



Kompostlaştırma ve Hayvansal Dışkılarının Gübre Amaçlı Kullanımı

Prof. Dr. Ö. Hakan BAYRAKTAR

SIFIR ATIK VİZYONU İLE HAYVANSAL ATIKLARIN YÖNETİMİ ÇALIŞTAYI

05-06 OCAK 2023

BOLU

1. Giriş

ATIK YÖNETİMİ YÖNETMELİĞİ

(Resmi Gazete Tarihi: 02.04.2015 Resmi Gazete Sayısı: 29314)

Tanımlar MADDE 4.

d) Atık: «Üreticisi veya fiilen elinde bulunduran gerçek veya tüzel kişi tarafından çevreye atılan veya bırakılan ya da atılması zorunlu olan herhangi bir madde veya materyal» olarak tanımlanmıştır.



BE A PART
OF THE
SOLUTION
NOT PART
OF THE
POLLUTION



Genel ilkeler

MADDE 5 – (1) Atık yönetimine ilişkin genel ilkeler şunlardır:

b) Atık üretiminin kaçınılmaz olduğu durumlarda atıkların; yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve ikincil hammadde elde etme amaçlı diğer işlemler ile geri kazanılması, enerji kaynağı olarak kullanılması veya bertaraf edilmesi esastır. Atıkların alternatif hammadde ve ek yakıt olarak kullanılmasına ilişkin esaslar Bakanlıkça belirlenir.

(ATIK YÖNETİMİ YÖNETMELİĞİ,

Resmi Gazete Tarihi: 02.04.2015 Resmi Gazete Sayısı: 29314)



Hayvansal Üretim Çevresel Etkileri



- **Karbon ayak izi**
- **Su ayak izi**
- **Ekolojik ayak izi**

Türlere göre küresel emisyon tahminleri



Kaynak: FAO, Global Livestock Environmental Assessment Model (GLEAM), Result,
<http://www.fao.org/gleam>

Kimi ürünlerin su ayak izi değerleri



Milk consumers about 100 billion m³ of water annually, which is 1% of the global water use for crop production. About 60 billion m³ of water is used for making water for export.



Viticultural consumers about 100 billion m³ of water annually, which constitutes 1% of the global water use for crop production. International trade in wheat is responsible for 1% of global water exports annually, which is about 1% of the total amount of international virtual water flows.



Paddy rice like rice is harvested from the fields has consumed 1000 litres of water per kg. One kilogram of paddy rice produces 0.6 kg of milled rice on average. In the dry season, the milled rice is in the form of white rice or broken rice. In the form, rice requires 1000 litres of water per kilogram.



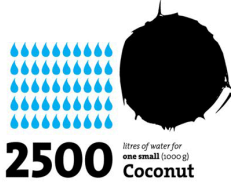
The production of soybeans in the world takes about 100 billion m³ of water annually, which is 1% of the global water use for crop production. The sum of virtual water flows between countries related to soybeans is about 10 billion m³ of virtual water per year.



On average about 100 litres of water are needed to produce one kilogram of apples. The exact amount of water depends on the origin and breed of the apple. One glass of apple juice (200 ml) requires about 100 litres of water.



On average about 100 litres of water are needed to produce one kilogram of oranges. One glass of orange juice (200 ml) requires about 100 litres of water.



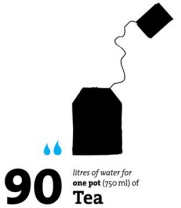
Coconut production in the world consumes about 100 billion m³ of water annually, which is 1% of the global water use for crop production.



To produce one kilogram of cheese we need 100 litres of milk. One litre of milk requires 100 litres of water to produce. The volume of water needed to produce 100 litres of milk also produces 100 litres of whey, which generates more value in the same market value as the cheese. Hence, the volume of water to produce 100 litres of milk gets divided into cheese and whey equally.



Producing wheat requires 1000 litres of water per kilogram (global average). One kilogram of wheat is a weight of about 100 g, which implies a water footprint of 1000 litres. If the bread is consumed together with about 100 g of cheese, then all together requires 1000 litres of water.



To produce one kilogram of fresh tea leaves we require 2000 litres of water. One kilogram of fresh tea leaves gives 0.5 kg of made tea, so that one kilogram of made tea has an average of 4000 litres of water. If the tea is consumed together with one glass of milk, then it requires three grams of milk tea, so that a cup of tea requires 3000 litres of water. The water needs for good harvest processing, care in cultivation, and so on. The water needs for growing the tea plant. The water footprint of tea thus mainly refers to consumer use.



It costs about 1000 litres of water to produce a kilogram of roasted coffee. For a standard cup of coffee we require 7 grams of roasted coffee, so that a cup of coffee requires 7000 litres of water. Assuming that a standard cup of coffee is 100 ml, we thus need more than 1000 drops of water for producing one drop of coffee.



Most of the water behind the wine is for producing the grapes. The water needed to produce and recycle the bottle is not included.



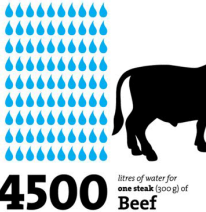
Most of the water behind the beer is for producing the barley. The water needed to produce and recycle the bottle is not included.



On average about 1000 litres of water are needed to produce 1000 g of potato flakes. Most of the water behind the potato flakes is for producing the potatoes.



Producing a glass of milk (200 ml) requires 1000 litres of water. Drinking the same quantity of orange juice or apple juice would require 1000 ml of water for drinking and 1000 ml of water for producing. Drinking a glass of water requires only 100 ml more than the water used.



In an industrial farming system, it takes 1 year on average before three years before the animal is slaughtered to produce about 1000 g of beef. The animal consumes about 1000 kg of grain, 1000 kg of roughage, 1000 kg of water for drinking and 1000 kg of water for servicing. This means that to produce one kilogram of beef, we use about 4500 kg of grain, 4500 kg of roughage, and 1000 kg of water (only for drinking and servicing). Producing the quantity of beef requires about 10000 litres of water in average.



In an industrial farming system, it takes 1 year on average before the goat is slaughtered. The animal consumes about 1000 kg of fresh goat meat. During its lifetime the goat consumes about 1000 kg of grain, 1000 kg of roughage and 1000 kg of water for drinking and servicing the farmhouse. This means that to produce one kilogram of goat meat, we use about 1200 kg of grain and 1000 kg of water (only for drinking and servicing). Producing 1000 g of fresh goat meat requires about 4000 litres of water in average.



In an industrial farming system, it takes 10 months on average before a pig is slaughtered. The pig consumes about 1000 kg of fresh pig meat. During its lifetime the pig consumes about 1000 kg of grain, 1000 kg of roughage and 1000 kg of water for drinking and servicing the farmhouse. This means that to produce one kilogram of pig meat, we use about 1440 kg of grain and 1000 kg of water (only for drinking and servicing). Producing 1000 g of fresh pig meat requires about 4000 litres of water in average.



In an industrial farming system, it takes 10 months on average before a sheep is slaughtered. The sheep consumes about 1000 kg of fresh sheep meat. During its lifetime the sheep consumes about 1000 kg of grain, 1000 kg of roughage and 1000 kg of water for drinking and servicing the farmhouse. This means that to produce one kilogram of sheep meat, we use about 1830 kg of grain and 1000 kg of water (only for drinking and servicing). Producing 1000 g of fresh sheep meat requires about 4000 litres of water in average.

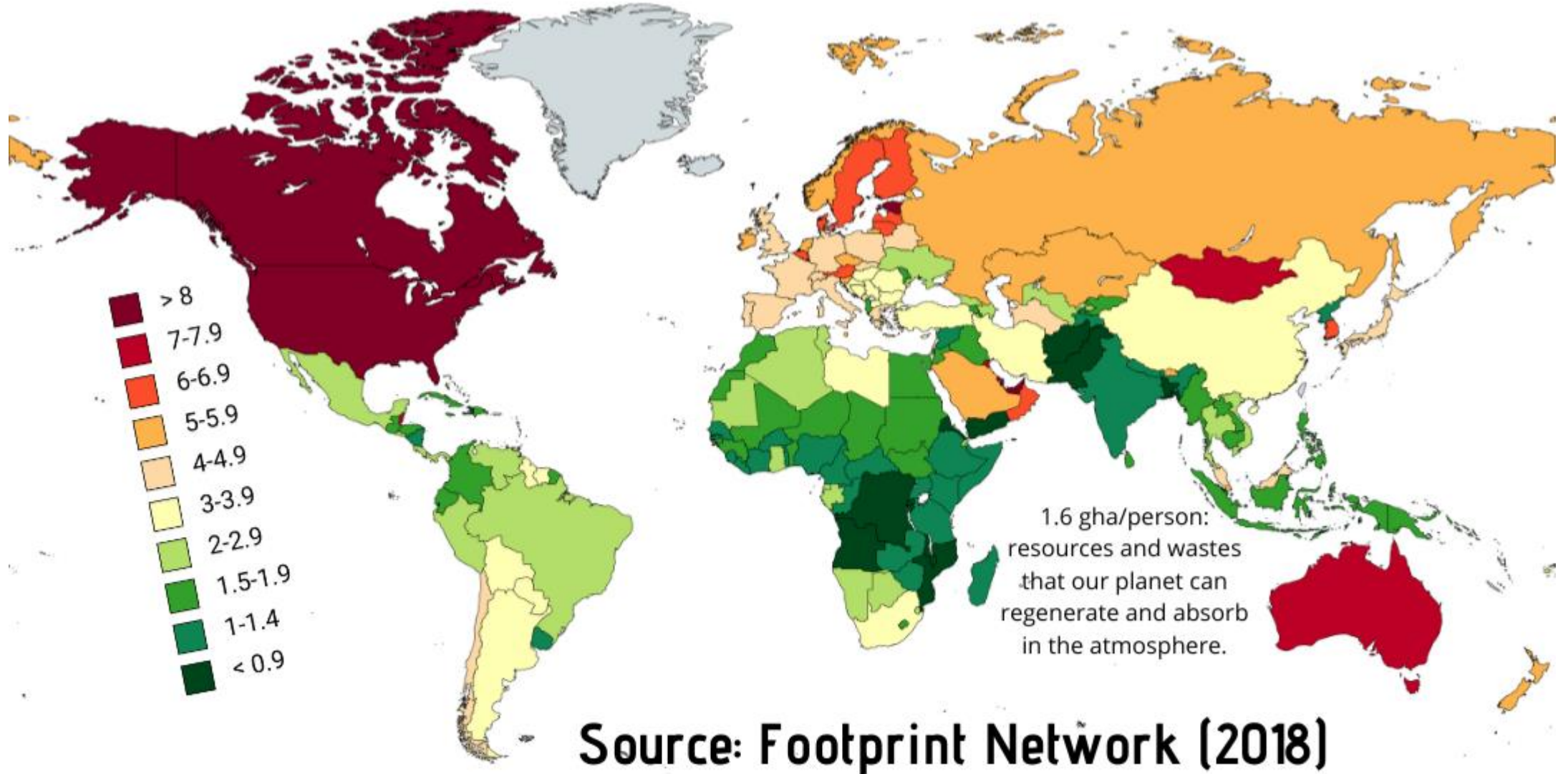


In an industrial farming system, it takes 10 months on average before a chicken is slaughtered. The chicken consumes about 1000 kg of fresh chicken meat. During its lifetime the chicken consumes about 1000 kg of grain, 1000 kg of roughage and 1000 kg of water for drinking and servicing the farmhouse. This means that to produce one kilogram of chicken meat, we use about 1170 kg of grain and 1000 kg of water (only for drinking and servicing). Producing 1000 g of fresh chicken meat requires about 4000 litres of water in average.



An average egg requires about 1000 ml of water per hen. Most of it is required for feeding the chickens.

Dünya geneli ekolojik ayak izi değerleri



Hayvan dışkıları sorun yaratır mı?



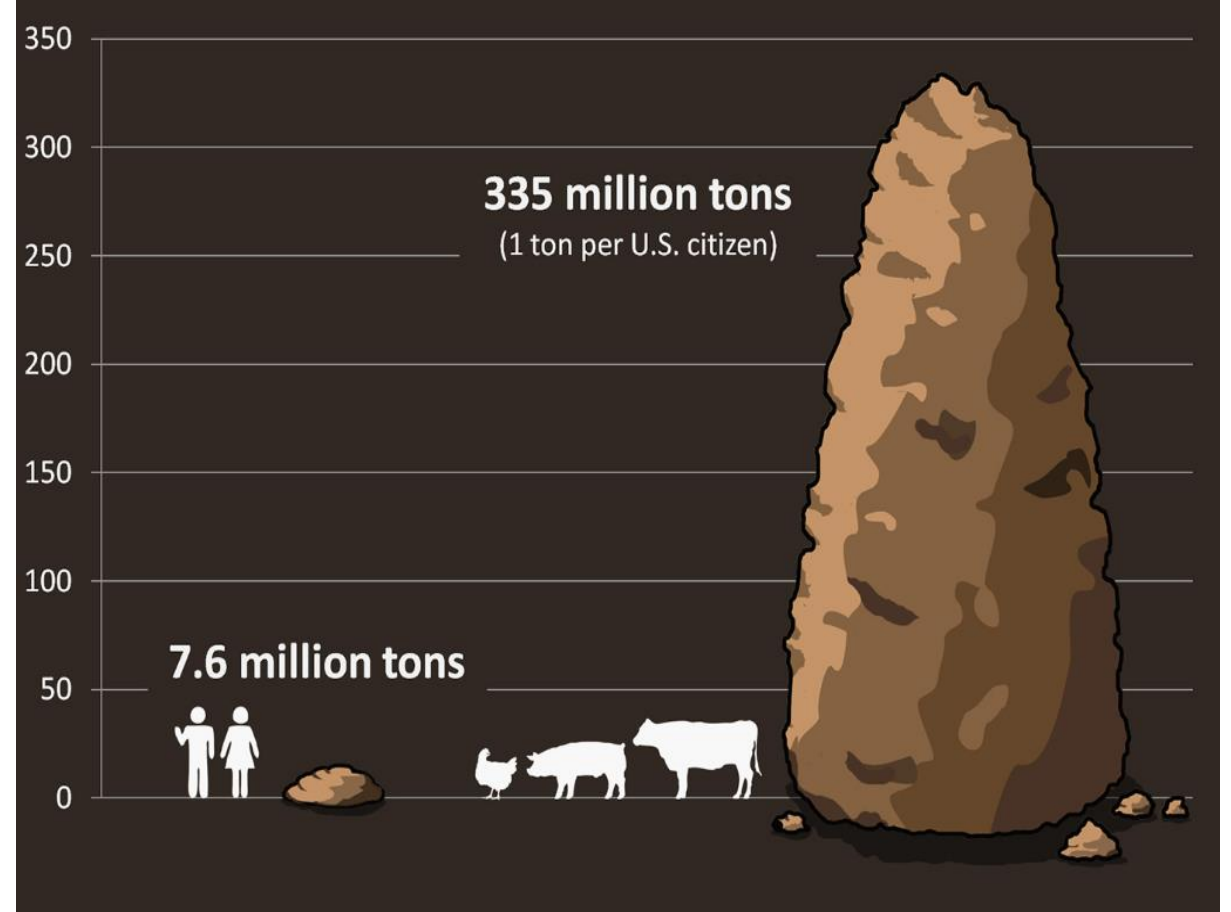
Nerede? Ne zaman?

Nasıl? Ne kadar?

Nasıl bir dünya istiyoruz?

2003-2030 yılları arasında üretilen hayvan dışkısı miktarının %40 artacağı tahmin edilmektedir.

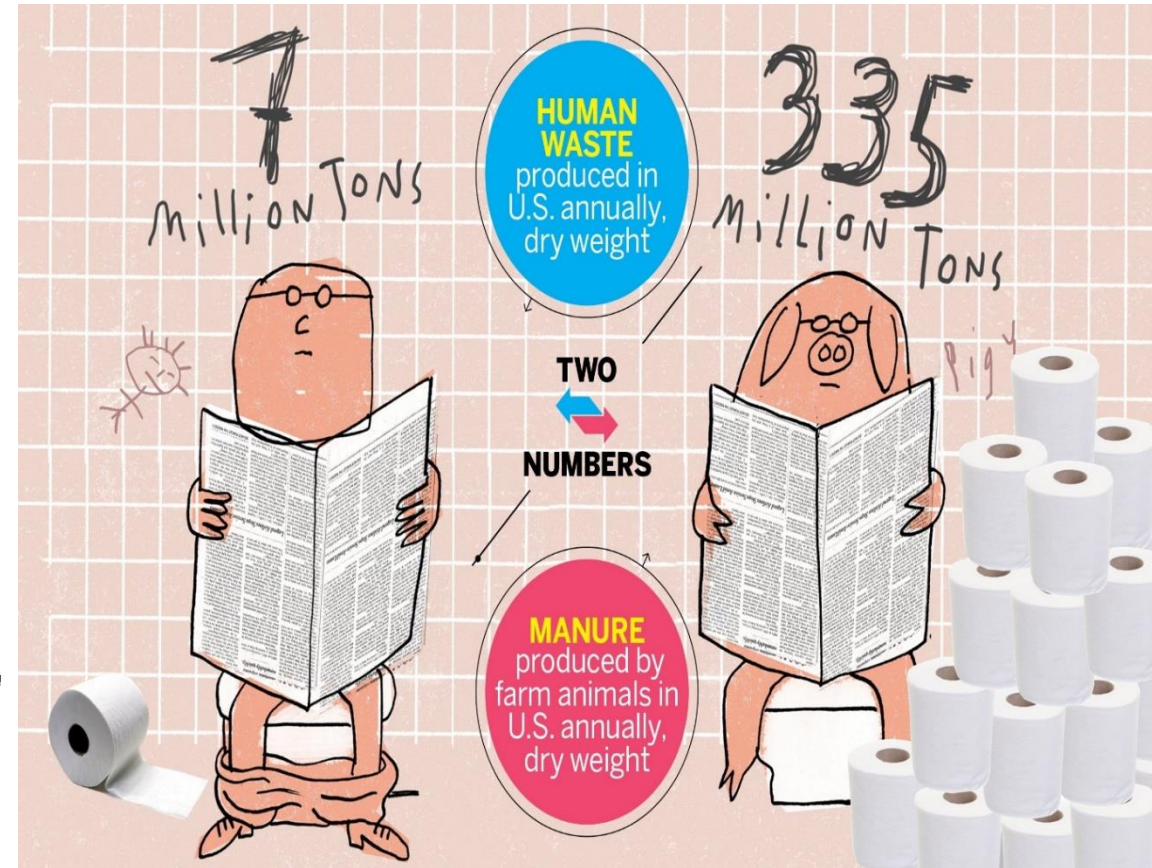
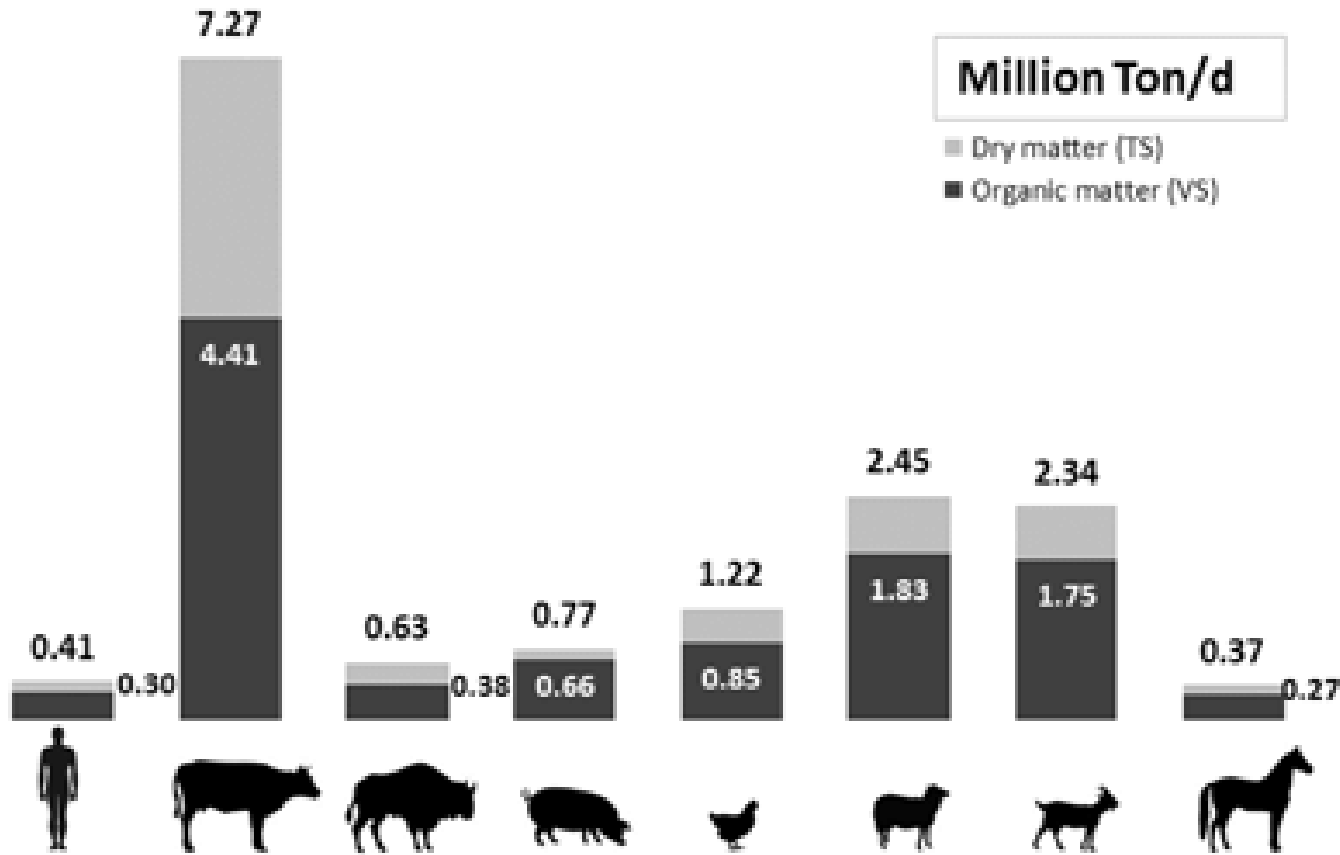
Buna göre 2030 yılı itibarı ile dünyamızda her yıl 5 milyar ton hayvan dışkının oluşacağı öngörülmektedir.



Et, süt, yumurta ve deri vb. ihtiyaçlarımızı karşılayabilmek için dünya genelinde yaklaşık 70 milyardan fazla hayvanı besliyoruz.



İşgal mi? Tercih mi? Zorunluluk mu?



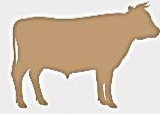
Hayvan varlığımız yeterli mi?

HABER BÜLTENİ

HAYVANSAL ÜRETİM İSTATİSTİKLERİ

HAZİRAN
2019

Büyükbaş hayvan sayısı 2019'un Haziran ayında **18 milyon baş** oldu



Büyükbaş hayvan sayısı
18 milyon
251 bin baş
oldu



Koyun sayısı
38 milyon
448 bin baş
oldu

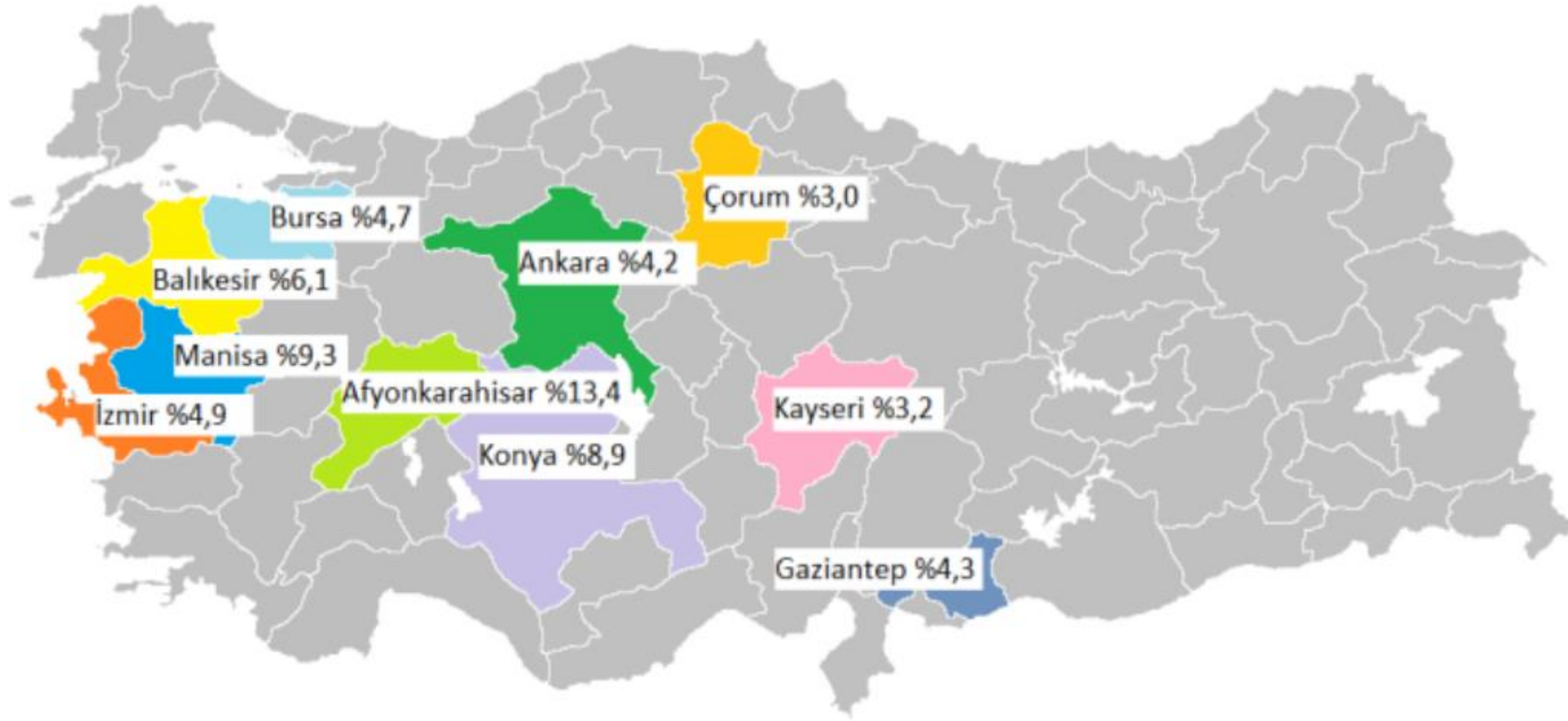


Keçi sayısı
11 milyon
368 bin baş
oldu



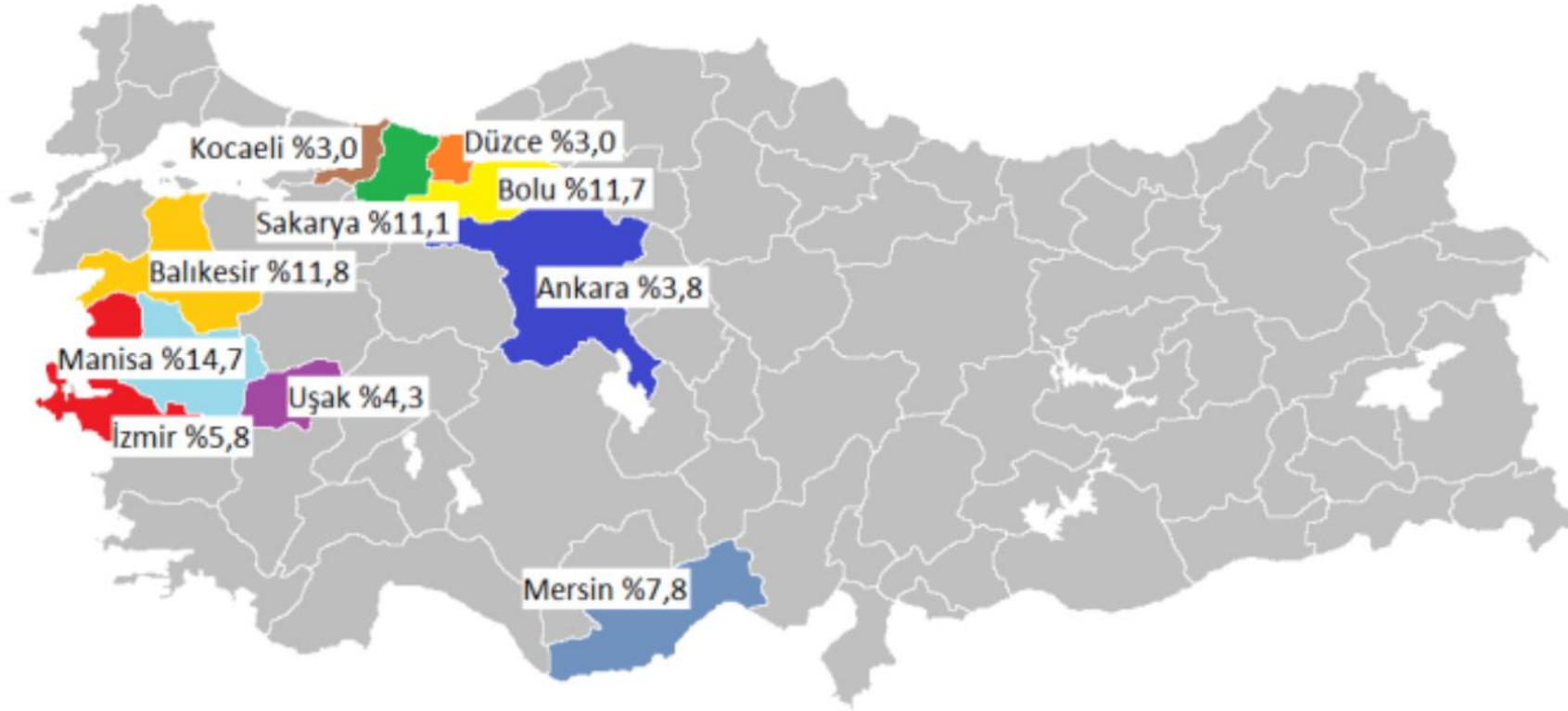
Yumurta tavukçuluğunda kümeleşme

Yaklaşık 2.1 milyon ton, 121 milyon yumurta tavuğu



Türkiye etlik piliç yetiştiriciliğinde kümeleşme

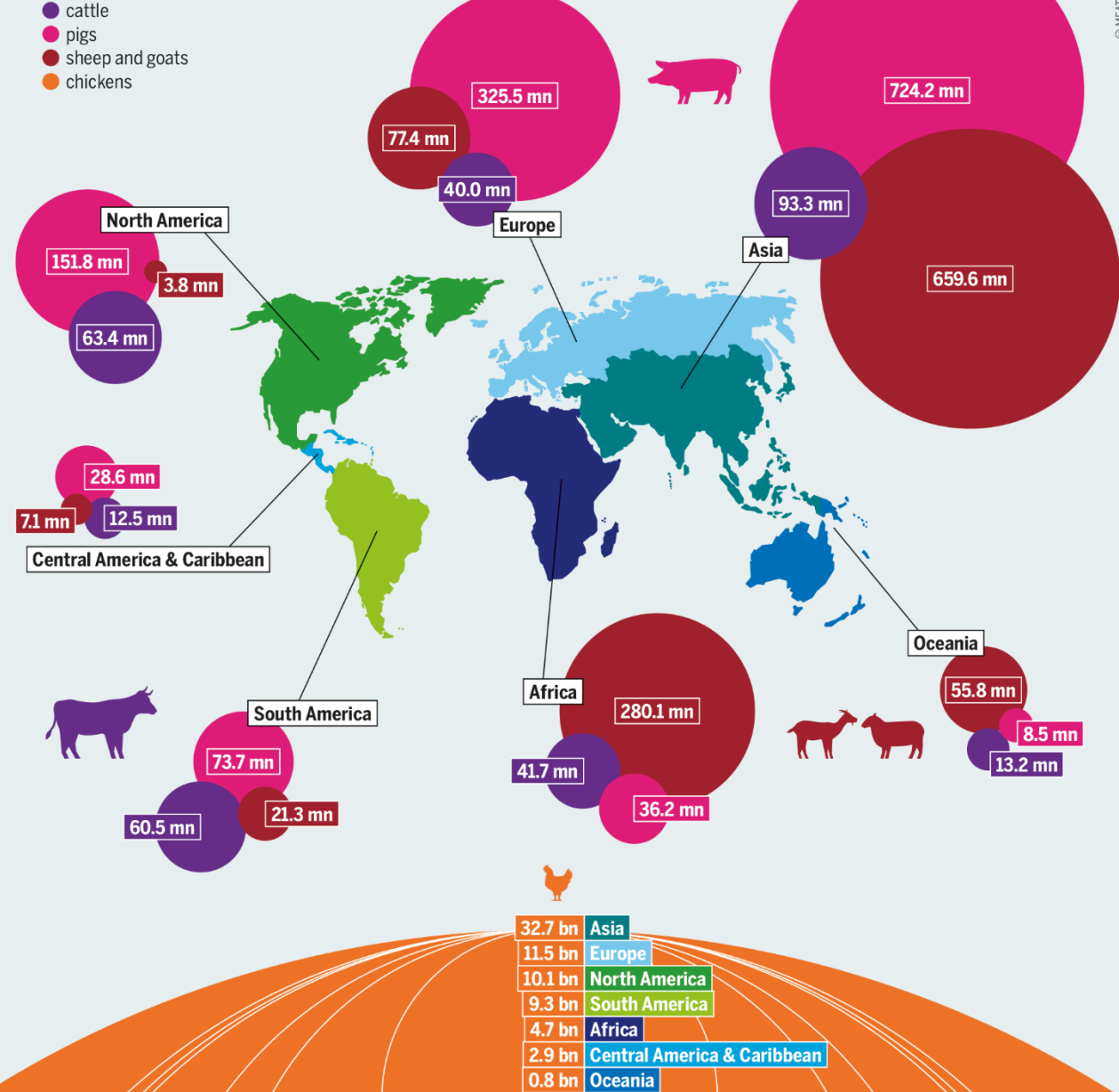
Yaklaşık 1.200.000.000 piliç ile yılda yaklaşık 2.1 milyon ton beyaz et üretilmektedir.



- FAO'nun tahminlerine göre 2050 yılında 9,5 milyarı aşması beklenen dünya nüfusunun beslenebilmesi için gıda arzının %70 artırılması gerektiği bir ortamda endüstriyel üretimden vazgeçilmesi kısa vadede mümkün değildir.
- Ancak hayvancılık işletmelerinden kaynaklanan katı, sıvı ve gaz emisyonların yarattığı çevresel sorunların bilimsel, teknik yöntemlerle, yasal zeminde ve kalıcı olarak çözümü mümkündür.

LIVING RAW MATERIALS FOR MEAT FACTORIES WORLDWIDE

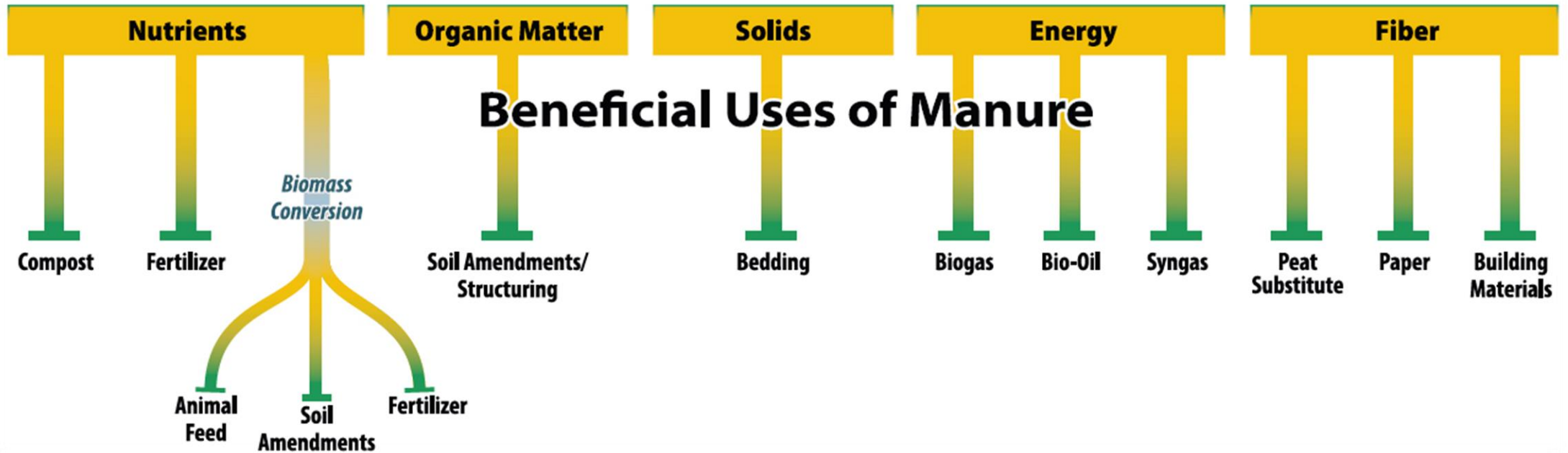
Animals slaughtered, 2019, by region, major livestock, million (mn) and billion (bn) head



2. Gübrelerin kullanımı

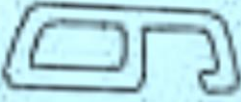


Components of Manure



Hayvan dışkıları gübre amaçlı kullanılabilir mi?

ALTI



DOKUZ

Senin haklı olman,
benim haklı olmadığım
anlamına gelmez.
Hayata benim tarafımdan
bakmadığın anlamına gelir.



Hayvancılık işletmelerinde ne üretiyoruz?

Yumurta?



60 gram

<



120 gram

Beyaz et?



75 gram CAA/gün



<



160 gram gübre / gün

Süt? Kırmızı et? Yapağı? Tiftik?



25 litre

<

50 kg



Tavukçulukta gübre yönetimi



Altlıkla karışık gübre



Saf tavuk gbresı

Kanatlı Gübrelerinin Mineral İçeriği

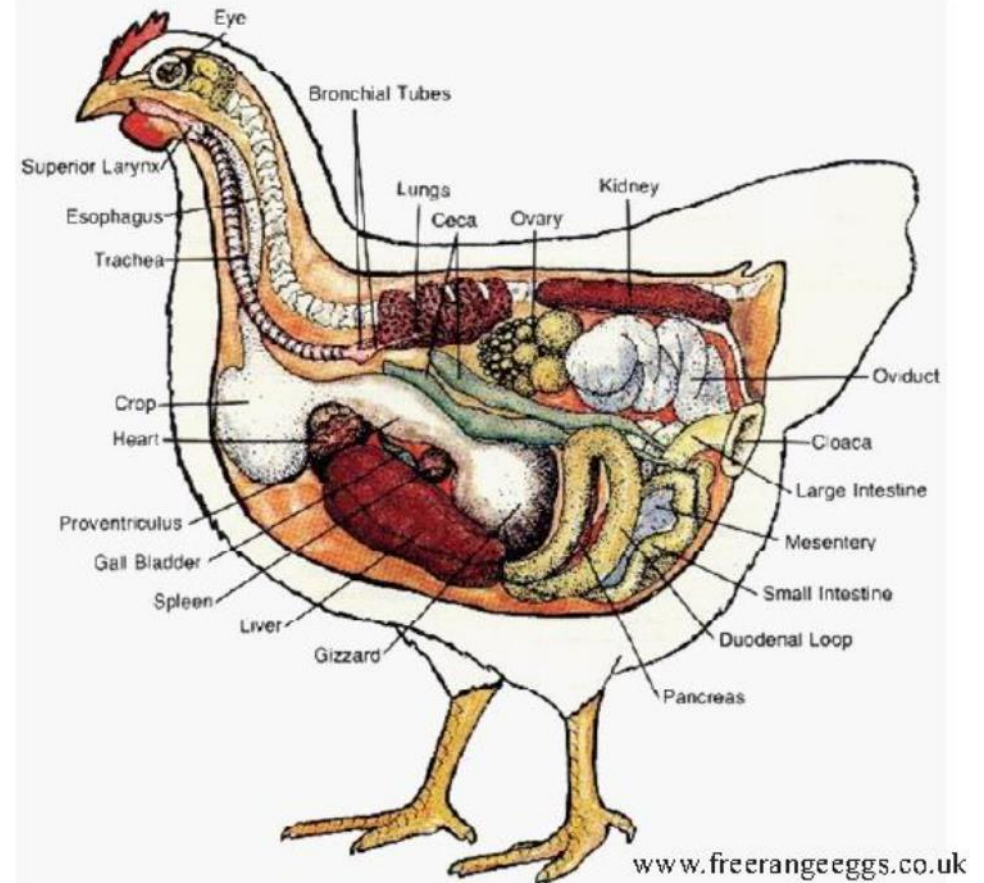
Besin maddeleri	Yumurta Tavuğu	Etlik Piliç
Azot (N, %)	1.80	2.72
Fosfor (P ₂ O ₅ , %)	2.70	2.34
Potasyum (K ₂ O, %)	1.55	1.50
Kalsiyum (Ca, %)	3.76	1.48
Magnezyum (Mg, %)	0.33	0.29
Kükürt (S, %)	0.31	0.28
Mangan (Mn, %)	0.020	0.020
Demir (Fe, %)	0.077	0.055
Bor (B, %)	0.002	0.002
Bakır (Cu, %)	0.002	0.004
Çinko (Zn, %)	0.015	0.014
Molibden (Mo, %)	0.001	0.001

Çiftlik hayvanı gübrelereinin temel bitki besin elementi içerikleri

Gübre	Besin elementi, Kuru maddede %		
	N	P	K
Sığır gübresi	2.0	1.0	2.0
At gübresi	1.7	0.3	1.5
Koyun gübresi	4.0	0.6	2.9
Domuz gübresi	2.0	0.6	1.5
Tavuk gübresi*	3.9	2.1	1.8

Gübre neden farklı?

- Kanatlılar yüksek protein içerikli karma yemlerle beslenirler.
- Tranfer hızı yüksektir, mikrobiyal sindirim yoktur.
- Tavuklarda idrar yoktur, sildirilemeyen besimler ve metabolik atıklar aynı kanalla dışa atılır.



Gübre toplama (temizliđi)

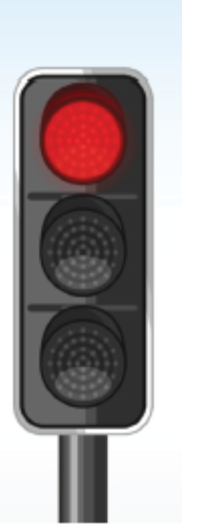


Yerde Yetiřtirme



Kafeste Yetiřtirme

Gübre depolama (katı)



Vahşı depolama

Gübre depolama (katı)



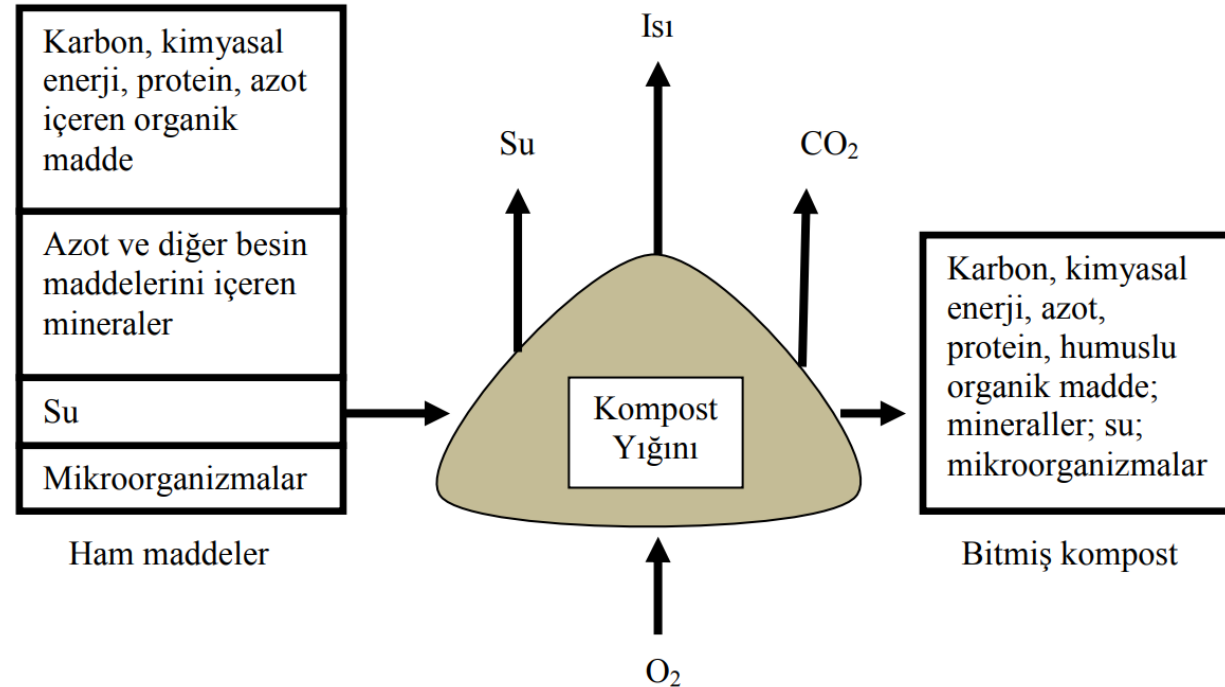
Açık depolar



Kapalı Depolar

3. Kompostlaştırma

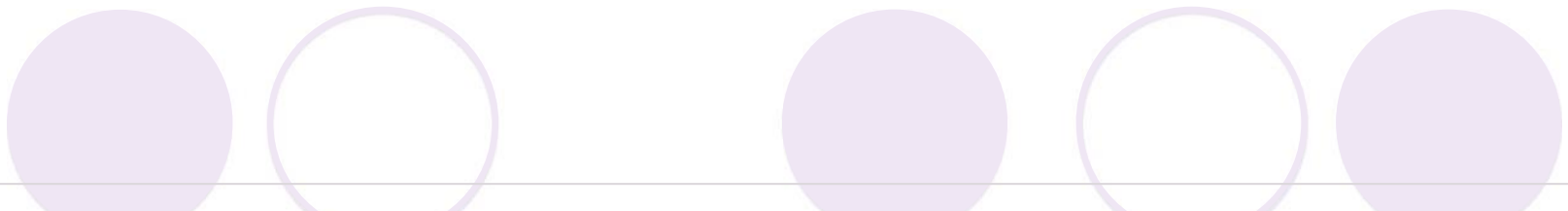
Kompostlaştırma, uygun yöntem ve ekipmanlar kullanılarak katı atık içinde bulunan organik maddelerin kontrollü bir şekilde mikroorganizmalar tarafından çürütülerek, toprak için faydalı olan humus benzeri bir maddeye dönüştürülmesidir. Kompostlaştırma işleminde mikroorganizmalar oksijen kullanarak organik maddeleri tüketirken, proses boyunca ısı ve karbondioksit ve su buharı açığa çıkar. Aerobik kompostlaştırma aynı zamanda istenmeyen kokuları da minimize eder.





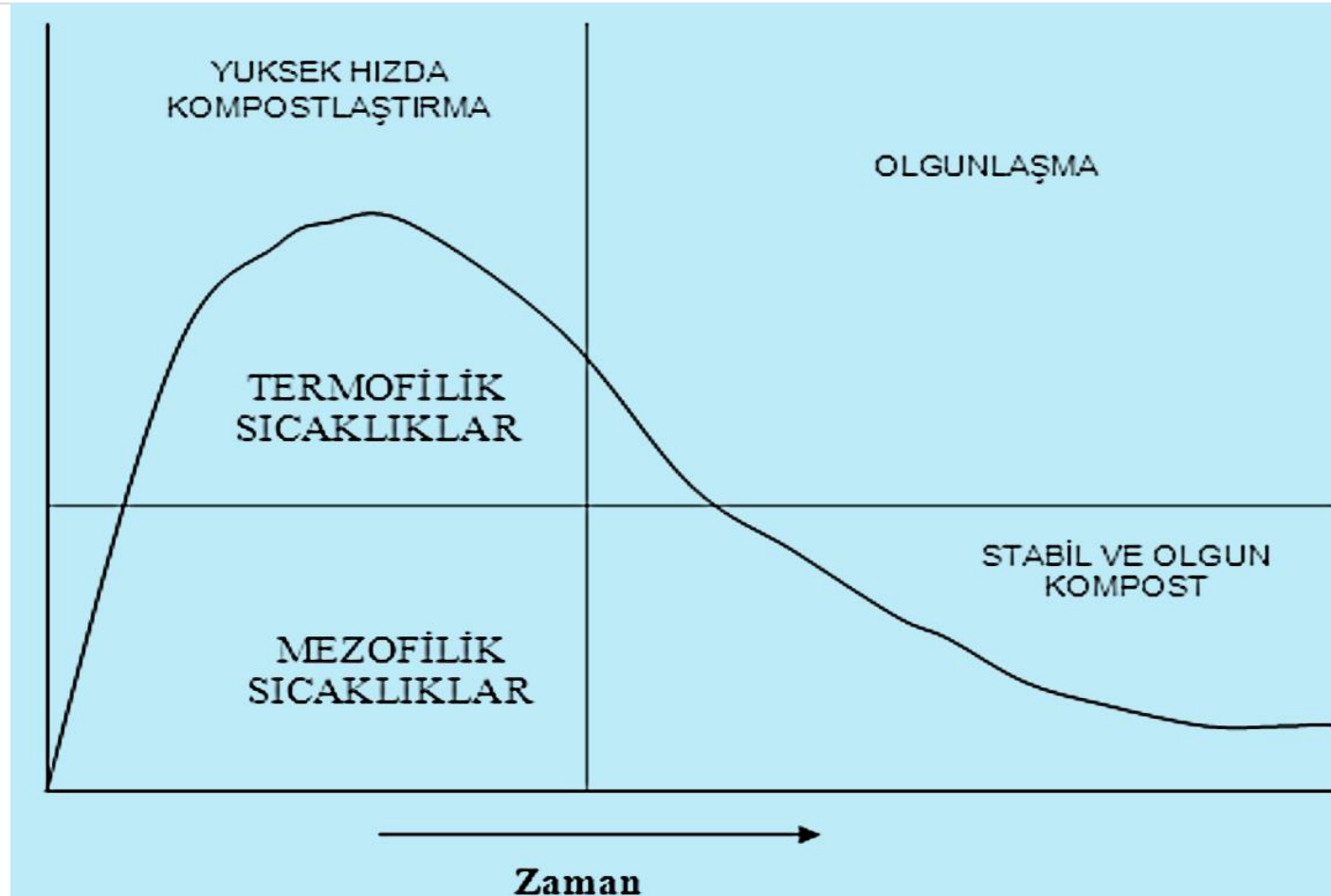
Kompostlaştırmadaki biyokimyasal ayrışma işlemi 3 fazda gerçekleşmektedir:

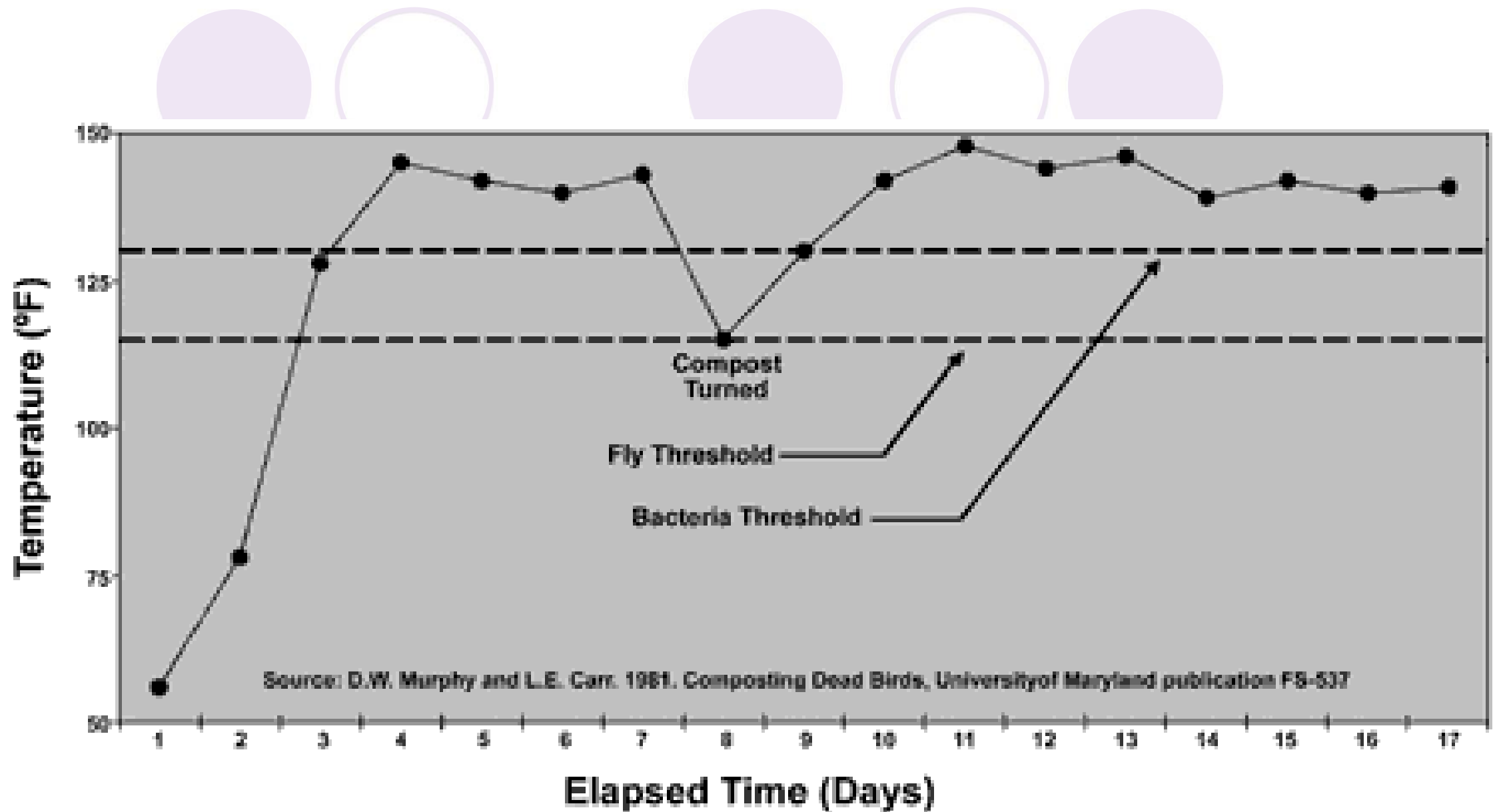
I. Mezofilik Faz: Organik maddelerin ilk ayrışmasının gerçekleştiği bu fazda psikrofilik (0-25 °C) ve mezofilik (25-45 °C) mikroorganizmalar tarafından çözülmüş ve kolay parçalanabilen şeker, glikoz, nişasta gibi çabuk ayrışan organik maddelerin kuvvetli ısı çıkışıyla birlikte kısa sürede parçalanabilen bileşikler ayrıştırılmaktadır. Ayrışma sırasında ortaya çıkan ısı, sıcaklığın hızla artmasını sağlamaktadır. Bu aşama, birkaç gün sürmektedir. Sıcaklığın 40 0C'nin üzerine çıkması ile mezofilik organizmalar için yaşam koşulları bozulmakta ve yerlerini termofilik mikroorganizmalar almaktadır.

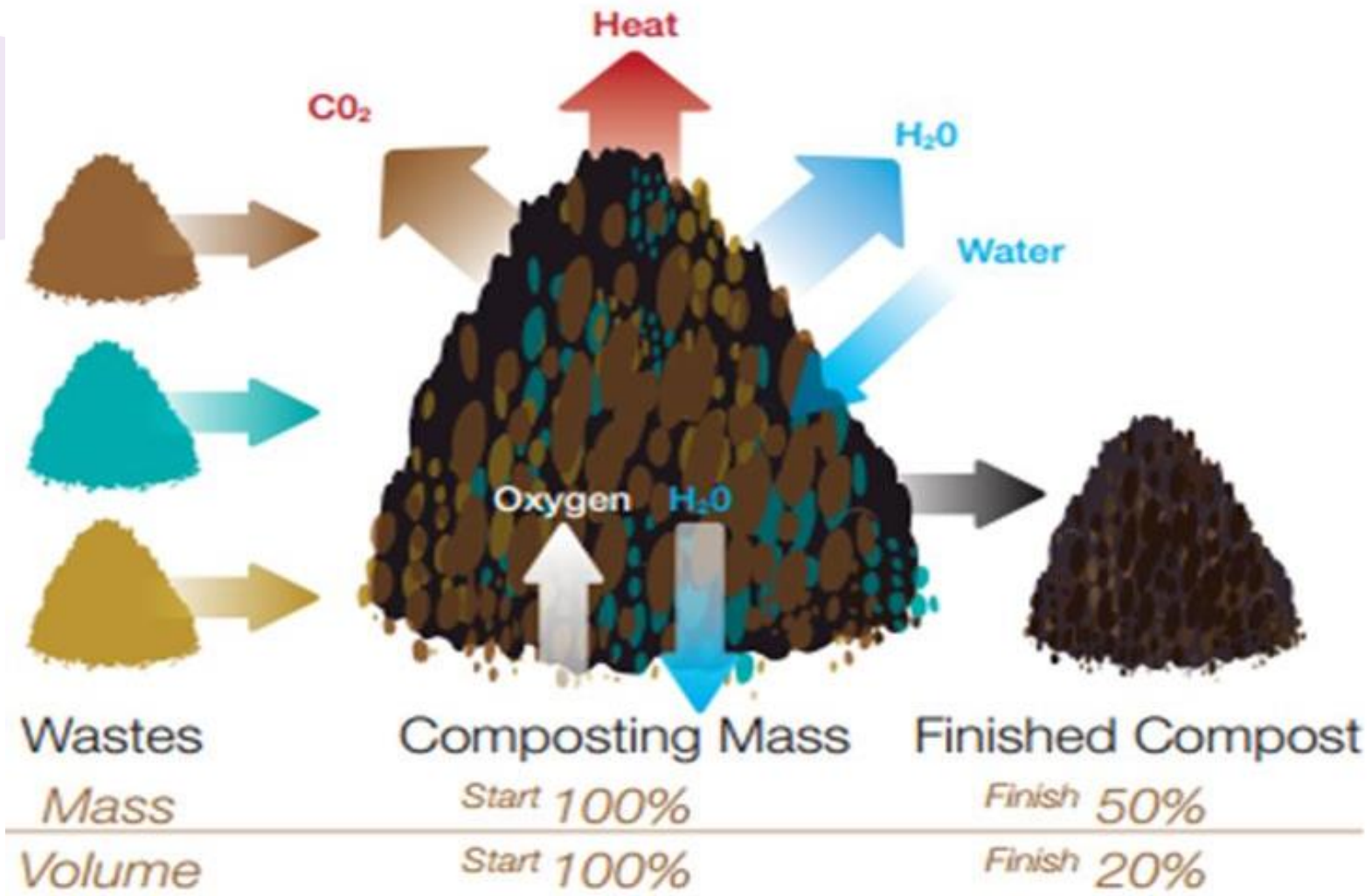


II. Termofilik Faz: Bu fazda termofilik (>45 °C) mikroorganizmalar olarak adlandırılan bakteri grupları aktiftir ve zor ayrışan bileşiklerin (hemiselüloz, yağ, lignin, reçine vs.) nispeten uzun süren parçalanmasını sağlarlar. Genelde 55 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda materyal içindeki zararlı olabilecek patojenlerin ortamdaki uzaklaştırılması sağlanır. Birkaç günden birkaç aya kadar sürebilen termofilik fazda yüksek sıcaklıklar karbonhidrat, protein, yağ ve selüloz gibi kompleks organiklerin parçalanmasını hızlandırır. Yüksek enerji düzeyine sahip bu bileşiklerin miktarı azaldıkça, kompost sıcaklığı da orantılı olarak azalır.

III. 3. Olgunlaşma (Mineralizasyon) Fazı: Mezofilik mikroorganizmalar tekrar devreye girerek kalan organik maddeyi tüketir ve olgun kompost oluşmasını sağlarlar.







Kompost

4. Kompostlaştırma Sistemleri

Açık kompostlaştırma sistemleri

- a) Statik yığın kompostlaştırma sistemleri
- b) Dinamik yığın kompostlaştırma sistemleri

Reaktör kompostlaştırma sistemleri

- a) Düşey akışlı reaktör kompostlaştırma sistemleri
- b) Yatay akışlı reaktör kompostlaştırma sistemleri
- c) Akışsız-statik reaktör kompostlaştırma sistemleri

Statik yığın kompostlaştırma sistemleri



Statik yığın kompostlaştırma sistemleri





Dinamik yığın kompostlaştırma sistemleri



Dinamik yığın kompostlaştırma sistemleri



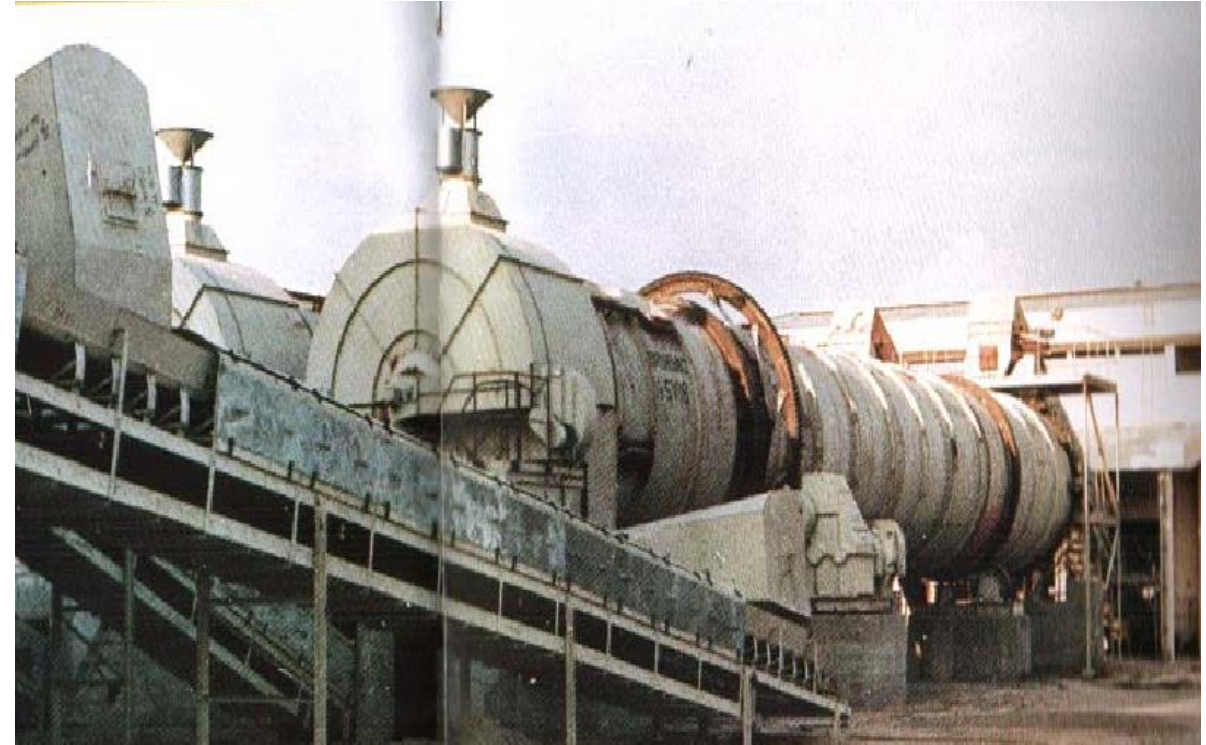
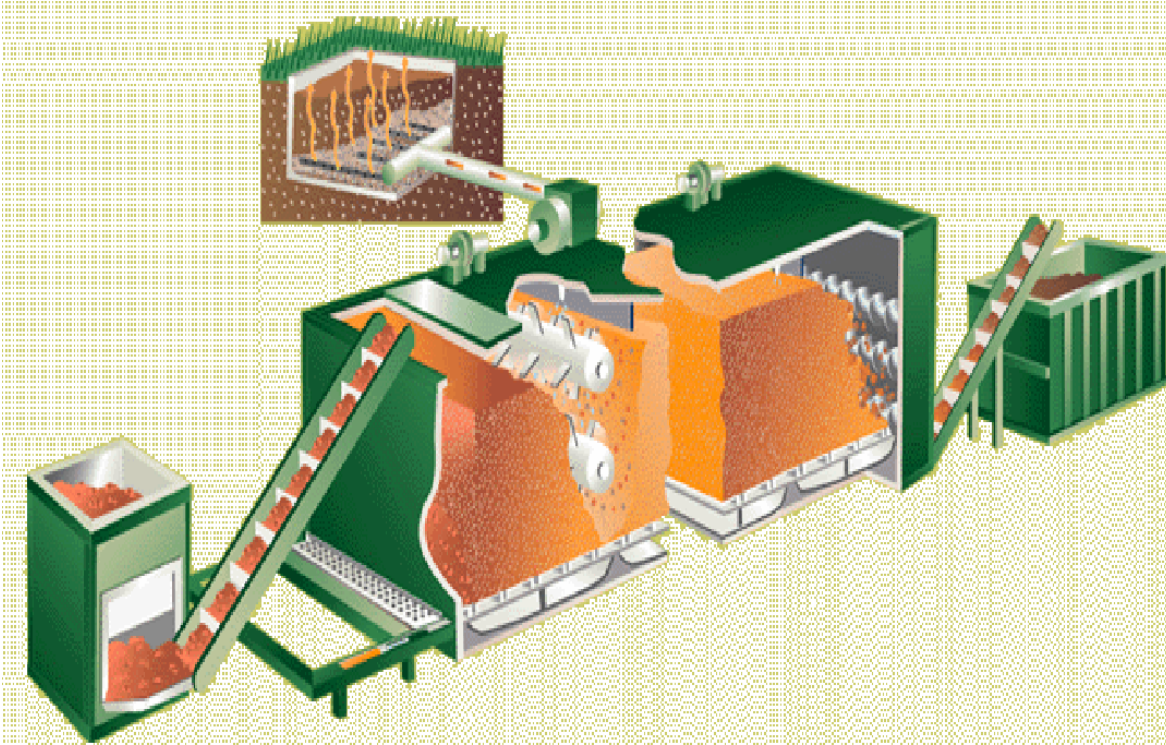
Dinamik yığın kompostlaştırma sistemleri



Dinamik yığın kompostlaştırma sistemleri



Reaktör kompostlaştırma sistemleri



DüŖey akıŖlı reaktör kompostlaŖtırma sistemleri

Silo tipi reaktör



Çoklu reaktörler

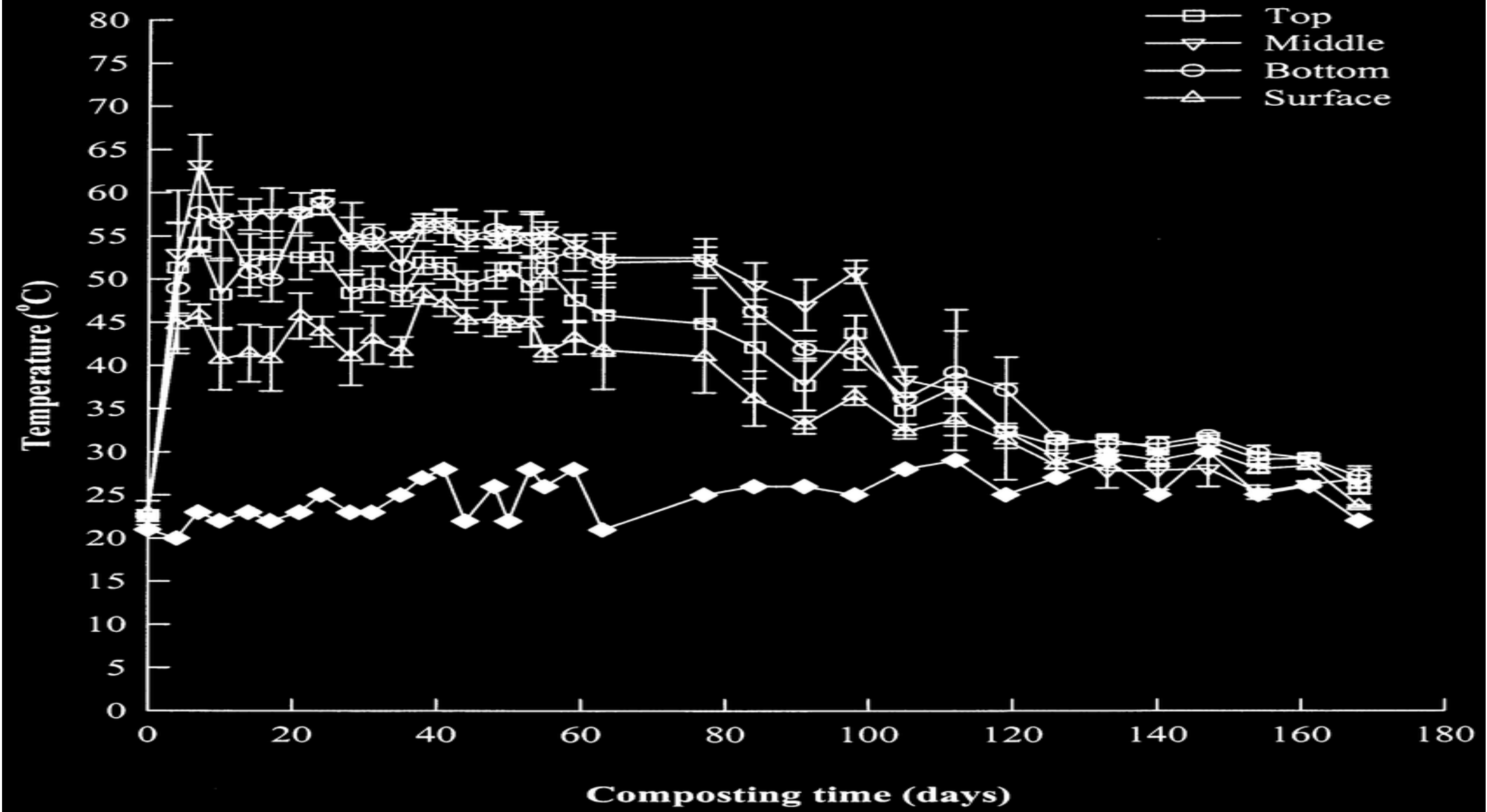


5. Kompostlaştırma İşlemini Etkileyen Etmenler

5.1. Sıcaklık

Genel bir kural olarak, patojenleri yok edilmesi için kompost materyalinin en az 3 gün süreyle 55 °C'den büyük sıcaklıklarda kalması tercih edilir. Yüksek sıcaklıklarda hastalığa sebep olan organizmalar yok olduğu için, kompostun yüksek sıcaklığa ulaşması halk sağlığı açısından önemlidir. Ancak çok yüksek sıcaklık yüksek kompost verimi anlamına gelmez. Yüksek reaksiyon hızları için yüksek sıcaklık gerekmediği gibi sıcaklık 75 °C veya 85 °C'ye yükseldiğinde reaksiyon hızı azalır. Gerekli durumlarda sıcaklığı azaltmak için havalandırma oranını artırmak veya karıştırma işlemini daha sık yapmak gerekir. Yapılan çalışmalarda maksimum çözünme için gerekli optimum sıcaklığın 40 °C ila 50 °C arasında olduğunu göstermiştir.

- ◆ Ambient
- Top
- ▽ Middle
- Bottom
- △ Surface



5.2. Karbon Azot Oranı (C/N)

Ortamdaki karbon mikroorganizmaların enerji ihtiyacını karşılarken ve azot çoğalmaları ve kendi proteinlerini sentezlemeleri için kullanılır. Hücre proteinlerine dahil olan azot mikroorganizmalar öldüğünde ortamdaki mevcudiyetini korurken, karbonun büyük kısmı solunum CO₂ formunda ortamdaki uzaklaşır. Bir kısmı da sentez faaliyetlerinde kullanılır. Ortamdaki azotun tamamının fiksasyonu için yeterli oranda karbonun bulunması, kompostlaştırmanın devamı için büyük önem taşır. Bu nedenle kaba yemlerle beslenen ruminant gübreleri gibi karbonca daha zengin gübreler kompostlaştırmaya daha uygundur. Hızlı bir fermantasyon olması için başlangıçtaki karbon/azot oranının 20-30 olması önerilmektedir. Bu oran 30'u geçerse, biyolojik aktivite yavaşlar ve prosesin tamamlanabilmesi için daha çok süreye ihtiyaç duyulur.

5.3. pH

Her mikroorganizma grubunun yaşadığı belli bir pH aralığı mevcuttur. Genel olarak bakterilerin optimum pH aralığının 6.0-8.0 arasında olduğu söylenebilir. Buna karşın mantarların asidik ortamları tercih ettiği bilinmektedir. Başlangıçta CO₂ ve organik asitlerin oluşumu nedeniyle pH değeri yaklaşık 5.0-6.0 seviyesine düşerken, proses ilerledikçe 8.0-8.5 seviyesine kadar ulaşabilir. Bu durum çoğunlukla, CO₂ eliminasyonundan olduğu kadar proteinlerin ayrışmasından da ileri gelmektedir. Başlangıç değeri ne olursa olsun kompostlaştırma süresi sonu pH değeri 7.8-8.0 arasında stabil hale gelir.

5.4. Nem İçeriği

Mikroorganizmalar metabolik iřlemleri için neme ihtiyaç duyar. Su kimyasal reaksiyonlar için uygun ortamı ve mikroorganizma hareketini sađlar ve besi maddelerini tařır. Nem içeriđi genelde kompostlama ilerledikçe dūřtūđūnden, bařlangıçtaki nem muhtevası %40'tan yūksel olmalıdır. Gereklil durumlarda kompost karıřımının nem içeriđini %50-60'e getirmek için nemli hammaddeler kullanılırken, yaprak gibi kuru maddeler ıslatılabilir veya karıřıma dođrudan su pūskūrtūlūr. Kompost materyali gōzeneđini dolduran su ve hava birbiri ile ters orantılıdır. Su miktarının fazla olması halinde, bořluklar su ile dolacađı için anaerobik bir ortam oluřur ve hava akımı engellenmiř olur..

5.5. Havalandırma ve karıştırma

Mikroorganizma tarafından kullanılan oksijenin sağlanması için karıştırma veya havalandırma uygulamalarının (pasif veya aktif) yapılarak ortamdaki oksijen konsantrasyonunun korunması gerekir. Kompostlamanın ilk günlerinde ham organik maddelerin kolay çözülebilir kısımları hızlı metabolize olur. Bu nedenle, oksijen veya hava ihtiyacı ve ısı üretimi en fazla ilk basamaklarda olur ve işlem ilerledikçe azalır. Kompost yığınlarında, karıştırma işleminden çok kısa bir süre sonra yığının iç kısımlarında oksijen tükenmektedir. Bu durumdaki yığınlar çevrildiği zaman kötü kokular açığa çıkar. Statik yığınlarda, fanlar kapatıldıktan sonraki 20 dakika içinde oksijen çok düşük seviyelere iner. Bundan dolayı havalandırmalı statik yığın kompostlaştırmada fanlar hem sıcaklık hem de zamana göre ayarlanır. Açıp kapama periyodu arasındaki aralık yaklaşık 15 dakika olarak önerilmiştir. Aerobik mikroorganizmalar %5 oksijene kadar hayatiyetlerini devam ettirebilirler. Ancak optimum oksijen konsantrasyonunun %10'dan fazla olması istenir, ideal değer ise %14-17'dir.

5.6. Partikül büyüklüğü

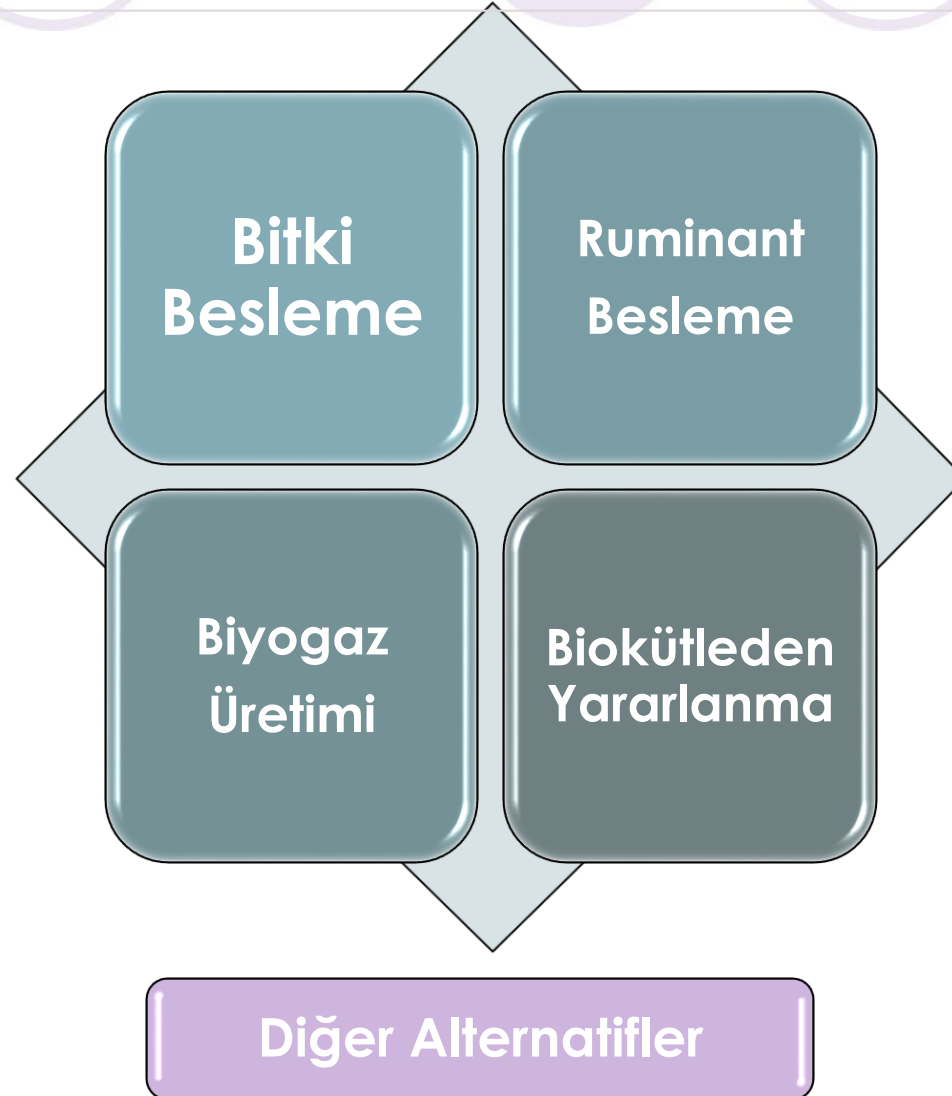
Küçük partiküllerin yüzey alanı daha fazla olduğundan aerobik bozunma küçük partiküllerde daha fazladır. Bu nedenle partikül boyutunun 3,0-13,0 mm. arasında olması önerilir. Çoğu ham madde ve kompost uygulamasında uygun porozite ve yapı nem içeriği %65'den az olduğunda elde edilir. Statik yığınlarda tortulaşmaya karşı dayanıklı olması için daha kuvvetli yapı gerekir, bu yüzden partikül boyutunun daha büyük olması istenir.

5.7. Mayalama

Kompostlaştırma işlemi nemli topraklarda doğal olarak bulunan ve havalandırılan karışık organik atıklarda kendiliğinden çoğalan yaygın mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilir. Başlangıçta çoğunluğunu bakterilerin oluşturduğu mikroorganizmaların çoğalması sırasında ısı, CO₂ ve su buharı açığa çıkar. İlk aşamada mezofilik bakterilerle beraber aktinomisetler, maya ve diğer mantarlar; yağları, proteinleri ve karbonhidratları ayrıştırırlar. Protozoa; bakteri ve mantarlarla beslenir. Sıcaklık 40-50 °C'ye ulaştığında kompostlaştırmayı başlatan organizmaların hemen hemen tamamı ölür ve bunların yerini 70°C sıcaklığa kadar dayanabilen ve ısı üretebilen termofilik bakteriler alır. Kompostun 60-70°C sıcaklığa ulaşan kısmında, birkaç spor dışında temel olarak bütün patojenik organizmalar birkaç gün içinde ölür. Termofilik bakteriler kendileri için mevcut besini tükettiklerinde ısı üretmeyi durdururlar ve kompost soğumaya başlar. Soğuyan kompostta, geriye kalan besinle beslenen, genellikle mantar ve aktinomisetlerden oluşan yeni bir grup organizma çoğalır. Reaksiyona hakim olan organizmaların cinsi katı atık boyutuna, su muhtevasına, oksijen teminine, sıcaklık çıkışına ve indirgenme derecesine bağlıdır. Bakteriler çok değişik çevre şartlarında ve değişik sıcaklık ve nem durumlarında yaşayabilirler. Mantarlar 20-30°C arasında daha kuvvetle çoğalırlar. Maddeleri indirgeyip vitamin, pigment, antibiyotik ve benzeri bileşikler sentez edilebilir. Aktinomisetler de 30-40 °C arasında daha iyi yaşarlar. Bunlar selüloz, yağ, fenol ve lignini indirgerler. Bakteri ve mantar yiyen protozoalar, 40°C üzerinde ölürler.

6. Sonuç

- Alternatif yöntemler arasında doğru seçimler yapın.



Sürdürülebilir bir üretim modeli geliştirin.



FACTORY

VS

PASTURE

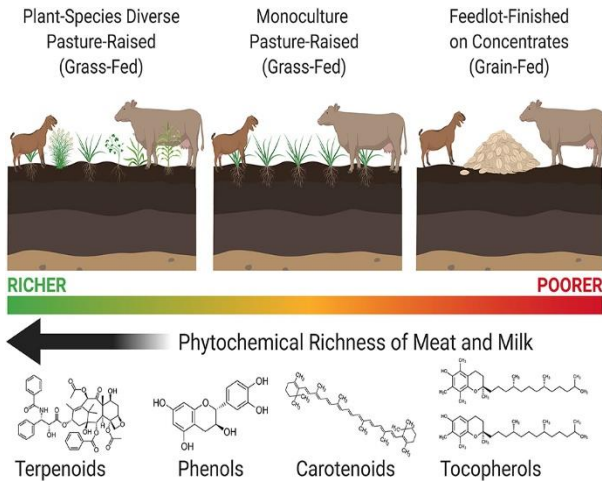
RAISED MEAT



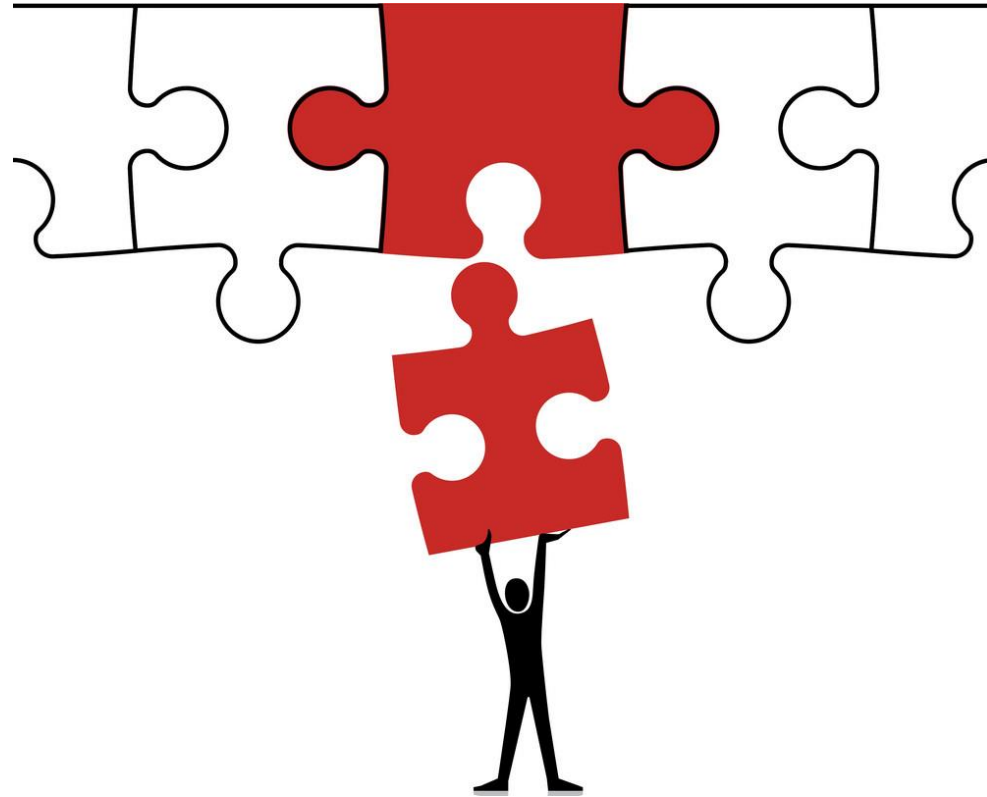
- FED SOY AND CORN
- FEWER NUTRIENTS
- MORE BACTERIA
- CRUEL

- FED NATURAL DIET OF GRASS
- MORE NUTRIENTS
- LESS BACTERIA
- HUMANE

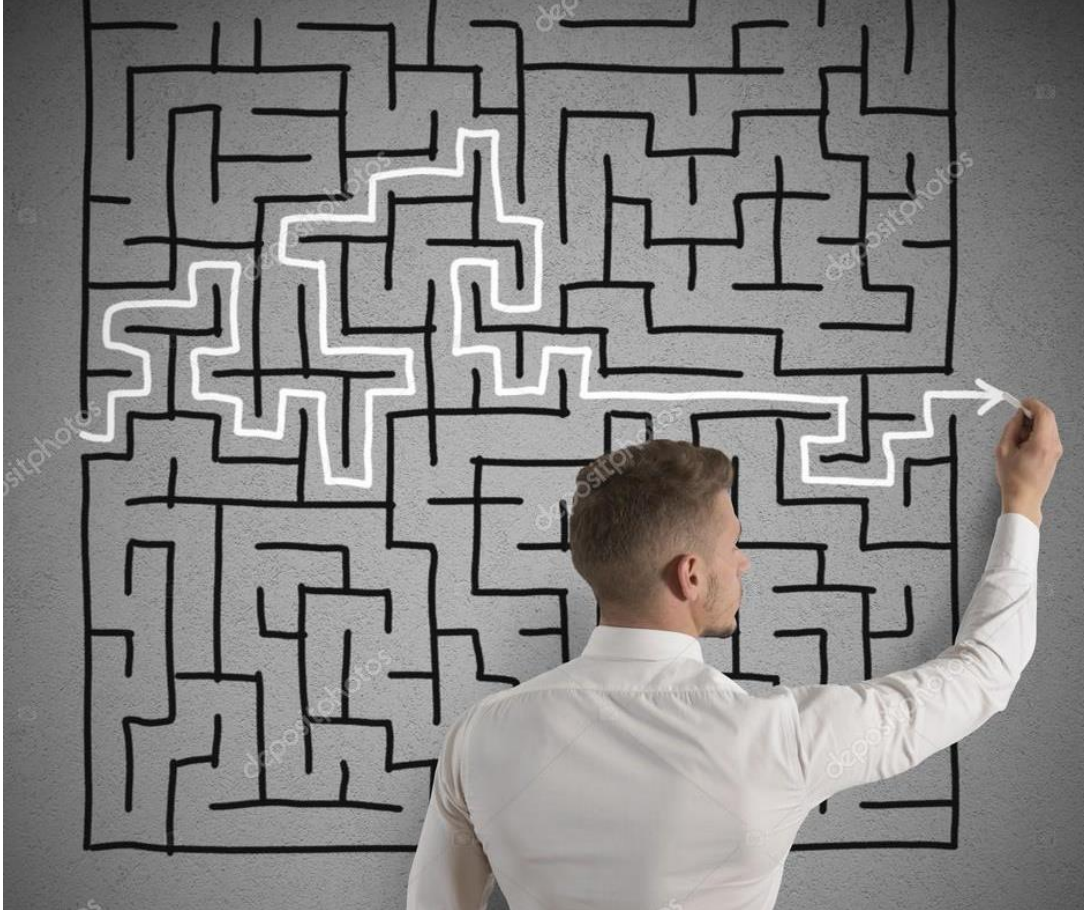
- Global trendler ve teknolojik gelişmeler yakından takip edin.



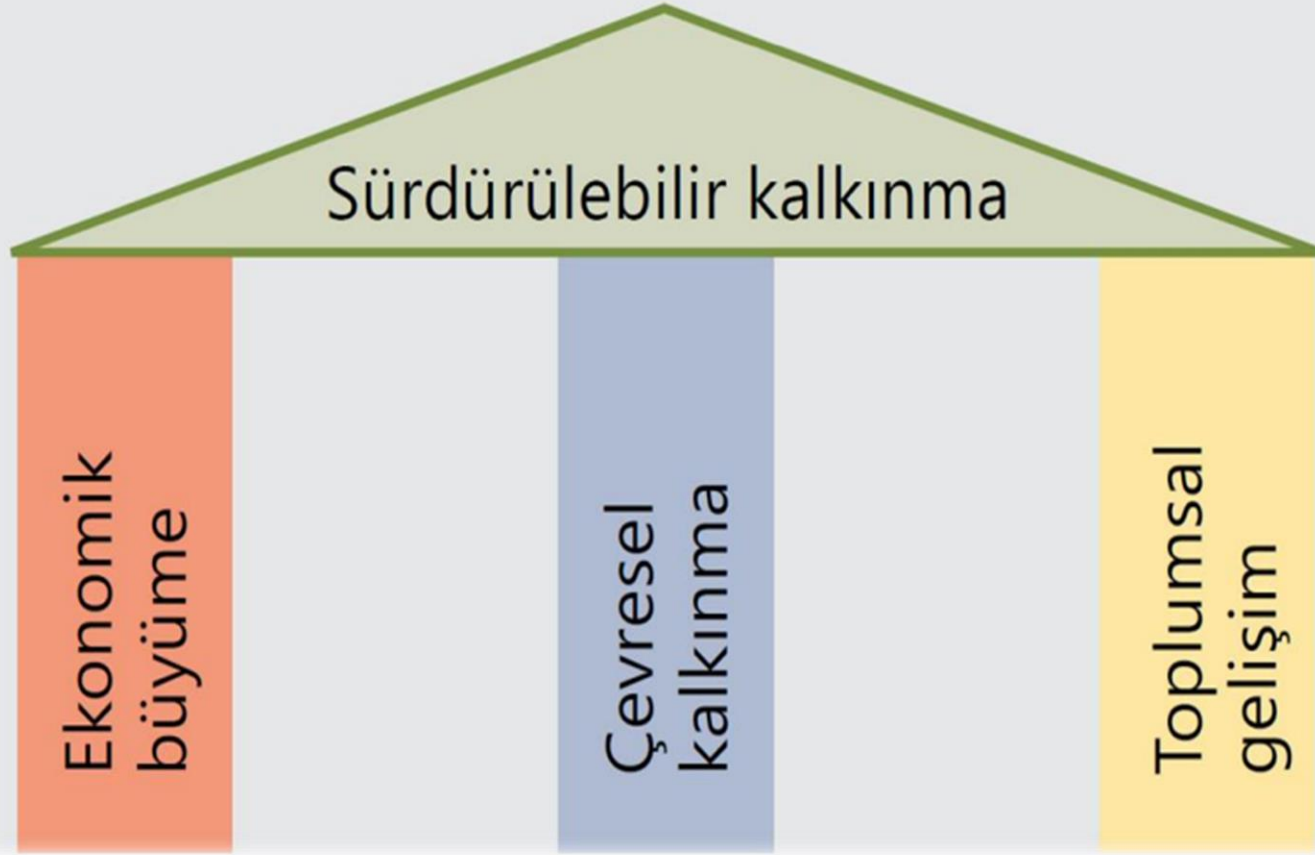
- **Eđitimlere katılın, mevzuatı takip edin, uygulayın, sektöre yönelik eğim ve araştırma faaliyetlerini destekleyin.**



6. Sonuç



- ⦿ **Atıklar ve çevre söz konusu ise sadece ekonomik parametrelerle karar vermeyin.**



Sağlıklı bir Ekosistemde yaşamıyorsanız, ekonominiz de, gelecek nesilleriniz de sağlıklı olamaz.



İlgi ve sabrınız için

Teşekkür ederim.

Hakan BAYRAKTAR