar hareket ettirir. Burda sıkılan bir yayda tutulan cisme  $F=kx'$  kuvvetini uygular.

#### SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Robotun çalışmasında en önemli nokta iyi bir konumlama yani cismi kolayca tutabilecek hareketi yapabilmesidir. Eklem-lerdeki motorların dişli sistemi ile birleşik yapılmasının kontrolü kolaylaştıracağı görülmüştür. Sağ elin bileğine bağlanacak kumanda kolu yanında sol elin kullanacağı elektronik bir hız kontrol devresinde istenilen sonuca ulaşılmasını sağlar.

#### KAYNAKLAR

1. Fenciler için temel elektronik-James J. Brophy  
( Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları No 132 )
2. Bilim ve teknik sayı 269 sayfa 12 ( Teleoperatör-ler)

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**nef**

Adı Soyadı :Aysun BAYKAL, Duygu TAŞKIRAN  
Okulu :Ankara Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Ali SERPENGÜZEL, Ahmet KÜÇÜKERDÖNMEZ  
Projenin Adı :Serbest uzayda optik mikrofon.

### GİRİŞ VE AMAÇ

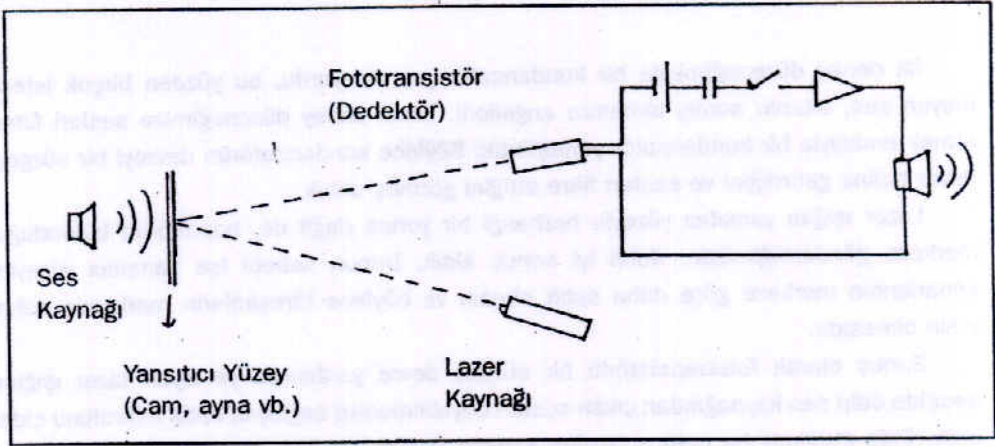
Hava gibi, sesin yayılmasını sağlayan gaz, sıvı veya katı bir ortam yoksa bu sesi işitmek olanaksız görünür. Bu durumda ne yapılabileceğini düşündük. Sesin özellikle çok uzaklardan algılanabilmesi için taşıyıcı bir ortamın gerekli olduğuna inanıyorduk.

"Bu ortam ışık olabilir mi?" sorusu aklımıza geldi. Özellikle lazer kullanıldığında çok uzaklardan sesin algılanması mümkün olabilir. Çünkü lazer ışığı başka kaynaklardan elde edilen ışığa oranla daha güçlü, tek renkli ve eş fazlıdır, dağılmadan yayılan çok ince bir demet oluşturur. Lazer veya kızılötesi ışınlarla haberleşmenin yapıldığı da bilinmektedir.

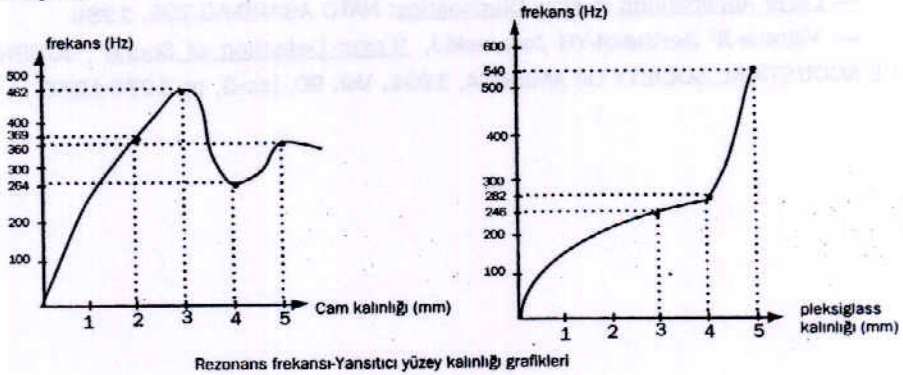
Biz de havadaki ses kaynaklarından çıkan seslerin lazerle algılanabilmesi üzerinde çalıştık. Deneyde lazer kullanmamızın amacı tabiattaki seslerin yansıma, soğurulma, kırınım, girişim gibi çeşitli fiziksel olaylar nedeniyle ana özelliklerini kaybetmelerine engel olmak ve sesleri anlaşılabilirlik ve işitilebilirlik özelliklerini kaybetmeden net olarak dinleyebilmektir. Bunun için ses kaynağı ile lazer ışığının etkileşimini sağlayan bir yöntem gerekiyordu. Bu ise lazerin ses kaynağına yöneltip yansıtılması ile ses kaynağındaki titreşimlerin algılanması şeklinde olabilirdi. Bu yöntem ile çizgisel ışınımaya sahip lazer kullanarak uzaktaki sesin algılanmasını sağlayan bir düzenek geliştirdik.

### YÖNTEM

Ses kaynağından çıkan seslerin algılanabilmesi için gönderilen lazer ışığının yansıtılması gerekiyordu. Bunun için ses kaynağının önüne bir yansıtıcı yüzey yerleştirdik. Böylece ses kaynağından çıkan sesler yansıtıcı yüzeyi titreştirecek ve biz de yansıyan lazer ışığı sayesinde bu titreşimleri algılayabilecektik. Yansıyan lazer ışığını algılamak ve sesi dinlemek için uygun elektronik devreyi kurduk. Devremizde lazer kaynağına duyarlı fototransistör, amplifikatör, hoparlör uygun kondansatör ve üreteç kullandık.



Ses kaynağımızı pleksiglasstan yaptırmış olduğumuz 30x30x30 boyutlarındaki kutunun içine koyduk. Kutunun ön yüzüne yerleştirdiğimiz farklı kalınlıklardaki cam ve pleksiglass ile kontrollü deneyler yaparak yansıtıcı yüzeyin cinsinin ve kalınlığının etkisini, osiloskop üzerinde potansiyel farkını ölçerek inceledik. Farklı kalınlıklardaki yansıtıcı yüzeylerin rezonans frekanslarını bulup, rezonans frekanslarının yansıtıcı yüzeylerin kalınlığına bağlı grafiklerini çizdik. Frekans jeneratöründen hoparlörümüze farklı frekanslarda sesler gönderdik. Bu seslerin oluşturduğu titreşimleri, önceden kurduğumuz lazer düzeneğimizle algılayıp, düzeneğe bağladığımız osiloskoptan izledik ve potansiyel farkını ölçtük.



## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yansıyan lazer ışığını algılayabilmek için ilk başta çeşitli fotodiyotlar kullandık. Bunlardan yeterince hassas sonuçlar alamamız nedeniyle bir fototransistör denedik. Fototransistörün bir bacağına toprağa bağlayarak, onu fotodiyot gibi kullandık ve olumlu sonuç aldık. Bu da bize fototransistörün fotodiyota göre daha duyarlı olduğunu gösterdi.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**nef**

Adı Soyadı : Levent BEŞİK, Deniz ILDIR  
Okulu : Özel Üsküdar Amerikan Lisesi  
Rehber Öğretmeni : Ayşegül ECEVİTOĞLU  
Projenin Adı : LDR'li Elektronik devre yardımıyla sıvı hacmi ölçümü.

### ➤ Giriş ve Amaç :

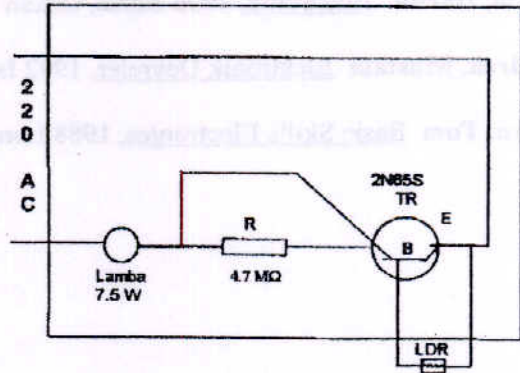
Günümüzde hacim ölçümü için yaygın olarak iki yöntem kullanılmaktadır: Bunlardan basit olanında, bir sıvının içinden elektrik akımı geçirilerek, belli aralıklarla yerleştirilmiş metal plakalara sıvının değmesi ile devrenin kapatılmasıdır. Sıvı, seviyesi yükseldikçe bir üstteki metal plakaya değer ve o seviyeye ait ışığın devresi kapanarak lambanın yanması sağlanır. Bu yöntemde kullanılan sıvı iletken olmalıdır.

Diğer yöntem ise daha yaygın olan sensör kullanımıdır. Bu sensörler yine kabın içine belli yüksekliklerde yerleştirilirler ve sıvının seviyesi yükseldikçe, sıvıyı hissedip devreyi kapatırlar. Bu devrede de sensörün sıvıya değmesi zorunludur.

Anlaşılabacağı gibi, yukardaki yöntemlerde devrenin bir yeri sıvıya mutlaka değmelidir. Bu temas, zamanla paslanmaya, asidik sıvılarda korozyona, ve de nadiren kıvılcım yaratıp patlamaya sebep olabilmektedir. Bizim amacımız ise, bu tür tehlikeli sıvıların ölçümünü, sıvıyı dış ortamdaki tamamen izole ederek yapabilmektir. Metodumuzda, kullanılan hissetme araçları LDR ve ışık olduğundan, kullanılan düzeneğe sıvının hiçbir teması yoktur.

### ➤ Materyal ve Devre Şeması :

- Üç adet 4.7 MΩ direnç
- Üç adet LDR\*
- Üç adet (BT 1690) PH 59 transistör
- Üç adet 7 W ampul (220 volt)
- Üç adet duş
- Küçük izolasyonlu plastik kutu
- Cam Akvaryum
- Işık Kaynağı
- Saydam olmayan sıvı



### ➤ Yöntem :

Projemize uygun bir üçlü LDR devresini çeşitli kitaplar yardımıyla çizdik ve bunu bakır devre plağı üzerine geçirdikten sonra, gerekli montajları yaparak elektronik LDR devresini hazırladık. Bu aşamada LDR'lerin eşit aralıklarla dizilmiş olmasına özen gösterdik.

Devre plağının öteki tarafına LDR'lerin kontrol edecekleri lambaların duylarını devre şemasına uygun bağladıktan sonra duyları plastik kutunun bir tarafına monte ettik. Kutunun

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı : Fatma ÇAĞRAN, Canan AKÜNAL  
Okulu : Özel Muradiye Kız Lisesi  
Rehber Öğretmeni : Zehra BOYACI  
Projenin Adı : Havanın rutubetini otomatik kontrol eden sistem.

**AMAÇ:** Rutubet ölçen psikrometre termometrelerinin sıcaklıkları farkından faydalanarak havanın nemliliğini (rutubetini) kontrol eden düzenek oluşturmak ve gerektiğinde nem oranını düzenek yardımıyla dengelemek.

**GİRİŞ:** Yer atmosferi, miktarı çeşitli faktörlere (yerin coğrafi konumuna, yılın zamanına, günün saatine vb.) bağlı su buharı içerir. Fazla kuru ve fazla nemli havada insanların ve hayvanların hayata için uygun değildir. Hava durumu hakkında bilgi edinmek nem oranı bilinmeden mümkün değildir. Havanın nemliliğini miktarca karakterize eden özel nicelikler kabul edilir.

$1 \text{ m}^3$  havadaki su buharının kütesine (gramlarla) mutlak nemlilik denir. Geçerli zaman mutlak nemlilik havadaki su buharlarının kısmi basıncı ile aynı edilir.

Nispi nemlilik mutlak nemliliğin, verilmis sıcaklıkta  $1 \text{ m}^3$  havayı doyurmak için gerekli su buharının kütesine olan oranına denir. Nispi nemlilik yüzdelerle ölçülür.  $1 \text{ m}^3$  havayı doyurmak için gerekli su buharının kütesine  $d_1$  bu hacimdeki mevcut su buharının kütesini ise  $d$  ile ifade ederek bu durumda nispi nemlilik aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$f = \frac{d}{d_1} \% 100$$

Araştırmalar gösteriyor ki, havadaki su buharlarının yoğunluğu onların kısmi basınçları ile doğru orantılıdır. Yani,

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{p_1}{p_2}$$

burada  $d_1$  ve  $d_2$  ile  $p_1$  ve  $p_2$  sırasıyla  $t_1$  ve  $t_2$  sıcaklıklarında doymuş su buharının yoğunlukları ve basınçlarıdır. Bundan dolayı nispi nemliliği su buharının görünen basıncının bu sıcaklıktaki doymuş buharın basıncına olan oranıyla da tayin etmek mümkündür.

$$f = \frac{p}{p_d} \% 100$$

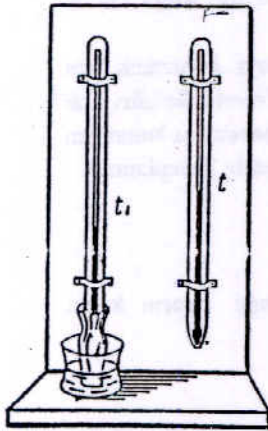
Deneyse olarak gösterilmiştir ki, insanın daha iyi durumu için nispi nemlilik %60'a eşittir.

**YÖNTEM :** Nispi nemliliği tayin etmek için psikrometreden yararlanılır (Şekil-1). Psikrometri iki aynı  $t_1$  ve  $t_2$  termometrelerinden oluşmuştur. Termometrelerden birinin  $t_1$ ,

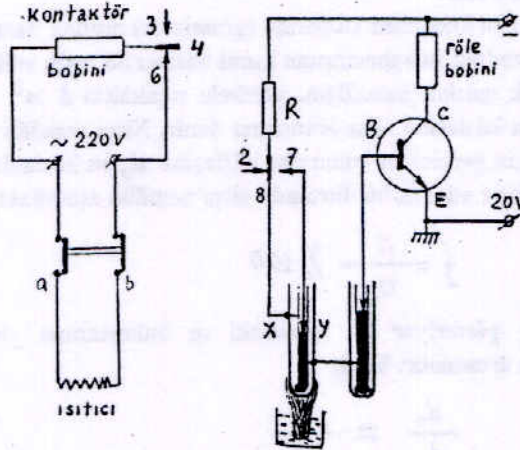
haznesi bir ucu bardaktaki suya batırılmış bir bez ile örtülmüştür. Eğer hava su buharları ile doymuşsa su bezden buharlaşır ve termometrenin haznesini soğutur. Nispi nemlilik az olduğunda her iki termometrenin göstergeleri arasındaki fark ta büyük olur. Her iki termometrenin gösterge farkına ve kuru termometrenin göstergesini bildiğimizde özel psikrometrik tablosunun yardımıyla nem oranını buluruz.

Amaç, bu farkından yararlanarak öyle elektronik sistem oluşturmak gerekiyor ki, gerektiğinde su buharlandırılıp havanın nemliliğini tanzim edebilsin. Bu sistemin esas elemanları kontaklı termometreler, röle ve su ısıtıcısıdır.

**SONUÇLAR VE TARTIŞMA :** Tarafımızdan yapılmış olan bu sistemde transistör, kontaklı termometreler, 20 V luk sabit gerilim kaynağı, elektrik ısıtıcısı, kontaklı termometreler ve su deposu kullanılmıştır. Bu düzende termometrelerin göstergeleri farkının vericisi p-n-p veya n-p-n transistörüdür. Basit devresi 2. şekilde gösterilen bu transistörün bazına gerilim olmadıktan transistör açık kalır. Bazı gerilim ısıklı termometrenin X ve Y kontaklarının yardımıyla verilir.



Şekil 1.



Şekil 2.

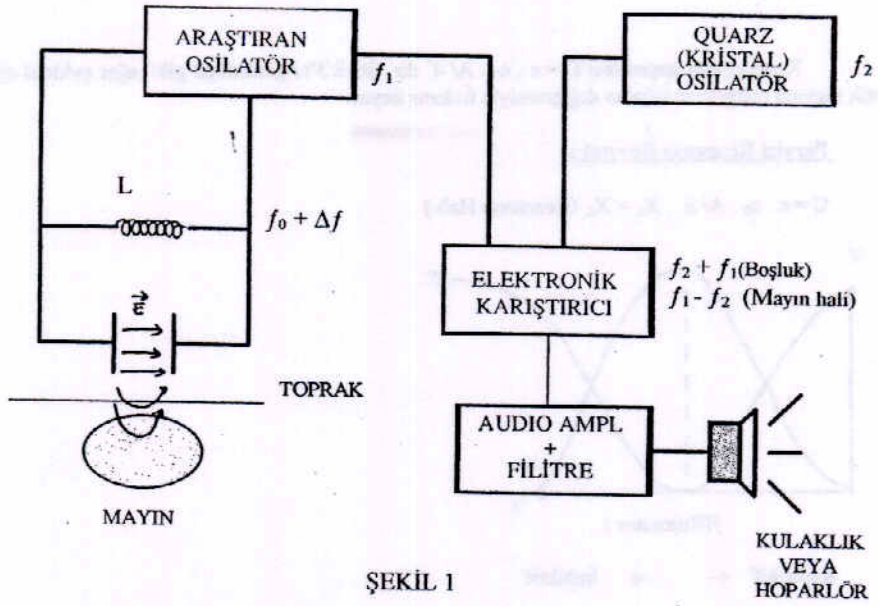
Hava kuru olduğu halde ısıtıcı suyu buharlaştırır ve nem oranı arttığında termometrelerin göstergeleri farkı azalır. X ve Y kontakları kapanır, transistörün bazına gerilim verildiğinden transistörün baz devresi kapanır. Devreden geçen akım, röleyi çalıştırarak 8-7 ve 4-3 kontaklarını kapatır. Sonuçta ısıtıcı devresi açılarak suyun buharlaşmasını durdurur. Havadaki nem oranı azaldığında yani, termometrelerin



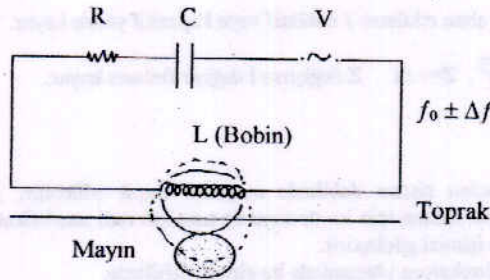
göstergeleri farkı arttığında Y kontaktı cıvadan ayrılır ve transistör devresi yeniden açılır e role bobininden akım geçmediğinden 2-3 ve 4-6 kontakları kapanır. Sonuçta ısıtıcı a ve b kontaktlarının yardımıyla 220 V' luk alternatif akım devresine birleştirilir. Aynı olaylar periyodik olarak devam eder.

Bu düzenek kapalı ortamlarda salonlarda ve buna benzer yerlerde havadaki nem oranını otomatik olarak kontrol etmek için güvenle kullanılabilir. Yapılmış araştırmalar sonucunda böyle bir düzeye rastlanmamıştır. Bu düzenek ilk defa tarafımızdan yapılmıştır.

**KAYNAK: 1. Sınıf Fizik Kitabı**  
**(MEB Komisyon)**

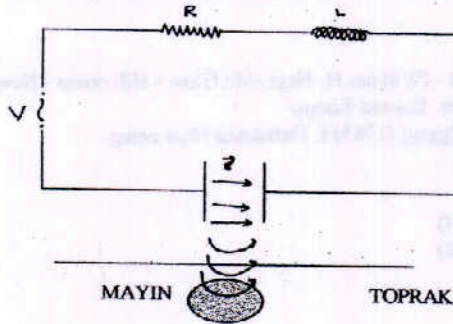


a) Metal mayın Detektörü Prensibi :



\*Toprak altı mayın, bobinin magnetik alanını etkiler, rezonans  $f_0 \pm \Delta f$  kayar.

\* Plastik mayın, dielektrik malzemedir. Kondansatörün elektrik alanını etkiler.



$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Formülü kullanılır

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı : Emre DENLİ, Cüneyt KÖKSAL  
Okulu : Kuleli Askeri Lisesi  
Rehber Öğretmeni : Fikret MULHAN  
Projenin Adı : Çok yüksek frekans tekniği ile bazı maddelerin dielektrik sabitelerinin üç değişik yöntemle belirlenmesi.

### PROJENİN AMACI:

Çok yüksek frekansta ( x-band,  $\lambda=3$  cm, 10 GHz ) dielektrik maddelerin üç değişik yöntem kullanılarak ölçülmesi ve bu yöntemlerden en hassas ve kesin olan ölçü yönteminin belirlenmesi.

### GİRİŞ:

Maddenin fiziki karakteri, iletkenlik ve yalıtkanlık gibi özelliklerini saptayabilmenin bilimsel çalışmalarda ve endüstri alanında önemi büyüktür. Bunu öğrenmede en güvenilir yöntem dielektrik sabitesinin saptanmasıdır.

Çok yüksek frekans tekniği ile maddelerin dielektrik sabitelerinin ölçülmesi, ABD'de 1970'li yıllarda araştırılmaya başlanmıştır. Türkiye'de ise bu ölçü tekniğinin önemi son zamanlarda fark edilmiştir. Sivil ve askeri kurumlar dielektrik maddeler ve ölçümü üzerine yoğun bir AR-GE çalışmasına girişmişlerdir. Örneğin; TSK'nın Tübitak Marmara Araştırma merkezine vermiş olduğu plastik mayın detektörünün geliştirilmesi projesinde de toprak ve plastiğin dielektrik katsayılarının saptanması çok önemli bir rol oynamıştır.

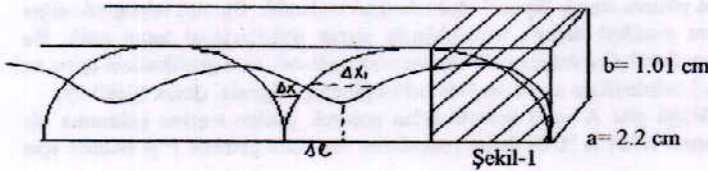
Biz de; projemizde maddelerin dielektrik sabitelerini bulmak için  $\epsilon_r = \epsilon' - j\epsilon''$  formülünü kullanarak yaptığımız deneylerde aşağıdaki üç yöntemle hesaplamalarımızı yaptık .

- 1.Yöntem :  $\frac{\tan x}{x}$  yöntemi
- 2.Yöntem : Analitik yöntem
3. Yöntem : Spiral yöntem

### YÖNTEM VE MATERYAL :

Biz ilk olarak deneylerimizde, klystrondan dalga kılavuzuna gönderilen dalgayla deney düzeneğini standart hale getirdik. Deneye hazır hale getirilen düzende sürgülü kesik dalga kılavuzuna gönderilen dalganın minimum ve maksimum noktalarını duran dalga oranı ölçerden tespit ettik. Düzenegin sonuna uygun boyutlarda dielektrik madde (bakalit, polystrene, sert plastik v.b.) koyduk ve yine dalga kılavuzuna gönderilen dalganın minimum ve maksimum noktalarını duran dalga oranı ölçerden tespit ettik. Bu noktadan sonra yöntemlerimizi tatbik etmeye başladık.

1)İlk olarak  $\frac{\tan x}{x}$  ölçü tekniğini uyguladık. Bu ölçü tekniğinde sürgülü kesik dalga kılavuzunun sonunda bulunan maddeye klystron yardımıyla gönderdiğimiz dalganın duran dalga oranını ölçerden izledik (Şekil-1) ve elde ettiğimiz sonuçları denklemlerimizde yerlerine koyduk.



- I) Yüksüz halde dalga kılavuzunun içindeki dalga boyu
- II)Yük altında dalga kılavuzunun dalga boyu

Bu yöntemin yapılabilmesi için  $\lambda_g$ ,  $\lambda$ ,  $\lambda_c$ ,  $\Delta l$ ,  $d$ ,  $\Delta x$  ve  $\Delta x_1$ 'in bilinmesi gerekir.

$d$  ; ölçülecek dielektrik maddenin uzunluğu

$\lambda_g$  ; dalga kılavuzunun içindeki dalga boyunun 2 katı kadar mesafedir.

$\lambda$  ; klystronun verdiği dalga boyu ( ışık hızı / frekans )

$\lambda_c$  ;  $2a = 2.2$  cm

$\Delta x$  ; standart hale getirilmiş dalga kılavuzunun içindeki dalganın minimum noktasından 0.7 cm ileri ve geri kaydırılmasıyla oluşan uzunluk (bkz. Şekil-1)

$\Delta x_1$  ; dielektrik madde içinde iken dalga kılavuzunun içindeki dalganın minimum noktasından 0.7 cm ileri ve geri kaydırılmasıyla oluşan uzunluk (bkz. Şekil-1)

$\Delta l$  ; yük altında ölçüm yapılırken dalga kılavuzundaki minimum dalga boyunun yüksüz halde ölçüm yapılırken dalga kılavuzundaki minimum dalga boyundan farkı.

Formüller :

$$\lambda_g = \lambda / \sqrt{1 - (\lambda / \lambda_c)^2}$$

$$\tan x / x = (\lambda_g / 2\pi d) * \tan[2\pi(\Delta l + d) / \lambda_g]$$

$$\tan x / x = (1 + x^2/3 + \dots)^2$$

$$\epsilon_r = (x\lambda / 2\pi d)^2 + (\lambda / \lambda_c)^2$$

$$\tan \phi = [(\Delta x - \Delta x_1) / \epsilon_r] * (\lambda / \lambda_g)^2$$

$$\tan \phi = \epsilon_r'' / \epsilon_r'$$

Daha sonra yukarıdaki formüllerden yararlanarak  $\epsilon_r$ 'nü  $\epsilon_r = \epsilon_r' - j\epsilon_r''$  formülünden bulabiliriz.

2) İkinci yöntem olarak 'Analitik' ölçü tekniğini kullandık. Bu ölçü tekniğinde daha önceki deneyden bulduğumuz değerleri bu yönteme ait formüllerde yerine koyduk. Denklemlerden elde ettiğimiz değerler bize çizeceğimiz grafiğin  $R^2/Z_0$  (apsis) ve  $X^2/Z_0$  (ordinat) eksenlerini verdi.

Bu ölçü tekniğinin yapılabilmesi için  $R^2/Z_0$ ,  $X^2/Z_0$ ,  $\Gamma$ , VSWR,  $\beta$ ,  $\Delta l$  ve  $d$ 'nin bilinmesi gerekir.

$|\Gamma|$  ; refleksiyon faktör genliği.

VSWR ; duran dalga oranı.

$\beta$  ; faz kayması.

$R^2/Z_0$  ; oluşacak olan grafiğin apsis kısmını oluşturur.

$X^2/Z_0$  ; oluşacak olan grafiğin ordinat kısmını oluşturur.

Formüller :

Çizeceğimiz grafiğin formülü ;  $Z_m = R_m - jX_m$

$$\beta = (2\pi / \lambda_g)$$

$$R^2/Z_0 = (1 - \Gamma^2) / [1 + \Gamma^2 + 2\Gamma \cos 2\beta (\Delta l + d)]$$

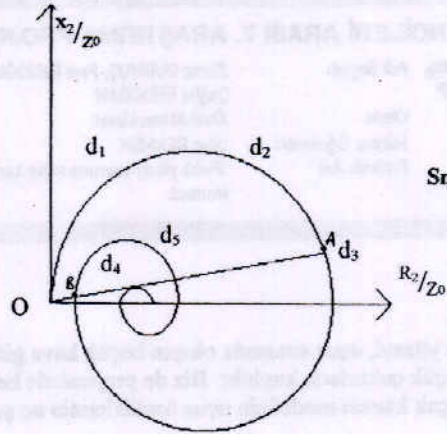
$$X^2/Z_0 = [2\Gamma \sin 2\beta (\Delta l + d)] / [1 + \Gamma^2 + 2\beta (\Delta l + d)]$$

$$VSWR = E_{max} / E_{min}$$

$$\Gamma = (VSWR - 1) / (VSWR + 1)$$

3) Üçüncü ve son yöntem olarak 'Spiral' ölçü tekniğini kullandık. Bu ölçü tekniğinde diğer tekniklerden farklı olarak aynı maddeyi değişik uzunluklarda alarak değerlerimizi tespit ettik. Bu değerlerden, duran dalga oranını Smith Çemberine nakledip meydana gelecek olan grafiğimizin apsis ve ordinat eksenlerini ( $R^2/Z_0$ ,  $X^2/Z_0$ ) belirledikten sonra aşağıda belirttiğimiz grafiğimizi çizdik (Şekil-2).

Şekilde de görüldüğü gibi A ve B noktalarından geçecek şekilde merkez noktasına bir doğru çizdik. Bu doğrudan oluşan  $|AO|$  ve  $|BO|$  doğru parçalarını formülde gereken  $P$ 'yi bulmak için kullandık.



Smith Chart'tan yararlanıp çizdiğimiz grafik

Görüldü ki;  $d_3$ 'ten alınan nokta apsis eksenine yakınlığı dolayısıyla bizim istediğimiz noktadır. Bu nokta sayesinde  $\lambda_m$ 'i ( $d_3 = \lambda_m / 4$ ) ve  $\epsilon_r = \epsilon_r' - j\epsilon_r''$  formülünden de  $\epsilon_r$ 'yi bulabiliriz.

Bu ölçü tekniğinin yapılabilmesi için  $\lambda_m$ ,  $\lambda$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\lambda_c$ 'nin bilinmesi gerekmektedir.

$\lambda_m$  ; dielektrik madde içerisindeki dalga boyu.

$\alpha$  ; malzeme içerisindeki zayıflama.

#### Formüller

$$\lambda_m = (\lambda_g / \sqrt{\epsilon_r})$$

$$\epsilon_r' = (\lambda / \lambda_m)^2 * [1 - (\alpha / \beta)^2]$$

$$\epsilon_r'' = (\lambda / \lambda_m)^2 * (2\alpha / \beta)$$

$$\beta = (2\pi / \lambda_m)$$

$$x = 1 / (\sqrt{2P} - 1)$$

$$\alpha = (1 / (\lambda_m / 4)) * [x + \dots]$$

$$P = [(AO) / (BO)]$$

## SONUÇ:

Yöntem ve materyallerde görüldüğü üzere; deneylerimizi üç değişik yöntemle yaptık. Hepsinde de maddelerin dielektrik sabitlerini  $\epsilon_r = \epsilon_r' - j\epsilon_r''$  formülünü kullanarak bulduk.

Deneylere başlamadan önce ölçeceğimiz maddelerin dielektrik sabitlerini literatürden bulduk. Bu sayede yaptığımız deneylerden elde ettiğimiz sonuçları doğruluk derecelerine göre sıraladığımızda en yaklaşık değeri 3. (Spiral) ölçü tekniğinin verdiğini saptadık. Bu değerleri aşağıdaki tabloda görebilirsiniz.

Ölçülmüş Olan Madde	Dielektrik Sabitesi ( $\epsilon_r$ )	Bulunan Değerler
Bakalit	5.0	4.78
Mika	6.0	5.69
Polystrene	2.4	2.31
Teflon	2.1	1.98

Tespit ettiğimiz değerlerin ölçü tekniklerindeki formüllere uygulanması çok yer işgal ettiğinden, sınırlı sayfa sayısındaki projemize yansıtamadık.

## KAYNAKLAR :

- 1) Handbook of Microwave Measurements, (1982), Volume 2, Polytechnic Press
- 2) Basic Electromagnetic Theory, (1984), Mc- Grow - Hill, Inc.
- 3) Microwave Theory and Measurements, (1979), Hewlett-Packard Company Press
- 4) Field and Wave Electromagnetic, (1985), David K. Cheng, Wesley Publishing Comp.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı

:Deniz DURMUŞ, Fırat İNÇİOĞLU, Özhan OĞUZMAN,

Okulu

Çağlar ERDOĞAN

Flâhber Öğretmeni

:Özel Alman Lisesi

Projenin Adı

:Jörg RENNERT

:Farklı yüzey yapısına sahip kanatların rüzgar tüneline inceleme.

### Giriş ve Amaç:

Bir golf topunun yüzeyi, uçuş sırasında oluşan küçük hava girdapları sayesinde uçuşu stabilize eden küçük çukurlarla kaplıdır. Biz de projemizde benzer şekilde modifiye edeceğimiz bir uçak kanadı modelinin uçuş özelliklerinin ne şekilde değişebileceğini araştırdık.

### Yöntem ve Materyal:

İstanbul Teknik Üniversitesi Uçak Mühendisliği Bölümü tarafından üniversite laboratuvarlarındaki nispeten küçük boyutlu bir rüzgar tüneline kullanmamıza izin verildi. Kanat modellerini kendimiz hazırladık ve yüzeylerini değişik şekillerde modifiye ettik.

### Bulgular ve Tartışma:

Kendi hazırladığımız ölçüm düzeneği sayesinde kanatlara farklı açılarda ve hava akımı hızlarında etki eden taşıma ve hava direnci kuvvetlerini eş zamanlı olarak ölçebiliyorduk. Elde ettiğimiz ölçüm değerlerinden hareketle ve "en küçük hata kareleri yöntemi" yardımıyla hava akımının hızı ve taşıma ve hava direnci kuvvetleri arasında teorik olarak beklenen bağıntıları saptadık. Bu değerlerden de farklı kanatlara ait süzülme açılarını hesapladık. Bu süzülme açılarını kanatlarımızın başarısı açısından bir kriter olarak değerlendirdik.

### Sonuç:

Deneylerimizde golf topu yüzeyine benzer şekilde modifiye edilmiş kanatların süzülme açılarının küçüldüğünü gözlemledik. Bu, bir başka deyişle kanatların uçuş özelliklerinin iyileştiği anlamına geliyordu. Ne var ki, deneylerimizde ortaya çıkabilecek hata paylarını hesaba kattığımızda, vardığımız sonuçları kesinleştirebilmek için deneylerimizi daha profesyonel bir düzende yinelememiz gerektiği sonucunu çıkardık.

### Kaynaklar:

Çalışmalarımızda kullandığımız bütün teorileri lise fizik derslerinden hareketle geliştirdik. Bergmann Schaefer'in "Experimentalphysik" adlı kitabından yararlandık ve İstanbul Teknik Üniversitesi Uçak Mühendisliği Bölümü tarafından desteklendik.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**nef**

Adı Soyadı :Yeliz ERKAL, Serkan CABI  
Okulu :Ankara Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Ahmet KÜÇÜKERDÖNMEZ  
Projenin Adı :Yüksek sıcaklık üstün iletkenlerinde Magnetik kuvvetin incelenmesi.

**e) Giriş ve Amaç:** Yaptığımız bu araştırma projesinin amacı, yüksek sıcaklık üstüniletkeni olan  $YBa_2Cu_3O_{7-x}$  (YBCO)'i hazırlamak ve bazı fiziksel özelliklerini araştırmaktır. Hazırlanan örneğin elektriksel ve yapısal karakterleri belirlenerek literatürdeki benzer çalışmalara uygunluğu saptanmıştır. Çalışmamızın temel hedefi, değişken magnetik alanda örneğe etki eden magnetik kuvvetin ölçülmesi ve irdelenmesidir.

### **D) Yöntem ve Materyaller:**

1) **Araç ve Gereçler:** Toplu değirmen (Ball Mill), fırın, pres, X ışınları toz kırınımı cihazı (difraktometre), elektriksel direnç ölçüm düzeneği, Dewar kabı (krayostat), miknatis (magnet) ve elektronik terazidir.

### 2) **Projenin Basamakları:**

-  $\frac{1}{2}Y_2O_3 + 2BaCO_3 + 3CuO \rightarrow YBa_2Cu_3O_{7-x} + CO_2(g)$  tepkime denklemine uygun olarak kalsine edilerek üstüniletken malzeme hazırlandı. Sonra preslendi ve sinterlenerek katı hale getirildi.

- Hazırlanan örneğin karakterize edilmesi için elektriksel direnç ölçümü ve X ışını toz kırınım deneyi yapıldı.

- Aşağıda ayrıntılı olarak gösterilen deney düzeneği kurularak gerekli ölçümler yapıldı.

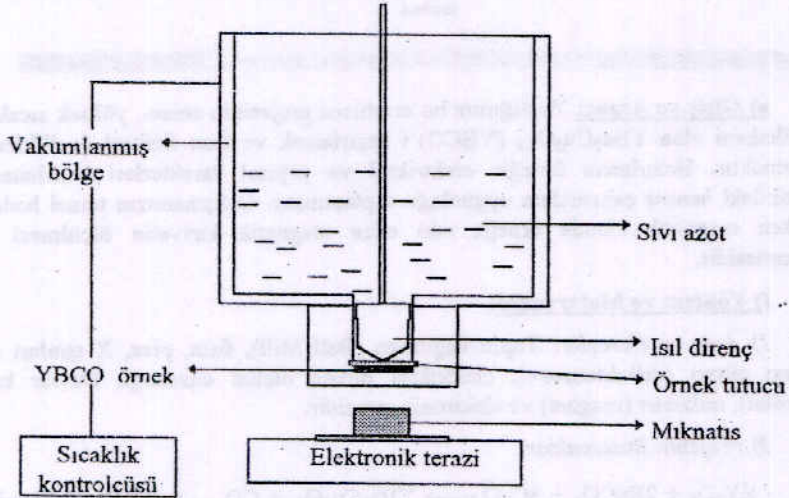
3) **Deney Düzeneği:** Deney bir miknatis ile bir üstüniletken arasında düşey doğrultuda oluşan magnetik kuvvetin miknatisin ölçülen ağırlığını değiştireceği düşüncesiyle tasarlandı. Bu ağırlık değişimi tek kefeli bir terazi ile ölçüldü. Kullanılan düzenek Şekil-1'de gösterilmiştir.

**g) Bulgular:** Direnç ölçümü ile saptanan kritik sıcaklık ( $T_c$ 'nin) altında örnek magnetik alana karşı bir kuvvet oluşturmuştur. Bu kuvvet sıcaklık düştükçe artmaktadır. Elde edilen başka bir sonuç, kuvvetin magnetik alan şiddetinin artmasıyla büyümesidir. Son olarak malzemenin süperiletken fazdan çıktıktan sonra alan içinde tekrar soğutulması durumunda ilk elde edilen kuvvetlere yeniden ulaşılammıştır. Bunun sebebi örneğin magnetik alanı tamamen dışarlamak yerine bir kısmını içine hapsedmesidir.

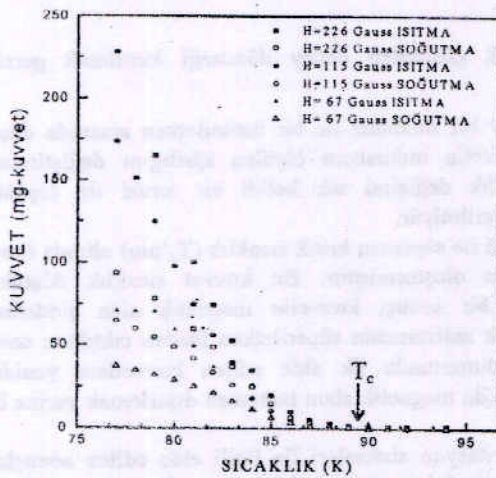
**h) Tartışma:** Deneyden levitasyon sistemleri ile ilgili elde edilen sonuçları incelersek maksimum kuvvet elde etmek için sistemi olabildiğince düşük bir sıcaklıkta ve yüksek magnetik alanda tutmalıyız. Bunun sebebi kuvvetin, sıcaklığa bağlı olarak değişen magnetik duygumluk ve magnetik alan şiddetine bağlı olmasıdır.

**d) Kaynaklar:** 1. HELLMAN F., GYORGY E. M., JOHNSON D. W., O'BRYAN Jr. H. M., SHERWOOD R. C., "Levitation of a magnet over a flat type II. superconductor", J. Appl. Phys., Cilt 63, Sayı 2, s. 447-451, 1988.

2. WEINBERGER F., LYNDS L., HULL J. R., "Magnetic bearings using high temperature superconductors: some practical considerations", Supercond. Sci. Technol., Sayı 2, s. 381-388 1990.



Şekil-1 Deney düzeneğinin genel görünümü



Şekil-2



## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı : Benekgöl KAVAK, Refah KILIÇ  
Okulu : Özel Darüşşafaka Lisesi  
Rehber Öğretmeni : Ayşe Sabah ÖZKAN  
Projenin Adı : Yakıt enerjisinin doğrudan elektrik enerjisine çevrilmesi:Yakıt Hücresi.

### **Giriş ve Amaç**

Bu projenin amacı yakıt enerjisini, mekanik enerjiye çeviren bir ısı makinası kullanmadan doğrudan elektrik enerjisine çeviren sistemler üzerinde bir inceleme yapmaktır. Bu amacı sağlayan çeşitli yöntemler incelenmiş ve iki yakıt hücresi oluşturularak denenmiştir.

Yakıt hücresi, yakıt ve oksijeni yanma olmaksızın özel bir reaksiyonla birleştirilerek yüksek verimle elektrik enerjisi sağlayan bir sistemdir. Elektroliz olayının tersi olarak düşünülebilir. Nasıl elektrolizde elektrik enerjisi suyu Hidrojen ve Oksijen'e ayırıyorsa, yakıt hücresinde de bunun tam tersi olarak Hidrojen ve Oksijen birleştirilerek elektrik enerjisi elde edilmektedir. Yakıt hücrelerinde hidrojen yerine doğal gaz, LPG, propan, alkol vb. yakıtlar kullanılması da mümkündür.

Yakıt enerjisi kullanarak elektrik elde eden alışılmış enerji santralleri, kömür, petrol, doğal gaz gibi yakıtları yakarak önce ısı enerjisi elde etmekte, sonra bu enerjiyi gaz türbini, buhar türbini ya da içten yanmalı motor gibi bir ısı makinası kullanarak mekanik enerjiye çevirmektedirler. Bu mekanik enerji ile hareket ettirilen bir jeneratör ile de elektrik enerjisi elde edilmektedir.

### **Yöntem ve Materyal**

Isı makinaları sıcak bir kaynaktan soğuk bir kaynağa ısı enerjisi aktararak çalışırlar ve mekanik enerji elde ederler. Elde edilen mekanik enerjinin sıcak kaynaktan çekilen enerjiye oranına ısı makinasının verimi adı verilir. Bir ısı makinasının verimi en çok Carnot çevrimi verimi adı verilen bir değere eşit olabilir. Sıcak kaynak ve soğuk kaynak sıcaklıklarına bağlı olan bu değer şöyle ifade edilir:

$$\eta_c = 1 - T_{soğ} / T_{sic}$$

Pratikte ısı makinalarının verimi Carnot veriminin de epey altında olmaktadır, %30 verim iyi bir değer olarak kabul edilebilir.

Yakıt hücresinde ise ısı makinası bulunmadığından Carnot verimi ile sınırlanma söz konusu değildir. Böyle bir sistemin verimi %30 - %55 arasında olabilmektedir. Bu yüksek verimin küçük

ünitelerde de sağlanabilmesi ve tam gücün altındaki çalışmalarda da düşmemesi, sessiz ve temiz olması, hareketli parçasının olmaması ek avantajlardır. Bu nedenlerle başlangıçta uzay gemilerinde kullanılan yakıt hücrelerinin kullanım alanları enerji ve otomotiv sektörüne doğru genişlemektedir.

Değişik tipte yakıt hücreleri yapılabilmektedir. Bunlar katı polimer, katı oksid, fosforik asid, bazik ve erimiş karbonat tipleridir.

Çalışmalarımızın başlangıcı olarak alkali tip bir yakıt hücresi oluşturduk. Burada elektrolit olarak KOH eriğiği kullandık. Katod olarak 10 cm<sup>2</sup> büyüklüğünde teflon üzeri nikel, anod olarak da 18 cm<sup>2</sup> büyüklüğünde platin katalizörlü teflon üzeri nikel kullanılmaktadır. Yakıt olarak kullandığımız metanolü elektrolit içine katarak çalıştırmaktayız. Burada gereken oksijen havadan temin edilmektedir.

Daha gelişmiş katı polimer tipte bir yakıt hücresi oluşturabilmek için gereken PEM (proton exchange membrane) malzemesini ABD'den temin ettik. Bu özel malzeme sadece H<sup>+</sup> iyonlarını (protonları) geçirip oksijen ve elektronları geçirmemektedir.

### **Sonuç ve Tartışma**

Bu tip bir yakıt hücresi de başarılı bir şekilde çalışır hale getirilmiştir. Bu yakıt hücresinde yakıt olarak Hidrojen kullanılmıştır.

### **Kaynaklar**

- 1- L.J.M.J. Blomen and M.N. Mugerwa, Fuel Cell Systems, Plenum Press
- 2- Fuel-Cell Power Plants, Scientific American, December 1978
- 3- İnternet Kaynakları

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı : Mete KURAL, Mustafa COŞKUN  
Okulu : Özel İzmir Amerikan Lisesi  
Rehber Öğretmeni : Vedat KIVANÇÇI  
Projenin Adı : Spektrum ayırıcı odaklayıcı solar fotovoltaik elektrik üretim sistemi.

### GİRİŞ ve AMAÇ:

Projemizin amacı, holografik odaklayıcı ile güneş ışığının odaklanmasının ve spektrumuna ayrılmasının sağlandığı, yüksek verimli ve düşük maliyetli bir solar fotovoltaik elektrik üretim sistemi tasarlamak ve sistemin Türkiye'deki enerji üretimi açısından büyük bir potansiyel olduğunu kanıtlamaktır.

### YÖNTEM ve MATERYAL:

Photoresist plakaya Helyum-Kadmiyum lazeri ile holografik olarak kayıt yapılır. Üretilen holografik odaklayıcıyı monokromatik ışık ve beyaz ışık ile aydınlatarak verimi ölçülür. Fotovoltaik pilleri de sisteme integre ederek güneş ışığı- elektrik çevirim verimi ölçülür.

### BULGULAR:

Odaklayıcının 439 nm'deki verimi 68% olarak bulunmuştur. Dalgaboyu grupları için odaklama verimi şöyledir: mor: 50%, mavi: 40%, yeşil: 29%, sarı: 24%, kırmızı: 15% . Işık-elektrik verimi ise 11%'dir.

### TARTIŞMA:

Bu sistemin maliyeti, diğer solar fotovoltaik sistemlere oranla çok daha düşüktür, çünkü; 1) Güneş ışınları odaklandığı için çok daha az miktarda fotovoltaik pil gerekmektedir, 2) Odaklayıcının maliyeti çok ekonomik olan plastik-enjeksiyon yöntemine bağlıdır, 3) Sistemin toplam verimi artırılmıştır, bu sayede watt başına maliyet azalmıştır. Anlaşıldığı gibi, bu solar fotovoltaik elektrik üretim sistemi, yaşama alanları, iş alanları, ve sanayi için gereken enerjiyi karşılamak için kullanılabilir, hatta fosil yakıtların çevreye verdiği zararı engellemek için kullanılması gerekmektedir. Bu sistemin Türkiye'deki enerji üretimi için büyük bir potansiyel olduğunu düşünüyoruz.

### KAYNAKLAR:

Stephen Benton, MIT  
Turan Erdogan, University of Rochester  
Graham Saxby, Practical Holography  
Necati Ecevit, Ateş Tezer – MTM Holografi

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı

:Buğra NURGÖR



Rehber Öğretmeni

:Niğar MALÇIK

Projenin Adı

:Enerji Ekonomisi

**Giriş :** Bu projede bir mahallin merkezi ısıtılmasında kömürden mi yoksa doğalgazdan mı faydalanılması durumunda minimum harcama yapılır sorusuna yanıt aranmıştır. Maliyet hesabını iki sınıfa ayırmak mümkündür:

- 1- İlk yatırım maliyeti
- 2- Belli bir sürede tüketilen yakıt maliyeti

Isıtmada ister kömür isterse doğalgaz kullanılsın radyatör tesisatı değişmeyeceğinden radyatör tesisat hesabı yapılmayacaktır. Bu proje hazırlanırken ısı ihtiyacı  $Q = 120000$  kcal/h olan bir bina gözönüne alınmıştır.

### ISITMATA DOĞALGAZ KULLANIMI

1-  $Q = 120000$  kcal/h'lik ısı ihtiyacını karşılayabilecek kapasitede doğalgaz kazanı seçilmelidir. Buna göre  $142000$  kcal/h kapasitede doğalgaz kazanı fiyatı =  $9990$  DM + % 15 KDV

2- Bu kazana uygun brülör seçilmelidir.

$$B_k = \frac{Q_k}{H_u \cdot \eta_k} \quad B_k : \text{Saatteki yakıt sarfıyatı (Brülör seçiminde bu kriter kullanılır);}$$

$Q_k$  : Kazan kapasitesi  $H_u$ : Doğalgaz alt ısıl değeri ( $8250$  kcal/m<sup>3</sup>)

$\eta_k$  : Doğalgaz kazanı verimi (0,92 alınır. Doğalgaz kazan verimi yüksektir)

$$B_H = \frac{142000}{8250 \cdot 0,92} \quad B_H = 18,708 \text{ m}^3 / \text{h} \quad \text{seçilen brülör fiyatı : } 350 \text{ milyon TL.}$$

3- Doğalgaz Bacası : Baca kesidi dairesel, baca malzemesi ise pahalı bir maden olan Cr-Ni veya galvenizdir.

$F_B$  : Baca kesit alanı       $Q_k$  : Kazan kapasitesi       $h$  : Baca yüksekliği

$$F_B = 0,0102 \frac{Q_k}{\sqrt{h}} \quad F_B = 0,0102 \frac{142000}{\sqrt{19}} \quad F_B = 326 \text{ cm}^2$$

$F_B = \pi r^2$        $326 = \pi \cdot r^2$       "r" değeri hesaplanan değerden biraz yüksek alınır. "r" = 125 mm alınır;

125 mm yarıçapında 19 m yüksekliğinde Cr-Ni baca fiyatı : 180 milyon TL.

Bu ana hesaplamalarla bulunan fiyatlara, bina önüne yerleştirilen sayaç kutusu fiyatı, gaz kontrol hattı fiyatı ve kazan dairesi tesisatı fiyatı da eklenirse;

Toplam maliyet : Kazan fiyatı (1 milyar 32 milyon) + Brülör fiyatı (350 milyon) + Baca fiyatı (180 milyon) + Gaz kontrol hattı fiyatı (34.5 milyon) + Sayaç fiyatı (69 milyon) + Kazan dairesi tesisatı fiyatı (725 milyon) = 2 milyar 679 milyon 500 bin T.L.

#### ISITMADA KÖMÜR KULLANIMI

1-Q = 120000 kcal/h'lik ısı ihtiyacını karşılayabilecek 150000 kcal/h kapasiteli kömürlü kazan fiyatı = 4300 DM + % 15 KDV

2-Kömürlü kazanda brülör kullanılmaz. Bu yüzden bir brülör maliyeti söz konusu değildir.

3-Kömür bacası : Doğalgaz kullanılması durumunda gazın yoğuşmasını engellemek için baca kesidinin dairesel alınması ve malzeme olarak Cr-Ni veya galveniz kullanılması zorunludur. Oysa kömürlü ısıtmada baca kesidini verin formülde değiştir.

$$F_B = 0,03 \frac{Q_k}{\sqrt{h}} \quad F_B : \text{Baca kesidi} \quad Q_k : \text{Kazan kapasitesi} \quad h : \text{Baca yüksekliği}$$

$$F_B = 0,03 \frac{150000}{\sqrt{19}} \quad F_B : 978 \text{ cm}^2 \quad \text{Baca ebatları : 325 mm x 325 mm alınabilir.}$$

325 mm x 325 mm boyutlarında 19 m yüksekliğinde baca fiyatı : 45 milyon TL

4-Kömürlük : Doğalgazla ısıtmada yakıtı depolama söz konusu değilken kömürle ısınması durumunda bir miktar kömürü stoklamak gerekir.

$$B_y = \frac{Q_k \cdot Z_g \cdot Z_y}{2 \cdot H_u \cdot \eta_k}$$

$B_y$  : Yıllık yakıt sarfıyatı

$Q_k$  : Kazan kapasitesi

$H_u$  : Kömür alt ısı değeri (5500 kcal/kg)

$Z_g$  : Kazanın günlük yakma süresi

$\eta_k$  : Kazan verimi (0,65)

$Z_y$  : Kazanın bir senede yandığı gün sayısı

$$B_y = \frac{150000 \cdot 14 \cdot 120}{2 \cdot 5500 \cdot 0,65}$$

$$B_y = 35245 \text{ kg/yıl}$$

$$B_{y\text{g}} = \frac{35245}{120}$$

$$B_{y\text{g}} = 294 \text{ kg / gün}$$

$B_{y\text{g}}$  : Günlük yakıt sarfıyatı

120 günlük (1 yıllık yakıtı stoklasak)

$$F = \frac{B_{y\text{g}}}{h \cdot \gamma} \cdot 120$$

$h$  : Yığılma yüksekliği (1,5 alınır, aksi halde sıkışmadan dolayı

patlama olabilir)

$\gamma$  : Yakıt yoğunluğu (750 kg/m<sup>3</sup>)

$$F = \frac{254}{1,5 \cdot 750} \cdot 120$$

$$F = 32 \text{ m}^2 \text{ (kömürlük alanı)}$$

32 m<sup>2</sup> alana sahip kömürlük hazırlama maliyeti : 150 milyon T.L.

Doğalgaz herhangi bir atık madde bırakmaz iken kömür kül adı verilen bir atık madde bırakır. Bu yüzden küllük hazırlanır.

Küllük maliyeti : 20 milyon TL.

Toplam maliyet : Kazan fiyatı (575 milyon) + Baca fiyatı (45 milyon) + Kömürlük fiyatı (150 milyon) + Küllük fiyatı (20 milyon) + Kazan dairesi itesatı fiyatı (325 milyon) = 1 milyar 115 milyon TL.

Buraya kadar yapılan ilk yatırım hesaplamaları gözönüne alındığında doğal gaz tesisatının çok daha pahalı olduğu görülür. Ancak ısıtmada 10 yıl süreyle doğalgaz ve kömür kullanılması durumundaki maliyet farkı:

Doğalgaz için;

$$B_h = \frac{Q_k}{H_u \cdot \eta_k}$$

$Q_k$  : Kazan kapasitesi (142000 kcal/h)

$$B_h = \frac{142000}{8250 \cdot 0,92}$$

$H_u$  : Doğalgaz alt ısı değeri (8250 kcal/m<sup>3</sup>)

$\eta_k$  : Doğalgaz kazan verimi (0,92)

$$B_h = 18,708 \text{ m}^3/\text{h}$$

10 yıllık doğalgaz tüketimi :  $18,708 \times 14 \times 120 \times 10 = 314295 \text{ m}^3$

1  $\text{m}^3$  doğalgaz fiyatı = 40300 TL ise;

314295  $\text{m}^3$  fiyatı : 12 milyar 667 milyon TL.

Kömür için;

$$B_h = \frac{Q_k}{H_u \eta_k} \quad B_h = \frac{150000}{550.0,65} \quad B_h = 41,95 \text{ kg/h}$$

10 yıllık kömür tüketimi =  $41,95 \times 14 \times 120 \times 10 = 704760 \text{ kg}$

1 kg kömür (linyit) = 30000 TL ise

70460 kg kömür fiyatı = 21 milyar 143 milyon

Kullanılan Yakıt Türü	İlk Yatırım Maliyeti (TL)	10 yıllık yakıt maliyeti (TL)
Doğalgaz	2 milyar 679 milyon 500 bin	12 milyar 667 milyon
Kömür	1 milyar 115 milyon	21 milyar 143 milyon

#### Sonuç:

Yukarıdaki hesaplardan da görüldüğü üzere doğalgaz ilk yatırım maliyeti daha yüksek olmasına karşın belirli bir kullanım süresinden sonra oradaki farkı kapatmakta ve maliyet açısından kömüre nazaran daha ekonomik olmaktadır.

#### KAYNAK:

Isısan Buderus Doğalgaz El Kitabı

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı

Okulu

Rehber Öğretmeni

Projenin Adı

Hakan ÖMEROĞLU, Funda AKSU, Oğuz ATASOY

Özel Tansel Lisesi

Osman ÇEREZCİ

Elektrik ve magnetik alan kirliliğinin Adapazarı'nda örnek liselerde ölçülmesi ve sonuçlarının karşılaştırılması.

Güç sistemleri tarafından oluşturulan elektrik ve magnetik alanlar son yıllarda toplum sağlığını potansiyel anlamda etkileyen çevre faktörleri listesine alınmıştır. Evlerde, ofislerde ve fabrikalarda elektriksel güç yani alternatif akım (A.C.) kullanılır. Alternatif akım (A.C.), pillerin ürettiği doğru akımın (D.C) karşıtı olup, DC'de olduğu gibi akım sürekli bir yönde akmayıp ileri-geri saniyede 50 defa değişir. Nerede elektriksel güç varsa elektrik ve magnetik alan oluşur. Yani tüm elektriksel cihazlar, ev ve işyerlerindeki aydınlatma üniteleri, kablolar, büyük küçük tüm güç iletimi ile birlikte elektrik ve magnetik alanlar meydana getirirler. Elektrik alanlar yük miktarından ve magnetik alanlarda yük hareketinden kaynaklanır. İkisi birlikte aynı kaynaktan oluşuyorsa buna elektromagnetik alan denir. Enerji sistemlerinin civarındaki alanlara güç frekanslı alanlar denir.

Elektrik Enerjisinin günümüzde yaygın kullanımının çevrede elektrik ve magnetik alan yoğunluğunda artmaya neden olduğu bilinmektedir. Söz konusu elektrik magnetik alan seviyelerinin saptanması toplum sağlığı açısından özellikle günün önemli bir bölümünü okullarında geçiren öğrencilerin sağlıklı bir kuşak olarak yetişmesi açısından önem taşımaktadır. Türkiyede ilk defa yapılan bu çalışmada Adapazarında biri şehir dışında kampüste, diğerleri şehir içinde olmak üzere üç örnek lisenin sınıf, bilgisayar laboratuvarı, öğretiler odası gibi değişik mekanlarında 500 noktada düşük frekanslarda elektrik ve magnetik alanlar ölçülmüştür. Elde edilen veriler üç boyutlu elektrik ve magnetik alan haritasına dönüştürülerek sonuçlar ölçüm mekanlarının konumları itibarıyla (enerji hatlarına yakınlık ve uzaklıkları) ve liselerde kullanılan elektriksel üniteler açısından tartışılmıştır.

### KAYNAKLAR

- 1.Şeker S.S. Çerezci, O.. 1997 Çevremizdeki Radyasyon, Boğaziçi Üniversitesi Yayını
- 2.Türk Standardı,1996. İnsanların Elektromagnetik Alanlara Maruz Kalması-Düşük Frekanslar (0 Hz-10 kHz). TS ENV 50116-1.
- 3.Grissett J.D. 1980 Biological Effects of Electric and Magnetic Fields Associated with ELF Communications Systems. IEEE.
4. Vitale L. 1994 Final ELF EMF Survey Report, Vita Tech. Eng. Inc. USA



## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**nef**

Adı Soyadı :Sanem Iğın ÖZTÜRK, Övgü ÖZTÜRK  
Okulu :İzmir Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Engin DİNÇER  
Projenin Adı :Metallerde ısı iletkenlik katsayısının araştırılması.

### GİRİŞ VE AMAÇ:

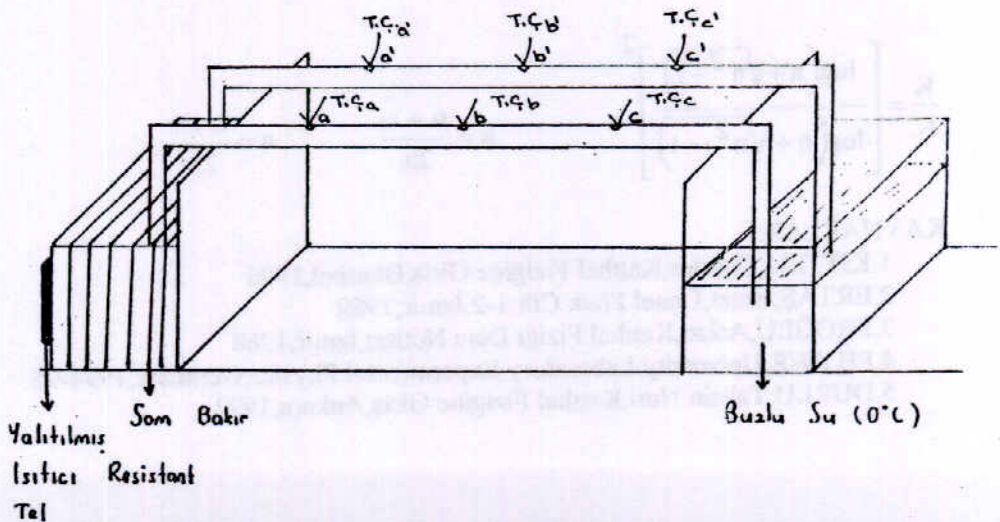
Metaller belli noktalara yerleşmiş (+) yüklü iyonlar ile bunların oluşturduğu ortamda serbestçe dolaşabilen elektronlardan ibarettir. Metalde serbest elektronlar iletim elektronları haline gelir. Metallerin kristal yapıya ve serbest elektronlara sahip oluşu ,yüksek ısı ve elektrik iletkenliğinin bir arada görülmesine olanak sağlar.

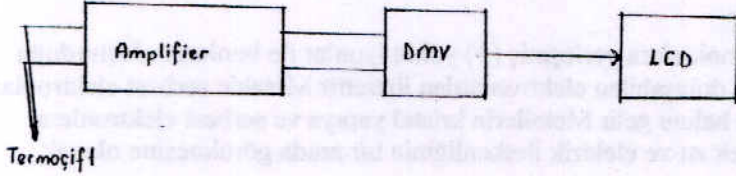
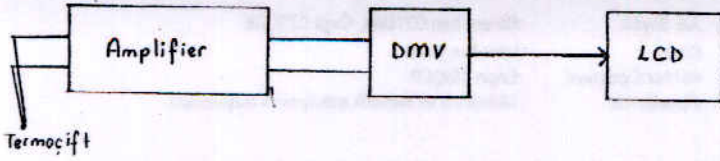
Bu çalışmada oda sıcaklığında ,ısı iletkenlik katsayısı bilinmeyen bir metali ,katsayısı bilinen bir metalle kıyaslayarak ,bilinmeyen katsayının bulunması amaçlandı.

### MATERYAL VE YÖNTEM:

İki iletken malzemenin ısı iletkenlik katsayısının karşılaştırılması Despretz Metodu'yla yapılabilir. Bu yöntemde aynı koşullardaki aynı kesit ve uzunluğa sahip iki metal çubuğun birer uçları ısıtıcının içine yerleştirilir. Diğer uçları ise buzlu suya daldırılır. Isı dengesinin kurulması için beklenip iki metal üzerinde alınan karşılıklı noktalara yerleştirilen termociftler aracılığıyla bu noktaların sıcaklıkları tarafımızca yapılan hassas digital termometrelerle okunur.

Düzenegin yapısı ve termociftlerin bağlı olduğu özdeş iki kanallı sıcaklık ölçme sisteminin kuruluşu aşağıdadır:





### TARTIŞMA:

Çalışılan yöntem diğer yöntemlerin karşılaştığı ısı yalıtım problemini ortadan kaldırmaktadır. Karşılaştırılan iki metal de aynı ortamdadır.

Ayrıca bir diğer önemli konu ise yöntemin metalleri ısı iletkenlik katsayısı hakkında bilgi verebilmesi yanında metalin yapısı hakkında da fikir sahibi olabilmeyi sağlamasıdır. Bir metal ne kadar safsa ısı iletkenlik katsayısı o kadar yüksek ve o kadar iyi ısı iletkenidir. Bu yöntem ile metallerin safsızlıkları hakkında da bilgi edinebilmekteyiz.

### BULGULAR-SONUÇ:

Katsayısı  $93 \text{ cal/sn.m.}^\circ\text{C}$  olarak bilinen bakır çubuk yardımıyla „Despretz Metodu”ndan çıkarılan formülle pirinç çubuğun ısı iletkenlik katsayısı  $0.49$  hata payıyla  $30.06 \text{ cal/sn.m.}^\circ\text{C}$  olarak hesaplandı.

İlgili formül aşağıdadır:

$$\frac{K}{K'} = \left[ \frac{\log(n' + \sqrt{n'^2 - 1})}{\log(n + \sqrt{n^2 - 1})} \right]^2 \quad n = \frac{t_a + t_c}{2t_b} \quad n = \frac{t_a' + t_c'}{2t_b'}$$

### KAYNAKLAR:

1. KITTEL, Charles, Katıhal Fizikine Giriş, İstanbul, 1996
2. ERTAŞ, İsmet, Denel Fizik Cilt 1-2, İzmir, 1989
3. EROĞLU, Aslan, Katıhal Fizik Ders Notları, İzmir, 1988
4. PHYWE, University Laboratory Experimental Physics, Germany, 1994-95
5. DURLU, Tahsin Nuri, Katıhal Fizikine Giriş, Ankara, 1992

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı

A. Cem PARLAK, İter DÜMDÜZ

Okulu

:F.M.V. Özel Işık Lisesi

Fahber Öğretmeni

:Emine ASLAN, Mehmet Emin KALE

Projenin Adı

:Magnetik İndüksiyon dedektörü (Magnetometre).

### GİRİŞ VE AMAC

Bu projedeki amacımız, Hall olayını kullanarak, yüksek derecede manyetik alana duyarlı silisyum dedektörünün hazırlanması ve incelenmesidir.

Yarıiletkenlerde (InSb, Ge vb) Hall olayının manyetik indüksiyon ölçümleri için kullanıldığı bilinmektedir. Yarı iletken örnekte akım geçerken, manyetik alan uygulanması durumunda ( manyetik indüksiyon vektörü akım yoğunluğu vektörüne dik olması şartı ile) Lorentz kuvvetinin etkisi ile negatif yüklü parçacıklar örneğin birbirine karşı karşı yüzeyleri yönünde hareketlenirler ve bu yüzeyler arası Hall gerilimi oluşur. Hall geriliminin  $V_H$  (mV), manyetik indüksiyon  $B$  (Tesla), örneğin kalınlığı ( örneğin manyetik alan yönünde boyutu)  $d$  (m) ve örnekteki elektron konsantrasyonu  $n$  ( $m^{-3}$ ) ile bağıntısı şu şekilde verilir:

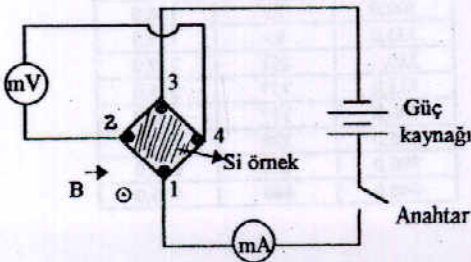
$$V_H = \frac{1}{ne} \frac{IB}{d} \quad (1)$$

Burada  $e$  ( $1,6 \times 10^{-19}$  Coulomb) elektron yükü,  $I$  (mA) örnekte geçen akımdır. (1) denkleminde görüldüğü gibi, manyetik alanda örnekte oluşan Hall geriliminin değerleri, örneğin kalınlığına ve elektron konsantrasyonuna ters orantılıdır. Örneğin kalınlığı ve elektron konsantrasyonu azaldıkça, Hall gerilimi artmaktadır ve böylece örneğin ( dedektörün ) manyetik indüksiyona duyarlılığı artabilir.

Pratikte teslametrelerde çokça kullanılan yarıiletken dedektörlerin (InSb, Ge) kalınlığı yaklaşık 1mm'dir ve elektron konsantrasyonu  $10^{16} \text{ cm}^{-3}$  dır. Bu çalışmada ince tabakalı ( 0,15mm) ve küçük elektron konsantrasyonlu ( $5 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ ) silisyum kullanarak, dedektörün manyetik indüksiyona duyarlılığı  $V_H/B = 0,84 \text{ mV/mT}$  bulunmuştur. ( 1mT magnetik alanın etkisi ile dedektörde oluşan Hall gerilimi değeri, dedektörün duyarlılığı olarak tanımlanır.)

### ARAÇ VE YÖNTEMLER :

Tek kristal silisyumdan ( elektron konsantrasyonu  $n = 5 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$  ) kare şeklinde (4mmx4mm) ve farklı kalınlıkta ( 0,15-0,77 mm arasında ) beş örnek hazırlandı. Örneklerin kalınlığını değiştirmek için dağlama ( 1 HF + 3 HNO<sub>3</sub> çözeltisi kullanarak ) ve zımparalama yöntemleri kullanıldı. Örneklerin dört köşelerinde İndiyum (In) kullanarak omik kontaklar yapıldı. İnce silisyuma ( 0,15 mm - 0,18 mm kalınlığında ) omik kontak yapımında ve tutucuya elektriksel birleştirilmesinde özel yöntem kullanarak, ilk defa ince Hall dedektörü elde edildi. Van der Pauw yöntemi ile (Şekil 1), iki karşı kontakta (1 ve 3) doğru akım geçen



Şekil 1

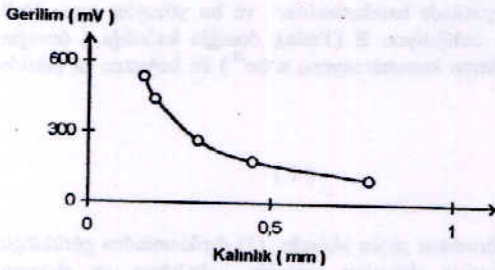
iki karşı kontaklar (2 ve 4) arası manyetik alan (B) uygulanarak ve uygulanmadan Hall gerilimi ( $V_H$ ) ölçüldü. (2. ve 4. ) kontaklar arası manyetik alan uygulandığında ve uygulanmadığında oluşan gerilimlerin farkından Hall gerilimi ( $V_H$ ) bulundu. Beş farklı kalınlıktaki silisyum örneklerinde, Van der Pauw yöntemi ile ( $B = 640 \text{ mT}$  manyetik indüksiyon için ) Hall gerilimi ölçüldü. Elde edilen örnek kalınlığı, Hall gerilimi ve silisyum dedektörlerin manyetik alana duyarlılığı ( $V_H/B$ ) Çizelge 1' de verilmektedir.

Akım okumalarında  $\pm 20\mu A$  (mikroamper), gerilim okumalarında  $\pm 30\mu V$  (mikrovolt), örneğin kalınlığı okumalarında  $\pm 5 \times 10^{-3}$  mm, manyetik indüksiyon okumalarında %5 hata yapıldığı sonucuna varıldı.

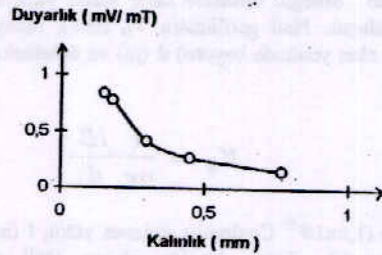
Çizelge 1 : Silisyum dedektörlerin kalınlık, Hall gerilimi ve manyetik alana duyarlılık değerleri:

Kalınlık (mm)	Hall Gerilimi (mV)	Duyarlık ( $\frac{mV}{mT}$ )
0.15	535	0.84
0.18	440	0.78
0.30	266	0.42
0.45	176	0.27
0.77	103	0.16

Elde edilen verilere göre, Hall gerilimi-kalınlık ve dedektör duyarlılığı-kalınlık grafikleri Şekil 2 ve Şekil 3'teki gibi çizildi. Silisyumun kalınlığının azaldıkça, dedektörün Hall geriliminin ve duyarlılığının artması ( $V_H \sim d^{-1}$  ve  $\frac{V_H}{B} \sim d^{-1}$ ) şeklinde görüldü.



Şekil 2



Şekil 3

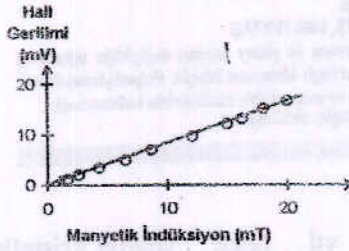
İnce silisyum dedektörün ( $d = 0,18$  mm) Hall gerilimi-manyetik indüksiyon değişimi incelendi. Bu deneylerde manyetik alanın indüksiyonu hem silisyum dedektörü ile [ (1) formülü kullanılarak ] hem de "Digital Gauss / Teslameter" ile aynı anda ölçüldü. Elde edilen manyetik indüksiyon  $B_T$  (Digital Gauss / Teslameter ile ölçülen), Hall gerilimi ve manyetik indüksiyon  $B_{Si}$  (silisyum dedektörü ile ölçülen) verileri Çizelge 2 'de verilmektedir.

Çizelge 2 : Manyetik indüksiyon ( $B_T$  ve  $B_{Si}$ ) ve Hall gerilimi ( $V_H$ ) değerleri

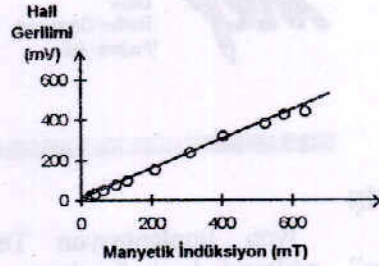
$B_T$ (mT)	$V_H$ (mV)	$B_{Si}$ (mT)
0	0	0
1,3	1,0	1,4
1,7	1,3	1,8
2,6	2,0	2,8
4,3	3,4	4,8
6,5	5,0	7,2
8,7	7,0	10,0
12,1	9,5	13,6
15,0	12,0	17,3
16,3	13,0	18,7
18,0	15,0	21,0
20,0	16,5	23,0

devam		
$B_T$ (mT)	$V_H$ (mV)	$B_{Si}$ (mT)
25,6	20,5	29,5
30,6	23,8	34,2
40,0	32	46,0
65,0	50	72,0
100,0	75	108,0
133,0	95	137,0
210,0	151	217,0
311,0	237	341,0
406,0	317	456,0
525,0	380	547,0
580,0	425	612,0
640,0	440	633,0

Elde edilen veriler kullanılarak çizilen manyetik indüksiyon ( Digital Gauss / Teslameter ile ölçülen ) - Hall gerilimi, grafikleri Şekil 4 (  $B_T = 0 - 20$  mT aralığında ) ve Şekil 5 'te (  $B_T = 0 - 650$  mT aralığında ) verilmektedir.

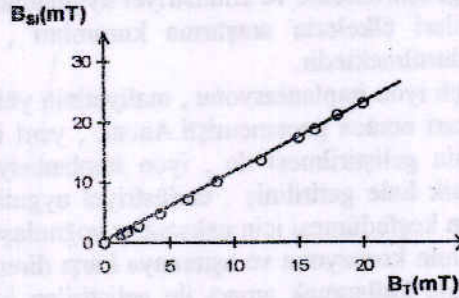


Şekil 4



Şekil 5

Şekil 6 , ince tabakalı (  $d = 0,18$  mm ) silisyum dedektör (  $B_{Si}$  ) ve " Digital Gauss / Teslameter " ile ölçülen (  $B_T$  ) manyetik indüksiyonların bağıntısını göstermektedir.



Şekil 6

$B_T$  ve  $B_{Si}$  değerleri arasında yaklaşık % 8 hata olduğu bulundu.

### SONUÇLAR VE TARTIŞMA :

İlk defa ince silisyum Hall dedektörlerinin ( 0,15 - 0,18 mm kalınlığında ) hazırlanma yöntemi geliştirildi. Çizelge 1 ve Şekil 1'den görüleceği gibi , düşük konsantrasyonlu silisyumdan (  $n = 5 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$  ) hazırlanmış Hall dedektörün kalınlığı azaldıkça ( 0,77 mm'den 0,15 mm'ye kadar ) dedektörün manyetik alana duyarlılığı yaklaşık 5 kat (  $0,16 \text{ mV/mT}$ 'dan  $0,84 \text{ mV/mT}$ ' ya kadar ) artmaktadır. İnce silisyum Hall dedektörlerinin yüksek duyarlılığı , özellikle indüksiyon ölçümlerinde ( Yerin manyetik alanı , küçük elektrik akımları ile oluşan manyetik alanlar vb. ) onların kullanılmasını üstün tutmaktadır. Silisyum Hall dedektörlerinin bir başka üstünlüğü ( InSb , Ge vb. yarıiletkenlerden hazırlanmış dedektörlere karşı ) onların yüksek sıcaklığa dayanıklı olmalarıdır.

### KAYNAKLAR :

1. RUNYAN , W.R., Semiconductor Measurements and Instrumentations , Mc Graw-Hill Book Co., Kogakusha ,New York , 1975
2. SOLYMAR , L. & WALSH , D. , Lectures on the Electrical Properties of Materials , Oxford University Press , Oxford , Sayfa 248 , 1988

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**nef**

Adı Soyadı  
Okulu  
Rehber Öğretmeni  
Projenin Adı

Murat SAYINTA, Alper Emrah GÜR  
İzmir Fen Lisesi  
Kazım TOYMUŞ, Lütfi TEKTAŞ  
İyon implantasyonu ile yüzey yapıları değişikliğe uğratılmış  
UHMWPE (Ultra High Molecular Weight Polyethylene) örnek-  
lerinin mekanik ve mikroskobik özelliklerinin belirlenmesi,  
iyon-yüzey etkileşim simülasyonu.

### GİRİŞ

İyon İmplantasyon Tekniği 30 yıl önce silikon kristallerin "dope" edilmesinde kullanılmış ve yaklaşık 20 yıldır yarı iletkenlerin hazırlanmasında ticari amaçlı olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde de TÜBİTAK-MAM ve ODTÜ Fizik Bölümlerinde, yarı iletkenler üzerinde iyon implantasyonu çalışmaları yapılmaktadır.

1970'li yıllardan beri, yarı iletken olmayan (metalürjik amaçlı) iyon implantasyon teknikleri geliştirilmekte ve endüstriyel uygulamaları üzerine yoğun çalışmalar teknolojide ileri ülkelerin araştırma kurumları, üniversiteleri ve sanayileri tarafından sürdürülmektedir.

Metalürjik amaçlı iyon implantasyonu, maliyetinin yüksek oluşu nedeniyle ile 1992 yılına kadar ticari amaca geçememişti. Ancak, yeni iyon üreteçleri ve implantasyon tekniklerinin geliştirilmesi ile, iyon implantasyonunun kullanım maliyetleri daha ekonomik hale getirilmiş, endüstriyel uygulamaları artmış ve yeni kullanım alanlarının keşfedilmesi için çalışmalar yoğunlaştırılmıştır.

Metal yüzeylerinin korozyona ve aşınmaya karşı dirençlerini artırarak, metalleri ekonomik şekilde kullanmak amacı ile geliştirilen iyon implantasyon tekniği zamanla metallerle birlikte her türlü malzeme üzerinde (cam, seramik, polimer ...) kullanılmaya başlandı.

Özellikle polimerler üzerinde denenen iyon implantasyon yöntemi polimerlere son derece sert ve aşınmaya dirençli yüzey özellikleri kazandırmış, sürtünme katsayısı istenen şekilde değiştirilmiştir.

### AMAÇ

İyon İmplantasyonu yapılan U.H.M.W.P.E (Ultra High Molecular Weight Polyethylene) örneklerinin aşınma direnci, sürtünme katsayısı ve mikro sertliklerinin belirlenerek, yüzeylerin mikro yapılarının incelenmesi.

### YÖNTEM VE MATERYAL

Azot iyonları düşük ve yüksek dozlarda U.H.M.W.P.E. (Ultra High Molecular Weight Polyethylene) numuneleri üzerine yüksek enerjilerle implante edilerek numunelerin yüzey özelliklerindeki değişiklikler incelendi.

## **BULGULAR**

İmplant edilmiş numunelerin yüzey sertliklerinin ve aşınmaya karşı dirençlerinin arttığı , sürtünme katsayılarının ise azaldığı belirlendi.

## **TARTIŞMALAR**

İmplant edilmiş numunelerin yüzeylerinin mekanik özelliklerinin iyi yönde değişmesinin nedeni ,yüksek enerji ile polimer yüzeyine çarpan iyonların , polimerleri iyonize etmesi ile oluşan serbest radikallerin polimer zincirlerine çapraz bağlanmalarıyla sağlanmıştır.

## **KAYNAKLAR**

- 1) G.Dearnaley Historical Perspective of Metal Implantation  
Surface and Coatings Technology. 65(1994)1-6
- 2) P.J.Wilbur, B.W.Buchholtz Engineering Tribological Surfaces by Ion  
Implantation  
Surfaces and Coatings Technology. 79(1996)1-8
- 3) Medical Plastics and Biomaterials Materials Technology for Medical  
Products  
A Canon Communication,Inc.,Publication Spring 1995
- 4) Y.Lee,E.H. Lee and L.K. Mansur  
Surface and Coatings Tech .51(1992)267
- 5) G.R.Rao,E.H.Lee, R.Bhattacharya and A.W.Mccormick, J..Mater.Res  
10(1995)190

F.61

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı

Çiğdem Dilak ŞAHBAZ, Erdem ÖZKAN

Okulu

Adana Fen Lisesi

Rehber Öğretmeni

Ziya Gökalp ALTUN, Veyis KILIÇ, Ali Kemal AYDIN

Projenin Adı

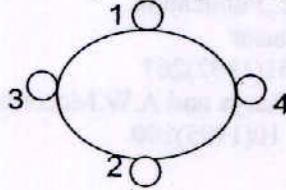
Üç boyutlu hareket kontrolü ve güneş enerjisi toplalarına uygulanması.

### Giriş ve Amaç:

Hareketli cisimlerin takibi birçok uygulama için önemlidir. Ve bu takip işlemi gerçekte kontrol amacını da içerir. Çalışmamızda hareketli cisim olarak güneş alındı ve kontrol edilen değerleri için konkav ayna ile toplanan ışınların verdiği enerji ölçüldü. Hazırlanan sistemin takip edilen güneşin hareket yeteneklerine sahip olarak üç boyutlu hareketi sağlanacak, bu üç boyutlu hareket sayesinde daha çok güneş enerjisi elde edilecektir.

### Yöntem ve Materyal:

I- Üç boyutlu mekanik algılayıcı sistem. (Toplayıcı olarak konkav ayna kullanıldı. Fotodirençler karşılıklı olarak aynanın dört kenarına yerleştirildi.)



1-2 Kuzey-Güney hareketini sağlayan,

3-4 Doğu-Batı hareketini sağlayan algılayıcılar.

Şekil 1

II- İki tane DC motor ve bunları kontrol eden elektronik sistem kuruldu.

III- ADC kartı, diyotlardan gelen analog bilgiyi bilgisayarın anlayacağı sayısal sinyallere çevirir.

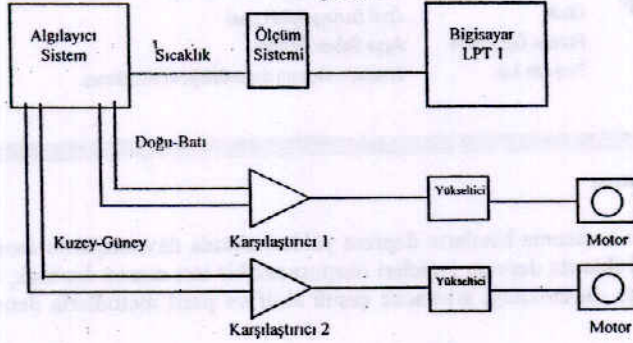
IV- Elektronik devre, fotodirençlerde ışığın meydana getirdiği gerilim farklarını karşılaştırarak motorları çalıştırmaktadır.

V- Aynanın dengesiz hareketi karılaştırıcının ilgili motora göndereceği sinyaller sayesinde sağlanmaktadır.

VI- Bilgisayar ve bilgisayar programı. (Basic dilinde yazılan program ölçüm, Powerpoint programında simülasyon için kullanılmaktadır.)



Şekil 2



### **Bulgular:**

Bilgisayar programı sayesinde diyottan çevrilen sayısal sinyaller sıcaklık olarak ölçüldü. Karşılaştırıcılarının verdiği sinyaller doğrultusunda motorlar çalışıp aynanın üç boyutlu hareketi sağlanmıştır.

### **Sonuçlar ve Tartışma:**

Güneş ışınlarının düşme açısında mevsimsel bir değişim söz konusudur. Doğu-Batı yönünde otomatik hareketli bir sistemin haftalık ve ya aylık periyotlarla hareket ettilmesiyle periyodun sonlarına doğru kaçırılan ışın miktarı oldukça fazla olacaktır. Bu düşüş, büyük sistemlerde fazla miktarda enerji kaybı meydana getirmektedir. Tasarladığımız sistemin üç boyutlu hareketi sayesinde güneş ışınlarından yıl boyunca efektif olarak yararlanılabilecek ve böylece üst düzey verime ulaşılabilecektir.

### **Kaynaklar:**

- Bilim ve Teknik, 340, Mart 1996, Tübitak Yayınları
- Bilim ve Teknik, 338, Ocak 1996, Tübitak Yayınları
- "Solar Energy Conversion", A. E. Dixon and J. D. Leslie, 1979, University of Waterloo, Ontario, Canada
- "Solar Energy Handbook", Dr. Frank Kreitti, 1978, University of Oklahoma

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı :Nihan C. ŞAHİN, Funda SARAÇ  
Okulu :Özel Darüşşafaka Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Ayşe Sabah ÖZKAN  
Projenin Adı :Binaların deprem dayanıklılığının artırılması.

### *Giriş ve Amaç*

Bu projede amacımız binaların deprem yükleri altında davranışlarını incelemek amacıyla istenen frekansta deprem ivmeleri oluşturacak bir test masası kurmak, bunun yardımıyla yapıların dayanıklılığı arttıracak çeşitli aktif ve pasif metodlarla denemeler yapmaktır.

### *Yöntem ve Materyal*

Projemizde deprem ivmesini simüle etmek için bir test masası oluşturduk. Bir ray sistemi üzerinde hareket eden bu masaya hızını kontrol edebildiğimiz bir DC motor yardımıyla istediğimiz frekansta ve genlikte sinüs hareketi yaptırabilmekteyiz. Böylece tek boyutta deprem hareketini simüle edebilmekteyiz.

Bu masa üzerinde çeşitli kat yüksekliklerinde yaptığımız bina maketlerini denedik. Bina maketlerinde katların tavan ve tabanlarını kontraplak, esnek kolonlarını 2 mm çapında çelik tel kullanarak oluşturduk. Katlara ağırlıklar koyarak değişik bina ağırlıklarını modelledik.

### *Sonuç ve Tartışma*

Test masası oluşturulmuş ve deneyler yapılmıştır. Kendi yaptığımız bir enerji absorblayıcı sistemin iyi sonuç verdiği görülmüştür. Kat ağırlıkları arttıkça binanın doğal salınım frekansının azaldığını gözlemledik.

### *Kaynaklar*

- What are some advanced Earthquake Resistant Techniques
- Techno Japan September 1996
- Seismic Testing System
- Internet

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı :Candaş ÜÇER, Damla KİREMITÇİ  
Okulu :Özel Darüşşafaka Lisesi  
Fleher Öğretmeni :Ayşe Sabah ÖZKAN  
Projenin Adı :Güneş enerjisini stirling motor kullanarak mekanik işe çevirme.

### GİRİŞ VE AMAÇ

Stirling motoru 1816'da İskoçya'lı bir rahip olan Robert Stirling tarafından icat edilmiştir. O günden bu güne Stirling motoru otomobil, kamyon, otobüs, tekneler, yolcu gemilerinde test edilmiş ve kullanılmış hatta denizaltılar ve NASA'nın uzay araştırmaları için kullanılacak modelleri geliştirilmiştir.

Bu projedeki amacımız ısı enerjisini mekanik enerjiye çevirmek için son derece elverişli ve çevreci bir motor olan Stirling motorunu kullanarak sonsuz enerji kaynağı güneş ışığından mekanik enerji elde etmek ve bunun günlük hayata geçirilebilirliğini göstermektir.

### YÖNTEM ve MATERYAL

Projemizde kurulacak sistem temel olarak üç temel parçadan oluşuyor. Bunları motor, yansıtıcı ve toplayıcı olarak isimlendirebiliriz.

Sistemin motor kısmını tornada işlettiğimiz motorun parçalarını kendimiz monte ettik. Motorun planını kaynaklarda belirttiğimiz üzere İnternet'te bulduk. Motorun pistonları için düzgün sızdırmaz ve sıcaklıktan etkilenmeyen madde olan cam (2 cc'lik cam şırıngalar) kullandık. Motorun diğer bölümleri örneğin ısıtılması gereken başlık ve gövde kısımları pirinç ve alüminyumdan oluştururdu.

Motor bittikten sonra sıra güneş ışığını toplayıcıya odaklamak için yansıtıcı bir yüzey hazırlamaya gelmişti. Yansıtıcının parabolik olması gerekiyordu çünkü ışığı en verimli biçimde belli bir yere odaklayacak tek ayna parabolik biçimli iç bükey aynaydı. Fakat istediğimiz boyutta (yarıçapı 90 - 120 cm olan ) bir iç bükey ayna bulmak çok zordu. Bundan dolayı yansıtıcı olarak bizim istediğimiz boyutta bulduğumuz materyal uydu anteni çanağı idi. Ortaya çıkan bir soru vardı; bu soru materyal yüzeyinin nasıl ayna kadar mükemmel bir yansıtıcı haline getireceğimiz sorusuydu. Bu problemi materyalimizi metalik bir boyayla boyayarak çözdük. Her ne kadar ayna kadar mükemmel bir yansıma elde edemesek ve az bir enerji kaybı olsa da , materyal bizi projeyi devam ettirecek konuma getirmişti.

### TARTIŞMA ve SONUÇ

Projemiz başarı ile sonuçlanmıştır. Stirling motorunun hayata geçirilebilirliği ispatlanmış. Sonuç olarak yakın bir gelecekte böyle sistemlerin bugün çok kullanılan içten yanma motorlu jeneratörlerin yerine geçebileceği söylenebilir.

**Maliyetin diğer jeneratörlere bakılacak olursa biraz fazla oluşu sistemin masrafsız bir yakıtla çalışması ve çevreye daha az gaz salıvermesinden dolayı mazur görülebilir. Son bir söz söylenecek olursa yapılan veya yapılan sisteme benzer sistemler avantajlarının dezavantajlarından fazla olduğu sistemlerdir.**

## **KAYNAKLAR**

- Mc Graw- Hill Encyclopedia of Science & Technology, Cilt 13, Sf. 161-165, 1982
- The Illustrated Science and Invention Encyclopedia, Cilt 17, Sf. 2257-2259, 1983
- İlhan B. , Stirling Motorları, Mühendis ve Makina, sayı 218, Sf. 101-106, 1975
- Internet - <http://www.bekkoame.pr.jp/~khirata/indexe.htm>
- Internet - <http://solstice.crest.org/renewables/dish-stirling>

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**nef**

Adı Soyadı

:Fatih Tuğra YAMAÇ

Okulu

:Özel Serhat Fen Lisesi

Rehber Öğretmeni

:Murat AKSOY

Projenin Adı

:Bir dielektrik üzerindeki elektrostatik kuvvetin deneysel incelenmesi.

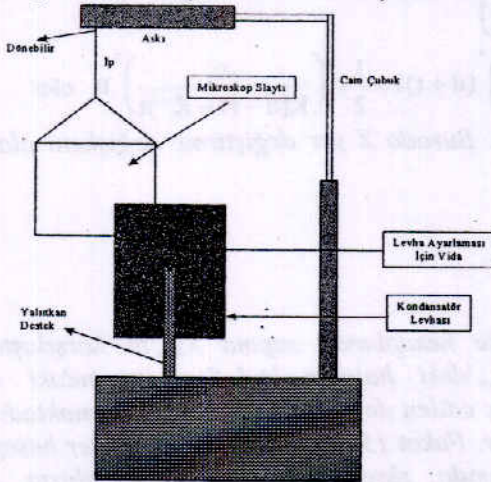
### GİRİŞ VE AMAÇ :

Bir parça dielektrik düzgün olmayan elektrostatik alan yakınına konulacak olursa; bu maddeye, alanın kuvvetli olduğu yöne itecek şekilde bir kuvvet uygulanır. Alanı oluşturan iletkenler sabit potansiyelde tutulduğunda, madde üzerine yapılan mekanik iş, alan enerjisindeki artışa eşittir. Projemizde amaç dielektrik maddeler üzerindeki elektrik alan tarafından uygulanan kuvveti deneysel olarak gözlemlemek olup, çalışmamızda, bu mekanik işin; deneysel ölçümleri ile teorik hesaplamaların çok yakın olduğunu gördük.

### YÖNTEM ve MATERYAL :

Dielektrik madde olarak kullanılan mikroskop slaydını, paralel yüzülü kondansatörün levhaları arasındaki boşluğa bırakacak şekilde yerleştirdik. Slayt uzun bir ipe asılı olduğundan elektrik çekim kuvveti slaydın son yer değiştirmesi ile (X) hesaplanabilir

Levhalar arasındaki uzaklığın 2 mm. olduğu paralel yüzülü bir kondansatöre 2500 V. Uyguladığımızda slaydın 2 cm. yer değiştirdiğini gördük. 1,6 mm. kalınlığındaki alimünyum yapraklardan kare şeklinde kesilen levhaların bir kenarı 11,5 cm. dir.



Şekil - I

Düzeneğe alternatif gerilim uygulandıgında her bir devirde slayt iki kere polarize oluyor ve bir o yaprağa bir diğey yaprağa çarparak cızırtı çıkariyordu. Fakat ölçmek istediğimiz X değışkenine çok az bir etkisi oluyordu.

Yüksek gerilimde slayt hemen dikey eksen etrafındaki bir torkun etkisinde kalıyor, dönerek paralel levhaların arasına doğru hareket ediyordu. Dielektrik sabitlerini boşluk için  $\epsilon_0$ , cam, için  $\epsilon_c$  ile belirtirsek  $K = \frac{\epsilon_0}{\epsilon_c}$ , şeklinde yazılabilir.

### DENEY DEĞİŞKENLERİ :

X : Slaydın boşluk içine doğru olan yer değıştirmesi.

PE : Kondansatörün bir kenar uzunluğu (  $PE^2 = \text{Alan}$  )

U : Toplam elektrostatik enerji (  $E = V/d$  alınabilir.)

d : 2 mm. ( Slayt uzunluğu )  $L = 134 \text{ cm. } m = 4,37 \text{ gr. } g = 9,8 \text{ m/s}^2$

K : Yaklaşık 5 olarak alınabilir.

Toplam elektrostatik enerji ( U );

$$U = \frac{1}{2} \epsilon_0 \left( \frac{v}{d} \right)^2 (PE^2 - 1x)d + \frac{1}{2} \epsilon_c \left( \frac{v}{[d - (1 - K^{-1})t]} \right)^2 (d-t)x + \frac{1}{2} \epsilon_c \left( \frac{v}{K[d - (1 - K^{-1})t]} \right)^2 1tx$$

U nun türevini alırsak;  $(F_{ort} = \frac{\partial u}{\partial x})$

$$F_{ort} = -\frac{1}{2} \epsilon_0 \frac{1v^2}{d} + \frac{1}{2} \left( \frac{v}{d - (1 - K^{-1})t} \right)^2 (d+t) + \frac{1}{2} \epsilon_c \left( \frac{v}{K[d - (1 - K^{-1})t]} \right)^2 1t \text{ olur}$$

Ölçülen sapma  $X = F_{ort}L/mg$ 'dir. Burada X yer değıştirme değışkeni olan X' in max. değıeridir.

### SONUC VE TARTIŞMA

Gözlenen sapma  $X_{göz}$  ile hesaplanan sapma  $X_{hes}$ 'in karşılaştırılması Tablo-I'de görülmektedir.  $X_{hes}$ 'deki hatalar levhalar arasındaki uzaklık, voltmetre okuması ve K'nun farz edilen değıerlerinden kaynaklanmaktadır. 2250 V.'da  $X_{hes}$  ile  $X_{göz}$  hemen aynıdır. Fakat 1500 V.'da gözlenen değıer hesaplanana aşmaktadır. Çünkü bu durumda slaydın bir kısmı levhaların dışında kalmaktadır.

$V_{rms}$ volt	$F_{ort}$ dyn	$X_{hes}$ cm	$X_{göz}$ cm
2.250	72	2,25	2,1
2.000	44	1,39	1,7
1.500	25	0,78	1,2

Tablo - 1.

### **KAYNAKLAR**

- 1.. David j. Griffiths, *Introduction to Elektrodynamics*. Printice-Hall
- 2.. M. H. Nayfeh, *Electricity and Magnetism*. John Willey.
- 3.. Raymond A.Serway, *Serway Physics*

YATIRIMCI VE MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER

YATIRIMCI VE MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER

YATIRIMCI VE MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER

YATIRIMCI VE MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER

YATIRIMCI VE MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER

## KİMYA PROJELERİ

YATIRIMCI VE MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER MENKUL DEĞERLER



## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı

:Zeynep ADIGÜZEL, Özlem BEDRE

Okulu

:İzmir Fen Lisesi

Rahber Öğretmeni

:Mustafa PIŞGIN

Projenin Adı

:İzmir Yamanlar Arap Dağı altınli quartz cevherinden altının flotasyon yöntemi ile eldesi koşullarının araştırılması.

### GİRİŞ VE AMAÇ

Ekonomik ve endüstriyel değeri nedeniyle önem kazanan ve tüketilen altının Türkiye'deki üretimi, büyük talebe rağmen çok düşüktür(160-180 ton/yıl ithalat). Ülkemizde bilinen altın rezervleri mali ve teknik engellerden dolayı işletilememektedir. Bu çalışmanın amacı İzmir Yamanlar Arap Dağı kuvarslı altın cevheri içerisindeki serbest altının çevre dostu ve diğer altın kazanım yöntemleri yanında avantajlı olan flotasyon ile zenginleştirilmesidir

### YÖNTEM VE MATERYAL

Altın dövülgenlik, esneklik, ısı iletkenliği, aşınma dayanıklılığı ve kolayca kimyasal tepkimelere girmemesi nedeniyle boru ve jet motoru sistemlerinde, elektrik ve elektronik sanayilerinde, bağlantıların, terminallerin baskı devrelerinin ve yarı iletken sistemlerin kaplanması, ısıya dayanıklı cam veya plastik yapımında ve bunların dışında süs eşyası olarak kullanılır. Altın çeşitli yollardan kazanılabilir (Gravimetrik yöntem, amalgamasyon yöntemi, siyanür liçi, flotasyon gibi).

Flotasyon yönteminin esası, zenginleştirilmek istenen maddenin hava severliğini, artık maddelerin su severliğini artırarak maddeyi köpük içerisine alıp zenginleştirilmesine dayanır. Bu nedenle genellikle hidrofobik (su sevmeyen, hava sever) özellikteki altın bu gibi yüzey fizikokimyasına dayanan bir yöntemle elde edilebilir.

Flototasyon yönteminin maliyeti, CIP, CIL ve siyanürasyon yöntemine göre daha düşük olup bu yöntem daha iyi bir devre tertibi ve kontrolü sağlar. Ayrıca istenen boyutta ve bölgede uygulanabilirken reaktif tüketimi az, uygulama süresi düşük ve verim yüksektir. Ayrıca yöntemde siyanür ve cıva kullanılmadığından çevreye uyumu yüksek olup insan sağlığı açısından da bir tehlike yaratmamaktadır. Bu sayede gerek çevresel, gerek teknik ve mali açıdan bilinen bütün yöntemlere alternatif bir yöntem olasıdır yaratmaktadır.

Zenginleştirilmek istenen cevher flotasyon için hazırlık aşamasından önce çeneli kırıcıda 1 mm boyutuna kırılır. Elek analizi yapıp incelemeye tabi tutulduktan sonra altının serbest hale geldiği tane boyutu belirlenir (-0.063mm). Elde edilen numune 30,45 ve 60 dakikalık sürelerle bilyeli demir değirmende öğütüldükten sonra flotasyon işleminden geçecek numune için gereken uygun öğütme süresi belirlenmiştir. Sonra flotasyon deneylerine geçilmiştir. İki flotasyon çeşidi uygulanmıştır. İki konvansiyonel (düz, direkt) flotasyon, ikincisi kömür-yağ aglomerasyon flotasyonudur. İkisi arasındaki tek fark, toplayıcı olarak düz flotasyonda KAX, Aerofloat-208, Aerofloat-3477, Aerofloat-35, Aerofloat-31 kullanılırken kömür -yağ aglomerasyon flotasyonunda aktif kömür ve yağ kullanılmasıdır. Bastırıcı reaktif olarak  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  (900 gr/ton), köpürtücü reaktif olarak Dowfroth-250 (75 gr/ton) uygun koşullandırma sürelerinde kullanılmıştır. Flotasyon ara ürünleri ve artıkları süzülüp (filtrelenerek) kurutulmuş tartılarak kimyasal analize tabi tutulmuştur. Fire-assay (ateşte ergitme yöntemi) ile Au % değerleri ışığında kazanım verimi hesaplanarak optimum deney koşulları saptanmıştır.

## **BULGULAR**

En uygun reaktif olarak Aerofloat-208 ve KAX saptanmış ve bu koşullar 6 kg'lık numunenin kullanıldığı kontrol flotasyon deneyi ile tahkik edilmiştir. Flotasyon kontrol deneyinde % 1 ağırlık oranında kazanılan konsantride Au 200 gr/ton'a çıkarken verimi ise %34 olmaktadır. Orta ürünün ilavesiyle Au verimi % 72.61, ortalama tenörü de 8.5 gr/ton olarak hesaplanmıştır.

## **TARTIŞMA**

Kazanılabilen konsantriden daha az bir siyanür tüketimi ve elektroliz yöntemi ile saf altın üretimi mümkün olabilir. Bu çalışmanın ışığı altında pilot çapta deneyler yürütülerek endüstriyel uygulamaya yönelik bir akım şemasının geliştirilmesi ve fizibilite etüdünün yapılması bir öneri olarak sunulabilir.

## **KAYNAKLAR**

- 1- ATAK, S.: Flotasyon İlkeleri ve Uygulamaları, İTÜ-Vakfi İstanbul, 1990
- 2- KILINÇ, E.: İzmir Arap Dağı Altın Cevherinin Kömür-Yağ Aglomerasyon Flotasyon Yöntemi İle Zenginleştirilmesi, T.C. D. Eylül Üniversitesi Maden Müh. Bölümü Bitirme Projesi (Yöneten Prof. Dr. Ali AKAR), Bornova-İzmir, 1996

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı :Erkan AKAY, Serkan SARAÇ  
Okulu :Özel Kültür Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Kudret ULUKÖY  
Projenin Adı :Atık sularda tekstil boyar maddelerin demir talaşı ile indirgenerek uzaklaştırılması.

### GİRİŞ VE AMAC:

Bu çalışmada, çevrede yüzey suları kirliliğine neden olan doymamış bağ içeren büyük moleküllü organik bileşiklerde özellikle tekstil boyar maddelerin, asitli ortamda demir talaşı tepkimesinde doğum halinde açığa çıkan hidrojen ile ( $H^0$ ) çift bağların doyurularak daha küçük moleküllü zararsız, bakteriler tarafından kolayca tüketilebilecek düzeye getirilebileceğini ön gördük. Bu çalışmaya ek olarak demir talaşı ile işlem görmüş atık sudaki küçük moleküllü organik bileşiklere parçalanmış boyar madde bakteriler tarafından kolayca tüketilecek biyolojik prosesler kullanmayı öneriyoruz. Birinci öngörümüzü gerçekleştirmek için yine bir atık olan demir ve ürün maliyetine ek yük getirmeyen metalik demir talaşı etken madde olarak kullanılması seçilmiştir. Diğer ağır metallerden farklı olarak tepkimede açığa çıkan  $Fe^{2+}$  ve bununla havayla yükseltgenmesiyle oluşan  $Fe^{3+}$  iyonlarının çevresel bir risk oluşturmadığı Atık Su Yönetmeliklerinde belirtilmektedir. Bunun nedeni  $Fe^{3+}$ 'nin pH=3 civarında bile hidrolize uğrayarak  $Fe(OH)^{2+}$ ,  $Fe(OH)_2^+$ ,  $Fe(OH)_3$  zararsız türlerinden oluşmasıdır.

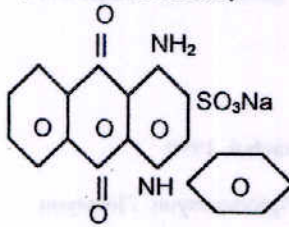
Yüzey sularından özellikle organik bileşik kirliliğinin artılmasında, metalik demir ( $Fe^0$ ) parçacıkları 1980'den itibaren kullanılmaya başlanmış ve önemli bir çevre teknolojisi olarak yerini almıştır. (1)

Yine son yıllarda geniş sahalarda yüzey sularından toksik organik klorlu bileşikler ve kromatin, metalik demir bloku tekniği kullanılarak indirgenme yöntemiyle arıtılması sağlanmıştır. (2) (3)

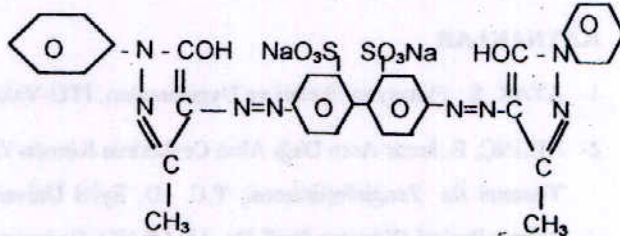
### DENEYSEL ÇALIŞMALAR

#### Yöntem ve materyal:

Bu çalışmada model bileşik olarak çeşitli tekstil endüstri kuruluşları tarafından çevreye bırakılan organik boyar maddelerden, aşağıda kimyasal formülleri görülen asit mavisi 25 (C.I: 62055) ile asit sarısı 42 (C.I: 22910) seçildi. (C.I.= renk indeksi)



**Asit mavisi 25 (C.I: 62055)**



**Asit sarısı 42 (C.I: 22910)**

Asit mavisi ve asit sarısının ayrı ayrı olmak üzere hazırlanan 100,50,20 ve 10 ppm başlangıç derişimli stok çözeltileri; termostatik ceketli cam kolondan 3mL/dak ortalama çözelti akım hızı ile metalik demir talaşından asit kullanmadan ve farklı HCl derişimlerde (0,01, 0,1 , 0,5 M ) geçirildi. Her bir başlangıç derişimi ile yapılan denemelerde kolon çıkışından alınan numunelerden, sistemi terk eden boyarmadde derişimi (ppm olarak) okulumuzda mevcut bulunan optima photomech 301-D marka görünür alan spektrofotometre ile tayin edildi.

Tayinde; Beer yasasına uygun olarak seçilen: Asit mavisi için 600 nm ve asit sarısı için 411 nm'de absorbanları okunarak; aşağıdaki kalibrasyon doğrusundan en küçük kareler yöntemiyle yapıldı.

$$\% \text{ Artma verimi} = \frac{C_o - C}{C_o} \times 100$$

**C<sub>o</sub>:** Asit mavisi veya Asit sarısı boyar maddelerin ppm (mg/L) olarak başlangıç derişimleri.

**C:** Asit mavisi veya asit sarısı boyar maddelerin ppm (mg/L) olarak kolondan çıkış derişimleri.

Co(mg/L)/MHCl	0	0.01	0.10	0.50
100	8.8	20.0	75.0	86.0
50	12.4	27.0	78.6	88.1
20	27.0	59.0	80.8	90.0
10	41.0	75.0	87.0	93.0

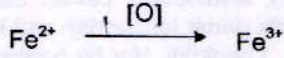
**Tablo 1-** Asit mavisi boyar maddenin farklı başlangıç derişimlerinde, asitliğe ve değişik HCl derişimlerinde (mol/L) hesaplanan % artma verimi değerleri.

Co(mg/L)ppm / MHCl	0	0.01	0.10	0.50
100	2.4	9.8	60.4	66.0
50	7.2	17.8	62.8	78.6
20	22.0	51.0	64.0	80.5
10	40.0	71.0	86.0	88.0

**Tablo 2-** Asit sarısı boyar maddenin farklı başlangıç derişimlerinde, asitliğe ve yine değişik HCl derişimlerde (mol/L) hesaplanan % artma verimi değerleri.

### **SONUÇLAR ve TARTIŞMA:**

Tekstil sanayi atık sulardan, organik boyar maddelerden, Asit mavisi 25 (C.I. 62055) ve Asit sarısı 42 (C.I. 22910)'nın nötral ve asitli ortamda demir talaşı ile basit bir cam kolondan geçirmek suretiyle giderildiği tablo 1 ve 2'de açıkça



Burada ortamın pH'sı azaldıkça (HCl derişimi arttıkça) Hidrojen gazı üretim hızı çıkışı ile birlikte boyar madde giderme verimlerinde artmaktadır.

Boyar maddelerin giderilme verimleri yüksek başlangıç derişimlerinden (ppm), düşük başlangıç derişimlerine doğru artmaktadır.

Demir talaşı ile boyar madde gideren projemizin bir diğer önemli avantajıda; diğer metallerden farklı olarak tepkimede açığa çıkan  $\text{Fe}^{2+}$  ve bunun havayla yükseltgenmesiyle oluşan  $\text{Fe}^{3+}$  iyonlarının Atık Su Yönetmeliklerinde de belirtildiği gibi çevresel bir risk oluşturmamasıdır.

#### **KAYNAKLAR:**

- 1) Robert W. Gillham "Development of Iron-Based Reactive Barrier Technologies for Remediation of Chlorinated organic contaminants in Groundwater", NATO/CCMS PILOT STUDY MEETING Vienna, Austria 24 February 1998.
- 2) Powell, R.M.; Puls, R.W. "Permeable Reactive subsurface Barriers for the interception and Remediation of chlorinated Hydrocarbon and Chromium (VI) plumes in Ground Water" U.S. EPA REMEDIAL TECHNOLOGY FACT SHEET. NATO / CCMS Pilot Study Meeting Vienna, Austria 24 February 1998.
- 3) Robert L. Siegrist, Kathryn S. Lowe, Lawrence W. Murdoch Traci L. Case, Douglas A. Pickering, Thomas C. Houk "Horizontal Barriers with Emplaced Iron Metal and Permanganate Reactive Sheets" NATO / CCMS Country Representatives Meeting Special Session on Treatment Walls. Vienna, Austria 24 February 1998.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı : Mehmet Akif AKSOY, Başar ERTEN  
Okulu : İstek Özel Bilge Kağan Lisesi  
Rehber Öğretmeni : Ali Yenal Kara  
Projenin Adı : Biosensörlerin çalışma duyarlılığına ilişkin yeni yaklaşımlar.

### AMAÇLAR:

- Biosensörlerin çalışma mekanizmalarının incelenmesi.
- Çeşitli oksidaz enzimleri içeren biosensörlerle madde analizinin incelenmesi
- Biosensörün duyarlılık alanının fiziksel ve kimyasal özelliklere bağlı incelenmesi.
- Verilerin endüstriyel uygulamada prototip organizasyona dönüştürülmesi

### GİRİŞ:

Biosensör kavramı ilk olarak 1962 yılında D.J.Clark ve C.Lyons tarafından ortaya atılmıştır. Biosensörler özellikle son yıllarda genellikle ya immobilize edilmiş enzim yada hücre içermektedir.

Biosensörler özellikle son yıllarda kanda glikoz seviyesinin tespiti için tıbbi alanlardan immolojik araştırmalara ve çevre kirliliğinin kontrolüne uzanan çok geniş spektrumlu bir kullanım alanına sahiptir.

Biyoteknolojide biosensörlerin önemi her geçen gün artmaktadır.

Biosensörlerin gelişimi büyük ölçüde transducer ve elektronik ekipmanın yeterliliğine bağlıdır.

Biosensör alanındaki çalışmaların sensörün biyo katalitik komponentinin elektrotla bağlanmasında odaklanır. Biosensörde kullanılan elektrotlar iki çeşittir: (1) Potentiometrik elektrotlar(kimyasal reaksiyon sonucu üretim voltaj moniterize edilir) (2)Amperometrik elektrotlar(sabit bir voltaj uygulanır ve kimyasal reaksiyonca üretilen akım moniterize edilir).

Bir biosensörün çalışma prensibi aşağıdaki şekilde açıklanabilir:

Analyte  $\longrightarrow$  ENZİM  $\longrightarrow$  Ürün  $\longrightarrow$  TRANSDUCER  $\longrightarrow$  Sinyal

Amperometrik sensörde akım analit konsentrasyonunun lineer bir fonksiyondur. Potentiometrik sensörde ise voltaj analit konsentrasyonunun logaritmik bir fonksiyondur.

# LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı :Alper AYDIN  
Okulu :Özel Ayazağa Işık Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Şirin ERTÜRK  
Projenin Adı :Metalik altının doğadan kazanılmasında kullanılabilir yeni bir reaktifin sentezi ve altının çözeltiye alınmasının araştırılması.

## GİRİŞ VE AMAÇ

Metalik altının çözeltiye alınması yoluyla doğadan kazanılmasına yol göstermek üzere altın ile koordinasyon bileşiği oluşturabilen yeni bir reaktifin sentezlenmesi ve bu reaktifin kullanılabilirliğinin sistematik araştırmalarla ortaya konulmasıdır.

Altının doğadan kazanılması tane büyüklüğüne bağlı olarak farklılık gösteren yöntemlerle yapılmaktadır. 0.2 mm den daha küçük taneli altın amalgamlama veya günümüzde özellikle siyanürleme yöntemleri ile kazanılmaktadır. Siyanürleme yönteminin reaksiyon hızı düşüktür ve siyanür altından başka birçok metalle kuvvetli kompleksler vermesi nedeni ile seçimli bir reaktif değildir. Bu yöntemin altının kazanılmasından sonra arta kalan ve çevre kirliliği açısından sakıncalı olan ağır metal bileşiklerinin toprak veya suya karışmasına fırsat sağlaması gibi önemli dezavantajları vardır. Ağır metallerin besin zinciri yoluyla çevre ve insan sağlığını etkileyebilecek olmaları yanında siyanürün düşük konsantrasyonlarda dahi kan zehiri etkisi gösterebilmesi yöntemin tartışılan açık noktalarıdır.

Alternatif yöntem tiyoüre ve etilentiyoüre kullanmaktır. Ancak, bozunma ürünleri verimi düşürmektedir. Altının çözeltiye alınmasında kullanılan reaktiflerin olumsuzluklarını gözönüne alarak sudaki çözünürlüğü ve seçimli kompleks verme özelliği kontrolumuzda olan bir tiyoüre türevi sentezlenmiş ve altını çözeltiye alma koşulları belirlenmiştir. Bu bileşik 1-Fenil-2-tiyo-3-(2-hidroksietil) üre'dir. Bu reaktifi kullanarak ve asidik ortamda Fe(III)'nin yükseltgen özelliğinden yararlanarak sistematik araştırma yapılmıştır.

## YÖNTEM VE MATERYAL

### 1-Fenil-2-tiyo-3-(2-hidroksietil) üre'nin Sentezi

3 mL Etanolamin'in (0.05 mol) 100 mL Toluen içindeki çözeltisine 7.5 mL (0.062 mol) Fenilisotiyosiyanat karıştırarak kısımlar halinde eklendi. Bu sırada süspansiyon su içinde (5-8 °C) soğutuldu. 10 dakika sonunda kristaller süzüldü ve saf etanolden (125 mL) iki defa kristallendirildi.

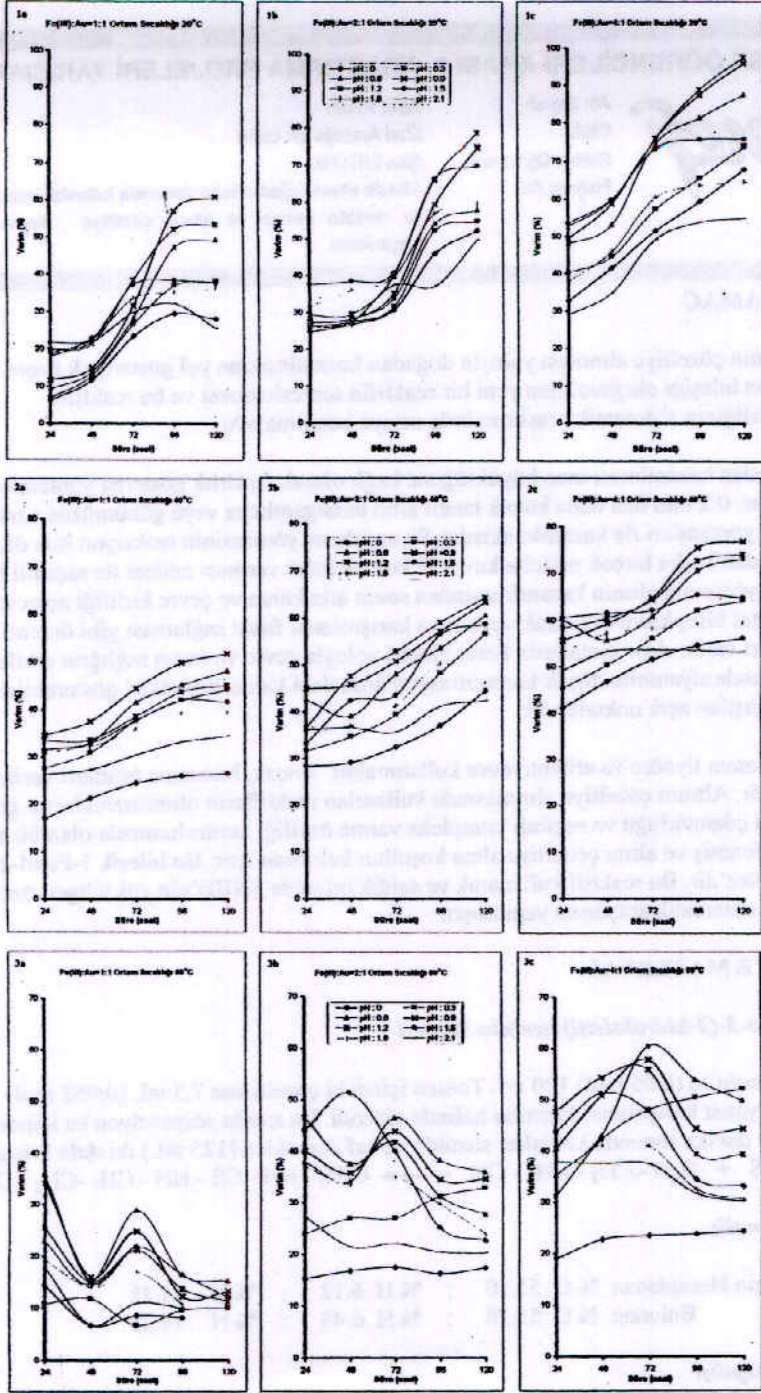


### Elementel Analiz

C<sub>9</sub>H<sub>12</sub>N<sub>2</sub>OS için Hesaplanan % C 55.10 ; % H 6.12 ; % N 14.28  
Bulunan % C 55.20 ; % H 6.43 ; % N 14.23

### Denemenin Yapılışı

Denemeler reaktif (L) : Au mol oranı, kompleks oluşumu için gerekli olan oranın iki katı seçilerek yapıldı (4L : 1 Au). 0.0065 g (3.3x10<sup>-5</sup> mol) Au ve 0.0258 g (1.32x10<sup>-4</sup> mol) L karıştırılarak üzerine çalışma pH'ındaki yükseltgen çözeltisinden Fe (III) : Au mol oranlarını 1:1, 2:1 ve 4:1 yapacak hacimde ilave edildi ve son hacim çalışma pH'ındaki su ile 10 mL'e tamamlandı.



## ALTINI ÇÖZELTİYE ALMA VERİMİ İLE REAKSİYON SÜRESİ VE YÜKSELTGEN : ALTIN MOL ORANI ARASINDAKİ İLİŞKİLER



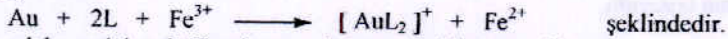
Reaksiyon karışımı, karıştırılarak istenen sıcaklıktaki sıvı parafin banyosu içinde istenen süre bekletildi. Ortam sıcaklığı bir termostatlı ısıtıcı ile kontrol edildi.

## BULGULAR

Çalışma süresi sonunda süzülen örnekler, aynı pH daki su ile 25 mL'e tamamlandı ve Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde Au tayini yapıldı. Hesap yolu ile çözeltiye alınan Au yüzdesi bulundu. Sonuçlar bir Tablo'da toplanarak değişkenlere bağlı olarak çözeltiye alma veriminin değişmesi grafiksel olarak gösterildi. (Grafik 1-2-3)

## TARTIŞMA

Altının çözeltiye alınmasına ait reaksiyonun genel denklemi, L kompleks verici reaktifi göstermek üzere,



Denemeler kompleks verici reaktifin altına mol oranını beklenen stokiometrik oranın iki katı seçerek aşırı reaktif varlığında yapılmıştır. Altının çözeltiye alınması aşağıdaki değişkenlerin kendi başlarına veya birlikte değiştirilmesi ile araştırılmıştır.

- a. Zamana bağımlılık ; b. pH'a bağımlılık ;  
c. Yükseltgen : Au mol oranına bağımlılık ; d. Reaksiyon ortamının sıcaklığına bağımlılık.

Denemeler sonucunda metalik altının oda sıcaklığında 4:1 Fe(III) : Au mol oranı ile pH

1.2 de 120 saat sonunda yaklaşık %98 verimle çözeltiye alınabildiği görülmüştür.

Denemelerin diğer sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

1. Altının çözünmesinde yükseltgen : Au mol oranı önemlidir. En yüksek verimin elde edildiği pH aralığı bu orana bağımlıdır. 4:1'den daha yüksek oranlar yaklaşık aynı verimleri vermiştir.
2. Altının çözeltiye alınması ortam pH'ına son derece bağımlıdır. En uygun çalışma aralığı, pH 0.9-1.2' dir ve 120 saat temas süresi ile oda sıcaklığında %90'ın üzerinde verim sağlamaktadır.
3. Reaksiyon ortamının sıcaklığının artırılmasının çözeltiye alma verimine fazla katkısı yoktur. 40°C de elde edilen verim en yüksek değerine (%76.9) yine 120 saatte ulaşmakta ise de, 20°C de elde edilen verimin (%97.6) altındadır. 60°C de en yüksek verime 72 saatte ulaşılmaktadır. (%60.3).
4. Reaksiyon süresinin artışı oda sıcaklığında ele geçen verimleri arttırmakta ise de , daha yüksek sıcaklıklarda belirli bir süreden sonra olumsuz etki göstermektedir.
5. 20°C da verimlerle izlenen reaksiyon yürüyüşü , 40°C daki yürüyüşe benzemektedir. Au, çözüldükten sülfid çözeltisi ile çöktürülerek kazanılabilmektedir. Sentezlenen reaktifin altının çözeltiye alınmasında reaksiyon ortamını ısıtmaya gerek kalmaksızın %98'e varan verimlerle çok faydalı olduğu gözlenmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Akbulak, S. N-Substitüe Tiyoüre Türevleri Kullanarak Sulu Çözeltilere Altın Ekstraksiyonu, Y.Lisans Tezi, M.Ü, İstanbul, (1997)
2. Chen, C.K, Lung and Wang, A study of the Leaching of Gold and Silver by Acid Thioureaation, Hydrometallurgy, 5, s.207-212, (1980)
3. Kaki, E, Altının Çözeltiye Alınması İçin Yeni Bir Yöntem, Y.Lisans Tezi, M.Ü, İstanbul, (1995)
4. Schulze, R.G, Journal of Metals, sayfa 62-65, (1984)
5. Schulze, R.G, Erzmetall 39 (2), sayfa 57-58, (1986)
6. Schulze, R, Process for the Isolation of Noble Metals, United States Patent No:4.925.485, (1990)
7. Yannopoulos, J.C, The Extractive Metallurgy of Gold, Van Nostrand Reinhold, New York, (1991)

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı : Mehmet AVCI  
Okulu : Özel Serhat Erkek Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni : Şerif DEMİREL  
Projenin Adı : Kaloriferlerde zamanla oluşan kazan taşının (CaCO<sub>3</sub>) elektroliz yöntemi ile önlenerek kaybedilen ısının kazanımı.

**Amaç :** Kalorifer kazanlarında, su ile temas halindeki yüzeylerde oluşan kireç taşının (CaCO<sub>3</sub>), ısı iletimi üzerine verdiği olumsuz etkinin ve kazanın yıpranma payının en aza indirilmesi. Kaybedilen ısının tasarrufu.

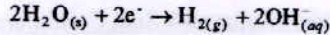
**Giriş :** Son yüzyılda artan nüfusa endeksli olarak sosyal konutların sayısında artış olmuştur. Beraberinde kalorifer kullanımı da artmıştır. Şehir sularının kireçli ve mineralli olması kazanlarda yıpranma yapmaktadır. Suların arıtılarak kullanılması ise masraflı olduğundan tercih edilmemektedir.

Kazantaşı, kazanın alev ve dumanla karşılaşan iç yüzeylerinde meydana gelmektedir. Kazanın bu kısımları, külhan, ayna ve duman borularından ibarettir. Kalorifer kazanlarında Yılda ortalama olarak 1-1,5 mm çapında kazantaşı oluşmaktadır. Kazan taşı kazanın ömrünün yıllara bağlı olarak yıpranmasını arttırmasının yanında ısı kaybına da yol açmaktadır. Kazan taşının ısı geçirgenlik katsayısı kazanın metaline oranla çok düşüktür. Bu katsayılar Çizelge-1 de karşılaştırılmıştır.

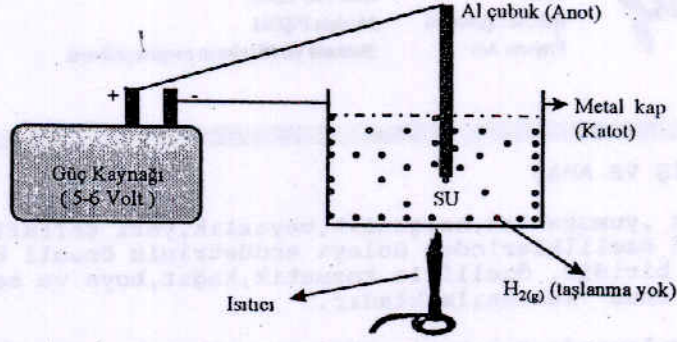
Madde	k, ısı geçirgenlik katsayısı (kcal/h.m. <sup>0</sup> C)
Kazanın Metali	30
Kazan Taşı (CaCO <sub>3</sub> )	2

**Çizelge-1** Kazan ve kazan taşının ısı geçirgenlik katsayıları.

**Materyal ve Yöntem :** Kazan taşının kalınlığı, kullanılan suyun sertlik derecesi ve kullanma zamanı ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Yılda 1 ile 1,5 mm kalınlığında kazan taşı oluşmaktadır. Doğal olarak taşı kazanlarda ısı kaybı olmaktadır. Bu kayıp kazan suyunda gerçekleştirilecek elektroliz yöntemi ile önlenabilir. Elektroliz için 8-12 V'luk bir gerilim yeterlidir. Elektrolizde kazanın kendisi katot olarak alındı. Yalıtkan bir yüzeyden kazan suyuna sarkıtılan Al çubuk' ta anot görevini yaptı. Katottaki olay suyun indirgenmesi olayıdır.



Katot yarı reaksiyonuna göre kazanın iç cidarlarında oluşan H<sub>2</sub> gazı yüzeylerde oluşacak taşlanmayı tamamen önlemiştir. Olayın basit bir şekli daha düşük gerilimle Şekil-1 de gösterilmiştir.



**Şekil - 1** Metal bir kaptaki kaynatılan suyun elektrolizi

**Sonuç ve Tartışma :** 2 mm. çapında taş bulunduran iki yıl kullanılmış bir kazanında yılda kaybedilen ısı 46 milyar kcal civarındadır. Ayrıca kayıp yalnızca ısıda olmamaktadır. Kazan taşları kaloriferin yıpranmasını da artırıyor ve kazan 5-6 yılda kullanılmaz hale geliyor. Yeni uygulama ile kazanın ömrü en az 3-4 kat daha artmaktadır. Projenin sağladığı avantajları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- \* Kazanın ömrü en az 3-4 kat daha artmaktadır.
- \* Kazanın cidarlarında paslanma olmadığından ısı kaybı da olmaz.
- \* Maliyeti çok düşük olup tehlikesizdir.
- \* Pratik oluşu yönüyle bütün kazanlarda uygulanabilir.
- \* Yakıt tasarrufu sağlar.

**Kaynaklar :**

1. EKER A (1975) "Kazanlar" Ankara
2. ÇİĞDEMOĞĞLU.M (1975) "Isı İletimi Prensipleri" Ankara

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**nef**

Adı Soyadı

:Ayşe Nur BAHŞI, Meltem KIRIŞCI

Okulu

:İzmir Fen Lisesi

Rehber Öğretmeni

:Mustafa PIŞGIN

Projenin Adı

:Balıkesir yöresi talkının zenginleştirilmesi.

### GİRİŞ VE AMAÇ

Talk ,yumuşaklık,kayganlık,beyazlık,yarı şeffaflık gibi çok yönlü özelliklerinden dolayı endüstrinin önemli hammadde-lerinden biridir. Özellikle kozmetik,kağıt,boya ve seramik sektörlerinde kullanılmaktadır.

Bu çalışmada,Balıkesir yöresine ait talk hammaddesinin değişik zenginleştirilebilir yöntemleri ile değerlendirilebi- lirliği araştırılmıştır.

### YÖNTEM VE MATERYAL

Öncelikle parça cevher halinde temin edilmiş olan numune kırma,eleme,öğütme işlemlerinden geçirilerek talkın serbest-leşme tane boyutu tesbit edilmiştir. Ayrıca besleme malı olarak tanımlayabileceğimiz çalışma numunesinin minerolojik dağılımını tesbit etmek için X-Ray Laboratuvarında difraksi-yon çekilmiştir. Besleme malının tane boyut dağılımının tespiti için tamamı -2 mm altına öğütülmüş olan numunenin elek analizi yapılp,her fraksiyondaki MgO dağılımı tesbit edilmiştir. Bu bilgilerin ışığında zenginleştirme tane boyutu tesbit edilerek manyetik ayırma ,flotasyon ,manyetik ayırma+ flotasyon deneyleri yapılmıştır. Ayrıca ileri flotasyon tekniği olarak kabul edilen ve ülkemizde henüz uygulaması ol-mayan kolon flotasyonu ile de deneyler yapılmıştır.Flotaşyon deneyleri bir temel, iki temizlemeli flotasyon kademelerinden oluşmaktadır.

Manyetik ayırma deneylerinde amaç , talk içindeki demir oksitleri arındırmak ve kaliteli bir talk konsantresini bo-ya ve seramik sektörüne hazırlamaktır.

Yapılan çalışmalarda yukarıda belirtilen yöntemlerin kombinasyonları ile de deneyler yapılmıştır.Özellikle flotaş-yon deneylerinde serbestleşme tane iriliği , pH , katı oranı toplayıcı cinsi ve miktarı ,bastırıcı cinsi ve miktarı gibi etkin olan tüm parametreler araştırılmıştır ve flotasyon çalışması sonucunda optimum koşullar elde edilmiştir;

Katı oranı	:%25 katı
Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	:2000 g/t
Quebracho	:800 g/t
Oleik asit	:1000 g/t
pH	:Doğal
Tane boyutu	:#89-106 µm

Bu koşullarda ayrıca kolon flotasyon deneyleri de yapılmış ve burada etkin olan hava debisi ve yıkama suyu miktarı araştırılmıştır.Ancak kolon flotasyonunda yeterli kalitede

talk konsantresi elde edilememiştir.

#### BULGULAR

İki kademeli temizleme flotasyonu sonucunda %28.20 MgO ve %2.41 Fe tenörlü konsantre %81.42'lik verimle elde edilirken, dört kademeli flotasyon deneyleri sonucunda da %30.21 MgO ve %1.96 Fe tenörlü konsantre %69.91'lik verimle elde edilmiştir.

Ayrıca geleneksel flotasyon+manyetik ayırma sonucunda da %25.82 MgO tenörlü ve %2.33 Fe içerikli konsantre %91.88'lik verimle elde edilmiştir.

#### TARTIŞMA

Manyetik ayırıcıyla Fe içeriğinde yeterli oranda azalma görülmemiştir. Manyetik ayırma + flotasyon kombinasyonlarında optimal şartlarda ikinci kalitede talk konsantre eldesi mümkün olmuştur. Geleneksel flotasyon sonucunda ise kullanılabilir talk elde edilmiştir.

Kolon flotasyonu ve kombinasyonları kullanılarak yapılan deneyleride ise geleneksel flotasyondaki kadar başarı elde edilememiştir.

#### KAYNAKLAR

- Atak , S. "Flotasyon" İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul  
Cyanamid . "Mining Chemicals Handbook" New York  
DPT . "Seramik ve Cam Hammaddeleri ÖİK Raporu , Talk"  
Ankara  
Köktürk , U. "Endüstriyel Hammaddeler" Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir  
Akarsu , O. "Benefication of Balıkesir Talc Ores", İzmir  
Önem , Y. "Sanayi Madenleri" Ankara

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

*nef*

Adı Soyadı :Biter BİLEN  
Okulu :Ankara Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Emine ÇOBANOĞLU  
Projenin Adı :Hangi süt tozu daha kalitelidir?

### AMAÇ:

Süt, besin değeri yüksek olan temel bir gıda maddesidir. Bileşiminde bulunan protein, laktoz, yağ, vitamin ve mineral gibi organik ve inorganik bileşikler vazgeçilmez bir besin olmasını sağlar. Bundan dolayı süt tüketimi yüksek toplumlar daha sağlıklı bireylerden oluşmaktadır.

Süt, besleyici özelliğinden dolayı mikroorganizmaların üreyebileceği uygun bir ortam oluşturur. Sütün nem oranını azaltmak mikroorganizma gelişimini en aza indirir. Sütün depolama ömrünü uzatmak amacıyla dönüştürüldüğü maddelerden biri de süt tozudur.

Amacımız, sütün süt olarak kullanılmasının önemini vurgulamak olduğu gibi kullanımının mümkün olmadığı durumlarda sütü başka ürünlere, özellikle süt tozuna dönüştürerek bu faydalı besinden yararlanmayı artırmaktır.

Projemizde, sprey tekniğiyle santrifüj ve nozzle atomizör kullanılarak üretilen süt tozlarının kelitesindeki değişiklikler incelenmektedir. Üretilen süt tozlarının, protein, kurumadde, kül, yağ, laktoz, Hidroksi Metil Furfürol miktarı ile dağılıbilirlik, çözünürlük, hacim ağırlığı ve asitlik analizleri sonuçlarının karşılaştırılması; böylece daha kaliteli süt tozunun belirlenmesi projemizin temelini oluşturmaktadır.

### GİRİŞ:

Sütün çeşitli organik ve inorganik molekülleri içermesi, metabolizma için gerekli maddeleri sağlayarak bireylerin daha sağlıklı olmasında önemli bir role sahiptir. Bu fikirden yola çıkarak süt ve süt tozu üzerinde araştırma yapmak, projemizin ana konusunu oluşturmuştur.

Sütün mikroorganizmalar için de iyi bir besin maddesi olmasından dolayı çabuk bozulması, böylece dayanma ömrünün kısa olması, sütü başka ürünlere dönüştürme ihtiyacı doğurmuştur. Süt tozu, sütün suyunun tamamına yakın bir oranda uzaklaştırılmasıyla elde edilen ve süt kurumadmesini oluşturan bileşenlerin tümünü içeren bir üründür. Süt tozu, özellikle gıda endüstrisinde; yoğurt, peynir, tereyağ, dondurma, tatlı, soslar, suplar, hamur çeşitleri, bisküvi, diyetik ürünler, sucuk, sosis, et ve süt kökenli hazır yiyecekler ile hayvani yem yapımında, kağıt endüstrisi, su bazlı boya, tutkal üretimi ve plastik endüstrisinde kullanım alanı bulunmaktadır.

Günümüzde süt ve süt ürünlerinin kurutulması, silindir (vals) veya püskürtme (sprey) yöntemi ile gerçekleştirilmektedir. Süt tozunun yüksek rekonstitüsyon özellikleri (yeniden elde edilebilmek), iyi depolama stabilitesi ve rekonstitüe edildiğinde pastörize süte en yakın nitelik taşıması anlamına gelir.

Kaliteli süt tozu elde etmek amacıyla, projemizde püskürtme (sprey) yöntemi ve bu yöntemin uygulanışı sırasında ise, santrifüj (rotary) atomizer ve basınç (nozzle) atomizer olmak üzere iki farklı atomizasyon tekniği kullanılmıştır.

Projemizin amacı, yaygın olarak kullanılan iki farklı püskürtme tekniğinin ürün bazında birbirleriyle karşılaştırılması, birbirlerine karşı olan avantaj ve dezavantajlarının ortaya konması ve daha kaliteli süt tozu üretiminin kullanım alanındaki yerini almasına çalışmaktır. Ayrıca, süt tozu gibi maliyeti yüksek olan bir ürünün en iyi özelliklere sahip olarak üretilmesi için doğru üretim aşamalarının belirlenmesi ve üreticilere hangi yöntemi seçmeleri gerektiği konusunda bir fikir verebilmektir.

## **METOT**

Süt, önce kaba pisliğinden arındırılır. Gerekli analizler için yeterli miktarda örnek alındıktan sonra 45-55°C'de ön ısıtma, krema (yağ) seperasyonu ve 72°C'de 15 s pastörizasyon işlemleri uygulanır. Takiben süt evaporatöre alınarak ve %45-50 kurumaddeye dek koyulaştırılır. Elde edilen konsantrat iki eşit kısma ayrılır, birinci kısım, rotary atomizör, ikinci kısım ise nozzle atomizör kullanılmak suretiyle kurutucuda kurutulur. Bu şekilde üretilen iki ayrı süt tozunda gerekli fiziksel, kimyasal analizler (protein, toplam kurumadde, kül tayini, hidroksi metil furfurool (HMF), laktoz, yağ, dağılıbilirlik, hacim ağırlığı, erime indeksi ve asitlik analizleri) yapılır. Elde edilen numuneler, hava, rutubet ve ışık geçirmeyecek şekilde ambalajlanıp depolanır. Depolamanın birinci ve üçüncü ayında aynı fiziksel ve kimyasal analizler tekrarlanır. Analiz sonuçları varyans analizi ve Duncan's Multiple Range testiyle istatistiksel olarak değerlendirilir.

## **SONUÇ-TARTIŞMA:**

Sütten süt tozu elde edilerek, süte ve süt tozuna uygulanacak analizler tamamlanmış olup; ikinci analizlerle karşılaştırma yapılacaktır.

## **KAYNAK:**

**CARIC, M. 1994.** Concentrated and Dried Milk Products. V.C.H. Publishers, Inc., 220 East 23<sup>rd</sup> Street, New York, N.Y. 10010-4606, 249 pp., New York.

**N.A.D.R.G. (Niro Atomizer Dairy Research Group). 1978.** Analytical Methods for Dry Milk Products. Fourth Edition, A/S Niro Atomizer, pp 109, Copenhagen.

**YETİŞMEYEN, A. 1986.** Süttozları'nda Kalite Kontrolü. Gıda Teknolojisi Derneği (G.T.D.) Yayın Organı, yıl:1989 sayı:4 s.203-204.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı :Hüsnü ERMURAT  
Okulu :Kuleli Askeri Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Tules ÜN  
Projenin Adı :Hümik Asitlerin fotokatalitik parçalanmasının araştırılması ve TOC adsorbsiyon (Toplam Organik Karbon) giderimine bağlı olarak THM (Trihalometan) oluşumunun takibi.

### GİRİŞ VE PROJENİN AMACI:

Bütün su kaynakları, özellikle de yüzey suları, bünyesinde organik madde içermektedir. Bu organik maddeler "hümik maddeler" veya "suçul (suda bulunan) humus" olarak adlandırılırlar. Suya sarı-kahverengi rengini veren de bu çözünmüş organik maddeler olan hümik maddelerdir. Hemen hemen bütün sularda bulunabilen hümik maddeler, topraktaki humusun suyuna bırakmasıyla oluşurlar. Buradan da nehir, göl gibi yüzey sularına karışırlar. Diğer bir çeşit hümik maddeler ise direkt olarak su sisteminin içinde oluşurlar. Bu olay, özellikle okyanuslarda görülmektedir.

Humus sentezindeki en önemli bileşikler, karbonhidratlar (% 50-60), proteinler (%1-3) ve ligninler (%10-30) gibi bitki artıklarıdır. Bunlar bozunmaya karşı dirençli olup, çözünebilirliklerine göre sınıflandırılırlar.

Hümik asitlerin tam olarak tanımlanabilir bir yapıları olmayıp, başlıca karbonil, karboksil, fenol fonksiyonel gruplarından oluşmuşlardır. Doğal sulardaki ışığa duyarlı oksitlenme tepkimelerine öncülük eden ve başlıca ışık absorblayan maddeler "Hümik Asitler"dir.

Hümik asitler, metal iyonlarla kompleks oluşturmaları, suda trihalometan (kanserojen bir madde) oluşumunu başlatmaları, pestisid ve hidrokarbonların sularda kompleksleşmelerine ya da çözünürleşmelerine neden olmaları sebebiyle giderek insan sağlığı açısından önem kazanmaya başlamışlardır.

Doğal olarak oluşan hümik asitler kısmi olarak aromatik yapıya sahip olduklarından ve ayrıca polimerik kompleks yapıları içine hapsolmuş uçucu aromatik bileşikler bulunabidiğinden parçalanmaya karşı çok dirençlidirler.

Bu çalışmanın amacı ise doğal sulardaki ışığa duyarlı oksijenlenme tepkimelerine öncülük eden başlıca ışık absorblayan maddeler olan "Hümik Asitler" in  $TiO_2$  fotokatalizöründe parçalanmasının araştırılması ve THM oluşumunun takibidir.

### ARAC VE YÖNTEMLER:

\* Roth firmasından temin edilen saf hümik asitten 5-50 mg/L'lik 10 adet standart hümik asit çözeltileri hazırlanmıştır. TOK değerleri Shimadzu TOK analizör ile saptanmıştır. Aynı çözeltilerin 254nm'de absorbaston değerleri UV-100'de(Shimadzu ) okunmuştur.

\* Degussa P-25 cinsi  $TiO_2$  kullanılmıştır.

\* 400 nm'de okunan absorbasyon değerleri  $Renk_{400}$ ,

280 nm'de okunan absorbasyon değerleri KOI

254 nm'de okunan absorbasyon değerleri TOK . (Bu değerler alet için önceden kalibre edilmiş denklemlerle saptanır.)

\* THM ölçümleri ise önceden hazırlanan THM standartları sıvı-sıvı ekstrasyonu ile gaz kromatografik yöntemle saptanmıştır.

### KULLANILAN ARAÇLAR:

\*Terazi

\*Ph-metre

\*Shimadzu TOK analizör

\*Spektrofotometre

\*Çalkalamalı su banyosu



- \*Magnetik karıştırıcı ısıtıcı
- \*Fotoreaktör olarak 7.5 cm boyunda ve 3.5 cm çapında bir kristalizuar
- \*Işık kaynağı olarak kapalı bir kutuya yerleştirilmiş 125 W siyah ışık floresan lamba
- \*Alüminyum folyo ve aynalar
- \*0.45 nm miliporlu şırınga filtre
- \*5890 series 2 Gaz kromatograf cihazı.

### SONUÇLAR VE TARTIŞMA:

Hümik asitin oksidasyonu TOK, KOİ ve Renk değişimlerine göre (2 saatlik süre içinde) incelendiğinde süre artışıyla TOK değerinde belirgin bir artış gözlenmiştir. Örneğin 2 saat 27.17 mg/L olan TOK değeri 3.16 mg/L'ye düşmüş, dolayısıyla %90 oranında giderimin sağlandığı saptanmıştır; bu da fotokimyasal araştırmanın oldukça verimli bir şekilde sonuçlandığını göstermiştir.

Hümik asit başlangıç konsantrasyonunun fotokatalitik oksidasyon üzerindeki etkisi incelenmiştir (TiO<sub>2</sub> konsantrasyonu sabit tutularak) 1 ve 2 saatlik reaksiyon süreleri sonunda hümik asit konsantrasyonuna göre renkteki, KOİ ve TOK miktarlarında belirgin azalmalar saptanmıştır.

Sudaki humik asitlerin fotokimyasal olarak oksidasyonu sırasında 1 saatlik bir reaksiyon sonucunda TOK değerinde %40, renkte %75 oranında giderim sağlanmıştır. Hümik asidin 50mg/L'lik bir çözeltisi için TiO<sub>2</sub>'in 1mg/mL yeterli oluşu dolayısıyla bu değer TiO<sub>2</sub> için en uygun değer kabul edilmiştir. (Artan değerler çözeltilerin saydamlığını etkileyebilmektedir.) Zararlılık üst sınırı 0.1mg/L olan THM' nin bu seviyenin altında tutulabilmesi için hümik asitlerin bu şekilde parçalanması uygun bir yöntem olabilir.

### KAYNAKLAR:

- 1-APHA/ AWWA/ WPCF. Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater, 17th edition. American Public Health Association, Washington, D.C. 1989.
- 2-Arai, H., Arai, M., Sakumoto, A. (1986). Exhaustive Degradation of humic acid in water by simultaneous application of radiation and ozone. *Water Res.* 20:7, 885-891.
- 3-Backlund, P. (1992). Degradation of aquatic humic material by ultraviolet light. *Chemosphere*, 25:12, 1869-1878.
- 4-Bahnemann, D., Cunningham, J., Fox, M.A., Pelizzetti, E., Pichat, P., Serpone, N. (1994). Photocatalytic treatment of water. In: *Aquatic and surface photochemistry*. G. Helz, R.G. Zepp, D.G. Crosby, (Eds). Pp. 261-316. Lewis Publ. London.
- 5-Ebenga, J.p., Imbenotte, M., Pommeroy, J., Cateau, J.P., Erb, F. (1986). Structure and evolution under ozonation of a model humic acid. *Water Res.* 20:1383-1392.
- 6-Gilbert, E. (1988). Biodegradability of ozonation products as a function of COD and DOC elimination of the example of humic acids. *Water Res.* 22:1, 123-126
- 7-Medley, D.R., Stover, A. (1983). Effects of ozone on the biodegradability of bioreactory pollutants. *J. Wast. Poll. Control Fed.* 55:5, 489-494.
- 8-Tepeler, B.M., Bekbölet, M. (1994). Trihaloform formation in drinking water. *Water quality International '94. Abstract Book.* p.126. Budapest.
- 9-Urano, K., Wada, H., Takemasa, T. (1983). Empirical rate equation for trihalomethane formation with chlorination of humic substances in water. *Water Res.* 17:12 1797-1902
- 10-USEPA, Environmental Protection Agency (1979). *Federal Register* 44. No.231.68624-68707
- 11-Zepp, R.G., Wolfe, N.L., Baumhann, G.L., Hollins, R.C. (1977). Singlet oxygen in natural waters. *Nature* 267, 421.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı

:Hamit EROL, Onur ÇELİK

Okulu

:Şişli Terakki Lisesi

Rehber Öğretmeni

:Najda KARAKAŞ

Projenin Adı

:Füsel yağının  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  kullanılarak suyunun azaltılması.

### PROJENİN AMACI

Melar orijinli Füsel yağının suyunun  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  kullanılarak giderilmesi şartlarını incelemek. Temin edilen ham füsel yağı içindeki suyun sodyum sülfat ile tutulması ve sonuçta elde edilen füsel yağının bileşim değişimine uğrayıp uğramadığını kontrol etmektir.

### MATERYAL VE METOD

Bu projemizde, Eskişehir alkol fabrikasından temin edilen füsel yağı, susuz  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ile, değişik sürelerde, kuvvetli bir şekilde karıştırıldı. Sonra bu karışım vakum altında süzülerek, bünyesinde su almış  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  partikülleri ile suyu azaltılmış füsel yağı birbirinden ayrıldı.

Daha sonra, bu elde edilen füsel yağı, basit distilasyon işlemine tabi tutularak, belirli hacimlerde fraksiyonlara ayrıldı.  $82^\circ\text{C} - 132^\circ\text{C}$  sıcaklık aralığında alınan bu fraksiyonlardan her birinin su, etil alkol, normal propil alkol, izo bütil alkol ve izo amil alkol içerikleri, gaz kromatografisi yöntemi ile belirlendi.

Yapılan 25 tane denemenin ayrıntılı değerleri tablo-1'de verilmiştir. Tablo 2'de ise, deneysel değerlerden yararlanılarak hesaplanan, başlangıç ve su miktarları ile su çekmede kullanılan füsel yağı içindeki  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ağırlıkları görülmektedir. Bu değerlere göre  $900\text{ cm}^3$  füsel yağı içinde bulunan 93.2 gr su, 125 gr  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ile iki saatlik bir karıştırma sonunda 57.9 gr değerine düşürülmüş, yani füsel yağı içindeki suyun  $(93.2-57.9)/93.2=\%38$  miktarı giderilmiştir.

Su miktarının daha fazla  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  kullanılarak ve karıştırma süresi artırılarak daha aza indirilmesi uygun görülmemektedir. Çünkü hem  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  'ın tuttuğu füsel yağı miktarının artmasıyla ham madde kaybedilmekte, hem de karışımın süzülerek katı ve sıvı fazlarının ayrılması güçleşmektedir. Füsel yağından suyun alınması içindeki alkollerin daha düşük sıcaklıklarda dirlillenmesini sağlamakta. Bunun yanında alkol miktarlarında kayda değer bir değişime sebep olmamaktadır.

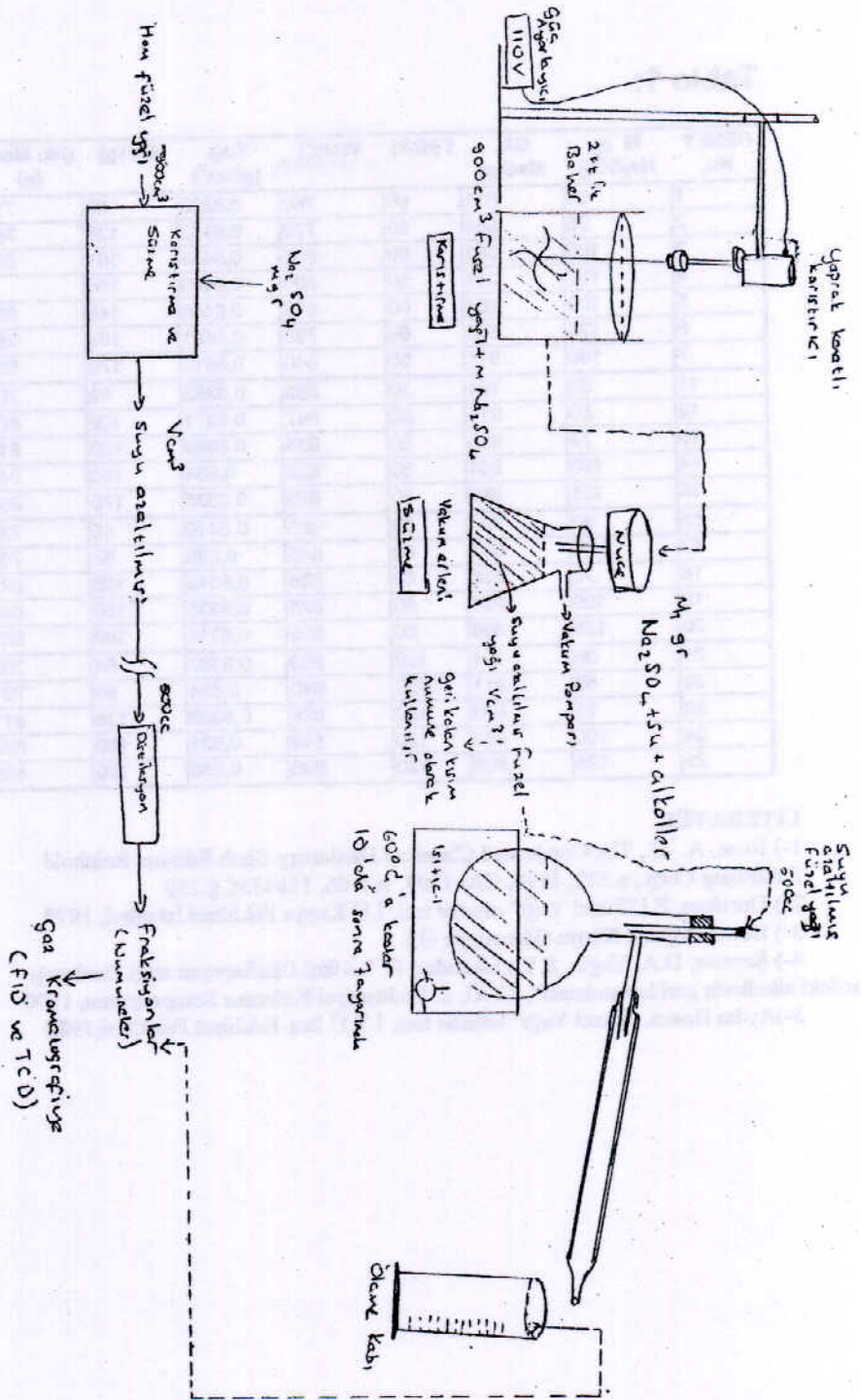
Alınan füsel yağının yoğunluk ve su miktarı tayini yapılmıştır. Su tayininde Azeotropik Distilasyon ve Karl-Fisher Reagent yöntemleri kullanıldı. Su tayini amacıyla 8-9-10 (Tablo 2) deneyler yapılmıştır. sadece su tayinine yönelik yapıldı.

Genel bir deneme için çalışma şeklimiz şekil-1'de verilmiştir.

a)Ham füselden su çekilerek suyu azaltılmış füsel yağı eldesi yapılır. Suyu nispeten azaltılmış füsel yağının yoğunluğu piknometre yöntemiyle tespit edilir. ( $d=0.840\text{ gr/cm}^3$ )

b)Suyu nispeten alınmış basit distilasyonu süzülmüş  $V\text{ cm}^3$  az sulu füsel yağının  $500\text{ cm}^3$  miktarı basit distilasyon düzeneğinin cam baloluna alınır. Çeşitli denemelerde buhar sıcaklığı veya fraksiyon hacimlerine göre çekilen fraksiyonların alkol ve su olarak bileşimleri kromatografik yöntemle tayin edilir.

c)Fraksiyon bileşiklerinin gaz kromatografik yöntem ile tayini yapılır. Tablo 1'de yapılan 22 denemenin değerleri görülmektedir. Bu tabloda 5-6-7-'ci deneylerde daha önce kullanılmış olan sodyum sülfat rejenere edilerek tekrar kullanılmıştır. Çeşitli denemelerde görüldüğü gibi 30, 50, 75, 100, 125, 150 gr susuz sodyum sülfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) kullanılmıştır.



Genel Bir Deneme için Çalışma Şekli:

- Şekil f:-

**Tablo 1:**

DENEY No.	M (g Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	Gir. Mad(g)	t (dak)	V(cm <sup>3</sup> )	Yoğ. (g/cm <sup>3</sup> )	M1 (g)	Çık. Mad. (g)	Kay. Mad. (g)
1	50	811	60	760	0,8282	90	719	82
2	75	836	60	770	0,8442	135	785	51
3	100	861	60	805	0,8443	161	841	20
4	150	911	60	800	0,8449	160		
5	100	881	60	840	0,8456	145	855	6
6	125	886	60	790	0,8481	165	835	51
7	150	911	60	840	0,8512	176	891	20
11	30	791	30	855	0,8383	52	769	22
12	50	811	30	847	0,8371	100	809	2
13	75	836	30	838	0,8349	120	819	16
14	100	861	30	829	0,834	150	841	20
15	125	886	30	825	0,8338	175	863	23
16	30	791	60	865	0,8419	45	728	18
17	50	811	60	845	0,838	87	795	16
18	75	836	60	825	0,8342	135	823	13
19	100	861	60	825	0,8335	160	848	13
20	125	886	60	805	0,8314	190	859	27
21	30	791	120	850	0,8367	54	765	26
22	50	811	120	840	0,834	90	791	20
23	75	836	120	826	0,8309	125	811	25
24	100	861	120	818	0,831	160	840	21
25	125	886	120	806	0,836	190	856	30

**LİTERATÜR**

- 1-) Rose, A. -E., The Condensed Chemical Dictionary Sixth Edition. Reinhold Publishing Corp., s.522, 1996, CA, 1997, vol. 86, 158433f, 6.159
- 2-) Durukan, E.i "Füzel Yağı" master tezi, İ.Ü Kimya Fakültesi İstanbul, 1979
- 3-) Denel Organik Kimya (Hacettepe Ü.)
- 4-) Şaşmaz, D.A, Yeğin, S.Y., İskender, H. " Alkol-Distilasyonu atığı füzel yağı içindeki alkollerin geri kazanılması", İ.T.Ü, 2. Endüstriyel Kirlenme Sempozyumu, 1990
- 5-) Aydın Hasan, "Füzel Yağı" bitirme tezi, İ.T.Ü Fen-Edebiyat Fakültesi, 1986

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı :Heena GEMİCİ, Bahar UYSAL, Nihal OKÇU, Yasemen SAĞNAK  
Okulu :Özel Moda Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Esen ATLAGAN  
Projenin Adı :Bazı ağr kesicilerin vücutta emiliminin asitliğe bağlılığı.

### GİRİŞ VE AMAÇ

Günlük yaşamda kullandığımız sabun, krem, şampuan ve sakız gibi ürünlerin reklamlarında sürekli gündeme gelen pH kavramının insan vücuduna olan etkilerini araştırma amacıyla çalışmalarımıza başladık. pH konusu ile ilgili literatür araştırmalarımızda sindirim sistemimiz ve ilaçların pH larıyla ilgili bir makaleye rastladık. Bize ilginç gelen bu makaleden yola çıkarak bu projeye başladık.

Amacımız, vücudumuzun sindirim sistemindeki değişik bölümleri kimyasal modelle temsil ederek bazı ağrı kesicilerin hangi pH seviyelerinde daha iyi emiliminin olduğunu gözlemek ve göstermek, ayrıca sindirim sistemimizde varolmayan pH larda da emilimin nasıl olduğunu incelemektir.

İlaçların çabuk tesir etmesi için kana hızlı karışabilmesi gerekir. Bunun için de mideden veya bağırsaktan emiliminin hızlı olması gerekir. Bazı ağrı kesiciler midede , bazıları ise bağırsakta emilirler. Kimyasal bir model ile mide ve bağırsak ortamları ve onların çeperlerini çeviren lipid molekülleri temsilen oluşturuldu. Mide pH ının 1,5- 2,5 arasında olduğu , bağırsak pH ının ise 8 civarında olduğu göz önüne alındı. Farklı kimyasal yapıdaki ağrı kesicilerin vücuttaki emilimleri ve çözünürlükleri bu kimyasal modeller kullanılarak incelendi, pH dan etkilenmeleri araştırıldı.

### YÖNTEM VE MATERYAL.

**Araç-gereç :** Çeşitli ağrı kesiciler, pH 1,5 asit çözeltisi, pH 8 tampon çözelti (asitborik ve NaOH ile hazırlanmış), etil asetat, silikajel, UV lamba, pH metre, elektronik terazi, deney tüpleri, damlalık, çeşitli cam kaplar.

#### **Yöntem:**

- 1-Çözeltiler hazırlanır. pH kontrolü yapılır.
- 2-İlaç toz hale getirilir.
- 3-Deney tüplerine konur. ( 2 adet )
- 4-Birine pH 1,5 , diğerine pH 8 çözelti eklenir. ( 3 ml )
- 5-Tüplere etil asetat konur. ( 2 ml )
- 6-Tüpler çalkalanır ve faz ayrımı oluşana dek beklenir.
- 7-Silikajel üzerine birer damla alınarak UV lamba ile renk kontrolü yapılır.

## BULGULAR

### 1,5 (MİDE) VE 8 (BAĞIRSAK) PH LARINDA ETİL ASETAT FAZINDA İLAC KONSANTRASYONLARI (UV IŞIĞINDAKİ AÇIKLIK - KOYULUK CİNSİNDEN)

	1,5 PH	8 PH
ASPİRİN	koyu	açık
NOVALGİN	koyu	açık
VERMİDON	açık	koyu
PAROL	açık	koyu
TERMALGİNE	açık	koyu

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Tabloda görüldüğü gibi yapılan ölçümler sonucu denenen beş ilaçta ikisinin mideden emildiği, üçünün ise bağırsaktan emildiği anlaşılmıştır. Etil asetat fazında kalan ve silikajel üzerinde koyu renk veren ilaçlar denenen pH da emiliyor demektir. Denenen ilaçların kimyasal yapıları incelendiğinde bağırsakta çözünenlerin benzer formülde olduğu saptanmıştır. Bağırsakta daha iyi emilen ilaçların, midede emilen ilaçlara göre daha bazik olduğu saptanmıştır. Örneğin midede emildiği saptanan zayıf asit Aspirinin mide pH ında iyonize olmadığı, dolayısıyla Etil asetat fazına geçtiği ve silikajel üzerinde koyu renk verdiği gözlenmiştir. Asidik pH da Aspirinin iyonize olmamasının nedeni ortak iyon etkisine bağlanabilir. Etil asetatta lipid moleküllerini sembolize ettiğine göre Aspirin lipid moleküllerine geçmekte yani midede emilmektedir. Bu metod pH ın emilime etkisini incelemek açısından oldukça pratik ve hızlı bir metottur. Yeni geliştirilen ilaçlar üzerinde ilk denemeyi yapmak için kullanılabilir.

## KAYNAKLAR

1. *Handbook of Analytical Chemistry* : J.U Lurie, Mir Publishers, 1975
2. *Chemistry for Changing Times* : Hill and Kolb, Prentice Hall Inc. , 1995 (Seventh Edition)
3. *Chemistry* : Gillispie, Hamprey, Baird and Robinson ; Allon and Bacon
4. *J. Chemical Education*. 74 (7) 855- 856 (1997)

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**nef**

Adı Soyadı

:Emrah GÖLBAŞI, Baran KORATAŞ

Okulu

:İzmir Fen Lisesi

Rehber Öğretmeni

:Mustafa PIŞGIN

Projenin Adı

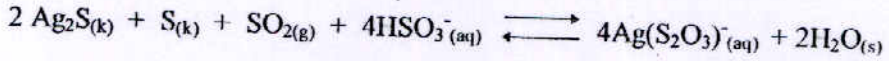
:Gümüşlü cevherlerden gümüşün yüksek verimle ve siyanürsüz bir yöntemle özütlenmesi ve kazanılması.

### GİRİŞ ve AMAÇ :

Teknolojinin pek çok dalında da kullanılmaya başlanması gümüşün önemini giderek arttırmıştır. Son yüzyıla değin gümüş, filizlerinden daha çok fiziksel işlemlerle çıkarılmıştır. Teknolojinin gelişmesine koşut olarak siyanürizasyon ve tiyoüre yöntemleri gibi kimyasal işlemlerde kullanılmaya ve düşük içerikli maddelere uygulanmaya başlanmıştır. Tiyoüre yönteminin kanserojen etkisinin olması, siyanürizasyon yönteminde kullanılan siyanürün çevre ve insan sağlığına ciddi biçimde zararının olması günümüzde halen tartışılmakta ve kamuoyunda tepkilere neden olmaktadır. Bu nedenle gümüşün siyanürsüz bir yöntemle kazanımı, çalışmamızın temel amacı olarak belirlenmiştir.

### MATERYAL ve YÖNTEM :

Gümüş cevheri, Balıkesir ilinin Balya ilçesinden getirilmiş olup, argentittir. Tanecik boyutuna ( 8-10 mikron ) getirilen cevhere gümüşün yanında bulunması olası öteki elementlere göre seçimli bir tepkime uygulandı.



$\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)^-$  kompleksi elektron tankına konularak aşağıdaki tepkime gerçekleştirilebilir.



Yukarıdaki tepkimeler gereğince altın ve bakır dışında gümüş ile rekabet eden bir başka element söz konusu değildir. Uygun koşullar sağlanırsa gümüş, siyanür gibi çevre ve sağlık sorunları yaratmayan tersine zararlı  $\text{SO}_2$  gazını tüketen bu yöntemle elde edilebilir.



## **BULGULAR :**

Tepkimenin ortamın asitliğine bağımlılığı çözünürlüğün ve redoks potansiyelinin sıcaklıkla değişkenliği göz önüne alınarak pH, sıcaklık, madde derişimleri en iyilemeye çalışıldı. Tarama deneyleri sonucunda aşığıdaki en iyi koşullar elde edilmiştir.

$$T=65^{\circ}\text{C} \quad \text{pH} = 5.4 \quad \text{Madde derişimleri} = 1 \text{ M}$$

## **TARTIŞMA :**

Bu çalışmada gümüşün siyanür kullanılmadan cevherden özütlenebileceğı ve kazanılabileceğı görülmüştür. İnsan, hayvan ve bitkilerde birikerek hem akut hem kronik ölümlere yol açan siyanürün kullanılmaması çevre ve insan sağlığına ilişkin riskleri de ortadan kaldırmıştır.

## **KAYNAKLAR :**

1. Stability Constants of Metal-Ion Complexes  
London, The Chemical Society, Burlington House ( 1964 )
2. Sanchez L., Cruells M., Roca A.  
Hydrometallurgy, 1996, Vol. 42, No. 1, pp 35-49
3. Vinals J., Roca A., Cruells M., Nunez C.  
Canadian Metallurgical Quarterly, 1995, Vol. 34, No. 2, pp 115-122

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**nef**

Adı Soyadı : Sezgin GÜNEŞ, Nurgül AMİL, Evren YAMAN  
Okulu : Ertuğrulgazi Lisesi  
Rehber Öğretmeni : Erdal ATALAY  
Projenin Adı : Evdeki CO<sub>2</sub>'yi temizlemek.

Kışın evlerde ısı kaybı kaygısıyla her tarafın sıkıca kapatılması karbondioksit derişiminin % 1'in üzerine çıkmasına neden olmakta, bu da kandaki CO<sub>2</sub> nin dışarı atılamaması (zehirlenme) tehlikesi doğmasına neden olmaktadır. Kimyasal savaş kaygısıyla sığınak ve konutların her tarafının sıkıca kapatılması da aynı tehlikeyi doğurmaktadır.

Körfez savaşı sırasında Diyarbakır'da konutların her tarafının bantlarla (saddam bandı) sıkıca kapatılması nedeniyle 11 kişinin karbondioksit zehirlenmesinden ölmesi hatırlardadır.

Karbondioksiti absorblıyan (tutan) en ucuz ve kolay bulunan madde Ca(OH)<sub>2</sub> tir. Karbondioksit absorblıyan Ca(OH)<sub>2</sub> , CaCO<sub>3</sub> e dönüşmekte bu sırada çözeltinin rengi sütbeyaz olmaktadır. Çözelti CO<sub>2</sub> ye doydugu zaman CaCO<sub>3</sub> , CaHCO<sub>3</sub> e dönüşmekte bu sırada sütbeyaz renkte açılma olmaktadır. Bu da Ca(OH)<sub>2</sub> çözeltisinin değiştirilmesi zamanının geldiğini anlamamızı sağlamaktadır.

Ca(OH)<sub>2</sub> elde etmek se herkes için kolay bir yöntemdir. Sönmemiş kireç taşı CaO üzerine su döktüğümüzde Ca(OH)<sub>2</sub> oluşmaktadır. Yalnız bu sırada su bulanmaktadır Bir gün beklersek üstte içme suyu berraklığında (şeffaf) Ca(OH)<sub>2</sub> çözeltisi toplanmaktadır. Bu şeffaf çözelti, bizim düzenegimizde kullanacağımız çözeltidir.

Odanın havasının çözelti içinden geçirilmesi CO<sub>2</sub> in tutulmasını sağlayacaktır. Olay egzotermik olduğundan, sistemi soğutmak veya hiç olmazsa odanın soğuk tarafına koymak verimi arttıracaktır.

Temas yüzeyinin artırılması tepkime hızını artıran bir etkidir. Sıvının püskürtülmesi veya içinden geçirilen gaz miktarının artırılması CO<sub>2</sub> nin tutulması hızını arttıracaktır.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı : Cem GÜNEŞ, İsmail ÇINAR  
Okulu : Özel Işık Erkek Lisesi  
Rehber Öğretmeni : E. Erdal BAYIR  
Projenin Adı : Bazı çevre kirleticilerinin katalaz enzimi üzerine etkisinin incelenmesi.

Gelecek yüzyılda insanlığın karşılaşacağı en önemli problem çevre kirliliği olacaktır. Toplumlar bir yandan daha uygar hale gelmenin yollarını ararken diğer yandan doğal kaynakları düşüncesizce kullanmaktadır. Buna paralel olarak metallerin, asitlerin, aromatik-alifatik hidrokarbonlar ve fenolik bileşiklerin çeşitleri de kirliliği artırmaktadır. Özellikle son 50 yılda ürün verimini arttırmak için kullanılan suni kimyasal bileşiklerin artması var olan bu kirliliğe yenilerinin eklenmesine sebep olmuştur. Yapılan istatistiklere göre bu bileşiklerin doğal dengeyi bozduğu gibi çok düşük dozlarda bile normal enzim aktivitelerini değiştirerek metabolizmayı etkilemektedir.

Çevre kirleticisi olarak kullandığımız moleküllerin katalaz enzimi üzerinde inhibisyon etkilerinin araştırılmasında  $I_{50}$  değerlerinin (% 50 inhibisyona sebep olan inhibitör konsantrasyonu) hesaplanmasıyla belirlendi. Bu amaçla, sabit substrat konsantrasyonunda 5 farklı inhibitör konsantrasyonu kullanılarak enzim aktiviteleri ayrı ayrı hesaplandı. Daha sonra % aktivite bulunarak inhibitör konsantrasyonlarına karşı grafik çizildi. Son olarak bu grafiklerden yararlanarak  $I_{50}$  değerleri belirlendi.

Çalışılan konsantrasyonlarda kullanılan pestisitlerin tamamı katalaz enzimini önemli ölçüde inhibe etmiştir. Grafiklerden hesaplanan katalaz için  $I_{50}$  değerleri sırasıyla imperator için  $2.65 \times 10^{-5} M$ , meothrin için  $1.96 \times 10^{-6} M$ , baythroid için  $4.10 \times 10^{-6} M$ , talstar için  $1.01 \times 10^{-6} M$ , ve sumusidin için  $4.71 \times 10^{-6} M$  dir. Bu sonuçlara göre, en güçlü inhibitör, talstar iken, imperator en etkisiz inhibitör olarak bulunmuştur.

Aynı çevre kirleticileri RNA polimeraz, alkalen, fosfataz, karbonik anhidraz, amilaz, kreatin, kinaz, laktat dehidroenaz gibi serum enzimleri üzerinde de etkileri olduğu bulunmuştur.

Yukarıda görüldüğü gibi  $10^{-6} M$  lık konsantrasyon bile katalaz gibi son derece önemli fizyolojik fonksiyona sahip enzimin aktivitesini yarıya düşürmesi insan sağlığı açısından ne kadar tehlikeli olduğunu açıkça göstermektedir. Kaldı ki yukarıda da belirtildiği gibi bir çok enzimin aktivitesini de yaklaşık aynı oranda etkilemektedir.

Ürün kaybına sebep olan zararlılara karşı kullanılan bu pestisid çeşitlerini tamamen yasaklamak mümkün olmayabilir. Ancak bu haşerelere karşı daha dirençli türler yetiştirmek yada biyoteknolojik yöntemlerle farklı türler ortaya çıkararak bu pestisitlerin çok az miktarlarda kullanılması sağlanabilir.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı : Mehmet GÜR, Abdülkadir KIRKPINAR  
Okulu : Maltepe Askeri Lisesi  
Rehber Öğretmeni : Rauf BİLGİÇ  
Projenin Adı : Magnetik veya elektriksel alan etkisiyle suların sertliklerinin giderilmesi.

### PROJENİN AMACI:

Doğal içme sularının pek çoğunun sertliği fazladır. Sertlik derecesi, piyasada kullanımı yaygın olan su arıtma cihazlarına kazandırabilecek magnetik veya elektriksel alanlar etkisiyle daha da düşürülebilir.

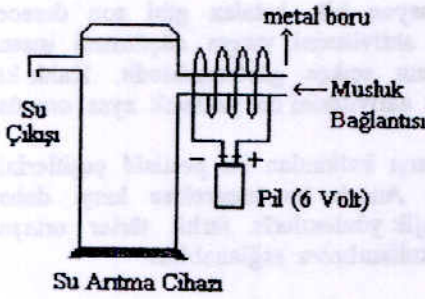
### GİRİŞ :

Magnetik ve elektriksel alanda tutulan çözeltilerde anyon ve katyonların hem davranışları hem de iyon çapları değişir. Bu da iyonların arıtma cihazlarında tutulmalarını kolaylaştırır.

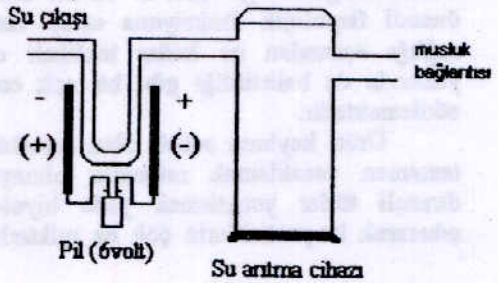
### YÖNTEM :

Şehir şebeke suyu arıtma cihazından geçirilmeden önce, bir boru üzerine yapılan bir bakır vb. tel sarımının güç kaynağına bağlanmasından sonra oluşturulan magnetik alan veya arıtma cihazından çıkan suyu bir elektriksel alandan geçirerek, sert su içerisinde bulunan  $Mg^{+2}$ ,  $Ca^{+2}$ ,  $CO_3^{-2}$ ,  $SO_4^{-2}$  gibi sertlik veren iyonların magnetik veya elektriksel alanlarından etkilenmeleri sağlanmıştır.

Bu çalışmalarda güç kaynağından 6 voltluk gerilim uygulanmıştır. Elde edilen su örneklerinin Fransız sertlik dereceleri İzmir D.S.İ Kimya Laboratuvarında ölçülerek, suların sertliklerinin nasıl değiştikleri saptandı. Olayın şemaları şekil.1 ve şekil.2'de sunulmuştur.



Şekil 1: Magnetik alandan geçirilen su şeması



Şekil 2: Elektriksel alandan geçen su cihazı

Ölçümlerin değerleri aşağıdaki çizelgede karşılaştırılmalı olarak verilmiştir:

NO.	SU ÖRNEĞİ	FRANSIZ SERTLİK DERECEŚİ
1.	Şebeke Suyu	33,6
2.	Arıtma Cihazından geçirilmiş Su	5,5
3.	Magnetik alan ile arıtma cihazından geçirilmiş Su	2,8
4.	Magnetik alandan geçirilmiş şebeke suyu	27,9
5.	Elektriksel alan ile arıtma cihazından geçirilmiş Su (+)	2,2
6.	Elektriksel alan ile arıtma cihazından geçirilmiş Su (-)	1,65

Çizelge. Su örneklerinin Fransız sertlik derecelerinin karşılaştırılması

#### SONUC :

Deneyler sonucunda, Magnetik veya elektriksel alandan geçirilmiş suların sertliklerinin önemli ölçüde düştükleri gözlemlenmiştir.

#### KAYNAKLAR :

1. SIENKO, M.J., PLANER, A., Temel Kimya , Savaş Yayınları, ANKARA, 1983.
2. HALLIDAY, D., RESNICK, R., Fiziğin Temelleri, Arkadaş Yayınevi, ANKARA , 1991.
3. İ.T.Ü. Kimya Fakültesi, Endüstriyel Kimya Ders Notları.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı :Nur GÜRBÜZ, Güven TOYMAN,  
Okulu :Özel Türk Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Ömür ÖZEL  
Projenin Adı :Su geçirmeyen kolofanlı çimento.

### PROJENİN AMACI :

Bu çalışmada kolofanı çimento ile karıştırarak su izolasyonu sorununa çözüm olması incelenmiştir.

### GİRİŞ :

Çimentonun bileşimi silisyum, alüminyum, kalsiyum oksitler gibi bileşenlerden oluşmuştur. Çimentonun inorganik yapısı nedeni ile suyu geçirmesi önlenemez. Su geçirgenliğinin durdurulması veya su izolasyonu için çimento yüzeyinin altına/üzerine polimerik örtülerin konulması gerekmektedir. Organik yapılı polimer suyu geçirmez. Ancak bu işlem fazla oranda organik polimer ürünün kullanılması ve ek işçilik harcamaları nedeniyle pahalı olmaktadır. Ayrıca polimer örtüler arasında oluşabilen yarıklardan zamanla su geçirmenin tekrar başladığı görülmektedir. Çimento oluşturulur iken çimento bileşimiyle uyumlu bir organik madde katılabilirse su geçirgenliği sorununa kesin çözüm bulunabilir. Homojen olarak çimentonun her tarafına dağılabilen organik madde oksit yapılarının arasında dolgu görevi yaparak suyun geçirgenliğini önleyebilir.

Çam ağaçlarının gövdesinden salgılama ile elde edilen bilinen çam reçinesi insan oğlunun kullandığı en eski endüstriyel kimyasaldır. Eski Fenikeliler zamanında gemi yapımı ve izolasyonunda, şarapçılıkta, hatta bitki yaprakları ile karışımı ilaç olarak kullanılıyordu. Fenikeliler, Kolonileri arasındaki ticarete, gemilerinde Çam Reçinesi taşıdıkları ve sattıkları için çam reçinesinin Dünya'da kullanılan ismi KOLOFAN'dır. Ormanlardan toplanan çam reçinesi bugün de vernik boyaların yapımında ve dispersiyon olarak kağıt sanayiinde kullanılmaktadır. Kolofan bir organik karboksilik asit türevi olduğu için baz, sodyum hidroksit ile tuz haline dönüştürülüp suda kısmen çözülebilmektedir. Dolayısıyla kolofanın sodyum tuzunun çimento hazırlanışında kullanımı su geçirgenliğinin önlenmesine bir çözüm getirebilir.

### ARAÇ VE YÖNTEMLER :

#### **Kullanılan Araç ve Maddeler :**

Kolofan  
NaOH  
Termometre maleik anhidrit  
25 x 25 x 5 cm metal kalıp  
Çimento, ince kum  
250 ml' lik 5 adet beher  
Tahta tutaç  
Sıcak tutma eldiveni  
Mekanik karıştırıcı

### **DENEYİN YAPILIŞI :**

0,5 gram sodyum hidroksit 10 ml sıcak suda ısıtılarak çözülür, bu çözeltiliye 3 gram toz haline getirilmiş kolofan ilave edilir ve kaynatılma ile çözülür. 100 ml. çözelti soğutulur. Bu çözeltiden 4 ml alınarak 200 ml. ye seyreltilir.

**1. Aşama :** 750 gr. kum, 750 gr çimento ve çözeltiden 1 ml. alınıp 50 ml.'ye seyreltilerek karışım hazırlandı. Karışıma yeteri kadar su konuldu.

**2. Aşama :** 1 kg. Kum, 1 kg. Çimento ve çözeltiden 2 ml. alınıp 50 ml.'ye tamamlanarak karışım hazırlandı. Karışıma yeteri kadar su ilave edildi.

**3. Aşama :** 1 kg. Kum, 1 kg. Çimento ve çözeltiden 3 ml. alınıp 50 ml.'ye tamamlanarak karışım hazırlandı. Karışıma yeteri kadar su ilave edildi.

**4. Aşama :** 1 kg. Kum, 1 kg. Çimento ve çözeltiden 4 ml. alınıp 50 ml.'ye tamamlanarak karışım hazırlandı. Karışıma yeteri kadar su ilave edildi.

**5. Aşama :** 1 kg. kum ve 1 kg. Çimentodan karışım hazırlandı. Yeteri kadar su ilave edildi.

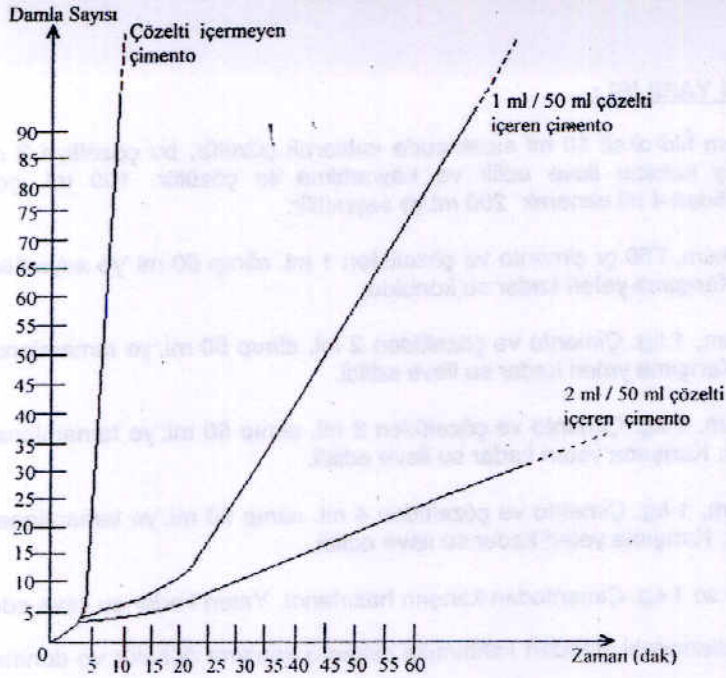
25x25x5 cm boyutlarındaki standart kalıbımıza çimento karışımı dökülür ve donmaya bırakılır.

### **SONUÇLAR VE TARTIŞMA :**

Doğal reçinelerin en önemlisi olan kolofan en çok çam türü ağaçlardan elde edildiği için kolaylıkla bulunabilen, ekonomik bir maddedir. Organik kökenli bir madde olduğu için su ile direkt olarak karışmamaktadır. Ancak bazik ortamda tuz oluşturduğu için suda kısmen çözünebilmekte ve bu çözelti ile çimento hazırlanabilir ise, çimento içinde bir polimer gibi su geçirgenliğini azaltabilme olasılığına sahip olabilecektir.

Yapılan deneyler göstermiştir ki, kolofan (doğal reçine) çimento - kum karışımına ilave edilince su geçirgenliği oldukça azalmıştır. 1. Denemede 1/50 oranında kullanılan çözelti (NaOH'lı kolofan çözeltisi) sayesinde, karışım 1 saatte 8,1 ml. su geçirirken; 2. denemede 2/50 oranında kullanılan çözelti ve artırılan karışım miktarı sayesinde 1 saatte 6.2 ml su geçirmiştir. 3. denemede 3/50 oranında kullanılan çözeltiliyle hazırlanmış karışım ve 4. denemede 4/50 oranında hazırlanan çözeltilerin 1 saat boyunca su geçirmediği gözlenmiştir. Son olarak çözelti ilave edilmeyen bir karışım hazırlanarak, yine su geçirgenliği ölçülmüş ve bir kaç dakika içinde 500 ml suyun geçtiği gözlenmiştir (Grafik 1). Sonuçta kolofan içeren çözeltilinin derişiminin artmasıyla su geçirme oranı azalmıştır.

Kolofan çimentoyla karıştırılarak su geçirgenliğini azalttığı için inşaat sektöründe de özellikle binaların su geçirmemesi için yapılan çalışmalarda pek çok kullanım alanı bulunabilir.



**Grafik 1**  
Kolofanlı ve Kolofansız Çimento Karışımının Geçirdiği Su Miktarı

**KAYNAKLAR:**

1. Uysal, F.F., (1990) Çam Kökü Kolofanının Organik Analizi ve Organik Prosesleri, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
2. But, M.Y. ve Berkovich, T.N., (1949) Chemical Abstracts, 43, Rosin and Abietic Resin as Plastifiers for Portland Cement, sayfa 7657-7659.



## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı	:Nezih KAYA, Burak YALAZ, Necati SALMAN
Okulu	:Işıklar Askeri Lisesi
Rehber Öğretmeni	:Hakan AKMAN
Projenin Adı	:İçme sularında doğal veya kasıtlı olarak bulunabilecek toksit (zehirli) maddelerin kısa sürede kalitatif analizi için kullanılabilircek çanta laboratuvarı hazırlanması.

### Projenin Amacı :

1. Askeri manevralar sırasında ele geçirilen su kaynaklarının güvenilirliğini kısa sürede ve kolayca belirleyebilmek.
2. Askeri veya sivil yerleşim birimlerinin su ihtiyaçlarını karşılayan ortamlara yapılabilecek sabotajların kısa sürede tesbit edilebilmesi.

### Giriş :

Günümüzdeki savaşlarda orduların düşman unsurları çatışmaya girmeden etkisiz hale getirmek istemeleri, kullanılan temel ihtiyaç maddelerine yapılabilecek sabotajları güncel hale getirmiştir.

Suyun canlı hayat için önemi çok büyüktür. Askeri manevralar sırasında ele geçirilebilecek veya toplu yerleşim birimlerince kullanılan su kaynaklarına düşman unsurları tarafından toksik maddeler karıştırılabilir. Bu toksik maddelerden suda çözünübilirliği, letal etkisi ve etki süresi göz önüne alındığında siyanür ve arsenik ön plana çıkmaktadır. Örneğin yetişkinlerde siyanürün sodyum ve potasyum tuzlarının en az 200 mg, arsenikte ise 120 mg alınımı ölümcül tehlike oluşturmaktadır.

### Yöntem :

Siyanür Tayini :

- a. Gümüş nitrat ile potasyum siyanür çözeltilisinin reaksiyonu.
- b. Demir sülfat ile potasyum siyanür çözeltilisinin reaksiyonu.
- c. Civa nitrat ile potasyum siyanür çözeltilisinin reaksiyonu.
- d. Bakır sülfat ile potasyum siyanür çözeltilisinin reaksiyonu.

Arsenik Tayini :

- a. İyodür çözeltilisi ile arsenat çözeltilisinin reaksiyonu.
- b. Gümüş nitrat ile arsenat çözeltilisinin reaksiyonu.
- c. Gutzeit Metodu

Basit bir şekilde yaptığımız bu deneylerin doğruluk derecesini spektrofotometrik metotla kontrol edebiliriz. Siyanür bileşikleri için 1 ppm'den düşük değerlerin tesbitinde kullanılır. Bu metotla sodyum, çinko, bakır ve gümüş siyanid çözeltilerinin karışımlarıyla oluşturulmuş bir örneğin konsantrasyonu hesaplanabilir.

Yapılan Deneyler :

Siyanür İçin :

\* **AgNO<sub>3</sub> ile :** 2 damla 0.1 M gümüş nitrat 0.5 ml seyreltilir. Üzerine 0.1 M KCN çözeltilisi ilave edilir. AgCN' den ibaret olan bir beyaz çökelek meydana gelir.

\* **Fe<sup>+2</sup> ile :** 2 Damla 0.1 M FeSO<sub>4</sub> çözeltilisi yaklaşık 1 ml' ye seyreltilip, üzerine 2-3 damla NaOH konur. Bundan sonra 4 damla 0.1 M KCN ilave edilir. Çözelti ısıtılır ve tekrar soğuması

beklenir, daha sonra 6 M HCl ilave ederek asitlendirilir. Çözelti berrak hale gelir ve 2 damla 0.1 M FeCl<sub>3</sub> konur. Ortaya prusya mavisi bir çökelek çıkar.

\* Hg<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> ile : 2 Damla Hg<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> üzerine 2 damla 0.1 M KCl damlatılır, gri bir çökelek meydana gelir.

\* CuSO<sub>4</sub> ile : 2 Damla 0.1 M CuSO<sub>4</sub> çözeltisi üzerine çözelti koyu mavi oluncaya kadar 6 M NH<sub>3</sub> konur. Bu çözelti üzerine 2 damla 0.1 M KCN ilave edilerek mavi renk kaybolur.

Arsenik İçin :

KI ile : 1 mililitreye seyreltilmiş 1-2 damla 0,1M disodyum arsenat çözeltisine 2-3 damla 3M HCL ve onu takiben de 2-3 damla potasyum iyodür çözeltisi konur. Açığa çıkan iyottan dolayı kahverengi bir çözelti oluşur.

AgNO<sub>3</sub> ile : 1 mililitreye seyreltilmiş 1-2 damla 0,1M disodyum arsenat çözeltisi üzerine 1-2 damla 0,1M gümüş nitrat damlatılır. Kırmızı kahve renkli Ag<sub>3</sub>AsO<sub>4</sub> den ibaret bir çökelek meydana gelir.

GUTZEIT METODU : Bir tüpe üç adet metalik çinko konur. Üzerine iki üç damla 0,1 N AgNO<sub>3</sub> damlatılır. 6 N HCl'den 2-3 ml. konur. Tüpe 5 ml. numune ilave edilir ve tüpün ağzı cam pamuğu ile kapatıldıktan sonra, tüpün ağzına üzerinde AgNO<sub>3</sub> kristalleri bulunan süzgeç kağıdı konur ve parafinlenir. AgNO<sub>3</sub> kristalleri kanarya sarısı rengini alır.

Basit bir şekilde yaptığımız bu deneylerin doğruluk derecesini spektrofotometrik metotla kontrol edebiliriz.

#### **Spektrofotometri :**

Bir maddenin iletilen yada yansıyan ışınım enerjisini dalga boyunun fonksiyonu olarak ölçmeyi konu alan spektroskopi dalıdır. İncelenen maddenin iletlediği enerjinin şiddeti genellikle, standart olarak kullanılan başka bir sistemin iletlediği enerjinin şiddetiyle karşılaştırılarak belirlenir. Elektromagnetik ışık tayfinin geniş bir dalga boyu aralığında ( X ışını, morötesi ışın, görünür ışık, kızılötesi ışın ya da mikrodalga ışınımı) çalışan çeşitli modern spektrofotometriler geliştirilmiştir.

Spektrofotometre ile Yapılan Deneyler :

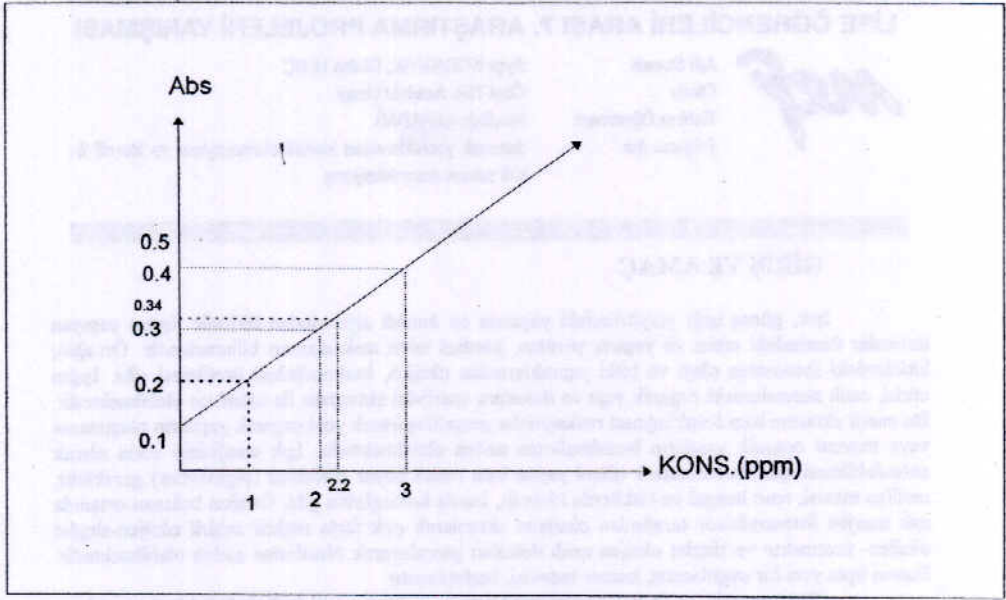
Siyanür tesbiti için spektrofotometre ile yaptığımız deneylerde şu aşamaları kaydettik.

1. 1ppm, 2 ppm, 3 ppm ve konsantrasyonunu bilmediğimiz siyanür çözeltisi ile bir saf su örneği hazırladık.
2. Bu örneklere eklediğimiz piridin maddesi ile örnekler sarı rengin tonlarını kazandı.
3. Bu örnekleri küvetlere koyup spektrofotometre ile konsantrasyonlarını ölçtük.
4. Konsantrasyonunu bilmediğimiz çözeltideki siyanür konsantrasyonunu spektrofotometrik analizle tesbit ettik.

#### **Konsantrasyon**

#### **Absorbsiyon**

Blank	0,095
1 ppm	0,149
2 ppm	0,311
3ppm	0,443
Örnek	0,344



## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yaptığımız gözlem ve deneyler neticesinde, su örneğindeki arsenik ve siyanür varlığını yaptığımız basit deneyler sonucunda tespit edebileceğimizi gördük. Aynı zamanda bu deneylerin çeşitliliği örnekteki siyanür ve arsenik değerlerinin değişkenliğinin aldığımız sonuçlar üzerinde fazla bir etkisi olmamasını sağladı.

Ayrıca bu deneylerin doğruluğunu, yaptığımız spektrofotometrik ölçümler doğrulamıştır. Yaptığımız araştırmalar sonucunda olası zehirlenme durumlarında :

**a) Siyanür İçin :** Yüzde kızarma, baş ağrısı, baş dönmesi ve kusma ilk gözlenen belirtilerdir. Sonra hastada hızlıca solunum düzensizliği, tansiyon düşmesi, baygınlık, ateş ve solunum durması izlenir. Bu durumda hastaya ilk müdahale için amilnitrit, sodyumnitrit, sodyumtiosülfat, hidroksakobalamin maddeleri verilebilir.

**b) Arsenik İçin :** Öksürük, karın ağrısı, kusma ve bol sulu ishal görülen belirtilerdir. Daha sonra taşkınlık, koma ve kalp çarpıntısı görülür. Bu durumda hastanın hava yolunun açık tutulması ve hava almasına yardım edilmesi gerekir. Sıvı ve elektrolit kaybindan dolayı damardan kristalli çözeltiler eklenmelidir. Her 4-6 saatte bir BAL verilmelidir.

## KAYNAKLAR :

1. GÜNDÜZ Turgut, Yarı-Mikro Kalitatif Analiz, Sf: 49, 50, 51, 110, 111, Bilge Yayıncılık, ANKARA, 1990
2. DÖLEN Emre, PEKİN Mürşit, Kalitatif Analiz Uygulaması (Yarı-mikro Yöntem), Sf: 112, 170, 171, 172, 173, 174, 202, 204, 292, 293, Marmara Üniversitesi Yayın No : 609 Eczacılık Fakültesi Yayın No : 11, İSTANBUL, 1997
3. Sandell Colorimetric Metal Analysis Third Edition P. 289 Interscience Publishers INC, Newyork.
4. OLSON Kent R., POISONING and DRUG OVERDOSE, P : 82, 83, 134, 135, 136, 137, FRANCISCO BAY AREA REGIONAL POISON CONTROL CENTER, SAN FRANCISCO

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı :Ayşe KOCABIYIK, Düden ULUÇ  
Okulu :Özel Türk Anadolu Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Mevlûde KARADAĞ  
Projenin Adı :İspanak yapraklarından klorofil ekstraksiyonu ve klorofil ile  
kirlî suların dezenfeksiyonu.

### GİRİŞ VE AMAÇ

Işık, güneş ışığı yeryüzündeki yaşamın en önemli öğelerinden birisidir. Işık yaşayan sistemler üzerindeki etkisi ve yaşamı yürüten, kontrol eden mekanizması bilinmektedir. Örneğin, bitkilerdeki fotosentez olayı ve bitki yapraklarından oksijen, karbondioksit üretilmesi gibi. Işık etkisi, canlı sistemlerdeki organik yapı ve dokulara enerjisini aktarması ile mümkün olabilmektedir. Bu enerji aktarımı bazı fotokimyasal reaksiyonlar gerçekleştirerek yeni organik yapıların oluşumuna veya mevcut organik yapıların bozulmalarına neden olabilmektedir. Işık enerjisinin etkin olarak aktarılabilmesi için fotosensitizör işlemi yapan bazı renkli boyar maddeler (pigmentler) gereklidir, metilen mavisi, rose bengal ve bitkilerde klorofil, kanda hemoglobin gibi. Oksijen bulunan ortamda ışık enerjisi fotosensitizör tarafından oksijene aktarılarak çok fazla reaktif zehirli oksijen-singlet oksijen- üretmekte ve singlet oksijen canlı dokuları parçalayarak ölmelerine neden olabilmektedir. Bunun tıpta yeni bir uygulaması, kanser tedavisi, başlatılmıştır.

Bitki yapraklarında bulunan klorofil pigmenti (boyar maddesi) doğadaki güneş ışıkları ile olan FOTOSENTEZ olayının anahtarıdır. Klorofil bitki yapraklarından, en uygunu pancar veya ıspanak, ekstraksiyon ile ayırdıktan sonra, ışık altında bazı yararlı kimyasal işlemler için kullanmak mümkündür. Klorofilden uygun ortamda zehirli oksijen -singlet oksijen- üretmek zararlı bazı bakterileri yok edebilmek mümkün olabilir. Bu çalışmada ayıştırılan klorofilin kirlî sulardaki koli basili gibi bakterileri yok ettiğini, yani dezenfeksiyon yaptığını inceleyebiliriz.

### ARAÇ VE YÖNTEMLER

#### Kullanılan Araç ve Maddeler :

İspanak yaprakları (taze)  
CaCO<sub>3</sub>  
Kuru CaCl<sub>2</sub>  
Aseton, metanol, etanol  
Rose Bengal fotosensitizörü  
tlc-silika gel 60 F<sub>254</sub> 20x20 cm (1 kutu)

Döğme porselen kavanozu (mortar)  
Süzgeç kağıdı, alüminyum foil  
254 nm UV lamba sistemi  
Hava üfleme sistemi (kompresör)  
Destilasyon sistemi  
Otoklav  
E-Koli (saf kültür)  
Beher, erlen, huni, baget

#### DENEYİN YAPILIŞI

5 gram geniş ve damarsız ıspanak yaprağı bir miktar kalsiyum karbonat ve 50 ml aseton ilavesi ile mortarda iyice ezilir. Süzgeç kağıdından filtre edilir. 100 ml kapasiteli cam kapaklı erlene konulur. Az bir miktar kuru kalsiyum klorür erlendeki aseton çözeltisine ilave edilir. Karıştırıldıktan sonra 100 ml'lik beherin içine süzülür. Beherdeki aseton çözeltisi destilasyon sisteminde uçurulur. Kalan su süzülür ve kalan yeşil klorofil kurutulur. Beherde kalan katı kısmı karanlıkta muhafaza etmek için üzeri parafin filmle kapatılır. Beher alüminyum foil ile sarılır ve saklanır.

İnce tabaka (tlc) üzerinde bilinen klorofil örneği ile kıyaslama yapmak için 15/15/1 oranlarda metanol/aseton/su çözeltisinden 31 ml hazırlanır. Kıyaslama i.t.k. (tlc) kurallarına göre yapılır.

Saf kültür E-Koli basili içeren tüpün 2/3'ü saf su ile doldurularak cam bagetle bulamk süspansiyon haline getirilir. Otoklavda iki erlen steril edilir. 100 ml saf su içeren 2 erlene hazırlanan süspansiyondan 4 damla damlatılır. Böylece içinde koli basili olan 100' er ml iki su örneği hazırlanır. 1. erlene 25 ml etanolde çözünmüş koyu yeşil renkli klorofilden ilave edilir. Güneş ışığı altında 1. erlendeki çözeltiye 3 saat hava üflendikten sonra koli basili testleri için her iki erlenden örnekler analize gönderilir. Aynı işlem kontrol amacı ile klorofil yerine 100 ml koli basilli suda

Rose Bengal fotosensitizörü ile tekrar edilir. Klorofili şuda daha çok çözünür hale getirmek için sabunlaştırma (hidroliz) işlemi uygulanır. Hidroliz işlemi; klorofilin %10 sodyum hidroksit çözeltisinde 1 saat kaynatılması ile yapılır. Elde edilen klorofil kullanılarak aynı işlem tekrar edilir.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Klorofil pigmenti bitki yapraklarında fotosentez olayında kullanılır. Bitkilerden elde edilen klorofil değişik amaçlar için de kullanılabilir. Bu çalışmada ıspanak yapraklarından klorofil ekstrakte edilerek E-Koli basili içeren suyun dezenfeksiyonunda kullanılmıştır. Çünkü klorofil organik bir pigment molekülüdür (porfirin türevi) ve doğada güneş ışıkları ile bitki içinde fotosentez işlemleri yaparak bitkinin büyümesini sağlayabilmektedir. Klorofil aynı zamanda güneş ışıkları ile güçlü oksidantlar üreterek sulu fazda bakterileri de yok edebilmektedir. Klorofilin bu özelliğinden yararlanarak kanalizasyon sularından havuz v.s. gibi yerlere geçen koli basiliyi yok edebilmek mümkündür.

Çalışmada ekstraksiyon ile elde edilen klorofilin koyu yeşil renkte olduğu görülmüştür. Elde edilen ürünün ince tabakada saflık kontrollerinde yalnız tek bir noktanın ilerlediği izlenmiştir. Bu sonuç ekstraksiyon işlemlerimizin başarılı olduğunu göstermekte ve klorofil ve benzeri ürünlerin yalnızca ortamda bulunduğunu kanıtlamaktadır.

İzmir Hıfzısıhha Enstitüsü'nden temin edilen saf kültür E-Koli besi ortamında çoğaltıldıktan sonra iki adet erlende 100'er ml suya 4'er damla ilave edilmiştir. 40-50 °C de 2 saat bekletilerek E-Koli basiliinin 100 ml su örneklerinde çoğalması sağlanmıştır. Bu örneklerden birinin içine 25 ml etanolde çözülmüş klorofil ilave edilip bol ışık altında 3 saat süre ile hava üflenmiştir. Aynı işlem Rose Bengal ve sabunlaştırma işlemi uygulanan klorofil ile tekrar edilmiştir. Mikrobiyolojik analize gönderilen örneklerin sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Örnek	Koli basili miktarı (24 saat - 37 °C - 1 ml' de)
Klorofilsiz	70000
Klorofilli (Az ışıkta)	60000
Klorofilli (Çok ışıkta)	Hiç yok
Sabunlaştırılmış klorofilli (Çok ışıkta)	Hiç yok
Rose Bengal (Çok ışıkta)	Hiç yok

Tablo 1 : Örneklerin mikrobiyolojik analiz sonuçları

İzmir Hıfzısıhha Enstitüsü'nde yapılan örneklerin mikrobiyolojik analiz sonuçları klorofil kullanılarak bol güneş ışığı altında yapılan denemelerden E-Koli bakterisi içeren suların temizlenmesinde olumlu sonuç verdiğini göstermektedir. Sabunlaştırma işlemi uygulanarak daha çok çözünür hale getirilen klorofil de bol ışık altında suyun temizlenmesinde aynı etkiyi göstermektedir. Kontrol amacı için Rose Bengal fotosensitizörü kullanılarak yapılan deneyler de olumlu sonuç vermiştir. Ayrıştırılan klorofil uygun ortamda zehirli oksijen üreterek kirli sulardaki koli basili gibi bakterileri yok ederek kirli suların dezenfeksiyonunda kullanılabilir.

## KAYNAKLAR :

1. Tokumaru, K. ve Coyle, J.D., (1992), Pure and Applied Chemistry, Extraction of photosynthetic pigments from green plants, sayfa 1373-1374.
2. Eisenberg, T.N., Middlebrooks, E.J. ve Adams, V.D., (1987), Water Science Technology, 19, Sensitized photooxidation for wastewater disinfection and detoxification, sayfa 1255-1258

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı :Fatih KÖSE,  
Okulu :Yomra Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Şenel TÜRKYILMAZ  
Projenin Adı :Türkiye'de yetişen bambu bitkisinden kağıt üretimi.

### GİRİŞ VE AMAC

Bu çalışma esasen Uzak Doğu Asya ve Güney Amerika'nın tropikal bölgelerinin bir bitki türü olan ve ülkemizde de yetiştirilebilen bambu bitkisinin kağıt endüstrisinde değerlendirilmesine yöneliktir.

Bambu bitkisi, Ureyimli kökleri vasıtası ile yetişen, birim alandan en fazla biyokütle ( Urün ) veren bitkilerden biri olup uzun ve ince liflere sahiptir. Bu bitkinin ülkemiz kağıt endüstrisinde kullanılması ormanlarımıza karşı aşırı tahribi de önleyecektir.

### YÖNTEM VE MATERYAL

Deneme materyali olarak Hopa'da doğal olarak yetiştirilen bambu kamışı kullanılmıştır. Bu bitki hava kurusuna kadar kurutulmuş ( yaklaşık % 12 rutubet içeriği ) ve 2 - 3 cm. uzunluğunda kesilerek daha sonra yonga haline getirilmiştir. Ardından hassas bir terazi kullanılarak yongaların kuru madde miktarı belirlenmiştir.

Kağıt hamur üretiminde Sulfat Yöntemi uygulanmış olup, yöntemde uygulanan değişkenler aşağıdaki gibi alınmıştır.

- Aktif Alkali Oranı : % 20
- Sulfülite Oranı : % 25
- Pisirme Sıcaklığı : 170 derece
- Pisirme Süresi : 90 min.
- Cözelti/Yonga Oranı : 4 / 1

Elde edilen hamurlar yıkanıp elendikten sonra verim tayini yapılmıştır. Bu hamurlar dövülmeden ve 50 SR'ye kadar dövüldükten sonra deney kağıtları yapılmış ve bu kağıtlar üzerinde bazı kalite özellikleri belirlenmiştir.

### BULGULAR

Ülkemizde yetişen bambu bitkisinden % 45 verimde, fiziksel direnç nitelikleri üstün olan kağıt hamurları elde edilmiştir. Üretilen hamur kolay dövülmüş ve iyi form yapmıştır.

## TARTISMA

Elde edilen sonuclar bambu bitkisinden, cam odunundan yapılan kağıtların özelliklerine yakın kağıtların üretilebileceğini ortaya çıkarmıştır. Dolayısıyla üretilen bambu hamurlarının oluklu mukavva yapımı ve kuvvetli sargılık kağıtlar yapımında, beyazlatılarak kaliteli yazı ve baskı kağıtları yapımında da değerlendirilebileceği anlaşılmıştır.

## KAYNAKLAR

- 1- BOSTANCI, S., Kağıt Hamuru Üretimi ve Ağırta Teknolojisi, K.T.U. Basımevi, TRABZON, 1987, 516 sayfa
- 2- EROGLU, H., Kağıt ve Karton Üretim Teknolojisi, K.T.U. Basımevi TRABZON, 1990, 623 sayfa

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı

:Derya OKUMUŞ, Nesrin ALTUNKAYA

Okulu

:Yomra Fen Lisesi

Rehber Öğretmeni

:Sebahat KAYA

Projenin Adı

:Ağaç malzemenin dış ortam koşullarında üst yüzey ve empenye sistemleri ile korunması.

### GİRİŞ VE AMAC

Azalmakta olan orman varlığı nedeniyle ağaç malzemenin daha verimli kullanımı zorunlu hale gelmiştir. Kullanım yeri, pH, sıcaklık ve zararlı mikroorganizmaların varlığına bağlı olarak korunma ihtiyacında olan bir materyaldir. Ağaç malzemede meydana gelebilecek zararları önlemek ve kullanım ömrünü uzatmak için koruyucu kimyasal maddelerle empenye edilmesi ve ikincil bir işlem olarak iç ve dış koşullara göre korunması ve estetiğinin artırılması önem kazanmaktadır.

Ağaç malzeme için en sakıncalı olan açık hava koşullarıdır. Sıcaklık, nem, güneş ışığının değişik dalga boyları ve UV radyasyonu ve bunların mevsimlere göre günün belli saatlerinde değişmesi ağaç malzeme üzerinde olumsuz etkiler meydana getirmektedir. Ağaç malzemeyi bu olumsuz etkilerden kısmende olsa koruyabilmek için yüzeyleri ahşap vernikleri ile kaplanmaktadır.

Ülkemizde ise empenye edildikten sonra verniklenmiş ağaç malzeme yüzeylerinin harici (dış ortam) etkilere dayanıklılığı ile ilgili bir araştırma yapılmamıştır. Bu çalışmada ülkemizde dekorasyon ve yapı elemanı olarak kullanılan ağaç malzeme empenye edilmek ve verniklenmek suretiyle dış ortam şartlarında ağaç, vernik, kimyasal madde uygunlukları araştırılmıştır.

### ARAC VE YÖNTEMLER

Denemelerde ağaç türü olarak sarıçam (*Pinus sylvestris L.*) ve kestane (*Castanea sativa Mill*) odunları kullanılırken, empenye maddesi olarak Tanalith CBC (%13), Parafin+White spirit+Sentetik Vernik, Parafin+Selülozik Tiner+Poliüretan Vernik olmak üzere üç çözelti, vernik türü olarak sentetik ve poliüretan vernik kullanılmıştır.

Deney örnekleri ASTM D 1413-76 esaslarına göre vakumla empenye edilmiş, empenye öncesi ve sonrası çözeltilerin pH, sıcaklık, yoğunlukları alınmıştır.

Empenye işlemlerinden önce ilk ağırlıkları 0.01 gr duyarlıklı terazide alınmıştır. Empenye işlemlerinden sonra yine ağırlıkları alınmış ve akabinde etüvde 105 °C ve 55 °C 'de olmak üzere tam kuru ağırlıkları alınmıştır. Böylelikle kalan empenye maddesi miktarı (retensiyon) hesaplanmıştır.



Deney numuneleri ASTM D 3023 esaslarına göre verniklenerek işlem tamamlanmış ve tüm numuneler deney paneline konmadan Ankara' da (G.Ü. Tek. Eğt. Fak. Lab.) ilk ölçümler (dış ortam öncesi) alınmıştır.

3 ay süre ile dış ortamda bekletilen deney örnekleri deney panelinden alınmış ve yine aynı laboratuvar ortamında son ölçümleri (sertlik, parlaklık , renk değişimi, yüzeye yapışma direnci , su yayılması , ağırlık kaybı ) yapılmıştır.

### SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Sarıçam ve kestane odunu deney örnekleri 3 ay sonunda (kış) meydana gelen sertlik, parlaklık yüzeye yapışma ,su yayılması, ağırlık kaybına ilişkin elde edilen en yüksek değerler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Dış Ortam Sonrası Deney Sonuçları

Ağaç Türü	Deney Türü	Kimyasal Madde	Ortalama
S	Sertlik Ölçümü	Tanalith CBC+Poliüretan	94.35 (Salınım)
A	Parlaklık (Yüzeye Dik)	Poliüretan Vernik	60.50 (Gloss)
R	Parlaklık (Yüzeye Parelel)	Poliüretan Vernik	72.50 (Gloss)
I	Renk Değişimi	Tanalith CBC+Sentetik Vernik	81.83 (H°)
Ç	Yüzeye Yapışma Direnci	Sentetik Vernik	5.00 ( $\sigma$ )
A	Su Yayılması	WR+poliüretan Vernik	2.21 (mm)
M	Ağırlık Kaybı	WR+Sentetik Vernik	0.34 (g)
K	Sertlik Ölçümü	Tanalith CBC+poliüretan	95.50 (Salınım)
E	Parlaklık (Yüzeye Dik)	Sentetik Vernik	74.10 (Gloss)
S	Parlaklık (Yüzeye Parelel)	Tanalith CBC+Sentetik vernik	75.50 (Gloss)
T	Renk Değişimi	Tanalith CBC+Poliüretan Vernik	58.82 (H°)
A	Yüzeye Yapışma Direnci	WR+Sentetik Vernik	5.00 ( $\sigma$ )
N	Su Yayılması	Tanalith CBC +Sentetik Vernik	0.96 (mm)
E	Ağırlık Kaybı	Tanalith CBC+Sentetik Vernik	0.19 (gr)

Her iki ağaç türünde ve kimyasal madde grubuna göre en iyi değerleri dikkate değer bir durum olarak cmprenyeli ve vernikli numuneler vermiştir. Özellikle poliüretan yapı en iyi dayanımı sergilemiştir.

Kimyasal madde ve iklim faktörü, kimyasal madde ağaç türünün ölçülen tüm değerler üzerinde etkili olduğunu söyleyebiliriz. Kontrol örnekleri en olumsuz değeri vermiş ve yüksek oranda bozunmaya uğramıştır.

## KAYNAKLAR

- 1.Özen ,R., Sönmez, A., Ahşap Verniklerin Harici Etkilere Dayanıklılıkları , DPT Projesi, Proje Kesin Sonuç Raporu, Proje Kodu: 96202.
- 2.Feist,W.C., Weathering Performance of Finishing Wood Pretreated With Water Repellent Preservatives , Forest Product Journal, 40 (1990) 21-26.
- 3.Bozkurt, Y., Göker, Y., Erdin, N., Emprenye Tekniği, İstanbul Üniversitesi, I.Baskı, Yayın No:3879, Orman Fakültesi yayın No: 4135, İstanbul , 1993.
- 4.Kürelı, İ., Yonga Lif Levhaların Islak Mekanlarda Kullanılma İmkanları , G.Ü. Fen Bil. Enst. , Doktora Tezi , Ankara, 1996.
- 5.Feist, W.C., Weathering Performance of Finished Yellow Poplar Siding, Forest Product Journal, 37 (1987)-15-22.

Yıl	Yayın Adı	Yayın Yeri	Yayın Türü
1987	Feist, W.C., Weathering Performance of Finished Yellow Poplar Siding	Forest Product Journal	15-22
1990	Feist, W.C., Weathering Performance of Finishing Wood Pretreated With Water Repellent Preservatives	Forest Product Journal	21-26
1993	Bozkurt, Y., Göker, Y., Erdin, N., Emprenye Tekniği	İstanbul Üniversitesi	I.Baskı, Yayın No:3879, Orman Fakültesi yayın No: 4135
1996	Kürelı, İ., Yonga Lif Levhaların Islak Mekanlarda Kullanılma İmkanları	G.Ü. Fen Bil. Enst.	Doktora Tezi , Ankara

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı :A. Solim OLÇUM, İbrahim EDEN  
Okulu :İzmir Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Mustafa PİŞGİN  
Projenin Adı :Su geçirmez malzeme üretiminde, kullanılmış araç lastiklerinin değerlendirilmesi.

### 1. GİRİŞ ve AMAÇ :

Bu çalışma ile üretimi günümüzde petrole dayalı olan ve önemli miktarlarda atılarak çevre sorunlarına da yol açan, kullanılmış araç lastiklerinin, su geçirmez malzeme üretiminde kullanım olanakları araştırılmıştır.

### 2. MATERYAL ve YÖNTEM :

Bir parça, içerisinde çelik şeritler bulundurmeyen kullanılmış araç lastiği 5mm x 5mm x 5mm boyutlarında parçalara ayrılıp öğütüldü. Örnekteki polyester parçaları ayıklandı. Elde edilen ürün vulkanizasyona uğramış kauçuktan oluştuğu için işlenmesi zordur.

Lastik örnekleri iki gruba ayrıldı; bir grup devulkanizasyon işlemine tabi tutulurken diğeri kontrol grubu olarak ayrıldı. PVC Plastisol ( 100g PVC , 60g DOP , 2.75g CaSt<sub>2</sub> , 0.275g ZnSt<sub>2</sub> , 5g EPSO) ve vulkanize ( VL ) lastik ile iki ayrı karışım hazırlandı. ( A ve B örnekleri ) A örneği iki levha arasına sıkıştırılarak, diğeri de bir çelik levha üzerine konularak etüvde tutuldu.

Elde edilen VL ( vulkanize ) ve DVL ( devulkanize ) lastik örnekleri PVC Plastisol ile farklı oranlarda karıştırıldı. Karışımlar etüvde tutuldu ve soğumaya bırakıldı. Elde edilen ürünlerin izolasyon malzemesi olarak kullanılıp kullanılmayacağını anlamak için suda şişme testlerine geçildi.

Elde edilen PVC Plastisol karışımlarından örnekler alındı. Suda şişme testinin yapılabilmesi için örnekler beherlere konuldu. Daha sonra beherlerin içerisindeki örnekler belirli zamanlarda dışarıya çıkarılıp kurulandıktan sonra hızlı bir şekilde tartıldı.

### 3. DENEY SONUÇLARI ve TARTIŞMA :

#### a) DeneY Sonuçları :

Sonuçta elde edilecek ürünlerin karşılaştırılarak en iyi kullanım aralığının bulunması için, PVC Plastisol ile VL ve DVL lastik değişik oranlarda karıştırılarak farklı örnekler hazırlandı. Dört gün boyunca su içerisinde kalan PVC Plastisol - lastik karışımlarının testlerinin sonuçları bir tablo haline getirilmiştir.

Yapılan deney ile PVC Plastisol ile VL lastik karışımı iki çelik levha arasında etüve alındığında elde edilen ürünün çok dayanıksız olduğu görüldü.

## **b) Tartışma :**

Literatür çalışmalarında, izolasyon maddesi elde etmek için lastiğin farklı maddelerle karıştırıldığı görüldü. Bu projede karışım maddesi olarak PVC Plastisol seçilirken PVC'nin şu üç özelliği göz önünde bulunduruldu.

- 1) Yanmazlık
- 2) Ucuzluk
- 3) Plastikleştirilince esnek bir yapı oluşturması

PVC'nin yanında DOP plastikleştirici, diğer karışım maddeleri olan  $CaSt_2$ ,  $ZnSt_2$  ve EPSO ısı kararlılığı sağlayıcı olarak kullanıldı.

DVL ve VL lastik örneklerinin PVC Plastisol ile yapılan farklı oranlardaki karışımları üzerinde yapılan nitel gözlemler sonucunda VL ve DVL lastiğin 0.6g ve PVC Plastisolün 10'ar gram kullanıldığı iki karışımın izolasyon malzemesi olarak en uygun örnekler olduğu görüldü.

## **4. KAYNAKLAR :**

- a) Masad , Eyad , Taha , Ramzi , Ho , Carlton , Papagiannakis , Thomas  
1996 , Geotechnical Testing Journal p. 287 - 304
- b) Oonishi , Marinori Jpn. Kokai , Tokkyo , Koho
- c) Rubber Products Manufactural from waste tires
- d) Capell , G. , Gummi , Fasern , Kunststoffe ( 4 April 1997 ) p. 297 - 303
- e) Dengler , Terry , Hollingshead , Andy , Shermatte , Steve  
World Cement 4 April 1996

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı :Ali ÖNDER, Onursal GÜLISTANOĞLU  
Okulu :Özel Moda Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Esen ATLAGAN  
Projenin Adı :Basit bir alev fotometresi yapılması ve bununla alkali metallerin tayini.

**Projenin Amacı** :Projenin amacı, basit bir alev fotometresi (atomik emisyon spektrometresi) yapmak ve bu aleti kullanarak gündelik yaşantımızda karşılaştığımız çeşitli maddelerdeki sodyum (Na) veya Potasyum (K) miktarını tayin etmektir.

**Giriş** :Atomik Emisyon Spektrometresi' nin temeli, dışardan enerji olarak yüksek enerji düzeyine geçen elektronların normal enerji düzeylerine dönerken aldıkları enerjini ışınla biçiminde geri vermelerine dayanır. Bu şekilde elde edilen spektrumlar kesikli spektrumlar olup emisyon spektrumu olarak adlandırılırlar. Alkali ve toprak alkali metallerinin elektronları bunların atomlarını bir aleve göndermekle uyarılabilir ve bunun sonucunda alev renklenmeleri ortaya çıkar. Oluşan ışınmanın şiddeti ölçülerek madde miktarı tayin edilebilir.

**Yöntem** :Proje dört ana bölümden oluşmaktadır:

**1)Tromp Sistemi:**Tromp sisteminin hava girişi bir akvaryum pompasına bağlanır. Sıvı pipetin içinden geçen yüksek hızlı hava akımı ile içine batırılmış olan plastik borudan emilerek tromp sisteminin çıkışına gelir. Sıvı, sistemin çıkışında aerosol haline gelir ve çift delikli bir mantar ile kapatılmış olan erlenin içine püskürtülür. Büyük tanecikler erlenin duvarlarına çarpar ve atık olarak toplanır. Diğer taraftan küçük tanecikler erlen içinde uçurlar. Açıkta kalan diğer delikten, bir ağzı bunsen bekinin hava girişine denk gelecek şekilde bir pipet geçirilir. Bu pipet, küçük tanecikleri bunsen bekinin hava girişine götürmek üzere bir köprü görevi görmek üzere hazırlanmıştır.

**2)Bunsen Beki** :Bekinin hava girişinden giren ve yakıtla karışan tanecikler bekinin alevini boyar.

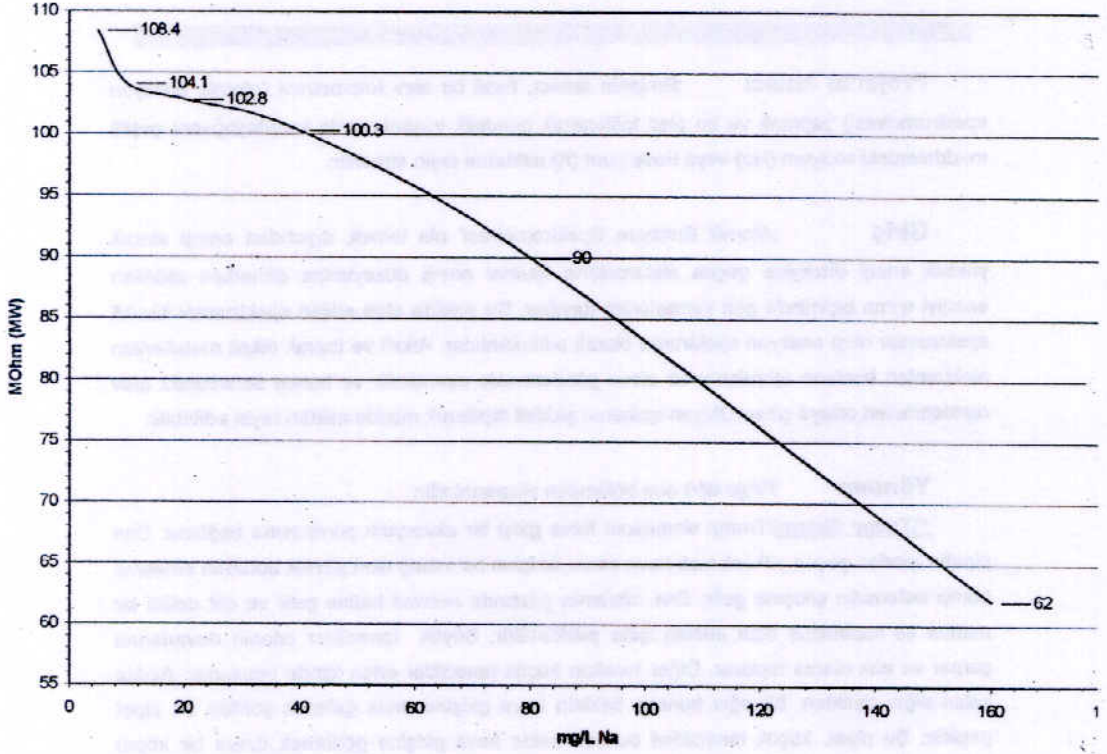
**3)Optik Sistem** :Uyarılmış elektronlar tarafından boyanan alev yaydığı ışınlar bir fanattan geçer. Geçen bu ışınlar bir mercekle tarafından toplanarak monokromatör olarak kullanılan bir prizmaya gönderilir.

**4)Dedektör Sistemi:**Prizmadan çıkan spektrum ikinci bir fanattan geçerek istenilen dalga boyu seçilir. Fanattan çıkan bu ışınlar bir fotodirenç üzerine düşürülür. Fotodirençin direnci dijital bir ohmmetre yardımıyla okunarak Mohm ( $M\Omega$ ) cinsinden ölçülür.

Bir dizi standart çözelti hazırlandı. Bu çözeltilerin verdikleri sinyaller ölçülerek derişim ile sinyal arasında bir grafik çizildi. Daha sonra bilinmeyen örneklerin verdiği sinyaller ölçülerek grafik yoldan derişimleri bulundu. Elde edilen sonuçlar tekrarlanabilecek niteliktedir.

## Bulgular:

### Standart Eğri



### Standart Çözelti

### Bira Örneklri

mg/L Na	Mohm(M $\Omega$ )	[Na] (M)
160	62	0,0070
80	90	0,0035
40	100,3	0,0017
20	102,8	0,0009
10	104,1	0,0004
5	108,4	0,0002

	Mohm(M $\Omega$ )	Yaklaşık Değerleri
Efes Light	106	10-5mg/L
Efes Extra	100	40mg/l
Efes Dark	92	80mg/L
Everest	89	80mg/L
Efes Normal	75	160-80
Tuborg	56	>160

**Sonuç ve Tartışma:** Bu projede öncelikle amaçlanan bir alev fotometresini son derece basit aletler kullanarak oluşturmaktır. Kimyanın ve Fiziğin Temel prensipleri kullanılarak bu fotometre hazırlandı.

İkinci amaç fotometreyi alkali metallerin tayini için kullanmaktır. Bu amaçla standart çözeltilerden hazırlanan grafik kullanılarak piyasada satılan çeşitli bira örneklerinde sodyum (Na) tayini yapıldı. Bulgular yardımıyla, çeşitli bira örnekleri Dünya Standartları ve birbirleriyle karşılaştırıldı.

Örneğin, normal birada sodyum miktarı ortalama 60mg/L civarındadır. Tablolara bakıldığında bazı örneklerin bu değeri aştığı gözlenmiştir. Sodyum derişimi arttıkça direnç düşmektedir. Buna göre Sodyum derişimi en yüksek çıkan örnek 160 mg/L aşmıştır. Fazla sodyum birikiminin sinir sisteminde ve boşaltım sisteminde negatif etkileri olduğu bilinmektedir. Bu yüzden yapılan tayinlerin sağlığa da katkısı olabileceği düşünülmektedir. Yapılan araştırmalarda bira yapımında kullanılan damıtık suyun iyon değişime metoduyla elde edilmesinin sodyum iyonlarının kaynağını teşkil edeceği hipotezine ulaşılmıştır. Sodyum derişimi en az olduğu tesbit edilen örneğin ise ortalamanın çok altında (5-10 mg/L) sodyum içerdiği saptanmıştır.

Yapılan fotometrenin çeşitli alkali metallerin tayini için, spektrum içinden istenilen dalga boyu aralığını bir fant aracılığıyla dedektör üzerine düşürülerek kullanılabileceği görülmektedir.

**KAYNAKLAR:** 1) Robert D. Braun: Introduction to Instrumental Analysis. McGraw-Hill, New York 1987

2) Journal Of Chemical Education, 72(5), 438-440 (1995)

3) Hill and Kolb, Chemistry for Changing Times, Prentice Hall Inc, 1995 (Seventh Edition)

4) Water Manual, Vulkan-Verlag Essen, 1982

5) Composition of Foods: Beverages, US Dept. Agriculture

### Test çözeltileri:

Zn, Fe, Co, Cu, Ni ve Cd'un aşağıda belirtilen tuzlarından 1'er gram alınmış ve 100 ml çift destile su içinde çözülerek test çözeltileri hazırlanmıştır.

### Mobil Faz:

Bu çalışmada mobil faz olarak kullanılan çözücü sistemleri şunlardır:

S1 : 0.1 M Tartarik Asit

S2 : 0.1 M Sitrik Asit

S3 : 0.1 M Okzalik Asit

S4 : 1 N HCl

S5 : 1 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

S6 : 1 N HNO<sub>3</sub>

S7 : 1 M Sodyum Formiyat - 1M KI (1:9)

### Renklendirme Reaktifleri:

İnce Tabaka Kromatografisinde kullanılan renklendirme reaktifleri şunlardır:

(a) Zn<sup>2+</sup> ve Cd<sup>2+</sup> için CCl<sub>4</sub>'de çözülmüş % 0.1 ditizon

(b) Ni<sup>2+</sup> ve Co<sup>2+</sup> için etil alkol - n - butil alkol'de (1:1) çözülmüş dimetilglioksim.

(c) Fe<sup>2+</sup> ve Cu<sup>2+</sup> için %1'lik sulu K<sub>3</sub>Fe(CN)<sub>6</sub> çözeltisi

### Kromatografi:

Ağır metallerin test çözeltileri (5 µl) nokta veya band şeklinde tabakalara yüklenmiş ve oda sıcaklığında kurutulmuştur. Kromatografi tankları mobil fazlarla doygun hale geldikten sonra ince tabaka plakalar tanklara konmuştur. Çözücüler önceden belirlenen yerlere turmandıktan sonra plakalar çıkartılan oda sıcaklığında kurutulmuştur. Daha sonra ayrılan metallere uygun renklendirme reaktifleri püskürtülmüş ve herbir metal için R<sub>F</sub> değeri  $R_F = (R_1 + R_2) / 2$  formülü ile hesaplanmıştır.

### SONUC VE TARTISMA:

TBP emdirilmiş ince tabakalarla yapılan kromatografi çalışmalarında 7 değişik mobil faz denenmiş ve Ni, Co, Cu, Fe, Cd ve Zn için her bir çözücü sistemindeki R<sub>F</sub> değerleri saptanmıştır. Her bir katyon için denenilen mobil faz; elde edilen R<sub>F</sub> değerleri, standart sapmalar ve yapılan deney sayısı (n) Tablo-1'de toplu olarak gösterilmiştir.

Bu tablodan görüleceği gibi mobil faz olarak 0.1 M tartarik asit kullanıldığında Ni, Co ve Zn'nin R<sub>F</sub> değerleri birbirine yakın olmasına karşın Fe, Cd ve Cu'dan ayrırtedilebilmektedir

0.1 M sitrik asit çözücü sisteminde ise katyonlar için daha iyi bir ayrılma gözlenmiştir. 0.1 M okzalik asit mobil fazı ile yapılan deneyler Cu ve Cd'un R<sub>F</sub> değerlerinin birbirine çok yakın olduğunu, fakat diğer katyonlardan ayrılabildiklerini göstermiştir.

Bu çalışmada denenilen mobil fazlarla elde edilen R<sub>F</sub> değerlerinin tekrarlanabilirlikleri iyi olup, atık sulardaki Ni, Cu, Co, Fe, Cd ve Zn'nun kalitatif olarak ayrılmasına ve tanımlanmalarına başarı ile uygulanabilir. Bu çalışmanın devamı olarak herbir katyon için dedeksiyon limitlerinin belirlenmesi önerilmektedir.



### **KAYNAKLAR:**

- 1- Druding , L.F ,(1963) , Analytical Chemistry 35, sayfa 1582.
- 2- Meinhard, J.E. ve Hall, N.F., (1949), Analytical Chemistry 21, sayfa 185.
- 3- Mohammad, A. ve Khan, M.A.M. , (1995a) , TLC separation and microgram detection of metal ions on lithium chloride- impregnated silica gel and alumina layers, J. Planar Chromatogr. 8, sayfa 134-140.
- 4- Mohammad, A. ve Khan, M.A.M. , (1995 b), Thin-Layer Chromatographic separation of zinc from Cd (II), Hg (II), and Ni (II) in environmental samples using impregnated layers, J.Chromatogr. Sci. 33, sayfa 531-535.
- 5- Mohammad, A., (1995) , Identification, quantitative separation and recovery of copper from spike water and industrial wastewater by TLC-Atomic Absorption and TLC-Titrimetry, J.Planar Chromotogr. 8, sayfa 463 - 466.
- 6- Mohammad, A., (1997), Thin-layer chromatographic methods for the identification, estimation, and separation of toxic metals in environmental sample J.Planar Chromatogr 10, sayfa 48-54 .
- 7- Seiler, H. ve Seiler, M., (1960), Helv. Chim. Acta 43, sayfa 1939.
- 8- Shimizu, T., Tanaka, T., ve Kobayashi, M., (1995), Reversed phase extraction TLC of inorganic ions, with sulfuric acid and ammonium sulfat mobile phases on silica gel impregnated with tri-n-octylamine, J.Planar Chromatogr. 8, sayfa 469-472.
- 9- Takitani, S., Fukazawa, M., ve Heseгава, H., (1963), Bunsek Kagaku 12, sayfa 1156.
- 10- Winchester, J.W., (1958), Rep. U.S. At Energy Comm. CF-58-12-43.

Tablo 1: Ağır Metallerin TBP Emdirilmiş Silika Jel F Tabakalarında Ayrılmalarında Elde Edilen  $R_f$  Değerleri, Standart Sapmalar (s.s.) ve Deney Sayısı (n)

Metal İyonu	Mobil Faz																				
	Sitrik Asit		Tartarik Asit		Oxalik Asit		1 M HCl		1M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		1M HNO <sub>3</sub>		(1:9) 1M Na Formiyat : 1M KI								
	$R_f$	s.s.	n	$R_f$	s.s.	n	$R_f$	s.s.	n	$R_f$	s.s.	n	$R_f$	s.s.	n						
Ni	0.80	0.1	7	0.90	0	8	0.6	0.1	4	0.9	0.1	2	0.90	0	3	0.6	0.00	1	0.9	0	8
Co	0.2	0.1	7	0.9	0	6	0.50	0.1	4	0.9	0	3	0.90	0	3	-	-	-	0.9	0	8
Cu	0.9	0.1	3	0.9	0	7	0.4	0	3	-	-	-	-	-	-	0.8	0	2	0.2	0	5
Fe	0.8	0.1	7	0.7	0.2	3	0.3	0	3	0.6	0	2	0.60	0	2	-	-	-	0.1	0.00	6
Cd	0.7	0.1	7	0.8	0.10	5	0.4	0.2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1	2
Zn	0.9	0	2	0.9	0.1	5	0.70	0	3	-	-	-	-	-	0.9	0.00	1	0.4	0.2	5	

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı

:Melisa Özge ÖZGEN, Baki Korhan ÖZTÜRK

Okulu

:Özel Tarhan Lisesi

Rehber Öğretmeni

:Yücel YILMAZ

Projenin Adı

:Ayasofya müzesine ait harç ve sıva örneklerinin kimyasal ve petrografik yöntemlerle incelenmesi.

### GİRİŞ ve AMAÇ

Tarihi yapılarda yürütülecek restorasyon ve koruma çalışmalarının sağlıklı olması için, orijinal yapı malzemelerinin kimyasal, fiziksel özelliklerinin ve bozulma nedenlerinin bilinmesi gereklidir. Bu da ancak *Analitik Kimya* ve *Petrografi* bilim dallarının teorik temellerine dayalı klasik ve enstrümental yöntemleri kullanmak suretiyle mümkün olur.

Bu çalışmada kimyasal ve petrografik metodlar kullanılarak, günümüze kadar üzerinde çok sayıda restorasyon ve koruma çalışmaları yapılmış, halen bakım ve onarımı devam etmekte olan Ayasofya Müzesi'nin farklı bölümlerinden alınan harç ve sıva örneklerinin analizlerinin yapılarak, sonuçların değerlendirilmesi ve ilgili bölümlerin restorasyonunda uygun malzemelerin kullanılmasını sağlayacak önerilerin çıkarılması amaçlanmıştır.

### YÖNTEM ve MATERYAL

Ayasofya Müzesi'nden alınan 13 örnek üzerinde görsel analiz, kalsimetri analizi, yaş kimya ve enstrümental analiz yöntemleri uygulanarak suda ve asitte çözünebilir tuzların analizi, asit kaybı ve çek analizi, petrografik analizler, Taramalı Elektron Mikroskobu ve Enerji Dağılımlı Spektroskopik analizler yapılarak elde edilen sonuçların toplu değerlendirilmesiyle malzemelerin içerikleri ve teknolojik özellikleri belirlenmiştir.

### BULGULAR

Ayasofya Müzesi'nin bu çalışmada incelenen harç ve sıvalarında örneklere göre değişmekle beraber başlıca bağlayıcı olarak kalsiyum karbonat, dolgu ve katkı maddesi olarak kireçtaşı kırığı, kırıntı, tuğla kırığı, taş kırığı, kum, seramik kırığı ve mermer kırıkları kullanılmıştır.

Çalışmada uygulanan çeşitli analiz yöntemlerinin sonuçları ayrı ayrı tartışıldıktan sonra, elde edilen tüm sonuçların toplu olarak değerlendirilmesiyle incelenen harç ve sıva örneklerinin 5 grupta sınıflandırılması ileri sürülmüştür.

### TARTIŞMA

Belirlenen grupların ilgili yerlerde kullanılması önerilerek, sağlıklı bir restorasyonun mümkün olabileceği kabul edilmiştir. Ayrıca Ayasofya Müzesi'nin henüz restore edilmemiş bölümlerinin onarımında, o kısımlara ait malzemelerin karakterizasyonlarının yapılarak, uygun bileşimlerin tespit edilmesi öngörülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. FURMAN, N.H., *Standard Methods of Chemical Analysis*, 6<sup>th</sup> Edition, D. VAN NOSTRAND Company, Inc., London, Cilt 1, s. 950-975, 1968.
2. GÜLEÇ A., TULUN T., "Studies of Old Mortars and Plasters from the Roman, Byzantine and Ottoman Period of Anatolia", *Architectural Science Review*, 39.1, s. 3-13, 1996,
3. JEDRZEJEWSKA H., "Investigation Of Ancient Mortars", *Archeological Chemistry*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia, s. 147-166, 1967.
4. WELZ B., *Atomic Absorption Spectrometry*, Second Completely Revised Edition, VCH, Federal Republic of Germany, 1985.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı :Hasan ÖZGÜRBÜZ  
Okulu :Kuleli Askeri Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Tuleş ÜN  
Projenin Adı :2,4-D'nin (2,4 diklorofenoksiasetik asit) farklı toprak örnekleri üzerinde adsorpsiyon, fiziksel özelliklerinin incelenmesi.

### GİRİŞ VE PROJENİN AMACI :

Çoğu organik yapıları olan ve "Pest" adı verilen zararlı organizmalara karşı onların varlıklarının miktarca kontrolü, yok edilmesi veya azaltılması amacı ile kullanılan maddelere "Pestisid" denilmektedir. Kullandıkları zararlı grubuna göre; 1. İNSEKTİSİD, 2. RODENTİSİD, 3. MOLLUKOSİD, 4. HERBİSİD, 5. FUNGUSİD, 6. NEMATOSİD, 7. AKARİSİD olarak sınıflandırılırlar.

Bir herbisid olan 2,4-D (diklorofenoksin asetik asit) hormon özellikli olup, hububatındaki yabancı otlara karşı sera sebze üretiminde kullanılabilir. Kullanımı ve maximum dozları ile ilgili farklı ülkelerde değişik araştırmalar yapılan 2,4-D'nin ester, asit, amin ya da tuz türevleri mevcuttur. Düşük konsantrasyonlarda 2,4-D tuzları bitkilerde erken meyve düşmesini engelliyor; büyüme düzenleyicisi olarak kullanılmaktadır. Diğer tüm pestisidler gibi 2,4-D de Ekosfere hava, toprak ve su yoluyla girer. Bu yüzden hayvanlarda, insanlarda değişik etkileri ortaya çıkabilmektedir. Yani çevresel önemi büyüktür.

Bu çalışmada amaç; 2,4-D'nin fizikokimyasal özellikleri farklı 5 toprak örneğinde adsorpsiyon ve desorpsiyon davranışlarının incelenmesidir.

### ARAÇ VE YÖNTEMLER :

Balıkesir/Alaçam bölgesinden edinilen 5 farklı toprak örneğinin analizleri;

- Nem
- Partikül büyüklüğü (Elek Analizi)
- pH
- Organik madde içeriği
- Kasyon değiştirme kapasitesi olarak yapılmıştır.

(TSE yöntemleri kullanılmıştır.)

2,4-D tayini için spektrofotometrik 2. türev yöntemi standart çözeltiler kullanılarak geliştirilmiş ve konsantrasyon-absorpsiyon ilişkileri kurulmuştur. Freundlich izoterm eğrileri ile eldelenen grafiklerle 5 farklı toprak örneğinin 2,4-D'yi adsorpsiyon güçleri saptanmıştır. Benzer yol desorpsiyon kapasiteleri için de yinelenmiştir. Toprak örneklerinin farklı özellikleri ile adsorpsiyon ve desorpsiyon özellikleri arasındaki ilişkilerin bulunması için bir dizi işlem yapılmıştır.

## KULLANILAN ARAÇLAR :

- \* Terazi
- \* pH-metre
- \* Mekanik elek seti
- \* Etüv
- \* Spektrofotometre
- \* Çalkalamalı su banyosu
- \* Genel cam laboratuvar malzemeleri.

## SONUÇLAR :

Çevre faktörlerini de göz önüne alarak düşük konsantrasyonlarla analitik yöntemlerle de okunabilecek sınırlarda olmasına çalışılan bir dizi deneyle; farklı toprak örneklerinin deneysel adsorpsiyon sonuçları, Freundlich izoterm aşittliğine yerleştirilmiş ve bu izotermlden, adsorpsiyon parametreleri; K (Adsorpsiyon kapasitesi),  $1/n$  (Adsorpsiyon yoğunluğu) hesaplanmıştır. Basit doğrusal regresyon analizi sonuçlarında, organik maddelerinin adsorpsiyonu arttırdığı bulunmuştur.

Negatif ilişki ise adsorpsiyon kapasitesi ve toprakların kum içeriği için bulundu. Adsorpsiyon kapasitesi düşük olan toprak örneklerinin desorpsiyon kapasitelerinin de düşük çıkmasının farklı nedenlerle olabileceği düşünüldü.

Sonuç olarak; ürünü hastalıkların, böceklerin, yabancı ot-ların v.b. zararlıların etkilerinden ekonomik ölçüler içinde koruyarak, kayıpları en düşük düzeye indirmek, kaliteyi yükseltmek tarımsal savaşımın ana amacıdır. Her ne kadar tarımsal savaşım değişik yöntemleri içermekte ise de, ülkemizde asıl ağırlık kimyasal yöntemlerde dir. Tarımımızın hızla entansifleşmesine paralel olarak, tarım ilacı kullanımı da giderek yoğunlaşmaya başlamıştır. Ancak, yoğunlaşan kullanım gelişmiş ülkelerin standartlarından bazı farklılıklar göstermektedir. Böyle bir kullanım biçimi, değişik sorunları ortaya çıkarabilecek niteliktedir. Özellikle Avrupa Topluluğu'na girme uğraşı içinde olunan şu günlerde konunun titizlikle ele alınmasında yarar vardır. 2,4-D kullanımında toprak özelliklerinde mutlaka göz önüne alınması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR :

1. A.P.H.A., A.W.W.A., W.P.C.F. Standart Methods for The Examinations And Wastewaters, 14<sup>th</sup> edition, 1975.
2. A.S.T.M. D 422-63 "standart Method For Particle-size Analysis of Soils", pp.86-92
3. A.S.T.M. D 2216-71, "Standart Method Of Laboratory Determination of Moisture Content Of Soil", pp.275-276, 1971.
4. AYDIN, Adnan, Çevre Sorunları ve Korunma, İstanbul Üniversitesi Yayınları, 1987.
5. BEKBÖLET, M., "Pestisidler" Tanım ve Toksikolojik Değerlendirme", Çevre Bülteni, Sayı 2, OCAK 1992.
6. BİNTEİN, S. and Devillers, J., "QSAR for organic Chemical Sorptions Soils and Sediments" Chemosphere, Vol. 28, pp.1171-1178, 1994.
7. BLADEL R.V. and Moreale A., "Analyse Statistique Correlative de L'influence des Proprietes des Soils sur L'adsorption d'herbicidies et Insecticides, Chemosphere, vol. 11, No. 12, pp. 1159-1187, 1982.
8. ÇAĞLAR, Ö.K., Toprak İlimi, Ankara Üniversitesi Basımevi, 1958.
9. ÇITIR, A., Bitki Hastalıklarına Karşı Kimyasal Mücadele Yöntemleri ve İlaçlar, II. Baskı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Erzurum, 1985.
10. Türk Standartları Enstitüsü, T.S., 8332, "Topraklar-Toprak Reaksiyonu (pH) Tayini", pp. 1-3, 1990.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı

:Kutay TURHAN, Ozan O. ÖZPEHLİVAN

Okulu

:Özel Kültür Fen Lisesi

Rehber Öğretmeni

:Kudret ULUKÖY

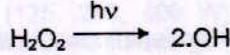
Projenin Adı

:Atık sularda organik maddelerin UV ve H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> kombinasyonu ile fotooksidasyonu.

### GİRİŞ VE AMAÇ:

Bu çalışmada endüstriyel olarak kirlenilen sularda organik boyar maddelerin UV (ultra-viole) ışık ve hidrojen peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) in birlikte kullanımı ile etkin bir şekilde fotooksidatif parçalanması amaçlanmıştır.

Organik maddeleri içeren atık sulardan kirliliğin etkin bir şekilde uzaklaştırılabilmesi için,UV ışığı etkisi altında hidroksil radikalı (.OH) oluşturabilen H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> katalizörülüğünde veya katalizörsüz prosesler önerilmektedir. (1,2,3,4)



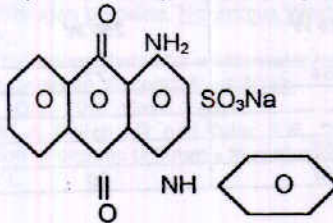
H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> varlığında ferrioksalat kompleksinin (Fe(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sub>3</sub><sup>3-</sup>) UV- görünür ışık altında, kirlenmiş yeraltı suları ve endüstriyel atık suların arıtılmasındaki etkisi araştırılmıştır. (5)

Yaptığımız bu çalışmayla çözeltilerdeki organik maddelerle hızla reaksiyona giren ve kuvvetli yükseltgen (E<sup>0</sup><sub>yük</sub> = +3,06 V) olan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>'in hidroksil radikalı (.OH) üreterek, organik kirliliği yüksek olan suların arıtılmasında hayli verimli ve faydalı olacağını öngörüyoruz.

### DENEYSEL ÇALIŞMALAR

#### Yöntem ve Materyaller

Bu çalışmada; çeşitli tekstil endüstri kuruluşlarının atık sularında mevcut bulunan organik boyar maddelerden, aşağıda kimyasal formülü de görülen asit mavisi 25 (C.I.=62055) model bileşik olarak seçildi. (C.I: renk indeksi)





## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı :Tuba SEMERCI, Beray HACIAHMETOĞLU  
Okulu :Yomra Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Şenel TÜRKYILMAZ  
Projenin Adı :Kuşburnunun besin değeri üzerinde bir araştırma.

### AMAÇ

Projemizde, ülkemizde henüz gereği gibi tanınamayan, birçok kullanım ve tüketim alanına sahip kuşburnu bitkisinin besinsel özelliklerini incelemek ve daha önce araştırma konusu olmamış yönlerini belirlemek amaçlanmıştır.

### GİRİŞ

Kuşburnu bitkisi, içerdiği <sup>besin</sup> değeri bakımından, diğer bitkiler içinde önemli bir yere sahiptir. Kök, gövde, yaprak ve meyveleri içerdikleri birçok vitamin ve mineral madde yönünden zengin bir ilaç bitkisidir. En önemli özelliklerinden biri de diğer bitkilere oranla çok daha fazla C vitamini içermesidir. Kuşburnu bitkisi K, Na, Ca, P, Mg gibi elementlere sahip olması yanında özellikle teknolojik olum döneminde yüksek oranda şeker (% 11,39) ve protein (% 9,84) de ihtiva etmektedir.

Aynı zamanda birçok kullanım alanına sahip olması, bitkiye gereken önemin verilmesini zorunlu hale getirmektedir.

### YÖNTEM VE MATERYAL

Çalışmamızda, kuşburnu bitkisini işleme hazır hale getirebilmek için dondurucu kullanılmıştır. Meyvedeki protein, pH, vitamin ve element tayinleri yapılmıştır. Protein tayini Mikro Kjeldahl metodu ile, vitamin tayini titrasyon metoduyla gerçekleştirilmiştir. pH miktarını ölçmek için dijital pH metre kullanılmıştır. Daha sonra marmelat ve çay haline getirilmiş olan kuşburnu üzerinde mevcut tayinler uygulanmış, besinsel değerinin, büyük oranda azaldığı gözlemlenmiştir.

Element tayini sonucu kuşburnunda Na, K, Ca, Fe, Mn, Zn'nin olduğu tespit edilmiştir. Bu inceleme için 902 model Atomik Absorbsiyon spektrofoto metre kullanılmıştır. Ayrıca kuşburnunun boyar madde olarak kullanılabilirliği gözlemlenmiş ve boyanmış elyaflarda haslık tayinleri yapılmıştır.

### BULGULAR

100 gr kuşburnu bitkisi % 2100 mg C vitamini içermektedir. Poşet kuşburnu çayında ise C vitamini miktarları 0,64 ile 15,02 mg/200 ml olarak saptanmıştır. Kuşburnu çayı örneklerinde pH değerleri, 2,82 ile 4,02 arasında değişmektedir.

Yaptığımız ölçümlerde kuşburnu marmelatındaki C vitamini kaybının % 33-66, çayındaki kaybın ise % 44-77 arasında olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda kuşburnu marmelatının pH değerleri 3,38-3,75 arasında bulunduğu halde, kuşburnu nektarının pH değeri de 3,59 olarak saptanmıştır.

## TARTIŞMA

Yapılan çalışma sonunda kuşburnu bitkisinin diğer bitkilere oranla çok daha fazla C vitamini içerdiği saptanmıştır. Bu çalışma ile kuşburnundan kuşburnu çayı hazırlanması sonucu C vitamininde meydana gelen kayıp ortaya konulmuştur. Ancak daha kapsamlı bir çalışma ile değişik türde kuşburnu bitkilerinin çay, pelte, pulp, marmelat, nektara işlenmelerinde baştan sona tüm bileşim unsurlarında meydana gelen değişme ve kayıpların ortaya konulmasına ihtiyaç vardır. Ayrıca kanın pıhtılaşmasını sağlayan "K" elementi ile, sinirlerin ve kasların düzenli çalışması için gerekli olan Ca elementi kuşburnunda bolca bulunmaktadır.

### KAYNAKLAR:

1. Doç. Dr. Tüfekçi M., Karadeniz Teknik Üniversitesi Kimya Bölümü
2. Gümüşhane Valiliği ve KTÜ Orman Fakültesi Yayını "Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı"
3. Doç. Dr. Cantürk G., KTÜ Kimya Bölümü

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı :Esra SONDÖL, Tuğba İRDAY  
Okulu :Özel Gönen Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Hulusi YULA  
Projenin Adı :Şifalit üretimi.

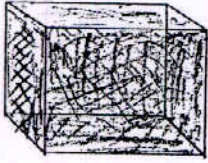
### GİRİŞ VE AMAÇ

Pamuk bitkisi; Pamuk liflerini şif denilen yarı kapsül içinde oluşturmaktadır. Şifler orta boyda bir sap ile gövdeye bağlanmakta olup, selüloz oranları yüksek ve dayanıklılığı oldukça fazla olan sert bir yapı halinde kalmaktadır. Bu yapılar içinde olgunlaşan pamuk lifleri toplanıp değerlendirildiği halde, aşağı yukarı pamuk lif miktarı kadar bir yekun teşkil eden şifler köylüler tarafından yakılmaktadır. Bu nedenle kullanılmadığı için yakılarak yok edilen Gossypium hirsutum (pamuk) şiflerini selüloz oranından kaynaklanan ve suyu çekmeyen özelliğine dayanarak sanayi ürünü haline getirip, ekonomiye kazandırmak amaçlanmıştır.

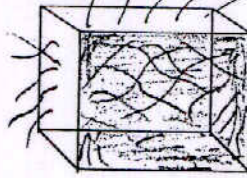
### YÖNTEM VE METARYAL

Projemize önce pamuk şiflerinin suyu emme özelliklerini araştırarak başladık. Önce saf suya, sonra da deniz suyuna sunta parçaları ve duralit parçalarını koyup, şiflerin dayanıklılığı ile karşılaştırdık. On günlük suda bekletme sonucunda gördük ki saf ve tuzlu sudan en az su emen madde şifler oldu. Duralit ve sunta parçaları şişerek parçalandı. Bu gözleme dayanarak; şifleri öğütüp talaş haline getirdik. Yapıştırıcı maddeler kullanarak hamur haline getirdik. Bu hamuru küçük kalıplar halinde önce sade, sonra keten lifli ve daha sonra da metal telli şekilde preslemeye hazırladık.

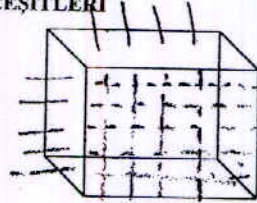
### ÜRETTİĞİMİZ ŞİFALİT ÇEŞİTLERİ



Telsiz Ve lifsiz şifalit



İki tabaka arasında Keten lif bulunan şifalit



iki tabaka arasında metal tel bulunan şifalit

### BULGULAR

Sade, lifli ve metal telli şifalit kalıpları 10 gün normal laboratuvar ortamında kurutuldu. On birinci gün prese verildi. Presten çıkan şifalitler tekrar dayanıklılığı ve su emme özelliği araştırılmak üzere saf su ve tuzlu suya konuldu. Sonuçta şifalitlerin hem tuzlu hem de saf suda duralit ve sunta göre çok az su emdiği yapılan hassas ölçümler sonucu anlaşıldı. Daha sonra pürüzsüz düz yüzey oluşturmak için dolgu maddesi olarak kepekli un kullanıldı. Yapıştırıcı olarak soğuk tutkal ve sertleştirici olarak da Amonyum Klorür ( $NH_4Cl$ ) kullanıldı.

### TARTIŞMA

Bulgulardan elde edilen sonuçlar şifalitin nem ve rutubete dayanıklı olduğunu gösterdi. Böylece çiftçi tarafından işe yaramayan atıl şiflerin hem ekonomiye kazandırılması hem de çiftçiye bir ek gelir elde etmesi açısından gereksiz olduğu için yakılmasının önüne geçilebilir, düşüncesi doğru.

### KAYNAKLAR

- 1) Hacı Ali Üretim Çiftliği
  - a) Ünal Kiraz
  - b) İrfan Aktaş
- 2) Çukurova Üniversitesi Tarım Bitkileri Bölümü
  - a) Oktay Gencer

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı :F. Nur ŞİMŞEK, Işıl SAYINER  
Okulu :Özel Kültür Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Gülseren ÖZKAN  
Projenin Adı :Peynir altı suyunun aerobik arıtılması koşullarının incelenmesi.

### Projenin amacı:

Peynir altı suyu (PAS), kimyasal oksijen ihtiyacı (KOI) çok yüksek olan bir atıktır. PAS'ın içerdiği organik maddeler çevreden oksijen alarak çürürlerken, ekolojik dengenin bozulmasına, canlıların ölmesini neden olurlar.

Bu projede, PAS'ın çevreye verdiği kirlilik yükünü en aza indirmek için gerekli arıtma koşullarının araştırılması amaçlanmıştır.

Bu amaçla aktif çamur(mikroorganizma)/atık oranı değiştirilerek PAS'ın taşıdığı organik yükteki düşüş kimyasal testlerle izlenmiştir.

### Yöntem:

#### ❖ DENEYSEL ÇALIŞMALAR

##### Materyal:

PAS:Bağcıvan Gıda Peynir Fabrikasından temin edilmiştir.

Aktif Çamur:İTÜ Çevre Mühendisliği Laboratuvarı'ndan temin edilmiştir.

Bu çalışmada uygulanan testler şunlardır:

##### 1.KİMYASAL OKSİJEN İHTİYACI(KOI)(1)

Kullanılan metod:Açık reflaks(open reflux) metodu

Tanım ve temel prensip:KOI, atık suyun içinde bulunan organik maddelerin kuvvetli bir kimyasal yükseltgeyici ile yükseltgenebilen kısmının oksijen eşdeğerinin ölçüsüdür.Bir atığın KOI miktarı, sülfirik asit ve gümüş sülfat katalizörlü kaynayan bir ortamda geri soğutma altında atık su örneğinin 2 saat süre içinde indirgediği  $K_2Cr_2O_7$  miktarı ile ölçülür.

##### 2.ASKIDA KATI MADDE (AKM) BULUNMASI(1)

Deneyin yapılışı (Tüm AKM testleri bu yöntemle yapılmıştır)

10 ml örnek ,vakum altında sabit tartımdaki süzgeç kağıdından süzülür.Daha sonra filtre kağıdı 103-105 °C'deki etüvde 45 dak. kurutulup 15 dak. etüvde bekletilerek tekrar tartılır.Aradaki kütle farkından AKM bulunur.

#### ❖ DENEY TASARIMI

1.Aşama: İTÜ Çevre Laboratuvarından alınan aktif çamur örneği evsel atığa alışık olduğundan ,arıtma istenilen atığa (PAS) alıştırılması süreci.

2.Aşama: Atığın(PAS) aktif çamur ile arıtılmasında üç grup çalışma tasarlandı.

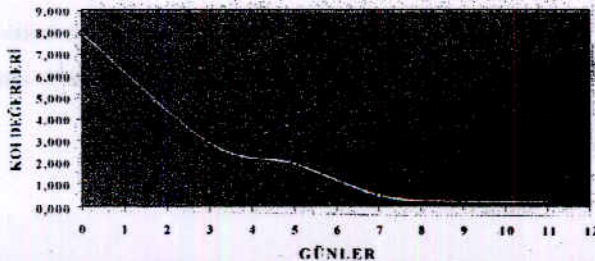
### Sonuçlar ve tartışma:

Aktif çamurun PAS'a alıştırılma süreci:

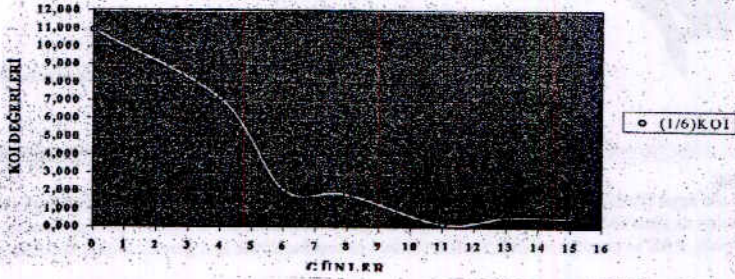
15 gün içinde evsel atığa alışık olan aktif çamur PAS'a alışık hale getirilmiştir.

Aktif çamur kullanarak PAS'ın aerobik arıtılması:

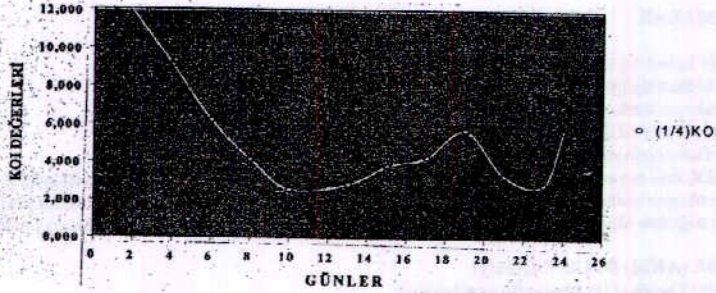
i) 1/8 oranında seyreltilmiş PAS'ın arıtılmasına ilişkin pH, KOI değişimleri incelendiğinde ; KOI giderimi (arıtma verimi) 3. Günün sonunda %63 ve 5. günün sonunda %93 olmuştur. 1/8 oranında seyreltilmiş atığın arıtılması çok kısa zamanda ve Çevre Kanunu'nun (2) sınırına çok yakın olarak gerçekleşmiştir. Ancak atıksu hacminin 8 kat artırılması çevre açısından sorun olacaktır. Atıksu hacminin azaltılabilmesi için seyreltme oranının düşürülmesi yoluna gidilmiştir.



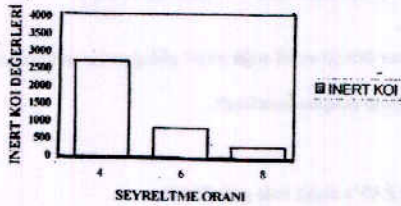
ii) 1/6 oranında seyreltilmiş atığın arıtılma süreci incelenirse, KOI giderimi (arıtma verimi) 4. günün sonunda %35, 6. günün sonunda ise %80 olmuştur. Ancak bu KOI değerindeki atık hala kirlilik yükü taşımaktadır. 15. günün sonunda %95'e varan bir KOI giderimi sağlanmış olsa da, bu süreci kısaltıp, hızı arttırmak için yeni yöntemler denenmelidir. Örneğin, yalnız aerobik arıtma değil anaerobik arıtma ve/veya aerobik+anaerobik arıtmalar denenmelidir.



iii) Yapılan bu araştırmada, atık 1/4 oranında seyreltilip, atıksu hacminin daha da azaltılması yoluna gidilip, KOI giderimi incelendiğinde, 4. günün sonunda %45, 10. günün sonunda %85'e yakın gerçekleştiği gözlemlenmiştir. 13. günden itibaren KOI değerinde artışın ve azalışın başlaması mikroorganizmaların ölmeye başladığı fikrini desteklemektedir.



Aerobik yolla düşürülemeyen "İNERT KOI", seyreltme oranı azaldıkça artmaktadır.



Genel değerlendirme yapıldığında, yüksek seyreltme oranlarında KOI'nın istenilen limitlere düşürülebileceği açıktır. Ancak seyreltme oranı arttıkça atıksu hacmi artacağından bunun neden olabileceği olumsuzluklar (fazla su ve enerji tüketimi, geniş hacimli arıtma havuzları gereksinimiyle artan maliyet...) gözardı edilmemelidir. Öyle bir seyreltme oranı bulunmalıdır ki birinin olumlu yanları ile diğerinin olumsuzlukları birbirini dengelesin.

Gelecek yıl olanaklarımız ölçüsünde bu konudaki çalışmalarımız sürecektir.

#### **Kaynaklar:**

- (1) APHA, AWWA, WEF, Standard Methods of the Examination of Water and Wastewater, American Public Health Association, Washington, (1992)
- (2) 2872 Sayılı Çevre Kanunu'nun 4.9.1988 tarih ve 19919 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan "Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği"nce süt ürünleri üreten endüstriler için açık ortama deşarj standartları.
- (3) Yeğin, S., (1995), Peynir altı suyunun değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Kimya Müh.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı

:Alper ŞİMŞEK, Semih TOSUN

Okulu

:Trabzon Lisesi

Rehber Öğretmeni

:Ali TUYLU

Projenin Adı

:Tütün sapının kağıt endüstrisinde değerlendirilmesi.

### GİRİŞ VE AMAÇ :

Odunsu yapılı çok yıllık bitkiler gibi tek yıllık bitkilerinde ana hücre çeperi iskeleti selüloz içermektedir. Bilindiği gibi selüloz kağıt Endüstrisinin ham maddesidir.

Diğer taraftan oduna alternatif olarak tek yıllık bitkilerin kullanımının araştırılması her geçen gün daha çok ilgi çekmektedir. Bilindiği gibi ormanlardan elde edilen odun ham maddesi çok değişik alanlarda değerlendirilmekte olup son zamanlarda ülkemizde Endüstriyel odun ham maddesi yeterli gelmemeye başlamıştır.

Bu nedenler le başladığımız bu projemiz de şimdiye kadar kağıt Endüstrisinde değerlendirilmek üzere hiç ilgi çekmemiş tütün sapları ham madde olarak seçilmiştir. Projemiz hem kağıt Endüstrisine ham madde kazandırmak hem de tarımsal artıklardan daha etkili yararlanılması ile birlikte, bir ölçüde doğu Karadeniz ve diğer bölgelerdeki tütün ekicilerinin ekonomik durumunun yükseltilmesini ve en önemlisi de orman kıyımının önlenmesini amaçlamıştır.

### YÖNTEM VE MATARYAL:

Ham maddeyi oluşturan tütün saplarının pişirilmesinde aktif alkali oranı yüzde 20 sülfidste yüzde 20 alınıp pişirme derecesi 170°C ve süre 90 dk tutularak kağıt hamuru üretilmiştir. Elde edilen hamurlardan deneme kağıtları yapılarak mukavemet özellikleri belirlenmiştir.

### BÜLGÜLAR:

Sonuçta, tütün saplarından elde edilen kağıt hamurlarının ibreli ağaç odunlarından elde edilen hamurdan daha düşük dirençli kağıtlar verdiği ancak daha düzgün formasyonlu kağıtların yapımında değerlendirilebileceği ortaya çıkmıştır.

### KAYNAKLAR:

- Kağıt hamuru Üretimi ve Ağartma teknolojisi ders kitabı
- Kağıt ve karton üretim teknolojisi ders kitabı
- Doç. Dr. Hüseyin Kırıcı (Lif ve kağıt teknolojisi bilim dalı öğretim üyesi)

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı : Ayça URHAN  
Okulu : İzmir Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni : Birol FIRAT  
Projenin Adı : Klorlu oksidonlar yerine doğa dostu bir oksidon olan hidrojen peroksit'in okside nişasta üretiminde kullanıma olanaklarının araştırılması.

### GİRİŞ - AMAÇ:

Nişasta, birçok endüstri dalında kullanım alanı bulan fakat solüsyonun yüksek viskoziteli olmasından dolayı rahatlıkla kullanılamayan bir maddedir.

Nişastanın değişik yollarla okside edilmesi ile çok büyük olan nişasta molekülleri bölünerek daha küçük molekül ağırlıklı yapılar ve çözünürlük sağlanarak düşük viskoziteli sistemler elde edilir. Kağıt ve tekstil başta olmak üzere birçok endüstri dalındaki uygulamalarda modifiye nişastanın düşük viskoziteli olması kullanım kolaylığı sağlar.

Nişastanın, klor içermeyen, yani çevreye zararı olmayan bir oksidan olan  $H_2O_2$  kullanılarak laboratuvar boyutunda oksit nişasta elde etmenin en iyileme koşullarını araştırmak, bu çalışmanın amacını oluşturur.

### YÖNTEM:

Laboratuvar deneylerinde değişik  $H_2O_2$ /Nişasta oranlarında patates nişastası yükseltgendi ve viskozite en iyilemesi yapıldı.

Tüm denemelerde tepkime sıcaklığı termostat aracılığıyla  $60^\circ C$ ' de tutularak, 2.5 saat boyunca karışım, mekanik karıştırıcıyla homojenize edildi ve tepkime karışımı nişasta moleküllerinin şişmesi ve suda dağılması amacıyla  $90^\circ C$ 'ye getirildi.  $50^\circ C$ 'de viskozimetre aracılığıyla viskoziteler ölçüldü.

### SONUÇLAR - TARTIŞMA :

Yapılan deneylerin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney No	$H_2O_2$ / Nişasta (mol oranı)	Viskozite (mPa.s)
1	$0.99 \cdot 10^{-2}$	> 330
2	$1.97 \cdot 10^{-2}$	> 330
3	$2.97 \cdot 10^{-2}$	> 330
4	$4.12 \cdot 10^{-2}$	> 330
5	$5.44 \cdot 10^{-2}$	> 330
6	$10.88 \cdot 10^{-2}$	350
7	$13.6 \cdot 10^{-2}$	170
8	$16.32 \cdot 10^{-2}$	100
9	$21.76 \cdot 10^{-2}$	25

Yapılan ilk 5 deneyde viskoziteler viskozimetre ölçüm sınırlarının dışına çıkmıştır. 6., 7., 8. ve 9. deney sonuçları ideal sonuçlara yakın olan 25 - 350 mPa.s aralığında bulunmuştur. Bu sonuçlar, elde ettiğimiz oksit nişastanın sanayide kullanımı açısından oldukça uygundur.

Oksit nişasta genel olarak klor ile üretilir. Bunun sonucunda oluşan klorlu organik bileşikler çeşitli su kaynakları ve insan sağlığı açısından tehlike oluşturmaktadır.

Bu çalışmada yan ürünü sadece su olan, doğa dostu  $H_2O_2$  ile ideal viskoziteye sahip oksit nişasta elde edilmesinin olanakları araştırıldı.

#### **KAYNAKLAR:**

- 1 ) Knight J.W , "The Starch Industry", Pergamon Press, 1969
- 2 ) Swinkels Ir.J.J.M, "Industrial Starch Chemistry" AVEBE b.a.1985
- 3 ) Whistler Roy, L.Paschall, Eugene F., "Starch Chemistry and Technology", Vol. II, Academic Press, 1967



GİRİŞ VE AMAÇ

Proje, biyolojik süreçlerin anlaşılmasına katkı sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Bu kapsamda, öğrencilerin teorik bilgilerini pratik uygulamalarla pekiştirmeyi amaçlıyoruz. Proje, biyolojik süreçlerin anlaşılmasına katkı sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Bu kapsamda, öğrencilerin teorik bilgilerini pratik uygulamalarla pekiştirmeyi amaçlıyoruz.

YAYINLANMIŞ KAYNAKLAR

**BİYOLOJİ PROJELERİ**

Bu bölümde, biyolojik süreçlerin anlaşılmasına katkı sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Bu kapsamda, öğrencilerin teorik bilgilerini pratik uygulamalarla pekiştirmeyi amaçlıyoruz. Proje, biyolojik süreçlerin anlaşılmasına katkı sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Bu kapsamda, öğrencilerin teorik bilgilerini pratik uygulamalarla pekiştirmeyi amaçlıyoruz.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı :Aslı ADIŞEN, Elif Işıl KARA  
Okulu :İzmir Özel Türk Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Raşit AHISKA  
Projenin Adı :Ani kan kaybında baş bölgesine uygulanan hipotermi- nin beyinsel fonksiyonlar üzerindeki etkisi.

### GİRİŞ VE AMAÇ

Dünyada ve Türkiye’de hergün binlerce trafik kazası olmakta, bu kazalar sonucu birçok insan ölmekte veya sakat kalmaktadır. Trafik kazalarındaki ölümlerin en belirgin nedeni kan kaybıdır. Bu nedenle dünyada kan kaybı sonucu oluşacak komplikasyonları önlemek için çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalarda kan kaybı sonrası serebral hipotermi kullanılmaktadır.

Günümüzde beyin hipotermisi tüm vücudun soğuk su içine daldırılmasıyla gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemle beyin sıcaklığının gereken hızla ve yeterli sıcaklığa kadar düşürülmesi mümkün değildir. Çünkü beyni gereken sıcaklığa kadar düşürmek için vücudun uzun süre soğuk suyun içinde tutulması gerekmektedir. Bu durumda kalbe yüklenilmekte ve tehlikeli komplikasyonlar meydana gelmektedir. Buna göre lokal serebral hipotermi yöntemi ile beyni soğutma çok önemlidir. Fakat kafaya buz koyarak lokal hipotermi yöntemi ile beyni soğutma çok önemlidir. Fakat kafaya buz koyarak lokal hipotermi yöntemi ile beyni soğutma çok önemlidir. Fakat kafaya buz koyarak lokal hipotermi yöntemi ile beyni soğutma çok önemlidir. Fakat kafaya buz koyarak lokal hipotermi yöntemi ile beyni soğutma çok önemlidir.

Bu nedenlerden dolayı yariletken teknolojiye dayanan Rat Termohipotermi sistemini kullanarak Wistar albino soyu sıçanlarda kan kaybı sonucu beyin ve yaşamın lokal serebral hipotermi ile korunmasının incelenmesi amaçlanmıştır.

### YÖNTEM VE MATERYAL

Projede Dokuz Eylül Üniversitesi DETFAB Laboratuvarları’nda yetiştirilen Wistar albino tipi erkek , genç rat kullanıldı.

Deneyler gündüz saatlerinde yapıldığı için hayvanlar önceden 21 gün süreyle sirkadiyen ritme tabii tutulmuştur. Buradaki amaç gündüzleri inaktif olan hayvanları aktif kılmaktır. Bu yöntem deney öncesinde olduğu gibi deney sonrası da devam etmiştir. Sirkadiyen ritmin olup olmadığının kontrolü için de biyoaktivimetre yöntemi ile davranışları test edilmiştir. Deneklerin beyin fonksiyonlarının ölçülmesi için Guy L.Clifton ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiş, (Beam-balance) denge skor ölçüm yöntemi ve teknikleri kullanılmıştır. İster sirkadiyen ritm sonuçları ister hipotermiyanın etkisinin araştırılması için bilgisayar destekli biyoaktivimetre kullanılmıştır. Biyoaktivimetre sistemi bilgisayarla kontrol altında tutulan bir kafesten oluşmuştur. Kafeste hayvanın su-yem seviyesi(L1-L2) x-y koordinat sistemi belli olup hayvanın davranışları değiştikçe bu değişiklikler sayısal olarak bilgisayar tarafından kaydedilmektedir. Ayrıca dinlenme süresi gezinti süresi ve durma süreside tespit edilmektedir.

**Hayvanlar, yapılan uygulamalara göre aşağıdaki gruplara ayrılmıştır.**

**Kontrol 1 ( 5 adet ):** Beyin ve rektum sıcaklıklarının, ağırlık ve denge skorunun ölçülmesi, batının açılıp kapatılması, biyoaktivimetre ile vücut fonksiyonlarının ölçülmesi.

**Kontrol 2 ( 7 adet ):** Batının açılıp kan alınması 45 dakikadan sonra geriye verilmesi ve batının kapatılması.

**Deney ( 7 adet ):** Rat termohipotermi ile beyin bölgesinin soğutulması, batının açılıp kan alınması 45 dakikadan sonra geriye verilmesi ve batının kapatılması.

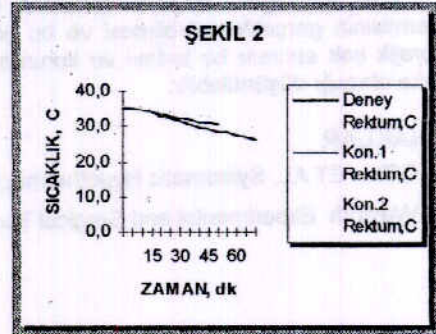
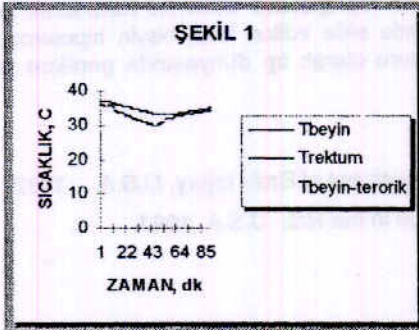
Hayvanları uyutmak için hayvanın ağırlığı göz önüne alınarak hayvana ketamin enjekte edildi (1000 gr'a 80 mg olmak üzere). Anestezi süresi 30 dakika olarak gerçekleştirildi. Beyin ve rektum sıcaklıklarını ölçmek için özel hazırlanmış bakır konstantan termokupl seti kullanıldı. Ölçümler diferansiyel termokupl yöntemi ile yapılmıştır. Termokupullar ölçümlerden önce kalibre edilerek her defasında kontrol edilmiştir. Beyin sıcaklıklarını tespit etmek için termokupl sıçanın beyin içine yerleştirilmiştir. Termokupulların çıkışındaki voltaj Gold Star multimetre ile kayıt edildikten sonra her bir 1<sup>o</sup> C derecede 40 µV voltajın meydana gelmesi kabul edilerek sıcaklıklar mV cinsinden santigrad cinsine çevrilmiştir. Deneyler sırasında beyin ve rektum sıcaklıkları sürekli ölçülmüştür. Sıcaklıklar ölçülürken referans olarak ezilmiş buz kullanılmış buzun sıcaklığı ise civalı termometre ile kontrol edilmiştir. Sıçanların ağırlıklarını tartmak için hassasiyeti 0,01 g olan SARTORIUS Laboratory digital terazi kullanıldı.

Deneyde hipotermiyayı gerçekleştirmek için Avrupa ve Türk patenti olan termohipoterm cihazının sıçan versiyonu Rat Termohipoterm cihazı kullanıldı. Rat termohipoterm cihazı sıçan kafasına göre döküm yapılarak oluşturuldu. Döküm kalıp üzerine termoelektrik modül yapıştırıldı. Termoelektrik modül 12V DC ve 4A ile çalışmaktadır ve yüklü olmadığı halde üzerindeki sıcaklık -10<sup>o</sup> C olarak tespit edilmiştir.

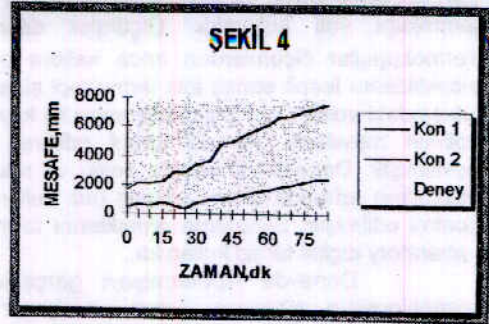
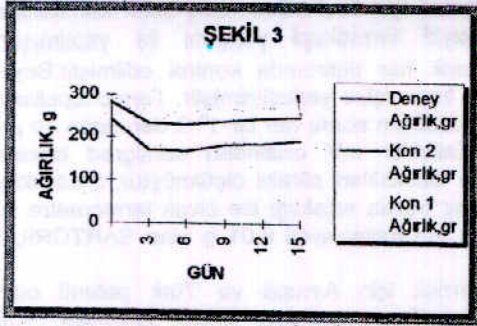
## SONUÇ VE TARTIŞMA

Projede elde edilen sonuçlara göre sirkatien ritim uygulamasıyla sıçanların gündüzleri aktif hale dönüştürüldüğü biyoaktivimetre ölçümleri sonucu tespit edilmiştir. Hipotermiya süresince beyin ve rektum arasındaki sıcaklıkların kolerasyonunu tespit etmek için yapılan ölçümlere göre kolerasyon katsayısı %80 olarak tespit edilmiştir. Buna göre aşağıdaki formül elde edilmiştir:

$$T_{\text{beyin}} = 1,1T_{\text{rektum}} - 5,2$$



Ketamin anestezisi sıçanların beyin ve rektum sıcaklıklarında hiçbir değişiklik meydana getirmemiştir. Ameliyat sonrası azalma gösteren ağırlıklar 3 gün sonra normale dönmeye başlamıştır. Bu dönüş Kontrol 1 ve deney grubu hayvanlarında daha hızlı olmasına rağmen Kontrol 2'deki hayvanlarda oldukça yavaştır. Bunun nedeni de Kontrol 1 ve deney grubunda (beyin sıcaklığı 22<sup>o</sup>C- 30<sup>o</sup>C' ye kadar soğutulan hayvanlarda) hiçbir komplikasyon meydana gelmemesidir. Daha sonra ben ve rektum sıcaklıkları normale dönmüştür. Ayrıca Rat Termohipoterm cihazının kafayla temastan sonra sıçanların kafa derisi üzerinde hiçbir bozulma tespit edilmemiştir. Ölçümler sonrası Kontrol 1 ve deney grubundaki hayvanların denge skorları değişmezken (1 olarak sabit kaldı) Kontrol 2'nin denge skoru 1'den 2'ye yükselmiştir. Deney grubunda ve kontrol gruplarında kullanılan hayvanların davranış fonksiyonlarında Kontrol 1 ve deney grubunda önemli değişiklikler olmamasına rağmen Kontrol 2'de önemli değişiklikler saptanmıştır.



Tüm gruplardaki ölüm oranına baktığımızda Kontrol 1'de sıfır, Deney grubunda %28 iken Kontrol 2'de %86 olmuştur. Bu sonuçlara göre Rat Termohipoterm cihazını kullanarak serebral hipotermi uygulamak suretiyle kan kaybı sonucu ölüm oranı 3 kat azaldığı tespit edildi.

Projeye başlarken düşünülen modele göre bir trafik kazası anında kanamanın başlamasıyla birlikte 20 dakikaya kadar hemorajik şok olduğu düşünülerek 20 dakika sonunda ambulansın gelmesi (termohipoterm cihazı ambulansın içinde olduğu düşünülüyor) ve 25 dakika içinde hastaneye yetiştirilip müdahale edilmesi amaçlanıp deneyler bu olay göz önüne alınarak yapılmıştır. Deneyler sonunda elde ettiğimiz sonuçlarla bunun gerçekleştirilip tıp dünyasında kullanılması düşünülebilir.

Tüm bu bulgular ışığında elektronik Rat Termohipoterm sistemini kullanarak beyin hipotermisinin gerçekleştirilebilmesi ve bu yöntemle elde edilen lokal beyin hipotermisinin hemorajik şok sonrası bir tedavi ve koruma unsuru olarak tıp dünyasında gereken yerini mutlaka alacağı düşünülebilir.

## KAYNAKLAR

- 1.G.L.Clifton ET AL. Systematic Hypothermia in Treatment of Brain Injury, U.S.A. 1992
- 2.H.B.Wayfoth Experimental and Surgical Technique in the Rat, U.S.A. 1993

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı	:Beyza AKKURT, Tuğgen İNANÇ
Okulu	:İstek Özel Bilge Kağan Lisesi
Rehber Öğretmeni	:Öznur PAMUKÇU
Projenin Adı	:Polimer-protein kompleksleri esasında immunojen konjugatların yapılması.

### PROJENİN AMACI

Çeşitli hastalıklara karşı, aşı üretiminde polimer varlığında yardımcı antijenlerinde immünojenliğinin artırılması, uluslararası düzeyde araştırılmaktadır. Polimerlerin çeşitli bileşenler ile stabil bağlarla oluşturulmuş komplekslerinde, polielektrolitlerin bakteri ve virüs tabiatındaki yapay antijenler için taşıyıcı gibi kullanılması sonucu hem immün cevabın artması, hem de devamlı immün koruyuculuğun sağlanması gibi etkileri, korunulması mümkün olmayan hastalıklara karşı suni aşı yaratma imkanı sağlamaktadır. Bu amaçla poliakrilik asidi zayıf immünojen olarak bilinen albumin proteini ile kovalent bağla bağlamak ve farelerde albumine spesifik antikor oluşumunu incelemektir.

### GİRİŞ

#### ANTİJENLER VE ANTİJENİK ÖZELLİKLER:

Organizmanın kalıtsal yapısına yabancı olan ve organizmaya bağışık cevap oluşturan, cevap sonucu ortaya çıkan ürün ve hücrelerle özgül olarak birleşme özelliğindeki maddelere antijen veya immünojen denir. Ancak bu iki deyim birbirlerinin yerine kullanılmakla birlikte, eş anlamlı değildir. Canlının vücudunda humoral veya hücrenel bağışık yanıt oluşturan, etkili koruyucu bağışıklık oluşmasını sağlayan maddelere ise antijen denir.

Güçlü bir antikor cevabı için gereken bu özelliklerin yansınra antijenin yapısının kompleksliliği ve stabilitesi, organizmaya verilmiş şekli, organizmada absorblanma ve vücuttan atılma süreleri, antijenin enjekte edildiği organizmanın türü, yaşı, antijenin organizmadaki miktarı da iyi bir immünojenlik için gereken faktörlerdir.

Herçeşit biyolojik molekül yani basit ara metabolitleri içeren şekerler, lipitler, hormonlar ile karbonhidratlar, fosfolipit, nükleit asit ve proteinler gibi makromoleküller antijen rolü görmektedir. Bir maddenin antijen olabilmesi için, organizmanın kalıtsal yapısına yabancı olması gereklidir. İki farklı canlıda evrimsel yönden akrabalık ilişkileri ne kadar uzak ise, her bir canlının yapı maddeleri bir diğeri için yabancıdır ve antijen özelliği gösterirler. Akrabalık derecesi yakınlaştıkça, antijen özelliği zayıflamaktadır. Bir maddenin antijenlik özelliğini arttıran şartlardan birisi de antijenin molekül ağırlığıdır.

Antijenler genelde doğal maddelerdir. Ancak doğada bulunmayan, laboratuvar koşullarında sentez yoluyla elde edilen sentetik antijenler ve doğal antijenlere kimyasal kökler ekleyerek meydana getirilen yarısentetik antijenler de vardır.

Nükleik asitler, lipidler ve uzun zincirli karbonhidratlar iyi antijenik özellik göstermezler. Hapten moleküller organizmaya girdiklerinde tek başlarına bağışık yanıt oluşturamayan ancak bir taşıyıcıya konjuge edildiklerinde immün sistem tarafından tanınan ve kendilerine karşı oluşmuş antikorlarla tepkimeye giren, küçük moleküler ağırlıktaki kimyasal maddelerdir. Bu sebepten bu maddeler büyük bir taşıyıcı moleküle yani bir proteine bağlandığında bağışık yanıt oluşturarak iyi bir immünojen olurlar. İşte bu tip antijenleri daha güçlü kılmak için birçok araştırmalar yapılmıştır.

## **SENTETİK POLİMERLER:**

Polimerler istenilen arzuya, yapıya göre sentezlenebilirler. Yani molekül ağırlığına, elektrik yüküne (+ veya -), kimyasal yapısına, lineer, küresel, yumağımsı gibi konformasyonlarına göre hazırlanabilirler. Ayrıca organizma için uygun formda yani canlı sistemine uygun yapıda, kanda gerekli hücreleri parçalamayan thrombositose sebep olmayan, allerjik ve doku zedelenmesini göstermeyen, plazma proteinlerini parçalamayan tipte polimerler tercih edilir.

Polianyonların en önemli rolü mitotik inhibitör etkisi ve de tümörlerin büyümesini engelleyen işlevsel rolünün oluşudur.

Polianyonlar, bazı proteinler, glikoproteinler ve polinükleotitlere benzer şekilde vücutta dağılarak biyolojik fonksiyonlara katılırlar ve bu makro moleküller gibi organizmaya özgü biyolojik cevabı ayarlama, immün cevabı zenginleştirme etkileri vardır.

Normalde antijenler vücuda girdiği zaman, immün sistemce hızlı bir şekilde parçalanma yoluna giderken polimerler ile komplekşleşmiş antijen molekülleri yapılarından dolayı parçalanmadan uzun süre vücutta kalarak immünojenlik yaratabilirler. Ayrıca miktar olarak çok sınırlı olan antijenlerin de komplekşleşmesi çok önemlidir. Bu çalışmalar adjuvantlara alternatif yöntemler olarak geliştirilmiştir.

## **AŞILAR:**

Klasik aşılama çalışmalarında inaktif (ölü) ve aktif (canlı) aşılama temel olarak elverişsiz iki yön vardır. Birincisi enfeksiyon etkenlerinin fiziksel (ısı, UV) ve kimyasal maddelerle antijenik özelliklerinin bozulmasıyla birlikte aktif formlarda virüslerin zayıflatılması için kullanılan ortamlardan yabancı virüs ve bakteri ile kontamine olması ile tehlikeli enfeksiyonlara yol açabilmesidir. İkincisi ise organizmanın aşıya cevabı yani antikorların oluşumu, özel genlerin (Ir) kontrolünde olduğu için immün cevap kişiden kişiye değişmekte ve bir kişi için etkili olan diğeri için etkili olamamaktadır. Bunlar göz önüne alınarak son 30-40 içinde biyoteknolojik yöntemlerle üretilen aşılarla kısmen de olsa bu sorunlar ortadan kalkmaktadır.

Sentetik antijenlerin kullanımı ve aşıda daha etkili olabilecek yeni adjuvantların geliştirilmesi, mevcut aşıların geliştirilmesi açısından oldukça önemlidir. Sentetik ve rekombinant adjuvantlarla birlikte uygulandığında koruyucu immün cevap oluşmaktadır. Bu nedenle aşı hazırlarken koruma için ne çeşit bir immün cevap gerektiği bilinmelidir. Aşının koruyucu olmasında hücresel immün cevap oluşumu, oluşan antikorların etkisi ve alt gruplarının gerekliliği bilinmelidir. Çünkü bazı durumlarda komplementi aktive eden veya antikora bağlı hücresel sitotoksiteye aracılık eden antikorların yada mukosal enfeksiyonlara karşı IgA antikorları optimal koruma için gerekli olmaktadır.

Bazı adjuvantlar diğerlerine göre daha fazla hücresel immün cevaba neden olmakta ve antikorların alt gruplarını koruyucu oluşumlarına izin vermektedir. Bu sebepten adjuvantların kullanımı immün cevabın derinliğine araştırılmasında yararlı olacaktır.

## **YÖNTEM**

### **ALETLER:**

- Buzdolabı -20°C ve -70°C derin dondurucu
- Sıvı azot tankları (Ununon Carbide)
- ELISA okuyucu sayacı (Bio-Tech EIA Reader)
- Sekiz kanallı ve diğer otomatik pipetler
- Manyetik karıştırıcı
- Yüksek hızla santrifij (Sorvall)
- Yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC-LKB)
- Dializ membranı (SIGMA)
- Petri kapları, makas, pens, süzgeç

### **KİMYASAL MADDELER:**

- Polyvalent AP cojugate (SIGMA)
- Poliakrilik asit  $(-CH_2-\overset{\text{COOH}}{\underset{|}{\text{CH}}})_n$
- Sığır Serum Albumin (SIGMA)

### **ANTİJEN:**

Bovine Serum Albumin (SIGMA)

### **TAMPONLAR:**

PBS (fosfat) tamponu,  
Substrat tamponu,

### **YÜKSEK BASINÇLI SIVIKROMATOĞRAFI:**

(high pressure liquid chromatography = HPLC )

BSA'nın moleküler büyüklüğü ve kompleksin diğer parçalarının kesimleri Bio-Sil-Sec 250 adlı kolon (7.8 mm x 30 cm) kullanılarak moleküler ekleme (gel filtration) kromatografi yöntemi ile değerlendirilmiştir.

### **İMMÜNİZASYON**

#### **ELİSA:**

Bu çalışmada fare serumlarının antikor aktivitesini belirlemede indirekt Elisa yöntemi kullanıldı.

1. Antijen kaplanması:
2. Boşlukların doldurulması:
3. Fare serumlarının hazırlanması:
4. Enzim işaretli ikinci antikorun eklenmesi:
5. Substratın eklenmesi:

### **TARTIŞMA VE SONUÇ**

Çalışmamızda düşük antijeniteye sahip çeşitli antijenlerin kullanım esasına göre antijenitesini arttırmak için yeni ve daha iyi alternatiflerin geliştirilmesi için çalışılmıştır. Etkin bir immünizasyonda antijenin yapısı, molekül ağırlığı ve stabilitesi gibi özelliklerin yanısıra antijeniteyi arttırmada antijenin vücutta uzun süre kalarak bağışıklık sistemini aktive etmesi önemlidir.

Ayrıca günümüzde yeni aşılara gün geçtikçe duyulan ihtiyaca göre yapay aşı çalışmalarında sentetik antijenlerin kullanımı ile ilgili antijene özgün peptid yapıları sentetik olarak elde etmek mümkündür.

Polimer - antijen sistemleri oluşturulurken polimer arasındaki bağların (kovalent bağ) bağışıklık sistemine etkisi incelenmiş ve pozitif bir korelasyon gözlenmiştir.

Proteinlerin ve diğer biyoaktif moleküllerin, polielektrolitler ile kimyasal modifikasyonu, yeni moleküler işlev oluşturmak, avantaj olmayan özellikleri elemeye etmek, ayrı bir uygulama yaparak moleküler yapısına uygun yeni bir biçim verme diye tanımlanabilmektedir.

Normalde antijenler, vücuda girdiğinde bağışıklık sistemince hızlı bir şekilde parçalanma yoluna gider. Oysa polimerler ile konjugatlaşmış antijen (BSA) molekülleri, bu yapılarında dolayı parçalanmadan uzun süre vücutta kalarak immünojenlik oluşturmaktadır.

Sonuçta, immünojenitesi düşük steroid hormonların immün cevabını arttırmak için, immünolojik ve pratik yararları olan bir metod tanımlanmıştır. Ayrıca zayıf antijenler diğer polielektrolitlerle de immünojenliğin artışı üzerine, antijenik yapılarının daha etkin bir yapı oluşturduğunu görmek için farklı bağlama metodları ile bağlanmıştır.

## KAYNAKLAR

1. Roitt, I.M. : Essential Immunology. Blacwell Scientific Publication USA, 1991
2. Stites, D.P., Terr A.I. : Basic of Immunology.  
A publishing Division of Prentice Hall, California, S. 101-109, 1991
3. Steward, M.N. : Antibodies their structure and function.  
Chapman and Hall, USA, S.37, 1984
4. Erlanger, B.F.: The preparation of antigenic Hapten - carrier conjugates  
A survey. Methods in Enzymology, Academic Press. Inc, USA 1970
5. Kabanov, V.A. Mustafaev, M.I., Belova, V.V., Eydakov, V.B.: On two types of soluble complexes of bovine serum albumine with polyelectrolytes, Biofizika, 23, 789, 1978.
6. Petrov, Mustafaev, M., Norimov, A.: Physico - Cehmical criteria for the constarction of artificialimmunomodulators and immunogens on the basis of polyelectrolyte complexes. Harward Academic Publishers, England 1992



## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı :Ayşe ARIMAN, Sera KASAR  
Okulu :Özel Moda Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Meşkure ÖZER  
Projenin Adı :Ekmeklik kışık buğday (*Triticum aestum L.*) da Zn (Çinko) Akkumulasyonunun etkilerinin gözlenmesi.

### AMAÇ - GİRİŞ

Endüstriyel bir bitki olan ve birçok ülkede halkın ana besin kaynağı olan kışık buğday bitkisinde (*Triticum aestum L.*) Çinko fazlalığının etkisini ortaya çıkarmak.

Büyüme hızlarına, internode uzaklıklarına, kuru yaş ağırlığına bakarak, özellikle maden çıkarılan bölgelerdeki çiftçiyi yönlendirecek veriler elde etmek amacındayız

Endüstrideki gelişmeye paralel olarak ağır metallerin neden olduğu toprak kirliliği çevre problemlerinden biri haline gelmiştir. Bu elementlerin bir çoğu gübreler, şehirselle ve endüstriyel atıklar, tarımsal alanlarda patojen mantarların kontrolünde yaygın olarak kullanılan pestisidler, benzin ve mazot gibi kurşun ve vanadyum içeren yakıtların yanma ürünleri yoluyla topraklara gelmekte ve birikim göstermektedir.

Bitkinin gelişimi için gerekli olan makroelement ve mikroelementlerin düzeyi çok önemlidir. Bu elementlerin eksikliği ve fazlalığı bitkinin gelişimini etkilemektedir. Büyüme hızı, internod uzaklığı, stoma sayıları gibi bu durum ürünün miktarını ve niteliğini etkilemektedir.

Biz vegetasyon ve mikrofloranın emilim arttırısından bağımsız olarak Haugland metoduyla hazırlığımızı besiyerlerde Kışık Buğday (*Triticum aestum L.*) in mikroelementlerden Zn'nun fazlalığının nasıl etkilendiğini gözlemek istedik.

Çiftçi bugün kısa sürede kaliteli ürün almak ister. Bunun için bitkinin genotipi ve onu çevreleyen minerallerin önemi büyüktür. Biz fazla çinkoya dayanıklı olduğu için *Triticum aestum L.*'i seçtik. (Graham and Rengel 1993)

## ARAÇ GEREÇ VE YÖNTEMLER

**Araç-Gereç :** Mikroscope, etüv,, çimlendirme şişeleri, besiyer için gerekli kimyasallar. Haugland metoduna göre hazırladığımız besiyerler içinde aynı büyüklükte tohumları petri dishlerde çimlendirip (3 cm plumula ve radicle) hazırladığımız bitkiler yetiştirdik. Okulumuz Biyoloji Laboratuvarında sera ortamında + 21 C sıcaklıkta yetiştirildiler. 3 ayrı grup belirledik.

	Kontrol Grubu	1.Değişken	2.Değişken
Zncl2 miktarı	11 g	5.5 g	11 g
Bitki Sayısı	10 adet	10 adet	10 adet
Sıcaklık	+ 21 C	+ 21 C	+ 21 C
PH	5.5	5.5	5.5

Filizlendirme gözlem tablosu.

- 1.gün tohumlar şişti.
- 2.gün hilum beyazlaştı.
- 3.gün radicle görüldü
- 4.gün 0.5 cm radicle ve plumula görüldü.
- 5.gün 4 cm radicle ve plumula oluştu.

### Besiyer Hazırlanışı

#### 1M Mikroelement için

H3B03 = 2.86 g

Mncl2 1 H2O = 1.81 g

Zncl2 = 0.11 g -Iz element 5.5 ve 11 gr olarak değişken gruplarda kullanılmıştır.

Cucl 2 Hz O = 0.025 g

#### Makroelement için

1 m Ca NO 4.Hz O

1 M K NO

1 M K HPO

1 M Fe EDTA

1 M Mg SO olarak hazırlanmışlardır.

**NOT :** Fe EDTA hazırlamak için 3 g KOH +5.22 g Ethyl diamino tetraasetik asiti erittik. 4.98 g Fe SO 4 7 H O ekleyerek 200 ml'e kadar distille su ilave edip ; çay rengi olana kadar 1 gece havalandırdık.

#### 1 Litre besiyerdeki element oranı :

Ca NO	5 ml
Ca NO	5 ml
Mg SO	2 ml
K HPO	1 ml
FeEDTA	2 ml
mikroelementler	1 ml

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

KURU VE YAŞ AĞIRLIK TABLOSU

Şişe No	Kontrol Grubu		1.Değişken		2.Değişken	
	Yaş Ağırlık	Kuru Ağırlık	Yaş Ağırlık	Kuru Ağırlık	Yaş Ağırlık	Kuru Ağırlık
1	0.98	0.08	0.71	0.07	0.52	0.04
2	0.70	0.06	0.33	0.03	0.58	0.06
3	0.80	0.07	0.63	0.06	0.67	0.06
4	0.6	0.07	0.66	0.07	0.52	0.06
5	0.59	0.06	0.66	0.07	0.53	0.06

	Zn (g)		Şişe No									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kontrol	0.11 g	Kök (cm)	13.5	12.5	15	14	25.5	23.5	16	19.5	14.5	9
		Gövde (cm)	8	3.5	7	7.5	8	7	7	7.5	7	8
		Yaprak (cm)	26.5	4	24	29	25	16	26	28.5	22.5	23
Değişken 1	5.5 g	Kök (cm)	13	18.5	24	21.5	19	14	10	10.5	17.5	18.5
		Gövde (cm)	7	5.5	6.5	7	8	7.5	4.5	4.5	7	7
		Yaprak (cm)	26.5	20	19	25.5	23.5	26.5	12.5	11.5	20	21.5
Değişken 2	11 g	Kök (cm)	15.5	14	14	13	15.5	15	15	19	12	17
		Gövde (cm)	6.5	7.5	4	6	7	8	6.5	8.5	8	7.5
		Yaprak (cm)	22	24.5	20	15	20.5	18.5	21.5	20.5	24	20.5

Bitkilerimiz morfolojik olarak incelediğimizde bitkinin ilk gelişim evresinde Zn fazlalığından etkilenmediğini görüyoruz. Bu da F. Ahmet Ayaz ve Ark. çalışmalarında vurgulanan Triticum aestivum'un 25 - 150 mg/l çinko miktarına kadar eksiklik duymadığı belirlenmiştir. Buna göre biz Hougland besiyerindeki 110 mg/l çinko ile kontrolümüzü oluşturduk. Fakat Triticum aestivum genetik olarak Zn ya fazlalığına dayanıklı bir tür olduğunu biliyoruz. (Rengel ve Graham 1996)

Zn efficient bir buğday türü olduğundan sonuçlarımızı değerlendirdiğimizde 5.5 g olan ikinci değişkenimizde bu Zn efficient bir türü göre çok sınır bir değer olarak kalırken ancak 11 g lık değişken çinko fazlalığını gösteren bir değişken olarak kalmış ve yeterli sınırının bu bitki için en az 4 den başlaması gerektiği yargısını uyandırmıştır.

Bu nedenle kontrolümüzü aynı tutup, 10 ar adet 30 g ve 40 g lık bir başka grup daha kurarak Zn fazlalığından daha ileri düzeyde nasıl etkilendiğini araştırmak için yeni bir deney daha kurmuş bulunuyoruz.

Ayrıca tüm gruplarımızın yarısı biomass hesabı için kullanılmış; kalan grupların gelişimleri devam etmektedir.

$$1) Fa = \frac{f}{n(n-1)}$$

Aritmetik Ortalama ----- 3 Fa

yukarıdaki hesaplamalara göre yaptığımız biomass hesaplamaları çok anlamlı çıkmamıştır. Karşılaştırıldığında 0.11 g değerlerinin daha yakın olduğu gözlenmektedir.

$$\frac{0.11 \text{ g}}{0,6 - 0,5}$$

$$\frac{5.5 \text{ g}}{0,6 - 0,3}$$

$$\frac{11 \text{ g}}{0,5 - 0,3}$$

2) a-Yaprak, kök gelişimini karşılaştırdığımızda 0,11 g lık kontrol ve 5.5 g 'lık değişken grubumuzun birbirine yakın değerlerde olduğunu gözlemledik. Yanal kök gelişimine ve emici tüylere baktığımızda en iyi kontrol grubunu bulduk.

b-Gövde gelişimi ve internod sıklığı karşılaştırıldığında ;0,11 lık kontrol grubunun gövdesi sert ve dik olduğunu gözliyoruz. 5.5 g'lık değişkenimizdeki bitkilerin, 11 g lık değişkenlerin destek ile dikleşebiliyorlar. Internod mesafesi 11 gramlık değişkenlerimizde daha sık olduğu gözlemlenmektedir ve yaprak oluşması, daha geç ve 3. yapraktan sonra daha uzun süre de uzamaktadır.

## KAYNAKLAR

- 1) Rengel Z.Graham RD. 1995b wheat Genotypes differ in Zn efficieney when grown in chelatebuffered nutrient solution II.Nutrient uptake. Plant Soil 176,317-29
- 2) Rengel Z.Graham Rd.1996.Uptake of Zine from chelate buffered nutrient solutions by wheat genotype differing in Zn efficieney,journal of Experimental Botany 47,216-26
- 3) M.K Banks,Ap.Schwab.6 R Fleming and B.A Hetrick 1994 Effects of plants and soil microflora on leaching of Zinc from mine tailing.Chemosphere,Vol 29,No 8.pp 1691-1699-1699
- 4) Prased,B,M.K Singh N.S Randhawa 1976.Effect of mobile chelating agents on diffusion of zinc in soils.Soil Sci.122:260-266
- 5) F.Ahmet Ayaz,A.Kadiođlu.1995.Effect of heavy metals (Zn,Cd,Cu Hg) on soluble Protein Bands of Germinating Lens Esculanta L.seeds. Tr.J.of Botany v.21 issue 2 pg:85-86
- 6) EFFECTS OF PLANTS AND SOIL MICROFLORA ON LEACHING OF ZINC FROM MINE TAILINGS.M.K Banks,A.P Schwab,GR Flemin and B.A.Hetrick.Chemosphere,vol.29,no 8 pp. 1691-1699,1994
- 7) Rengel Z,Graham RD Herbicide chlorosulfuron decreases growth of fine roots and micronutrien uptake in wheat genotypes.Journal of Experimental Botany,vol.48,no.309,pp.927-934,April 1997
- 8) Rengel Z,Graham RD Kinetic parameters of Zn uptake by wheat are affected by the herbicide chlorosulfuron.Journal of Experinmental Botany,vol.48,no.309,pp.935-941,April 1997
- 9) İstanbul Üniversitesi Botanik Blm.Yrd.Doç.Ergül Çetin

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı

:Gökşen BAHTİYAR, Merve KALYONCU

Okulu

:Özel Darüşşafaka Lisesi

Rehber Öğretmeni

:Nesrin KURT

Projenin Adı

:Menstrual Siklusu etkileyen alkol tüketiminin E vitamini (CC-Tocopherol) ile reduksiyonu.

### GİRİŞ ve AMAC.

Canlıların soylarını devam ettirebilmeleri için üremeleri gerekmektedir. Plasentalı memelilerde üreme dışının ovaryumunda üretilen yumurtanın uterusu düştükten belli bir süre içinde sperm tarafından döllenmesi ile olur. Döl yatağına gelen yumurta döllenmiş ise dokulara yerleşmez ve vagina yoluyla vücuttan dışarı atılır. Bu döl yatağındaki damarlarda kanama başlar. Döl yatağı dokusunun bir miktar kanla dışarı atılmasına menstürasyon denir. Menstürasyondan sonra yumurtalıkta yeni bir follikül oluşmaya başlar ve üreme devri tekrarlanır. Bu olaya **menstrual siklus** denir. Hayvanların türlerine göre kendilerine özgü menstrual siklus uzunlukları vardır. Örneğin sıçanların 4.5-5 gün süren düzenli bir menstrual siklus döncemi yaşamaktadırlar. Sıçanlardaki evreler şu şekildedir: Proeustrus Evresi, Eustrus Evresi, Meteustrus Evresi, Dieustrus Evresi.

Menstrual siklus evrelerinin düzenliliğini çeşitli faktörler etkilemektedir. Stres, gün ışığı, ortam ve hava değişikliği, ilaç kullanımı, kafein ve özellikle alkol tüketimi bu faktörlerin başında gelir. Günümüzde kadınların alkol kullanımının arttığı bilinmektedir. Yapılan istatistiksel çalışmalara ve bizim 1997 yılında dişi sıçanlar üzerinde yaptığımız alkolün menstrual siklusu etkilerini gözlemlemeyi amaçlayan araştırmalarımıza göre alkol kullanımı süresince menstürasyon evresi gecikmektedir.

Kadınların menapoz evresinde azalan eüstrojen salgılanımı dışarıdan verilen eüstrojen ve progesteronla normal seviyeye getirilmektedir. Buna alternatif olarak çuha çiçeği yağı ve E Vitamini gibi maddelerinde kullanılabileceği düşünülmektedir (Shaw-CR 1997).

Bu çalışmada ise alkolün menstrual siklusu olan etkisini azaltmak amacıyla E Vitamini ( $\alpha$ -Tocopherol) kullanılmıştır. Yağda ve yeşil yapraklı bitkilerde bulunan E Vitamini alyuvarları korur, plazma zarının bozulmasını önler. Yağda çözünebilen bir antioksidant özelliği vardır. Kasların çalışmasında da oldukça etkilidir. Ayrıca E Vitamini çok güçlü bir koruyucudur. Cildin yıpranmasına karşı gerekliliği kanıtlanmıştır. Cildin yaşlanması aslında cildin biokimyasındaki değişikliklerden kaynaklanmakta ve E Vitamini de bu değişiklikleri yavaşlatmaktadır. Bütün bunlara ek olarak  $\alpha$ -Tocopherol'un sperm hareketini ve embriyonun uterusu tutulmasının sağladığı bilinmektedir.

Daha önceki çalışmalarımızda alkolün yumurta atımını engellediğini görmüştük. Bu çalışmada ise E Vitamini alkolün menstrual siklus üzerindeki bu olumsuz etkisini azaltması amaçlanmıştır.

### YÖNTEM:

Deneyimizde 20 adet Wistar albino soyu genç erişkin gebe olmayan dişi sıçan kullanıldı. Sıçanlarımız I.U. DETAM'dan elde edildi. Sıçanlar  $21\pm 2^{\circ}\text{C}$  deki odalarda hepsi aynı ışık periyodunda bırakıldılar ve pellet fare yemiyle adli bidum beslendiler. Hergün çeşme suyu verildi.

- Önce 2 siklus boyunca sıçanların menstrual sikluslarının düzenli olup olmadığı vaginal smear tekniğiyle tayin edildi. Bu teknik için pastör pipetine çekilen 0.5 ml steril serum fizyolojik sıçanın vaginasından içeriye verilerek geri çekildi. Alınan örnek temiz bir lam üzerine konularak boyama yapılmadan lamel ile kapatıldı ve mikroskopik inceleme yapılarak hücrenin hangi evrede olduğu tayin edildi. Hücre tayininde Tablo-1'deki özelliklerden, epitel hücre dokusundaki mukus ve lokositin varlığından faydalandı.

Tablo 1: Sıçanlardaki menstrual siklusların özellikleri ve süreleri.

EVRELER	SÜRE(Saat)	ÖZELLİK
PROEUSTRUS	12	Vaginal epitel çoğalmıştır. Dış hatları oval epitel hücrelerinin merkezi nükleusları vardır. Lokosit ve mukus nadirdir.
EUSTRUS	14	Çiftleşme ve kızışma periyodudur. Kornifiye epitel hücreleri çekirdeklerini kaybetmiştir. Çiftleşme halinde vaginal plak vardır.
METEUSTRUS	21	Birkaç kornifiye hücre vardır. Lokosit ve mukus boldur. Dönem sonunda çekirdekli poligonal hücreler ortaya çıkar.
DIEUSTRUS	57	İki çiftleşme periyodu arasındaki zaman aralığıdır. Değişik epitel hücreleri ve çekirdekli poligonal hücreler vardır. Mukus ve lokosit boldur.

- Menstrual siklusları düzenli olan bu 20 sıçan 5'erli dört gruba ayrıldı. (Kontrol Grubu, Deney Grubu 1, Deney Grubu 2, Deney Grubu 3)

**1)KONTROL GRUBU:** Bu gruptaki sıçanlara deney grubunun yaşadığı stresi hissettirmek için gavaj yöntemiyle 12 siklus boyunca hergün çesme suyu verildi ve deney süresi boyunca haftada 3 kez susam yağı enjekte edildi.

**2)DENEY GRUBU-1:** Bu gruptaki sıçanlara gavaj yöntemiyle etil alkol düzenli olarak verildi ve deney süresi boyunca haftada 3 kez susam yağı enjekte edildi.

**3)DENEY GRUBU-2:** Bu gruptaki sıçanlara gavaj yöntemiyle çesme suyu düzenli olarak verildi ve deney süresi boyunca haftada 3 kez 1'e 2 oranında E Vitamini ve susam yağı enjekte edildi.

**4)DENEY GRUBU-3:** Bu gruptaki sıçanlara gavaj yöntemiyle etil alkol düzenli olarak verildi ve deney süresi boyunca haftada 3 kez 1'e 2 oranında E Vitamini ve susam yağı enjekte edildi.

-Deney süresi boyunca menstrual sikluslarının devrelerindeki değişimler mikroskopta gözlenmeye devam edildi ve sonuçlar rapor edildi.

-Bu grupların deney boyunca geçirdikleri menstrual siklus sonuçları toplu olarak Tablo2' de belirtilmiştir.

### **SONUCLAR ve TARTISMA:**

Deneyimizde öncelikle her hayvanın menstrual siklusunun düzenli olmadığını ve çeşitli nedenlerle de düzenliliğin bozulduğunu saptadık. Sıçanlarımızda menstrual siklusun bozulmasının nedenlerinden birinin stres ve bizim daha önceki çalışmamıza göre de alkol tüketimi olduğunu gözlemledik. İlk iki gün Kontrol grubundaki sıçanların menstrual sikluslarının gavajın stresiyle bozulduğunu, fakat üçüncü gün tekrar eski haline döndüğünü saptadık. Deney 1 grubundaki sıçanlarda da menstrual siklusun bozulduğunu ve deney süresi boyunca siklusun hep Metestrus evresini tekrarladığını kaydedtik. Deney 2 grubundaki sadece E Vitamini enjekte edilen sıçanların menstrual sikluslarındaki kanama dönemlerinin (Diestrus evresi) Kontrol grubuna oranla daha uzun sürdüğünü ve gavajın yarattığı stresin menstrual siklusa olumsuz etkilerinin görülmediğini saptadık. Deney 3 grubundaki sıçanların menstrual sikluslarında ise alkolün yaratığı düzensizliğin E Vitamini tarafından etkisinin azaltıldığını gördük.

Kontrol, Deney1, Deney2 ve Deney3 grubu sıçanları başlangıç aşamasından gavaj uygulamasına kadar hep aynı evreleri tekrarlamalarına rağmen, gavaj uygulamasından sonra her birinin menstrual sikluslarının evre süreleri arasında farklılıklar görülmüştür. Gavaj yapıldıktan sonra Kontrol sıçanı sadece ilk 3 gün Metestrus evresini geçirip eski düzenine dönerken; 1.Denek sıçanı deney süresi boyunca hep Metestrus evresini tekrarlamıştır. Bunlara rağmen 2. ve 3. Denek sıçanlarının menstrual sikluslarında sadece Diestrus evresinin süresi uzamıştır. Bunların nedeni ise 1.Kontrol sıçanının ilk 2 gün içinde gavajın yaşattığı stres sebebiyle menstrual siklusunun düzenliliğinin bozulması ve 2 gün içinde strese adapte olması, fakat 1.Denek sıçanının 2. günden sonra da menstrual siklusunun düzensiz gitmesinin nedeninin gavajın stresi değil, alkol kullanımı olmasıdır. 2. ve 3. Denek sıçanlarında ise değişimin nedeni E Vitamini, alkolün ve stresin menstrual siklusa etkisini azaltmış olmasıdır.

Bu menstrual siklustaki evrelerin süre değişimlerinin nedeninin alkolün önhipofize yaptığı baskı nedeniyle menstrual siklusun ortasında salgılanma seviyesi maksimuma çıkan LH (Luteinizing hormone)'ı etkilediğini ve böylece de Deney 1 grubu sıçanlarının alkol kullanımı boyunca Metestrus evresini tekrarladığını, E Vitamini ise alkolün ön hipofize yaptığı baskıyı inhibe ettiğini böylece hormon salgısının normal seviyesine ulaştığını düşünmekteyiz.

Alkol alımının birçok sistem üzerine olumsuzluğu olduğu gibi endokrin sistem üzerinde de değişikliklere sebep olduğu düşünülmektedir. Örneğin arka hipofizden (nörohipofiz) antiöratik hormon salgısını baskıladığı ve alkol alımından sonra idrar atımının fazlaştığı çok iyi bilinmektedir. Bizde Deney 1 grubundaki sıçanlarda Kontrol grubuna göre daha fazla idrar atıldığını ve idrarın daha açık renkli olduğunu gördük. Deney 2 ve Deney 3 gruplarındaki sıçanların idrar atımında hiçbir değişikliğin olmadığını gözlemledik. Bundan yola çıkarak E Vitamini'nin arka hipofizi etkileyerek alkolün antiöratik hormon salgısına uyguladığı baskıyı inhibe ettiğini söyleyebiliriz.

### **KAYNAKLAR:**

- 1-Baker, H.J., Lindsey, J.R., Weisbroth, S.H., (1979), *The Laboratory Rat*, (New York), volume 1, chapter 7, sayfa 154 - 156.
- 2-Karkainen, P., (1988), Alcohol intake correlated with serum trace element, *Alcohol and Alcohol*, cilt 23, sayfa 279 - 282.
- 3-Lokhoist, D.K., Druse, M.S., (1993), Effects of ethanol on cultured fetal astragla, *Alcohol-Clin-Exp-Res* 4, cilt 17, sayfa 810 - 815.
- 4-Shaw-CR, (1997), The perimenopausal hot flash: epidemiology, physiology and treatment, *Nurse-Pract*, 55-6, 61-6.
- 5-Meydani, M, (1997), A closer look at Vitamin E, *Postgraduate Medicine*, vol 102, no 2, sayfa 199-207.

**Tablo2:**Kontrol, Deney1, Deney2, Deney3 gruplarının menstrual siklusları (İlk 5 gün, ilk 2 siklusu;  
son 10 gün 10 siklusu belirtmektedir.)

SÜRE	1.GÜN	2.GÜN	3.GÜN	4.GÜN	5.GÜN	6.GÜN	7.GÜN	8.GÜN	9.GÜN	10.GÜN	11.GÜN	12.GÜN	13.GÜN	14.GÜN	15.GÜN
K															
O															
N															
T															
R															
O															
L															
5.KONTROL															
D															
E															
N															
1.DENEK															
2.DENEK															
3.DENEK															
4.DENEK															
5.DENEK															
D															
E															
N															
1.DENEK															
2.DENEK															
3.DENEK															
4.DENEK															
5.DENEK															
D															
E															
N															
1.DENEK															
2.DENEK															
3.DENEK															
4.DENEK															
5.DENEK															

 PROEUSTRUS  
 EUSTRUS  
 METEUSTRUS  
 DIEUSTRUS



## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**nef**

Adı Soyadı :Leman BÜYÜKDAYIOĞLU, Selma ARSLAN, Gülizar ÖZTAŞ  
Okulu :Özel Çağrı Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Hatice TURAN  
Projenin Adı :Giberellik asitin farklı dozlarının güzel avratotu (atropa belladonna L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri.

### GİRİŞ VE AMAC:

Alkoloit içeren güzel avratotu bitkisi tıpta ,ilaç sanayiinde ve ithalatta önemli yer tutar.Bu bitki Orta ve Güney Avrupa, Kuzey Afrika,Kuzey Amerika ve ülkemizde doğal olarak yetişmektedir.Ayrıca bu bitkinin kültürünü yapmakta mümkündür.Kültüründen elde edilen materyal ilaç sanayiinin isteklerine uygun olduğundan kültürünün yapılması uygun görülmüştür. Ancak güzel avratotu bitkisinin tohumlarında çimlenme zorlukları bulunmaktadır.Bu çalışma tıpta ve ithalatta önemli yer tutan güzelavratotu bitkisinin çimlenme zorluklarının giderilmesi,bitkinin çimlenme oranını arttıracak uygulamaların belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

### YÖNTEM MATERYAL:

Bu çalışmada materyal olarak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarla bitkileri bölümünden temin edilen güzel avratotu tohumları kullanılmıştır.Tohumlar önce ikiye ayrılmış,bir kısmı nemlendirildikten sonra bir hafta süreyle bekletilmiştir.Kalan tohumlar ise oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir.Daha sonra tohumlara giberellik asitin (GA3) 200-300-400-500 ppm'lik dozları 12 saat süreyle uygulanmıştır. Tohumlar kontrolleri ile birlikte her tekrarda 50 tohum olacak şekilde 4 tekrarlamalı olarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre çimlendirme kaplarına yerleştirilmiştir.

### BULGULAR:

Tohumların çimlenme hızı 10.gün çimlenme güçleride 28.gün sayım yapılarak bulunmuştur.Deneme- den elde edilen çimlenme hızı ve gücü belirlenmiş,çimlenme gücüne ait değerlerin aç değeri bulunarak varyans analizi yapılmış ,giberellik asit ve ön soğutmanın çimlenme gücüne etkisi olup olmadığı Duncan testine göre belirlenmiştir.

**ÇİMLENME GÜCÜ ORTAMLARI VE DUNCAN TESTİ  
(ORTALAMALAR)**

<u>Dozlar</u>	<u>Önüştürmesiz</u>	<u>Önüştürmeli</u>	<u>Ortalama</u>
Kontrol	14,50 F	31,50 E	23,00 E
200	54,25 D	57,75 CD	56,00 D
300	57,50 CD	62,75 B	60,13 C
400	61,25 BC	66,25 AB	63,75 B
500	65,75 AB	69,75 A	67,75 A
<hr/>			
Ortalama	50,65 B	57,60 A	

A.Ö.F. %5 3,2 g l

A.Ö.F. (int) %5 4,654

**ÇİMLENME HIZI DUNCAN TESTİ  
(ORTALAMALAR)**

<u>Dozlar</u>	<u>Önüştürmesiz</u>	<u>Önüştürmeli</u>	<u>Ortalama</u>
Kontrol	0,53 G	2,00 G	1,26 E
200	8,00 F	11,25 DE	9,63 D
300	10,00 EF	15,75 C	12,88 C
400	11,75 DE	20,00 B	15,88 B
500	13,50 CD	24,50 A	19,00 A
<hr/>			
Ortalama	8,76 B	14,70 A	

A.Ö.F. (Doz) %5 2,588

A.Ö.F. (int) %5 3,446

Aynı harfle gösterilen değerler %5 seviyesinde istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli değildir.

**SONUÇLAR VE TARTIŞMA:**

Güzel avratotu tohumlarının iyi bir çıkış yapması için Buzdolabı -Giberellik asit uygulaması en uygundur.Uygulamalar içinde en iyi sonuçlar GA<sub>3</sub>'ün 400-500 ppm'lik dozlarında 12 saat ve önuştürmeye tabi tutularak elde edilmiştir.Güzelavratotunun tarımına geçildiğinde birim alandaki bitki sıklığının arttırılması için tohumlar ekimden önce bir ön işleme tabi tutulmalıdır.Önuştürmenin olumlu etkisi gözönüne alınrsa sonbaharda doğrudan tarlaya ekim de tercih edilebilir.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı :Yusuf ELEMEN, M. Tanir DEDİLER  
Okulu :Özel Serhat Erkek Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Erdal AK  
Projenin Adı :Van Gölü suyunun cilt yaraları üzerine antibakteriyel etkisi.

**Giriş ve Amaç :** Van gölü dünyanın en büyük 4.gölü ve 1.büyük soda gölüdür. Gölün suyunda diğer göl sularından farklı olarak  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  6,25 gr/lt.,  $\text{NaHCO}_3$  2,4 gr/lt.,  $\text{NaCl}$  8,73 gr/lt.,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  3,62 gr/lt.,  $\text{MgSO}_4$  0,07 gr/lt. oranlarında kimyasal bileşikler bulunmaktadır. Göl çevre halkı tarafından yüzmeye amaçlı olarak kullanılmaktadır. Çevre halkı göl suyunun ciltteki yaraları kısa sürede iyileştirdiğini savunmaktadır. Yaptığımız projede göl suyunun kimyasal maddelerinin antibakteriyel etkisinin cilt yaraları üzerine etkisini araştırdık.

**Materyal ve Yöntem :**Bu amaçla Van gölü suyu örneği alınarak aşağıda sıralaması verilen çalışmayı uyguladık.

1. Göl suyundan alınan numune 0,2  $\mu\text{m}$  por çaplı filtrelerde süzülerek steril edildi.
2. 4 nolu whatman kağıdından 5mm. çaplı diskler hazırlanıp petri kabı içine koyulup otoklavlarda 121  $^{\circ}\text{C}$ ' de 15 dakikada steril edildi.
3. Disklere steril göl suyu emdirildi.
4. Mueller-Hinton Agar besiyerleri hazırlanıp 3 tanesine stafilokokkus (Gr.+ ), bir tanesine Klebsiella (Gr.- ), bir tanesine de E.Coli (Gr.- ) ekildi.
5. Ekim yapılan besiyerlerine antibiyogram diskleri yerleştirildi.
6. Diskler yerleştirilmiş besi yerleri etüvde 37  $^{\circ}\text{C}$ 'de 18 saat bekletilerek göl suyunun ve diğer antibiyotiklerin etkileri birbiri ile kıyaslandı.

**Bulgular :** Antibiyotik diskler ve göl suyu ile yapılan antibiyotik hassasiyet testinde aşağıdaki sonuçlar alınmıştır. Antibiyotik diskleri etrafında zon çapları oluşmasına rağmen göl suyu disklerinin etrafında zon çapının oluşmadığı görülmüştür.

**Sonuç ve Tartışma :** Bu çalışmada;

1. Göl suyunun in-vitro antibakteriyel etkisinin olmadığı saptandı.
2. Gölün sodalı olması yara bölgesinde ozmatik basınçtan dolayı su kaybına bağlı olarak yara kabuğu gibi bir yapının oluştuğu sanılmaktadır. Bu sayede yaranın hava ile teması kesilmiş, yaraya mikrop bulaşması önlenmiş olabilir. Böylece yaranın iyileşme süresi kısalmaktadır.

**Kaynaklar :**

1. EKER Hikmet ve ark.: Yeni Rehber Ansiklopedisi Cilt 20, Sayfa 40-48 (1994) İstanbul
2. Meteoroloji Dergisi sayı 2 ( 1995 )
3. SAVRAN Ali, Van Gölü Suyunun Analizi ( 1992 )
4. Bryan A.H.G. Bacteriyoloji, Trensplus and Practice
5. Burdon K. Textbook of Microbiyology

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**nef**

Adı Soyadı : Aşlı ERGÜN, Sibel ATAR  
Okulu : İzmir Özel Türk Fen Lisesi  
Rahber Öğretmeni : Semiha ÇEVİK  
Projenin Adı : Proteazların alkaliflign ortamda izolasyonu ve bunların üretimi.

### PROJENİN AMACI :

Özellikle deterjan endüstrisinde kullanılan alkali proteaz üreticisi mikroorganizmaları izole etmek ve bunların alkali proteaz aktivitelerini belirlemektir.

### GİRİŞ :

Bitki, hayvan ve mikroorganizmalarca üretilen proteazlar, proteinlerdeki peptit bağını hidrolizleyerek proteinlerin parçalanma ürünleri olan dipeptit ve aminoasitleri oluşturan enzimlerdir. Ucuz ve bol bulunan substratlar üzerinde hızlı büyümeleri, üretimlerinin mevsime bağlı olmaması ve genetik olarak modifiye edilebilmeleri nedeniyle mikroorganizmalar en önemli proteaz kaynaklarıdır.

Proteazlar, aktivite gösterdikleri PH değerine göre asidik proteazlar (PH: 2-5), nötral proteazlar (PH:7-9), alkali proteazlar (PH:9-11) olarak sınıflandırılırlar.

Ticari proteazların 4 önemli sınıfından birisi alkali (serin) proteazlardır. Deri endüstrisinde (kıl giderimi, derinin yumuşak, elastik bir kıvam almasını sağlayan ıslatma basamaklarında); röntgen filmlerinde jelatin matrikste gömülü olan gümüşün geri kazanılmasında da alkali proteazlar kullanılmaktadır. Bunlar PH: 8-11 ve 50 - 60° C'lerde en iyi aktivite gösterirler.

### DENEYİN YAPILIŞI :

Alkali besiyerinde yapılan izolasyon neticesinde 10 adet mikroorganizma izole edilmiştir. İzolasyon için toprak örneği ve seyreltme plaka tekniği kullanılmıştır.

Daha sonra;

- a ) Toprak örneklerinin alınması ve alkali besiyerinde mikroorganizma izolasyonu,
- b ) Fermantasyon yolu ile izolatların alkali proteaz aktivitelerinin belirlenmesi,
  - b.1) İzolatların aktive edilmesi,
  - b.2) Fermantasyon için aşının hazırlanması,
  - b.3) Fermantasyon,
  - b.4) Santrifüj,
  - b.5) Aktivite ölçümü.
- c. ) En iyi alkali proteaz aktivitesi gösteren izolataın alkali proteazlarının,
  - c.1) En aktif olduğu PH belirlenmesi,
  - c.2) En aktif olduğu sıcaklığın belirlenmesi,
  - c.3) Sıcaklık stabilitesinin belirlenmesi,
  - c.4) PH stabilitesinin belirlenmesi işlemleri uygulanmıştır.

660 nm' de absorbanslar okunmuş, en iyi aktivite veren izolat belirlenmiş ve bu izolataın sıcaklık ve PH grafikleri çizilmiştir.

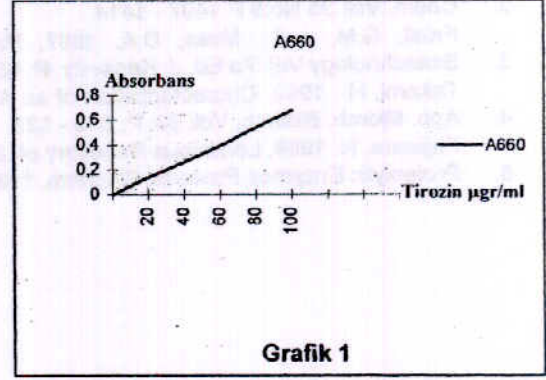
## SONUÇLAR VE TARTIŞMA :

Toprakтан izole edilen 10 izolat içerisinde 1 no.lu izolat en yüksek aktivite göstermiştir. İzolatın; alkali proteaz aktivitesinin PH:10 ve 50 °C 'de en yüksek olduğu belirlenmiştir.

### TİROZİN STANDARDI

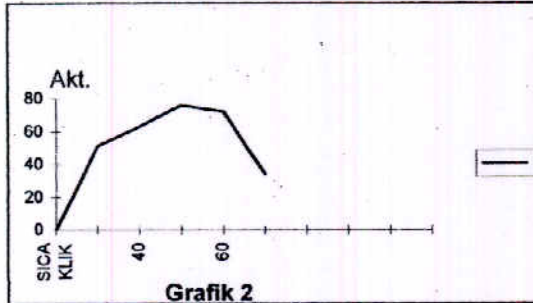
<u>İzolat No</u>	<u>Alkali Proteaz Aktivitesi</u> <u>(µgr Tirozin / dak )</u>
1	52
2	33
3	41
4	20
5	22
6	36
7	10
8	24
9	18
10	29

Çizelge 1



Grafik 1

### 1 NO. LU İZOLATIN ALKALİ PROTEAZININ SICAKLIK OPTİMUMU



Grafik 2

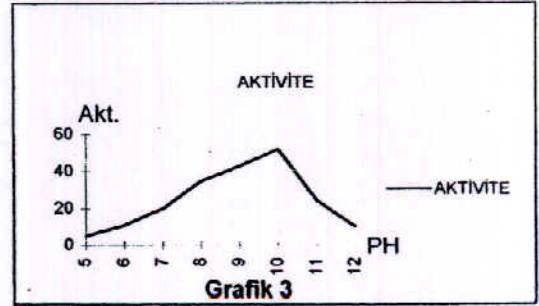
<u>Sıcaklık (°C)</u>	<u>Alkali Proteaz Aktivitesi</u> <u>(µgr tirozin / dak )</u>
30	51
40	63
50	76
60	72
70	34

Çizelge 2

### 1 NO.LU İZOLATIN ALKALİ PROTEAZININ PH OPTİMUMU

<u>PH</u>	<u>Alkali Proteaz Aktivitesi</u> <u>(µgr tirozin/dak)</u>
PH 5	5
PH 6	11
PH 7	20
PH 8	35
PH 9	43
PH 10	52
PH 11	24
PH 12	10

Çizelge 3



Grafik 3

**KAYNAKLAR:**

1. Aunstrup, K. 1980 Proteinases, in Economic Microbiology Vol: 5 ed. A.Rose, Academic Press, New York 1980.
2. Honkoski, K. 1971 Production of alkaline Enzymes by Alkalophilic Enzymes. Agr. Biol. Chem. Vol: 35 No:9 P 1407 - 1414
3. Frost, G.M. and Moss, D.A. 1987, Production of Enzymes by Fermentation, In Biotechnology Vol: 7a Ed. J. Kennedy. P: 65 - 211
4. Takami, H. 1990. Charecterization of an Alkaline Protease from Bacillus sp. No: AH 101, App. Microb. Biotech. Vol: 33 P: 519 - 523
5. Fujiwara, N. 1989, Lontinuous Recovery of Silver from Used X-Ray films Using A Proteolytic Enzymes Process. Biochem. 1989 August P: 155 - 156

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı : Mert GÜLLÜ, Güvenç ÖZKAN  
Okulu : Özel Adana Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni : Hasan Basri ŞAHİN  
Projenin Adı : Çukurova'da pamuk zararlılarına karşı kullanılan polo ve talstar pestisitlerin tek hücreli alglerden clodophora üzerindeki toksit etkisinin incelenmesi.

### GİRİŞ VE AMAÇ

: Tarım alanlarında zararlılara karşı kullanılan tarımsal ilaçlar bilinçli bir şekilde kullanılmadıkları takdirde bu ilaçların büyük bir kısmı insan, hayvan ve çevre sağlığı açısından tehlikeli boyutlara ulaşan sorunlara yol açabilmektedir. Yaptığımız çalışmalarla doğal su ekosistemlerinde ortaya çıkabilecek sorunları en aza indirmek için bazı bulgular elde etmek amaçlanmıştır.

### MATERYAL ve YÖNTEMLER

: Thoma Lami, Oksijenmetre, PH metre, termometre, Hassas terazi, Streç filim, pipet, beher, cam akvaryum (20,0x19,2x40,0 cm), saf su

**Yöntemler:** Su analiz yöntemi, hücre sayım yöntemi, çözelti hazırlanması, deney yöntemi ve değerlendirme yöntemleri.

### BULGULAR

: Yapılan deneyler pestisitlerin tek hücreli alglerden **chlorella vulgaris'in** üremesini yavaşlattığı görülmüştür. Denemelerin ilk bir haftasında populasyon yoğunluğunun hızla azaldığı,

ikinci haftasında ise hücre ölümlerinin yavaşladığı tespit edilmiştir.

### TARTIŞMA

: Doğal ortamda kullanılan pestisitler üretici tüketici dengesini dolayısıyla ekosistem yapısını sürekli değiştirmektedir.

### KAYNAKLAR

- 1- Yard.Doç.Dr. GÖKSU M.Z. Lugal
- 2- Arş.Gör. ÇEVİK Fatma
- 3- Çukurova Ün.Su Ürn.Fak.ile sözlü görüşme.
- 4- Ziraî mücadele ile sözlü görüşme.
- 5- WORTHING Charles - HANGE Raymond, pesticide manuel, Londra ,1991.
- 6- Dr. ÖZTÜRK Saffet - Dr. ÖZGE Nadire, Bitki Koruma İlaçları 1. cilt, Ankara 1987

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı  
Okulu

Rahber Öğretmeni  
Projenin Adı

Gül KALKAN Aysel Burcu BİL GİC

:İstek Özel Kaşgarlı Mahmut Lisesi  
:Deniz DEMİRCİ

:Radyo ve televizyon vericilerinin canlılarda kan parametreleri ve davranış üzerine etkileri.

**GİRİŞ ve AMAC:** Elektrik yüklü parçacıkların durum ve hareketleri ile ortaya çıkan elektrik, manyetik ve elektromanyetik alanların canlı yapılarla enerji etkileşimi sonucunda, olumsuz sonuçlar doğurduğu belirlenmiştir(2,3). Biz, bu araştırmalarda kabul gören standart değerlerinin hemen üzerinde elektrik alan, manyetik alan ve güç yoğunluğuna sahip 144 MHz frekanslı Rf dalgalarının sıçanların davranış ve kan parametreleri üzerine etkilerini araştırdık.

**YÖNTEM ve MATERYAL:** Araştırmamızda 12 kontrol ve 15 deney olmak üzere her iki cinsten 27 adet Wistar Albino tipi sıçan kullandık. Deney grubuna 21 gün süreli 20 watt güç ve 144 MHz frekanslı elektromanyetik alan (Rf) uyguladık. Deney sonunda her iki grubun sıçanlarına, delikli kutu ve yükseltilmiş artı labirent testi uyguladık. Hayvanların kuyruk ucundan aldığımız kan ile; eritrosit, trombosit, Hct, Hb, kanama ve pıhtılaşma zamanı, lökosit ve lökosit formülü ölçtük. Hayvanların sol ventrikülünden aldığımız kanda; eritropoietin değerleri ve metabolizma kafesi aracılığı ile aldığımız idrarda adrenalinin metabolik ürünü olan Vanil Mandelik Asit (VMA) miktarlarını ölçtük.

**BULGULAR:** Rf vericisinin kafes içinde hayvanlar bulunduğu halde elektrik alanı  $E= 55V/m$ , manyetik alanı  $H= 0,22A/m$  ve güç yoğunluğunu  $P= 12,25 W/m^2$  olarak ölçtük.

Deney sonunda davranış ve bedensel aktivitenin belirlenmesi için delikli kutu testi ile ölçtüğümüz değerler, strese bağlı davranışların belirlenmesi için uyguladığımız yükseltilmiş artı labirent testi ile alınan değerler, kuyruk ucundan aldığımız kan ile ölçtüğümüz parametreler, sol ventrikülden aldığımız kanda ölçülen eritropoietin değerleri ve metabolizma kafesi yardımı ile topladığımız idrarda ölçtüğümüz VMA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını gördük.

**TARTISMA:** Bizim uyguladığımız Rf alanın güç yoğunluğu, elektrik ve manyetik alan komponentleri izin verilen sınırlardan %22,5 yüksek olmasına rağmen etkili olmamıştır. Bunun nedenini iki türlü açıklayabiliriz;

- 1) İzin verilen sınırların esnekliğinden olabilir: Uluslararası standartlara uyulursa, Rf frekansında çalışanlar için hiç bir tehlikeli durum söz konusu değildir. Hatta verilen standartların fazla abartıldığı dahi söylenebilir.
- 2) Sıçanların boyutları insanla kıyaslanınca oldukça küçüktür. 30-300 MHz frekanslar arasında Rf dalgalar insan anten gibi kabul edip rezonansa girebildiğinden olumsuz etkileri artmaktadır(3,6). Bu nedenle bu frekanslar arasındaki standartlar, 10 kat daha aşağı çekilerek(1,2,5) 10 Watt/m<sup>2</sup> olarak kabul edilmiştir(4,7). Sıçanların boyları küçük olduğundan onları rezonansa getirebilecek Rf dalgalarının frekansı çok daha yüksek olmalıdır. O halde, kullandığımız vericinin güç yoğunluğunun emniyet standardı 100 Watt/m<sup>2</sup> olmalıdır. Bizim kullandığımız 12,5 Watt/m<sup>2</sup> bu standartın çok altında kaldığından ölçülen parametrelerde anlamlı bir değişiklik gözlemedik.

Bütün bunlara bağlı olarak şu sonuçları söyleyebiliriz.

- a) Rf frekanslarında ve tüm iyonize etmeyen elektromanyetik alanlarla daha çok araştırma yapılmalıdır.
- b) Emniyet standartları sürekli olarak bu araştırmaların sonuçlarına göre geliştirilmelidir.
- c) Deney düzenlemelerinde kullanılan canlı türlerinin özellikleri göz önüne alınmalıdır. Ne kadar insana eşdeğer kabul edilse de canlı türlerinin farklı oldukları gözden kaçırılmamalıdır.

### KAYNAKLAR

1. Bren,S.P.A.: Historical introduction to EMF Health Effects. IEEE Engineering in Medicine and Biology, s:25-26, 1996.
2. Durney,C.H., Iskander,M.F., Massoudi,H., Allen,S.J., Mitchell,J.C.: Radiofrequency Radiation Dosimetry Handbook. Defense Technical Information Center, s:15-18, 1980.
3. Franceschetti,G., Gandhi,O.P., Grandolfo,M.: Electromagnetic Biointeraction Pleum Press New York and London, s:62-74, 1989.
4. Kitchen,R.: Rf Radiation Safety Handbook. Butterworth-Heinemann Ltd. Oxford, s:73-85, 1993.
5. Klauenberg,B.J., Grandolfo,M., Erwin,D.N.: Radiofrequency Radiation Standards. Plenum Press New York and London, s:3-12, 1993.
6. McKinlay,A.: Electromagnetic Fields (300 Hz to 30 GHz) WHO, s:21-26, 1993
7. Suess,M.J., Benwell-Morison,D.A.: Nonionizing Radiation Protection. WHO, s:117-130, 1989



## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

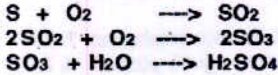


Adı Soyadı	:Fatih KARAKAYA, Eren SERT, Giray ÖZYURT
Okulu	:Büyük Çekmece Lisesi
Rahber Öğretmeni	:Gül YAZICI, Cengiz ÇOLAK, Hülya GÜNDOĞDU
Projenin Adı	:Farklı asit konsantrasyonlarının Elodea densa gelişimine ve yapısına etkisi.

### Giriş ve Amaç :

Dünyamızın geleceğini tehdit eden ve hatta günümüzde iklimlerin bile değişmesine neden olan çevre kirliliğinin önemli bir kısmını oluşturan hava kirliliği canlıları değişik yönlerden etkilemektedir. Hava kirliliğinin en önemli nedenleri taşıtlardan çıkan egzoz gazları, ev baca dumanları ve endüstriyel baca dumanlarıdır. Bunlar fotokimyasal dumanlara ve asit yağmurlarına sebep olmaktadır. Bu kirlilik sebepleri sadece karada yaşayan canlıları etkilemekle kalmayıp, suda yaşayan canlıları da etkilemektedir.

Asit yağmurları, havadaki kükürt dioksit miktarının belli oranın üstüne çıktığında su buharıyla birleşerek sülfürik asit oluşturması ve yağmurlarla yer yüzüne inmesiyle şekillenir.



Düşük pH'lı yağmurlarla veya kar ile yeryüzünün kirlenmesi su canlılarını birkaç yolla etkilemektedir; birinci olarak düşük pH'lı yağmur, yumuşak suyu olan göllerin yapısını bozarak akuatik (aquatic) hayatı etkilemektedir. Asit çökmesi direkt olarak bitkinin köklerine, indirekt olarak ise beslenme ve büyümesine zarar vermektedir. Aynı zamanda bitki beslenmesinde önemli mineralleri, örneğin Kalsiyum ve Magnezyumu topraktan çözerek uzaklaştırdığı için bitkinin kökleri ile bu mineralleri almasına engel olmaktadır.

Bizim projemizde Elodea densa'nın büyümesine asit ortamın etkisinin saptanması amaçlanmıştır. Asit yağmurlarından oluşan maddelerden biri olan sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) yapay akvaryum ortamına katıldığında bir su bitkisi olan Elodea densa'da hücresel ve fiziksel düzeyde farklılık yapılıp yapılmadığını incelemek amaçlanmıştır.

### Yöntem ve Materyal :

Bu çalışma üç grup olarak planlandı.

**1. Grup (Kontrol Grubu) :** 3 lt musluk suyu, dipte ince kum olacak şekilde yerleştirildi. 3 sağlıklı Elodea densa yan dalları kesilmiş ve 10 cm olarak hazırlanmış olarak kuma dikildi. Suyun pH derecesi 7.0 olacak şekilde ayarlandı.

**2. Grup :** 3 lt musluk suyu, dipte ince kum olacak şekilde düzenlendi. 3 sağlıklı Elodea densa kuma yan dalları kesilmiş olarak dikildi. %10'luk sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ile pH seviyesi 6.0'a getirildi.

**3. Grup :** 3 lt musluk suyu, dipte ince kum olacak şekilde yerleştirildi. 3 sağlıklı Elodea densa, yan dalları kesilmiş ve 10 cm boyunda hazırlanmış olarak kuma dikildi. Suyun pH derecesi %10'luk sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ile 3.0'a ayarlandı.

Her üç akvaryum florasan (daylight) lambası altında bırakıldı. Su sıcaklıkları +15°C' yi geçmeyecek şekilde ayarlandı. Havalandırma için hava motoru (pompa) kullanıldı. Haftada üç gün (pazartesi, çarşamba ve cuma) her üç gruptaki Elodea densa'lardan rastgele birer yaprak alınarak mikroskop ortamında incelendi, hücre düzeyinde bir farklılık olup olmadığı saptandı. 4 hafta sonunda Elodea densa'lar sudan çıkarıldı, boyları ölçüldü, yan dal ve tomurcuk sayıları saptandı. Her Elodea densa'nın kuru ağırlık saptaması yapıldı. Farklılıklar rakamsal olarak gruplar arasında değerlendirildi.

### Sonuçlar ve Tartışma :

**3. Grup ( pH 3.0 ) :** Bitkilerde sağlıklı bir gelişme gözlenemedi. Bitkilerin yapraklarında beyaza doğru bir renk değişimi görüldü. Gövdede ise bu değişim daha az görüldü. Bitkilerde tomurcuk oluşumu gözlemlendi, ancak kök salma gözlemlenmedi. Bitkilerden bir tanesi deney başladıktan 10 gün sonra öldü. Yapraktan yapılan mikroskopik incelemede, kloroplast sayısında zamana bağlı azalma ve yapısında bozulma belirlendi.

Bu gruptaki bitkilerde ortalama 2.75 cm boyca büyüme gözlemlenirken tomurcuk sayısı 2, tomurcuk boy uzunluğu ortalama 1 cm olarak ölçüldü ve bu gruptaki kuru madde ağırlığının % 5.83 olduğu saptandı.

**2. Grup ( pH 6.0 ) :** Bitkilerde büyüme gözlemlenirken kısmi olarak ve az oranda sararma ve çürüme belirlendi. Bitkilerde kök gelişimi, tomurcuklanma ve yan dallanmalar saptandı. Yapraktan yapılan mikroskopik inceleme sonunda, hücrelerin sağlıklı olduğu ancak bazı bölgelerde dağınık olarak bazı hücrelerin kloroplastlarında sayıca azalmalar, sararmalar belirlendi. Bitkilerde boyca büyüme ortalama 0,06 cm saptanırken, yan dallardaki büyüme ortalaması 3.16 cm ölçüldü. Üç tomurcuk oluşumu belirlendi .

Kök büyüme ortalaması 8,06 cm oldu ve toplam bitkilerde 8 adet kök saptandı. Kuru ağırlık saptaması % 7.05 olarak belirlendi.

**3. Grup ( pH 7.0 - Kontrol Grubu ) :** Bu ortamda sağlıklı bir halde gövdeden büyüme, tomurcuklanma, dal oluşumu ve kök salma gözlemlendi. Renklerinde herhangi bir değişiklik saptanmadı. Yapraktan yapılan mikroskopik incelemede, kloroplast sayısında bir değişiklik gözlemlenmedi ve bozunmalar saptanmadı.

Bitkilerde boyca büyüme ortalaması 2 cm, tomurcuk sayısı 4 iken, yan dal uzunluk ortalaması 7.87 cm, kök sayısı 4 iken, kök uzunluğu ortalaması 8.75 cm olarak belirlendi. Kuru ağırlık yüzdesi % 7.07 olarak saptandı.

Buradan, pH 7.0 ortamında bulunan bitkilerin 4 haftalık deney süresinde sağlıklı bir gelişim gösterdikleri, pH 6.0 ortamında pH 7.0 ortamına benzer bir gelişim gösterdikleri, pH 3.0 ortamında ise sağlıklı gelişim göstermediği gibi bir bitkinin ölüme sürüklendiği sonucuna varıldı. Bulgularımız literatür bilgilerle uygunluk göstermektedir.

#### **Kaynaklar :**

ANONİM (1986), *Elodea canadensis*, Büyük Larousse, Cilt -7, 3654

ANONİM (1992), Asit Yağmurları, Temel Britannica, Cilt -2, 61

ANONİM (1998), ABC's of acid rain, URL: <http://qlink.queensu.ca/~4lrm4>

E-mail: 4lrm4@qlink.queensu.ca

ANONİM (1998), Angelfire web site, URL: <http://www.angelfire.com/ri/ScienceandMedia.html>

E-mail: nwustudent@aol.com

Yakartan N. , (1982), Bitki mikroskopisi kılavuz kitabı, İ.Ü. Yayınları, İstanbul

Claude A. Villee and et al (1989), *Biology 2nd Edition*, Saunders College Pub. , USA

Swantje and Sven's Water Plant Page (1996) ,

<http://pecan.snu.cs.cmu.edu/lafs/cs.cmu.edu/user/skeing/www/sven/herps>

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**nef**

Adı Soyadı  
Okulu  
Rehber Öğretmeni  
Projenin Adı

:Nizamettin KOCA  
:Özel Sunguroğlu Erkek Fen Lisesi  
:Hikmet TOZKAPAR  
:Halkın kullandığı bitkisel ilaçların böbrek taşları üzerindeki etkileri.

### Giriş ve Amaç:

Bu proje büyük bir, halk tabakasında görülen böbreklerde taş oluşumu hastalığına karşı kullanılan bitkisel ilaçların kalsiyum-oksalat ( $CaC_2O_4$ ) taşının erimesi üzerindeki etki derecesinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır.

**Üriner Sistem taş hastalığı** M.Ö 4800 yıllardan beri bilinen bir hastalıktır.

En çok 30-60 yaşları arasında görülür. Hastaların % 67'sinde 1.5 ile 8 yıl sonra nükse rastlanır. Erkek/Kadın oranı 3/1'dir. Kadın idrarındaki sitrat miktarının yüksekliği taşın koruyucu bir faktör olarak ileri sürülmektedir.

Taş hastalığı bazı coğrafik bölgelerde daha sık görülmektedir. Akdeniz ülkeleri, orta Avrupa, orta Amerika, İskandinav ülkelerinde sık görülmesine karşın, Güney Amerika ve Afrika'da daha seyrekir.

Sıcak iklimde yaşayanlarda daha sık görülür. Terlemeyle oluşan su kaybı sonucu idrar miktarının azalmasına, idrar konsantrasyonunun artmasına ve moleküllerin kristalizasyonuna neden olur.

Günlük sıvı alımını fazla olduğunda idrar miktarı da artar ve taş oluşumuna meyili azalır.

Taş oluşumunun mesleklerle de ilgisi vardır. Büro işlerinde çalışanlarda (sekreter) ve yüksek sıcaklıkta çalışanlarda (fırıncı) taş oluşumu daha sık görülür.

### Yöntem Materyal:

1. **Ön Çalışmalar.** Bu aşama 6 bölümden oluştu.

I. Böbreğin çalışması ve taş oluşumu hakkında bilgi toplandı. Buna göre böbrek taşlarının %65-70'inin kalsiyum oksalat( $CaC_2O_4$ ) olduğu öğrenildi.

II. Üzerinde çalışma yapmak üzere böbrek taşı temin edildi ve elde edilen bilgiler ışığında bunların kalsiyum oksalat( $CaC_2O_4$ ) taşları olduğu anlaşıldı.

III. Böbrek taşı üzerinde etkili olabilecek faydalı bitkiler baharatçılar dolaşarak tespit ve temin edildi. Bu bitkiler alfabetik sırasıyla *Böğürtlen kökü, Hindiba, Kirk kilit, Maydanoz tohumu, Mısır püskülü Meyan kökü ve Ölmezotu* şeklindedir.

IV. Temin edilen bitkilerin sıvıları çıkarıldı. Sıvıların çıkarıldığı balon jöjelerin ağızları pamuk tıkaçla kapatılıp alüminyum folyo ile örtüldükten sonra  $-4^{\circ}C$ 'de buzdolabında muhafazası sağlandı.

V. Elde edilen bu sıvıların pH'ı ölçüldü ve hepsinin asidik karakterli olduğu belirlendi.

VI. Taşlar etüvde tamamen kurutulup, ağırlıkları ölçüldü ve içine konulacağı sıvının cinsi ve miktarı belirlendi.

2. **Taş üzerindeki çalışmalar.** Bu aşama 4 bölümden oluştu.

I. Böbrek taşları, ağırlığıyla orantılı, steril edilmemiş sıvılara kondu ve çalkalanma yapılmadan yani; mekanik etkiden uzak bir şekilde sıvılarda bekletilerek kullanılan sıvının böbrek taşı üzerindeki kimyasal etkisi saptandı. Buna göre kullanılan bitkilerin böbrek taşları üzerindeki etkisi sırasıyla *Böğürtlen Kökü, Maydanoz Tohumu, Meyan Kökü, Kirk kilit, Mısır Püskülü, Hindiba ve Ölmezotu* şeklinde oldu.

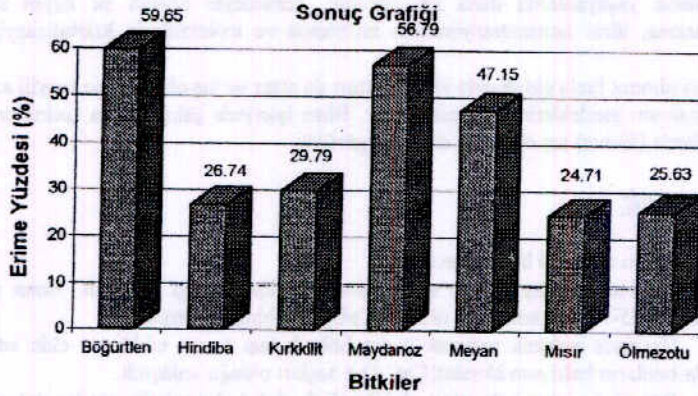
II. Böbrek taşları, ağırlığıyla orantılı, steril edilmemiş sıvıya kondu ve sallanmalı su banyosu yardımıyla 5 rpm'de 3 gün boyunca çalkalanması sağlandı. Üç gün sonunda bitkilerin böbrek taşlarını eritme yüzdelerine göre sıralaması *Böğürtlen Kökü, Maydanoz Tohumu, Meyan Kökü, Hindiba, Ölmezotu, Kirk kilit ve Mısır Püskülü* şeklinde oldu.

III. Böbrek taşları, ağırlıklarıyla orantılı, *Tindalizasyon* metoduyla steril edilmiş sıvılara kondu ve sallanmalı su banyosu yardımıyla 5 rpm'de 3 gün boyunca çalkalanması sağlandı. Üç gün sonunda *tindalizasyonla* sterilize edilmiş bitkilerin böbrek taşlarını eritme yüzdelere göre sıralaması *Böğürtlen Kökü, Maydanoz Tohumu, Meyan Kökü, Ölmezotu, Kırk kilit, Hindiba* ve *Mısır Püskülü* şeklinde oldu.

IV. Böbrek taşları, ağırlığıyla orantılı, 150 °C'de 1 saat etüvde bekletilerek steril edilmiş sıvılara kondu ve sallanmalı su banyosu yardımıyla 5 rpm'de 3 gün boyunca çalkalanması sağlandı. Üç gün sonunda 150 °C'de 1 saat etüvde bekletilerek steril edilmiş bitkilerin böbrek taşlarını eritme yüzdelere göre sıralaması *Maydanoz tohumu, Böğürtlen kökü, Meyan kökü, Hindiba, Kırk kilit, Mısır püskülü* ve *Ölmezotu* şeklinde oldu.

### Sonuçlar ve Tartışma:

Yapılan çeşitli kontrollü deneylerin ardından böbrekte oluşmuş Kalsiyum Oksalat ( $CaC_2O_4$ ) taşları üzerinde halk arasında lokman hekimler ve bazı baharatçılar aracılığıyla temin edilen bitkisel ilaçlar içinde proje dahilinde denenen metotlar arasında en fazla *Böğürtlen kökü* ve *Maydanoz tohumu* bitkisinin etkili olduğu anlaşılmıştır. Elde edilen bu saptama projenin başından beri denenen çeşitli metotlarda taşların toplam erime yüzdeleri baz alınarak hazırlanmış *sonuç grafiğinde* görülmektedir.



Elde edilen neticelere göre çıkarabileceğimiz bir diğer sonuç ise sterilize edilmemiş sıvıların aynı koşullarda fakat sterilize edilmiş sıvılara göre Kalsiyum oksalat ( $CaC_2O_4$ ) taşı üzerinde daha fazla eritme etkisinin olmasıdır. Bu sonuç denenen sterilizasyon yöntemleri sırasında yüksek ısıya maruz kalan bitkilerin yapısında bulunan bazı maddelerin bozulmasından kaynaklanabilir.

Böbrek taşları üzerindeki bu deneyler laboratuvar ortamında yapıldığından canlı organizmalardaki enzimlerle olan etkileşimleri sağlanamamıştır. Dolayısıyla sonuçlar ele alınırken bunun da dikkate alınması gerekmektedir.

Bu bitkilerle elde edilen sonuçlar sadece Kalsiyum-Oksalat ( $CaC_2O_4$ ) taşları için bir kesinlik arz etmektedir. Diğer taş çeşitleriyle denendiğinde farklı sonuçlar alınabilir. Fakat erişkin böbrek taşlarının % 65-70'inin kalsiyum-oksalat taşı olmasından dolayı alınan sonuçlar genel olarak böbrek taşları için de geçerli olabilecektir.

## **Kaynaklar**

1. Akgül, A., (1990) **Baharat: Bilimi & Teknolojisi**, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:15, Ankara.
2. Bilgehan, H., (1986) **Klinik Mikrobiyoloji: Özel Bakteriyoloji ve Bakteri Enfeksiyonları**, Barış Yayınları, Bornova -İzmir.
3. Erkmen, O., (1996) **A Laboratory Manual In General Mikrobiology**, University Of Gaziantep, Gaziantep.
4. Guyton, A. C., (1986), **Tabii Fizyoloji**, Misisipi Ü., Türkçe 1.baskı, İstanbul.
5. Karamanoğlu, K., (1977) **Farmasötik Botanik: Ders Kitabı**, A.Ü. Eczacılık Fakültesi Yayın Komisyonu, Ankara.
6. Robins, K. C., (1992), **Temel Patoloji**, Çeviri: Prof. Dr. Uğur Çevik, İ.Ü., İstanbul.
7. Yenilmez, A., (1990), **Üriner Sistem Taş Hastalığı Ders Notları**, Osmangazi Ü., Eskişehir.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Okulu  
Rehber Öğretmeni  
Projenin Adı



İzmir Fen Lisesi  
:Cihat YURDUGÖL, Mustafa PALA  
:Kömüre dayalı termik santral küllerinin ve kül havuzunda biriken yağmur sularının tarım amaçlı kullanımı üzerine araştırmalar.

### GİRİŞ VE AMAÇ

Ülkemizin öncelikli problemlerinden birinin enerji olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda kömüre dayalı termik santraller önemli yer tutmaktadır. Enerji gereksinimi karşılanırken bu santrallerin çevreye verdiği katı, sıvı ve gaz atıklar bazı problemleri de beraberinde getirmektedir.

Çalışmamızda çevre bakımından önemli sorunlar yaratan termik santral atıklarının tarım amaçlı kullanım olanakları araştırılmıştır.

### MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmamızda Yatağan Termik Santralinden alınan kül, bahçe toprağı, hayvan gübresi ve buğday tohumları kullanılmıştır.

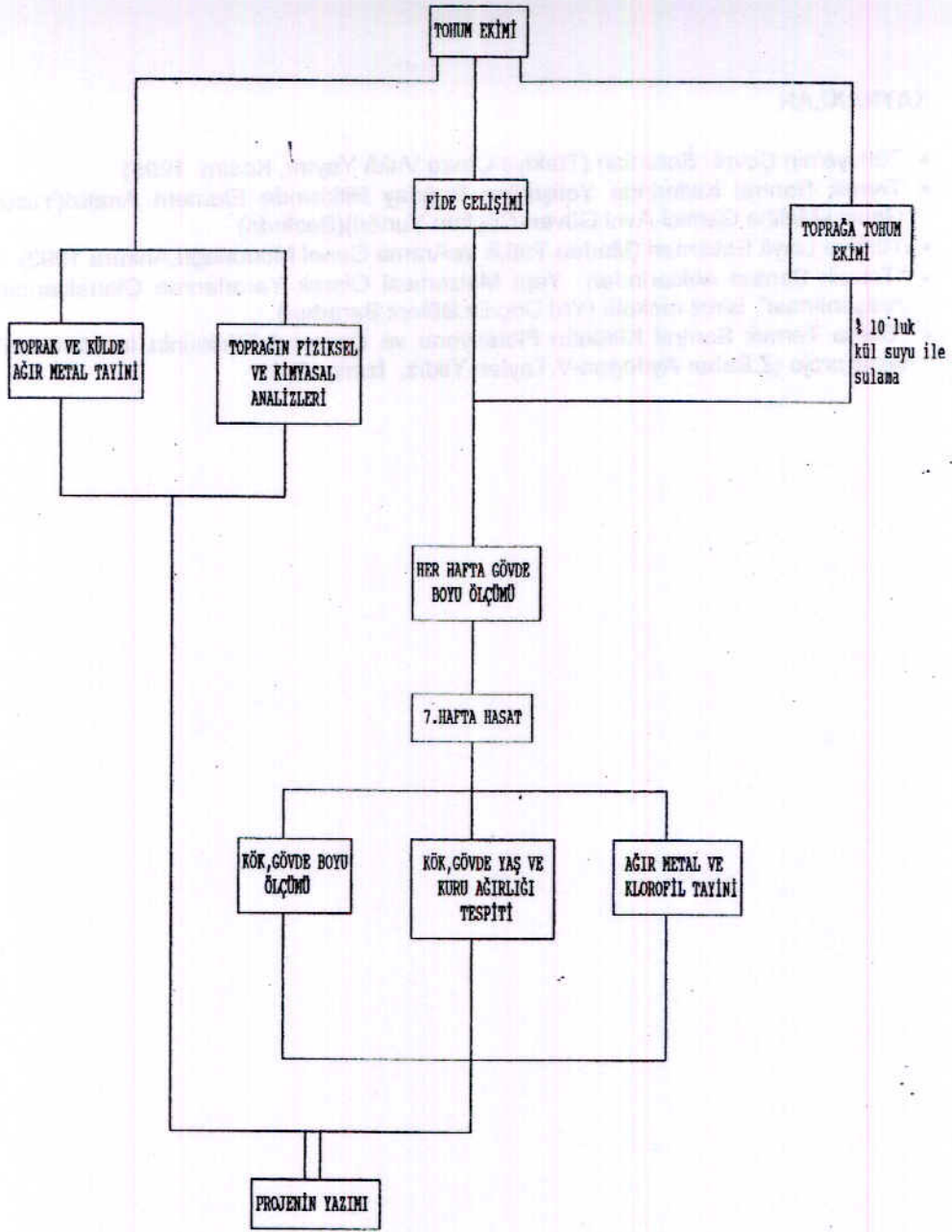
Hazırlanan düzeneklerde saksılardan biri kontrol amacıyla sadece toprak ile diğerleri kül, kül+toprak ve kül+gübre ile doldurulmuş, her saksıda tohum ekimi gerçekleştirilmiştir. Tohum ekiminden sonra belirli zaman aralıklarında bitki boylarının ölçümü gerçekleştirilmiştir. Daha sonra bitkilerin bir kısmı hasat edilmiş, kök, gövde uzunlukları ve yaş ağırlıkları ölçülerek etüve konmuştur. Etüvden çıkarılan örneklerde kuru ağırlık ölçümü yapılmıştır. Diğer bir aşamada; hidrolik sistemle depolanan küllerin oluşturduğu havuzlarda biriken suyun tarımda sulama suyu olarak kullanılıp kullanılamayacağını kapsamaktadır. Son aşama olarak da külde bitki yetiştirilmesi durumunda, farklı bitki organlarında, başta ağır metaller olmak üzere, element birikimi araştırılmıştır. (Şema 1)

### SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yaptığımız deneyler sonucunda külde bitki gelişiminin en az olduğu gözlenmiştir. Bunu sırasıyla kül+toprak ve toprak takip etmiştir. Bitki gelişimi en iyi kül+gübre düzeneğinde gerçekleşmiştir. Kül düzeneğinde gelişimin az olmasının nedeni bitki besin elementlerinin oksitlenmesi ve bu yüzden bitkinin besin ihtiyacını karşılayamamasıdır. Kül+toprak düzeneklerinde de iyi bir gelişimin gözlenmesinin nedeni, külün toprağın gözenekliliğini arttırmasıdır. Gözenekliliğin artması toprağın iyi havalanmasını ve mikrobiyal faaliyetlerin artmasını sağlar. Bu da toprağın besin maddelerince zenginleşmesini sağlar. Kül+gübre düzeneğinde gelişimin en fazla olması da bunu desteklemektedir. Diğer çalışmalarımızda da külün tarım amaçlı kullanılabileceği ortaya çıkmıştır.

## KAYNAKLAR

- Türkiye'nin Çevre Sorunları (Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Kasım 1995)
- Termik Santral Küllerinde Yetiştirilen Buğday Bitkisinde Element Analizi(Yusuf Gemici-Meliha Gemici-Avni Güven-Coşkun Yurteri)(Baskıda)
- Türkiye Linyit Envanteri (Maden Tetkik veArama Genel Müdürlüğü,Ankara 1993)
- "Termik Santral Atıklarından Yapı Malzemesi Olarak Yararlanma Olanaklarının Araştırılması" isimli makale (Yrd.Doç.Dr.Bülent Baradan)
- "Soma Termik Santral Külünün Flotasyonu ve Çevresel Etkilerinin İncelenmesi" isimli proje (Z.Bahar Aydoğan-V.Taylan Yıldız, İzmir 1996)



Sema 1



## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**nef**

Adı Soyadı  
Okulu  
Rehber Öğretmeni  
Projenin Adı

:Onur KOSKA, Kadir KILIÇOĞLU  
:Adana Fen Lisesi  
:Hasan Basri ŞAHİN  
:Çukurova'da başta turunçgil olmak üzere, birçok tarım ürününe zarar veren unlu bit ile mücadelede kullanılan avcı böcek(Cryptolamus montrozileri)'in farklı beslenme güçlüklerinde üreme güçlerinin ölçülmesi.

**Giriş ve Amaç:** Turunçgillerin ülkemiz ihracatında önemli bir yeri vardır. Fakat üretiminde birçok sorunla karşılaşılıyor. Bu sorunlardan birisi zararlılardır. Bu zararlılardan birisi de turunçgil unlu bit *P.citri*'dir. Turunçgil unlu bit; meyvelerin yıldız altları birbirleriyle temas ettiği yerlerde emgi yapar, fumajinlenme olur ve meyveler dökülür.

Bu zararlı türünün baskı altına alınmasında çeşitli faydalı böcekler kullanılır. *C.montrouzieri* bu böceklerden birisi olup 25°C sıcaklık ve %70 orantılı nemde ortalama 27493 adet *P.citri* yumurtası tüketebilmektedir.

Bu çalışmada turunçgil unlu bit *P.citri* ile bulaşık patateslerde avcı böcek *C.montrouzieri*'nin üreme gücü üzerinde incelemeler yapılmıştır.

**Yöntem ve Materyal:** Denemede kullanılmak üzere patatesler uygun ortamda 1,5 ay bekletilerek sürgün vermesi sağlandı.

*P.citri* ile bulaşık patateslerden temiz sürgünlü patateslere *P.citri* bulaştırılmıştır. Patatesler gruplara ayrılıp kafeslere konuldu. Oda %60±10 nemde ve 25±2°C derece sıcaklık değerlerinde sabitleştirilip kafeslere 6'şar adet *C.montrouzieri* konuldu. Ortam 18 saat aydınlık 6 saat karanlık olacak şekilde düzenlenmiştir. Materyaller olarak ise:

- Tahta çerçeveli cam kafes
- Küvet
- *P.citri* bulaştırılmış patates
- 40 Kg. Granula cinsi patates
- Isı ölçer
- Nem ölçer
- Klima
- Elektrikli soba
- Parşömen kağıdı
- 96 adet *C.montrouzieri*

### **Bulgular:**

CETVEL-1: Turunçgil unlu bit, *P.citri* ile bulaşık farklı patates sayılarından elde edilen *C.montrouzieri* miktarları:

Tekerrür	Bulaşık Patates Sayısı			
	3 Patates	5 Patates	7 Patates	10 Patates
1	1	16	38	2
2	5	37	43	43
3	6	4	16	20
4	25	17	36	72
Ortalama	9,3a*	18,3a	33,3ab	44,0b*

Cetvel-1 :\* Ayrı harfi alan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Ortalamalar arasında farkın olup olmadığını belirlemek için Varyans analizi ve Duncan testi istatistik analiz yöntemi olarak kullanılmıştır.

**Tartışma:** Cetvel-1'de de görüldüğü gibi verilen patates miktarı arttıkça elde edilen avcı böcek miktarı da buna paralel olarak artmıştır. Ancak bu rakamlara istatistik analizi uyguladığımızda 3 ve 5 patates ile kurduğumuz denemelerin sonuçları arasında farkın olmadığını görüyoruz. Sonuç olarak 7 patates konularak yapılan denemeden elde edilen *C.montrouzieri* sayısı laboratuarda yapılacak üretim çalışmalarında en uygun miktar olarak belirlenmiştir

**Kaynaklar:** Anonymous,1997 Turuçgil Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı.

Deneme No	Patates Miktarı (kg)	Avcı Böcek Sayısı
1	10	38
2	30	43
3	40	30
4	50	35
Ortalama	32,5	36,5

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**nef**

Adı Soyadı : Onur ÖZGEN, Ozan GÜRTUNCA  
Okulu : İzmir Özel Türk Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni : Serpil ÜNGÖR  
Projenin Adı : Anormal yerçekimi gösteren arpaların anatomik ve fizyolojik incelenmesi.

### PROJENİN AMACI:

Gama ışınlarına ( $^{60}\text{Co}$ ) maruz bırakılan ve bu nedenle normal yerçekimi yanıtı kaybolmuş bir mutant ve normal arpa (kontrol gurubu) çeşitlerinin büyüme özellikleri, verimlilikleri ve anatomik özellikleri incelenerek, anormal yerçekimi yanıtının nedenlerinin aydınlatılması, bitkilerin yerçekimi fizyolojisine ve dolayısıyla uzayda bitki yetiştirilmesine yönelik çabalara temel veriler sağlanması hedeflenmiştir. Ayrıca çalışma sonuçları tahıl bitkilerinde görülen yatma sorununda çözülmesine yarar sağlanabilir.

### PROJENİN KURAMSAL TEMELLERİ VE AÇIKLAMALARI:

Günümüzde insanoğlu uzayda yaşamının ve beslenmenin yollarını aramaktadır. Uzaydaki istasyonlarda ve ay yüzeyinde kurulacak üsler insanları yerleştirilmesi hedeflenmektedir. Buralarda yaşayacak insanların beslenme sorununa çözüm bulunması Uzay Biyolojisi'nin önemli bir konusudur. Salisbury (1986) her astronot için devamlı ürün veren 30 ila 40 m<sup>2</sup>lik bir uzay çiftliğinin gerekli olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı yeryüzündeki denemelerinde (ışık, sıcaklık, nem, ve karbondioksit ayarlı iklim dolaplarında) buğdayda tarla verimliliğinin beş katı kadar, dünya rekorunun iki katı kadar verim elde etmiştir. Suge ve Türkan (1991), Salisbury'nin denemelerinde araştırmadığı mikrogravitenin bitki büyüme ve verimliliğindeki etkisinin de araştırılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Türkan ve Suge (1991) mikrogravitenin bitki büyüme ve verimliliği üzerine olan etkisinin yeryüzünde yerçekimine duyarlı mutant bitkilerle yapılabileceğini belirtmişlerdir.

Bitkilerin anormal yerçekimi yanıtının nedeni de bu çalışmaya kadar araştırılmamıştır. Bu yanıtın nedeni anatomik ve fizyolojik olabilir. Ancak bu yönde bir çalışma yoktur. Bu çalışma yerçekimine normal ve anormal tepki veren arpa çeşitlerinin büyüme ve anatomik özellikleri ayrıca bazı fizyolojik özellikleri araştırılmıştır. Böylelikle tahıl bitkilerinin yerçekimi fizyolojisi ve zararlara neden olan yatma olaylarının nedenlerinin aydınlatılması amaçlanmıştır. Mikrogravite ortamında yapılan botaniksel çalışmalara katkı sağlanması hedeflenmiştir.

### MATERYAL VE YÖNTEM:

**Materyal:** Denemelerde Japonya Tarım, Ormanlık ve Balıkçılık Bakanlığının bir deneme istasyonunda  $^{60}\text{Co}$  kronik ışınlarına maruz bırakılarak elde edilen 'Serpentina' isimli yerçekimine anormal tepki gösteren mutant arpa çeşidi ve kontrol gurubu olarak onun normal yerçekimi tepkisi gösteren anaç kültür çeşidi olan 'Chikurin Ibaraki No 1' kullanılmıştır. Bu bitkilerin tohumları Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünden sağlanmıştır.

Tohumların yetiştirilebilmesi için 25x12 cm ebatlarında 20 saksı, ve tohumların çimlenmesi için okul serası kullanılmıştır.

Yaprak kesitlerinin preparatları %50'lik gliserin,  
Yaprakları fikse etmek için %70'lik alkol çözeltisi,  
Yaş ve kuru ağırlıkların ölçümünde hassas terazi,  
Yaprakları kurutmak için etüvden yararlanılmıştır.

**Yöntem:** Tohumlar içinde bahçe toprağı bulunan 25x12 cm ebatlarındaki saksılara, her birine on'ar tohum olmak üzere ekilmiştir.

Arpaların ilk yaprakları (çimlenmeden 96 saat sonra) %70 alkol çözeltisine alınarak fikse edilmiştir. Bu yaprakların kaidelerinden kesit alınıp, anatomik farklılıkları incelenmiştir. Arpalarda nodyum ve internodyumlardan kesit alınmış fakat oluşumları tamamlanmadığı için tam oluşumdan sonra anatomik farklılıklar incelenecektir.

Normal ve mutant arpaların yaş ve kuru ağırlıkları tespit edilmiştir.

### SONUÇ VE TARTIŞMA:

Ocak 1998 tarihinde ekilen mutant ve normal arpaların yaprak ve gövde gelişimleri izlenmiştir. Mutant arpalarda fotosentetik organlar toprak yüzeyine yakın ve altında olduğu, buna karşılık normal arpaların 90°'lik dikey bir büyüme ile saksı yüzeyinin üst zonalarda yer aldığı görülmüştür.

Normal ve mutant arpalarda nispi büyüme hızları tespit edilmiştir. 1 Şubat - 1 Mart tarihleri arasında mutantların nispi büyüme hızı normallerden daha yüksektir. 1 Mart - 26 mart tarihleri arası mutantlara göre normallerin nispi büyüme hızının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulguların dışında başak bağlama dönemindeki farklılıklar izlenecek , nispi büyüme hızı, net asimilasyon hızı ölçülecektir.

Normal ve mutant arpalığın yapraklarının kaidesinden, nodyum ve internodyumlarından alınmış kesitlerdeki anatomik farklılıklar incelenmiştir. Ancak nodyum ve internodyum oluşumları tamamlanmamıştır.

Alınan kesitlerde (96 saatlik mutant ve normal arpaların yaprak kaidelerinden alınan kesitlerde) parankimatik hücrelerde , ksilem ve floem hücrelerinde farklılıklar görülmektedir. Buna benzer farklılıklar gelişmiş yapraklardan alınan kesitlerde de izlenmiştir.

Bu bulgular ışığında yerçekimi tepkisini kaybetmiş olan mutant arpaların vejetatif kısımlarının büyümesinin başak bağlama döneminde normal arpalarla karşılaştırılarak verimleri tespit edilecektir.

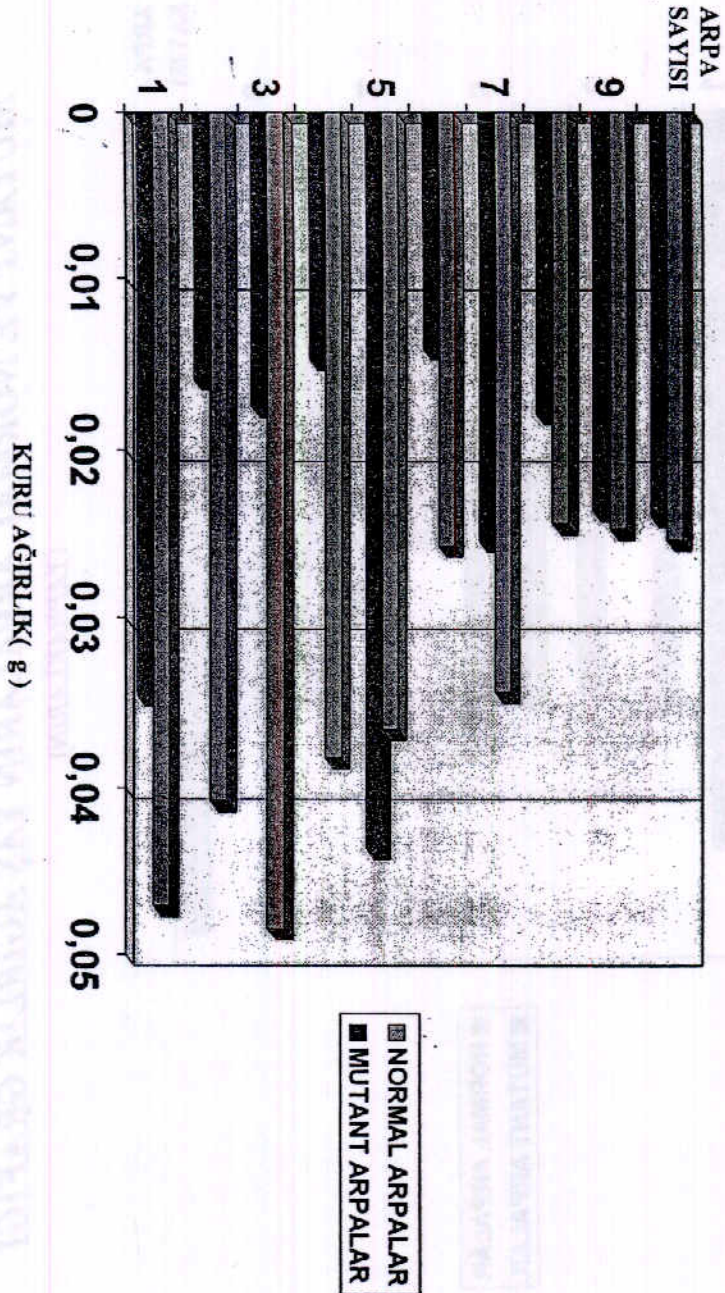
Normal arpaların gövdeleri toprağa göre 90°'lik bir açı oluşturarak dik bir büyüme gösterir. Ancak mutant arpaların gövdeleri diagravitropik veya plaglogravitropik olarak büyürler. Bu nedenle başakların zonal dağılımında da farklılıklar olacağı beklenmektedir. Bunun yanında dane verimliliği de karşılaştırılacaktır.

Sonuç olarak, Salisbury'nin (1986) yaptığı gibi kontrollü bir ortam kullanılarak tahılların ve diğer bitkiler ile yapılacak büyüme denemeleri gelecekte uzay istasyonlarında yetiştirecek bitkilerin verimliliğinin hesaplanması için gerekli ve önemlidir. Ancak bulgularımız uzayda, mikrogravitenin bitki büyüme ve verimliliği açısından kritik bir etmen olacağını göstermektedir. Başak bağlama döneminin sonunda dane verimliliği de karşılaştırılarak hangi tür bitkilerden (yaprakları yenen mi yoksa danesinden yararlanılan mı) daha fazla verim alınabileceği hakkında tavsiyede bulunulabilir.

#### **KAYNAKLAR:**

1. Ming D. W. and Henninger D. L. (1989) Lunar Base Agriculture. ASA, CSSA, SSSA, 225p.
2. Salisbury F. B. (1986) Plant Productivity in controlled environments. Hort Science 21:661.
3. Suge h. (1992) Use of gravitropic mutants in barley and pea for the study of space botany. Gamma Field Symposia, N.31 Enstitute of Rödiation Breeding NIAR MAFF, Japan , 85-93pp.
4. Türkan I. And Suge H. (1991) Survey of endogenons gibberellins in a barley mutant shawing abnormal response to gravity. Jpn. 3. Genet GG: 41-48

## MUTANT VE NORMAL ARPALARIN KURU AĞIRLIK GRAFİĞİ (YAPRAKLARIN)



KURU AĞIRLIK (g)

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı :Ahmet E. Saygin SEZGIN  
Okulu :Kuleli Askeri Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Yenal PAKFILİZ  
Projenin Adı :Datı Anadolu Bölgesi bazı yöre ballarının polinokimyasal özelliklerinin saptanması.

### GİRİŞ VE AMAÇ :

Bal, dünyada halk hekimliğinde çok uzun süreden beri kullanılmasına rağmen, bilimsel önemi henüz anlaşılammış olmasından dolayı modern tıpta sınırlı bir kullanımı vardır. Ancak son yıllarda ballarda gerçekleştirilen melissapalinolojik ve biyokimyasal araştırmalar sonucunda elde edilen verilerle balların niteliği ortaya konmaya çalışılmıştır.

1993 yılında Günbey tarafından yapılan araştırmada, balın kirlilikten 4. derecede etkilenen gıdalar arasında yer aldığını belirtmiştir. Balın kaynağının bitkiler olduğu göz önüne alınırsa bitkilerdeki birikimin balada geçeceği açıktır. Ancak, anların çevre kirliliğini belirleme de iyi bir gösterge olmaları yanında, bitkilerden aldıkları metal kirliliğine doğal süzge görevi yaptığı için bu metal kirliliğini bala yansıtmadıkları birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur. Buna rağmen Günbey'in yaptığı araştırmada açıkça görülmüştür ki, trafiğin yoğun olduğu şehir merkezlerine yakın bulunan kovanlardaki ballarda kurşun konsantrasyonu yüksek olduğu görülmüştür.

Türkiye'de balların palinokimyasal özellikleri üzerine yapılan çalışmalar son on yılda yoğunlaşmaya başlamıştır. Avrupa Topluluğu'na girme aşamasında olan ülkemizin önemli ihraç maddelerinden birisi de baldır. Topluluğa üye ülkeler ithal ettikleri balların polen içeriğini önem vermektedirler. Bende Ege Bölgesi'nin değişik yörelerinden topladığım bal örneklerinde yaptığım palinokimyasal çalışmayla ülke ekonomisine katkı amaçladım. Anadolu'nun değişik yörelerinde yapılan çalışmalara rağmen Ege Bölgesi'nin çeşitli yörelerinde görülen boşluğun değerlendirilmesi açısından gerçekleştirdiğimiz bu çalışma, anılan sınırlı sayıdaki çalışmalara katkıda bulunacağı inancındayım

### YÖNTEM VE MATERYAL :

1996-1997 yıllarında Temmuz-Eylül ayları arasında 21 farklı bölgeden bal örnekleri toplandı. Ballarda yapılan kimyasal analizlerden total protein, glikoz, invert şeker, hidroksi metil furfurool, sakkoroz, su ve kül tayinleri T.S.E'nin bugün kullanmış olduğu TS-3036 Mart 1978 sayılı kanunda öngörülen yöntemlere uygun olarak yapılmıştır.

Polenlerin mikroskopik sayımı için 10 gr. bal örneği üzerine 20 ml. saf su eklenerek santirifüj tüpünde seyreltildi. Daha sonra santrifüje tabi tutulan bal örneklerindeki üst faz dökülerek her bal örneği için çok sayıda preparatlar hazırlandı. Familya, cins ve tür düzeyindeki dominant polenlerin tayini Pamukkale Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde bulunan referans preparatlardan ve polen atlaslarından yararlanılarak gerçekleştirildi.

S.N	LOKALİTELER
1	Muğla, Fethiye Ovacık Çam balı, Temmuz 1997
2	Muğla, Yatağan Çam balı, Temmuz 1997
3	Muğla, Bodrum Çam balı, Ağustos 1997
4	Muğla, Marmaris Çam balı, Ağustos 1997
5	Muğla, Bodrum Çiçek balı, Temmuz 1997
6	Muğla, Köyceğiz Çam balı, Eylül 1997
7	Muğla, Fethiye Çiçek balı, Eylül 1997
8	Muğla, Marmaris Çam balı, Eylül 1997
9	Muğla, Fethiye Çam balı, Eylül 1997
10	Muğla, Marmaris Çam balı, Temmuz 1997
11	Muğla, Yerkesik Çam balı, Eylül 1996
12	Muğla, Ortaca Çam balı, Eylül 1996
13	Muğla, Marmaris Çam balı, Temmuz 1996
14	Muğla, Merkez Çiçek balı, Eylül 1996
15	Muğla, Datça Çiçek balı, Eylül 1996
16	Denizli, Sarayköy Çiçek balı, Temmuz 1997
17	Denizli, Acıpayam Çiçek balı, Eylül 1997
18	Denizli, Kaklık Çiçek balı, Ağustos, 1996
19	Denizli, Buldan Çiçek balı, Eylül 1996
20	Denizli, Babadağ Çiçek balı, Eylül 1996
21	Denizli, Acıpayam Çiçek balı, Eylül 1996

Tablo 1: Bal örneklerinin alındığı lokalitelerin listesi

### **BULGULAR VE TARTIŞMA :**

Polenli ballar canlılara gerekli olan maddeleri içerirler, fakat içerdikleri maddelerin miktar ve oranları bitkiden bitkiye değişim gösterir. Bu değerli besin maddesinin yapısında albumin, şekerler, yağlar, vitaminler, mineraller, serbest amino asitler, antibiyotikler, hormonal ve aromatik maddeler bulunmaktadır.

Değişik yörelerden topladığımız bal örnekleri üzerinde bu yönde yaptığımız çalışmaları ve elde ettiğimiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Lokaliteler	Biyokimyasal Sonuçlar	Su (%)	Kül Oranı (%)	HMF (mgr)	Total Protein (%)	Azot (%)	İnvert Şeker (%)	Sakkaroz (%)
1		17.6	0.67	12.4	0.560	0.089	98.8	4.81
2		16.8	0.45	12.1	0.310	0.049	62.5	4.72
3		16.6	0.56	14.6	0.225	0.036	76.9	8.07
4		17.9	0.58	17.2	0.605	0.096	62.5	4.76
5		15.4	0.15	19.2	0.635	0.101	76.9	2.01
6		18.4	0.69	13.0	0.325	0.052	71.4	6.98
7		15.7	0.58	04.6	0.580	0.060	76.9	5.17
8		17.3	0.31	17.3	0.505	0.080	76.9	8.08
9		14.9	0.47	05.2	0.840	0.134	83.3	7.71
10		18.0	0.69	06.3	0.708	0.113	55.9	8.00
11		20.4	0.22	09.6	0.415	0.114	62.7	6.93
12		15.3	0.33	17.3	0.515	0.048	62.8	4.85
13		15.4	0.30	12.1	0.615	0.098	77.0	7.01
14		17.3	0.39	07.6	0.910	0.128	59.1	1.15
15		15.7	0.16	10.3	0.225	0.036	52.3	3.66
16		13.4	0.04	12.1	0.410	0.065	66.6	4.77
17		18.4	0.32	11.5	0.615	0.098	58.5	3.11
18		17.8	0.14	11.5	0.900	0.066	52.9	3.12
19		11.5	0.31	14.6	0.805	0.144	58.1	4.03
20		16.1	0.39	12.1	1.080	0.122	66.1	1.71
21		19.1	0.24	13.0	0.730	0.116	55.1	2.98

Tablo 2: Farklı Lokalitelere Ait Balların Biyokimyasal Sonuçlar

Bal örneklerimizin su içeriği %11.5-20.4 arasında olup milletler arası değerlere uygun durumdadır. Ballardaki kül miktarları ise %0.04-0.69 oranlarında bulunmuştur. Bu değerler TS-3036'nın belirttiği %1.0'lık tavan değerinin altında olup, bal örneklerimiz kül içerikleri bakımından uygun durumdadır. Ballardaki glikoz ve fruktozun toplamı olarak alınan invert şeker oranı %52.3-98.8, sakkaroz miktarı %1.15-8.08 ve protein içerikleri ise %0.225-1.080 arasında saptanmıştır. Hidroksi Metil Furfürol (HMF) oranları ise 04.6-19.2 mgr. arasında saptanmış olup, bu değerler Türk Besin Tüzüğü ve TS-3036'nın belirtmiş olduğu 40 mgr./kg. HMF tavan değerinin altındadır.

Avrupa'da bal ithalatı yapan ülkeler özellikle balın polen içeriğine önem vermektedirler. Avrupa'da her yıl tonlarca alınıp satılan baldan daha değerli olduğu bilinen polen, bal arıları için de protein, vitamin, yağ ve mineral madde kaynağı olarak değeri büyüktür.

Ülkemiz gerek coğrafik yapısı ve gerekse iklimsel özellikleri bakımından büyük farklılıklar göstermektedir. Buna paralel olarak ballarımızın polen içeriklerinin de farklılık göstereceği bir gerçektir.



Batı Anadolu bölgesinin farklı yörelerinde 1996-1997 yılları arasında toplanan 21 bal örneğinde yapılan melissapalinolojik inceleme sonucunda familya, cins ve tür düzeyinde 43 takson belirlenmiştir. Bu taksonlar balların alındığı iller göz önünde bulundurulduğunda Tablo 3'de de görüleceği gibi; Denizli ilimizden alınan 6 balda 24, Muğla ilimizden alınan 15 bal örneğinde 42 takson olarak saptanmıştır.

Tüm ballarda en sık olarak **Leguminosae** polenlerine rastlanmıştır. Daha sonra önemli olarak sırası ile **Compositae**, **Cruciferae**, **Cistaceae**, **Umbelliferae** ve **Labiatae** tiyeleri gelmektedir.

Bal örnekleri arasında dominant (D) polen sayısı en fazla **Leguminosae** ve **Umbelliferae** familyalarında saptanmıştır (Tablo 3). Farklı yörelere ait ballarda hangi taksonların bulunduğu ve bu taksonlara ait polenlerin sayısal olarak miktarları grafiklerde gösterilmiştir. Grafiklerde takson adları yerine Tablo 3'deki takson numaraları kullanılmıştır.

#### KAYNAKLAR

1. **Maurizio, A.**, (1951): A pollen Analysis of Honey Beeworld, 32,1-5
2. **Sorkun, K. ve İnceoğlu, Ö.**, (1984): İç Anadolu Bölgesi Ballarında Polen Analizi Doğa Bilin Dergisi, A2. 222-228.
3. **Sorkun, K. ve İnceoğlu, Ö.**, (1984): İç Anadolu Bölgesi Ballarında Bulunan Dominant Polenler. A2, 377-380
4. **Günbey-Şerifoğlu, A.**, (1993): Ege Bölgesi Ballarının Bazı Ağır Metal Birikimlerinin Saptanması. Doktora Tezi. E.Ü. Fen Bil. Enst., İzmir.
5. **At, A., Chowdhury MN., al Humayyd, MS.**, (1991): Doğal Balm Helicobacter pylori Bakterisi Üzerine İnhibitör Etkisi. Trop Gastro. Tem-Ey. 12(3).P.139-43
6. **Ndaysaba, G., Bazira, L., Habonimana, E.**, (1992): Bal ile Yaraların İyileştirilmesi. Journal Article, Presse Med. Eyl.3. 21(32).P 1516-8.
7. **Sutlupınar, N., Mat, A., Satganoğlu, Y.**, (1993): Türkiye'deki Zehirli Balların Durumu. Arch. Toxycal. 67(62). P. 148- 50.
8. **Öztürk, M.**, (1993): Palinoloji Ders Notları. E.Ü. Fen Fak. Biyoloji Bl. İzmir.
9. **Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N. ve Edis, G.**, (1971): İst. Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası. İst. Ü. Orman F. Yay. No: 174
10. **Eckert, J., Allinger, H.W.**, (1939): Physical and Chemical Properties of California Honeys Bull.Un.Calif.Coll.Agric.No: 631
11. **Schutte, H.A, Remy, K.**, (1932): Degree Of Pigmentation and Its Probable Relationship to the Mineral Constituents of Honey. Ann. Chem. Soc. J. 54: 2909-2913
12. Türk Standartları Enstitüsü, 1978 Mart, TS-3036.

SIRA NO	TAKSONLAR	LOKALİTELER																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Capparis											E										
2	Castanea sativa	M									M					E						
3	Centaurea		M		S		M	M	S	E	M	M	M		E	M	M					
4	Cistus	M	M			M	M		M	E	M	M	E	S		S	M				M	
5	Chenopodiaceae	M	E	S				M		E							E					
6	Compositae	M	S	M	S		E	M	E	E	M	M	M	E	M	M	M				E	E
7	Convolvulus											E										
8	Cruciferae	M	E	M		E	S		M	E	M	M	M	E	M	M					M	M
9	Cupressaceae									E												
10	Cyperaceae											E	E									
11	Dipsacaceae													M								
12	Echium					E						M	E									
13	Ericaceae						M	M	M	E		M										
14	Eucalyptus						M		E									S				
15	Gramineae		E			E	E	M		E			E	M	E	E						
16	Helianthus annuus		M			E																
17	Jasminium	M				E											E					M
18	Lamium												E									M
19	Labiatae	M	E		M		E		M				M	E	M	E	E		E	S		M
20	Leguminosae		S	M	S	S	S	S	M	M	S	M	M	M	D	M	S	S	D	D	S	M
21	Ligustrum vulgare		M																			
22	Liliaceae																					M
23	Morus						E							E		M	S					
24	Myrtus												E									
25	Olea				E	M										E						
26	Papaver	M					E		M				M	E		E	S			S	S	
27	Plantago			S		E	M		E	E			M	E	E							
28	Pistacia						E		M	M				M	E	M						
29	Pinus								E	E		M								E		
30	Polygonum	M	M								M						M					
31	Portulaca							M														
32	Ranunculus								E				M	E							M	M
33	Rosaceae					E					M		E	E	E	E	M				M	M
34	Rumex												E	E	E		E					
35	Salix					E			E				E									
36	Tamarix				M																	
37	Umbelliferae	M	M			D	S	M		D		M	S		E	E	E					
38	Urginea maritima									E												
39	Verbascum	M															E				M	S
40	Vitex agnus-castus	M		M			E		E	E			E	E	M	E	E					
41	Washingtonia															E						
42	Xanthium										E				E							
43	Bilinmeyenler	M	M	S	M	M		M				M	M	M	S	M	S	S	M	E	E	M
43	Citrus												M									

Tablo 3 : Farklı Bal Örneklerindeki Dominant (D), Sekonder (S), Minör (M) ve Eser (E) Haldeki Polenlerin Durumu

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı :Burak TELLİOĞLU, Alper KARADUMAN  
Okulu :Adana Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Lütfi YILMAZ, Veyis KILIÇ  
Projenin Adı :Gümüş elektrotlar ile malign selüler inhibisyon.

Amac:Bu proje gümüş elektrotların anti neoplastik özelliklerini araştırmayı

onkoloji kliniğine uyarlanabilecek bir alternatif tedavi yöntemine baz oluşturup bu gümüş elektrotlara zayıf bir elektrik akımı uygulayarak kanserli hücrelerin çoğalmasını engellemeyi amaçlar.

### Projede Kullanılan Yöntem ve Materyaller

a)Gümüş elektrotların neoplastik hücreler üzerine aktivitesini tespit amacıyla Refik Saydam Enstitüsü Viroloji Laboratuvarından HEP II devamlı hücre kültürü kullanıldı.

b)Besiyeri,serum ve hücre karışımı 150 cc'lik hücre kültür şişelerine 15 cc'lik miktarlar halinde dağıtıldı.

c)Daha sonra şişelere 10 cc PBS konularak yavaşca püpetaj yapıldı. Böylece hem hücrelerin mekanik ayrışması kolaylaştırıldı hemde ortamdaki tripsin dilue edildi.

d)Dört petri kutusundan ikisine gümüş elektrot yerleştirildi.Birincisine 1 diğerine 5 mA elektrik akımı uygulandı.Üçüncüye saf bir gümüş plak yerleştirildi. dördüncüsü ise kontrol grubu olarak kaldı.

e)Petri kutuları inkübasyona bırakıldıve inkübasyon süresi sonunda invert mikroskopta incelendi.

Sonuçlar:Inkübasyon süresi sonunda elektrotların yüzeyinde korozyon görülme

di.besiyerinin rengi bozulmadı,elektrotlara yakın bölgelerde gaz kabarcığı veya tortu tesbit edilmedi.Pil akımı ölçüldü,halen hesaplanan şiddette akım geçtiği görüldü.

4 mA uygulanan anotun çevresinde hücrelerin yapışmadıkları bir inhibisyon zonu oluştu.Katot tarafında böyle bir zon tesbit edilmedi.

1 mA uygulanan plakta mikroskop incelemesiyle ne anot ne de katot tarafında belirgin bir inhibisyon zonuna rastlanmadı.

Sham elektrot çevresinde hücrelerin yapışmadıkları bir zon yoktu ve hücre morfolojilerinde belirgin bir değişim görülmedi.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı : Özge TİMUR  
Okulu : İzmir Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni : Mustafa PALA  
Projenin Adı : Sivas-Hafik-Düzyayla Kömürlü Neojeninde paleopalinolojik bir çalışma ve paleoekolojik bir yaklaşım.

### 1.GİRİŞ-AMAC

Paleopalinoloji yalnızca Jeolojik çağlar boyunca bitkilerin evrimsel gelişimini , iklim ve bitki örtüsünün karşılıklı etkileşimini ve değişimini belirlemede değil , kömür ve benzeri tortulların tortullaşma ortamlarını , ekolojik ve iklimsel özelliklerini belirlemede ve jeolojik yaşını tespitite kullanılır.

Çalışmamaya konu olan Sivas-Hafik-Düzyayla Geç Miyosen (11-5 milyon yıl) yaşlı kömürlü seviyeler sporomorfların yanısıra memeli fosillerini de içerir. Bu çalışma sonucunda Düzyayla linyitleri memeli fosilleri ve sporomorf yardımıyla yaşlandırılmıştır.

### 2.GENEL BİLGİLER

Sporomorflar Paleozoik'ten günümüze değin bitkilerin evrimine bağlı belirgin morfolojik özellikler göstermişlerdir. Bu özellikler yapışma izleri , çimlenme aygıtları , şekil , sporodermis ve süs elemanları incelenerek ortaya konmaktadır.

Çalışmamda kullandığım memeli fosilleri Equidae ailesine ait *Hipparion* sp. türüne aittir.

### 3.YÖNTEM ve MATERYAL

Palinolojik çalışma için örnekler önce mikroskopik incelemeye hazırlanmıştır. Bu aşamada uygulanan işlemlerin tümüne meserasyon adı verilir. Meserasyon işlemleri iki ana bölümden oluşur.

1.Fiziksel İşlemler(öğütme , eleme , santrifüj)

2.Kimyasal İşlemler(HCl , HF , Schulze erigi , KOH , NaOH ile reaksiyon vermesi)

Meserasyon işlemlerinden geçirilen örnekler yatay ve dikey yönde hareket ettirilebilen 10x40 büyütme binoküler mikroskop kullanılarak incelenmiştir.

Equidae ailesine ait dişler laboratuvarında temizlenmiş , sağlanlığı arttırmak için üzerlerine zambak sürülmüştür. Dişlerin tanımlanması için odontolojik ve biyometrik yöntemler kullanılmıştır.

#### 4.BULGULAR

Çalışılan 4 sporomorflar örneklerinden toplam 21 cins ve 34 tür belirlenmiş olup, bunlardan 5 cins ve 6 tür sporlara 16 cins ve 28 tür polenlere aittir. Bu türlerin tanımlamaları yapılmıştır.

Hipparion'a ait toplam 46 adet alt ve üst dişin tanımlamaları ve ölçümleri yapılmıştır.

#### 5.SONUÇ

Tanımlanan sporomorfların bağlı oldukları bitki cinslerinin o günkü yaşam koşulları dikkate alınarak ılık iklimin etkisinde kurak-step alanlarının, göl kenarı seyrek orman yamalarının ve nemli çayırıkların varlığı düşünülmüştür.

Kömür oluşum yaşının Geç Miyosen olduğu kanısına varılmıştır.

#### 6.KAYNAKÇA

Akyol, E., 1978, Palinoloji ders notları: EÜ. Fen Fak. Yerbil. Böl. Yayınları

Benda, L., Jonkers, H.A., Meulenkaamp, J.E. & Steffens, P., 1979,  
Stratigraphic corelations in the Eastern Mediterranean Neogene  
4. Marine microfossils, sporomorphs and radiometric data from the  
Lower Pliocene of Ag.

Forsten, A.M., 1968. Revision of the Palearctic Hipparion, Acta Zool.  
Fennica, 119,1-134, Helsingfors.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı

:Aslı UÇAK, Adil Doğanay DURLI, Onur ÇELİKEL

Okulu

:Özel Doğuş Fen Lisesi

Rehber Öğretmeni

:Belgin DARTAN, Nevin ATALAY

Projenin Adı

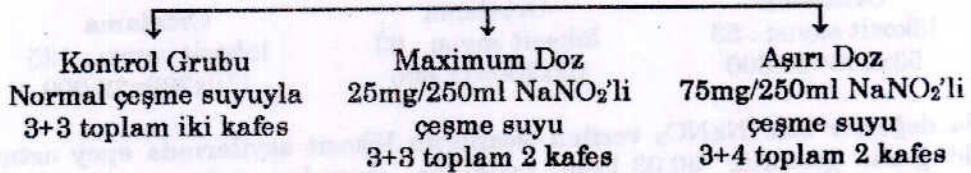
:Yavru sıçanlarda NO<sub>2</sub>'nin (nitrik) İmmün sisteme etkisi.

Konumuzu belirleyip projeye başladıktan sonra sıçanlara madde verinceye kadar geçen sürede gerekli araştırmaları yaptık.

Cerrahpaşa Tıp Fakültesine gidip sıçanları tutmayı, bayıltmayı, beslemeyi öğrendik. Kan sayımının, Lökosit formülünün nasıl yapılacağını öğrenmek için Çapa Tıp Fakültesine, NO<sub>2</sub> ve NO<sub>3</sub> 'lü bileşikler hakkında bilgi almak için Tübitak Marmara Araştırma Enstitüsüne gittik. Ayrıca bu konu hakkında İnternette çeşitli kaynaklar elde ettik.

Projenin başlangıç tarihi : 15.01.1998

Veterinerlik fakültesinden aldığımız sıçanlar 20.01.1998 tarihine kadar bir alışma evresine tabi tutulmuştur. Bu süre, sıçanların su içme oranları gözeticilerle ortam değişikliğinden dolayı meydana gelen adaptasyon dönemidir. Bu sürede sıçanlar her kafese eşit ağırlıkta dağıtılmıştır. Su içme oranlarının düzene oturmasıyla elimizde bulunan kaynaklardan elde ettiğimiz bilgiler dahilinde 20.01.1998 tarihinden itibaren;



olmak üzere üç gruba ayırdık bu tarihten itibaren madde vermeye başladık.

Bu arada 01.02.1998 tarihinde elimizdeki hayvanların su içmeye alışık olmayanların vücutlarındaki su kaybından kaynaklanan ölümden dolayı 10 yeni sıçan aldık. Aynı şekilde su içme oranları düzene girene kadar bekleyip (5 gün) üç gruba ayrı kafelerde olmak üzere dağıttık. 3 tane kontrol, 3 tane maximum doz, 4 tane aşırı doz gruplarına koyduk. 6.02.1998 tarihinde yeni gelen hayvanlarımıza madde vermeye başladık.

Her gün düzenli olarak her kafesteki su içme miktarı ölçülmüş, suları tazelenmiştir. Her gün bu ölçümler ve beklenmedik olaylar (ölüm gibi) rapor halinde yazılmıştır.

(Bkz. Örnek 1-2)

Deneme amacıyla lökosit sayımı ve formülü 26.02.1998 tarihinde yapılmıştır.

İlk gelen sıçanların lökosit sayımı ve formülü 17.03.1998 tarihinde yapıldı. Daha sonra gelen sıçanlara madde vermeye 13 gün sonra başladığımız için 30.03.1998 tarihinde onların da lökosit sayım ve formülünü yaptık.

### Lökosit formül ve sayımının yapılması :

Sıçanları eter anestesi ile bayıltarak kuyruk uçlarını kestik. Kan alma işlemini kuyruklarını ipe bağlayarak ve alkollü pamukla silerek tamamladık.

### Lökosit sayımı için yapılan hazırlıklar :

Kesilen kuyruk ucundan lökosit sayımı için özel olarak hazırlanmış lökosit pipetleriyle pipetin 0,5 ölçeğine kadar kan çektik. Daha önceden hazırladığımız % 3'lük asetik asit çözeltisinden pipetin 11 ölçeğine kadar çekip iyice çalkaladıktan sonra, pipetin içindeki ilk bir iki damlayı dışarı damlatıp sonraki damlayı Thoma lamına koyduk. Thoma lamını mikroskoba yerleştirip lökositleri saydık. Toplam 16 kareden oluşan thoma lamının her karesini sayarak sonuçları elde ettik. Bu sonucu 200 ile çarpınca lökosit sayımı tamamlanmış oldu. 17.03.1998 tarihinde aldığımız sonuçlar :

Kontrol Grubu	Maximum Doz	Aşırı Doz
1. sıçan: 52	1. sıçan: 63	1. sıçan: 110 5. sıçan: 105
2. sıçan: 57	2. sıçan: 60	2. sıçan: 100 6. sıçan: 100
3. sıçan: 50	3. sıçan: 66	3. sıçan: 120 7. sıçan: 120
4. sıçan: 53		4. sıçan: 120
<b>Ortalama</b> lökosit sayısı : 53 53x200=10.600	<b>Ortalama</b> lökosit sayısı : 63 63x200=12.600	<b>Ortalama</b> lökosit sayısı : 125 110x200=22.000

Bu değerler bize  $\text{NaNO}_2$  verilen sıçanların lökosit sayılarında epey artış olduğunu gösterdi. 30.03.1998 tarihinde sonradan gelen sıçanlardan aldığımız sonuçlar :

Kontrol Grubu	Maximum Doz	Aşırı Doz
1. sıçan: 58	1. sıçan: 73	1. sıçan: 85
2. sıçan: 56	2. sıçan: 68	2. sıçan: 98
3. sıçan: 63	3. sıçan: 66	3. sıçan: 89
		4. sıçan: 91
<b>Ortalama</b> lökosit sayısı : 59 59x200=11.800	<b>Ortalama</b> lökosit sayısı : 69 69x200=13.800	<b>Ortalama</b> lökosit sayısı : 91 91x200=18.200

Sonuç olarak; Bu değerlerle de  $\text{NaNO}_2$ 'nin yavru sıçanların lökosit sayısını artırdığını bir kere daha gördük.

### Lökosit formülünün yapılışı :

Sıçanlara verdiğimiz  $\text{NaNO}_2$ 'nin bağışıklık sistemi üzerine etkisini kan hücrelerinin sayısında değişme olup olmaması sonucu anlayabiliriz. Bunun için lökosit sayımı yanında lökosit formülü de yaptık.

Lökosit formülünün esasında lökositlerin çekirdeklerini boyayarak çeşidini anlamak yatar. Sıçanın kuyruğundan alınan bir damla kan, lam üzerine damlatılır. Başka bir lam yardımıyla  $45^\circ$  lik açı yapacak şekilde kan iyice lam üzerine yayılır, kurumaya bırakılır. Kan kurduğunda preparat üzerine direkt olarak May-Grünwald dökülür. 5 dakika beklenir. 5 dakika sonunda destile (arı) su ile yıkanır. Kurumasından sonra  $\frac{1}{10}$  oranında sulandırılmış Gimsa boyası dökülür. Preparatı dik duruma getirip boyayı süzdürünce kuruması ve boyanın iyice temas etmesi için 15-20 dakika beklenir. Bu süre sonunda destile suyla yıkanır. Kuruyunca preparatımı hazır olur. Mikroskobun 100/oil yani immersiyon objektifiyle incelenir. Ayrıca daha net görmek için lam üzerine bir damla sedir yağı dökülür.

Örnek 3'teki gibi bir şema yaptık. Bu şema kontrol grubundan bir sıçana aittir. Gördüğümüz her hücre için adının hizasındaki bölmeye bir çizik attık. Düşey sütundaki çizik sayısı 10 olunca yan bölüme geçtik. Bunu her beş sütunda da 10'ar çizik yani 10'ar hücre olana dek tekrarladık.

Sonuçta bu çizelgede toplam 50 çizik ve buna karşılık gelen hücreler oldu. Yatay bölmedeki hücreleri sayıp 2 ile çarptığımızda onun yüzdesini bulmuş oluruz. Buna göre örnek 3'teki çizelgede her düşey sütunda 10 çizik vardır. İlk yatay bölmeyi aldığımızda lenfositlerin sayısını hesaplarız. Burada toplam 38 çizik yani lenfosit vardır. Bu değeri 2 ile çarpınca yüzdesini buluruz.

Tablodaki değerlere göre çıkan sonuçları örnek 3'te yazdık.

İşte bu şekilde elimizdeki preparatlardan formüller çıkarttık. Lökosit formülünü elimizde bulunan tüm sıçanlara uyguladık. Elde ettiğimiz sonuçlar :

17.03.1998 tarihindeki verilerin yüzde dağılımı aşağıdaki gibidir.

	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	25 <sub>1</sub>	25 <sub>2</sub>	25 <sub>3</sub>	75 <sub>1</sub>	75 <sub>2</sub>	75 <sub>3</sub>	75 <sub>4</sub>	75 <sub>5</sub>	75 <sub>6</sub>	75 <sub>7</sub>
L	78	76	78	74	70	76	72	80	78	74	76	80	80	78	76
M	4	2	2	2	4	6	4	2	2	4	4	2	4	2	6
N	18	20	20	20	26	18	24	18	20	22	20	18	16	20	18
B	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Kontrol grubu ortalaması	%	L	M	N	B	E
Maximum doz ortalaması	%	75	3	21	0,8	0,2
Aşırı doz ortalaması	%	76	4	20	-	-
	%	78	3	19	-	-



30.03.1998 tarihindeki sonuçlar : 3 kontrol, 3 maximum doz, 4 aşırı doz verilen hayvanların sonucu :

	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	25 <sub>1</sub>	25 <sub>2</sub>	25 <sub>3</sub>	75 <sub>1</sub>	75 <sub>2</sub>	75 <sub>3</sub>	75 <sub>4</sub>
L	84	82	80	82	86	88	88	82	88	88
M	2	2	2	2	2	-	2	4	-	4
N	14	18	16	16	12	12	10	14	12	8
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	L	M	N	B	E
Kontrol grubu ortalaması	% 82	2	16	0	0
Maximum doz ortalaması	% 85	2	13	0	0
Aşırı doz ortalaması	% 86	3	11	0	0

Elde ettiğimiz bu sonuçlara göre NaNO<sub>2</sub> verdiğimiz grupların kanlarındaki lenfosit oranı kontrol grubundaki sıçanların kanındaki lenfosit oranına göre artmış, nötrofil oranları azalmıştır.

#### Temizlik - Hijyen

Kafesler 4 günde bir temizlenip çamaşır suyu, su ve sabun ile bol bol yıkanarak talaşları değiştirilmiştir.

Kan alma sırasında eldiven ve önlük ile çalışılmış, kullandığımız aletler mikrop üremesin diye alkol içinde bir süre bekletildikten sonra çamaşır suyuyla yıkanmıştır.

Bir kafeste eğer ölmüş bir hayvan varsa kafes temizlenip 1 gün süreyle çamaşır suyunda tutularak dezenfekte edilmiştir.

Laboratuvar 3 günde bir temizlenmiştir.

Mikroskopta 100/oil yanı immersiyon objektifi kullandığımızda ksilol ile objektif silinmiştir.

#### ÖRNEK -I-

Tarih : 26.02.1998

Kontrol grubunun ilk kafesinde 24 ml'lik azalma

Kontrol grubunun 2. kafesinde 78 ml'lik

Kontrol grubunun 3. Kafesinde 43 ml'lik

25 mg NaNO<sub>2</sub> verdiğimiz grubun ilk kafesinde 28 ml'lik

25 mg NaNO<sub>2</sub> verdiğimiz grubun 2. kafesinde 50 ml'lik

25 mg NaNO<sub>2</sub> verdiğimiz grubun 3. kafesinde 65 ml'lik

75 mg NaNO<sub>2</sub> verdiğimiz grubun ilk kafesinde 58 ml'lik

75 mg NaNO<sub>2</sub> verdiğimiz grubun 2. kafesinde 64 ml'lik

25 mg NaNO<sub>2</sub> verdiğimiz grubun 3. kafesinde 85 ml'lik

azalma olmuştur.

Bugün kontrol grubunun ilk kafesinden, 25 mg NaNO<sub>2</sub> verdiğimiz grubun ikinci kafesinden birer hayvanın kuyruğunu kesip deneme amacıyla lökosit formülü için preparat hazırladık.

ÖRNEK -2-

Tarih	I. Kafes	II. Kafes	III. Kafes	I. Kafes	II. Kafes	I. Kafes	II. Kafes	III. Kafes
21.03	36	75	50	78	82	82	60	86
22.03	45	80	55	80	80	70	70	100
23.03	50	80	70	50	65	60	45	110
24.03	50	100	85	40	50	90	80	60
25.03	52	78	80	48	78	76	60	125
26.03	64	88	50	50	85	72	50	105
27.03	54	70	80	48	60	78	45	110
28.03	42	102	60	40	85	55	56	106
29.03	38	70	75	60	66	50	30	110
30.03	48	80	88	40	83	75	60	108
	iki sıçan	üç sıçan	üç sıçan	iki sıçan	üç sıçan	dört sıçan	üç sıçan	dört sıçan

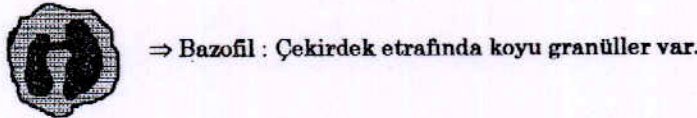
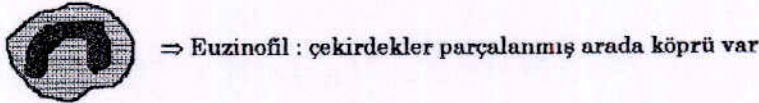
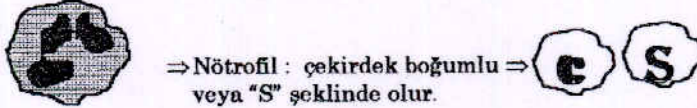
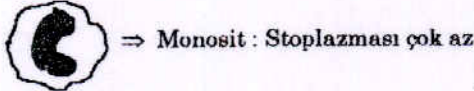
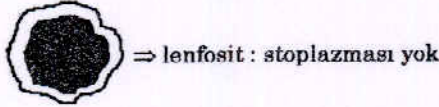
ÖRNEK -3-

Kontrol grubundaki bir sıçanın lökosit formülü

L	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	⇒ Lenfosit : 38.2 : 76 %
N	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	⇒ Nötrofil : 10.2 : 20 %
M	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	⇒ Monosit : 1.2 : 2 %
B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	⇒ Bazofil : 1.2 : 2 %
E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	⇒ Euzonofil : 0.2 : 0 %

Buna göre bu sıçanın kanındaki lökositlerin % 76'sını lenfosit, % 20'sini nötrofil, % 2'sini monosit, % 2'sini bazofil oluşturuyor diye bir sonuca varabilir.

Formül için gerekli hücrelerin şekilleri :



**SONUÇ :** NO<sub>2</sub> 'li bileşikler yavru sıçanlarda İmmün sisteme etki eder ve kan tablosunda değişmelere neden olur. Bu değişiklik ise lökosit sayısının artışı şeklindedir.

Bizler "Bilimsel bir çalışmanın uzun süreli ve tekrarlanarak yapılması" ilkesine dayanarak projemize iki ay daha devam edeceğiz ve bu arada iki defa daha ölçüm yapacağız. Ayrıca projenin bitiminde NO<sub>2</sub> verilen yavru sıçanlardaki İmmün sistem organı olan dalak ve timüsün patolojik incelemesinin yapılmasını sağlayarak bu organlarda olabilecek tahribatları da görebileceğiz.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**nef**

Adı Soyadı :Can UÇKAN, Saygın ABALI  
Okulu :İzmir Fen Lisesi  
Rehber Öğretmeni :Mustafa PALA  
Projenin Adı :Laboratuvar koşullarında üretilen Akdeniz meyve sineği (*Ceratitis capitata* Wied.) (Diptera: Tephritidae) populasyonlarının bazı kalite parametrelerinin saptanması üzerinde çalışmalar.

### 1. GİRİŞ

Böcekler laboratuvar koşullarında değişik amaçlarla üretilmektedir. Başlıcaları :

1. Böcekleri deneylerde test materyali olarak kullanmak
2. Yararlı böcekleri; zararlı böcekleri kontrol altına almak amacıyla doğaya salmak suretiyle biyolojik mücadelede kullanmak
3. Kısır böcek salma tekniğinde kullanmak

Böcek üretiminde kalite kontrol amaç veya beklenen fonksiyonun istekleri ile üretilen böceğin uygunluk derecesi olarak tanımlanabilir.

Uzun yıllar çeşitli nedenlerle laboratuvar koşullarında üretilen bireylerin dölden döle değişebilen yeteneklerinin bilinmesi özellikle önemli bir zirai mücadele yöntemi olan SIT (=Sterile Insect Technique) yöntemini başarısı için önemlidir. Bu da kalite kontrol teriminin kapsamı içindedir.

### 2. GENEL BİLGİLER

Akdeniz meyve sineği *Ceratitis capitata* (Wied.) Diptera takımının Tryptetidae familyasından bir meyve sineğidir.

Akdeniz meyve sineği meyve sahası olan her yerde görülmektedir. Ülkemizin hemen her tarafında bulunan taş çekirdekli meyvelerle, yumuşak çekirdekli meyveler ve turuncgillere zarar veren Akdeniz meyve sineği yukarıda da belirtildiği gibi konumuz olan *Ceratitis capitata* Wied.'dir.

### 3. MATERYAL VE METHOD

Çalışmada Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nde 1971 yılından beri devamlı üretilen *C. capitata* populasyonunun F-282 dölü kullanılmıştır.

F-282 dölünde aşağıda belirtilen testler yapılmıştır.

1. Pupa boylarının ölçülmesi testi
2. Çiftleşme yeteneğinin ölçülmesi testi
3. Pupa açılımı ve uçuş yeteneğinin ölçülmesi testi

(Bu üç test böceklerde kalite kontrol amaçlı kullanılan testlerden yalnızca üçüdür.)

#### 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Testlerden elde edilen bulguların istatistikî deęerlendirmeleri:

Çizelge 1 *C. capitata*'nın ortalama boy ölçüleri

Döller	Pupa boyu (mm)
Bornova F-282	4.33 ± 0.175
Bornova F-106	5.02 ± 0.125
Bornova F-151	4.49 ± 0.115
Wadenswill (*)	9.68
(*)Standart	

Çizelge.2 *C. capitata*'nın çiftleşme yeteneği testi sonuçları

Döller	Çiftleşme yeteneęi indeksi (%)
Bornova F-282	15.03
Bornova F-100	17.90
Bornova F-151	31.30
Wadenswill (*)	32.16
(*)Standart	

Çizelge.3 *C. capitata*'nın pupa açılımı ve uçuş yeteneği ile ilgili kıyaslamalı parametre değerleri

Parametre(%)	Bornova F-282	Bornova F-100	Bornova F-151	Standart
Açılan pupa	89.3	47.2	61.4	98.2
Yarı açılan pupa	10.7	4.6	1.6	0.8
Deforme sinek	6.1	0.4	2.2	0.2
Uçamayan sinek	5.5	18.2	15.6	4.0
Uçan sinek	77.1	28.6	45.8	93.2
Uçuş yetenek indeksi	88.3	60.6	74.5	94.9

Bu çalışmalarda yararlanılan üç adet testle üretilen sineklerde kaliteye ait bazı yetersiz özellikler kantitatif olarak ortaya konmuştur. Bu da Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü *C. Capitata* üretim ünitesi yetkililerine uyarı niteliğindedir.

## 5. KAYNAKLAR

1. BOLLER, and CHAMBERS, D. I., (1977), Quality control. Concepts and approaches WPRS Bulletin, 1977/5, sayfa:4 13
2. SIMMONS, D. A. (1970), Practical quality control Addison-Nesley Publishing Co., 240 sayfa.
3. ZÜMREOĞLU, A., TANAKA, N., ve HARRIS, E. J., (1979) Sterile-male tekniğini mücadelede uygulamak gayesi ile suni ortamlarda Akdeniz meyve sineği (*Ceratitis capitata* Wied. Dipt.: Tephritidae)ni yetiştirme metodları üzerinde araştırmalar. İzmir Bölge Zir. Müc. Arş. Eserleri Serisi No:34,94 sayfa.

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı

Okulu

Rehber Öğretmeni

Projenin Adı

:Erim Beşay ÜNAL, Mehmet SONER, Mert POYRAZ, Mustafa ARI AŞANSU

:Özel Kültür Fen Lisesi

:İlkay Nacar ŞENEL

:Melatonin hormonunun genç erkek sıçanlarda gonad gelişimine etkisi.

### GİRİŞ VE AMAÇ:

Melatonin hormonu, epifiz bezinden salgılanan hem suda, hem yağda çözünme özelliğine sahip bir hormondur. Karanlıkta salgılanan bu hormon çözünme özelliğinden dolayı, hücre membranından kolayca sitoplazmaya ve hatta nükleusa kadar geçerek etkisini oluşturur. 1958 yılında keşfedilen bu hormonun etkileri, günümüzde detaylı olarak araştırılmaktadır. Örneğin; bağışıklık sistemi üzerine etkisi, serbest radikal yakalayıcısı olarak etkileri, DNA bozulmasını engelleme yönündeki etkileri, radyoaktif ışınlar karşı koruyucu etkileri halen araştırılmaktadır.

Melatonin hormonu fotoperiyodik kemiricilerde ve mevsimsel üreme periyodu gösteren kemiricilerde üreme aktivitelerinin ortaya çıkmasında etkilidir. Bu etkisini direkt olarak gonadları etkileyerek, ya da gonadotropinlerin salgılanmasını değiştirerek, indirekt olarak göstermektedir.

Biz bu çalışmada; fotoperiyodik bir kemirici olan sıçanları kullandık. Anneden henüz ayrılmış erkek sıçanları sürekli karanlık periyotta ve sürekli aydınlık periyotta tuttuğumuzda, testis gelişiminin nasıl olacağını, testislerin skrotuma inme sürelerinin nasıl gerçekleşeceğini saptamayı amaçladık.

### YÖNTEM ve MATERYAL:

1) Denek olarak 4-5 haftalık, anneden henüz ayrılmış, ortalama 50 g ağırlığında erkek sıçanlar (Wistar albino) kullanıldı. Sıçanlar 10'arlı gruplara ayrılarak karanlık ve aydınlık bölmelerine, kontrolleriyle birlikte bırakıldı.

2) **Grup 1:** 10 adet sıçan sürekli aydınlıkta bırakılmak üzere haftada 3 kez deri altına 500 mikrogram/kg Melatonin (Sigma M5250) enjekte edildi.

**Kontrol 1:** 10 adet sıçan sürekli aydınlıkta bırakılmak üzere haftada 3 kez deri altına serum fizyolojik (% 9'luk NaCl) enjekte edildi.

**Grup 2:** 10 adet sıçan sürekli karanlıkta bırakılmak üzere (yemleme, tartma ve enjeksiyon süreleri hariç), haftada 3 kez deri altına 500 mikrogram / kg Melatonin (Sigma M5250) enjekte edildi.

**Kontrol 2:** 10 adet sıçan sürekli karanlıkta bırakılmak üzere haftada 3 kez deri altına serum fizyolojik (% 9'luk NaCl) enjekte edildi.

Deney süresince denekler, başlangıçtan itibaren haftada bir kez aç kamına tartılıp sonuçlar kaydedildi.

Dört hafta sonunda denekler eter anestezisi altında açılarak testisleri çıkartıldı ve tartımları yapıldı. Testis ağırlığı / vücut ağırlığı oranları saptandı. İstatistiksel olarak değerlendirildi.

### **SONUÇ ve TARTIŞMA:**

Araştırmamızda saptadığımız canlı ağırlık artışları (%g), testis ağırlıkları (g), testis / canlı ağırlık (%g) oranları tablo 1'de verilmektedir.

	Canlı ağırlık artışı (%g)		Testis ağırlık (g)		Testis ağırlık / canlı vücut ağırlığı (%g)	
	$\bar{X}$	$S\bar{X}$	$\bar{X}$	$S\bar{X}$	$\bar{X}$	$S\bar{X}$
Grup I	254.6 ± 40.8		1.061 ± 0.108		0.701 ± 0.038	
Kontrol I	363.5 ± 55.6		1.088 ± 0.069		0.653 ± 0.032	
Grup II	171.5 ± 51.3		1.075 ± 0.102		0.935 ± 0.034	
Kontrol II	236.9 ± 54.2		1.074 ± 0.065		0.774 ± 0.113	

**Tablo 1: Grup I, Kontrol I, Grup II, Kontrol II deki sıçanların canlı ağırlık artışı (%g), testis ağırlıkları (g) ve testis / canlı ağırlık artış yüzdeleri.**

Grup I ve Kontrol I'de canlı ağırlık artışları  $P < 0,001$  oranında anlamlı, Grup II ve Kontrol II'deki sıçanlarda aynı değerler arasındaki farklılık  $P < 0,02$  oranında anlamlı olarak hesaplanmıştır.

Grup I ve Grup II'de aynı değerler için yapılan anlamlılık hesaplamalarında  $P < 0,001$  değerinde anlamlılık, Kontrol I ve Kontrol II'de aynı sonuçlar için yapılan anlamlılık hesaplamalarında  $P < 0,01$  değeri elde edilmiştir.

Testis ağırlıkları bakımından gruplar ve kontrolleri arasında anlamlı farklılık saptanamazken, Grup I ve Grup II'deki sıçanların testis / vücut ağırlığı oranları arasında  $P > 0,10$  değerinde anlamlılık bulunmuştur.

Melatonin hormonun canlı vücut ağırlığına olan etkisini inceleyen Bartness ve arkadaşları, epifiz bezi çıkarılmış fotoperiyodik kemiricilerde vücut ağırlığının arttığını bildirmektedirler. Aynı çalışmada ışık fazının uzun tutulması durumunda canlı vücut ağırlığı artışının daha fazla olduğu, kısa ışık periyodunda ise artışın daha az olduğu sonucuna varılmıştır. Buradan çıkan sonuca göre, organizmada melatonin hormonu salgılanmadığı sürede ve ışık periyodunda yem yemede ve dolayısıyla vücut gelişiminde artış gerçekleşmektedir. Elde ettiğimiz bulgularla literatür bildirimleri uyum göstermektedir.



## KAYNAKLAR:

- 1) Mevlüt Yaprak (1986): Melatoninin Fizyolojik Etkileri. Haseki Tıp Bülteni, 34/2:157-160.
- 2) Reiter RJ, Vaughan MK, Waring PJ (1975): Studies on the minimal dosage of melatonin required to inhibit pineal antigonadotrophic activity in male golden hamsters. Horm. Res. 6 : 4 258-67.

Grup	Ortalama (Ortalama ± S.E.)	Ortalama (Ortalama ± S.E.)	Ortalama (Ortalama ± S.E.)
Grup I	1.07 ± 0.10	1.07 ± 0.10	1.07 ± 0.10
Grup II	1.07 ± 0.10	1.07 ± 0.10	1.07 ± 0.10
Grup III	1.07 ± 0.10	1.07 ± 0.10	1.07 ± 0.10
Grup IV	1.07 ± 0.10	1.07 ± 0.10	1.07 ± 0.10

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI



Adı Soyadı

:Dilek YILDIRIM

Okulu

:Yomra Fen Lisesi

Rehber Öğretmeni

:Halim A. ERGÜL

Projenin Adı

:Murgul bakır madeni atıklarının **allium cepa** kök ucu hücrelerinde mitoz bölünmeye olan etkisinin araştırılması.

### Giriş ve Amaç:

Ülkemiz sınırları dışından da olsa Karadenize dökülen Çoruh Nehri'ne, Murgul (Artvin) kaynaklı bakır madeni atıkları atılmaksızın atılmaktadır. Bu su sisteminde hiçbir canlının yaşamadığı dikkate alındığında, bölgede tarım ve ormancılık faaliyetlerinin de bu durumdan etkileneceği gerçeği ortaya çıkmaktadır. Atıklar nedeniyle akarsuyun yörede sulama amaçlı kullanımı da mümkün olmamakta, ayrıca akarsu yatağına yakın bölgelerdeki bitki gelişimleri olumsuz yönde etkilenmektedir.

Bu çalışmada, Artvin Murgul ilçesindeki madenden bakır elde edilinceye kadar geçen aşamalarda yöredeki akarsuya karışan çeşitli kimyasalların, ekonomik değere sahip bitki türlerinden *Allium cepa* (mutfak soğanı) kök ucu hücrelerindeki sitolojik etkilerini araştırmak amaçlanmıştır. Bu kimyasallar arasında; silis'i çöktürüp bakır konsantrasyonunu ayırmak için kullanılan fosfat, soda, sülfirik asit, kireç, köpürtücü olarak kullanılan ve zehirleyici özelliğe sahip maddeler, pirit, demir, kükürt, kalsiyum oksit, eser miktarda altın ve bakır yer almaktadır.

### Yöntem ve Materyal:

#### Bakır Madeni Atığı Taşıyan Dere Suyu Dozlarının Hazırlanması:

Bu çalışmada *Allium cepa* bitkisi kullanıldı. Köklendirilen bitkinin kök uçlarına uygulanacak atık konsantrasyonu ise şu şekilde hazırlandı: Ağzı sıkıca kapalı bir kap içerisinde okul laboratuvarına getirilen Murgul Bakır Madeni atıklarını taşıyan dere suyu çalkalanarak homojenize edildi. Daha sonra bu sudan; %10'luk çözelti için 10 ml, %75'lik çözelti için 75 ml alınarak üzeri saf suyla 100 ml'ye tamamlandı. %100'lük çözelti için tamamen homojenize edilmiş dere suyu kullanıldı. Böylece %10'luk, %75'lik ve %100'lük dozlar hazırlanmış oldu.

#### Kök Ucu Mitoz Preparatlarının Hazırlanması:

Bu çalışmada üç farklı bakır madeni atığı taşıyan dere suyu dozu (%10, %75, %100) uygulandı. Atığın etkisini incelemek üzere *Allium cepa*'lar saf suda beherler içerisinde oda sıcaklığında köklendirildi. İki gün sonra köklenen bitkilere sırasıyla %10, %75 ve %100'lük atık taşıyan dere suyu dozları 36 saat süreyle uygulandı. Kontrol grubuyla birlikte tüm kök uçları daha sonra 3 : 1 asetik asit alkol (3 kısım alkol : 1 kısım asetik asit) karışımında 24 saat likse edildikten sonra %70 etil alkole ( $C_2H_5OH$ ) alındı.

%70'lik etil alkole alınan kök uçları 3 kez saf su ile yıkandıktan sonra, hidroliz için 1N HCl ile 60 °C'de 10 dakika tutuldu. Hidroliz işleminden sonra tekrar saf su ile yıkandı ve feulgen ile boyandı. Yaklaşık 1 saat sonra feulgen'den çıkarılan kök uçları 5-10 dakika musluk suyu içinde bırakıldı. Bütün köklerin kırmızı viole renginde boyandığı görüldü. 2 mm kadar uzunluktaki kök ucu daha koyu kırmızı viole bir renk aldı. Mikroskop altında gözlem için kökün yalnız bu kısmı kullanıldı.

### Bulgular:

Farklı konsantrasyonlarda ve 36 saatlik periyotlarda bakır madeni atıkların taşıyan su kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçları aşağıdaki şekilde değerlendirildi.

### Mitoz Sıklığı Üzerinde Atık Dozlarının Etkisi:

Mitoz bölünme sıklığı üzerinde, bakırın farklı konsantrasyonlarının 36 saatlik peryotlardaki etkileri Tablo 1.'de belirtilmiştir. Uygulanan atık dozlarının hepsi mitoz bölünme üzerine olumsuz etki göstermişlerdir. Mitoz bölünme sıklığının, doz artışına bağlı olarak giderek azaldığı görülmüştür.

### Mitoz bölünmede Meydana Gelen Anormalliklerin Oranı:

Kök ucu hücrelerinin mitoz bölünmelerinde görülen anormalliklerin oranı, kontrol grubu ve diğer doz grupları ile birlikte Tablo 3.'te gösterilmiştir. Tablodan da izlenebileceği gibi anormallik oranı doz artışına paralel olarak artmaktadır.

### Atığın Neden Olduğu Anormallik Çeşitleri:

Uygulanan atık dozlarının hepsi, kök ucu hücrelerinin mitoz bölünmelerinde kalınlık, yapışıklık, dağınlık ve köprü oluşumu gibi çeşitli anormallikler ortaya çıkarmaktadır.

### Tartışma :

Bu çalışmada çeşitli dozlarda bakır madeni atıklarını içeren dere suyunun *Allium cepa* bitkisinin kök ucu hücrelerindeki mitoz bölünmeye olan etkisi araştırılmıştır. Elde ettiğimiz bulgulara göre maden atıkları mitoz bölünme ve kromozomlar üzerinde olumsuz etkiler meydana getirmiştir.

Birçok literatürden de izlenebileceği gibi bu çalışmada da sanayi atıklarının çevrede yolaçtığı kirliliğin canlı hayatı üzerinde olumsuz etkiler meydana getirdiği belirlenmiştir. Bu nedenle atık maddelerin arıtılarak ortama bırakılmasının gerekliliği sonucu ortaya çıkmaktadır. Daha yaşanabilir bir çevre için insanların bu konuda duyarlı olmaları ve bilinçli davranmaları yaşamın sürekliliği için zorunludur.

### Teşekkür:

Bu projenin hazırlanmasında yapmış oldukları katkılar nedeniyle K.T.Ü Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden Sayın Dr. Sema Ayaz, Sayın F. Ahmet AYAZ ve Sayın Hüseyin İnceer'e teşekkür ederiz

Tablo 1. Atıkların 36 saatlik peryotlarda ve farklı konsantrasyonlarda toplam hücre, bölünen hücre ve bölünme fazlarına olan etkileri.

Kons (%)	Toplam Hücre	Bölünen Hücre	Profaz	Metafaz	Ana-Telofaz
Kontrol	2600	165	93	34	37
10	2500	130	72	28	31
75	2550	91	54	20	18
100	2500	88	34	20	33

Tablo 3. Atıkların 36 saallik peryollarda ve farklı konsantrasyonlarda meydana getirdiği mitotik anormalliklerin sayıca dağılımları

Kons. (%)	Bölünen Hücre	Mitotik Anormallikler			
		Kalgın	Yapışık	Dağınık	Köprü
Kontrol	165	-	1	2	-
10	130	12	33	18	5
75	91	13	24	27	2
100	88	16	30	13	5

**Kaynaklar:**

1. Yakar, N., Sitoloji (Hücre Bilimi), İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, 2. Baskı, ISBN 975-404-001 - X, İstanbul, 1987
2. Abraham, S. Cytological abnormalities Induced by Magnesium Sulphate Callus Cultures of *Vicia faba*, Cytologia 57:373-375, 1992
3. Rao, B. V. Cytologia 52: 365 - 371, 1987
4. El-Khodary, S.Habib,A. Cytological Effect on the Herbicide Garlon-4 on Root Meristems of *Allium cepa*, Cytologia 54: 465 - 472, 1989
5. Shanker, R., Cytological Effect of Acrylamide on Root Tip Cells of *Allium cepa*, Cytologia 52: 885 - 889, 1987

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı

:Osman YIRTAR, Emre Çağdaş TERZİ

Okulu

:Özel Kahramankent Erkek Lisesi

Rehber Öğretmeni

:Kadri OĞUZ, Yusuf AKSİN

Projenin Adı

:Bazı *Alternaria* toksinlerinin biyolojik ölçüm metoduyla belirlenmesi.

Mikotoksin, küf mantarlarınca üretilen zehirli bileşiklerin genel adıdır. Küf mantarlarının madde değişimine neden olması sonucu meydana gelen ve insan, hayvan, yüksek yapılı bitkilerde akut, subakut ve kronik etkiler yapan bu mikotoksinlerin bir kısmı aydınlatılabilmektedir. Mikotoksinler, deri iltihaplarına ve karaciğerde ağır doku yıkımına yol açarak insan sağlığını tehdit etmektedir ve bu bileşiklerin pek çok çeşidinin olduğu bilinmektedir. Bronşial astım, pnömuni, karsinojen ve mutajenik etkilerinin olduğu bilinen *Alternaria* toksinlerinin araştırılması gerekmektedir.

Bu çalışmada *Alternaria* toksinlerinin belirlenmesinde, test bakterisi olarak *Bacillus subtilis* IMG 22, *Bacillus megaterium* DSM 32, *Proteus vulgaris* FMC 1, *Enterobacter aerogenes* CCM 2531 kullanıldı.

Araştırmada bulunan sonuçlar, *Alternaria* toksinlerinin biyolojik ölçüm metoduyla belirlenebileceğini göstermiştir. Literatür verilerinde *Bacillus megaterium*'un biyolojik ölçüm metodunda kullanıldığı belirtilmektedir. Bu çalışma sonucunda, *Bacillus subtilis*, *Proteus vulgaris* ve *Enterobacter aerogenes*'in standartların ve kromatografik çalışma imkanlarının olmadığı yerlerde test bakterisi olarak kullanılabilceği gösterilmiştir.

## 6.Kaynaklar

- Bradshaw, L.J. Laboratory Microbiology. Fourth Edition. Printed in USA, 435 sayfa,1992.
- Collins, C.H., Lyne, P.M., Grange, J.M. Microbiological Methods.Butterworth & Co. Ltd. p 410,1989.
- Dığrak, M., İlçim, A., Bağcı, E. Bazı Bitki Ekstraktlarının antimikrobial etkisi. Tr J of Biology (Baskıda).
- Hasenekođlu, İ. Toprak Mikrofungusları. (4.cilt) Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 698, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayınları No:11 Erzurum,1991.
- Kozakiewicz, Z. *Aspergillus* species on stored products. C.A.B. International Mycological Institute .Mycological Papers,161:1-188,1989.
- Mahmoud, L.E. Toxigenic fungi and mycotoxin content in poultry feedstuff ingredients. J.Basic Microbiol., 33(2): 101-104, 1993.
- Özçelik, S. *Bacillus megaterium* kullanılarak patulinin biyolojik yolla ölçümü. Gıda,10: 281-285, 1985.
- Özçelik, S., Özçelik, N. Interacting effects of time, temperature, pH and simple sugars on biomass and toxic metabolite production by three *Alternaria* spp. Mycopathologia,109:171-175,1990.
- Özçelik, N., Özçelik, S. Biyolojik ölçüm yöntemi ile *Alternaria* toksinlerinin oluşumuna bazı faktörler ve suşların etkisinin araştırılması Tr.J.of Agriculture and Forestry, 20:19-25,1996.
- Pero, R.W., Posner, H., Blois, M., Harvan, D., Spalding, J.W. Toxicity of metabolites produced by the *Alternaria*. Environ Health Prespect.,7:87-94,1973.
- Rovira, M., Marin, P., Martin-Ortega, E., Montserrat, E., Rozman, C. *Alternaria* infection in a patient receiving chemotogherapy for lymphoma. Acta Haematol, 84:98-100,1990.
- Stinson, E.E., Osman, S.F., Heisler, E.G., Sciliano, J., Bills, D.D. Mytoxin production in whole tomatoes, apples, oranges and lemenos. J. Agric. Food Chem.,29:790-792,1981.
- Wei,C.,Swarts,D.D.,Growth and production of mytoxins by *Alternaria alternata* in synthetic,semi-synthetic and rice media. J. Food Protect.,48:306-311,1985

## LİSE ÖĞRENCİLERİ ARASI 7. ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI

**mef**

Adı Soyadı

:N. Başak YÜCEL, Hale ERDEM

Okulu

:İzmir Özel Türk Fen Lisesi

Rehber Öğretmeni

:Semiha ÇEVİK

Projenin Adı

:Çevre kirleticilerden selenyum tuzlarının mutajenik etkisinin alliumcepa-anafaz sapmaları ve mikronukleus testleri ile belirlenmesi.

### GİRİŞ VE AMAC:

Canlı organizmaların biyolojik aktiviteleri için gerekli bir iz element olan(Se)gerekli konsantrasyonları aştığında toksik etki yapar(Se)çevre kirliliğinde birinci sırayı almaktadır.

Bu araştırmada allium cepa-mikronukleus ve anafaz sapmaları testleri kullanılarak Selenyum(Se)'un toksik etkilerinin yanısıra oluşturabileceği mutajenik etkiler saptanmaya çalışılmıştır.

Bitkiler,memeli hücreleri,memeli olmayan sistemler ve bakteriler karşılaştırıldığında,mutajeniteyi oluşturan kimyasallara karşı verdikleri yanıtların,invitro memeli sistemleriyle son derece benzerlik gösterdiği saptanmıştır.

### YÖNTEM ve MATERYAL:

Çalışma materyali olarak Allium-cepa(Mutfak soğanı) kullanılmıştır. Kullanılan kirleticiler,Sodyum selenit( $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ) ve Sodyum selenat ( $\text{Na}_2\text{SeO}_4$ )'tır.

Soğanlar temiz suda yıkayıp,ölü kökleri ayrıldı.Kökleri temiz suda 2-3 gün içinde 2 cm'ye ulaşınca  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$  ve  $\text{Na}_2\text{SeO}_4$ 'ün 100 mg/lit,200 mg/lit, 500 mg/lit yoğunluklarında 2,4,6 saat maruz bırakıldığı deney setleri kuruldu. Bu kökler saf suda 44 saatlik dinlenme periyoduna ayrıldı.Sonra kökler karnoyda 24 saat fikse edilip %80'lik alkole geçirilerek hazırlandı.

İncelenen preparatların çoğunluğunda çeşitli anafaz sapmaları gözlenmiştir.Selenat,selenite göre daha fazla kromozom hasarına yol açmıştır.Suda çözünen ajanlar muhtemelen interfaz kromozomlarına zarar vererek,DNA moleküllerinde kopmaya,DNA sentezinde engellemeye neden olarak kromozom kırılmalarına neden olmaktadır.İnterfazda kopmuş

parçalar aynı mitotik döngünün anafaz veya metafazlarında kromozom sapmaları şeklinde oldukça etkin bir şekilde kendini gösterir. Mikronükleuslar ise 100 mg/l'ten 500 mg/l'te gidildikçe artmıştır.

Deney Serileri		Anafaz Sapmaları			Normal Anafaz
		Fragment	Köprü	Kalın Kromozom	
SELENAT 100 mg/l	2 saat	3	1	--	15
	4 saat	6	--	3	10
	6 saat	8	2	4	12
SELENİT 100 mg/l	2 saat	1	--	--	17
	4 saat	2	2	--	15
	6 saat	7	2	2	6
SELENAT 200 mg/l	2 saat	22	2	4	14
	4 saat	14	12	2	12
	6 saat	15	14	1	10
SELENİT 200 mg/l	2 saat	12	6	2	22
	4 saat	11	7	4	17
	6 saat	19	7	5	15
SELENAT 500 mg/l	2 saat	18	14	8	12
	4 saat	16	12	4	9
	6 saat	17	11	6	10
SELENİT 500 mg/l	2 saat	11	7	2	19
	4 saat	15	6	3	18
	6 saat	18	9	2	13
KONTROL		2	1	--	35

#### Farklı Selenat ve Selenit Konsantrasyonlarında Gözlenen Anafaz Sapmaları

#### TARTIŞMA:

Elde ettiğimiz sonuçlar selenit ve selenatın bitkilerde kromozom hasarına neden olduğunu dolayısıyla insan sağlığına da zararlı olduğunu göstermektedir. Belirli bir alanda kromozom anormalleri ne kadar çoksa, kirlenmelerin miktarı da o kadar çoktur. Yüksek bitki kromozomlarının çevresel kirlenmeleri belirlemede hassas indikatörler oldukları belirlenmiştir.

#### KAYNAKLAR:

Zhu, L., (1981) Keshan Disease, in: Proceedings of the Fourth International Symposium on Trace Element Metabolism In Man and Animals, Perth, Western Australia, 11-15  
May, Ed; Grawtkarne, I.M., Howell, I.Mc.C; and White, C.L.