

## MAGNETORESİSTANS (MAGNETİK ALAN VARLIĞINDA DİRENÇ DEĞİŞİMİ)



**Mete BAYYIĞIT - Erhan ÖZTOP**  
Ankara Fen Lisesi

### PROJENİN AMACI

Çeşitli iletken ve yarıiletkenlerde magnetoresistansı gözleyip, somut bağıntı ve sonuçlar elde etmek.

### GİRİŞ

Genelde büyük bir magnetik alan varlığında, maddelerin direnç değişimi gözlenebilir. Bu durum özellikle yarı iletkenlerde belirgindir.

Hall olayını kapsayan galvanomagnetik ilginçliklerden birisi olan magneto direnç hem magnetik alan iletken bir tele paralel, hem de iletken telle aç, yapacak şekilde olduğunda görülebilir. Ferromagnetik maddeler, soy, geçiş metalleri ve alaşımlarını kapsayacak şekilde pozitif bir etkidir.

Direnç değişimi genelde magnetik alan yoğunluğunun karesi ile doğru orantılıdır. Bu orantı, ancak magnetik alan belli bir maksimum değer altında ise geçerlidir. Bu maksimum değer üstünde direnç değişimi ile alan yoğunluğu doğru orantılı olur.

Dünyada bu konu hakkında birçok deneysel veriler elde edilmiştir: fakat bu etkinin kuramı, tam anlamıyla ne geliştirilmiş, ne de açıklanabilmiştir.

### YÖNTEM

İndiyum antimonit (InSb), krom ve bizmutun dirençlerini ölçmek üzere Şekil 1'deki devre kuruldu. Bu elektronik düzene magnetik alan içine konuldu. Değişkenlerden biri magnetik alan şiddeti seçilmişti. Bu işlem, elektromagnette magnetik alana çeşitli değerler verilerek (0, 2, 5, 7, 10, 12, 15, 18, 20, 22, kG) tekrarlandı.

İlk denemede akım kaynağı indiyum antimonit ve krom için 10 uA'ı gösteriyordu. Sonuçlar kaydedilerek deney 100 uA için tekrarlandı. Fakat bizmut için 10 mA ve 100 mA'lık değerler kullanıldı. Çünkü bizmutun direnci oldukça düşüktü.

Ayrıca bir başka değişkenimiz de magnetik alan ile film düzlemi arasındaki durumdu.

### SONUÇLAR VE YORUM

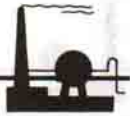
Yapılan deneyler magnetik alan uygulandığında, özellikle yarı iletkenler için direncin arttığını göstermektedir. Alınan sonuçlar doğrultusunda yapılan hesaplamalar ve çizilen grafikler, dirençteki artışın yaklaşık olarak  $H^2$  ile doğru orantılı olarak arttığını göstermektedir. İndiyum antimonit ve bizmut için beklenen sonuçlar elde edildiği halde, kromda herhangi bir direnç değişimine rastlanmamıştır. Aslında bu etki krom için de elde edilebilir. Fakat kromun metal yapısı ve magnetik alanın belli bir değere yükseltilmemesinden kaynaklanan sonuç normaldir.

Yöntemde de belirtildiği gibi bir değişken de magnetik alan ile film düzlemi arasındaki durumdu. İlk durumda magnetik alan film düzlemine dik, ikinci durumda ise magnetik alan film düzlemindeydi. İki durumda da indiyum antimonit ve bizmut için direnç artışı gözlemlendi. Fakat ilk durumda direnç artışı daha fazla idi; çünkü ilk durumda yükler film yüzeyinde hareket edebiliyorlarken, ikinci durumda yüklerin hareket edebileceği alan, filmin kalınlığı ile sınırlı kalmaya başladı. Bizmutta durumdan kaynaklanan değişiklikler dikkate değer değildi; çünkü bizmut film halinde olmamasından dolayı elektronların sınırlı bir alanda hareket etmesi söz konusu değildi.

### YORUM VE TEORİK AÇIKLAMA

Serbest elektron teorisini kullanarak magnetoresistif etkinin metallerde sıfır olması gereklidir. Bu, akıma paralel yönlerde bir magnetik alan için kolay anlaşılabilir bir durumdur. Çünkü V hızıyla hareket eden bir elektrona etkiyen kuvvet  $F = e (V \times H)/C$  olduğundan magnetik alana paralel hız bileşeni H'dan etkilenmeyecektir. Buna rağmen denenen iletken türlerde bu düşüncenin tersine bir direnç artışı gözlemlenmiştir. Ters yönde bir alan uygulandığı takdirde H'a dik bir hız bileşeni sahip olan elektronlar, sıfır olmayan bir F ile karşılaşabilecekler ve izledikleri yollardan saptırılacaklar ve metal düzleminde dağılacaklardır.

Teorik çalışmalar fermi yüzeyinin küresel olmadığı takdirde bu etkinin gözlenebileceğini göstermektedir. Çünkü elek-



tronların davranışları fermi yüzeyindeki davranışlarına bağlıdır. O halde yaklaşık küresel yapıli metallerde bu etkinin gözlenmesi beklenemez.

Magnetik alan elektronların enerjisini değiştirmemez. Enerji düzeyi fermi yüzeyinde olan elektronlar yüzeyde kalabilmek için hareketlerine devam edecekler ve kapalı yörüngeleri izlemeye çalışacaklardır. Açık yörüngelerde de hareket edebilme şansı vardır. Fakat açık yörüngelerde magnetoresistans doyum noktasına ulaşamaz; yani belli bir değerde olabilir ve H ile orantılı olarak yükselmeye devam eder.

Aynı zamanda birim elektrik alandaki hızın, yani mobilite nin yüksek olması da dirençteki artışa etki etmektedir. Yan iletkenlerde mobilitenin yüksek olması, magnetoresistansın belirgin bir şekilde gözlenmesine neden olmaktadır. Bu etkinin gözlenemediği maddelerde mobilite oldukça küçüktür.



## TÜTÜN SAPLARINDAN SELÜLOZ ELDE EDİLMESİ



**Banu COŞAR, Gülsen KAMA**  
İzmir Fen Lisesi

### PROJENİN AMACI

- 1- Tütün saplarının değerlendirilmesi.
- 2- Kağıt endüstrisine katkı.

Proje çalışmamızın bir yan amacı ise, tabiatı tamiri imkânsız biçim de kirlüten naylon torba kullanımını en aza indirmek, yerine maliyeti ucuz, tütün orijinli kese kağıdı kullanımını yaygınlaştırmaktır.

### GİRİŞ

Teorik olarak bütün lifli bitkilerden kağıt yapılabilir. Nitekim tek yıllık bitki ve tarım artıklarından selüloz elde edilmesi, son yıllarda gündemde olan bir konudur. Bugüne kadar pamuk sapı, ayçiçeği sapı ve kökü, çavdar sapı, mısır sapı, soya fasülyesi sapı, çavdar-buğday-arpa-pirinç samanlarından selüloz üretimi yoluna gidilmiştir.

Tütün bitkisi ise halen yalnızca yapraklarından faydalanan, geriye kalan sap kısmı hiçbir şekilde değerlendirilmeyen önemli bir kültür bitkisi durumundadır. Bugüne kadar üzerinde yapılan araştırmaların hemen hepsi yaprakları ile ilgilidir. Tütün saplarını da kapsayan pek az inceleme bulunmaktadır.

Brückner, 1936 yılında, tütün yapraklarının kimyasal niteliklerini saptarken, saplarında da % 35-36 oranında selüloz varlığına işaret etmiştir.

Doç.Dr. Hüdaverdi Erođlu, buğday saplarından kağıt hamuru üretimi üzerinde durmuş ve diğer tarım artıklarının da aynı amaçla kullanılabileceğini belirtmiştir.

Doç.Dr. Şahin Bostancı Türkiye'nin tek yıllık bitki potansiyelini tespit etmiş, ayçiçeği sapı ve kökünden kağıt elde etmiştir.

Bizim proje çalışmamız, tütün saplarının kağıt hamuru üretiminde kullanılabilirliğini gerek teknik ve gerekse ekonomik yönden ispat etmeyi hedeflemektedir. Ayrıca elde ettiğimiz selülozun kalite ve niteliği incelenmiş, tütün selülozu ile çalışan bir tesis modeli önerilmiştir.

### YÖNTEM

Akhisar çevresindeki tarlalardan temin edilen tütün saplarının elyaf uzunlukları saptandı. Saplar kesildi, nem oranları belirlendi. Sülfat yöntemiyle pişirilen sapların verim hesabı yapıldı. Kağıt hamuru Hollander Cihazı'na konarak öğütüldü. Öğütülmüş hamurdan elde edilen safihalar kurutuldu. Safihalara kopma, yırtılma, patlama dayanıklılık testleri uygulandı. Rejekt yüzdesi, permanganat numarası ve siyah likör analiz sonuçları göz önünde tutularak on tane farklı pişirme denemesi yapıldı.

### SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Herhangi lifli bir maddenin kağıt endüstrisinde kullanılabilmesi için sahip olması gereken özellikler řu başlıklar altında toplanacak olursa:

**A) BOL OLMALIDIR** : Ege-Karadeniz-Marmara bölgeleğinde her yıl 176.377,5 ton tütün sapı verimi hesaplanmıştır.

**B) KOLAY ELDE EDİLİR OLMALIDIR** : Tütün bitkisinin yaprakları toplandıktan sonra geri kalan kısmının yetiştirici tarafından imha edilmesi yasal bir zorunluluktur. Bu yüzden biçilmesi şart olan sapların sağlanması çok kolay olacaktır.





## 1988-1989 ÖĞRETİM YILI LİSE VE ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARASI PROJE YARIŞMASI SONUÇLARI ÜNİVERSİTE - BİYOLOJİ

ADI ve SOYADI	OKULU	PROJENİN ADI	DERECESİ
Kemal Çetin	İnönü Üniversitesi Fen-Ed. Fak. Biyoloji Böl.	Nohut Samanı ve Silempe'nin Biyoteknolojik Bir Yaklaşımına Değerlendirilmesi	BİRİNCİLİK
Ümit Remzi Dinçer	Anadolu Üniversitesi Fen-Ed. Fak. Biyoloji Böl.	Çukurova Bölgesi Columbidea Fam. İrkları Biyolojisi	BİRİNCİLİK
Özkan Erener	Boğaziçi Üniversitesi Elektrik Bölümü	Tek Hücre Proteinleri ve Yem Endüstrisindeki Kullanımları	İKİNCİLİK
Fatma Kandemir	Çukurova Üniversitesi Fen-Ed. Fak. Biyoloji Böl.	İki Değişik Bitkinin Çimlenme ve Büyümesine Farklı Deterjan Dozlarının Etkisi	ÜÇÜNCÜLÜK

### ÜNİVERSİTE - TIP

İlgin Özden Ece Tasalı Asım Ulusaraç	İstanbul Üniv. Tıp Fak.	E Vitaminin Diabetik Sıçanlardaki Glikozile Hemogloblin Düzeylerine Etkisi	BİRİNCİLİK
Soner Altıok	İstanbul Üniv. Tıp Fak.	Glikokortikoid Etki Mekanizmasının cAMP, cGMP, Ca <sup>++</sup> ve PK-C Tarafından Düzenlenmesi	BİRİNCİLİK
Metin Çatak	Ankara Üniv. Ecz. Fak.	Sigaranın Gastrit Üzerinde Etkisi	TEŞVİK

### ÜNİVERSİTE - KİMYA

Ahmet Hamamcıoğlu	ODTÜ Fen-Ed. Fak. Kim. Böl.	Nematik Sıvı-Kristal (Kevlar) Sentezi ve Gerilim (Tensile) Grafiği	İKİNCİLİK
Hüseyin Karabal Hasan Uzun	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi	Siyah Çay Kalitesi Üzerine Depolama ve Paketleme Materyallerinin Etkisi	ÜÇÜNCÜLÜK

### ÜNİVERSİTE - MÜHENDİSLİK

Erkut Neğiş	ODTÜ Makina Müh. Böl.	Alternatif Bir Enerji Taşıyıcı Olarak Alüminyum ve Taşıtlarda Kullanımı	BİRİNCİLİK
Tayfun Günaydın	Anadolu Üniversitesi Müh.-Mim. Fak. Elektrik Elektronik Böl.	DATACOM (Ortak Bilgi Bankası Projesi)	İKİNCİLİK

**C) ÇÜRÜMEYE KARŞI DAYANIKLILIK GÖSTERMELİDİR :** Odun yongalarında alınan çürümeyi engelleyici tedbirler burada da alınabilir. Kağıt fabrikalarının atık suları veya % 5'lik borakslı su kullanılabilir.

**D) TEMİN EDİLMESİNDE DEVAMLILIK BULUNMALIDIR :** Tütün ülkemizin belli başlı ihracat ürünlerindedir. Tekel tarafından yapılan tespite göre Türkiye'de tütün tarımından geçimini sağlayan 250.000 üretici ailesi vardır. Böyle önemli bir bitkinin daha uzun yıllar üretimine devam edileceği açıktır.

**E) EKONOMİK OLMALIDIR :** 1 m odun tütün fabrikalarına 30.000 TL'den satılmaktadır. Tütün saplarının ise yakılmaktan başka alternatifi olmadığından hammadde maliyeti çok ucuz olacaktır.

**F) VERİMİ YÜKSEK OLMALIDIR :** Odun için esmer sül-

fat selülozu pişirme verimi % 40-42 arasındadır. Proje çalışmamız sonunda tütün için bu verim % 33,96 olarak bulunmuştur ki, tek yıllık bir bitki için çok yüksek bir verimdir.

Yukarıda saydıklarımızın tümü tütün selülozunun lehine özelliklerdir. Ancak fiziksel test sonuçları göstermektedir ki, bu selülozu her alanda kullanmak mümkün değildir. Kullanılabileceği alanlar beyazlatmaya gidilmemesini gerektiren alanlardır. Bunlar, paket kağıdı, kesekâğıdı, kartona dolgu maddesi olarak sıralanabilir. Ayrıca odun selülozu ile karıştırılarak daha değişik alanlarda kullanılması da mümkündür.

Bizim bu konu da getirebileceğimiz öneriler tesis modeli ile ilgilidir. Tasarladığımız tesis modeli farklı şekillerde geliştirilebilir veya geliştirilebilir. Nakliyatla karşılaşılabilecek güçlükler için yeni balyalama veya presleme düzenekleri kurulabilir. □