

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ÇEVRE VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: ÇEVRE DOSTU ATIK TÜYLER

TAKIM ADI: ENERJİK TÜYLER

TAKIM ID: T3-28286-161

TAKIM SEVİYESİ: Lise / Üniversite-Mezun

DANIŞMAN ADI: DUYGU YAVUZ

İÇİNDEKİLER

1. Proje Özeti (Proje Tanımı).....	2
2. Problem/Sorun.....	3
3. Çözüm	3
4. Yöntem.....	4
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	5
6. Uygulanabilirlik	5
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	6
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)	7
9. Riskler	7
10. Proje Ekibi.....	8
11. Kaynaklar	8

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Beyaz et tüm dünyada en çok tüketilen gıdalardan biridir. Buna paralel olarak ülkemizde ve dünyada her yıl artan şekilde kümes hayvancılığı üretimi yapılmaktadır. Bu işletmelerde kesim sonrası tonlarca kuş tüyü atığı ortaya çıkmaktadır. Kuş tüyü atıklarının ise % 80i değerlendirilmemekte ve çevre kirliliği oluşturmaktadır. Projemiz, değerlendirilmeyen ve ciddi bir çevre sorunu olan atık kuş tüylerinin (tavuk, hindi, ördek, kaz..vb) piroliz işleminden geçirilmesini ve proses sonucu ortaya çıkan gaz, sıvı, katı fazlardaki ürünlerin değerlendirilmesini amaçlamaktadır.

Bu çalışmada, farklı piroliz sıcaklıklarında denemeler gerçekleştirilmiştir. Deneyler için paslanmaz çelikten sabit yataklı bir reaktör kullanılmıştır. Sürükleyici gaz olarak azot kullanıldığımız deneylerimizde kuş tüylerimiz belirli oranlarda küçültüldükten sonra 100 gr olacak şekilde kullanılmıştır. Sıcaklığın proses üzerindeki etkisini gözlemleyebilmek amacıyla 550°C, 650°C ve 750°C de piroliz işlemleri gerçekleştirilmiştir. Deney sonuçlarının ortalamaları alınarak ısı taşıyan H₂, CO ve CH₄ gazlarının maksimum yüzdeleri belirlenmiş ve elde edilen grafikler incelendiğinde en iyi ısı değerine ait sonuçlar 750°C elde edilmiştir.

Çalışma sonucunda, günümüzde büyük ölçüde değerlendirilmeyen atık kuş tüylerinin yarattığı çevre kirliliğinin ortadan kalkabileceği ve yeni bir enerji kaynağı olarak değerlendirilebilecek verilere ulaşılmıştır.

2. Problem/Sorun

Dünyada toplam 100 milyon ton/yıl, Türkiye’de 2 milyon ton/yıl tavuk tüketimi yapılmaktadır.(Fao 2010). Çalışmalar incelendiğinde ortaya çıkan atık tüylerin % 80 lik bir kısmının değerlendirilemediği ortaya çıkmaktadır (Yang 2011) Her tavukta yaklaşık . gr tüy olduğu düşünüldüğünde;

Dünya’da: 5 milyon ton /yıl, Türkiye’de: 50 bin ton tüy/yıl atık tüy ortaya çıktığı söylenebilir. Tüylerin değerlendirildiği alanlar;

- Tüyler kurutulup un haline getirilerek yem olarak kullanılmaktadır. Kurutularak öğütülmüş tüy unu % 80 ham protein içerir. Proteinin sindirim derecesi düşük olsa da otoklavdan geçirilerek sindirim oranı % 80'e çıkarılabilmektedir. Bu şekilde yem yapısına katılması protein açısından olumlu olmaktadır. Ancak tüy yemi (feather-meal) üretimi yüksek enerji gerektirecek pahalı bir süreçtir (Riffel ve ark, 2003).
- Uygun çözeltilerde yıkanıp, ağartılıp kurutulduktan sonra yastık, yorgan, yatak, minder uyku tulumu gibi ürünlerde kullanılan kuş tüyü olarak kullanılmaktadırlar.
- Çürüdüklerinde yapılarındaki azotu tamamen toprağa bıraktıklarından gübre olarak da kullanılması mümkündür.
- Bir kısmı ise olta, çeşitli süs eşyaları ve oyuncak yapımında kullanılabilmektedir.
- Çok az bir kısmı nadir aminoasitlerin (serin, sistin ve prolin) üretimi için kullanılabilir (Riffel ve ark, 2003).

Ancak yukarıda bahsedilen bu değerlendirme olanaklarına rağmen kuş tüylerinin % 80 lik bir kısmı tüm dünyada atık olarak görülmektedir. Bu atıkların yok edilmesine yönelik gömme, yakma ve çöpe atma yöntemleri ise suların ve toprakların kirlenmesine sebep olacak ciddi çevre sorunlarına yol açmaktadır.

3. Çözüm

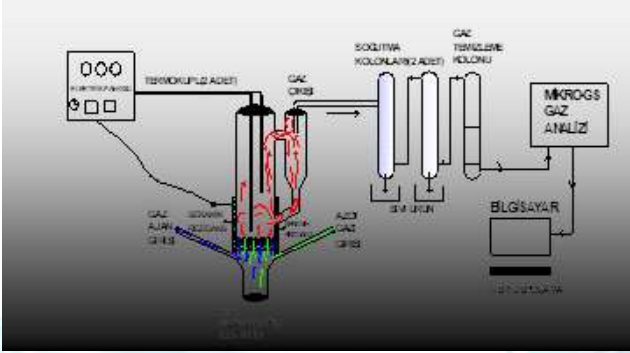


Projemizde kuş tüylerinin bir enerji kaynağı olarak değerlendirilmesi ve çevre için yarattığı sorunların ortadan kaldırılması için piroliz yöntemi uygulanması önerilmektedir. Piroliz, organik maddelerin oksijensiz bir ortamda ısıtılarak sıvı, katı ve gaz ürünlere dönüşümüdür.

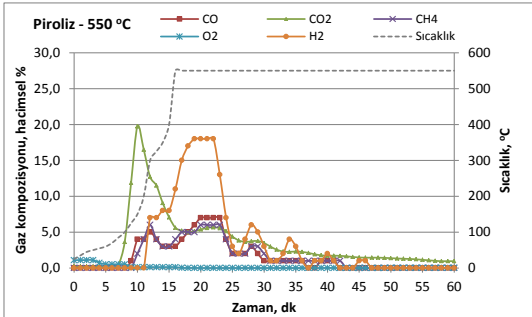
Piroliz tesislerinin kesimhanelerin bulunduğu ortamlara kurulması sağlanarak, açığa çıkan kuş tüylerinin burada yakılması ve elde edilen katı-sıvı ve gaz ürünlerin kesimhaneler tarafından kullanılması sağlanacaktır. Elde edilen sentetik gaz tesisin enerji ihtiyacını karşılayacak, sıvı faz ise biyoyakıt olarak değerlendirilecektir.

4. Yöntem

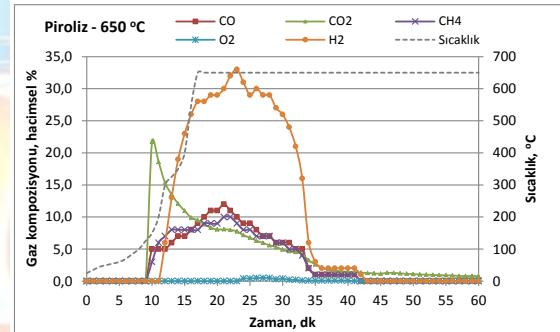
Piroliz çalışmalarımız, İÜÇ Çevre Mühendisliği laboratuvarlarından destek alınarak gerçekleştirilmiştir. Deneylerimizde, 80 cm yüksekliğinde ve 8 cm çapında, siklon ünitesi (sirkülasyonlu) bir çelik reaktör kullanılmıştır. Atık kuş tüyleri küçültülerek 100'er gr lık paketler haline getirildikten sonra farklı sıcaklık derecelerinde (550 °C, 650 °C ve 750°C) piroliz deneyleri gerçekleştirilmiştir.



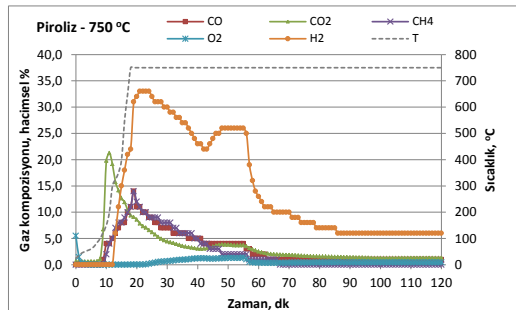
Sonuçlar



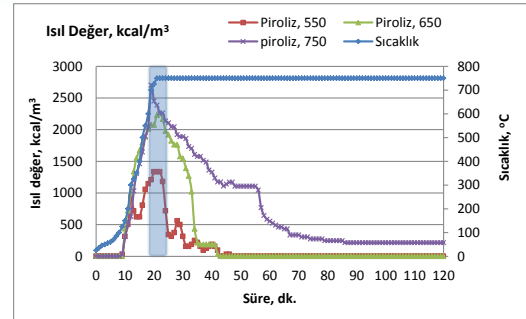
550 °C de gerçekleştirilen piroliz işleminin sonuçları



650 °C de gerçekleştirilen piroliz işleminin sonuçları



750 °C de gerçekleştirilen piroliz işleminin sonuçları



550 °C, 650 °C ve 750°C de ısıl değer değişimleri

Hesaplamalar

YAKIT TÜRÜ	ISIL DEĞERİ (MJ/m ³)
**BİZİM ELDE ETTİĞİMİZ SENTETİK GAZ	11,304
Doğal Gaz	39.77
Hidrojen Gazı	12.75

Tablo . Elde ettiğimiz gazın diğer yakıt türleriyle karşılaştırılması

TÜY MİKTARI	GAZ MİKTARI	ENERJİ MİKTARI
100 gr	$2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$	0,023 MJ
8,5 milyon ton (dünyadaki atık miktarı)	$1,7 \times 10^{11} \text{ m}^3$	$1,921 \times 10^{12} \text{ MJ}$

Tablo 6 . Yıllık atık tüy pirolizi sonucu elde edilecek gaz miktarı enerji hesabı

TÜY MİKTARI	PIROLİTİK SIVI MİKTARI	SIVI ÜRÜNÜN KULLANIMI
100 gr	30 ml	Dizel yakıt olarak veya çeşitli kimya sektörlerinde hammadde kaynağı olarak
8,5 milyon ton (dünyadaki atık miktarı)	$2,55 \times 10^{12} \text{ ml}$	

Tablo 7. Yıllık atık tüy pirolizi sonucu elde edilecek pirolitik sıvı miktarı

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

- Tüylerin farklı bir alanda değerlendirilmesi
- Tüylerin yarattığı çevre kirliliğini en aza indirgenmesi
- Fosil yakıtlara alternatif bir enerji kaynağı oluşturulması

Fikrimizin inovatif yönlerini oluşturmaktadır. Günümüzde atık tüylerin piroliz işlemi ile değerlendirildiği bir tesis bulunmamaktadır.

6. Uygulanabilirlik

Bu proje fikri ortaya çıktığında ve geliştirilmeye başlandığında benzer şirketler hakkında bir araştırma yapılmıştır. Örneğin Beşiktaş'ta bulunan "ARTAŞ-Endüstriyel Tesisler

Taahüt ve Tic. A.Ş.” incelenmiştir. Bu şirket fabrikalarla görüşerek buldukları arazi üzerine biyogaz tesisleri kurulmasıyla ilgili çalışmaktadır.

Bu projede gelecekte hayata geçirilebilir. Öncelikle kesimhanelerle ve sonrasında pazardaki diğer müşterilerle görüşülerek tesislerine kurulabilecek laboratuvarlar ile tüy gazlaştırma ve sıvılaştırma sistemleri bütçeleri oluşturulabilir. Tesislere getireceği ekonomik kazançlar hesaplanarak kısa sürede kendi maliyetini karşılayacak bu sistem kolaylıkla kurulabilir. Böyle bir hesap yaptığımızda şu veriler elde edilmiştir.

- Piroliz tesisler 5 ay gibi kısa bir sürede tavuk çiftlikleri ve kesimhaneler inşa edilebilir.
- Her gün 20000 kg kuş tüyleri ve diğer kanatlı çiftlik atıkları piroliz tesislerinde yakılarak enerji elde edilebilir.
- Elde edilen gaz (hidrojen gazı ve benzeri) ısıtma değeri açısından doğal gazdan daha karlı olacaktır. Elektrik ihtiyacı ve kümeshanenin ısıtılması için bu gaz kullanılabilir.
- Elde edilen Pirolitik yağ kısmı DİZEL olarak satılabilir.
- Elde edilen katı ürün, karbon kaynağı olarak satılabilir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

TÜBİTAK VE KOSGEP destekleri alınması hedeflenmektedir.

Ayrıca Tarım ve Çevre Bakanlığı ile görüşülmesi hedeflenmektedir.

Projenin hayata geçirilmesinde yapılacak masraflar:

- Tesis kurulumu
- Tesis personeli
- Ulaşım
- Laboratuvar malzemeleri
- Reklam

Proje Çalışma Takvimi

İŞ NO	İŞ PAKETLERİ	SÜRE AY												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Gerekli Yasal İzinlerin Alınması	■	■											
2	Hibe ve Sponsor Başvuruları (Tübitak, Kosgeb, Çevre ve Tarım Bakanlığı)	■	■											
3	Lisans Anlaşmaları ve Danışmanlık Hizmetleri			■	■									
	Muhasebe													
	Laboratuvar-laborant hizmetleri													
	Kümeshane atık depoları													
	Piroliz tesisi kurulumu													
	Enerji tesisat sistemi kurulumu													
4	Müşteri Portfolyesi Oluşturma ve İletişime Geçme			■	■	■	■							
	Yıllık Bakım Anlaşması Yapılması					■								
	Onaylanan Firmalarda Tesis Kurulumu					■	■	■						
	Tesisin İşletmeye Alınması					■	■	■	■					
	Aylık ve Haftalık Kontrollerin Yapılması									■	■	■	■	■

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)

Hedef kitlemiz kümeshane ve kesimhane işletmeleridir. Bu işletmeler proje fikrini değerlendirdikleri takdirde hem yarattıkları çevre kirliliği ortadan kalkacak hemde işletmelerinin enerji ihtiyaçları kendi atıkları tarafından karşılanmış olacaktır. Aşağıdaki görselde projeden olumlu ve olumsuz yönde etkilenenler yer almaktadır.



Proje kimler tarafından kullanılacağı ve kimlere hitap edeceği burada belirtilmelidir. Problemi yaşayanların tanımı hakkında kısaca bilgi veriniz.

9. Riskler

Risk Açıklaması	Ortaya Çıkma Olasılığı	Proje Etkisi	Risk Nasıl Azaltılabilir?
Piroliz çalışmalarının kalitesini etkileyen faktörler	Yüksek	Yüksek	Aşağıda yer alan parametreler piroliz çalışmalarının sonuçlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Bu sebeple ön arge çalışmalarının iyi yapılması gerekmektedir. <ul style="list-style-type: none"> • Piroliz sıcaklığı, • Isıtma hızı, • Partikül boyutu, • Piroliz atmosferi, • Basınç, • Reaktör tipi • Katalizör
Kesimhane tesislerinin müşteri olarak projeyi	Orta	Orta	Projenin uzun vadedeki avantajlarının tavuk kesimhanelerine iyi bir şekilde anlatılması ve gerekli desteklerin verilmesi.

benimsemesi			
Elde edilen sentetik gazın depolanamaması, direk kullanılması	Yüksek	Orta	Elde edilen Hidrojen gazının depo edilememesi önemli bir sorundur. Ancak bu gazın direk kullanılması ve çıkan sıvının yakıt olarak değerlendirilmesi enerji kaynağı olarak yeterli olacaktır.
Piroliz sisteminin kurulum maliyeti	Orta	Orta	Piroliz sistemlerinin gerekli yerlere kurulması için firmalar devlet desteği alabilmelidir.

10. Proje Ekibi

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul
Duygu Yavuz	Takım lideri	Okyanus Koleji proje koordinatörü
Çağla Adıgüzel	Proje fikri ve literatür çalışması, deneysel çalışmalar	Halkalı Okyanus Lisesi
Bora Erdilli	Deneysel çalışmalar, atık tüylerin temini	Avcılar Okyanus Fen lisesi
Ege Özdemir	Deneysel çalışmalar, piyasa araştırması	Avcılar Okyanus Fen lisesi
Öykü Sıla Özçelik	Deneysel çalışmalar, üniversite desteği	Avcılar Okyanus Fen lisesi

11. Kaynaklar

- Bossel, U., 2003, "Well-to-Wheel Studies, Heating Values, and the Energy Conservation Principle", European Fuel Cell Forum, Morgenacherstrasse 2F, CH-5452 Oberrohrdorf / Switzerland, <http://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/becancour/documents/DC4.pdf>
- Camcı, Ö. M. Sarıca, A. Şekeroğlu, Kafes Sisteminde Gübrenin Uzaklaştırılması ve Yönetimi, Tavukçuluk Araştırma Dergisi 10(2013) 35-39
- Demirulus, H. Tavuk Tüyü (Tavukçuluk Artık ve Atık Maddelerinin İşlenerek Çevre Kirliliğinin Azaltılması
- <http://www.edfa.eu/tuerkisch/tumwelt.htm>
- <http://www.tigem.gov.tr/Sektrel%20Deerlendirme%20Raporlar/2011%20T%C4%B0GEM%20HAYVANCILIK%20SEKT%C3%96R%20RAPORU.pdf>
- <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=10876>
- <http://yesilintakipcisi.wordpress.com/2010/12/03/kus-tuyu/>
- Özek, E., (1994). Tarımdan Kaynaklanan Çevre Kirlenmesi ve Simülasyon Çalışmaları. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni ABD, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 79 s.
- Sadaka, S.,(2009). P.E., Pyrolysis, Associate Scientist Center of Sustainable Enviroment Technologies, Iowa State Universty, Nevada, 2009.