

ZTO 474 BİTKİ VE TOPRAKTA VERİMLİLİK ANALİZLERİ

Öğr. Gör. Dr. Özge ŞAHİN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki
Besleme Bölümü

06110 Ankara

osahin@ankara.edu.tr

GÜBRE: Kùltür topraklarının verim gücünü yükseltmek, ürünün nitelik ve niceliğini artırmak amacıyla toprağa verilen maddelere denir.



Toprakta verimliliđi s¼rekli kılabilmek için:

- ✓ Topraktan ya da yetişme ortamından eksilen besin maddelerinin toprağa ya da yetişme ortamına mutlaka geri verilmesi gereklidir

Bu iřlem ise g¼breleme ile sađlanmaktadır

- ✓ Tarım topraklarının verim gücünü yükseltmek, ürünün nitelik ve niceliğini arttırmak amacıyla herhangi bir maddenin toprağa verilmesi işine **GÜBRELEME**;
- ✓ Bu amaçla kullanılan maddelere de **GÜBRE** denir

Gübrelemede esas olarak iki temel amaç vardır

Bunlar;

- 1.** Toprağın bitki besin maddeleri ile yeterince zenginleştirilmesi
- 2.** Bitkilerin iyi bir şekilde gelişmelerini sağlamak için toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yönden uygun duruma getirilerek verim gücünün artırılmasıdır

- ✓ Gübre tarımın dayanağı ve tarımsal üretimin en önemli girdilerinden birisidir.
- ✓ Bitkisel üretimde gübrenin payının % 50-75 arasında değiştiği kabul edilmektedir.

ÜLKEMİZDE GÜBRE KULLANIMI

GEREKLİ MİDİR??????

Evet, gübre kullanımı gereklidir

Çünkü;

- ✓ Genetik biliminin gelişmesiyle hibrit çeşitler geliştirilmiş ve buna paralel olarak **bitkilerin** gübre ihtiyacı artmıştır
- ✓ Ülkemizde yaklaşık 10000 yıldır tarım yapılması nedeniyle topraklarımız fakirleşmiştir

- ✓ Toprak erozyonu ile besin maddesi kayıpları oluşmuştur
- ✓ Toprağın sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özellikleri ile tek yanlı ve dengesiz gübrelemeden kaynaklanan beslenme problemleri nedeniyle tarım topraklarımızın gübrelenmesi gerekir

Toprak **verimliliğinin** sürdürülebilirliği
gübrelerin dengeli bir biçimde kullanılmalarıyla
orantılıdır

Topraklarımıza ihtiyacı olan gübreyi
yeter düzeyde veriyor muyuz?????

✓ Bu sorunun yanıtı ne yazık ki

HAYIR

Ülkemiz tarım topraklarına verilmesi gereken ve verilen gübre miktarları

Gübre cinsi	Verilmesi gereken miktar, kg/ha	Verilen miktar (1972-2000 yılları arası), kg/ha	Eksik kalan miktar, kg/ha
Azot (N)	83.70	42.80	40.90
Fosfor (P ₂ O ₅)	57.30	24.60	32.70
Potasyum(K ₂ O)	5.70	2.13	3.57

Organik Gübreler

GÜBRE: Kültür topraklarının verim gücünü yükseltmek, ürünün nitelik ve niceliğini artırmak amacıyla toprağa verilen maddelere denir. Bu amaçla kullanılan organik materyallere de **ORGANİK GÜBRE** denir.

Bitki besin kaynağı olarak organik gübreler bitki, hayvan ve insan kaynaklı atık veya artıklardan oluşmaktadır. Bileşimleri değişkendir.



✓ Toprakta eksilen besin maddeleri;

a) Kimyasal Gübreler

b) Organik Gübreler kullanılarak karşılanmaktadır

Kimyasal gübrelerin toprakta oluşturduğu bazı olumsuz etkilerden dolayı gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de ORGANİK GÜBRELER'in kullanımını giderek artmaktadır.

ORGANİK GÜBRELER

toprakta organik madde düzeyini artırarak

Toprakların; a) Fiziksel,
b) Kimyasal,
c) Biyolojik özelliklerini
iyileştirmek için kullanılmaktadır

Organik Maddenin Topraktaki İşlevleri

- ✓ Toprak tanelerinin kümeleşmesine yardımcı olur ve erozyon tehlikesini azaltır
- ✓ Toprakların su tutma ve havalanma kapasitelerini arttırarak bitki gelişimine yardımcı olur
- ✓ Yüksek katyon değişim kapasitesi özelliği ile bitki besin maddelerinin toprakta tutulmasına yardımcı olur ve toprakları olabilecek ekstrem tuzluluk ve pH değişimlerine karşı dirençli kılar

- ✓ Toprakları daha kolay işlenebilir hale getirir ve bitki köklerinin penetrasyonunu teşvik eder
- ✓ Toprak yüzeyinde kabuk tabakasının oluşumunu azaltarak, toprakta su infiltrasyonunu artırır ve yüzey akışını azaltır
- ✓ Düşük hacim ağırlığı ile toprakta sıkışmanın oluşumunu engeller
- ✓ Tarım ilaçları, ağır metaller ve bir çok kirleticinin olumsuz çevresel etkilerini toprakta azaltır

- ✓ Azot, fosfor ve kükürt başta olmak üzere bir çok besin maddesinin yararlılığını arttırarak bitkilerin ve toprak canlılarının gelişimini hızlandırır
- ✓ Bitkiler ve toprak mikroorganizmaları için vitamin, hormon ve antibiyotik kaynağıdır
- ✓ Toprak mikroorganizmalarına karbon ve enerji kaynağı olarak hizmet eder

*ORGANİK GÜBRE OLARAK
KULLANILABİLECEK MATERYALLER*

- ✓ Ülkemizin tarımda karşılaştığı darboğazlardan biri olan organik gübre sorununa çözüm bulmak için organik kökenli her türlü kaynağa başvurulması gerekmektedir
- ✓ Günümüzde organik gübrelemede çeşitli materyallerin kullanılabileceği bildirilmektedir

Organik Gübre Olarak Kullanılabilecek Materyaller

- ✓ At, sığır, koyu, keçi, domuz, kuş gübreleri
- ✓ Patates yaprakları
- ✓ Isırgan otu
- ✓ Keten-kenevir sapsarı
- ✓ Tütün sapsarı
- ✓ Buğday, arpa, yulaf sapsarı, çeltik kavuzu
- ✓ Mısır koçanı ve sapsarı

- ✓ Kayın ve meşe yaprakları
- ✓ Çam ağacı kabukları ve ibreleri Talaş
- ✓ Kesimhane artıkları
- ✓ Kentsel atıklar
- ✓ Bitkisel ve hayvansal ürün işleme atıkları
- ✓ Şeker endüstrisi atıkları
- ✓ Selüloz ve kağıt endüstrisi atıkları
- ✓ Kanalizasyon suları ve arıtma çamurları
- ✓ Deniz ürünleri işleme atıkları

Ortak Özellikler:

- Bileşimleri değişken (Su kapsamı, hayvanları yetiştirme şekli)
- N kaybına duyarlı (saklanma şekli)
- Koruyucu maddeler ilave edilerek değeri artırılır (TSP, JİPS vb)
- Kullanımında özen gerektirir (homojen dağıtma ve toprağa karıştırma)

- Ülkemizde büyük baş hayvan dışkılarının genellikle **TEZEK** olarak yakıldığı göz önüne alındığında,
- **TEZEK** yapımında kullanılmayan ve etkili besin maddesi içeriği diğer hayvan dışkılarına oranla daha yüksek olan çeşitli **kanatlı hayvan** dışkılarının yanı sıra, **küçük baş hayvan** dışkıları organik gübre ve besin maddesi kaynağı olarak önemli bir potansiyel oluşturmaktadır

- ✓ Değişik hayvan dışkılarının temel besin maddesi içerikleri

<u>Dışkı</u>	Besin maddesi, Kuru maddede %		
	N	P	K
Sığır	2.0	1.0	2.0
At	1.7	0.3	1.5
Koyun	4.0	0.6	2.9
Domuz	2.0	0.6	1.5
TAVUK	3.9	2.1	1.8

■ Taze Hayvan Dışkısı Gübre Olarak Kullanılabilir mi ?

✓ Bu sorunun cevabı elbette **HAYIR** olmalıdır

Çünkü,

- ❖ Taze hayvan dışkısında besin maddeleri arasındaki oran dengeli değildir. Özellikle karbon ile azot arasındaki oran istenilen düzeyde değildir
- ❖ Taze hayvan dışkısı (özellikle kanatlı) fazla miktarda **NİTRAT AZOTU (NO₃-N)** içermesinden dolayı bitkilere zararlı (yakma) etkilerde bulunmaktadır

Taze Hayvan Dışkısı

Mutlaka Kompostlama

Yapıldıktan Sonra Kullanılmalıdır

Taze Hayvan Dışkısı NEDEN Kompostlanmalıdır

- ✓ Taze hayvan dışkısı bir çok PATOJEN (bakteri, virüs, mantar, vb.) taşımaktadır
- ✓ Bu da toprağa, bitkiye dolayısıyla insana zararlı etki yapabilir
- ✓ Yüksek nem içeriği nedeniyle toprağa uygulanması, taşınması ve depolanması oldukça zordur
- ✓ Taze hayvan dışkısı kendine has rahatsız edici bir kokuya sahiptir. Bu da bir çok çevresel problemlere neden olmaktadır

KOMPOSTLAMANNIN FAYDALARI

- ✓ Kompostlama sırasında taze dışkıda yüksek düzeyde bulunan karbon(C)un bir kısmı CO_2 olarak serbest hale geçer ve gübrede C/N oranı daralarak 12 ile 20'ye kadar geriler
- ✓ Taze dışkıda organik formda bulunan bazı bitki besinleri, bitkilerin yararlanabileceği formlara dönüşür
- ✓ Başlangıçta taze dışkıda yüksek olan azot bitkilere zarar vermeyecek düzeylere iner

- ✓ Kompost yığnında gerçekleşen aktif parçalanma nedeniyle sıcaklık 60-80 dereceye kadar çıkar ve bu esnada patojenler (bakteri, virüs, mantar, vb.) ve sinek, solucan ile hastalık yapıcı organizmalar ölürler
- ✓ Kompost işleml sırasında taze hayvan dışkısının uygun olmayan bazı özellikleri de (reaksiyon, tuzluluk vb.) uygun hale getirilmektedir

- ✓ Kompostlanmış hayvan dışkısının (gübresinin) depolanması, taşınması ve arazide uygulanması kolaydır
- ✓ Kompostlama esnasında rahatsız edici kokusu büyük ölçüde kaybolmuştur
- ✓ Kompostlama sırasında besin maddeleri kararlı bir yapıya ulaştıkları için kaybolma riski ortadan kalkmıştır

✓ Kompostlanmış hayvan dışkısında patojen mikroorganizmalar bulunmaz, sinek, solucan vb. canlıların yaşaması söz konusu olmaz

✓ Bu nedenlerden dolayı;

ÇEVREYE HER HANGİ BİR OLUMSUZ ETKİSİ yoktur

Kompostlamayı Etkileyen Faktörler

- ✓ Organik materyalin cinsi
- ✓ Sıcaklık
- ✓ Nem içeriği
- ✓ C/N oranı
- ✓ pH
- ✓ Havalandırma oranı
- ✓ Fiziksel yapı
- ✓ Besin maddesi
- ✓ Patojenler' dir

Tarımda kullanılan organik, organomineral gübreler ve toprak düzenleyiciler ile mikrobiyal, enzim içerikli ve diğer ürünlerin üretimi, ithalatı ve piyasaya arzına dair yönetmelik

NO	Tip İsmi.	Organik ürünün elde ediliş şekli ve ana bileşenlerine ait bilgiler	Ürünün hammadde muhtevası, miktarı ile bünyesinde bulunması gereken bitki besin maddesi içeriği ve diğer kriterler
1	Katı Organik Gübre	Bitkisel ve/veya hayvansal kaynaklı materyallerin (dışkı esaslılar hariç) fiziksel ve/veya kimyasal işleme tabi tutulması sonucu elde edilen ürünler. (Sentez yoluyla elde edilen veya bu yolla elde edilerek gübreye dışarıdan katılmak suretiyle üretilen aminoasit içeren organik gübreler hariç.)	Organik madde en az : % 40 Toplam (N + P ₂ O ₅ + K ₂ O) en az : % 3 Maksimum nem : % 20 Üründe kullanılan hammaddeler proses de belirtilecektir. 10 mm' lik elekten ürünün % 90'ı geçecektir. **
2	Sıvı Organik Gübre	Bitkisel ve/veya hayvansal kaynaklı (dışkı esaslılar hariç) materyallerin fiziksel ve/veya kimyasal işleme tabi tutulması sonucu elde edilen çözelti ya da	Toplam organik madde en az : % 20 Toplam (N + P ₂ O ₅ + K ₂ O) en az : % 1
3	Katı Çiftlik Gübresi	Döşemelerdeki altlıklı veya altlıksız hayvan dışkılarının ihtimarı (olgunlaştırılması/ kompostlaştırılması neminin uzaklaştırılması/ azaltılması) sonucu elde edilen ürün.	Organik madde en az % 40 Toplam azot en az : % 1 Maksimum nem : % 20
4	Sıvı Çiftlik Gübresi	Katı çiftlik gübresinin suda çözündürülmesiyle elde edilen sıvı haldeki ürün.	Organik madde en az : % 20 Toplam azot en az : % 1
5	Kanatlı Katı Hayvan Gübresi Yarasa Gübresi	Kümes hayvanlarının altlıklı veya altlıksız dışkılarının aerobik kompostlaştırılması ve neminin uzaklaştırılması/azaltılması sonucu elde edilen ürünler veya diğer kanatlı hayvan dışkılarının doğal ortamlarında ihtimarı (olgunlaşması) veya aerobik kompostlaştırılması ve neminin uzaklaştırılması/azaltılması sonucu elde edilen ürünler.	Organik madde en az : % 40 Azot ve fosfor pentaoksit (P ₂ O ₅) toplamı en az : % 2 Maksimum nem : %20 C/N=15-25 (yarasa gübresi hariç)
6	Kanatlı Sıvı Hayvan Gübresi	Kanatlı katı hayvan gübresinin suda çözündürülmesiyle elde edilen sıvı haldeki ürün.	-Organik madde en az : % 20 -Azot ve fosfor pentaoksit (P ₂ O ₅) toplamı en az : % 1

Bazı organik materyallerin besin içerikleri

Materyal	% N	% P	% K	Besin maddelerinin yarıyışlılık hızı
Yonca tozu	2-3	0.5-1	1-2	Orta
Kemik unu	1	11	0	Yavaş
Pamuk tohumu unu	6	3	1	Yavaş
Kompost	1.5	0.5	1	yavaş
Kan unu	12	1.5	0.5	Hızlı
Balık unu	10	4	0	Yavaş
Boynuz unu	12-14	1.5-2	0	Orta
Yosun	1	0.5	9	Hızlı



<http://www.gardeningknowhow.com/garden-how-to/soil-fertilizers/cottonseed-meal-fertilizer.htm> Kaynak: Cornell ve Utah Univ. Ex

Bazı bitkisel atıkların kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri (Baran vd. 1995)

Bitkisel atık	Saturasyon ekstraktında		O.M. (%)	Org.C (%)	C/N	KDK	N (%)	P (%)	K (%)
	pH	EC							
Üzüm cibresi	6.54	3.6	84.19	47.03	19.51	108.69	2.41	0.22	3.25
Tütün tozu	5.88	11.0	67.87	41.17	19.88	43.47	2.07	0.17	1.90
Mantar kompostu	7.22	12.5	46.95	44.74	17.54	57.97	2.55	0.40	2.30

Değişik özellikteki tavuk gübrelerinin fizikokimyasal özellikleri (İnal vd. 1996)

Gübre No	pH	Nem (%)	Kül (%)	OM (%)	EC (dS m ⁻¹)	N (%)	Org. C (%)	C/N
1	6.57	9.52	28.33	41.90	7.70	3.58	24.36	6.80
2	6.81	10.32	25.67	44.66	9.00	4.93	25.97	5.27
3	6.04	9.56	20.67	52.85	12.0	5.22	30.73	5.89
4	7.57	8.20	59.67	29.66	9.50	2.18	17.24	7.91
5	6.42	9.38	20.33	34.44	8.00	4.64	20.02	4.31

Değişik özellikteki tavuk gübrelerinin besin maddesi içerikleri (İnal vd. 1996)

Gübre No	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (mg kg ⁻¹)	Cu (mg kg ⁻¹)	Mn (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)
1	1.45	1.76	0.19	3.62	3.02	864	32	288	540
2	1.33	3.36	0.62	0.26	1.60	1152	42	606	612
3	1.26	3.04	0.19	0.64	1.40	5472	22	382	498
4	1.94	2.56	0.32	12.67	4.21	6368	78	622	574
5	1.42	4.00	0.53	0.41	1.50	2976	56	532	460

Tavuk gübresi atlığının kimyasal bileşimi (Güneş vd. 2010)

Özellik (metot)	Miktar	Özellik (metot)	Miktar
Organik madde	560 g kg ⁻¹	Total-Ti (X-RF)	120 mg kg ⁻¹
Total-N (Kjeldahl)	28.0 g kg ⁻¹	Toplam-V (X-RF)	8.4 mg kg ⁻¹
Toplam-K (X-RF)	47.41 g kg ⁻¹	Toplam-Cr (X-RF)	39 mg kg ⁻¹
Toplam-Ca (X-RF)	97.92 g kg ⁻¹	Toplam-Ni (X-RF)	14.8 mg kg ⁻¹
Toplam-Na (X-RF)	0.85 g kg ⁻¹	Toplam-Co (X-RF)	11.9 mg kg ⁻¹
Toplam-P (X-RF)	20.7 g kg ⁻¹	Toplam-As (X-RF)	2.60 mg kg ⁻¹
Toplam-Zn (X-RF)	670 mg kg ⁻¹	Toplam-Br (X-RF)	22.3 mg kg ⁻¹
Toplam-Fe (X-RF)	2752 mg kg ⁻¹	Toplam-Rb (X-RF)	35.1 mg kg ⁻¹
Toplam-Mn (X-RF)	452 mg kg ⁻¹	Toplam-Sr (X-RF)	248 mg kg ⁻¹
Toplam-S (X-RF)	11.76 g kg ⁻¹	Toplam-Zr (X-RF)	6.6 mg kg ⁻¹
Toplam-Mo (X-RF)	9.4 mg kg ⁻¹	Toplam-U (X-RF)	7.3 mg kg ⁻¹
Toplam-Mg (X-RF)	9.66 g kg ⁻¹	Toplam-Ba (X-RF)	39.8 mg kg ⁻¹
Toplam-Al (X-RF)	1718 mg kg ⁻¹	Toplam-La (X-RF)	31.2 mg kg ⁻¹
Toplam-Si (X-RF)	12.15 g kg ⁻¹	Toplam-Pb (X-RF)	7.9 mg kg ⁻¹
Toplam-Cl (X-RF)	7.06 g kg ⁻¹		



Buğdaydan sonra yetiştirilen mısır bitkisinin gelişimi ve N, P, K kapsamına sıvı tavuk gübresi, tütün tozu ve çiftlik gübresinin etkisi (Brohi vd. 1996)

Organik gübre (t da ⁻¹)	Kuru Ağırlık (g saksı ⁻¹)	N (%)	P (%)	K (%)
Kontrol	3.67	1.20	0.240	1.76
Sıvı tavuk gübresi				
1.5	7.86	1.33	0.247	1.88
3.0	17.61	1.57	0.250	2.40
4.5	20.50	1.63	0.243	2.62
6.0	18.18	1.78	0.240	2.78
7.5	18.43	1.90	0.230	2.95
Tütün tozu				
3.0	10.79	1.65	0.270	2.27
4.0	12.05	1.70	0.250	2.38
Çiftlik gübresi				
2.5	4.92	1.45	0.240	1.82
5.0	5.97	1.57	0.230	1.88

Domates bitkisi kuru ağırlığı ve meyve ağırlığı üzerine tavuk gübresi uygulamalarının etkisi (Demir vd. 2010)

Uygulanan tavuk gübresi miktarları (g kg ⁻¹)	Bitki kuru ağırlığı (g bitki ⁻¹)	Meyve ağırlığı (g bitki ⁻¹)
0 (Kontrol)	71.24 b	590 b
10	97,76 a	707 ab
20	103.36 a	661 b
40	104.89 a	783 a
F değeri	4.75*	4.80*
LSD p <0.05	23.25	120.5



Çiçeklenme aşamasındaki domates yapraklarının besin elementi konsantrasyonları üzerine tavuk gübresi uygulamalarının etkisi (Demir vd. 2010)

Element	Uygulanan tavuk gübresi miktarları (g kg ⁻¹)				F değeri	LSD p< 0.05
	0	10	20	40		
N (g kg ⁻¹)	36.67	39.29	41.92	40.09	1.69 ^{ns}	-
P (g kg ⁻¹)	2.67	3.80	5.27	5.20	14.25**	1.075
K (g kg ⁻¹)	44.50	40.75	48.34	45.59	2.00 ^{ns}	-
Ca (g kg ⁻¹)	49.95	47.74	43.98	44.52	1.46 ^{ns}	-
Mg (g kg ⁻¹)	11.16	11.16	11.14	12.98	2.93 ^{ns}	-
S (g kg ⁻¹)	16.34	16.94	18.93	19.62	1.32 ^{ns}	-
Fe (mg kg ⁻¹)	106.0	94.80	90.50	94.47	1.50 ^{ns}	-
Zn (mg kg ⁻¹)	19.70	24.50	47.30	55.13	18.39**	12.60
Cu (mg kg ⁻¹)	13.50	14.47	18.90	18.53	4.59*	4.21
Mn (mg kg ⁻¹)	115.1	104.5	127.2	143.5	1.79 ^{ns}	-
Mo (mg kg ⁻¹)	4.10	4.50	6.23	7.77	2.50 ^{ns}	-
Cl (mg kg ⁻¹)	6.24	10.94	14.51	15.14	22.39**	2.82
Si (g kg ⁻¹)	1.51	1.18	0.98	1.08	8.99**	0.25
Br (mg kg ⁻¹)	40.30	33.67	38.17	41.63	1.51 ^{ns}	-
Rb (mg kg ⁻¹)	3.03	3.93	5.30	5.97	10.71**	1.32
Sr (mg kg ⁻¹)	229.2	218.6	193.7	199.1	2.22 ^{ns}	-
Ba (mg kg ⁻¹)	99.3	106.8	83.1	84.5		

öd: önemli değil

* p<0.05

Organik gübreler uygun bir Şekilde muhafaza edilmelidir







01.10.2007





Organik gübrelerin etkinliğini artırmak için uygun zamanda uygun ekipmanlar kullanılmalıdır.







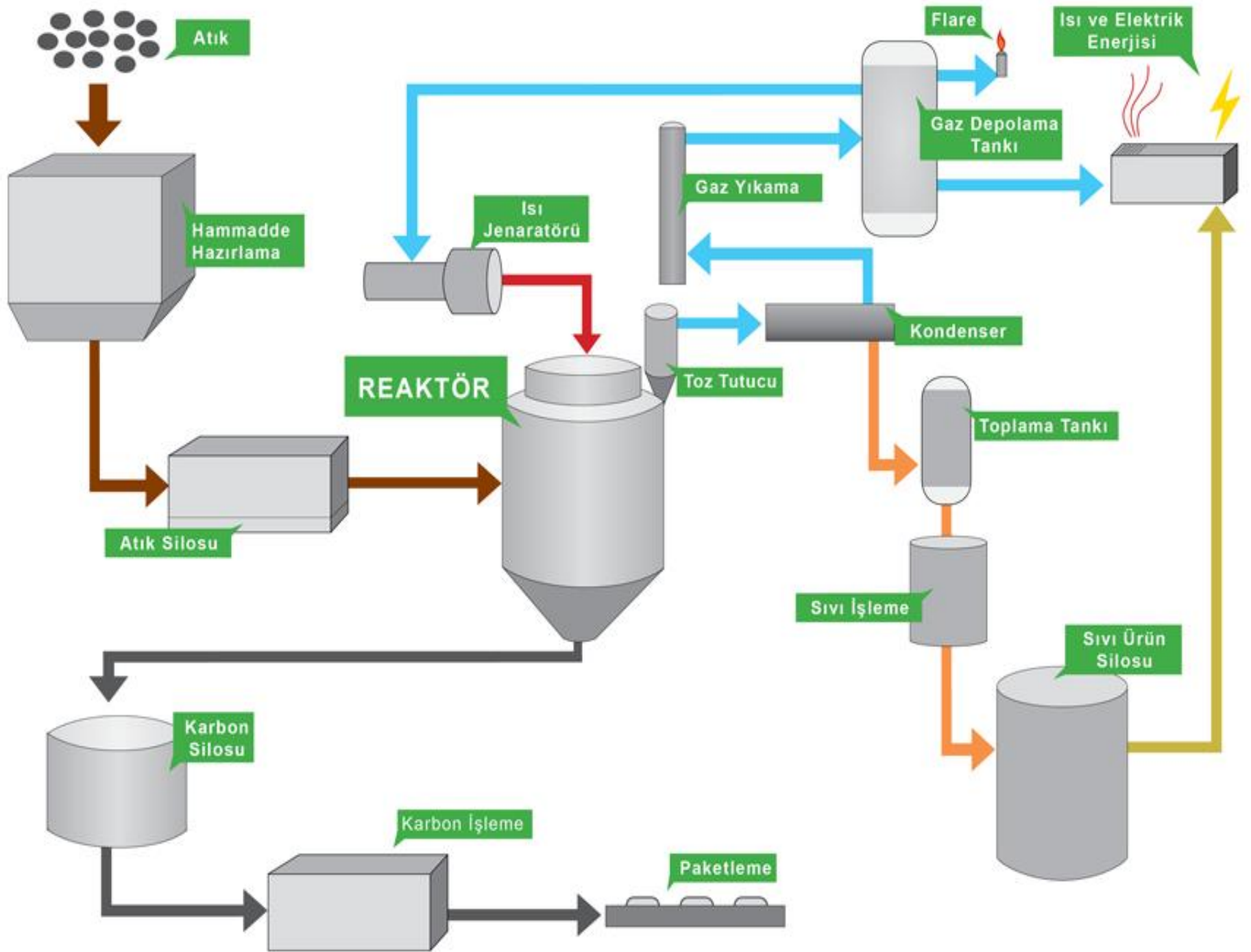
Piroliz











Sıvı hayvan gübresine biyokömür uygulaması, gübreden amonyak kayıplarını ve kokuyu gidermektedir.



Tavuk gübresi ve tavuk gübresinden elde edilen biyokömürün bileşimi (Gunes vd. 2014)

Elementler	Tavuk Gübresi (TG)	TG Biyokömür	TSP
N (g kg ⁻¹)	26.4	37.1	-
P (g kg ⁻¹)	9.94	19,0	187
K (g kg ⁻¹)	27.4	58.8	2.04
Ca (g kg ⁻¹)	17.1	31.7	136
Mg (g kg ⁻¹)	6.65	10.2	3.71
S (g kg ⁻¹)	8.56	12.3	2.43
Na (g kg ⁻¹)	3.58	4.7	1.50
Si (g kg ⁻¹)	15.9	49.1	13.8
Cl (g kg ⁻¹)	4.48	10.6	0.99
Fe (mg kg ⁻¹)	1182	2219	2725
Zn (mg kg ⁻¹)	457	955	282
Mn (mg kg ⁻¹)	572	1230	41.7
Cu (mg kg ⁻¹)	510	1038	3.80
Mo (mg kg ⁻¹)	4.40	7.5	7.70

