

SERİ
SERIES
SERIE
SÉRIE

A

CİLT
VOLUME
BAND
TOME

43

SAYI
NUMBER
HEFT
FASCICULE

1

1993

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



KUMLU TOPRAKLARIN ISLAHINDA BAZI DOĞAL ORGANİK MADDELERDEN YARARLANMA OLANAKLARI

Doç. Dr. Ahmet HIZAL¹⁾

Kısa Özet

Bu araştırma, Libya'nın Sirte kentinin güneyindeki kumlu araziden getirilen kum toprağının ıslahında kullanılan doğal organik maddelerden bazılarının, bu toprak özellikleri üzerinde olan etkilerinin saptanması amacıyla yapılmıştır. Araştırmada kullanılan kum tekstürlü toprağın; tarla kapasitesi % 4.65, pörsüme noktası % 2.75, yarayışlı su % 1.90, pH'sı 8.60, elektriki iletkenliği 146 micromhos/cm, total K⁺ 5.1 ppm ve Ca⁺⁺'u 265 ppm'dir. Bu topraktan alınan 8 adet 100 kg'lık toprak örneklerinin ikisi hariç, üçü sırasıyla 600 gr ve 1000 gr törf²⁾ (besin maddeleriyle zenginleştirilmiş ve steril edilmiş); kalan üçü de sırasıyla 600 gr törf + 11.500 kg tavuk gübresi, 800 gr törf + 7.700 kg tavuk gübresi ve 1000 gr törf + 3.850 kg tavuk gübresi ile karıştırılmıştır. Sonuçlar; törf miktarlarının toprağın incelenen özelliklerini etkilemediğini, buna karşılık tavuk gübresi + törf karışımlarının yarayışlı su, pH, elektriki iletkenlik ve total K⁺ 'u istatistiki anlamda önemli ölçüde etkilediklerini göstermiştir. Bununla birlikte, bu özellikleri etkilemeleri bakımından tavuk gübresi + törf karışımlarının miktarları arasında önemli bir fark saptanamamıştır. Bu karışımların kullanılması sonucunda yarayışlı su, elektriki iletkenlik ve total K⁺ miktarların da sırasıyla 9 0,9, 112 micromhos/cm ve 6.7 ppm'lik artışların ve pH'da ise 0.23 miktarda bir azalmanın meydana geldiği anlaşılmıştır.

1) İ.Ü. Orman Fakültesi Havza Amenajmanı Anabilim Dalı

2) Törf, turbanın eş anlamlısı olarak kullanılmıştır.

1. GİRİŞ

Organik maddeler içerdği özellikler nedeniyle öteden beri toprağı ıslah etmek amacıyla kullanılmaktadır. Gelişen teknoloji, bugün doğal organik maddelerin besin maddeleriyle zenginleştirilmesi ve steril edilmesine ve yapay organik maddelerin üretilmesine yol açmak suretiyle bunların günümüzde daha yaygın bir şekilde kullanılmasını gündeme getirmiştir. Nitekim ÇAYCI ve MUNSUZ (1990); bazı araştırmacılara dayanarak günümüzde çiftlik gübresi, peat gibi doğal organik; Sytromull, Stropor gibi sentetik organik ve perlit, cam yünü, vermikulit gibi mineral substrat ve toprak düzenleyicilerin kullanıldığını belirtmektedir. Yine aynı araştırmacılara göre, sebze ve çiçek yetiştiriciliğinde ülkemizde peat materyeli kullanımı son yıllarda giderek artmaktadır.

Toprak ıslahı çalışmaları, özellikle kumlu topraklar açısından son derece önemlidir. Çünkü bu topraklar rüzgar erozyonunun aktif olduğu alanlardır. Bununla birlikte bu toprakların ıslah edilmeleri de oldukça güçtür. Bu nedenle, dünya kara sahasının % 7'sini kaplayan ve ülkemizde 28.952 hektara ulaştığı (iç kumul sahaları hariç) bildirilen (ATAY, 1972) kumul sahalarıyla ilgili ıslah çalışmaları yoğun bir şekilde sürdürülmektedir. Bu konudaki en önemli ıslah maddesi ise doğal organik maddelerdir.

Arazi çalışmalarının 1989 yılında Libya'nın Sirte kentinde yapıldığı, bu araştırmada kum topraklarının ıslahı üzerinde durulmuştur. Araştırmada; farklı seviyelerde kullanılan törf ve tavuk gübresinin, bu keptin büyük bir bölümünü kaplayan kumlu toprakların bazı özellikleri üzerinde bir değişiklik yaratıp yaratmadığının ortaya çıkartılması amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

KONONOVA (1966) bazı araştırmacılara dayanarak, topraktaki organik maddede bir azalmanın zararlı etkilerinin saptanmasından sonra çok yıllık otsu bitkilerin ekimi, yeşil gübreleme ve çiftlik gübresi uygulamasının toprak verimliliğini yeniden sağlamak için en önemli gübreler olduğunu belirtmektedir.

KANTARCI (1987) ya göre; kilin bulunmaması veya az bulunuşu kum topraklarında bitki besin maddelerinin az tutulmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle kum toprakları genellikle fakirdir ve bunlar özellikle organik madde ile iyileştirilebilirler.

ÇEPEL (1988) de kum topraklarının elverişli drenaj ve havalanma koşullarından dolayı sıcak ve kurak topraklar olduğunu ve besin maddeleri bakımından da fakir olduklarını ve bunların organik gübreler ve sulama ile verimli hale getirilebileceklerini ifade etmektedir.

BAVER ve arkadaşları (1972) kum topraklarının zayıf agregatlaşmasına rağmen mevcut agregat miktarının organik maddenin küçük miktarlarıyla ilişkili olduğunu vurgulamaktadır.

Organik maddelerin topraktaki mikrobiyel olayı teşvik ettiği, toprağın strüktürünü iyileştirdiği, havalanmasını ve su tutma kapasitesini arttırdığı belirtilmektedir (GÜNER, 1961).

ÖZBEK (1973) e göre; hafif bünyeli topraklarda bulundurulacak yeter ölçüdeki organik madde, bu topraklarda toprak parçacıkları arasında bir bağlantı sağlamak ve bunların aralarındaki geniş boşlukları daraltmak suretiyle, aslında ısınma ve su tutma özellikleri bakımından uygun olmayan bu toprakların söz konusu özelliklerini iyileştirmektedir.

ÇEPEL (1988) SCHLICHTING ve BLUME (1966) ya dayanarak kaba tekstürlü topraklarda humusun (organik madde) % 1'den % 5-10'a yükselmesi durumunda bu topraklarda 10 cm derinlikte 1 mm olan total ve yararlanılabilir su biriktirme kapasitelerindeki artışın sırasıyla 15 mm ve 12 mm'ye yükseldiğini ifade etmektedir.

KADEBA ve BARRERA ('1977)'nın Batı Afrika'nın Sudan bölgesinin kuzeyinde veya Sahel'de yayılış gösteren ve çoğunlukla kum içeren çöl topraklarına ilişkin verdiği bilgilere göre; şimdiki durumda bu topraklar orman yetiştirmek açısından fazla bir değer taşımamaktadır. Fakat bu alanların, dikilecek bazı ağaç türlerinin sulanmasıyla bir enerji ormanına dönüştürülmesi mümkün olabilecek ve topraklara bol organik madde uygulanmasıyla bunların su tutma kapasitesi de artırılabilir.

DALZELL ve arkadaşları (1987) çöl ıslahının, koruyucu rüzgar şeritleriyle rüzgara karşı kum tepelerinin stabilizasyonu ve suyun korunmasıyla mümkün olabileceğini ve yeni dikilen fidan köklerinin, toprağın derinliklerinde tutulan suya ulaşmaya kadar dikim çukurlarındaki nemin tutulmasında kompostun önemli bir role sahip olduğunu belirtmektedir.

ÖZBEK (1973) organik maddenin önemli olan diğer bir fonksiyonunu şu şekilde vurgulamaktadır: Organik madde toprakları su ve rüzgar erozyonundan korumaktadır. Rüzgar erozyonundan en çok zarar gören kumlu topraklarda devamlı olarak yeterli ölçüde organik madde bulundurmak suretiyle bu toprakları rüzgar erozyonunun zararlı etkilerinden önemli bir derecede korumak mümkündür. Çünkü organik maddenin etkisiyle bu topraklar stabil bir bünye kazanmakta ve bu ise kumlu toprakların rüzgarların etkisiyle kolayca hareketini önlemektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1. Araştırma Materyali

Araştırmada kullanılan materyale ilişkin açıklamalar aşağıda sunulmuştur.

3.1.1. Toprak

Araştırmada kullanılmak için Sirte şehrinin güneyindeki kumluk araziden yaklaşık 1500 kg'lık kum tekstüründeki toprak uygulama alanına getirilmiştir. Toprak özelliklerine ilişkin bilgiler sonuçlar kısmında verilmiştir.

3.1.2. Doğal Organik Madde

Toprağı ıslah etmek amacıyla tavuk gübresi ve tırfden yararlanılmıştır. Tırf Türkiye'deki bir firma tarafından pazarlanmakta olup, besin maddelerince zenginleştirilmiş ve steril edilmiştir. % 92.45 oranında organik madde ve % 7.45 oranında kül içermektedir. Tırfün diğfer katkı maddeleri ise, uygun oranlarda makro ve mikro besin elementlerinden oluşmuştur.

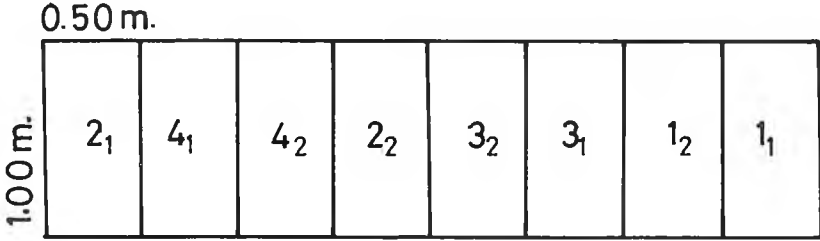
3.1.3. Sulama Suyu

Laboratuvarda yapılan ölçümler sonucunda sulama suyunun pH'sının 7.6, elektriki iletkenliğinin ise 2500 micromhos/cm olduğu belirlenmiştir.

3.2. Yöntemler

3.2.1. Araştırma Deseni ve İşlemler

Araştırma deseni, her birinin alanı 5000 cm² ve derinliği 20 cm olan işlem parsellerinden oluşmuştur (Şekil 1).



Şekil 1 : Araştırma deseni ve işlem parselleri.

Figure 1 : Experimental design and treatment plots.

Araştırmada 8 değişik işlem kullanılmış ve bunların uygulandığı parseller kura ile belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1 : Araştırma deseni ve işlem parselleri.**Table 1 :** Experimental design and treatment plots.

Parsel Plot	İşlemler - Treatments						
1 ₁	100 kg	toprak soil	+ 600 gr.	törf peat	+ 11.550 kg	gübre manure	+ sulama irrigation
1 ₂	100 kg	toprak soil	+ 600 gr.	törf peat	+	sulama irrigation	
2 ₁	100 kg	toprak soil	+800 gr.	törf peat	+ 7.7 kg	gübre manure	+ sulama irrigation
2 ₂	100 kg	toprak soil	+ 800 gr.	törf peat	+	sulama irrigation	
3 ₁	100 kg	toprak soil	+1000 gr.	törf peat	+ 3.85 kg	gübre manure	+ sulama irrigation
3 ₂	100 kg	toprak soil	+1000 gr.	törf peat	+	sulama irrigation	
4 ₁	100 kg	toprak soil		(kontrol parseli - control plot		(sulama yok - no irrigation)	
4 ₂	100 kg	toprak soil		(kontrol parseli - control plot		(sulama var - with irrigation)	

3.2.2. Arazi Çalışmaları

3.2.2.1. İşlem Parsellerinin ve Toprak Karışımlarının Hazırlanması

İşlem parselleri tabanı kum tekstüründe olan bir alanda uygun boyutlu tahtalar kullanılarak inşa edilmiştir. İşlem şekillerinin birbirlerini etkilememesi için işlem parsellerini oluşturan tahta iskeletin alt kısmı, 5 cm derinliğe kadar toprak içerisine gömülmüştür.

1) Barnyard manure (Chicken manure)

Sirte şehrinin güneyindeki kumluk araziden araştımaya deseninin kurulduğu alana getirilen yaklaşık 1500 kg kum toprağı iyi bir şekilde karıştırıldıktan sonra, bundan 8 adet 100 kg'lık toprak örnekleri alınmıştır. Bu örneklerden iki tanesi hiçbir muameleye tabi tutulmadan doğrudan doğruya kontrol parsellerine, kalan 6'sı da değişik miktarlarda tórf (Tablo 1) ile karıştırıldıktan sonra ilgili işlem parsellerine konulmuştur (şekil 1). Daha sonra, işlem parsellerinden 1₁, 2₁ ve 3₁ 'e sırasıyla 11.550 kg, 7.7 kg ve 3.85 kg tavuk gübresi tekdüze bir şekilde karıştırılmış ve bütün parseller yeniden tesviye edilmiştir.

3.2.2.2. Sulama

4₁ no'lu işlem parseli hariç, diğerleri sabah ve akşam olmak üzere günde 20 lt su ile süzgeçli kova kullanılarak 20 gün süreyle sulanmışlardır.

3.2.2.3. Toprak Örneklerinin Alınması

Araştırmayla ilgili olarak farklı zamanlarda parsellerin 0-15 cm derinlik kademelerinden 250 gr'lık toprak örnekleri alınmıştır.

Bunlar:

- a) Tavuk gübresi karıştırılmadan bütün parsellerden birer adet,
- b) Tavuk gübresi karıştırıldıktan sonra bu gübrenin karıştırıldığı parsellerden birer adet,
- c) 10 günlük sulamadan sonra bütün parsellerden birer adet ve
- d) 2. 10 günlük sulamadan sonra bütün parsellerden birer adet

olmak üzere toplam 27 örnek alınmıştır. Söz konusu toprak örneklerinin alınmasında yeknesaklığı sağlamak için, bunlar işlem parsellerinin 10 ayrı noktasından yaklaşık aynı miktarlarda alınarak karıştırılmış ve bu karışımdan 250 gr'lık toprak örneği alınmıştır.

3.2.3. Laboratuvar Analizleri

Toprak örnekleri üzerinde tarla kapasitesi, pörsüme noktası, yarayışlı su, pH, elektriki iletkenlik, potasyum, kalsiyum ve sodyum tayin edilmiştir.

Tarla kapasitesi M.S.E santrifuj (PİPER, 1950) ve pörsüme noktası basınçlı diyafram (IRMAK, 1972) aletleriyle, yarayışlı su tarla kapasitesi ve pörsüme noktasındaki nem yüzdelerinin farkını almak suretiyle (BAVER, 1961), pH 1:2.5 oranındaki toprak-su karışımında pH metre aletiyle (IRMAK, 1954) elektriki iletkenlik 1:5 oranındaki toprak-su karışımından elde edilen ekstraktlar üzerinde elektriki iletkenlik aletiyle (BLACK ve Ark. 1965), total potasyum, kalsiyum ve sodyum Eppendorf Alev Fotometre cihazıyla belirlenmiştir.

3.2.4. İstatistik Analizler

Araştırmada uygulanan işlem şekillerinin incelenen toprak özelliklerini etkileyip etkilemediklerini ortaya koymak ve bunlar arasında istatistikî anlamda önemli bir farkın olup olmadığını anlamak için t-testi uygulanmış ve işlemlerin kendi içindeki homojenliği de Bartlett testiyle kontrol edilmiştir.

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

4.1. Toprak Özellikleri

Toprak özelliklerine ilişkin aşağıda verilen bilgiler, hiçbir uygulamaya tabi tutulmamış 4₁ no'lu işlem parselinden alınan toprak örnekleri üzerinde belirlenen ve Tablo 2'de sunulan verilerden yararlanmak suretiyle saptanan ortalama değerlerin yorumlanması ile ilgilidir.

Toprağın tarla kapasitesi, pörsüme noktası ve yarayışlı su miktarları sırasıyla % 4.65, % 2.75 ve % 1.90'dır. Kum tekstüründeki bir toprak için bu değerlerin normal olduğu kabul edilebilir. Nitelikim, LYON ve BUCKMAN (1943) ve MILLAR ve TURK (1952)'un bazı araştırmacılara dayanarak verdiği bilgilere göre; % 1.22 oranında organik madde içeren kum topraklarında tarla kapasitesi % 7.9 belirlenmişken Tujung kum toprağında % 2.6 olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan ERGENE (1966) solma noktasında toprakların içerdiği su miktarının geniş ölçüde toprağın koloid aksamına ve organik maddesine bağlı olduğuna işaret ederek, ince kum toprağında solma noktasının çeşitli bitkilere göre % 2.7 - 3.6 arasında değiştiğini belirtmektedir. BEAR (1950)'in BRIGGS (1916)'e atfen verdiği bilgiye göre ise, pörsüme noktasında kaba ve ince kum topraklarında tutulan su miktarı sırasıyla % 0.9, % 3.0'dır. Araştırmaya konu edilen kum toprağında % 1.90 olarak saptanan yarayışlı su miktarı ise, BEAR (1924)'ün Dunkirk ince kum toprağında saptamış olduğu % 3.0 (MILLAR ve TURK, 1952) lık miktardan % 1.1 daha düşüktür.

pH (8.60)'ya göre toprak baziktir. Toprağın elektrikî iletkenlik değerinin 146 micromhos/cm oluşu tuzluluk açısından bir sorun olmadığını göstermektedir. Toprakta saptanan total potasyum (5.1 ppm) ve kalsiyum (265 ppm) miktarları, ÇEPEL (1983)'in SCHRÖDER (1972)'e atfen vermiş olduğu miktarlara göre daha düşüktür. Diğer taraftan 4₁ parselinden alınan toprak örneğinin yalnız bir tanesinde 10 ppm miktarında total sodyum belirlenmiş, diğer üç örnekte sodyumla ilgili yapılan ölçüm sonuçları standart eğrinin altında kaldığı için değerlendirmeye sokulmamıştır (Tablo 2).

4.2. İşlem Şekillerinin Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri

Araştırmada uygulanan işlem şekillerinin, incelenen toprak özellikleri üzerinde bir etkisi olup olmadığını anlamak için ortalamalar t-testi ile karşılaştırılmış ve bunun yanında işlemlerin kendi içlerinde homojen (varyanslar yönünden) olup olmadıkları da Bartlett testi ile kontrol edilmiştir. Bu testler sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

1- 4₁ ve 4₂ işlem parsellerine ait özelliklerin karşılaştırılmasıyla sulama işleminin, incelenen toprak özelliklerini etkilemediği saptanmıştır.

2- Kontrol parselleri (4₁ ve 4₂)¹⁾ ile törf verilmiş parseller (1₂, 2₂, 3₂) karşılaştırılarak törfün incelenen toprak özellikleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Sonuçta, törfün incelenen toprak özellikleri üzerinde bir etkisi olmadığı anlaşılmıştır.

3- Kontrol parselleri ile gübre + törf verilmiş parseller (1₁, 2₁, 3₁) karşılaştırılmış, sonuçta bu karışımın:

- tarla kapasitesi
- pörsüme noktası ve
- total kalsiyum üzerine etkili olmadığı, buna karşılık;
- yarıyışlı suyu 0.05,
- pH, elektriki iletkenlik ve total potasyum 0.01,

düzeyde istatistiki anlamda etkilediği saptanmıştır (Tablo 3, 4, 5, 6). Bu işlemin uygulanmasıyla; yarıyışlı su, elektriki iletkenlik ve total K⁺ miktarlarında sırasıyla % 0.9, 112 micromhos/cm ve 6.7 ppm'lik artışlar, pH'da ise 0.23'lük bir azalma ortaya çıkmıştır.

4- Gübre + törf karışımının incelenen toprak özelliklerinden dördü üzerinde istatistiki anlamda bir fark oluşturduğu belirlendiği için, bunun en yüksek seviyesi olan 1₁ işlemi ile en düşük seviyesi olan 3₁ işlemi arasındaki fark araştırılmış, fakat bu dört özellikte de seviyeler arasında bir fark saptanamamıştır.

İstatistiki analizlere ilişkin buraya kadar yapılan açıklamalarla ilgili tartışmalar ise aşağıda verilmiştir.

Araştırmada birer işlem şekli olarak kullanılan sulama ve törf maddesi incelenen toprak özellikleri üzerinde, istatistiki anlamda bir etki meydana getirmemiştir. Bu durum ya gerçekten işlemlerin etkisizliğinden veya örnek sayısının yetersizliğinden kaynaklanmış olabilir. Ancak, örnek sayısının yetersizliği durumunda işlemler kendi içlerinde genellikle büyük varyasyon gösterme eğilimindedirler. Fakat, Bartlett testi, işlemlerin kendi içlerinde homojen olduklarını göstermiştir. Bu nedenle, örnek sayısının yetersiz olmadığını söylemek mümkündür. Bu husus nedeniyle, sulama ve törf işlem şekillerinin etkisizliğinden söz edilebilir. Konuya ilişkin aşağıda verilen tartışmalarda bu savı güçlendirmektedir.

Araştırmada sulama suyunun bir işlem şekli olarak yer almasının nedeni; civar araziye sulama amacıyla kullanılan suyun elektriki iletkenliğinin yüksek (2500 micromhos/cm) olmasından kaynaklanmış ve bu su ile yapılacak sulama sonucunda incelenen toprak özelliklerinden özellikle elektrikli iletkenliğin etkilenebileceği düşünülmüştür. Bu noktadan hareketle işlem parselleri 20 gün sulanmış, fakat sulamanın toprak özellikleri üzerinde bir etki yapmadığı anlaşılmıştır. Bu sonuç; sulama süresinin kısa oluşu ve özellikle toprağın kum tekstüründe olması ve buna bağlı olarak suyu tutma özelliğinin düşük olmasına bağlanabilir.

1) Kontrol parsellerinde (4₁ ve 4₂) sulama işlemi, istatistiki anlamda bir önemlilik vermediği için, bu parseller bir tutularak diğer işlem parselleriyle karşılaştırılmıştır.

Tablo 2 : Toprak örneklerinin bazı özellikleri.
Table 2 : Some properties of the soil samples.

İşlem Parselleri	Derinlik (cm)	Tarla Kapasitesi (%)				Pörsüme noktası (%)				Yarayışı su (%)				pH (1/2.5 H ₂ O)			
		Örneklem Tarihi ¹⁾				Örneklem Tarihi				Örneklem Tarihi				Örneklem Tarihi			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	V
11	0-15	4.30	4.98	5.90	7.05	3.43	1.64	2.82	2.95	0.87	3.34	3.08	4.10	8.58	8.25	8.25	8.15
12		4.73	ö.a ²⁾	5.00	4.81	2.92	ö.a	2.21	2.48	1.81	ö.a	2.79	3.00	8.45	ö.a	8.74	8.82
21		4.74	4.03	5.71	5.77	3.52	0.58	2.68	2.75	1.22	3.45	3.03	3.02	8.55	8.35	8.40	8.34
22		4.11	ö.a	4.63	4.89	3.50	ö.a	0.80	2.14	0.61	ö.a	3.83	2.75	8.58	ö.a	8.85	8.85
31		4.66	4.58	5.03	5.50	2.71	1.22	2.39	2.27	1.95	3.36	2.64	3.23	8.45	8.55	8.57	8.33
32		4.74	ö.a	4.90	4.80	2.91	ö.a	1.65	2.41	1.83	ö.a	3.25	2.39	8.58	ö.a	8.74	8.80
41		4.69	ö.a	4.60	4.67	3.88	ö.a	1.93	2.44	0.81	ö.a	2.67	2.23	8.70	ö.a	8.58	8.53
42		5.27	ö.a	4.98	4.25	3.91	ö.a	2.40	2.33	1.36	ö.a	3.62	1.92	8.45	ö.a	8.77	8.90
İşlem Parselleri			Elektriki İletkenlik (micromhos/cm)				Total K ⁺ (ppm)				Total Ca ⁺⁺ (ppm)				Total Na ⁺ (ppm)		
	Örneklem Tarihi				Örneklem Tarihi				Örneklem Tarihi				Örneklem Tarihi				
	I		II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	V
11	0-15	126	443	314	381	4.6	27.2	15.5	14.1	300	310	405	223	- ³⁾	25	20	10
12		128	ö.a	156	188	5.5	ö.a	4.6	4.1	250	ö.a	280	295	-	-	5	5
21		119	345	279	280	5.5	19.0	11.4	9.1	310	310	255	250	-	20	15	18
22		121	ö.a	162	174	5.5	ö.a	5.5	5.5	415	ö.a	270	290	-	-	10	10
31		141	253	197	247	5.5	11.0	9.0	8.6	275	175	210	280	-	15	10	15
32		130	ö.a	158	167	5.5	ö.a	5.5	5.1	275	ö.a	375	193	-	-	10	8
41		130	ö.a	166	142	4.6	ö.a	5.1	5.6	190	ö.a	288	318	-	-	-	10
42		136	ö.a	165	178	4.6	ö.a	5.1	5.1	310	ö.a	310	255	-	-	10	5

1) I : 5.7.1989, I : 6.7.1989, III : 16.7.1989, IV : 26.7.1989

2) Ö.a (Örnek alınmadı) : İlk toprak örneklerinin alınmasından sonra, 11, 21 ve 31 işlem parsellerine aynı gün gübre ilave edilmiş ve bunun için yalnız bu işlem parsellerinden örnek alınmıştır. İstatistiki değerlendirmelerde ise, örnek alınmayan parseller için, bu parsellere ilişkin ilk örneklere ait veriler dikkate alınmıştır.

3) - : Bu örneklere ait total sodyum miktarları, standart eğrinin altında kaldığı için ilgili sütunlara yazılmamıştır.

Tablo 3 : Yarayırlı suya ilişkin t-testi sonuçları.**Table 3 :** Results of t-test related to available water.

	İşlemler - Treatments	
	$4_1 - 4_2$	$1_1 - 2_1 - 3_1$
Varyant adedi	8	12
Ortalama	1.8475	2.7742
Fark	0.9267	
Varyans	0.9426	0.9131
Değişim katsayısı (%)	52.5498	
Varyansların oranı (F)	1.0323	(SD. leri 7 ve 11)
Prob. F (S 12'ler homojenliği)	0.4620	Varyanslar homojen
Müşterek varyans	0.9245	
Farkın Standart hatası (SEd)	0.4389	
t oranı (SD = 18)	2.1115	

Tablo 4 : pH'ya ilişkin t-testi sonuçları**Table 4 :** Results of t-test related to pH.

	İşlemler - Treatments	
	$4_1 - 4_2$	$1_1 - 2_1 - 3_1$
Varyant adedi	8	12
Ortalama	8.6350	8.3975
Fark	0.2375	
Varyans	0.0256	0.0207
Değişim katsayısı (%)	1.8536	1.7116
Varyansların oranı (F)	1.2401	(SD. leri 7 ve 11)
Prob. F (S 12'ler homojenliği)	0.3594	Varyanslar homojen
Müşterek varyans	0.0226	
Farkın Standart hatası (SEd)	0.0686	
t oranı (SD = 18)	3.4623	

Tablo 5 : Elektriki iletkenliğe ilişkin t-testi sonuçları.

Table 5 : Results of t-test of related to electrical conductivity.

	İşlemler - Treatments	
	$4_1 - 4_2$	$1_1 - 2_1 - 3_1$
Varyant adedi	8	12
Ortalama	147.8750	260.4167
Fark	112.5417	
Varyans	354.9822	10474.0900
Değişim katsayısı (%)	12.7411	39.2997
Varyansların oranı (F)	29.5060	(SD. leri 11 ve 7)
Prob. F (S 12'ler homojenliği)	0.0003	Varyanslar heterojen
Müşterek varyans	(test heterojen varyanslara göre yapıldı)	
Farkın Standart hatası (SEd)	30.2855	
t oranı (SD = 18)	3.7160	

Tablo 6 : Total potasyuma ilişkin t-testi sonuçları.

Table 6 : Results of t-test related to total potassium.

	İşlemler - Treatments	
	$4_1 - 4_2$	$1_1 - 2_1 - 3_1$
Varyant adedi	8	12
Ortalama	4.9125	11.7083
Fark	6.7958	
Varyans	0.1384	42.2972
Değişim katsayısı (%)	7.5728	55.5470
Varyansların oranı (F)	305.6314	(SD. leri 11 ve 7)
Prob. F (S 12'ler homojenliği)	0.0000	Varyanslar heterojen
Müşterek varyans	(test heterojen varyanslara göre yapıldı)	
Farkın Standart hatası (SEd)	1.8820	
t oranı (SD = 18)	3.6109	

Diğer taraftan, tırf maddesinin incelemeye konu olan toprak ızellikleri ızzerinde bir etkide bulunmamış olmasını, bu maddenin çok az miktarlarda kullanılmış olmasıyla açıklamak mümkündür. Bunun nedeni, araştırmada ağırlıklı olarak tavuk gübresinden yararlanmanın tercih edilmiş olmasıdır. Çünkü, tırf tavuk gübresine oranla oldukça pahalıdır. Bunun için fazla miktarda tırf kullanılmak yapılacak toprak ızlahının maliyetini yükseltecektir. Nitekim, ÇEPEL (1983) tırf hammaddesi çok olan ülkelerde humus bakımından fakir olan yetişme ortamlarını gübrelemek için tırf ile bazı besin maddelerinin karıştırılmasıyla elde edilen gübrenin, hem fiziksel, hem de kimyasal toprak ızelliklerini düzeltmek için kullanıldığını belirterek, bunların pahalı oldukları için ızel durumlarda kullanılabileceklerini ifade etmiştir.

Gübre + tırf işleminin incelenen toprak ızelliklerinden yarayışlı su, pH, elektriki iletkenlik ve toplam potasyum ızzerinde yarattığı ıznemli etkinin nedenleri ise aşağıda tartışılmıştır.

Kum toprağına gübre + tırf katılması, toprağın yarayışlı su miktarını olumlu bir yönde etkilemiş ve bu suyun miktarını arttırmıştır. Bu sonuç normaldir. Çünkü, kum toprağına bu karışımın ilavesi toprakta agregatlaşmayı sağlamak suretiyle onun su tutma kapasitesini ve dolayısıyla yarayışlı su miktarını yükseltmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar da bu sonucu doğrulamaktadır. Örneğın; Tekstrleri aynı, fakat organik madde içeriğı diğerine oranla % 1.36 fazla olan toprağın, yarayışlı su miktarı; organik madde içeriğı az olana oranla % 4.37 daha fazla bulunmuştur (MILLAR ve TURK, 1952).

Karışım işlemi, toprak pH'sının düşmesine neden olmuş ve pH'daki bu değişim istatistiki anlamda ıznemli bulunmuştur. Bu durum, gübre ile toprağı verilen total sodyum ve potasyum katyonlarıyla (Tablo 2) bağlantılı olabilir. Nitekim, ÇEPEL (1988) toprağı bazik katyonların katılması halinde toprak kolloidlerine bağlı hidrojen ile bu katyonlar arasında yer değiştirme olayı meydana gelerek alkalen reaksiyonun engellenebileceğini ve sodyum gibi bir değerlikli katyonların kolloidler tarafından gevşek tutulduğu için bunların ızteki katyonlarla çok çabuk yer değiştirerek ozeltiye geçmesinin mümkün olduğunu ifade etmektedir. ÖZBEK (1973) de toprak asitliği (pH) ile organik madde arasındaki ilişkiyi genel olarak baz kaybına dayandırmak suretiyle şu şekilde açıklamaktadır. Organik madde miktar ve çeşidine bağlı olarak toprak asitliği ızzerinde ıznemli bir etki yapmaktadır. Organik maddenin bu yöndeki etkisi, doğrudan doğruya ayrışması sırasında serbest hale geçen asitlerle ilgili bulunmaktadır. Örneğın; organik maddenin ayrışması sırasında meydana gelen karbonik asitin etkisiyle toprak komplekslerindeki kalsiyum ve magnezyum bu komplekslerden ayrılmakta ve bunların yerini karbonik asitteki hidrojen iyonu almaktadır. Komplekslerden ayrılan bu baz iyonları ise yıkanmaya karşı çok hassastırlar. Ayrıca meydana gelen bu kalsiyum ve magnezyum bileşikleri toprakta yavaş bir şekilde daha çok eriyebilen bikarbonatlara çevrilmekte ve bu durumda yıkanma ile baz kaybı daha da fazlalaşmaktadır.

Karışımın etkisiyle toprağın elektriki iletkenlik ve total potasyum miktarlarında istatistiki anlamda ıznemli olan artışların ortaya çıkması, karışımdaki tavuk gübresinin kimyasal terkiibiyle ilgili olabilir. Çünkü, gübreleme işleminin ıznce, gübre verilen 1₁, 2₁ ve 3₁ no'lu işlem parsellerinde sırasıyla 4.6 ppm, 5.5 ppm ve yine 5.5 ppm toplam potasyum saptanırken, toplam sodyum saptanamamıştır (Sodyum miktarları standart eğrinin altında kalmıştır). Gbrelemeyi takiben 1₁, 2₁ ve 3₁ no'lu işlem parsellerinden hemen alınan toprak ızneklerinde ise sırasıyla 27.2 ppm, 19.0 ppm ve 11.0 ppm total potasyum ve yine sırasıyla 25 ppm, 20 ppm ve 15 ppm total sodyum belirlenmiştir (Tablo 2). Bu bulgular; gübreleme ile toprağı ozlebilir sodyum ve potasyum tuzlarının geçmesiyle toprakların elektriki iletkenliklerinin; potasyumun geçmesiyle de bunların total potasyumlarının artmış olabileceğini göstermektedir. Diğer taraftan elektriki iletkenlikte ortaya çıkan artışın, toprak tuzsuz olduğu için bir sorun yaratması söz konusu değildir.

Buraya kadar yapılan açıklamalar, ayrıca, tavuk gübresini + tırf karışımının yukarıda belirtilen toprak ızellikleri ızzerinde meydana getirdiği etkinin büyük bir olasılıkla gübreden kaynaklandığını göstermektedir. Nitekim, bu durumu aynı miktarlarda yalnızca tırf verilen kum topraklarının ızelliklerinde bir değişimin ortaya çıkması da desteklemektedir.

5. ÖNERİLER

Bu araştırmanın sonuçlarını dikkate almak suretiyle aşağıdaki önerileri gündeme getirmek mümkündür.

a- Sirte ve buna benzer kum topraklarının yarayışlı su, pH ve total K^+ gibi özelliklerinde olumlu bir yönde değişim sağlamak için 100 kg'lık toprağa yaklaşık 4 kg tavuk gübresi verilebilir. Bu miktardan fazla gübrenin kullanılması, incelenen toprak özellikleri üzerinde önemli oranda bir değişim yaratmayacağı için ekonomik olmayabilir.

b- Gübrenin yukarıda belirtilen miktarı incelenen toprak özellikleri üzerinde önemli bir değişim sağlamasına rağmen, bu özellikler yine de arzu edilen düzeyde değildir. Bu bakımdan 4 kg gübrenin başka doğal organik maddelerle karıştırılıp toprağa verilmesi düşünülmelidir. Bu amaçla yine törf denenebilir. Çünkü, töffün bu çalışmada incelenen toprak özelliklerini etkilememiş olması, büyük bir olasılıkla bunun kullanılan miktarlarından kaynaklanmış olabilir. Bu durumda töff miktarlarının uygun seviyelerini belirlemek için yeni çalışmalara gereksinim vardır. Diğer taraftan, töffün özellikleri bunu oluşturan bitkisel ve hayvansal artıkların orijinlerine göre önemli ölçüde değişmektedir (ÇAYCI ve MUNSUZ, 1990). Bu bakımdan, yapılacak yeni çalışmalarda yalnız bir töff çeşidi üzerinde durulmamalı ve ülkemizde bu amaçla kullanılabilecek töff çeşitleri de denenmelidir.

USE OF SOME NATURAL ORGANIC MATERIALS IN IMPROVEMENT OF SANDY SOIL

Doç. Dr. Ahmet HIZAL

Abstract

Field tests were carried out on a sandy soil obtained from the sandy area of the south of Sirte, Libya with field capacity 4.65 %, wilting point 2.75 %, available water 1.90 %, pH 8.60, electrical conductivity 146 micromhos/cm, total K⁺ 5.1 ppm and total Ca⁺⁺ 265 ppm. The addition of peat + chicken manure given in amounts 0.6 kg + 11.5 kg or 0.8 kg + 7.7 kg or 1.0 kg + 3.85 kg per 100 kg soil respectively, increased available water by 0.9 %, electrical conductivity by 112 micromhos/cm, total K⁺ by 6.7 ppm, and reduced pH by 0.23 all changes being statistically significant in t-tests. The differences between the effects of three dosages were statistically insignificant. Peat given alone in amounts 0.6 kg or, 0.8 kg or 1.0 kg, per 100 kg soil had no effect on soil properties examined.

1. INTRODUCTION

Organic materials have long been used to improve soil quality. Technological developments enable us to enrich organic materials with nutrients to sterilize them, and to produce them artificially, thus increasing their use. Natural organic materials such as animal dung, peat, artificially produced organic materials such as styromull, stropor, and minerals such as perlite, glass wool, vermiculite are being used in soil improvements (ÇAYCI and MUNSUZ, 1990). The use of peat in vegetable and flower gardens is increasing in Türkiye (ÇAYCI and MUNSUZ, 1990).

Improvement of soils, especially sandy soils which are subject to wind erosion is important. Work on improvement of dunes (7 % of the earth's cover; 28952 hectares-except inland dunes- in Türkiye) (ATAY, 1972) is progressing.

The field work investigations, subject of the present paper, was carried out during 1989 in Sirte, Libya. The aim of the investigation was to establish if peat and chicken manure, given in several concentrations, would affect some of the properties of sandy soils, which make up the major part of the soils around Sirte.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Materials

2.1.1. Soil

The sandy textured soil about 1500 kg, which was brought from the sandy area of the south of Sirte to the area of the investigation was used in the study. Soil characteristics were presented on Table 2.

2.1.2. Natural Organic Materials

The chicken manure, and enriched (with nutrients) and sterilized peat were used in the improvement of the sandy soil. The peat used consisted mainly of organic matter (92.45 %), and ash (7.45 %).

2.1.3. Irrigation Water

The water used had a pH of 7.6 and electrical conductivity 2500 micromhos/cm.

2.2.1. Experimental Design and Treatments

Experimental design was established with eight treatment plots each being 5000 cm² (50 cm x 100 cm) and 20 cm deep. The treatment each plot receives were chosen by lot (Figure 1, Table 1).

2.2.2. Field Work

2.2.2.1. Preparation of Treatment Plots and Soil Mixture

Treatment plots were built by using the wooden separators on an area with sandy textured soil.

Eight soil samples, hundred kg each, were taken from the pile of the experimental sand, after mixing it well. Two of them put into the plots without any treatment. Remaining 6 samples were

put into their plots, after mixing them with different amounts of peat. Afterwards 11.550 kg, 7.700 kg and 3.850 kg chicken manure were added to the plots 1₁, 2₁ and 3₁ respectively and mixed uniformly (Table 1; Figure 1).

2.2.2.2. Irrigation

The treatment plots, except 4₁, were irrigated with 20 lt water a day for 20 days: 10 lt early in the morning and the rest late in the afternoon.

2.2.2.3. Soil Sampling

27 Loose soil samples 250 gr each, were randomly taken from the plots at a depth of 0-15 cm at the different dates in 1989.

Sequence for sampling is given below:

- a. On July 6: a soil sample was taken from each plot before mixing chicken manure (8 samples),
- b. On July 6: a soil sample was taken from the plots treated with chicken manure, immediately after manuring (3 samples),
- c. On July 16: a soil sample was taken from each plot after the first 10 days of irrigation (7 samples from irrigated, one from the non-irrigated plot),
- d. On July 26: a soil sample was taken from each plot after the second 10 days of irrigation (8 samples).

The samples were obtained from the mixture of the soils which were taken from 10 different points of the plots to get homogeneity.

2.3. Laboratory Analysis

The soil samples were analyzed to determine following soil properties: Field capacity, wilting point, available water, pH, electrical conductivity, total K⁺, Ca⁺⁺ and Na⁺ (Table 2). Field capacity was determined by means of MSE centrifuge, wilting point was determined on a pressure membrane apparatus. Available water was calculated by subtracting wilting point value from field capacity. pH was measured at 1:2.5 soil-water ratio by means of a pH meter, and electrical conductivity on water extracts (at 1:5 ratio of soil to water) with a conductivity Measuring Bridge. Total K⁺, Ca⁺⁺ and Na⁺ were determined using an Eppendorf Flame Photometer.

2.2.4. Statistical Analysis

T-test was applied to compare the means of the soil properties and Bartlett-test was used to check the homogeneity inside the treatments.

3. RESULTS AND CONCLUSIONS

3.1. Soil Properties

Soil properties (means of 3 examinations) of the non-irrigated control plot 4₁ were:

Field capacity, wilting point and available water are 4.65 %, 2.75 % and 1.90 % respectively (Table 2). These values can be considered normal for sandy soils. According to LYON and BUCKMAN (1943); MILLAR and TURK (1952) for field capacities of sandy soil values of 7.9 % (Nebraska soil containing 1.22 % of organic matter) and 2.6 % (Tujunga) were found in the literature. For the wilting point on fine sandy soil the values obtained were between 2.7 % and 3.6 % for various plants (ERGESE, 1966). On coarse and fine sand the values obtained were 0.9 % and 3.0 % respectively (as referred to by BEAR, 1950).

The value of available water of the soil (1.90 %) is lower by 1.1 % than that of 3.0 %, which was found in Dunkirk fine sandy by BEAR (MILLAR and TURK, 1952).

pH and electrical conductivity in the soil were 8.60 and 146 micromhos/cm respectively. The values of total K⁺ (5.1 ppm) and Ca⁺⁺ (265 ppm) are lower than those of the amounts given by SCHRÖDER (ÇEPEL, 1983). Total Na⁺ was found to be 10 ppm on the one of four samples, the other three samples were remained under the standart curve (Table 2).

3.2. The Effects of The Treatments

The results of t-test showed that:

1. neither irrigation nor the peat affected the soil properties,
2. the mixture of chicken manure + peat did not affect the properties such as field capacity, wilting point, and total Ca⁺⁺, but significantly affected available water (0.05 level), pH, electrical conductivity, and total K⁺ (0.01 levels) (Table 3, 4, 5, 6). This mixture significantly increased available water, electrical conductivity, and total K⁺ by 0.9 %, 112 micromhos/cm, and 6.7 ppm, respectively, and reduced pH by 0.23.

No significant differences were found among the effects of the three dosages tested of chicken manure + peat on the soil properties (available water, electrical conductivity, pH and total K⁺).

Irrigation and application of peat did not affect the soil properties examined, i.e. the changes were statistically not significant, in Bartlett test which could be applied since the number of specimens were found to be large enough. Such results were to be expected since the duration of the irrigation was too short and the amounts of peat used were too small (small amounts were tested, since peat is expensive as compared to chicken manure) to affect the soil properties.

The increase observed on the available water is probably the result of the increase in the degree of aggregation. In just the same was MILLAR and TURK (1952) found that of two soil specimens of the same texture, the one with 1.36 % more organic material content, had also 4.31 % more available water.

The decrease of pH value could be the result of the addition of cations Na^+ and K^+ with the chicken manure (Table 2). According to ÇEPEL (1988) some cations of soil replace H^+ bound to colloids., ÖZBEK (1973) beleives that carbonic acid, produced by degradation of organic substances, causes Ca^{++} and Mg^+ bound to soil complexes, to be replaced by H^+ . As a result of these events the basic cations are washed away and the pH of the soil lowered.

The increases in the electrical conductivity and total K^+ can be explained with the chemical composition of the chicken manure.

The above explanations indicate that the changes observed in the soil properties are most probably result of the addition of chicken manure. This view is supported by the results of tests with only peat, which did not show any effect.

4. RECOMMENDATIONS

As a result of the investigation presented following recommendations can be made:

a. To improve the properties such as available water, pH, and total K^+ of the soil of Sirte, or similar sand soils, 4 kg chicken manure can be added to 100 kg of them.

b. With the chicken manure, although affected some of the properties examined, the improvement were less than desired. Therefore consideration should be given to the mixture of it (given 4 kg per 100 kg soil) with other natural organic materials. Although the addition of peat gave no positive results (the concentrations used were too low) it would be worthwhile to test peats of avariety of origins and concentrations to be given with the chicken manure.

KAYNAKLAR

ATAYİ., 1972. *Kumulların Tesbiti ve Ağaçlandırılması Tekniği. İ. Ü. Yay. No.: 1749, O. F. Yay. No.: 187. Kutulmuş Matbaası, İstanbul.*

BAVER L., D., 1961. *Soil Physics. Third Edition. Wohn Wiley and Sons, Inc., New York, London.*

BAVER L., D.; GARDNER W., H.; GARDNER W., R., 1972. *SOil Physics. Fourth edition. John Wiley and Sons, Inc., New York, London, Sydney, Toronto.*

BEAR F., E., 1950. *Soils and Fertilizers. Third edition. New York. John Wiley and Sons, Inc., London: Chapman and Hall limited.*

- BLACK C., A.; EVANS, D., D.; WHITE, J. D.; ENSMINGER, L., E.; CLARK, F., E., 1965. *Methods of soil Analysis. Part Ü. Agronomy Number 9, American Society of Agronom, Inc., Publisher Madison, Wisconsin, U.S.A.*
- ÇAYCI G., MUNSUZ N., 1990. *Orta Anadolu bölgesindeki peat materyallerinin bitki yetiştirme ortamı olarak özelliklerinin sapıtılması üzerine araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, Cilt 14. Sayı 4, 377-392.*
- ÇEPEL N., 1983. *Orman Ekolojisi (ikinci baskı). İ. Ü. Yay. No.: 3140, O. F. Yay. No.: 337, İstanbul.*
- ÇEPEL N., 1988. *Toprak İlmı. İ. Ü. Yay. No.: 3416, O. F. Yay. No.: 369, İstanbul.*
- DALZELL H., W., BIDDLESTONE A., J., GRAY K., R., THURAIRAJAN K., 1987. *Soil management: Compost and production and use in tropical environment. FAO soils Bulletin 56, Rome.*
- ERGENE A., 1966. *Toprak Biliminin Esasları. Atatürk Üniversitesi Yayınları: 42, Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Serisi: 9, Ankara Üniversitesi Basımevi.*
- GÜNE H., 1966. *Türkiye Tarımında Toprağın Verimi ve Mineral Gübreleme Durumu. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No.: 119, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.*
- IRMAK A., 1954. *Arazide ve Laboratuvarında Toprağın Araştırılması Metodları. İ. Ü. Yay. No.: 599, O. F. Yay. No.: 27.*
- IRMAK A., 1972. *Toprak İlmı (ikinci baskı). İ. Ü. Yay. No.: 1268, O. F. Yay. No.: 121. Taş Matbaası, İstanbul.*
- KADEBA O., BARRERA A., V., 1977. *Soils of the Guinea and Sudan Savannas of West Africa. Savanna Afforestation in Africa. FAO Forestry Paper 11, FAO, Rome. 20-36.*
- KANTARCI M., D., 1987. *Toprak İlmı. İ. Ü. Yay. No.: 3444, O. F. Yay. No.: 387. İstanbul.*
- KONONOVA M., M., 1966. *Soil Organic Matter (2 dn English Edition). Pergamon Press.*
- LYON L., T.; BUCKMAN O., H.; 1943. *The Nature and Properties of Soils (Fourth Edition). New York. The Macmillan Company.*
- MILLAR C., E.; TURK L., M., 1952. *Fundamental of Soil Science (Second Edition New York. John Wiley and sons, Inc.*
- ÖZBEK N., 1973. *Toprak Verimliliği ve Gübreler. I. Toprak Verimliliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 525, Ders Kitabı: 170.*
- PIPER C., S., 1950. *Soil and Plant Analysis. Interscience. Publisher, Inc., New York.*