

**Turgutlu ve Ahmetli  
Biyogaz  
ve  
Gübre Değerlendirme Tesisinin  
Teknik ve Ekonomik  
Analiz Raporu**

  
**TURGUTLU - AHMETLİ  
KANATLI HAYVAN ETİ ÜRETİCİLERİ BİRLİĞİ**

Turgutlu - 2013

[www.kanatlibirligi.com](http://www.kanatlibirligi.com)

**Raporu Yayınlayan ve Sahibi:**

Turgutlu ve Ahmetli  
Kanatlı Hayvan Eti Üreticileri Birliği

Turgutlu ve Ahmetli Havzası  
Biyogaz ve Gübre Değerlendirme Projesi

m.ozturk@kanatlibirligi.com  
[www.kanatlibirligi.com](http://www.kanatlibirligi.com)

**Tarih:**  
Ekim 2013

**Hazırlayan:**  
Mazlum ÖZTÜRK

## **BAŞLANGIÇ DURUMU**

1980 lerin ortalarından itibaren yumurtalık ve özellikle etlik broiler piliç üretimine verilen destekler sayesinde işletme boyutları ve kapasiteler yükselmiştir. Öyle ki 2000li yılların başından itibaren kırsalda yaşayan ailelerin işletmeleri olmaktan çıkıp orta büyük işletmelere dönüşmüştür. Başlangıçta 5000 adetlik işletmeler ortalama büyüklük olarak kabul edilirken, bugün için 50000 adet ortalama büyüklük olmuştur. Bir taraftan nicelik olarak artış yaşanırken, diğer taraftan daha kısa zamanlarda kesim yaşına ulaşmış ve kesim dönem sayısı yılda 5 ten 6 ya hatta zaman zaman iki yılda 13 döneme çıkmıştır. Bu et verimi yükselmesi, daha kısa sürede daha fazla kiloda canlı ağırlık sonucunu ortaya çıkarmıştır. Bu ekonomik olarak daha ucuz protein kaynağı anlamına gelmektedir. Bu, durum tesis kapasitelerinin artışı ve yenilerinin kurulması ile sonuçlanmıştır. Sayılardaki artış ve kapasite yükseltmeleri, daha fazla dışkının ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Kanatlı sektöründeki bu olumlu gelişme, il genelindeki büyükbaş hayvan yetiştirmede de kendini göstermiştir. Kırsal alanda yaşayan ailelerin kendi geçimi için baktıkları birkaç baş hayvan, bugün daha büyük işletmelere dönüşmüştür. Bakım sayıları birkaç baş hayvandan birkaç yüz baş hayvan sayılarına ulaşmıştır. Bu grupta da atık miktarları geçmişe kıyasla kat ve kat artmıştır.

Nicelik ve nitelik olarak büyüyen etlik broiler yetiştiriciliği atık değerlendirmesi konusunda ne yazık ki aynı hassasiyeti ve arzuyu gösterememiştir. Keza büyükbaş grubunda da durum farklı değildir.

Tüm bu tesislerin işletilmesinden ortaya çıkan atıklar, hali hazırda ekim alanlarında değerlendirilmeye çalışılmaktadır. Ancak, bu tür bir değerlendirme bu atıkların kontrollü olarak değerlendirme imkanını ortadan kaldırdığı gibi, çevreye ve ekilebilen arazilere yaptığı olumsuz etki oldukça fazladır.

Bugüne kadar yalnızca üretmeye, satmaya ve daha fazla getiriye odaklanmış sektörün aktörleri herhangi bir tedbir geliştirmemiş, düşünülenler de –altlığın bir alanda önlemsiz depolanması veya yer altına izole edilmeden gömülme v.b. sürdürülebilir olmaktan uzaktır. Hayvansal dışkı atıklarının kontrollü olarak değerlendirilmesi küçük ölçekli- sektör oyuncuların - münferit yetiştiricilerin kendi başlarına önlemleri ile mümkün görünmemektedir.

Başta bu konu olmak üzere, işletmelerimizin diğer sorunlarını çözmek amacı ile bir birlik – Turgutlu ve Ahmetli Kanatlı Hayvan Üreticileri Birliği- çatısı altında bir oluşumu gerçekleştirmiş durumdayız. Üyelerimizin ve yönetimimizin çözümünü öncelikli olarak ele almak istediği hayvansal dışkıların değerlendirilmesi ve kontrollü olarak kullanımının sağlanmasıdır. Bu amaçla, ağırlıklı olarak bölgemiz dahilindeki işletmelerden tedariki sağlanacak hayvansal dışkı atıklarının kullanılacağı ATIK DEĞERLENDİRME ve BİOGAZ ÜRETİM TESİSİ kurulması için yerel yönetimler ve merkezi idareden talepte bulunmak için çalışmalar başlatmış bulunuyoruz. Bu raporda, bölgemizdeki broiler etlik tavuk üretiminin yerel ekonomiye katkılarını, büyüklüğünü, atık değerlendirmesinin kontrol altına alınmamasının sonucu verimlilikte yaşanan ve her geçen gün artan kayıplarını, bunun üretici olan bizlere ve bütünde ülke ekonomisine verdiği zararları, bu alanda yapılacak bir yatırımın sağlayacağı fayda ve katkıları, bu üretim alanının sürdürülebilirliğini, böyle bir tesis kurulumunun teknik ve finansman yönünden boyutlarını bulacaksınız.

### **MEVCUT DURUMUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Projemizin kapsamı; Turgutlu ve Ahmetli ilçelerimiz dahilindeki ağırlıklı olarak etlik broiler ve diğer hayvansal üretim yapan tesisler ve buralardan ortaya çıkan hayvansal dışkıların değerlendirmesidir.

- Broiler dışkıları, içerisinde tamamen organik olan ağaç kaba talaşı ve/veya çeltik kavuzu bulundurur. Altlık olarak adlandırdığımız bu malzemeler nihai dışkı toplamının %15 oranındadır. İki aylık dönemler halinde (yılda 6 defa) bu dışkılar tesislerden boşaltılmaktadır. Ve takibinde tesis yeni hayvan girişine hazır hale getirilmektedir. Ancak, bölgemizde yer alan tesislerin birilerinden kanatlı çıkışı yapılırken, bir başkasına(larına) yeni giriş yapılmaktadır. Bu süreç her gün kesintisiz devam etmektedir. Bir başka deyişle bir tesise yeni – her türlü hastalığa açık, bağışıklığı henüz gelişmemiş- civciv girişi yapılırken, bir diğer yakınındaki tesisten içerisinde faydalı ama çoğunlukla zararlı

bakterileri içeren hayvansal dışkı atığı çıkarılmaktadır. Bu dışkıları birkaç toplayıcı tarafından alınmakta olup bundan tesis sahibi herhangi bir bedel almamaktadır. Çünkü, bir sonraki dönem temizliği ve hazırlıkları için tesisin hızla boşaltılması bu dışkıları arındırılması gerekmektedir. Gübre toplayıcıları aldıkları bu dışkıları aynı mınıtkadaki veya yakın yerlerdeki ekili arazi sahiplerine satmaktadır. Bu atıklar, arazi sahipleri tarafından arazilerinin yanında dinlenmesi -açık fermantasyonu için depolanmaktadır. Belirli bir süre 6-12 ay sonra meyve ve sebze ekili arazilere dağıtılmaktadır.

- Yumurtacı kanatlı tesislerinde ortaya çıkan hayvansal dışkı atıkları herhangi bir organik madde -talaş gibi- içermemektedir. Bu atıklarda tıpkı etlik broiler dışkıları gibi arazilere dökülmektedir. Bunlardan Keskinöğlü ve ona yakın büyüklükteki yumurta üreticilerinin geri kazanım tesisleri mevcuttur.
- Büyükbaş hayvansal dışkıları da aynı etlik ve yumurtalık tavuk tesislerinde olduğu gibi arazilere serpilmektedir.

Mevcuttaki bu değerlendirme yöntemi kolay ve görünürde maliyeti düşük olmakla beraber çevresel, toplumsal, tarımsal verimlilik ve özellikle etlik broiler üretiminin sürdürülebilirliği açısından sorunlar içermektedir.

Bu sorunları başlıca şöyle sıralayabiliriz:

- Kontrolsüz ve önlem alınmadan yapılan depolama nedeni ile,
  1. Rahatsız edici koku,
  2. Metan gazı ve karbon salınımı,
  3. Yer altı sularında yaygın kimyasal (nitrat, azot ve diğerleri) ve biyolojik (koli basili, e-koli gibi) kirlenme,  
Yağmur suları ile dere ve akarsulara kimyasal ve biyolojik kirlenme.
- Analiz edilmemiş olan atıkların içerikleri nedeni ile,
  1. Serpildikleri toprağın ihtiyacı dışındaki mineral ve içeriklere de sahip olmaları nedeni ile fayda sağlamamaları belki de toprağa zarar vermeleri,
  2. Dönemsel ve mevsimsel yetişen ürünlerin verimliliğinde beklenmeyen etkiler,
  3. Uzun yıllık ağaç formundaki bitkilerin kılcal köklerine etkileri,

- Kontrolsüz ve önlem alınmadan yapılan taşıma nedeni ile,
  1. Yol ve arazilerin bakteriler ile kirlenmesi ve bu bakterilerin yakın kümeslere yem ve diğer araçlar ile taşınması,
  2. Bakteriyel kökenli hastalıkların sahada devamlılık oluşturması ve hayvan sağlığını direkt olarak hayvan varlığını tehdit etmesi,
  3. Viral hastalıkların sahada kalıcı hale gelmesi.

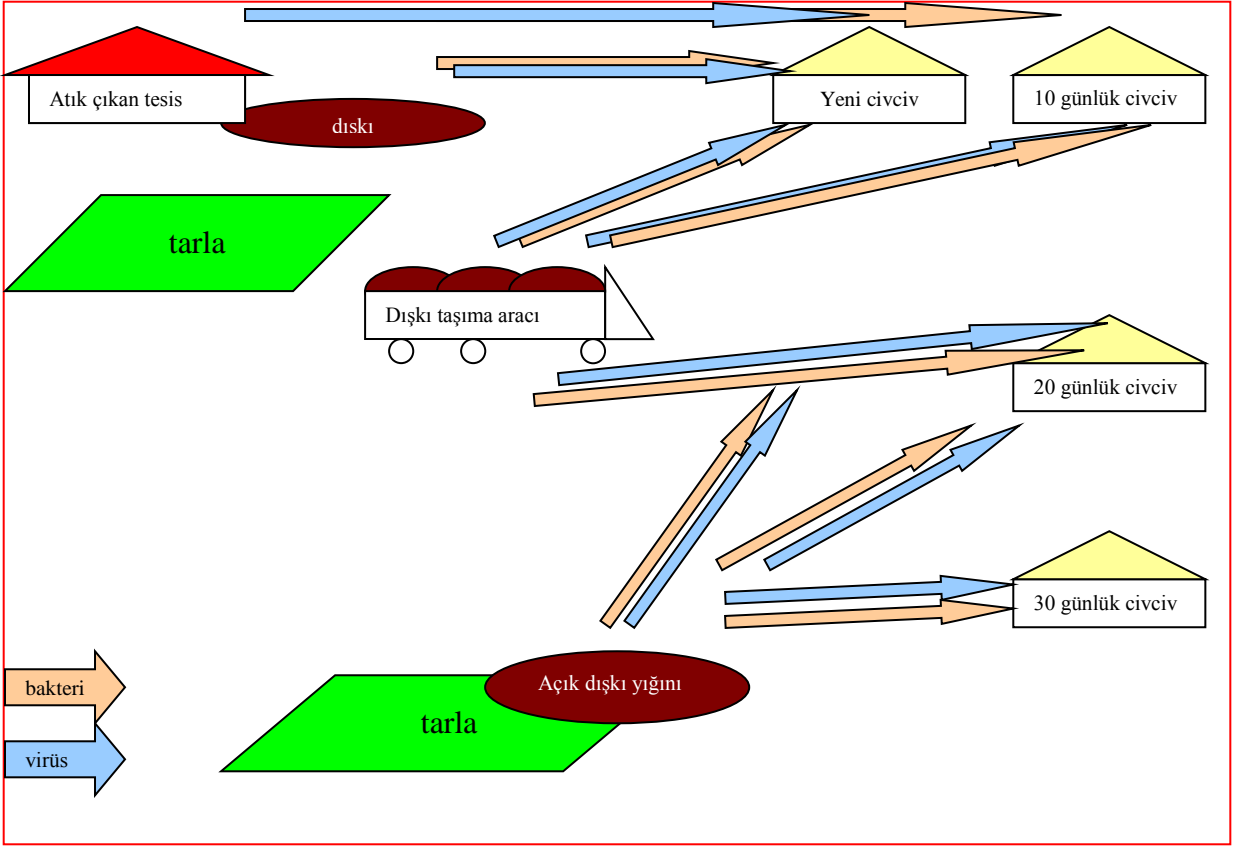
Yukarıda sıralanan nedenlerden dolayı ölçülen, ve bugün ölçülemeyen ama gelecekte kayıplara neden olacak maliyetler ortaya çıkmaktadır.

- Kirlenen çevre, yeraltı ve yerüstü suları ile gelecek nesillere aktarılacak toplumsal maliyet,
- Toprağın ihtiyacı dışında toprağa bırakılan fazlalık ve ihtiyaç dışı element ve minerallerin toprakta zaman içinde yapacağı kirlenme, bunun sonucu bazı ürünlerde aşırı verim artışı bazılarında ise verim azalması,
- En önemli olanı ise, bunun etkileri hali hazırda ağır bir şekilde yaşanmaktadır. Viral etkilere karşı hassas olan kanatlı yetiştiriciliğinde önüne geçilemeyen ölümlü kayıplar. Bununda ana nedeni hayvansal dışkıların kontrolsüz taşınması ve fermante edilmeden arazilere dağıtılmasıdır.

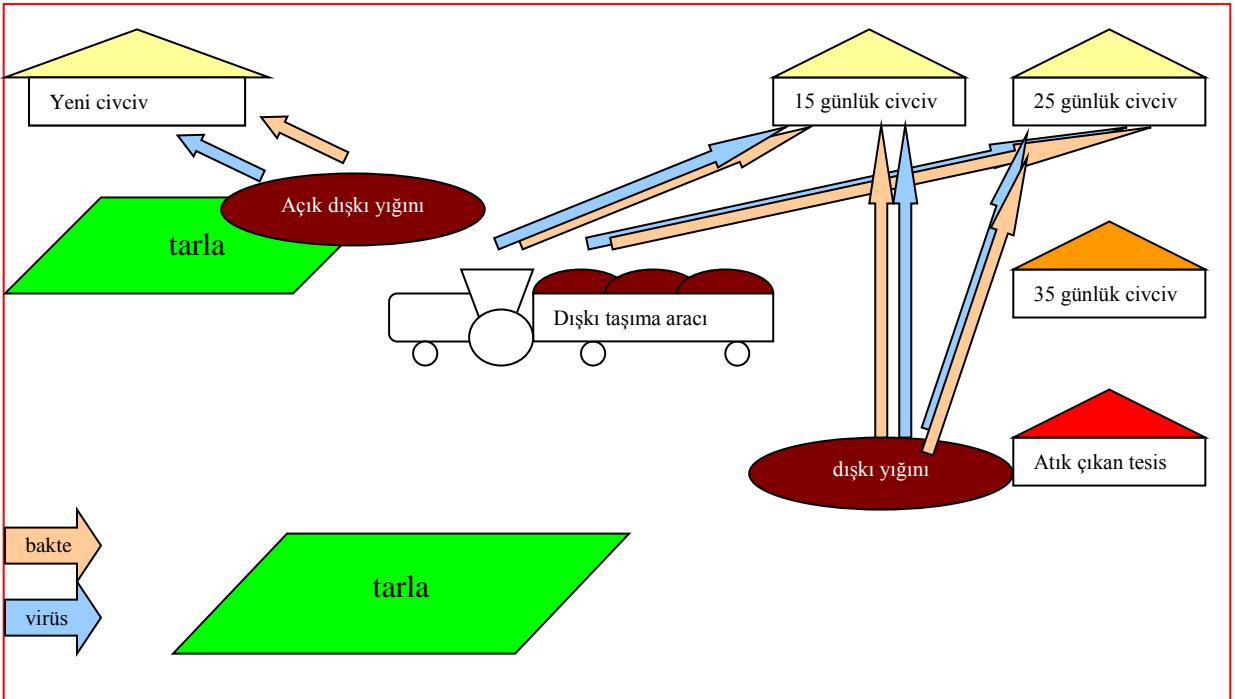
Bu son madde mevcut durumun bir kısır döngü haline gelmiş olduğunu göstermektedir. Bunun önlemi ise tüm hayvansal dışkı atıklarının belirli bir disiplin ile taşınması ve işlenmesinden geçmektedir.

## **HAYVANSAL(KANATLI) DIŞKI ATIKLARI KAYNAKLI EKONOMİK KAYIPLAR**

Etlük broiler ve yumurtacı tavuk yetiştirme tesislerinden alınan dışkıların kontrolsüz bir şekilde toplanması, taşınması ve ekili arazilerin hemen yakınında veya onlara yakın bir mahalde depolanması sonucu etrafa hastalık yapıcı bakteri ve virüsler yayılmaktadır.



**Birinci faz dışkı hareketi ve etkileşim**



**İkinci faz dışkı hareketi ve etkileşim**

Yukarıdaki şekillerde gösterildiği gibi işleyen bir atık hareketi tam bir kısır döngüye dönüşmüş durumdadır. Bu durumda, her türlü hastalık giderek artacak ve sürdürülebilir bir üretim mümkün olmayacaktır. Uygun olmayan, özellikle önlem alınmadan toplanan, taşınan, depolanan ve arazilere serpilen dışkı artıklarının ortama saldığı virüs ve bakteriler ölümlere ve büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Bunun sonucu oluşan ölümler ekonomik olarak değerlendirilebilir canlı ağırlığa ulaşmış olan 30 günden başlayıp etlik tavukların kesim günü olan 40-45 gün arasına kadar devam etmektedir. Etlik broiler tavukların 45 günlük ömür süresinde, popülasyonun ortalama ölüm oranı, uluslar arası civciv ırkı geliştiren Ross, Cobb, ve Hubbard firmaları tarafından %5 olarak kabul edilmiştir.

Bundan 4 yıl öncesine kadar, yukarıdaki oran fiilen gerçekleştirilebilmekte idi, ve hatta bu oranın yarısını bile çoğu zaman elde etmek mümkün olabilmekte idi.

Özellikle dışkı atığı kaynaklı bakteriyel ve viral hastalıkların neden olduğu ölüm oranı etlik broiler tavukların yalnızca son iki haftasında %5 in üzerinde gerçekleşmektedir. Hatta zaman zaman son iki hafta ölümü %10 üzerine dahi yükselmektedir. Bu durumda toplam ölüm oranları % 8 den başlayıp, ucu açık olarak çok daha yüksek oranlara çıkmaktadır.

Bu beklenmedik, ve mevcut uygulamalar ile önlenemeyen ölüm oranı;

- Etlik broiler yetiştiricilerine,
- Markalı beyaz et ürünlerini iç ve dış piyasalara arz eden entegre firmalara,
- Ve en önemlisi! Ülke ekonomisine,

ciddi boyutlara ulaşan zararlar vermektedir.

Civciv ırkı geliştiricisi firmaların ömür tablolarında 30 ncu gün için verilen ortalama canlı ağırlık 1500 gram dır. Bu canlı ağırlık karşılığında ortalama kümülatif yem tüketimi 2400 gramdır. Yine bu firmaların 45 günlük ömür için ortalama günlük ölüm oranı binde 1'lere tekabül etmektedir.

$$\%5 / 45 \text{ gün} = 0,0011$$



Bu durumda son iki hafta için %1,5 teorik ölüm oranı gerçekleşmesi gerekirken, en düşük %5 olarak gerçekleşen (30'ncu günden 45'nci güne kadar) fiili ölüm oranından hesaplandığında %3,5 fazla bir oran karşımıza çıkmaktadır. Bu rakam minimum orandaki kayıptır. Oysa 30'ncu güne kadar %3 ölüm oranı fiili olarak gerçekleşebilmektedir. Bunun üzerine son 14 gün için artı %1,5 - %2 ölüm oranı ile civciv ırkı firmalarının %5 hedef ölüm - ki bu dahi üst tolerans sınırıdır, altlığın kontrollü toplama, taşıma ve değerlendirilmesi ile sağlanabilir.

Turgutlu ve Ahmetli ilçelerinde yılda 27 milyon adet etlik broiler yetiştirilmektedir. Son iki haftada ortaya çıkan fazladan %3,5 ölüm oranı ile hiçbir değer oluşturamadan imha edilen veya toprağa gömülen değerlendirilebilir tavuk eti miktarı yılda 945 bin adet olup, ortalama canlı ağırlığı 2,2 kg ile iki milyon kg dan fazla canlı, 1,5 milyon kg tüketilebilir tavuk eti zayi olmaktadır.

Ortalama 3 TL/kg fiyat ile yaklaşık olarak 4,5 milyon TL/yıl gibi istenmeyen ekonomik kayıp söz konusudur.

Biz etlik broiler yetiştiricisi işletmelerin kaybı yaklaşık toplamda 800bin TL/yıl dır.

Kontrolsüz, gelişigüzel altlık(gübre) nakli ve arazilere dağıtılması nedeni ile oluşan bu nedenden dolayı artık bir kısır döngü haline gelmiş olan Bakteriyel ve Viral hastalıklar nedeni ile ölen etlik broiler tavuklar için;

- 3 kg yem,
- Koruma amaçlı yapılan veterinerlik ve ilaç,
- İşgücü,
- Elektrik, yakıt ve diğer harcamalar

tamamen heba olmakta ve fayda sağlanmadan toprağa gömülmektedir.

Oluşan kayıpların giderilebilmesi veya en azından ölüm oranlarının öngörülen teorik değerlere çekilebilmesi ve etlik broiler yetiştiriciliğinde sürdürülebilir bir üretim faaliyeti için bu tesislerdeki dışıkların (artık gübrelerin) doğru, disiplinli ve çevreye de zarar vermeden toplanıp değerlendirilmesi olmazsa olmaz bir zorunluluktur. Aksi durumda bu ölüm oranları gelecek yıllarda daha da artacak ve daha büyük ekonomik kayıplara neden olacaktır. Bu alandaki üretim faaliyeti sürdürülebilir olmaktan

çıkacaktır. Bunun önlemi ise doğru bir şekilde projelendirilmiş bir değerlendirme tesisi ile sağlanabilir.

## DEĞERLENDİRME TESİSİ PROJE HEDEFLERİ

Tarımsal atıklar ve tarımsal üretim tüm dünyada sera gazı ve çevresel kirlilik nedenlerinin başında gelmektedir. Ancak bu alandaki faaliyetlerin durdurulmasının gerektirmez. Fakat, doğru uygulamalar ve alınacak önlemler çevresel kirliliği dikkate değer boyutlarda azaltır.

Ülkemiz hayvan varlığı, TÜİK ve TİGEM hayvancılık sektörü raporu 2011 e göre; 12milyon 500 bin büyükbaş, 32milyon adet küçükbaş ve 1 milyar adet/yıl etlik broiler tavuk olup bunlardan yaklaşık 1,2milyon ton katı dışkı ortaya çıkmaktadır.

Bunlara ilaveten mezbaha kaynaklı atıklar (sindirim sistemi içeriği ve idrar) bu sayıya ilave edildiğinde bu rakam 14 milyon ton/yıl a ulaşmaktadır.

Doğru ve disiplinli bir şekilde değerlendirilemeyen dışkı ve mezbaha kaynaklı atıklar yer altı ve yerüstü su kaynaklarının kirlenmesine, ekilebilir arazilerde üretim kaybına ve her türlü canlı hastalıklarının önlenemez ve kısır döngü halinde devam etmesine neden olmaktadır.

## HAYVAN VARLIĞI

	TURGUTLU	AHMETLİ	TOPLAM	MANİSA İL TOPLAM
Etlik broiler (yıllık toplam) adet	22 000 000	4 300 000	(%99) 26 300 000	129 000 000
Yumurtalık tavuk adet	300 000		(% 1) 300 000	10 000 000
Broiler ve yumurtalık toplam	22 300 000	4 300 000	26 600 000	139 000 000
Etlik broiler dönemsel adet	3 667 000	716 000	4 383 000	
Büyükbaş (süt ve besi) adet	19 000		19 000	

\*Ahmetli de yumurtalık kümes bir adet olup kapasitesi 40bin adet civarında dır, ve bu ilçemizdeki büyükbaş hayvan varlığı toplam dışkı miktarını dikkate değer bir şekilde değiştirmeyecektir. Bu nedenle karşılıkları boş bırakılmıştır.

Etlik broiler ve yumurtalık tavuklarda hayvan başına ortalama 0,032\* kg dışkı olarak kabul edildiğinde, 4,5milyon adet kapasite için  $4,5milyon \times 0,032 = 140\ 800$  kg, tesislerde 44 günlük dönemler ve yılda 6 dönem üzerinden, 264 gün fiili çalışma süresi ile  $140800kg \times 264gün = 37171000kg$  (37171ton) yıl miktarında etlik broiler kaynaklı atık dışkı oluşmaktadır. Yumurtalık tavuklarda ise

300000adetX0,032kgX365gün = 3504000 kg (3504ton/yıl). Toplam da yaklaşık yıllık **40675 ton/yıl** etlik broiler ve yumurtalık tavuk dışkısı ortaya çıkmaktadır.

Özellikler	Et tavuğu	Yumurta tavuğu
kg dışkı/ hayvan *gün	0,19	0,13
Taze madde içeriğine bağlı % Uçucu Katı içeriği	20	18,75
Katı madde miktarı kg/hayvan*gün	0,038	0,024

(%99X0,038)+(1X=0,024)=yaklaşık0,037kg/hayvan\*gün ortalama kuru dışkı, daha güvenilir olması için Ohio State Üniversitesi araştırmalarındaki 0,032 kg/hayvan\*gün olarak dikkate alınmıştır.

\* Ohio State University, Agricultural and Natural Resources Dept fact sheet

Büyükbaş için her bir besi hayvanı 18 kg/gün, her bir süt sığırı 40 kg/gün dışkılama yapmaktadır. Cins ayrımı yapmaksızın ortalama olarak her bir hayvan için 22 kg/gün kabul edilebilir. Bu durumda; 19 000adet X 22 kg/gün X 365 gün = 152 570 000 kg veya yaklaşık **153 000 ton/yıl** büyükbaş dışkı atığı ortaya çıkmaktadır.

Turgutlu mezbahasının mide içeriği atık miktarı yaklaşık 2200 ton/yıl, bağırsak içeriği miktarı ise 765 ton/yıl'dır. Mezbahanın yıllık toplam atık miktarı **3000 ton/yıl** seviyelerindedir.

İki ilçemizdeki toplam hayvansal dışkı v.b. atık miktarı yaklaşık **toplam 196 bin ton/yıl**'dir.

Etlik broiler ve yumurtalık tavuk atıkları çoğunlukla bedelsiz olarak yada dikkate alınmayacak bir rakamla (2 TL/ton) tesis temizleyicilerine verilmektedir. Bu dışkılar Turgutlu, Ahmetli, Kemalpaşa/İzmir ve Ödemiş/İzmir deki ekili arazilere gelişi güzel depolanmakta ve/veya dağıtılmaktadır.

Büyükbaş atıkları içinde durum aynıdır.

Bunun neticesinde aşağıdaki çevre kirleticiler ve emisyon ortaya çıkmaktadır.

- Şehir ve köy yakınlarında rahatsız edici kokular,
- Yeraltı ve yerüstü sularında aşırı azot, amonyak ve fosfor konsantrasyonları,
- Sulama amaçlı su kullanımlarında kirlilik,
- Hayvansal, özellikle büyükbaş dışkı atıkları akarsulara (çay ve derelere) boşaltılması ile gübre kaybı,

## **BIOKÜTLEDEN SIVI, KATI ORGANİK GÜBRE VE ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİLMESİ**

Biokütleden elde edildiği yerde elektrik ve termal enerjisi elde etmek ve çıkan değerlendirilmiş atıkları aynı alanda tutmak, toplu bir değerlendirme tesisine kıyasla hem ekonomik değildir, hem de mevcut hayvan sağlığı açısından çok tehlikelidir. Hatta şu andaki mevcut kayıplardan çok daha fazlası ile karşılaşmak işten bile değildir. Özellikle, kanatlı dışkı atıklarının kontrollü ve disiplin içerisinde toplanması, mevcut alandan uzak bir yerleşkeye taşınması ve burada fermantasyon sonrası değerlendirmesi en doğru metot dur.

Fermantasyona bırakılan dışkılarından-biokütleden biyoyakıt (biogaz formunda) üretimi mümkündür. Hayvansal dışkı atıkları şeklindeki biokütle yalnızca biyogaz tesislerinde kullanılmaktadır. Arta kalan sıvı ve katı organik gübre tarımsal alanlarda verim arttırıcı olarak kullanılabilir.

Her iki ilçemiz için elde edilecek toplam biogaz- metan miktarları ve enerji değerleri yakın komşu ilçelere kıyasla yüksektir.

Broiler dışkısında elde edilebilecek toplam (ısı ve elektrik) enerjisi potansiyel miktarı Ahmetli için 20 -100 terajoule, Turgutlu için ise 200 terajoule dan fazladır. Her iki ilçe için kanatlı bazında toplam enerji (ısı+elektrik) potansiyeli 100 milyon Kwh dan fazla anlamına gelmektedir.

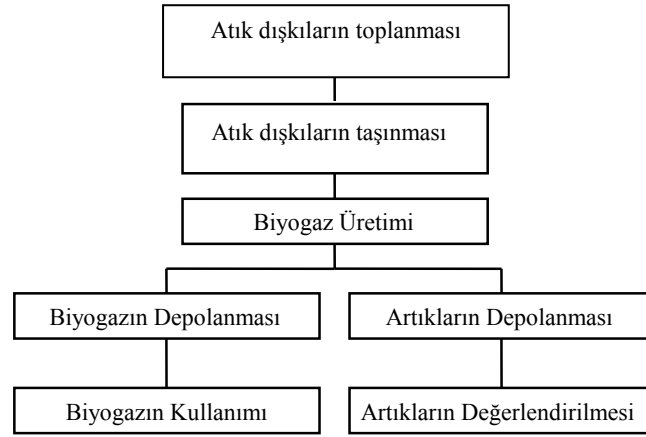
Buna karşılık hem büyükbaş, hem de kanatlı dışkılarının, her iki ilçemizdeki toplam enerji (ısı+elektrik) potansiyelleri 700 terajoule/yıl olup, 200 milyon Kwh civarındadır. Bu rakam yenilenebilir enerji olarak ekonomiye kazandırılabilir bir seviyededir. 1 terajoule= 277777 kwh karşılık gelmektedir.

### **Girdilerimiz**

40 000 ton/yıl tavuk dışkısı,

153 000 ton/yıl büyükbaş dışkısı,

3 000 ton/yıl Turgutlu mezbahası atıkları.



### Teorik gaz verimleri ve organik katı madde oranları

Özellikler	Et tavuğu	Yumurta tavuğu
m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> (metan)/ hayvan *gün	0,013	0,009
m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> (metan)/ hayvan *yıl	4,9	3,1
Biyogaz potansiyeli TJ/ hayvan *yıl	0,00017	0,00011

Et ve yumurta tavuğu dışı özellikleri. Türkiye biyogaz potansiyeli raporu

Etlük broiler ve yumurtalık tavukların metan gazı verimliliği yukarıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre bölgemiz dahilindeki etlik broiler ve yumurtalık tavukların dışkıların dan elde edilecek toplam metan gazı yıllık yaklaşık **16 milyon m<sup>3</sup>\*** tür.

Deneysel araştırma sonuçları ile pratikten elde edilen sonuçlara göre 1 m<sup>3</sup> biogazdan dönüşmüş metandan 10 kwh toplam enerji (ısı ve elektrik) elde edilmektedir\*. Bu enerjinin elektriksel dönüşümü 4,7 kwh kadardır. Geri kalan 6,3 kwh ise ısı enerjisi olarak açığa çıkmaktadır.

\*EİE, EMO,MMO yazıları

Fermantasyon işlemleri sırasında oluşan biogaz ve metan gazı enerjiye dönüştürüldükten sonra geri kalan ve önceki haline göre daha faydalı hale dönüşmüş sıvı gübre ve katı fazda organik gübre ortaya çıkar.

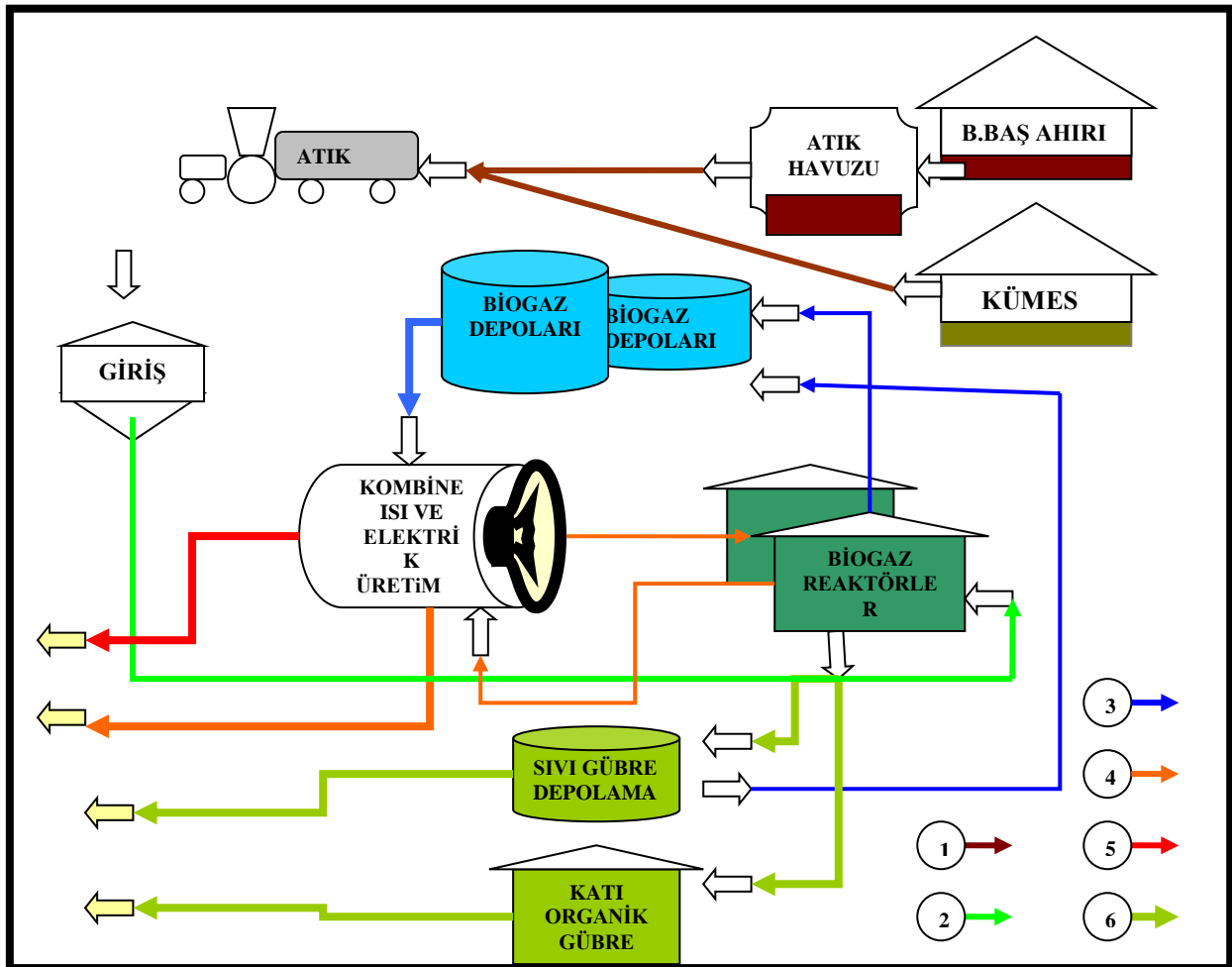
Bu gübreler hem sıvı olarak, hem de organik katı gübre olarak işlemler ardından elde edilecektir. Bir bölümü işlemler sırasında buharlaşma ve gaz fazına geçişi nedeni ile sıvı gübre miktarında azalma olsa dahi, 150 bin ton yıl kadar zengin içerikli (azot, fosfor ve potasyum) sıvı gübre elde edilecektir. İşlemler ardından elde edilebilecek organik kuru madde halindeki gübre miktarı ise 22 bin ton civarında olacaktır.

## Üretimden sonra oluşacak ürünlerin değerlendirilmesi

Yukarıda çizim olarak gösterilen işlemlerin ardından elde edilecek ürünlerden biogaz ve metan gazı geniş bir alanda kullanımı mümkün olan maddelerdir. Biogaz reaktörlerinden elde edilecek metan gazı hayvansal dışkı atıkları tesisinde kurulacak olan kombine ısı ve elektrik enerjisi santralinde

1. elektrik enerjisi,
2. Termik (ısı) enerjisi'ne dönüştürülecek, biogaz reaktörlerinden arta kalan ısı enerjisi,
3. Katı fazda organik gübre,
4. Sıvı gübre,

Dağıtım sistemi üzerinden kullanıma sunulacak olan elektrik enerjisinin pazarlama sorunu yoktur. Hinterlandımız içerisinde faaliyet gösteren broiler ve yumurta kümeslerinin elektrik ihtiyacı azımsanmayacak büyüklüktedir.



1 Hayvansal atık dışkı, 2 Karışmış atık dışkı, 3 Biogaz, 4 Isıl enerji, 5 Elektrik enerjisi , 6 Gübre (katı/sıvı faz) satış

Hayvansal atıkların fermante edildiği enerji üretimi için tarımsal biyogaz tesisi şeması

Ayrıca büyükbaş hayvancılık tesisleri de elektriği aydınlatma, soğutma ve benzer şekillerde tüketmektedir.

Örneğin,

45 000 adet dönemsel, yıllık 270 000 kapasiteye sahip bir broiler tesisinde yıllık yaklaşık 70000 (yetmiş bin) Kwh enerji tüketmektedir. Toplam yıllık broiler ve yumurtalık kanatlı hayvan kapasitesi 26 600 000 (yirmi altı milyon altıyüzbin) adet olan hinterlandımızda yer alan tesislerin toplam yıllık enerji kullanımı  $26\ 600\ 000 / 270\ 000 = 98,5 \times 70\ 000\ Kwh =$  yaklaşık 7 milyon Kwh civarındadır. Bu miktar enerji, sorun olmaksızın hayvansal dışkılarını aldığımız tesislere indirimli olarak pazarlanabilir.

Girdi	Yıllık miktar (m3 /ton)	Yıllık biogaz gaz hacmi (m3)	Metan gazı oranı %	Metan gazı miktarı m3	Kwh/m3	toplam enerji Kwh
Sığır dışkısı (mezbaha atıkları ile)	Sıvı 156000	6300000	55	3465000	10	34650000
Broiler ve yumurtacı tavuk dışkısı	Katı 40000	6400000	58*	3712000	10	37120000
Toplam	196000	12700000		7177000		71770000
Günlük	<b>537 m3-t</b>	Saat başına 1449 m3				<b>(196630Kwh/gün) (8192Kw/H)</b>

- The Ohio State University, ANISH R.JANTRANIA, B.E.AGRIENG.(HONS.), HIGH-SOLIDS ANAEROBIC FERMENTATION OF POULTRY MANURE

Burada elde edilen toplam enerji, ısı ve elektrik enerjisinin toplamıdır. Biogaz dan elde edilen toplam enerjinin ancak %47 kadarı çevrim santralında elektrik enerjisine dönüşmektedir. Bir başka deyişle elde edilen toplam 71milyon770bin Kwh enerjinin 42milyon 239bin Kwh kadarı termik(ısı), kalan ise 29milyon 532 bin Kwh ise elektrik enerjisidir. Günlük elektrik enerjisi miktarı 80909 Kwh, veya 3371 Kw/h olarak ortaya çıkmaktadır.

#### Planlanan biyogaz tesisine ilişkin değerler

4.500.000 tavuğun dışkısı (ton/yıl)	40.000
19.000 besi sığırının sıvı gübresi (3000 ton/yıl mezbaha atığı dahil) (m <sup>3</sup> /yıl)	156.000
Yıllık biyogaz miktarı (milyon m <sup>3</sup> /yıl)	12,7
BHKW büyüklüğü (3X1000 KWelektrik)	3.000
Elektriksel verim	(%) 41
Isısal verim	(%) 42

Elektrik üretimi/satışı (% 89 netX25,2 \*milyonKWh) (milyon KWh/yıl) 22,4  
\* (3000KWx350günx24saat)

Tesisin ihtiyacı için satın alınacak elektrik (milyon KWh/yıl) 0,76

Toplam Enerji üretimi-termal ve elektrik (milyon KWh/yıl) 71,8

### **Kombine ısı ve enerji santralinin (BHKW, Kojenerasyon)**

#### **artık ısının kullanılması**

Tesis öngörülen Biogaz üretim santrali ve atık değerlendirme ünitelerinin olası inşaat alanları yerleşim yerlerine uzakta olması nedeni ile üretilecek biyogazdan bina ısıtmasında yararlanma imkanı görülmemektedir. Bununla beraber elektrik enerjisi üretimi için gerekli ısı enerjisi, kullanım sonrası elde edilecek katı fermantasyon atıklarının kurutulmasında, ileri aşamalarda ise tesis yakınında kurulması olası seralarda kış ve bahar aylarında kullanılabilir. Tesis için talep edilecek yere yakın Çal dağı eteklerinde Ahmetli ilçesi Cambazlı köyü sınırlarında yer alan seralarda üretim yapılmaktadır. Bu seralar jeotermal kaynaklardan sağlanan sıcak su ile ısıtılmaktadır.

Bölge iklim ve bakırlığı açısından seracılığa uygundur. Bölge için hazırlanmış 100 bin ölçekli master planlarda bu alanlar seracılık bölgesi için tahsis edilmiştir.

Kombine ısı ve enerji santralinde ortaya çıkacak yanma gazı, Türkiye Cumhuriyeti ilgili mevzuatlarının izin verdiği ölçüde, seraların CO2 ihtiyacının giderilmesinde de kullanılarak, bitkilerin büyümesini hızlandırabilir.

#### **Fermantasyon sonrası artıklarının değerlendirilmesi**

Tesisteki biyogaz ve buna bağlı enerji üretimi aşaması sonrası fermante edilmiş artıklar katı organik gübre ve sıvı gübre olarak ortaya çıkacaktır.

Bunlar;

Katı organik maddeler pelletleme ve paketleme yapılmak suretiyle bir bölümü dışkılarının sağlandığı çiftliklere, yumurta tesislerine ve etlik broiler tesisi işletmecilerine bedelsiz olarak organik gübre olarak değerlendirilmek üzere verilecektir

- İşlemler sonrası ortaya çıkacak olan sıvı gübre biriktirilmek üzere, tesis ile beraber inşa edilecek olan yüksek sızdırmazlık özelliklerine sahip çevre koruması ön planda olan biriktirme lagünlerinde toplanacaktır. Bu sıvı gübre içinde yer alan bir miktar katı madde partikülleri çöktüldükten sonra uygun ambalajlara dolmuş yapıldıktan sonra pazarlanacaktır.



- Belli oranda sıvı gübre, ham madde tedariki karşılığı büyükbaş çiftliklerine yeşil yem bitkisi yetiştirilmesinde kullanılmak üzere bedelsiz olarak ya da sembolik bir fiyattan satılmak suretiyle verilecektir.

Her ne kadar yöre de damlama sulama uygulamaları yaygın olmasa da zamanla yöre çiftçisi bu gübreyi kullanmaya özendirilebilir. Bölge üzüm bağları bakımından çok zengindir. Ayrıca endüstriyel amaçlı domates ve diğer sebze (kırmızı biber, patlıcan, ve turşu salatalık) üretimi olarak oldukça faaldir. Yine Turgutlu ilçesi ve yakın çevresinde meyve ekim (kiraz, erik ve şeftali ağırlıkta olmak üzere) alanları da oldukça fazladır. Sıvı gübre, kendi hinterlandımızda bulunan yerel tarımsal ürün yetiştiricileri tarafından kullanılabilceği gibi, ulusal düzeyde satışı yapılacak ve hatta yeterli standartlara ulaşıldığında ihracatı bile mümkün olabilecektir.

### **Fermantasyon artıklarının işlenmesi**

Fermantasyon esnasında organik kuru madde bir miktar parçalanmaya uğramaktadır. Su, anorganik kuru madde ve besin maddeleri içeren atık tesisten geçirilir, fermantasyon işlemi sonrası fermantasyon artığı oluşturur.

Hayvansal artıkların komple işlenmesi, yani doğrudan tarım arazilerine dağıtılmasının önlenmesiyle, hijyenik çekincelere ve hastalıkların yayılmasına ilişkin riskler asgari seviyeye indirilebilir.

Fermantasyon artıklarının işlenmesi sürecinde aşağıdaki yöntemler birlikte veya ayrı ayrı uygulanabilir:

- **Ayırma**
- **Yüzdürme**
- **Süzme/membranlı süzme**
- **Ters osmoz**
- **Buharlaştırma**
- **Sıyırma ve**
- **Çökeltme**

Benzer projelerden elde edilen tecrübelerden hareketle, biyogaz tesisi için sadece ayırma işlemi ve fermantasyon materyalinin depolanmasını takiben sıvı gübrenin tarım arazilerine doğrudan dağıtılması süreçleri de ambalajlanıp satılması yerine kullanıcılara verilmesi de alternatif olarak düşünülebilir.

### **Fermantasyon artığının ayrıştırılması**

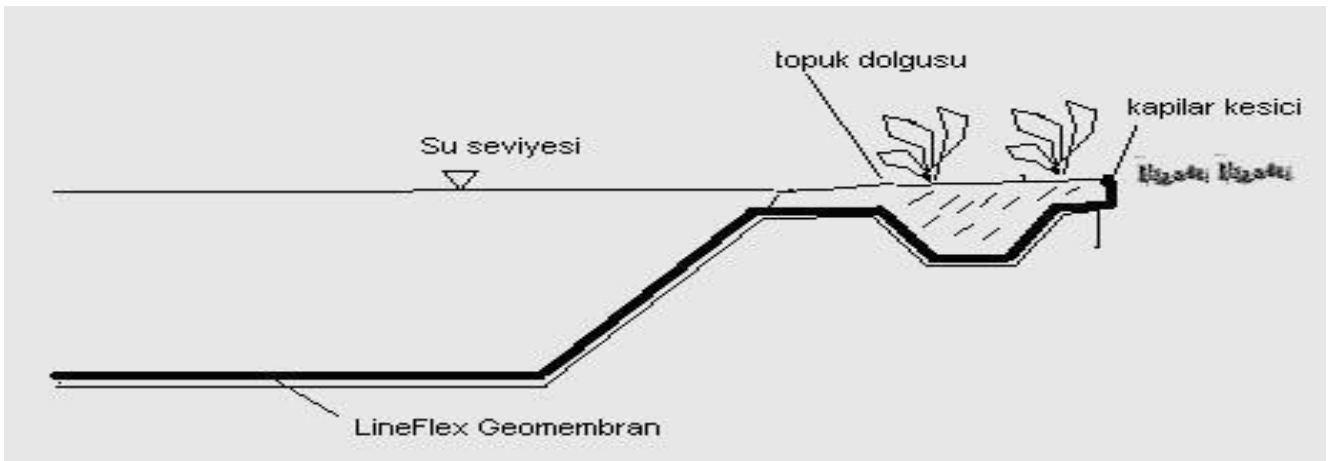
Fermantasyon artığının sıvı faza ve katı gübreye ayrıştırılması aşağıdaki avantajları sunmaktadır:

- Ayırma işlemi uygulanmaması halinde fermantasyon materyali, depolarında karıştırılması gerektiği için daha yüksek işletme masraflarına yol açar.
- Fermantasyon materyali depo alanında tasarruf edilmektedir.
- Sıvı faz, Azot-Fosfor-Potasyum gübresi olarak, tesisin bulunduğu hinterland ve yakınındaki ürünlerin büyüme gübrenmesi için çok uygundur.
- Katı fazda ton başına ham mahsulde çok daha yüksek besin maddesi içeriği bulunmaktadır. Bundan dolayı katı fazın nakliyesi daha uygun şartlarda mümkün olup, katı gübredeki fosfor yoğunluğunu hazmedebilecek nitelikte olmaları şartıyla daha uzak tarım arazilerinde (örneğin meyvecilik ve bahçecilik alanlarında) kullanılabilir.

Katı gübrenin kurutulduktan veya kompostlandıktan sonra, pellet yapılmaksızın ve besin maddesi içeriği bakımından zengin humus gübresi olarak da doğrudan pazarlanması da mümkündür.

Fermantasyon sonrası elde edilen ürünlerden sıvı fazdakini; hazırlanacak açık çökeltme lagünlerine alınır. Çökeltme süresi sonrasında partikülden arındırılmış zengin içerikli sıvı gübre taşıma usulü ile diğer lagünlere alınır ve en sonda partikül içermeyen sıvı faz gübre kullanılmak ve/veya satış amaçlı ambalajlanmaya alınır.

Katı fazdaki organik içerikli gübre pellet yapılmak ve paketlenmek üzere ileri işleme alınır. Bunun için 2000 - 2500 m<sup>3</sup> olan bir depolama alanı yeterli olacaktır. Zira biogaz üretimi sonrası ortaya çıkacak katı gübre düzenli olarak paketlenip satışa sunulacak ve sevk edilecektir.



Ayırma işleminin avantajı, azot zengini faz ile fosfor zengini katı gübrenin (fotoğrafa bakınız) farklı uygulama amaçlarına yönelik olarak ve farklı uygulama tarihlerinde en uygun biçimde pazarlanabilecek olmasıdır.

Fermantasyon artıklarının büyük ölçüde işlenmesi ve kullanılmasına yönelik opsiyonel bir yaklaşımın özeti aşağıda sunulmuştur:

- **Fermantasyon artıklarının basınçlı helezonlu ayırıcı ile katı ve sıvı gübre olarak ayrılması**
- **Azot zengini sıvı gübrenin sıvı geçirmez lagünlerde depolanması (depolama kapasitesi takriben 8 ay, 108.000 m<sup>3</sup>)**
- **Sıvı haldeki azot zengini gübrenin depodan alınarak, hassas uygulama yeteneğine sıvı gübre tankerleri vasıtasıyla, mısır, tahıl, üzüm bağları ve meyve bitkilerinin azota ihtiyaç duyduğu dönemde tedarikçilerimize verilmesi ve/veya satılması,**
- **Fermantasyon artıklarının ayrıştırılması halinde, fosfor zengini katı gübrenin BHKW ko- jenerasyon tesisinde ortaya çıkan termal enerji ile kurutulması, paketlenip belirli bir oranda tedarik noktalarına(etlik broiler, yumurtacı kümes sahiplerine) verilmesi, ilkbahar aylarında toprağa serpilmesi, onlar tarafından satılması yada enerji olarak katı yakıt gibi değerlendirilmesi.**

Sıvı haldeki fermantasyon artığının son derece yüksek gübre değerine sahip olmasının sebepleri şunlardır:

- **Sıvı gübre, sıvı halde bulunan Azot-Fosfor-Potasyum Gübresi olup, kimyasal gübre fiyatlarında yaşanan yoğun artış sebebiyle değer kazanmıştır.**
- **Azot içerikli kimyasal gübreler, yüksek miktarda enerji harcanarak havadan azot sentezi yapılması nedeni ile pahalıdır. Biyogaz elde edilmesi işlemi sonrası ortaya çıkan sıvı gübre kimyasal gübreye kıyasla daha ucuza mal olacaktır. Bu ise tedarikçilerimizden büyükbaş hayvan sahibi olanlar için büyük bir avantaj sağlamaktadır.**

### **Kurutulan peletlerin ısıtma aracı olarak kömür yerine/beraber kullanımı**

Bu peletler eğer gübre olarak pazarlama imkanı zor ise etlik broiler kümeslerin ısı gereksinimlerinde destekleyici olarak kullanılabilir.

Kurutulan peletler yaklaşık olarak 3,8 kW/kg değerinde bir enerji içeriğine sahiptir.

(C.A.R.M.E.N. 2009) Bu ise 3268 kcal denktir. Bölgemiz Soma linyitleri hariç pek çok kömür çeşidinin ısı değerine yakın hatta bazılarının da üzerindedir.

Yanma sonucunda ortaya çıkan kül, yine tarımda kullanılabilecek olan çok yoğun bir fosfor ve potasyum gübresidir.

### **Kurutulan organik atıkların altlık olarak kullanılması**

Fermantasyon sonrası elde edilen organik katı atık formundaki gübre bünyesindeki mikro organizmalardan büyük oranda arınmış olacaktır. Ayrıca bu katı atıklar, kurutma işlemi esnasında virüs ve bakteri imha edici dezenfeksiyon ve kurutma işleminden geçirilecektir. Dezenfekte edilmiş bu materyal etlik broiler yetiştiricileri tarafından talaş/çeltik kavuzu yerine altlık malzemesi olarak kullanılır.

20000 adet etlik broiler kapasiteli bir tesis yılda 36 ton talaş veya çeltik kavuzu kullanmaktadır. Bu ise 12.000.-TL bir maliyet demektir. Böyle bir uygulama ile birlik üyelerimiz bu maliyetten de kurtulmuş olacaklardır.

### **Fermantasyon Artıklarından Elektrik Enerjisi ve Gübre Üretilmesine İlişkin Fizibilite Çalışması**

#### **Biyogaz tesisinin yatırım masrafları**

<b>Ara toplam, biyogaz tesisi yapım masrafları, net</b>	9.540.000
<b>Ara toplam, biyogaz tesisi yapım yan masrafları</b>	268.000

**Toplam yatırım masrafları, net** **9.808.000**

Yatırım masraflarının yaklaşık %72'si inşaat ve %5'i makine giderleridir. Geri kalan kısım ise Ko-jenerasyon ünitesi BHKW' nin payıdır.

#### **Biyogaz tesisinin yıllık cari harcamaları**

<b>Sermaye masrafları TL/yıl</b>	
<b>Sermaye masrafları toplamı TL/yıl</b>	983.000
<b>Diğer cari masraflar</b>	
<b>Yıllık diğer cari masraflar toplamı</b>	2.827.000

**Cari masraflar toplamı** **3.810.000**

#### **Biyogaz tesisinden elde edilen yıllık gelir ve kâr tablosu**

##### **Biyogaz tesisinden elde edilen**

Elektrik satışı 22.400.000 kWh, 0,170* TL/kWh	3.808.000
*Serbest enerji tüketicisi indirimli fiyattan	
Fermantasyon sonrası sıvı gübre satışı 18TL/m <sup>3</sup> (dökme) (156000 m <sup>3</sup> X0,90 sıvı=140400 m <sup>3</sup> X0,20=28080m <sup>3</sup> -işletmeye kalacak miktar)	505.000
Fermantasyon sonrası organik gübre satışı120 TL/ton (dökme) (40000tonX0,30 katı=12000ton tavuk gübresinden, 15.000ton sığır atığı katı maddesi toplam 27.000 ton X0,20=5400ton-işletmeye kalacak miktar)	648.000

**Yıllık gelirler** **4.961.000**

**Yıllık giderler toplamı** **3.810.000**

**Yıllık kar** **1.151.000**

Yukarıdaki değerlerden anlaşılacağı üzere, yıllık gelirden yıllık cari giderler çıkarıldığında 1.151.000 TL tutarında bir kâr kalmaktadır.

Toplam yatırım tutarı 9.808.000TL, yıllık 1.151.000TL net kar ile geri ödemesi (yatırımın kendini ödeme süresi)  $9.808.000/1.151.000=$  yaklaşık 8,5 yıldır.

Eğer bu sembolik fiyatlarla satılan miktarlar tamamen işletme tarafından pazarlanmış olsa idi;

Fermantasyon sonrası sıvı gübre satışı 18TL/m<sup>3</sup> (dökme) 2.021.000  
(156000 m<sup>3</sup>X0,90 sıvı=140400 m<sup>3</sup>X0,80=112320m<sup>3</sup>)

Fermantasyon sonrası organik gübre satışı120 TL/ton (dökme) 2.592.000  
(40000tonX0,30 katı=12000ton tavuk gübresinden, 15.000ton sığır atığı katı maddesi toplam 27.000 ton X0,80=21.600ton)

Bu ise 4.613.000.-TL/yıl karda artış demektir. Bu durumda yatırımın geri ödeme süresini yeniden hesapladığımızda;

Yıllık kar	1.151.000TL
Karda artış(yıl)	4.613.000TL
Toplam (yıl)	5.764.000TL

Yatırımın geri dönüşü,  $9.808.000/5.764.000=$  1,7 yıl yaklaşık 2 yıl gibi oldukça kısa bir süredir.

#### **Yatırımın Ekonomiye Katkısı**

Bu yatırımın bir yıl içinde toplam ekonomik katkısını aşağıdaki gibi öngörebiliriz.

Elektrik üretimi	3.808.000TL
Sıvı gübre (140000m <sup>3</sup> X18TL/m <sup>3</sup> )*	2.520.000TL
Organik katı gübre ( 22.000tonX120TL/ton)	2.640.000TL
Toplam ekonomik katkı	8.968.000TL

\*sığır sıvı: 140400-28080=112320m<sup>3</sup>, tavuk dışkısından kalan sıvı: 40000tonX0,70=28000ton(m<sup>3</sup>)  
112320+28000=140000 m<sup>3</sup>

Tesisin toplam üretim değeri katkısı 8.968.000TL/yıl olup, bunun 4.961.000TL/yıl kadarı birliğe gelir getirirken, kalan 4.007.000.-TL/yıl tutarındaki miktar birlik üyeleri ve çiftliklerinden atık toplanan diğer çiftçilere ekonomik fayda olarak katkı sağlayacaktır.

Biyogüvenlik ve etlik broiler yetiştirilmesinde öngörülen teorik ölümlerin yakalanması yada bir başka deyişle ölüm oranlarının düşürülmesinin sağlayacağı ekonomik katkı dahil

hesaplandığında, bu tesis sayesinde ülke ekonomisine yıllık bazda yaklaşık 13.000.000.-

TL tutarında artı bir değer üretimi ve ekonomik katkı yapılması söz konusu olacaktır.

#### **Sonuç**

Projenin öngördüğü yatırım ekonomik, sosyolojik ve ekolojik etkileri ile bir taraftan sürdürülebilir kanatlı yetiştiriciliğine ve yetiştiricilerine katkı sağlarken, diğer taraftan çevresel etkilerin azaltılması ile ekolojik faydaları vardır. Diğer yandan kırsalda faaliyet

gösteren diğer üretim alanlarına çözüm üretebilme güveninin oluşmasına zemin hazırlayacaktır.

“ Doğal kaynak yönetiminin sürdürülebilir kılınması, mevcut üretici örgütlerinin etkinliğinin artırılması, ekonomik çeşitliliğin ve kırsal yaşam kalitesinde yüksek standartların sağlanması ana amaçları etrafında eylemsel politikalar belirlenerek kırsal kalkınma ayağı sağlanacaktır. Ayrıca kırsal kalkınmanın sağlanması, kentlere olan plansız göçün önlenmesinde etkili olacak, demografik hareketler sonucunda gerçekleşen çarpık kentleşme sorunlarının çözümüne de katkıda bulunacaktır. Avrupa Komisyonu Haziran 2001 Göteborg Zirvesi sonucunda “Daha İyi Bir Dünya İçin Sürdürülebilir Bir Avrupa: Sürdürülebilir Kalkınma İçin Avrupa Stratejisi” başlığı ile Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi’ni kabul ederek, 2000 yılında kabul edilen Lizbon Stratejisine eklemiştir. Avrupa Komisyonu Lizbon Stratejisi’nin temel tematik eksenlerinden olan sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için hava kalitesi, toprak kirliliği, su kirliliği, biyolojik çeşitlilik, gürültü, geri dönüşüm, eko-inovasyon (çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesi) konularında çalışmalar yaparak ve yaptırarak politika yönlendirmelerini gerçekleştirmektedir..... Sosyoekonomik kalkınma, iklim değişikliği ve enerji, sürdürülebilir ulaşım, sürdürülebilir üretim ve tüketim, doğal kaynaklar, sağlık, sosyal içerme, demografik değişiklikler ve göç, küresel ortaklıklar ve iyi yönetim. “ Zafer Kalkınma Ajansı çalışma raporları

Çiftçilerin desteklenmesindeki ana gaye; gıda güvenliği, çevrenin korunması, hayvan sağlığı ve refahı ve arazilerin iyi koşullarda muhafazasını sağlamak içindir. (EU rural and agricultural development CAP-central agricultural policy funding opportunities –AB kırsal ve tarımsal kalkınma CAP- merkezi tarım politikaları fonlanması fırsatları)

Yukarıda amaçlanan hedeflere uygun ve onlar ile bire bir örtüşen bu yatırım desteklendiğinde;

- 1- Yılda 22,4 milyon kWh elektrik enerjisi ile ekonomiye katkı yapacaktır.
  - 2- Tedarikçileri olan kanatlı yetiştiricileri ile büyükbaş tesis sahiplerine yapacağı maddi katkı ile bu kitlenin refahındaki artışa destek sağlamış olacaktır.
  - 3- Çevreye ve ekolojik dengeye, zararlı kimyasal salınımını (amonyum, nitrit v.b.) minimum seviyeye indirmesi ile katkıda bulunacaktır.
  - 4- Özellikle kanatlı yetiştiriciliğinde mevcut uygulamalar (dışkıların kontrolsüz toplanması ve sözümlü ona değerlendirilmeye çalışılması) ile önlenemez hale gelen ve kısır döngüye dönüşen bakteriyel ve viral kaynaklı ölümler azaltılacaktır. Bu ise kaybedilen binlerce ton kanatlı etinin tüketiciye ulaşması demektir. Verimlilik artacak, israf önlenmiş olacaktır.
- Bu proje ile öngörülen tesis; ekonomik, sosyolojik ve ekolojik-çevre açılarından ölçülebilir ve ölçülemeyen yüksek düzeyli kazanımları ile kendisini çok kısa sürede ödeyebilen cazip bir yatırım olacaktır..

### Kaynakçalar:

Bu çalışmanın hazırlanmasında aşağıdaki kaynaklardan alıntılar, eklentiler ve veriler alınmıştır

1. TÜİK hayvancılık sektörü raporu 2011,
2. TİGEM hayvancılık sektörü raporu 2011,
3. Ohio State University, Agricultural and Natural Resources Dept fact sheets,
4. Türkiye biyogaz potansiyeli raporu,
5. Elektrik İşleri Etüd İdaresi raporları,
6. EMO ve MMO makaleleri,
7. Kuzey Ren Vestfalya Tarım Odasının biyogaz hesaplamasına ilişkin çalışması,
8. The Ohio State University, ANISH R.JANTRANIA, B.E.AGRI.ENG.(HONS.),  
HIGH-SOLIDS ANAEROBIC FERMENTATION OF POULTRY MANURE
9. Zafer Kalkınma Ajansı çalışma raporları
10. EU rural and agricultural development CAP-central agricultural policy funding opportunities –  
AB kırsal ve tarımsal kalkınma CAP- merkezi tarım politikaları fonlanması fırsatları
11. Türk-Alman Biyogaz Projesi – Suluova biyogaz fizibilite çalışması, Yüksek Mühendis Helmut  
Berg Ingenieurbüro H. Berg & Partner GmbH
12. Turgutlu ilçe Gıda Tarım ve Hayvancılık müdürlüğü verileri,
13. Ahmetli ilçe Gıda Tarım ve Hayvancılık müdürlüğü verileri,