

## Allüvial Topraklarda Farklı Organik Gübrelerin Mineralizasyonu ve Mineralizasyon Üzerine Bor Konsantrasyonlarının Etkileri

Haluk BAŞAR\* Muzaffer ÇENGEL\*\*

### ÖZET

*Bu çalışma, farklı bor konsantrasyonları içeren topraklarda yeşil, çöp ve ahır gübrelerinin mikrobiyolojik mineralizasyonlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, gübreler % 5 oranında toprakla karıştırılarak C mineralizasyonu için 35, N mineralizasyonu için 40 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır.*

*İncelenen organik gübrelerden yeşil gübrenin, çöp ve ahır gübrelerine göre daha kısa zamanda mineralize olduğu belirlenmiştir. Organik gübrelerde C'nun mineralizasyon sırasının çoktan aza doğru; yeşil gübre> çöp gübresi> ahır gübresi, N mineralizasyon sırasının ise, yeşil gübre> ahır gübresi> çöp gübresi şeklinde gerçekleştiği belirlenmiştir.*

*Karbon ve N mineralizasyonunu 0.333 – 0.495 ppm arasındaki bor değerlerinin aktivite ettiği, ancak 0.514 – 0.613 ppm bor değerlerinin az da olsa mineralizasyonu olumsuz yönde etkiledikleri belirlenmiştir.*

*Anahtar Sözcükler: Bor, yeşil gübre, ahır gübresi, çiftlik gübresi, mineralizasyon.*

### ABSTRACT

#### The Effects of Different Boron Concentrations on the Mineralization of Various Organic Manures in the Alluvial Soils

*This study was performed in order to determine the effects of various boron concentrations in the soils on microbiological mineralization of green*

\* Doç. Dr., Ulud. Üniv., Zir. Fak., Top. Böl

\*\* Prof. Dr., Ege Üniv., Zir. Fak., Top. Böl

manure, city waste and farmyard manure. For this purpose, the manures were mixed into the soils at the rate of 5 % and these mixtures were incubated to measure the value of C and N mineralization for 35 and 40 days, respectively.

Mineralization of the green manure was faster than the city waste and the farmyard manure. The order of mineralization of the organic manures were as follows; in the carbon (C) mineralization, green manure > city waste > farmyard manure; in the nitrogen (N) mineralization, green manure > farmyard manure > city waste.

The B concentrations between 0.333 - 0.495 ppm in the soils stimulated mineralization of C and N. In adverse, B concentrations between 0.514 - 0.613 ppm had slightly negative effects on the mineralization.

**Key Words:** Boron, green manure, city waste, farmyard manure, mineralization.

## GİRİŞ

Kültür topraklarının verimlilik düzeyleri, diğer faktörlerin yanında bunların organik madde fraksiyonuna da çok yakından bağlıdır. Bu nedenle ki, bir toprağın verimlilik durumu değerlendirilirken organik madde içeriği önemle dikkate alınmaktadır. Toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine yaptığı düzeltici ve düzenleyici yöndeki büyük etkileri organik maddenin önemini ortaya koymaktadır.

Organik maddenin toprakların verimlilik özellikleri üzerindeki olumlu etkileri ancak, topraklara değişik kaynaklardan gelen organik maddenin biyolojik ve biyokimyasal olaylar sonucunda belli bir aşamaya kadar ayrışması veya ayrışma ürünlerinin dönüşümü sonucu görülebilmektedir. Organik maddenin toprakta parçalanması ve ayrışması asal olarak biyolojik bir süreçte gerçekleşmektedir. Toprakta canlıların aktivitelerini etkileyen faktör veya faktörler bu sayede, organik maddenin topraktaki değişimini etkilemektedir. Çeşitli kaynaklardan topraklara gelen veya topraklara uygulanan organik maddeden beklenen faydanın alınabilmesi, organik maddenin dönüşümüne etki eden faktörlerin seviyelerinin de uygun durumda bulunmasına bağlı olmaktadır.

Biyolojik yaşam için gerekli bir mikrobeselementi olan B'un toksisite sınırı ile zehir etkisi gösterdiği sınır birbirine çok yakındır (Kacar 1986). Singh ve Pathak (1962), topraklara 0.1-0.2 ppm dozlarında B uygulanması ile organik maddenin ayrışmasının, azot fiksasyonunun, yararlı fosfor ile NO<sub>3</sub> içeriğinin arttığını belirlemişlerdir. İnce bünyeli kumlu toprakta, kireç ve boraksın mikrobiyolojik aktivite üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, boraksın pH 5.1 ve 7.7'de mikrobiyolojik aktiviteyi arttırdığı görülmüştür (Hanna ve Purvis, 1941). Diğer bir çalışmada ise, CO<sub>2</sub> ol

şumuna B'un önemli derecede etkisinin olmadığı belirlenirken (Nikitina ve ark., 1967), Naplekova ve Anikina (1970) kültür ortamında bulunan B'un orman topraklarından izole edilen organizmaların aktivitelerini arttırdığını belirlemişlerdir. Bir diğer araştırmada da mikrobesein elementlerinin toprakların nitrifikasyon gücünü uyardıkları, ancak CO<sub>2</sub> oluşumu ve bakteri sayısını engelledikleri bildirilmiştir (El-Shinnawi, 1975). Liang ve Tabatabai (1978), 5µmol. g<sup>-1</sup> dozunda uygulanan B'un diğer mikro besin elementlerinde olduğu gibi toprak tipine bağlı olarak, toprağa uygulanan NH<sub>4</sub>-N'unun nitrifikasyonunu engellediğini rapor etmişlerdir.

Kısaca sunulan bazı araştırma bulgularından da görüleceği üzere, bor toprak organizmalarının aktiviteleri üzerinde etkili olarak, organik maddenin değişimini etkilemektedir. Bu nedenle, bu araştırma toprağa uygulanan değişik kaynaklı organik maddelerin mineralizasyonu üzerine farklı bor konsantrasyonlarının etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### MATERYAL

Menemen Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü'nün, Balıkesir deneme istasyonundan alınan doğal koşullarda farklı B içeriklerine sahip topraklar, toprak materyalini oluşturmuştur. Yeşil gübre (yonca), yanmış ahır (çiftlik) gübresi ve çöp gübreleri farklı organik gübre kaynakları olarak alınmışlardır. Denemede kullanılan toprakların B içerikleri ve deneme konuları Çizelge I'de sunulmuştur.

### Çizelge I.

#### Denemede kullanılan toprakların B içerikleri ve deneme konuları.

Örnek no:	Bor içerikleri, ppm	Saksı no:	Uygulamalar
1	0.333	1	1000 g top. + 50 g yonca
		2	1000 g top. + 50 g çöp gübresi
		3	1000 g top. + 50 g ahır gübresi
2	0.485	4	600 g top. + 30 g yonca
		5	1000 g top. + 50 g çöp gübresi
		6	1000 g top. + 50 g ahır gübresi
3	0.495	7	700 g top. + 35 g yonca
		8	1000 g top. + 50 g çöp gübresi
		9	1000 g top. + 50 g ahır gübresi
4	0.514	10	1000 g top. + 50 g yonca
		11	1000 g top. + 50 g çöp gübresi
		12	1000 g top. + 50 g ahır gübresi
5	0.567	13	1000 g top. + 50 g yonca
		14	1000 g top. + 50 g çöp gübresi
		15	1000 g top. + 50 g ahır gübresi
6	0.613	16	800 g top. + 40 g yonca
		17	1000 g top. + 50 g çöp gübresi
		18	1000 g top. + 50 g ahır gübresi

## YÖNTEM

Toprak örnekleri toprak organizmalarının en yoğun bulunduğu 0-30 cm derinlikteki toprak üst tabakalarından alınmış ve laboratuarda hava kuru su hale getirildikten sonra, 2 mm'lik elekten geçirilerek inkübasyon çalışmasında ve diğer analizlerde kullanılmıştır.

Toprak örneklerinde bünye (Bouyoucos, 1955), toprak reaksiyonu (Jackson, 1958), kireç (%CaCO<sub>3</sub>) (Çağlar, 1949), organik karbon (%) ve organik madde tayini (Reuterberg ve Kremkus, 1951 ve Black, 1965), toplam N, NH<sub>4</sub>-N ve NO<sub>3</sub>-N'u (Black, 1965) ve bor (Chapman ve Pratt, 1961) tarafından bildirilen yöntemler ile yapılmıştır.

Mikrobiyolojik ve biyokimyasal analiz yöntemlerinden CO<sub>2</sub> oluşumu (Isermeyer, 1952), nitrit ve nitrat bakterileri sayıları (Pochon ve Tardieux, 1962)'e göre belirlenmiştir. Bütün analiz sonuçları kuru madde esasına göre hesaplanmıştır.

Toprakların organik madde içeriklerinin düşük olması nedeniyle 10 ton. da<sup>-1</sup> hesabıyla organik gübreler topraklara % 5 oranında karıştırılmıştır. Organik gübrelerle karıştırılan toprak örnekleri C mineralizasyonunun belirlenmesi için inkübatörde, N mineralizasyonunun belirlenmesi amacıyla iklim odasında, sırasıyla 35 ve 40 gün sürelerle inkübe edilmişlerdir. Bu süreler içinde, C için 7 gün, N için ise 10 gün aralıklarla mineralize olan miktarlar belirlenmiştir.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Farklı B konsantrasyonlarının, değişik organik maddelerin mineralizasyonlarına olan etkilerini karşılaştırabilmek için organik maddeler uygulanmadan önce toprakların bazı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri belirlenmiş ve Çizelge II'de sunulmuştur.

### Çizelge II.

Deneme topraklarının farklı organik maddeler uygulanmadan önceki bazı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri.

Örnek no:	PH	Bünye	CaCO <sub>3</sub> , %	OM, %	Toplam N, %	C/N	NH <sub>4</sub> -N, ppm	NO <sub>3</sub> -N, ppm	B, ppm	gr kuru toprak	
										Nitrit bakterileri x10 <sup>2</sup>	Nitrat bakterileri x10 <sup>2</sup>
1	7.78	Kumlu-tın	1.18	1.39	0.081	10	11.3	7.8	0.333	101.0	21.2
2	7.85	Kumlu tın	0.85	1.29	0.078	10	8.7	7.0	0.485	15.9	148.9
3	7.78	Kumlu killi tın	0.85	1.39	0.076	11	21.0	6.1	0.495	26.3	115.7
4	7.71	Kumlu killi tın	1.06	1.60	0.100	9	10.5	7.8	0.514	21.4	48.1
5	7.84	Kumlu-tın	0.90	1.49	0.084	10	12.2	7.0	0.567	15.8	47.6
6	7.84	Kumlu-tın	1.26	1.55	0.087	10	14.0	7.8	0.613	16.0	16.0

Araştırmada kullanılan organik gübrelerin bazı kimyasal özellikleri de belirlenmiş ve sonuçlar Çizelge III'de verilmiştir.

**Çizelge III.**  
**Denemede kullanılan organik gübrelerin bazı kimyasal özellikleri (% , KM).**

Gübreler	Organik madde, %	Toplam N, %	C, %	C/N
Yeşil gübre	49.9	5.51	28.9	6
Çöp gübresi	39.6	0.57	22.9	40
Ahır gübresi	37.0	2.07	21.4	10

Çizelge III'de belirtilen özelliklere sahip değişik organik gübrelerin topraklara karıştırıldıktan hemen sonra toprakların organik madde, toplam N ve C/N oranlarında meydana getirdikleri değişiklikler belirlenerek Çizelge IV'de sunulmuştur.

**Çizelge IV.**

**Farklı organik gübrelerin uygulanmasından sonra toprakların organik madde, toplam N ve C içeriklerinde meydana gelen değişimler.**

Örnek No:	Bor içerikleri, ppm	Gübre çeşitleri	Organik madde, %	Toplam N, %	C, %	C/N
1	0.333	Yeşil güb.	2.43	0.123	1.41	11
		Çöp güb.	2.43	0.115	1.41	12
		Ahır güb.	4.03	0.182	2.34	13
2	0.485	Yeşil güb.	1.91	0.120	1.11	9
		Çöp güb.	2.48	0.106	1.44	14
		Ahır güb.	3.36	0.112	1.95	17
3	0.495	Yeşil güb.	2.01	0.126	1.17	9
		Çöp güb.	2.63	0.109	1.53	14
		Ahır güb.	3.87	0.207	2.25	11
4	0.514	Yeşil güb.	2.43	0.118	1.41	12
		Çöp güb.	2.89	0.115	1.68	15
		Ahır güb.	4.18	0.157	2.43	15
5	0.567	Yeşil güb.	2.27	0.106	1.32	12
		Çöp güb.	2.53	0.112	1.47	13
		Ahır güb.	3.20	0.241	1.86	8
6	0.613	Yeşil güb.	2.43	0.148	1.41	9
		Çöp güb.	3.05	0.112	1.77	16
		Ahır güb.	5.12	0.137	2.97	22

Çizelge IV'de verilen değerlerin incelenmesinden de görüleceği gibi C/N oranlarındaki en yüksek artışlar ahır gübresi uygulanan topraklarda görülmüş, bunu çöp gübresi izlemiştir. Yeşil gübrenin verilmesi ile C/N oranında bir azalma gerçekleşmiştir. Bu durumun, yoncanın kimyasal yapısında daha fazla toplam N bulunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu so-

nuçlar, Ghosh ve Kanzaria (1964)'nin araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

### 1. Bor konsantrasyonları farklı topraklara değişik organik gübrelere uygulanmasıyla CO<sub>2</sub>-oluşumu ve C-mineralizasyonu.

Farklı B içerikli topraklara uygulanan yeşil, çöp ve ahır gübrelere değişik süreler içerisindeki mineralizasyonları belirlenmiş, sonuçlar sırasıyla Çizelge V, VI ve VII'de sunulmuştur. İlgili tablolarda sunulan değerlerin incelenmesinden de görüleceği gibi 35 günlük inkübasyon süresinin sonunda her bir gübre için toplam olarak oluşan CO<sub>2</sub>'in, ilk 7 günlük inkübasyon süresinde yaklaşık ¼'ü yeşil, ½'si çöp ve 1/3'ü ahır gübrelere uygulanan topraklarda oluşmuştur. Diğer gübrelere karşılaştırıldığında ahır gübresinin daha yavaş ve uniform mineralize olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar, Hudcova ve Apltauer (1965) ; Gaur ve ark. (1970) ve Shantaram ve ark. (1976)'nın bulgularını destekler niteliktedir.

İnkübasyon sonunda en fazla mineralize olan C miktarının yeşil gübre için 0.4 ppm B, çöp gübresi için 0.333 ppm ve ahır gübresi için ise 0.567 ppm B içeriklerine sahip topraklarda gerçekleştiği belirlenmiştir.

Topraktaki organik materyalin organizmalarca ayrıştırılmasının son ürünü olarak açığa çıkan CO<sub>2</sub> biyolojik aktivitenin önemli bir ölçüsüdür (Çengel, 1982). Bu nedenle, yeşil, çöp ve ahır gübrelere uygulanan C mineralizasyonu açısından öncelik sıraları, 35 gün sonundaki toplam C-mineralizasyon değerleri alınarak hesaplanmış ve sıra;

Yeşil gübre (%33.86) > çöp gübresi (%27.44) > ahır gübresi (%9.38), şeklinde oluşmuştur. Bu sonuçlara göre mikroorganizmalar tarafından en fazla yeşil gübre daha sonra çöp gübresi son olarak da ahır gübresinin değerlendirilebildiği söylenebilir. Bu sonuçlar, Floate (1970)'in sonuçlarıyla uyum halindedir.

#### Çizelge V.

Yeşil gübre uygulanan topraklarda oluşan CO<sub>2</sub> miktarları (mg CO<sub>2</sub>/100g top)

Örnek no:	Bor içerikleri ppm	Günler					Toplam	% C min.
		7	14	21	28	35		
1	0.333	206.8	36.4	14.0	6.8	14.9	278.9	5.39
2	0.485	211.0	41.1	12.1	3.5	11.1	278.8	6.84
3	0.495	207.5	37.0	9.2	3.1	13.8	270.6	6.30
4	0.514	200.6	46.0	14.9	14.1	24.3	299.9	5.80
5	0.567	164.7	18.6	11.1	11.4	5.5	211.3	4.36
6	0.613	194.4	27.7	16.6	15.4	13.8	267.9	5.17
Ortalama		197.5	34.4	12.9	9.0	13.9		

**Çizelge VI.**  
**Çöp gübresi uygulanan topraklarda oluşan CO<sub>2</sub> miktarları**  
**(mgCO<sub>2</sub>/100g top.)**

Örnek no:	Bor içerikleri ppm	Günler					Toplam	% C min.
		7	14	21	28	35		
1	0.333	144.9	41.1	14.9	32.0	36.4	269.3	5.20
2	0.485	137.4	40.2	4.6	21.9	29.0	233.1	4.40
3	0.495	143.4	39.7	21.2	29.5	28.6	262.4	4.67
4	0.514	83.1	26.2	29.0	52.9	36.6	227.8	3.69
5	0.567	112.1	43.6	58.6	40.7	16.7	271.7	5.04
6	0.613	129.8	42.5	28.6	31.2	56.3	288.4	4.44
Ortalama		125.1	38.8	26.1	34.7	33.9		

**Çizelge VII.**  
**Ahır gübresi uygulanan topraklarda oluşan CO<sub>2</sub> miktarları**  
**(mgCO<sub>2</sub>/100g top)**

Örnek no:	Bor içerikleri ppm	Günler					Toplam	% C min.
		7	14	21	28	35		
1	0.333	52.3	37.4	28.0	11.1	28.0	156.8	1.82
2	0.485	36.0	35.5	16.8	3.2	20.5	112.0	1.56
3	0.495	33.2	14.8	9.2	1.5	18.5	77.2	0.93
4	0.514	40.9	13.1	18.8	9.9	9.4	92.1	1.03
5	0.567	52.9	39.0	29.7	9.3	13.0	143.6	2.10
6	0.613	68.0	64.8	37.0	14.7	27.7	212.2	1.94
Ortalama		47.1	20.1	27.8	17.6	19.5		

## 2. Bor konsantrasyonları farklı topraklara uygulanan değişik organik gübrelere bağlı olarak NH<sub>4</sub>-N'u oluşumu.

Bor konsantrasyonları farklı topraklara yeşil, çöp ve ahır gübrelere uygulananla topraklarda oluşan NH<sub>4</sub>-N'u miktarları sırasıyla Çizelge VIII, IX ve X'da sunulmuştur. Çizelgelerde sunulan veriler toplu olarak değerlendirildiğinde, 40 günlük inkübasyon süresinde, ilk 10 gün içerisinde en fazla NH<sub>4</sub>-N'u yeşil gübre uygulanan topraklarda oluşmuştur. Çöp gübresinden mineralize olan NH<sub>4</sub>-N'u miktarları 10'ar günlük dönemlerde hemen hemen birbirine yakın değerler gösterirken, 40. günde yapılan ölçümlerde hafif bir artış eğiliminin olduğu belirlenmiştir. Ahır gübresinden mineralize olan NH<sub>4</sub>-N'u miktarları gerek 10'ar günlük dönemlerde gerekse de 40 gün sonundaki toplam miktarlar itibarıyla diğer 2 gübreden düşük bulunmuştur. Ancak ilerleyen inkübasyon süresiyle birlikte ahır gübresi uygulanan topraklarda oluşan NH<sub>4</sub>-N'u miktarlarında bir artış eğilimi belirlenmiştir. Bu sonuçlar, Barrow (1961)'in araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Araştırmamız sonucunda, değişik gübrelere uygulananla topraklarda farklı miktarlarda NH<sub>4</sub>-N'unun oluştuğu görülmüştür. NH<sub>4</sub>-N'unun

miktardaki artış veya azalışı bir çok faktör yönlendirmektedir. Burada toprakların B içerikleri yanında verilen gübre materyallerinin kimyasal bileşimleri ve nitrifikasyon bakterilerinin sayıları ile onları sınırlayan çevre koşulları da rol oynamış olabilir.

### Çizelge VIII.

Yeşil gübre uygulanan topraklarda değişik sürelerde oluşan  $\text{NH}_4\text{-N}$ 'u miktarları (ppm).

Örnek no:	Bor içerikleri, ppm	Günler				Toplam
		10	20	30	40	
1	0.333	91.00	5.25	19.25	12.25	127.75
2	0.485	15.75	7.87	8.75	7.00	39.37
3	0.495	75.25	9.60	10.50	9.60	104.95
4	0.514	89.25	7.00	8.75	7.87	112.87
5	0.567	68.25	8.75	9.60	6.12	92.72
6	0.613	29.75	8.75	10.50	10.50	59.50
Ortalama		61.54	7.87	11.22	8.89	

### Çizelge IX.

Çöp gübresi uygulanan topraklarda değişik sürelerde oluşan  $\text{NH}_4\text{-N}$ 'u miktarları (ppm).

Örnek no:	Bor içerikleri, ppm	Günler				Toplam
		10	20	30	40	
1	0.333	9.45	8.75	7.87	15.75	41.82
2	0.485	8.75	11.30	14.00	10.50	44.55
3	0.495	9.60	10.50	11.30	14.00	45.40
4	0.514	12.25	10.50	12.25	13.10	48.10
5	0.567	17.50	15.75	12.25	14.00	59.50
6	0.613	10.50	12.25	14.00	17.50	54.25
Ortalama		11.34	11.50	11.94	14.14	

### Çizelge X.

Ahır gübresi uygulanan topraklarda değişik sürelerde oluşan  $\text{NH}_4\text{-N}$ 'u miktarları (ppm).

Örnek no:	Bor içerikleri, ppm	Günler				Toplam
		10	20	30	40	
1	0.333	3.50	5.25	3.50	8.75	21.00
2	0.485	7.70	5.25	7.87	12.25	33.07
3	0.495	3.50	7.87	9.60	12.25	33.22
4	0.514	5.25	5.95	6.12	11.30	28.62
5	0.567	5.25	15.75	8.75	9.60	39.35
6	0.613	8.75	5.25	7.00	10.50	31.50
Ortalama		5.65	7.55	7.14	10.77	



### 3. Bor konsantrasyonları farklı topraklara uygulanan değişik organik gübrelere bağlı olarak NO<sub>3</sub>-N'u oluşumu.

Yeşil, çöp ve ahır gübrelere topraklara uygulanmasıyla topraklarda oluşan NO<sub>3</sub>-N'u miktarları sırasıyla Çizelge XI, XII ve XIII'de verilmiştir. Çizelgelerin incelenmesinden de görüleceği gibi, yeşil gübre uygulanan topraklarda inkübasyonun ilk 30 günlük döneminde meydana gelen NO<sub>3</sub>-N'unun devamlı artışlar gösterdiği, ancak 40. günde yapılan analizler sonunda değerlerde düşüşlerin olduğu görülmüştür. Bununla birlikte 40 gün sonraki toplam NO<sub>3</sub>-N'u değerlerinden hareket edilerek mineralize olmuş N miktarları da hesaplanmış ve % 0.49-0.92 arasında değiştiği belirlenmiştir.

40 günlük inkübasyon süresinde çöp gübresinden mineralize olan NO<sub>3</sub>-N'u miktarının, yeşil gübreyle oranla düşük düzeyde olduğu belirlenmiş, ancak ilerleyen zamanla birlikte çöp gübresinden mineralize olan N miktarının, yeşil gübreden farklı olarak artış gösterdiği belirlenmiştir. Toplam NO<sub>3</sub>-N'u değerlerinden çöp gübresinden mineralize olan N miktarının % 0.018-0.029 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Ahır gübresinden NO<sub>3</sub>-N'unun mineralizasyonu daha yüksek değerlerde olmuş ve çöp gübresine benzer bir eğilim göstererek ilerleyen zamanla artış göstermiştir. Ahır gübresinden mineralize olan N miktarı da hesaplanmış, bu değerlerin % 0.10-0.21 arasında değiştiği hesaplanmıştır. Bulgular Cochran (1975) ile Kovancı (1969)'un araştırma sonuçlarıyla uyum halindedir.

Bu sonuçlara göre; yeşil gübre, çöp ve ahır gübrelere oranla daha hızlı mineralize olmuş ve toprağa daha fazla NO<sub>3</sub>-N'u kazandırmıştır. Çöp ve ahır gübrelere ise daha az mineralize olarak daha az N kazandırmakla birlikte etkilerinin daha uzun süreli olduğu anlaşılmıştır. Buna göre, gübrelere mineralizasyon sırası;

Yeşil gübre (%4.28) > ahır gübresi (%0.91) > çöp gübresi (%0.14), şeklinde gerçekleşmektedir.

#### Çizelge XI.

#### Yeşil gübresi uygulanan topraklarda değişik sürelerde oluşan NO<sub>3</sub>-N'u miktarları (ppm).

Örnek no:	Bor düzeyleri ppm	Günler				Toplam	% N, min.
		10	20	30	40		
1	0.333	201.20	245.00	271.25	189.00	906.45	0.73
2	0.485	245.00	164.50	173.25	10.50	593.25	0.49
3	0.495	178.50	213.50	292.25	246.75	931.00	0.74
4	0.514	173.25	229.25	276.50	220.50	889.50	0.75
5	0.567	203.00	283.50	283.50	210.00	980.00	0.92
6	0.613	225.75	217.00	313.25	210.00	966.00	0.65
Ortalama		204.45	225.45	268.37	181.12	877.70	

## Çizelge XII.

Çöp gübresi uygulanan topraklarda değişik sürelerde oluşan  $\text{NO}_3\text{-N}'\text{u}$  miktarları (ppm)

Örnek no:	Bor düzeyleri, ppm	Günler				Toplam	% N, min.
		10	20	30	40		
1	0.333	3.50	4.20	3.50	10.50	21.70	0.018
2	0.485	8.75	6.10	7.87	8.75	31.47	0.029
3	0.495	3.50	5.25	8.75	5.25	22.75	0.020
4	0.514	2.80	5.25	6.12	8.75	22.92	0.019
5	0.567	3.50	4.20	11.20	9.60	28.50	0.025
6	0.613	5.25	5.95	8.75	10.50	30.45	0.027
Ortalama		4.55	5.15	7.69	8.89	26.30	

## Çizelge XIII.

Ahır gübresi uygulanan topraklarda değişik sürelerde oluşan  $\text{NO}_3\text{-N}'\text{u}$  miktarları (ppm)

Örnek no:	Bor düzeyleri, ppm	Günler				Toplam	% N min.
		10	20	30	40		
1	0.333	50.75	36.75	50.75	77.00	215.25	0.12
2	0.485	38.50	61.25	68.25	66.50	234.50	0.21
3	0.495	54.25	63.00	64.75	59.50	241.50	0.12
4	0.514	61.25	66.50	63.00	71.75	262.50	0.17
5	0.567	50.75	63.00	68.25	59.50	241.50	0.10
6	0.613	59.50	66.50	61.25	70.00	257.25	0.19
Ortalama		52.50	59.50	62.70	67.37	242.00	

## SONUÇ

Yeşil gübrenin mikrobiyolojik olarak ayrışması ahır ve çöp gübresi-ne göre daha kısa sürede gerçekleşmiştir. İnkübasyon sonundaki toplam de-ğerlere göre, yeşil gübreden mineralize olan C ve N miktarlarının aynı süre içerisinde ahır ve çöp gübresinden mineralize olan miktarlardan daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, çöp gübresinden ahır gübresine o-ranla daha fazla C mineralize olurken, ahır gübresinden de çöp gübresine oranla daha fazla N mineralize olmuştur. Sonuçlar, topraklara organik gübre uygulamalarının yeşil gübrenin kısa sürede, ahır ve çöp gübresinin uzun sü-rede mineralize olduğu dikkate alınarak yapıldığında, organik gübrelemeden beklenen yararın da artacağını göstermektedir.

Araştırmamızda, incelenen B düzeylerinin düşük konsantrasyonla-rında organik maddenin mikrobiyolojik mineralizasyonunun olumsuz yönde etkilenmediği, yüksek B konsantrasyonlarının ise organik maddeden C ve N mineralizasyonunu az etkileyerek düşürdüğü görülmüştür.

## KAYNAKLAR

- BARROW, N.J. 1961. Mineralization of nitrogen and sulphur from sheep faeces. *Soils and Fertilizers*. 25 (431): 58
- BLACK, C. A. 1965. Methods of soil analysis. Part I – II. American Society of Agronomy. Inc., Publisher, Madison. Wisconsin, USA.
- BOUYOUCUS, G. J. 1955. A Recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. *Agronomy Journal*. 4: 434.
- COCHRAN, V. L. 1975. Straw placements its effect on nitrification of anhydrous ammonia. *Agronomy Journal*. 67: 537 – 540.
- ÇAĞLAR, K. Ö. 1949. Toprak bilgisi. A. Ü. Zir. Fak. Yayın no: 10. Ankara.
- ÇENGEL, M. 1982. Menemen ovası tuzlu-alkali topraklarında biyolojik kükürt oksidasyonu, kükürt bakterilerinin aktiviteleri ve etkili *Thiobacillus* türleri üzerinde araştırmalar. Doçentlik tezi. E. Ü. Zir. Fak.
- CHAPMAN, H.D., and P. F. PRATT. 1961. Methods of soil analysis for soils, plants and waters. University of California. Division of Agricultural Sciences. 78p.
- EL-SHINNAWI, M. M. 1975. Effect of trace elements and phosphate fertilizer on microbial activities of semihumid soils. *Soils and Fertilizers*. 29 (204): 19.
- FLOATE, M. J. 1970. Decomposition of organic materials from hill and pasteures. II. Comparative studies on the mineralization of carbon, nitrogen and phosphorus from plant materials and sheep faeces. *Soils and Fertilizers*. 34 (1337): 178.
- GAUR, A. C., R. S. MARTHUR and T. N. VARSHNEY. 1970. Decomposition of different types of added organic matter in soil. *Soils and Fertilizers*. 34 (2392): 320.
- GHOSH, A. B., and M. A. KANZARIA. 1964. Soil fertility investigations under continuous manuring and cropping in the Pusa permanent manurial experiments. *Soils and Fertilizers*. 99 (505): 80.
- HANNA, W. J., and E. R. PURVIS. 1941. Effect of borax and lime on activity of soil microorganisms in Norfolk fine sandy loam. *Soil Science*. 52: 275-281.
- HUDCOVA, O., and J. APLTAUER. 1965. Effect of the decomposition of organic matter of green manure crops on formation of CO<sub>2</sub> and liberation of ammonia and nitrate nitrogen. *Soils and Fertilizers*. 29 (518): 81.
- ISERMEYER, H. 1952. Eine einfache methode zur bestimmung der Karbonate im Boden. Z. Pflanzenern Düng. Bodenkd. 1: 1-10.
- JACKSON, M. L. 1958. Soil chemical analysis. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs. NJ, USA. 498 p.
- KACAR, B. 1986. Gübreler ve gübreleme tekniği. T. C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları. No: 20. Ankara.
- KOVANCI, İ. 1969. İzmir bölgesi tarla topraklarında nitrifikasyon durumu ve bunun bazı toprak özellikleri ile olan ilişkisi üzerinde araştırmalar. E. Ü. Zir. Fak., Doçentlik Tezi.

- LIANG, C. N., and M. A. TABATABAI. 1978. Effects of trace elements on nitrification in soils. *Soils and Fertilizers*. 41 (5728): 595.
- NAPLEKOVA, N. N., and A. P. ANIKINA. 1970. Assimilation of boron by cellulose-decomposing microorganisms. *Soils and Fertilizers*. 34 (2191): 296.
- NIKITINA, Z. I., O. S. KUZNETSOVA., and A. Y. A. IVANOVA. 1967. Determination from enzymatic reactions of substances that increase biological activity in low moor peat. *Soils and Fertilizers*. 32 (2836): 358.
- POCHON, J., and P. TARDIEUX. 1962. *Analysentechnik der mikrobiologie des bodens*. Ed: de la Tourella. 5, Rue Guynemer. 5 st, Mande (Seine).
- REUTERBERG, E., and F. KREMKUS. 1951. *Beistimmung von gessamt humus und alkali löshchen humus dungung und bodenkunde*. Band Heft I. Verlag Chemie. GMBH. Weinheim.
- SHANTARAM, M.V., A. BALASUBRAMANIAN and G. RANGASWAMI. 1976. Studies on the decomposition of organic residues in a black clay loam soil of Karnata. *Soils and Fertilizers*. 39 (2208): 198.
- SINGH, S. B., and A. N. PATHAK. 1962. Effect of trace elements on organic matter decomposition. *Soils and Fertilizers*. 26 (209): 30.