

✓ 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.

- ✓ 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

✓ ORGANİK GÜBRELER

toprakta organik madde düzeyini artırarak

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

ORGANİK GÜBRE OLARAK KULLANILABİLECEK MATERYALLER

ÇEŞİTLİ ORGANİK GÜBRELER ve ÖZELLİKLERİ

Çiftlik gübresi

Tavuk gübresi

Koyun, keçi, domuz, kuş gübreleri

Kompost

Sıvı dışkı

Kanalizasyon atıkları

Bitkisel atıklar

Endüstri ve gıda işleme fabrikaları atıkları

Tahıl sap,saman ve kavuzları

Suda yetişen bitkiler ve deniz yosunları

Hayvansal Atıklar (Kan, boynuz, deri)

• 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)

Tablo 1. 1000 kg canlı hayvan ağırlığı başına günlük olarak yaş hayvan gübresi ile N ve P üretimi (ASAE standardından alınmıştır, 2003).

Parametreler	Birim	Hayvan Türleri						
		Süt ineği	Sığır	Koyun	Keçi	Yumurta tavuğu	Et Tavuğu	Hindi
Toplam hayvan gübresi	kg	86	58	40	41	64	85	47
Toplam katı maddeler	kg	12	8.5	11	13	16	22	12
Toplam- N	kg	0.45	0.34	0.42	0.45	0.84	1.1	0.62
Amonyak-N	kg	0.079	0.086	--	--	0.21	0.24	0.080
Toplam-P	kg	0.024	0.092	0.087	0.11	0.30	0.30	0.23

Çizelge 2. Türkiye Hayvan sayıları (Tuik, 2015) ve tahmini Ahır Gübresi miktarı

Hayvan cinsi	Adet	Günlük taze gübre kg/ hayvan başı	Günlük toplam taze gübre miktar, ton	Toplam taze gübre miktarı, ton/yıl*	Toplam Olgun gübre t/yıl**
Büyük baş	14.127.837	40	565.000	145.000.000	58.000.000
Küçükbaş	41.924.100	6	252.000	46.000.000	23.000.000
Tek tırnaklı	321.928	20	6.440	1.200.000	600.000
Kanatlı	316.332.446	0.15	47.500	15.600.000	5.460.000
				207.800.000	87.060.000

*Yıllık miktarları hesaplanırken büyük baş hayvan gübresinin %70'i, Küçükbaş ve tek tırnaklıların gübresinin %50'si, kanatlı hayvanların gübresinin %90'ı alınmıştır.

**Olgun gübre miktarı büyük baş hayvan gübresinin %40'ı, Küçükbaş ve tek tırnaklıların gübresinin %50'si, kanatlı hayvanların gübresinin %35'i alınmıştır.

Besin Maddesi %				
Organik materyal	Kaynak	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Hayvansal atıklar	Sığır katı dışkısı	0.3-0.4	0.10-0.15	0.15-0.20
	Sığır sıvı dışkısı(idrar)	0.8	0.01-0.02	0.5-0.7
	Koyun ve Keçi katı dışkıları karışımı	0.65	0.50	0.03
	İnsan katı dışkısı	1.2-1.5	0.8	0.5
	İnsan sıvı dışkısı(idrar)	1.0-1.2	0.1-0.2	0.2-0.3
	Deri Tozları	7.0	0.1	0.2
	Kıl ve yün atıkları	12.3	0.1	0.3
Çiftlik atıkları ve Kompostları	Ahır Gübresi	0.5-1.0	0.2	0.5
	Tavuk Gübresi	2.87	2.90	2.35
	Şehir atıkları komp.	1.5-2.0	1.0	1.5
	Kırsal alan atıkları ko.	0.5-1.0	0.2	0.5
Yağhane Atıkları (kekler)	Pamuk Tohumu	3.9	1.8	1.6
	Yer Fıstığı	4.5	1.7	1.5
	Kolza	5.1	1.8	1.0
	Ayçiçeği	4.8	1.4	1.2
	Susam	6.2	2.0	1.2
Hayvansal Besinler	Kantozu	10-12	1.2	1.0
	Et	10.5	2.5	0.5

Besin Maddesi %				
Organik materyal	Kaynak	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Boynuz ve Tırnak	13.0	0.3-1.5	-
	İşlenmemiş Kemik	3-4	20-25	-
	Buhardan geç. Kemik	1-2	25-30	-
	Balık Unu	4-10	3-9	1.8

- Besin maddesi içerikleri azdır
- Toprağa Organik Madde kazandırır
- Toprağın Fiziksel Özelliklerini iyileştirir
- Mikrobiyolojik faaliyeti hızlandırır
- Strüktürü düzenler
- Havalanma ve su tutma kapasitesini artırır
- Toprakta besin maddelerinin yararlanılabilirliğini artırır

SIĞIR GÜBRESİ

- 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

Kimi Hayvanlardan Elde Edilen Ahır Gübresinin Bileşimi, %

Hayvan cinsi	Su	Organik madde	N	P	K	Ca	Mg
Sığır	75	20	0.45	0.11	0.46	0.32	0.06
At	71	25	0.58	0.12	0.44	0.21	0.08
Koyun	68	30	0.85	0.11	0.56	0.21	0.11

Süt sığircılığında bir inekten günlük yaklaşık 18 kg katı taze dışkı (sıvı, sidik; hariç) açığa çıkmaktadır. Dışkıların kolayca toplanabildiği işletmelerde ise tonlarca taze dışkı ortaya çıkmaktadır.

Bir ton taze hayvan dışkısı yaklaşık olarak 20 kg azot (N), 10 kg fosfor (P_2O_5) ve 20 kg da potasyum (K_2O) içerdiği düşünülürse, organik özelliğinin yanı sıra önemli miktarda temel besinlere de sahip olduğu görülmektedir

- ✓ 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 ($\text{NO}_3\text{-N}$)** 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

KOMPOSTLAMANIN 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



Şekil. Çay atıklarından geleneksel bir yöntemle kompost yapılması için atıkların ıslatılması



Şekil. Çay atıklarının düzenli yığın oluşturulabilmesi için kalıplara doldurulması



Şekil. Çay atıklarının düzenli yığın oluşturulabilmesi için kalıplara doldurulması



Şekil. Düzgün yığın yapılmış ve kompost işlemi için hazır hale getirilmiş atıklar



Şekil. Yeniden yığın oluşturulabilmesi için kompostlama kalıbının hazırlanması



Şekil. Atıkların kompostlanmaya bırakılması



Şekil. Bir hafta sonra yığının bozulup, aktarma işlemi yapılarak havalanmasının sağlanması

TAVUK GÜBRESİ

- Tezek yapımında kullanılmayan ve etkili besin maddesi içeriği diğer hayvan dışkılarına oranla daha yüksek olan çeşitli **tavuk** dışkılarının **organik gübre ve besin maddesi kaynağı** olarak önemli bir potansiyel oluşturmaktadır
- Tavuk dışkılarının organik gübre yapımında kullanılma avantajları;
- [?] Temin edilme kolaylığı; büyük baş hayvan gübrelerine göre yetiştiriciliğin kapalı sistemlerde yapılıyor olması ve dışkıların toplanması bir arada tutulması kümeslerde meydana gelebilecek hastalıkların diğer taraflara yayılmaması ya da kontrol edilmesi nedeniyle tavuk dışkıları avantaj sağlamaktadır.
- [?] Ülkemizde büyük bir potansiyel oluşturma, (Broiler ve yumurta tavukçuluğundan yılda yaklaşık 3 milyon tondan daha fazla dışkı çıkmaktadır)
- Ayrıca;
- [?] Besin maddesi içeriğinin, organik madde içeriğinin yüksekliği, tavuk dışkısının gübre olarak değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır

Tavuk dışkısı özellikle kapsadığı azot ve organik madde miktarı bakımından diğer hayvan gübrelerinden daha değerlidir . Bunun avantajı; Tavuk yetiştirilirken yem rasyonları bilinçli bir şekilde hazırlanmakta hayvanın ihtiyacı olan azot, fosfor ve potasyum protein dışında da çinko, demir gibi mikroelementler ilave edilmektedir. Tavuk dışkıları bu nedenle bu mikroelementler yönünden de zengin olmaktadır. Özellikle ülkemizde tarımı yapılan toprakların % 50'sinde çinkonun % 27'sinde de demirin noksan olduğu düşünüldüğünde tavuk dışkısının sahip olduğu mikroelementler de ülkemiz tarım toprakları için son derece artı avantaj sağlamaktadır.

Tavuk dışkısının bileşimi hayvanın cinsine, yaşına, beslenme durumuna ve temizlik şartlarına göre farklılık göstermektedir. Tavuk dışkılarının sahip olduğu besin maddesi kapsamındaki farklılıklarda tavukların yumurta ya da etlik piliç yönünden yetiştirilmesi etkin olmaktadır. Bildiğiniz gibi yumurta tavukçuluğunda hazırlanan yem rasyonları ile etlik piliçlerin büyütülmesinde beslenmesinde kullanılan yem rasyonları arasında farklılıklar bulunmakta bu farklılıklarda doğrudan doğruya dışkının sahip olduğu besin maddesi içeriklerini etkilemektedir.

Tavuk dışkısının özellikle broiler tavukçulukta 42 günlük gelişme periyodundan sonra kümeste temizlenip yığın haline getirilen dışkıların tarlalara gelişigüzel serilmesiyle kullanılması pek çok yerde atıklardan kurtulma yönünde yapılan bir yöntemdir. Ancak tavuk dışkılarının bu şekilde kullanılması özellikle azotun fazlalığı nedeniyle topraklarda bitkiler, toprak çalıları üzerine olumsuz etkiler yaratmasına neden olmaktadır. Benzer durum yumurta tavukçuluğu içinde geçerlidir. Bundan dolayı tavuk gübresinin kompostlama yapılmadan doğrudan kullanılması çoğu kez ürünlerde yanmalara neden olabilmektedir. Bu yüzden tavuk gübresi çok iyi bir şekilde kompostlanarak zararlı etkisi önlendikten sonra kullanılmalıdır.

Türkiye’de Üretilen Tavuk Gübresinin Bileşimi

Organik Madde, %	55.33	N, %	3.00
Organik C, %	32.17	P₂O₅, %	3.73
Humik Asit, %	6.40	K₂O, %	3.14
Nem , %	12.20	Fe, ppm	2044
C / N Oranı	11.00	Zn, ppm	399
pH	6.58	Mn, ppm	611
		Cu, ppm	32.61

Tablo 1. Tavuk gübresi altlığının 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		

Çizelge 11.3. Değişik özellikteki tavuk gübrelerinin besin maddesi içerikleri

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

Çizelge 11.4. Buğdaydan sonra yetiştirilen mısır bitkisinin gelişimi ve N, P, K kapsamına sıvı tavuk gübresi, tütün tozu ve çiftlik gübresinin etkisi

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

- Ülkemizde gerek yumurta gerekse et tavukçuluğu önemli boyutlardadır.
- [?] Küçük, orta ve büyük ölçekli ete yönelik tavukçuluk işletmelerinde yıllık 500 milyon tavuğun yetiştirildiği göz önüne alındığında,
- [?] Etlik bir tavuktan 42 günlük yetiştirme periyodunda yaklaşık 4.6 kg dışkı elde edilmektedir. Buna yataklık olarak kullanılan bitkisel materyal ilave edildiğinde bir tavuktan ortalama 5.0 kg dışkı + organik madde elde edilmektedir.
- [?] Yetiştirme periyodunda dışkıdan nemin uçması, organik maddenin okside olması sonucu yaklaşık % 30'ının kayıp olduğu göz önüne alındığında;
- [?] Ülkemizde yıllık ortalama 500 milyon etlik tavuk yetiştirildiği düşünülürse $500000000 \times 3.5 = 1750000000 \text{ kg} = \mathbf{1.750.000 \text{ ton/yıl}}$ dışkı elde edilmektedir.
- [?] Kompostlama anında % 40'ının kayba uğradığı düşünüldüğünde geriye 1 050 000 ton/yıl tavuk gübresi elde edilmiş olur.
- Hektara yılda 5 ton gübre verildiği düşünüldüğünde; yılda 210.000 hektar arazi organik madde yönünden zenginleştirilmiş olacaktır.
- [?] Diğer yandan, böyle bir uygulamayla tavuk dışkısının çevreye verdiği olumsuz etkilerde (kötü koku, sinek, atık su, patojen vb.) ortadan kaldırılmış olmaktadır

Yeşil Gübre

Organik gübre sınıflaması içine giren önemli gübrelerden birisi de YEŞİL GÜBRE'dir.

Bol yeşil aksamı olan bitkilerin genellikle ÇİÇEKLENME ÖNCESİ hasat edilerek TOPRAĞA KARIŞTIRILMASINA YEŞİL GÜBRELEME, bu şekilde toprağa verilen TAZE BİTKİSEL MATERYALLERE de YEŞİL GÜBRE adı verilir.

Bunun için çalı ve ağaç yaprakları kullanılabildiği gibi BAKLAGİL BİTKİLERİ (yonca, soya, korunga, fiğ vb) de kullanılabilmektedir.

Baklagiller yeşil gübre olarak kullanıldığında atmosferdeki azotu da toprağa kazandırma (N fiksasyonu) özellikleri olduğundan, yeşil gübreleme yapılırken toprağa belli bir miktar azot da kazandırılmış olur.

Yeşil gübre bitkileri ile ATMOSFERDEN TOPRAĞA 30-40 kg ha⁻¹ düzeyinde AZOT kazandırılabilir.

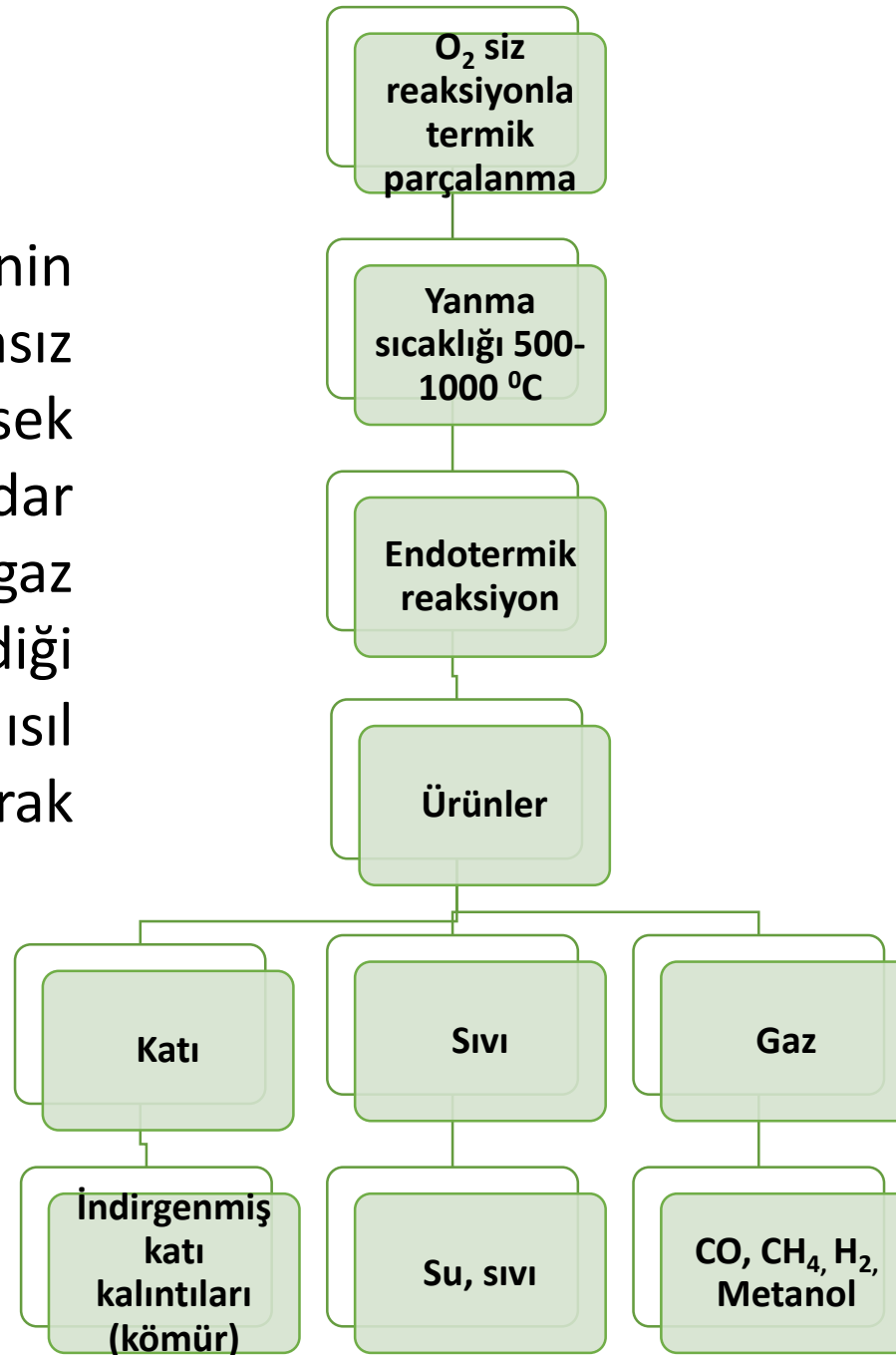
Yeşil gübreleme; bu bitkilerin yetişebilmesi, toprakta ayrışmaları ve kendinden sonra yetiştirilecek bitki için toprakta yeterli nem olduğu koşullarda etkilidir.

KURAK koşullarda bu uygulama ETKİLİ OLMAMAKTADIR!

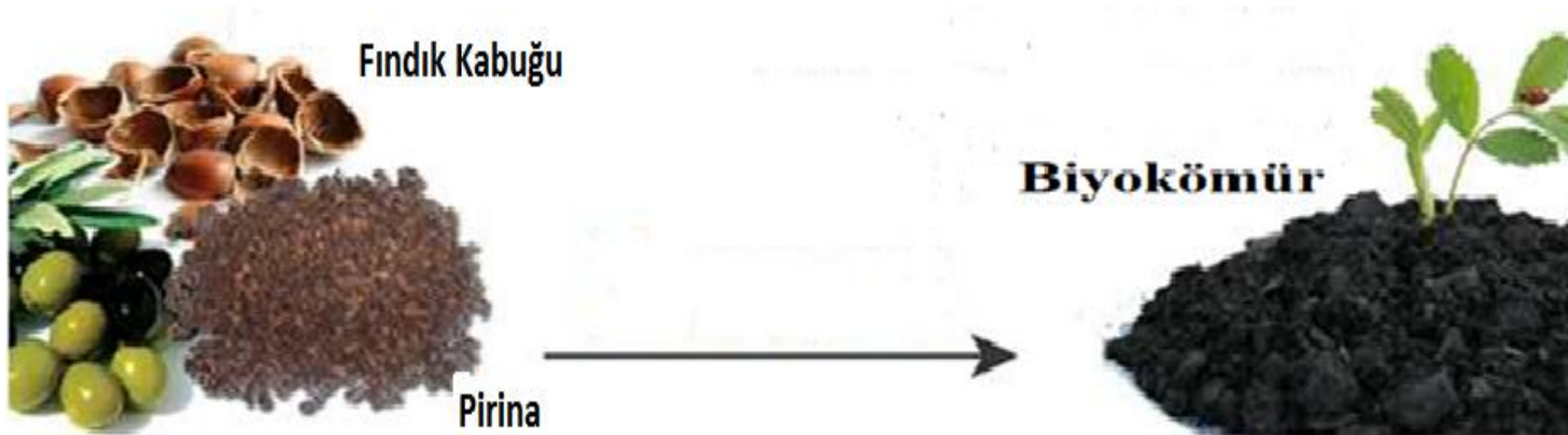


Şekil. Patates hasadından sonra yeşil üst aksamaların toprağa karıştırılmasıyla yeşil gübreleme yapılması

Piroliz, ham maddenin **oksijensiz** ya da havasız bir ortamda, yüksek sıcaklıklara kadar ısıtılarak sıvı, katı ve gaz ürünlerin elde edildiği “tamamlanmamış ısı parçalanma” olarak tanımlanabilir.



Piroliz sırasında hidrojen bakımından zengin uçucu maddeler uzaklaştırılırken geride de **karbonca zengin katı atık kısım** ile **yüksek oksijen içerikli** sıvı kısım kalmaktadır. Piroliz işlemi sonrasında katı kısım (biyokömür) gübre olarak kullanılabilen, sıvı olarak **pirolitik yağ** ve enerji kaynağı olabilecek nitelikte bir gaz (**biogaz**) elde edilmektedir. Ayrıca piroliz oksijensiz ortamda gerçekleştiği için atmosfere karbondioksit ve sera gazı salınımı olmamakta bu sebeple çevreyi kirletmemektedir.



Denemede kullanılan materyallerin besin elementi içerikleri

<i>Biyokömür</i>	<i>pH</i> <i>1:5</i> <i>Materyal/su</i>	<i>EC</i> <i>dS m⁻¹</i>	<i>N</i> <i>g kg⁻¹</i>
Tavuk Gübresi (TG)	10,05	12,29	36,1
Çay Atığı (ÇA)	8,38	2,14	22,5
Fındık Zurufu (FZ)	9,97	12,78	15,1
Ayçekirdeği Kabuğu (AK)	8,07	11,03	9,9

<i>Biyokömür</i>	<i>P</i> <i>g kg⁻¹</i>	<i>K</i> <i>g kg⁻¹</i>	<i>Ca</i> <i>g kg⁻¹</i>	<i>Mg</i> <i>g kg⁻¹</i>
Tavuk Gübresi (TG)	20,6	53,5	65,3	12,5
Çay Atığı (ÇA)	3,5	67,2	20,3	4,5
Fındık Zurufu (FZ)	3,7	34,9	12,3	3,2
Ayçekirdeği Kabuğu (AK)	2,0	29,8	5,9	4,2

ARAřTIRMA BULGULARI

Uygulama	Yaş Ağırlık (g saksı ⁻¹)	Kuru Ağırlık (g saksı ⁻¹)	Boy (cm)
Kontrol	117,24 b	17,19 ab	76,08 cde
5 g kg ⁻¹ T.G	136,19 a	18,55 a	88,04 a
10 g kg ⁻¹ T.G	134,07 a	17,76 a	85,04 ab
20 g kg ⁻¹ T.G	142,30 a	17,61 ab	87,95 a
5 g kg ⁻¹ Ç.A	107,80 bc	14,90 cd	80,33 bc
10 g kg ⁻¹ Ç.A	97,07 cde	13,72 cdef	75,00 cde
20 g kg ⁻¹ Ç.A	84,68 e	12,51 ef	71,75 de
5 g kg ⁻¹ F.Z	89,51 de	13,30 cdef	70,37 e
10 g kg ⁻¹ F.Z	102,01 bcd	14,49 cde	75,71 cde
20 g kg ⁻¹ F.Z	90,90 de	12,29 e	72,96 de
5 g kg ⁻¹ A.K	109,91 bc	14,65 cde	76,25 cde
10 g kg ⁻¹ A.K	115,57 b	15,46 bc	77,62 cd
20 g kg ⁻¹ A.K	95,21 cde	12,96 def	69,91 e
LSD p<0,05	14,15	1,918	6,003

<i>Uygulama</i>	<i>Toplam Azot (N) (g kg⁻¹)</i>	<i>Toplam Fosfor (P) (g kg⁻¹)</i>	<i>Toplam Potasyum (K) (g kg⁻¹)</i>
Kontrol	11,16 def	0,96 de	36,35 ı
5 g kg ⁻¹ T.G	14,21 c	1,44 b	47,08 c
10 g kg ⁻¹ T.G	20,09 b	1,55 b	51,42 b
20 g kg ⁻¹ T.G	28,42 a	1,74 a	57,70 a
5 g kg ⁻¹ Ç.A	11,12 def	1,26 c	41,71 fg
10 g kg ⁻¹ Ç.A	12,29 de	1,23 c	43.57 def
20 g kg ⁻¹ Ç.A	12,49 d	1,02 d	45,27 cde
5 g kg ⁻¹ F.Z	10,40 f	0,83 e	42,86 defg
10 g kg ⁻¹ F.Z	10,92 def	0,99 d	43,95 cdef
20 g kg ⁻¹ F.Z	10,65 ef	0,96 de	45,59 cd
5 g kg ⁻¹ A.K	10,57 ef	0,65 f	41,94 efg
10 g kg ⁻¹ A.K	10,49 f	0,96 de	39,91 gh
20 g kg ⁻¹ A.K	10,10 f	0,92 de	38,07 hı
LSD p<0,05	1,511	0,1322	3,021

<i>Uygulama</i>	<i>Toplam Kalsiyum (Ca) (g kg⁻¹)</i>	<i>Toplam Magnezyum (Mg) (g kg⁻¹)</i>
Kontrol	2,73 g	1,46 d
5 g kg ⁻¹ T.G	3,50 cde	1,71 c
10 g kg ⁻¹ T.G	3,79 bc	1,94 b
20 g kg ⁻¹ T.G	4,00 ab	2,07 a
5 g kg ⁻¹ Ç.A	3,71 bcd	1,40 de
10 g kg ⁻¹ Ç.A	3,09 efg	1,42 de
20 g kg ⁻¹ Ç.A	3,11 efg	1,50 d
5 g kg ⁻¹ F.Z	2,92 fg	1,30 ef
10 g kg ⁻¹ F.Z	3,30 def	1,44 de
20 g kg ⁻¹ F.Z	2,89 fg	1,26 f
5 g kg ⁻¹ A.K	3,45 cd	1,67 c
10 g kg ⁻¹ A.K	4,04 ab	1,77 c
20 g kg ⁻¹ A.K	4,25 a	1,74 c
LSD p<0,05	0,3866	0,1280

Soğuk Olgunlaştırma (Soğuk Ahır Gübresi): Taze dışkıların sıkıştırılıp karıştırılmadan havasız (anaerob) şartlarda olgunlaştırılmasıdır. Ayrışma yavaş gerçekleşir ve anaerobik olduğu için yığın ısı 30 °C civarındadır. Sap-samanı az ancak kaliteli yemlerle beslenen hayvanların dışkılarının bu şekilde olgunlaştırılması önerilmektedir. Denitrifikasyonla azot kaybı dışında genelde besin maddeleri kaybı bu şekildeki olgunlaştırmalarda azdır. Bu olgunlaştırma sisteminde gübre gazı (biyogaz-CH₄) da ortaya çıkar. İşlem tam kapalı bir ortamda gerçekleştirilebilirse çıkan gaz toplanıp enerjiye (ısı+elektrik) dönüştürülebilir ve yararlanılabilir. Gazı alınan dışkıların gübre değerinde pek bir değişiklik olmayıp doğrudan toprağa “Biyogübre” olarak verilebileceği gibi, bazı işlemlerden geçirildikten sonra da tarım alanına uygulanabilir.

Bu şekilde metan (CH₄) gazı enerji kaynağı olarak kullanılırken, kapalı ortamda ayrılan organik maddelerdeki besin maddeleri bitkiye yararlı duruma gelmektedir. Diğer taraftan dışkı içerisinde bulunan yabancı ot tohumları çimlenme özelliklerini yitirmekte, hastalık etmeni mikroorganizmalar önemli düzeyde azalmakta ve dışkının toplanıp böyle bir sistemde değerlendirilmesi sonucunda kırsal alanda çevre sağlığı önemli ölçüde korunmaktadır. Ayrıca kapalı bir ortamda meydana gelen ayrışma (mineralizasyon) nedeniyle azotlu gazların atmosfere karışması da önlenmektedir.

Biyogaz





Tüm araçlar

- PDF olarak dışa aktar
- PDF Düzenle
- PDF oluştur
- Dosyaları birleştir
- Sayfaları organize et
- Yorum ekleyin
- Tarama ve OCR
- PDF koru
- PDF'ye Redaksiyon Yapın
- PDF sıkıştır
- Form hazırla
- Doldur ve İmzala
- PDF'ye Dönüştür
- Daha fazla göster

PDF formlarını dönüştürün, düzenleyin ve e-imzalayın.

Ücretsiz 7 günlük deneme

- 🖱️
- 🔍
- ✍️
- 🔄
- 📄
- 🖋️

Çözünebilir P: %0.01
Total P: %7.61

Çözünebilir P: %0.34
Total P: %4.46

Çözünebilir P: %3.55
Total P: %4.14

Çözünebilir P: %0.23
Total P: %5.01

Resim 3.1. Tavuk gübresi külünün farklı asitlerle muamelesi sonucundaki görüntüleri ile suda çözünebilir ve toplam P düzeyleri.

Bu denemede 100 g TGK, 1 M 1000 ml HCl, H₂SO₄ veya HNO₃ ile muamele edilmiş ve elde edilen gübre materyallerinin suda çözünebilir ve toplam P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içerikleri Tablo 3.1-3.3'de verilmiştir.

Tablo 3.1 Değişik asitlerle muamele edilen tavuk gübresi külünün (TGK) suda çözünebilir ve toplam P konsantrasyonları

Fosfor kaynakları	Suda Çözünebilir P (%)	Toplam P (%)
TGK	0.01 ± 0.001 D	7.61 ± 0.36 A
HCl-TGK	0.23 ± 0.002 C	5.01 ± 0.14 B
H ₂ SO ₄ -TGK	3.55 ± 0.030 A	4.14 ± 0.01 C
HNO ₃ -TGK	0.34 ± 0.008 B	4.46 ± 0.14 C
F değeri	27619**	178**
LSD	0.03	0.38

Tavuk gübresi külünün toplam P içeriği %7.61 (%17.4 P₂O₅) olarak belirlenmiştir. Bu değer süper fosfat gübresinin fosforuna eşdeğerdir. Diğer taraftan, gübrelerin bileşiminde bulunan

besin elementlerinin suda çözünebilir düzeyleri bitkilerin beslenmesi açısından son derece

- 🗨️
- 📖
- 📄
- 14
- 43
- ^
- v
- 🔄
- 📄
- 🔍
- 🔍

Tüm araçlar

- PDF olarak dışa aktar
- PDF Düzenle
- PDF oluştur
- Dosyaları birleştir
- Sayfaları organize et
- Yorum ekleyin
- Tarama ve OCR
- PDF koru
- PDF'ye Redaksiyon Yapın
- PDF sıkıştır
- Form hazırla
- Doldur ve İmzala
- PDF'ye Dönüştür
- Daha fazla göster

PDF formlarını dönüştürün, düzenleyin ve e-imzalayın.

Ücretsiz 7 günlük deneme



uygulamanın asitlerin kütlenindeki artış nedeniyle azalma eğilimi göstermiştir (Tablo 3.2).

Tavuk gübresi külünün toplam Ca konsantrasyonu %30.3 iken, suda çözünebilir Ca konsantrasyonu sadece % 0.15 olarak belirlenmiştir. Asit muameleleri ile materyallerin suda çözünebilir Ca konsantrasyonları önemli oranda artmıştır. Özellikle H₂SO₄ ve HNO₃ uygulamaları ile suda çözünebilir Ca miktarındaki artış önemli düzeyde olmuştur. Benzer şekilde TGK'nın suda çözünebilir Mg konsantrasyonu son derece düşüktür. Asit uygulamaları ile neredeyse toplam Mg'un tamamı suda çözünebilir hale geçmiştir. Bununla birlikte yine H₂SO₄ uygulaması ile en yüksek suda çözünebilir Mg seviyesi elde edilmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Değişik asitlerle muamele edilen tavuk gübresi külünün (TGK) suda çözünebilir ve toplam K, Ca ve Mg konsantrasyonları

Fosfor kaynakları	K, %		Ca, %		Mg, %	
	Suda Çözünebilir	Toplam	Suda Çözünebilir	Toplam	Suda Çözünebilir	Toplam
TGK	5.40 ± 0.32 C	10.5 ± 0.55 A	0.15 ± 0.01 C	30.3 ± 1.14 A	0.02 ± 0.00 D	6.34 ± 0.46 A
HCl-TGK	7.14 ± 0.11 A	7.88 ± 0.03 B	6.59 ± 0.12 B	19.8 ± 0.42 B	3.28 ± 0.03 B	4.06 ± 0.08 B
H ₂ SO ₄ -TGK	6.12 ± 0.15 B	6.16 ± 0.12 D	7.81 ± 0.34 A	15.1 ± 0.34 D	3.69 ± 0.26 A	3.70 ± 0.31 BC
HNO ₃ -TGK	6.79 ± 0.26 A	7.14 ± 0.12 C	7.61 ± 0.20 A	16.7 ± 0.73 C	3.02 ± 0.09 C	3.44 ± 0.09 C
F değeri	34.5**	82.8**	926**	265**	450**	65.6**
LSD	0.43	0.66	0.39	1.37	0.26	0.53

15

43

^

v



Tüm araçlar

- PDF olarak dışa aktar
- PDF Düzenle
- PDF oluştur
- Dosyaları birleştir
- Sayfaları organize et
- Yorum ekleyin
- Tarama ve OCR
- PDF koru
- PDF'ye Redaksiyon Yapın
- PDF sıkıştır
- Form hazırla
- Doldur ve İmzala
- PDF'ye Dönüştür
- Daha fazla göster

PDF formlarını dönüştürün, düzenleyin ve e-imzalayın.

Ücretsiz 7 günlük deneme

- 🖱️
- 📄
- ✍️
- 🔄
- 🔍
- 🖋️

Ülkemiz koşullarında özellikle Fe ve Zn noksanlığı çok yaygındır. Dolayısıyla bir gübre materyalinde bu elementlerin varlığı dengeli bitki besleme için önemlidir. Tavuk gübresi külü toplam olarak 7105 mg kg⁻¹ Fe, 2078 mg kg⁻¹ Zn, 495 mg kg⁻¹ Cu ve 3905 mg kg⁻¹ Mn içermektedir. Tablo 3.3'den görüldüğü gibi bu elementlerin çözünabilirliği ham kül (TGK) de son derece düşüktür. Diğer taraftan, H₂SO₄ uygulaması ile materyallerin suda çözünabilir Fe, Zn, Cu ve Mn içerikleri önemli oranda yükselmiştir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Değişik asitlerle muamele edilen tavuk gübresi külünün suda çözünabilir ve toplam Fe, Zn, Cu ve Mn konsantrasyonları

Fosfor kaynakları	Fe, mg kg ⁻¹		Zn, mg kg ⁻¹		Cu, mg kg ⁻¹		Mn, mg kg ⁻¹	
	Suda Çözünabilir	Toplam	Suda Çözünabilir	Toplam	Suda Çözünabilir	Toplam	Suda Çözünabilir	Toplam
TGK	0.95±0.01 B	7105±405 A	0.95±0.01 B	2078±59 A	0.95±0.01 B	495±6.00 A	0.48±0.01 D	3905±239 A
HCl-TGK	0.95±0.01 B	4604±165 B	14.25±0.01B	1374±17 B	0.95±0.01 B	345±6.00 B	522±11 B	2660±81 B
H ₂ SO ₄ -TGK	1563±83 A	3678±129 C	1039±35.0 A	1090±32 C	234±9.89 A	266±4.00 D	1981±74 A	2017±37 C
HNO ₃ -TGK	0.95±0.01 B	3947±178 C	1.58±0.55 B	1155±86 C	0.95±0.01 B	286±14.0 C	133±10 C	2267±62 C
F değeri	1062**	123**	2624**	202**	1667**	457**	1743**	122**
LSD	78	461	33	104	9.30	15.8	71.0	247

Bileşiminde P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn bulunan TGK'nın ve TGK'dan değişik asitlerle muamele sonucunda elde edilen P temelli gübrelerin etkinliği referans P kaynağı olan TSP ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada yetersiz kabul edilebilecek P'lu gübreleme dozu 20 mg kg⁻¹ ve yeterli düzey olan 80 mg kg⁻¹ ilgili saksılara uygulanmıştır. Bütün uygulamalarda P dozunun artmasıyla bitkilerin ağırlıkları artmıştır. Bitki yaş ağırlıkları değerlendirildiğinde; 20 mg kg⁻¹ P dozunda en yüksek yaş ağırlık H₂SO₄ ile muamele edilmiş TGK uygulanan bitkilerde

Menü

MAV KESİN RAPOR...

Oluştur

Tüm araçlar

Düzenle

Dönüştür

İmza

Tüm araçlar

PDF olarak dışa aktar

PDF Düzenle

PDF oluştur

Dosyaları birleştir

Sayfaları organize et

Yorum ekleyin

Tarama ve OCR

PDF koru

PDF'ye Redaksiyon Yapın

PDF sıkıştır

Form hazırla

Doldur ve İmzala

PDF'ye Dönüştür

Daha fazla göster

PDF formlarını dönüştürün, düzenleyin ve e-imzalayın.

Ücretsiz 7 günlük deneme

Giriş yap

Metin veya araç bul

uygulamalarda elde edilen materyallerin suda çözünabilir P ve mikro element (Fe, Zn, Cu ve Mn) içeriklerinin diğer uygulamalara göre düşük olması bu uygulamalar ile elde edilen düşük yaş ve kuru ağırlıkların gerekçesi olarak kabul edilebilir. Projenin bundan sonraki kısımlarında da HCl ve HNO₃ uygulamalarına yer verilmemiştir.

Tablo 3.4. Değişik asitlerle muamele edilerek elde edilen tavuk gübresi küllerinin marul bitkisinin yaş ve kuru ağırlığı üzerine etkisi

	Uygulamalar	Yaş Ağırlık g sakır ⁻¹	Kuru Ağırlık g sakır ⁻¹
20 mg kg ⁻¹ P	TSP	38.1±3.03	2.76±0.15
	TGK	36.1±3.29	2.19±0.16
	HCl-TGK	12.9±1.22	1.11±0.10
	H ₂ SO ₄ -TGK	42.7±3.12	2.78±0.21
	HNO ₃ -TGK	19.8±1.17	1.30±0.05
80 mg kg ⁻¹ P	TSP	60.3±1.38	4.25±0.11
	TGK	63.1±4.15	3.97±0.22
	HCl-TGK	40.0±4.09	2.54±0.38
	H ₂ SO ₄ -TGK	61.1±2.67	3.78±0.25
	HNO ₃ -TGK	39.8±1.41	2.71±0.23
P kaynakları	TSP	49.2±4.47 A	3.51±0.29 A
	TGK	49.6±5.66 A	3.08±0.36 A
	HCl-TGK	26.4±5.49 B	1.83±0.33 B
	H ₂ SO ₄ -TGK	51.9±3.97 A	3.28±0.24 A
	HNO ₃ -TGK	29.8±3.88 B	2.00±0.29 B
P dozu	20	29.9±2.83	2.03±0.17
	80	52.9±2.71	3.45±0.19
F değeri	P kaynakları (K)	38.5**	28.0**
	P dozu (D)	170**	119**
	KxD	1.02 ^{bd}	0.92 ^{bd}
LSD		5.69	0.42

Tüm araçlar

- PDF olarak dışa aktar
- PDF Düzenle
- PDF oluştur
- Dosyaları birleştir
- Sayfaları organize et
- Yorum ekleyin
- Tarama ve OCR
- PDF koru
- PDF'ye Redaksiyon Yapın
- PDF sıkıştır
- Form hazırla
- Doldur ve İmzala
- PDF'ye Dönüştür
- Daha fazla göster

PDF formlarını dönüştürün, düzenleyin ve e-imzalayın.

Ücretsiz 7 günlük deneme

- İmza
- Yorum
- İmza
- Yorum
- İmza
- Yorum
- İmza
- Yorum
- İmza
- Yorum



Resim 3.2. Değişik asitlerle muamele edilerek elde edilen tavuk gübresi küllerinin marul bitkisinin gelişimine etkisi

Bitkilerin P konsantrasyonu üzerine P kaynakları x P dozu interaksyonu önemli olmuştur. Düşük P uygulamasında en yüksek bitki P içeriği TKG uygulamasından elde edilmiştir. Yüksek P de ise en yüksek bitki P içeriği 7.15 g kg⁻¹ ile TSP uygulamasından elde edilmiş, bunu 6.52 g kg⁻¹ ile H₂SO₄-TGK uygulaması izlemiştir (Tablo 3.5).

Tablo 3.5 Değişik asitlerle muamele edilerek elde edilen tavuk gübresi küllerinin marul bitkisinin P ve K konsantrasyonlarına etkisi

Uygulamalar		P _i g kg ⁻¹	K _i g kg ⁻¹
20 mg kg ⁻¹ P	TSP	4.05±0.04 B	45.7±0.56 C
	TGK	4.87±0.13 A	50.1±1.56 AB
	HCl-TGK	3.39±0.16 C	38.3±0.51 D
	H ₂ SO ₄ -TGK	4.50±0.07 AB	52.1±0.90 A
	HNO ₃ -TGK	4.04±0.03 B	47.7±0.18 BC
80 mg kg ⁻¹ P	TSP	7.15±0.12 A	42.4±0.33 B
	TGK	5.22±0.14 C	54.7±2.56 A
	HCl-TGK	4.79±0.30 C	52.9±2.21 A
	H ₂ SO ₄ -TGK	6.52±0.27 B	56.3±1.82 A
	HNO ₃ -TGK	4.86±0.08 C	52.2±0.91 A
P kaynakları	TSP	5.60±0.59	44.0±0.69
	TGK	5.05±0.11	52.4±1.64
	HCl-TGK	4.09±0.31	45.6±2.94
	H ₂ SO ₄ -TGK	5.51±0.40	54.2±1.22
	HNO ₃ -TGK	4.45±0.16	50.0±0.96
P dozu	20	4.17±0.12	46.8±1.14
	80	5.71±0.23	51.7±1.32
F değeri	P kaynakları (K)	34.7**	19.3**
	P dozu (D)	238**	31.0**
	KxD	23.2**	10.3**
LSD		0.46	4.04

Bitkilerin K konsantrasyonu üzerine de P kaynakları x P dozu interaksyonu önemli olmuştur

Mikrobiyolojik gübrelerde yer alan bazı mikroorganizmaların özellikleri ve işlevleri şöyledir:

-Rhizobiumlar: Bakteridir, baklagil köklerinde ortak yaşam sürdürür, atmosferdeki azotu toprağa bağlar

-Azotobacterler: Bakteridir, toprakta serbest yaşar, atmosfer azotunu toprağa bağlar

-**Azospirillum**: Bakteridir, köklerde ortak veya yalnız yaşar, Azospirillum brasilense türü atmosfer azotunu toprağa bağlar

-**Pseudomonaslar**: Bakteridir, bitki kök bölgesini kullanır, fosforun çözünürlüğünü artırır

-**Mycorrhizalar**: Kök mantarıdır, köklerle ortak yaşam sürdürür, bütün bitki köklerinde bulunur, fosforun çözünürlüğünü artırır

GÜBRELERİN UYGULAMA ZAMANI

Organik Gübrelerin Uygulanma Zamanı

Organik gübreler kendisinden beklenen etkileri (havalanma, su tutma, mikroorganizma sayısını artırma, besin maddelerini sağlama.... vb) uygulandığı tarım toprağına yansıtabilmesi için genel olarak EKİM veya DİKİMDEN BELİRLİ BİR SÜRE ÖNCE verilmesi gerekir.

Bu sürenin ne kadar önce olacağını TEMELDE ORGANİK GÜBRENİN AYRIŞMA SÜRECİ belirler.

Genel bir yaklaşım olarak SICAK ve NEMLİ KOŞULLARDA EKİM veya DİKİMDEN 4-6 HAFTA ÖNCE.....

SERİN KOŞULLARDA İSE ORGANİK GÜBRELER EKİM veya DİKİMDEN BİR KAÇ AY ÖNCE VERİLMELİDİR.

