

## ORGANİK ATIKLARDAN BİYOGAZ ELDESİ

Prof.Dr. Göksel N. Demirer  
Çevre Mühendisliği Bölümü

### Giriş

Boyutları gittikçe büyüyen çevre kirlenmesinin önlenmesi ülkemiz için öncelikli konulardan birisidir. İnsan sağlığına ve doğal çevreye zarar vermemek kadar, çevre koruma yatırımlarının çekici hale getirilebilmesi için, ülkemizde dışa bağımlı olmayan, ucuz, etkin ve değerli yan ürünler sağlayarak, bu yatırımları kısa sürede amorti edebilen arıtım teknolojilerinin geliştirilmesi acil bir gereksinimdir.

Mikroorganizmaların organik atıkları, serbest oksijensiz bir ortamda, metan, karbondioksit, hücrel ve diğer organik maddelere çevirdiği biyolojik bir işlem olan anaerobik bozundurma bu teknolojilere bir örnektir. Önceleri çoğunlukla arıtma çamurlarının stabilizasyonu için uygulanan bu teknoloji, yüksek performans, düşük maliyet, bir yan ürün olarak yenilenebilir enerji elde edilebilmesi, vd. nedenlerle, pekçok ülkede son 20-25 yıldır evsel, tarımsal ve endüstriyel atık ve atıksuların arıtımında yoğun olarak kullanılmaktadır.

Bu teknolojiye yönelik son yıllarda artan ilgi ve yatırım talepleri, anaerobik bozundurmanın önemli ölçüde patojen azaltımı sağlaması, küresel ısınma potansiyelini ve koku problemini azaltması, organik gübre ve metan gibi değerli ürünlerin eldesi gibi dünyanın yüzleştirdiği ekonomik ve çevresel problemleri hafifletebilen potansiyelleri ile ilişkilendirilebilir.

Tüm Dünya'da yaygın olarak uygulanan ve üzerinde çok yoğun araştırmaların yapıldığı bu teknoloji, ülkemizde 1980li yılların başında gündeme gelmiş olmakla birlikte, ne yazık ki çok sınırlı bir kullanıma

sa sahiptir. Oysa yılda 75 milyon tonun üzerinde organik atığın üretildiği Türkiye'de hem çevre kirliliği sorununa ülke gerçeklerimize uygun, yabancı teknoloji ve pahalı yatırımlar gerektirmeyen, hem de katma değerli yan ürün olarak biyogaz başta olmak üzere, organik gübre, toprak iyileştirici, vd. eldesi sağlayan bu teknolojinin ülkemizde yaygınlaştırılması bir zorunluluktur.

Organik atıkların anaerobik olarak bozundurulması hem bu atıklar kaynaklı insan sağlığı ve çevresel risklerin önemli ölçüde azalmasını sağlamakta hem de yan ürün olarak yenilenebilir bir enerji kaynağı olan biyogaz ve organik gübre üretimi sağlamaktadır. Pekçok gelişmekte olan ülkede organik atıklardan biyogaz eldesi kırsal enerji ihtiyacının giderilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin Çin'de 7 milyon, Hindistan'da 3 milyon Kore'de 30 bin ve Nepal'de 50 bin civarı küçük ölçekli kırsal biyogaz tesisi mevcuttur. Bir tarım ve hayvancılık ülkesi olan Türkiye'de organik atıklardan biyogaz eldesi çok önemli bir potansiyele karşılık gelmektedir (Tablo 1).

### Biyogaz Nedir ?

Biyogaz organik maddelerin anaerobik (oksijen içermeyen) ortamda biyolojik olarak bozundurulması sonucu ortaya çıkan

ve metan içeriği yüksek bir gaz karışımına verilen isimdir. Biyogazın bileşenleri (hacimsel yüzde olarak) 40-80 CH<sub>4</sub> (Metan); 20-50 CO<sub>2</sub> (Karbon dioksit); 0,05-1 H<sub>2</sub>S (Hidrojen sülfür); 0,05-0,1 NH<sub>3</sub> (Amonyak); 0-3 N<sub>2</sub> (Azot) ve 0-0,5 H<sub>2</sub> (Hidrojen)dir.

Biyogaz Üretiminin Avantajları Anaerobik bozundurma ile atıkların biyogaz ve gübreye dönüştürülerek, sırasıyla, evsel enerji eldesi ve tarımda kullanılması pekçok avantaj sunmaktadır. Bunlar şöyle özetlenebilir:

■ Biyogaz eldesi için kullanılacak hayvansal, evsel, vb. atıklar pekçok kirletici içermekte ve herhangi bir arıtıma tabi tutulmadan doğaya verildiğinde insan sağlığı ve çevresel değerler üzerinde ciddi tehdit oluşturmaktadır. Bu atıkların anaerobik bozundurmaya tabi tutulması, içerdikleri kirleticilerin önemli ölçüde giderilmesine yol açmaktadır.

■ Biyogaz üretiminde kullanılan biyokütle (hayvansal, evsel, vb. atıklar) yenilenebilir bir enerji kaynağıdır.

■ Biyogaz kırsal ölçekte evlerde kullanılan diğer enerji türlerine (elektrik, kömür, LPG, ağaç ve tezek) göre yenilenebilir, ucuz, hijyen ve çevre dostu olma özelliklerinden en az birisi ile daha avantajlıdır.

Tablo 1. Türkiye'de hayvansal gübreden elde edilebilecek biyogaz miktarı ve bunun taş kömüre eşdeğeri (Topkaya, 2006)

Hayvan Cinsi	Hayvan Sayısı	Yaş Gübre Miktarı (ton/yıl)	Biyogaz Miktarı (m <sup>3</sup> /yıl)	Taş Kömürü Eşdeğeri (ton/yıl)
Sığır	11.054.000	40.347.100	994.860.000	710.613
Koyun-Keçi	38.030.000	26.621.000	1.901.500.000	1.358.215
Tavuk-Hindi	243.510.453	5.357.207	487.020.906	347.871
<b>Toplam</b>	<b>292.594.453</b>	<b>72.325.307</b>	<b>1.672.030.906</b>	<b>2.416.699</b>

Kurulma maliyetini kısa sürelerde amorti eden biyogaz tesisleri, uzun süreler (15-20 yıla kadar) atıklardan enerji ve yüksek kaliteli gübre üretebilir.

■ Temiz yanma özelliği ile biyogaz kullanımı dış ortam olduğu kadar iç ortamlarda da hava kirliliği kaynaklı sağlık ve çevre sorunlarında iyileşmeler sağlar.

■ Kırsal kesimde ısınmak için ağaç kullanan ailelerin biyogaza geçmeleri, yakacak eldesi kaynaklı orman tahribatını azaltma/durdurma potansiyeline sahiptir. Ayrıca, biyogaza geçiş, bu bölgelerdeki aile üyelerinin (genelde kadın ve çocuklar) ağaç parçaları toplamak ve hayvansal atıkları uzaklaştırmak için harcadıkları zamanı farklı işlerde kullanmaları olanağını sağlayacaktır.

■ Hayvansal atıklar doğrudan gübre olarak kullanıldıklarında içerdikleri patojenler, bu atıkları kullanan aileler için ve yeraltı suyuna sızarak çevredeki yerleşim birimleri için sağlık riski oluşturur. Oysa, anaerobik bozunma hayvansal atıkların içerdiği patojenleri büyük ölçüde yok ederek, daha güvenli bir gübre eldesine yol açar. Ayrıca, anaerobik bozunurma hayvansal atıkların azot ve fosfor içeriğinin yükselmesi ve/veya bitkiler tarafından daha kolay kullanılabilir hale gelmesiyle de avantajlar sunar. Çiftçilerin gübre eldesi bazında kendilerine yeter hale gelmeleri ve kullanım fazlası gübreyi satmaları da kendilerine önemli bir mali kazanç sağlayacaktır (Sahlström, 2003; ITDG, 2004; Klingler, 2006; <http://www.adnett.org/>).

### Biyogaz Üretimi ile Elde Edilen Çevresel Kazanımlar

Karbon içeren pekçok bileşiğe ek olarak, pestisit kullanımı kaynaklı tehlikeli ve kanserojen atıklar olan klorlu organik bileşikler (klorofenoller, klorometanlar, kresol, PCBler, vd.) anaerobik bozunurma ile giderilebilmektedir (IEA Bioenergy, 2001; Klingler, 2006). Biyogaz hava kirliliği emisyonları bazında, diğer

yakıtlara göre çok temiz bir yakıttır. Biyogazın yakılması sonucu ortaya çıkan NO<sub>x</sub> ve SO<sub>2</sub> emisyonları herhangi bir arıtım olmaksızın Almanya'daki emisyon standartlarını sağlamaktadır (Klingler, 2006).

### Biyogazın Enerji İçeriği, Eşdeğeri ve Kullanımı

Kalorifik değeri 20 Megajül/m<sup>3</sup> olan biyogaz (FAO, 1996) aydınlatma, yemek pişirme, elektrik üretimi ya da modifiye edilmiş içten yanmalı motorlarda yakıt olarak kullanılması gibi pekçok evsel enerji gereksiniminin karşılanmasında kullanılabilir. 1 m<sup>3</sup> biyogazın enerji eşdeğeri 5-6 kişilik bir ailenin 3 öğün yemeğinin pişirilmesi, 1,25 kW-saat elektrik üretimi ya da 1 Beygir gücünde içten yanmalı bir motoru 2 saat çalıştırmak için yeterlidir (ITDG, 2004). Diğer yakıtlar ile karşılaştırıldığında ise 1 m<sup>3</sup> biyogaz (4700-5700 kcal/m<sup>3</sup>) 0,62 litre gazyağı, 1,46 kg odun kömürü, 3,47 kg odun, 0,43 kg bütan gazı ya da 12,3 kg tezek ile eşdeğerdir (Topkaya, 2006). Tablo 2 çeşitli atıklar için biyogaz üretim potansiyelleri ve enerji eşdeğerlerini göstermektedir.

Kalorifik değeri daha düşük olmakla birlikte, anaerobik bozunma sürecinde oluşan biyogaz, doğal gazla benzerlik gösteren ve doğal gaz için tasarlanmış her türlü uygulamada kullanılabilen bir yakıttır. Biyogaz ısıtmada, elektrik üretiminde, araç yakıtı olarak ve yakıt hücrelerinde kullanılmaktadır (Marchaim, 1992; FAO, 1996; IEA Bioenergy, 2001; Murphy, 2004).

### Organik Gübre Eldesi

Organik gübrenin en önemli özelliği, sentetik gübrelerin aksine, doğal azot-fosfor çevrimi içerisinde elde edilmesi ve dolayısıyla doğaya ek bir yük getirmemesidir. Biyogaz reaktörlerinden elde edilen gübre buna çok iyi bir örnektir. Anaerobik bozunurma sürecinden geçen organik atıkların %25-40'ı CH<sub>4</sub> ve CO<sub>2</sub>'ye dönüşür. Bu dönüşüm, bu süreçte ortaya çıkan gübrenin C/N (Karbon/Azot) oranını düşürür ve dolayısıyla gübre kalitesini artırır. Anaerobik bozunurma ile elde edilen organik gübre hayvansal atıklara göre daha akışkan dolayısıyla toprağa daha kolay uygulanabilir, daha düşük koku yapar, daha az patojen içerir ve amonyak içeriği daha yüksektir (IEA Bioenergy, 2001; Klingler, 2006). Örneğin 35 gün süreyle anaerobik bozundurmaya tabi tutulan bir hayvansal gübre numunesinde katı madde içeriği % 40 azalmış, amonyak içeriği yaklaşık % 13 artmış, C/N oranı ise 8'den 5'e düşmüştür (Klingler, 2006).

### Biyogaz Eldesi ve Sera Gazı Emisyonları

Organik atıklardan biyogaz eldesi küresel ısınma ile mücadelede de önemli bir role sahiptir. Organik atıkların anaerobik olarak bozundurulması sonucu oluşan biyogaz yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Biyogazın yakılması sonucu ortaya çıkan CO<sub>2</sub> biyogaz eldesinde kullanılan organik atığın bünyesinde varolan ve atmosfer kaynaklı karbondur. Dolayısıyla

Tablo 2. Çeşitli atıkların bir tonu için biyogaz üretim potansiyelleri ve enerji eşdeğerleri (British BioGen, 2006)

Atık	1 ton/gün atığın üretilmesi için gereken hayvan sayısı	Katı Madde İçeriği (%)	Biyogaz Verimi (m <sup>3</sup> /ton atık)	Enerji Değeri (MJ/m <sup>3</sup> biyogaz)
Sığır	20-40	12	25	23-25
Domuz	250-300	9	26	21-25
Yumurta Tavuğu	8000-9000	30	90-150	23-27
Et Tavuğu	10000-15000	60	50-100	21-23
Yiyecek İşleme Atıkları	-	15	46	21-25



Kastamonu ili Şenpazar İlçesi Aşıklı Köyü'nde kurulan beş süt ineğinin atıkları ile işletilen tesis

biyogaz CO<sub>2</sub> nötral bir yakıttır ya da biyogazın yakılması sonucu ortaya çıkan CO<sub>2</sub> atmosferik CO<sub>2</sub> düzeyinde bir artışa yol açmaz. Biyogazın enerji eldesi için kullanımı, halihazırda kullanımda olan ve yakılmaları sonucu önemli miktarlarda sera gazı emisyonlarına yol açan yenilenemeyen fosil kökenli yakıtların (kömür, petrol ve doğal gaz) kullanılmaması anlamına gelecektir. Böylelikle biyogazın kullanımı ile üretilen enerji eşdeğerine karşılık gelen ve fosil kökenli yakıtların yakılması sonucu ortaya çıkan CO<sub>2</sub> emisyonları önlenmiş olacaktır. Ayrıca biyogaz eldesinde kullanılan organik atıkların kontrolsüzce doğaya verildiği durumda çürümeleri sonucu neden olacakları sera gazı emisyonları (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> ve N<sub>2</sub>O) bu atıkların anaerobik olarak bozun-durulmaları ve üretilen biyogazın kullanılması sonucu önlenmiş olacaktır (Turnbull ve Kamthunzi, 2006; Pei-Dong vd., 2006).

Kırsal kalkınma ve biyogaz Biyogaz eldesinin önemli bir kırsal kalkınma boyutu da vardır. Özetlemek gerekirse üretilen atıkların anaerobik bozun-durmaya tabi tutulması (ya da atık yönetimi) ile halk sağlığı ve çevresel kalitede önemli iyileşmeler sağlanması; evsel

enerji ihtiyacının kısmen ya da tümüyle biyogazla sağlanmaya başlanması ile orman tahribatının azaltılması; "yakacak toplama"dan tasarruf edilecek zamanın eğitim, el işleri, vb. diğer kırsal kalkınma etkinliklerine aktarılacak olarak, değerlendirilmesi; evsel gereksinimler için enerji ve tarımsal uygulamalar

için organik gübre eldesi ile bunların aileye ekonomik katkısı; reaktör yapımı, işletimi, kullanım fazlası gübrenin satılması vb. yerel iş olanaklarının yaratılması; yaşam kalitesinin artırılması ve büyük kentlere göçün azaltılması.

### ODTÜ Çevre Mühendisliği Bölümünde Gerçekleştirilen Çalışmalar

Prof. Dr. Göksel N. Demirer önderliğinde 1997 yılından bu yana ODTÜ Çevre Mühendisliği Bölümünde anaerobik bozundurma ve biyogaz başta olmak üzere çeşitli biyoürünlerin eldesi konusunda araştırmalar yapılmaktadır. ODTÜ, DPT ve TÜBİTAK desteği ile sürdürülen bu araştırmalar kapsamında pek çok atık ve atıksuyun (organik evsel atıklar; zeytinyağı, bitkisel yağ, peynir ve alkollü içecek üretimi atıksuları; mezbaha, yemekhane ve pamuk üretimi atıkları; büyükbaş hayvan ve tavuk atıkları; vd.) anaerobik bozundurulabilirliği ile biyogaz, organik uçucu asit, alkol, hidrojen, vd. dönüşürülme potansiyelleri araştırılmıştır/araştırılmaktadır.

Ülkemizde yıllık olarak 11,1 milyon tonun (kuru ağırlık bazında) üzerinde üretilen ve çok büyük bir bölümü herhangi bir arıtıma tabi tutulmadan kontrolsüzce doğaya verilen hayvansal atıkların anaerobik bozundurma ile katma değerli ürünlere dönüştürülmesi bu Grubun

son yıllardaki araştırma öncelikleri arasında yer almıştır. Bu kapsamda önce çeşitli ön arıtım yöntemleri, anaerobik proses konfigürasyonları, işletim koşulları, vb. üzerindeki laboratuvar bazlı çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler ışığında çeşitli uygulama projelerine tasarım, proses seçimi, konfigürasyon, devreye alma, izleme, vd. alanlarda danışmanlık hizmeti verilmiştir.

Bu projelerden bir tanesi BM Kalkınma Programı Küresel Çevre Fonu Küçük Destek Programı (UNDP-GEF SGP) ve Kahramanmaraş Ticaret ve Sanayi Odası (KATSO) tarafından ortaklaşa desteklenen "Kahramanmaraş'ta İki Köyde Hayvansal Atıkların Değerlendirilerek Biyogaz Üretiminin Gösterimi Projesi"dir. Projenin hedefi, Kahramanmaraş'ta geçimini ağırlıklı olarak hayvancılıkla sağlayan iki köyde, iki örnek biyogaz üretim tesisi kurmak ve işletmek, ve ayrıca, biyogaz üretiminin yaygınlaştırılmasını sağlayacak teorik ve uygulamalı eğitimler ile örnek uygulamaların köylülere, yerel yönetimlere ve diğer ilgi gruplarına tanıtımaktır (<http://www.gefsgp.net/v1/?cat=current&subset=detail&cid=69>). Proje kapsamında ilk örnek tesis Merkeze bağlı Ayaklıcaoluk Köyünde tamamlanmıştır. Bir yıllık süreci kapsayan proje sonrasında, kamuoyunun biyogaz konusunda daha fazla bilgiye sahip olması ve ilgilerinin çekilmesi planlanmıştır. Proje kapsamında 2 biyogaz üretim tesisi ve yılda 17.500 dolarlık motorinin ikame edilmesi, proje kapsamı dışında da 2 yılda 10 tesisin kurulması, tesis başı eğitimlerle 200 köylünün biyogaz ile ilgili detaylı teknik bilgi sahibi olurken, köy toplantıları ile 1000 köylüye biyogazın tanıtılması, ilgili kamu kurumları çalışanlarının biyogaz üretimi konusunda danışmanlık verebilecek düzeyde bilgi sahibi olmaları öngörülmektedir (<http://www.kmtso.org.tr/haber.php?id=327>).

Kahramanmaraş örneğine benzer bir diğer proje de Kastamonu Köy Kalkınma Kooperatifler Birliği'nin hazırladığı ve GEF-SGP tarafından desteklenen 'Küre Dağlarında Biyogaz Uygulaması ve Tanıtımı Projesi'dir. Bu proje kapsamında, Küre Dağları koşullarına uygun ve iki hanenin yemek pişirmelik enerji ihtiyacını karşılayabilecek bir örnek tesisin, Şenpazar İlçesi Cellali köyünde inşasının ve tanıtımının yapılması; bu yolla hayvansal atıkların yarattığı hijyen sorunlarının azaltılması; verimli ve yenilenebilir bir enerji kaynağı kullanıma sunulması ve gazın yanında ikinci bir ürün olarak biyo-gübre elde edilmesi planlanmıştır. (<http://www.gefsgp.net/v1/?cat=current&subset=detail&cid=70>). Yine Kastamonu'nun Germeç Köyünde kurulan ve Mühendislik hizmetleri Yabataş Ltd. Şti. tarafından sağlanan diğer bir projede onbeş süt ineğinin atıkları ile iki evin mutfak gazı ihtiyacının tümü ve bir evin ısınma ihtiyacının tamamı sağlanmıştır. Yabataş Mühendislik, Adana'da 50 büyükbaş süt ineğinin atıkları ile işletilecek ve elektrik enerji üretmek için işletilecek tesisin kurulum çalışmalarına devam etmektedir.

#### Kaynakça

- British BioGen, 2006. *Anaerobic Digestion of farm and food processing residues GoodPractice Guidelines*, 17 Ekim 2006, <http://www.r-p-a.org.uk/content/images/articles/adgpg.pdf>.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 1996. *Biogas Technology: A Training Manual For Extension*, FAO/CMS, 16 Ekim 2006, <http://www.fao.org/docrep/008/ae897e/ae897e00.htm>.
- IEA Bioenergy, 2001. *Biogas and More, Systems and Markets Overview of Anaerobic digestion*, July 2001, IEA Bioenergy, 3 Kasım 2006, <http://webserv5.sdu.dk/bio/pdf/biogas.pdf>.
- ITDG (Intermediate Technology Development Group), 2004. *Biogas and Liquid Biofuels*, 22 Ekim 2006, [http://www.itdg.org/docs/technical\\_information\\_service/biogas\\_liquid\\_fuels.pdf](http://www.itdg.org/docs/technical_information_service/biogas_liquid_fuels.pdf).
- Klingler B., 2006. *Environmental Aspects of Biogas Technology*, German Biogas Association, 22 Ekim 2006, <http://homepage2.nifty.com/biogas/cnt/refdoc/whrefdoc/d7env.pdf>.
- Koottatép S., Ompont M. ve Hwa T.J., 2006. *Biogas: A GP Option For Community Development*, Asian Productivity Organization, ISBN 92-833-7027-9, 21 Ekim 2006, [http://www.apo-tokyo.org/gp/51\\_6biogasmain.htm](http://www.apo-tokyo.org/gp/51_6biogasmain.htm).
- Murphy J.D., McKeogh E. Kiely G., 2004. *Technical/economic/environmental analysis of biogas utilisation*, *Applied Energy*, Cilt 77, 407-427.
- Pei-Dong Z., Guomei J. ve Gang W., 2006. *Contribution to emission reduction of CO2 and SO2 by household biogas construction in rural China*, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Baskıda, Corrected Proof, Available online 9 March 2006.
- Sahlström L., 2003. *A review of survival of pathogenic bacteria in organic waste used in biogas plants*, *Bioresource Technology*, Cilt 87, No:2, 161-166.
- Topkaya B., 2006. "Organik Atıklardan Metan Gazı Üretimi", [www.recyclingistanbul.com/sunumlar/2006/OrganikAtıklardanMetanGaziUretimi-BulentTopkaya.ppt.pdf](http://www.recyclingistanbul.com/sunumlar/2006/OrganikAtıklardanMetanGaziUretimi-BulentTopkaya.ppt.pdf), 2 Kasım 2006.

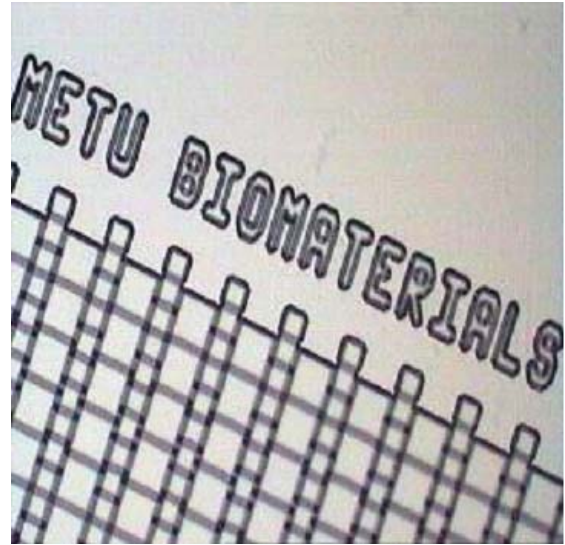
# Kök Hücrelerinden Yapay Kemik Ve Kıkırdak Üretimi

Prof. Dr. Vasıf Dr. Hasırcı, BIOMAT, ODTÜ  
Biyolojik Bilimler Bölümü Öğretim Üyesi

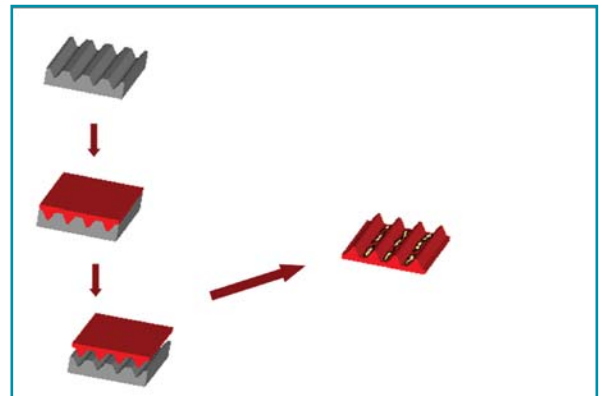
ODTÜ BIOMAT (Biyomalzeme ve Doku Mühendisliği Grubu) araştırmacıları olarak zarar görmüş kemik ve kıkırdak dokuların kök hücre ile tedavi edilmesine imkan tanıyan projemizde önemli ilerlemeler kaydettik. Yeni yöntemde, zarar görmüş kemik ve kıkırdak dokuların hemen yanındaki sağlıklı dokulardan alınan kök hücreler laboratuvar ortamında çoğaltılarak dokuya nakledilmektedir. Kadavra ya da deniz kabuklularının kullanıldığı tedavilerdeki sağlık risklerini yok etmeyi de hedefleyen yöntemde, tedavinin hastanın kendi kök hücreleri kaynaklı olması nedeniyle vücudun bu yapıları reddetmesi mümkün görünmemektedir.

AB 6. Çerçeve Projeleri kapsamında 3 yıl önce başlatılan "EXPERTISSUES-KEMİK VE KIKIRDAK DOKU MÜHENDİSLİĞİ Mükemmeliyet Merkezleri Ağı" Projesi ile ikinci nesil biyomimetik doku mühendisliği iskeleleri (şablon) kullanarak laboratuvarında kemik ve kıkırdak üretiminde yeni yaklaşımlar oluşturmanın hedeflenmişti. Projede AB'ye üye 13 ülkeden 20 araştırmacı grubu yer almaktadır ve projenin

bütçesi 7.3 milyon Avrodur. Proje ile kemik ve kıkırdak doku mühendisliği konusunda Avrupa'daki araştırmaların dağınıklığını ve parçalılığını önlemek, Avrupa'nın diğer önder araştırma merkezlerini ve buna paralel çalışan endüstriyel kurumları bir çokdisiplinli konsorsiyum içinde biraraya getirmek amaçlanmaktadır. Bilindiği Avrupa Birliği Çerçeve Projeleri özellikle ABD ve Japonya'yla yarışabilmek için düzenlenmektedir



Mikro teknoloji ürünü hücre taşıyıcı şablonu



Hücre taşıyıcı üretimi



en bilinen biyomateryal dergilerinde 5 editörler kurulu üyeliğine ve ayrıca Avrupa Nanotıp Teknoloji Platformu üyeliğine seçilmişlerdir. Projenin Türk araştırmacıları olarak önemli aşamalar kaydetmiş olunması ve ürün haline getirmek için her şeyin

hazır olmasıyla birlikte çalışmada bir klinik araştırma ve ticarileşme süreci yaşanması gerekmektedir. Bunu da ancak ABD yöntemiyle yani araştırmacının araştırmacılarla yapılması süreci sonunda klinik faz ve ticarileşme fazının profes-

yonellerce yapılmasıyla aşmak mümkündür. Bir araştırmacının hem araştırmacı hem iş adamı olmasının beklenmemesi gerekir. Bu sistem kurulduğu takdirde sadece bizim değil bir çok araştırmacının bulgularının ürüne dönmesi mümkün olacaktır.

## ODTÜ'den Sosyal Bilimlerin Uluslararasılaşması için Büyük Destek

Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin TÜBİTAK ve KnowWhy Uluslararası Araştırma Merkezi ile gerçekleştirdiği "Sosyal Bilimlerin Uluslararasılaşması ve Gelişmekte Olan Ülkelerdeki Durumu" başlıklı konferansta sosyal ve insani bilimler küreselleşen dünyadaki geleceği tartışıldı.

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, TÜBİTAK ve KnowWhy Uluslararası Araştırma Merkezi'nin 9-10 Mayıs 2008 tarihlerinde, ortaklaşa düzenlediği "Sosyal Bilimlerin Uluslararasılaşması ve Gelişmekte Olan Ülkelerdeki Durumu" konulu konferans; ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde, geniş bir katılımı ile gerçekleştirildi. Sosyal ve insani bilimlerde uluslararası araştırma ile politika işbirliğini destekleyen Avrupa Birliği'nin 6. Çerçeve Programı'nın ESSHRA başlıklı projesi kapsamında gerçekleşen etkinlikte; küreselleşme ve ekonomik kalkınmaya paralel olarak gelişmekte olan ülkelerdeki sosyal ve insani bilimlerde meydana gelen dönüşümün benzeşen ve farklılaşan yanları sorgulandı. ODTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün eşgüdümünde gerçekleştirilen etkinlikte başlıca şu sorulara yanıtlar arandı:

- Gelişmekte olan ülkelerde sosyal ve insani bilimler uluslararasılaşmasının getirdiği temel zorluklar nelerdir?
- Gelişmekte olan ülkelerde yüksek öğretim kurumları uluslararası

işbirliklerine nasıl hazırlanmaktadır?

■ Uluslararasılaşan sosyal ve insani bilimler gündemini kim belirlemektedir? Gelişmekte olan ülkelerin araştırmacıları ve öncelikleri gündem belirlenmesinde ne gibi bir rol oynayabilir?

■ Uluslararası araştırma gündemi nasıl gerçek anlamıyla küresel olabilir?

■ Gelişmekte olan ülkelerin uluslararası araştırma alanında etki sağlamasına olanak tanıyacak kurumsal bir çerçeve nasıl oluşturulabilir?

KnowWhy Uluslararası Araştırma Merkezi'nden Thomas Kuhn, Oxford Üniversitesi'nden Chris Caswill, Seul Ulusal Üniversitesi'nden San-Jin Han, Buenos Aires Üniversitesi'nden Tomas Varnagy, Belarus Devlet Üniversitesi'nden Larisa Titarenko, Zwickau Üniversitesi'nden Doris Weidemann ve Endonezya Bilimler Enstitüsü'nden I Ketut Ardhana ve Yekti Maunati gibi ünlü akademisyenlerin katıldığı etkinlikte, TÜBİTAK'tan Tuba Turan ve Cihan Kızıltan da hazır bulundu. Toplantıda ODTÜ'yu temsil eden Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü Prof. Dr. Sencer Ayata ile Enstitü Müdür Yardımcısı Yrd. Doç. Dr. Aykan Erdemir, "Türkiye'de Sosyal ve İnsani Bilimlerin Uluslararasılaşması" başlıklı bir bildiri sundular. Daha önce Pekin ve Paris'te Dünya'nın çok farklı

ülkelerinden akademisyenlerin katılımıyla gerçekleşen bir konferans serisini Ankara'ya getirmenin mutluluğu içinde olan Ayata ve Erdemir, KnowWhy Uluslararası Araştırma Merkezi'nden Thomas Kuhn ile işbirliği içinde benzer bir etkinlik dizisinin koordinatörlüğünü; AB 7. Çerçeve projeleri kapsamında ODTÜ'ye kazandırmayı hedeflediklerini bildirdiler.

### haberodtu

Bu Hafta'nın ekidir.

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Adına Sahibi

Rektör Prof. Dr. Ural Akbulut

Yayın Kurulu

Prof. Dr. Bilgehan Ögel (Sorumlu Müdür)

Serpil Savaş

Aylin Turgut

Emre Çalışkan

GrafikTasarım / Uygulama

İdil Ayçe Aba

Web Sayfası

<http://www.basin.metu.edu.tr/haberodtu.php>

Özgür Doğan

İletişim:

Tel: 210 35 34 / 210 38 01

e-mail: savass@metu.edu.tr