

Bereketli hasat için...



GÜBRETAS
GÜBRE FABRİKALARI T.A.Ş.

Gübre Fabrikaları T.A.Ş.
Kasap Sk. No:22 Esentepe / İst.Tel: (0212) 376 50 50 Fax: (0212) 274 00 96
www.gubretas.com.tr e-mail: satis@gubretas.com.tr

1953 yılından beri çiftçilerimizin refahını yükseltmek için çalışıyoruz. Bugün Gübretaş kalitesiyle piyasaya sunduğumuz 80'e yakın gübre, ülkemizde üretilen her türlü bitkinin beslenmesinde kullanılıyor. Tarım sektöründeki gelişmelere göre ürün portföyümüzü sürekli güncelleyerek, çiftçilerimizin yüksek verimli ve üstün kaliteli ürünler hasat etmesine katkı sağlamayı sürdüreceğiz.

Türkiye Tarım Kredi Kooperatifleri iştirakidir. www.tarimkredi.org.tr



**4. ULUSAL BİTKİ BESLEME
VE GÜBRE KONGRESİ**
8-10 Ekim 2008 Konya

Bildiriler Kitabı

Editör
Prof. Dr. Sait GEZGİN
Editör Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Mehmet ZENGİN

www.bitkibeslemevegubre.org



4. ULUSAL BİTKİ BESLEME VE GÜBRE KONGRESİ

8-10 Ekim 2008 Konya



Bildiriler Kitabı

Editör
Prof. Dr. Sait GEZGİN
Editör Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Mehmet ZENGİN

www.bitkibeslemevegubre.org





4. ULUSAL BİTKİ BESLEME VE GÜBRE KONGRESİ

Bildiriler Kitabı

Editör

Prof. Dr. Sait GEZGİN

Editör Yrd.

Yrd. Doç. Dr. Mehmet ZENGİN

8-10 EKİM 2008

KONYA

**ALLÜVİYAL MATERYALLER ÜZERİNDE OLUŞAN TOPRAKLARDA
YETİŞTİRİLEN MISIR (*Zea mays* L.) BİTKİSİNİN VERİM VE VERİM
UNSURLARI ÜZERİNE ORGANİK VE MİNERAL KAYNAKLI GÜBRELERİN
ETKİSİ**

Adem GÜNEŞ Metin TURAN Yıldırım SEZEN

Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Toprak Böl., Erzurum. ademgunes@atauni.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, toprak düzenleyicisi olarak kullanılan, humik asit içeriği yüksek Leonardit'in kimyasal gübre desteği ile mısır bitkisinin (*Zea mays*) verim unsurları üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Deneme sera koşullarında 5x5x3 faktoriyel düzenlemede tam şansa bağlı deneme desenine göre; 1 bitki (mısır), 5 leonardit (L) 0,500, 1000, 1500, 2000 kg/ha, Azot (N) 0, 100, 200, 300, 400 kg/ha ve 3 tekerrür olmak üzere toplam 75 saksıda (2000 g toprak/saksı) yürütülmüştür. Tohum ekiminden önce bitkilerin normal faaliyetini yürütebilmesi için gerekli olan, P (240 kg/ha) ve K (80 kg/ha) ihtiyaçları besin elementlerinin toprakta bulunan elverişli miktarları dikkate alınarak triple süperfosfat (%48 P₂O₅) ve potasyum sülfat (%50 K₂O) gübrelere sağlanmıştır. Azot kaynağı olarak amonyum sülfat (%20,5N) gübresi dekara 0, 100, 200, 300 ve 400 kg N/ha hesabıyla uygulanmıştır. 90 gün sonucunda bitkiler hasat edilmiştir. Deneme sonucunda elde edilen sonuçlara göre bitki boyu, bitki yaş ağırlığı ve kuru madde oranındaki en yüksek artışlar leonardit 1000 kg/ha-100 kg N/ha (L₁₀₀₀-N₁₀₀) uygulamasından elde edilmiştir. Bu artışlar hiçbir uygulamanın olmadığı kontrol uygulamasına göre kıyaslandığında; bitki boyu, bitki ağırlığı ve kuru madde oranında sırasıyla yaklaşık %16,74, %36,22 ve %14,78 oranlarında bir artışa neden olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Humik asit, leonardit, mısır, azot.

**EFFECT OF ORGANIC AND MINERAL FERTILIZERS ON YIELD AND
YIELD COMPONENTS OF MAIZE (*Zea mays* L.) GROWN UNDER THE SOILS
FORMED ON THE ALLUVIAL MATERIALS**

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the effects of leonardite, a material which chemical fertilizer application. This study was carried as a pot experiment (20 cm in diameter and 2000 g soil per pot) under greenhouse conditions. Study was conducted as a randomized design as 5*5* factorial with 3 replicates as 1 plant (*Maize*), 5 leonardite (L), 0, 500, 1000, 1500, 2000 kg ha⁻¹, nitrogen (N), 0, 100, 200, 300 and 400 kg ha⁻¹ application. According to the available nutrients in soil basal fertilizers were applied as triple superfosfate (48% P₂O₅) and potassium sulfate (50% K₂O). as a nitrogen source ammonium sulfate (20,5% N) were applied as a doses of 0, 100, 200, 300 and 400 kg N per ha. After 90 days of planting plants were harvested. According to the the results the most effective application rate was increased as 1000kg L ha⁻¹, 100kg N ha⁻¹ treatment (L₁₀₀₀ N₁₀₀) in plant height, weight and DM. As compared to the control group this result were increased as 16,74%, 36,22% and 14,78% respectively.

Key Words: Humic acid, leonardite, maize, nitrogen.

GİRİŞ

Tarımsal üretimde yeni geliştirilen yöntemler olmasına rağmen, tarımın temeli toprağa dayanmaktadır. Tarımsal alanlardan elde edilecek ürünün miktar ve kalitesini artırmak amacıyla yapılan tarımsal faaliyetler, çeşitli kimyasalların kullanımı tarımsal alanların sürdürülebilirliğini tehlikeye düşürebilmektedir. Tarımsal alanların yoğun ve bilinçsiz olarak kullanımı, toprakta organik maddenin azlığına, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının bozulmasına neden olmakta ve tarım alanlarının verimli ve sürdürülebilir kullanılabilme yeteneklerini sınırlandırmaktadır. Toprak bozulmasına sebep olan faktörlere bağlı olarak yapısı bozulan, verimini ve üretkenliğini kaybeden toprakların ıslah edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla günümüzde çok çeşitli uygulamalar yapılmaktadır. Ancak uygulanan yöntemlerin ekonomik açıdan uygun olması, hem toprak yapısını düzenleyici hemde bitki gelişimini artırıcı olması zorunludur. Toprak düzenleyicisi olarak kullanılan ve aynı zamanda doğrudan ve dolaylı bir şekilde bitki gelişimini artıran humik asit içeren çeşitli organik toprak düzenleyicilerinin kullanılmasının gerekliliği her geçen gün daha iyi bir şekilde anlaşılmaktadır.

Organik karakterli materyaller, toprağın tampon kapasitesini artırarak, besin maddelerinin elverişliliğini artırarak bitkilerin bunlardan daha rahat faydalanmasını sağlamaktadır. Organik karakterli materyallerde bulunan humat moleküllerinin etrafi negatif yüklü olduğundan ve uygulanan gübrelerdeki besin maddelerinin topraktaki negatif yüklü kil mineralleri tarafından sıkıca tutulmasını önleyerek bitkiler tarafından daha kolay alınmasını sağlarlar (Chen ve Aviad 1990, Padem ve Öcal 1999).

Clapp *et al.*(1998), humik maddeleri, son yıllarda bahçe bitkileri ve ziraat yönetiminde uygulanan bitki büyüme düzenleyici ajan olarak belirlemiştir. Ancak bu maddelerin doğadaki kompleksliğinden dolayı detaylı mekanizmalarının nasıl çalıştığı halen daha anlaşılmamıştır. Humik asidin bitki biyokütlesi, kök, sürgün ve çiçek büyümesi üzerine pek çok etkisinin olduğu rapor edilmiştir. Humik maddeler hümin, fülvik asit ve humik asitten oluşur ve bu madde leonardit, toprak ve turbadan farklı ekstraktlarla ekstrakte edilebilir.

Leonardit ve leonardit'ten elde edilen humik asitler bütün dünya ülkelerince kabul edilmiş olan organik (ekolojik) tarıma tam uygunluk sertifikasına da sahiptir. Gelişmiş ülkelerin tarımda kimyasal gübre ve ilaç kullanımına getirdikleri sınırlamalar ve yasakların yanı sıra organik tarım ürünlerine olan talep artışları da leonardit kullanımının hızla yaygınlaşmasında önemli bir etken olmaktadır.

Türkiye topraklarının organik madde içeriği genellikle düşüktür (Eyüpoğlu, 1998; Gezgin ve ark., 1999). Toprağa organik materyal uygulaması toprağın mevcut organik madde miktarını artırmakta, buna bağlı olarak da toprağın agregat stabilitesini, hava-su dengesini, erozyona karşı direncini ve topraktaki bitki besin elementlerinin alımı üzerine olumlu etki yapmaktadır. Toprakta organik maddeyi yüksek düzeyde tutmaya çalışmak hem pratik değildir, hem de çok pahalıdır. Organik gübreler toprağın verimliliğinin artırılmasında ve sürdürülebilirliğinde önemli rol oynamaktadır. Dünyanın farklı bölgelerinde yapılan araştırmalar organik gübrelerin toprak özelliklerini iyileştirdiği, ürünlerin verimini attırdığını göstermiştir (Olsen ve ark.,1970; Sommerfieldth ve Change, 1985).

Ülkemizde kaba yem sıkıntısının yaşandığı dönemlerde genelde hayvanlarını zorunlu olarak, besin maddesi içeriği düşük tahıl samanı ile beslemektedir. Silaj, besin maddelerindeki değer kaybını en aza indiren su içeriği yüksek, kaba yem özelliği ile tarımı ileri ülkelerde yoğun olarak kullanılmaktadır (Kılıç, 1997). Bugün bilinçli hayvancılık yapılan işletmelerde silo yemi, hayvanların kış beslenmesinde verimliliği güvence altına alan önemli bir uygulamadır (Kılıç, 1986). Çok yönlü kullanım alanına sahip mısırın son yıllarda yeşil yem ve silaj üretimi ile ekim alanı artmıştır. Birim alan

veriminin yüksekliği, silaj yapımına uygunluğu ve elde edilen silajın besleme değerinin yüksekliği gibi nedenlerle tercih edilen türler arasındadır.

Mısır silajı çok ekonomik olup, sulu tarım yapılan yerlerde dekardan 8-10 ton silaj elde edilebilir. Bunun da besin değeri yaklaşık 26 ton arpaya eşdeğerdedir (Aytuğ ve Karaman, 1996). Mısır bitkisi herhangi bir katkı maddesi kullanılmadan silajlanabilme özelliğine sahiptir. Ayrıca birim alandan fazla miktarda ürün verme özelliğine sahiptir. Bu nedenle de silajlık materyal olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Hibrid çeşitlerle yapılan araştırmalarda verimi etkileyen en önemli faktörler arasında bitki sıklığı, gübreleme ve yetiştirme tekniklerinin bulunduğu bildirilmektedir (Giskin ve Etran, 1986).

Mısırdaki azot dozu ile yapılan araştırmalarda; araştırmacılar dekara koçan sayısının, koçan çapının, yaş koçan ağırlığının, sap kalınlığının, yaş sap ağırlığının artan azot dozlarından olumlu etkilendiğini belirlemişlerdir (Podolak ve ark., 1984; Sade ve Çalış, 1993; Aydın, 1991; Ülger ve ark., 1996),

Sahin (2001) yaptığı araştırmaya göre, mısır bitkisi genellikle her çeşit toprakta yetişmekte fakat su tutma kapasitesi fazla, derin, humuslu, iyi havalanabilen ve besin maddelerince zengin toprakları sevdiğini belirlemiştir. Ayrıca mısır yetiştirilecek toprakların azot ve fosfor bakımından zengin olması beklenir. Mısır bitkisinden istenilen verimi sağlayabilmek için aynı tarlaya üstüste ekilmemesi ve özellikle organik azotlu gübrelerin verilmesi gerekir. Ülkenin farklı yörelerine göre çeşitli ekim nöbetleri uygulanmaktadır. Bütün bunların yanısıra ülkemizde mısır üretiminde istenilen seviyeye ulaşılabilmesi için kaliteli tohum kullanılmalı ve organik gübre kullanımının yaygınlaştırılması gerektiğini belirtmiştir.

Bu çalışmanın amacı, organik madde yetersizliği nedeniyle düşük tampon kapasitesine sahip toprakların üretkenliğini artırmak amacıyla toprak düzenleyicisi olarak kullanılan ve aynı zamanda doğrudan ve dolaylı bir şekilde bitki gelişimini artıran humik asit içeriği yüksek leonardit toprak düzenleyicisinin mineral ve mikrobiyal gübre desteği ile mısır bitkisinin (*Zea mays*) verim unsurları ve besin içeriği üzerine etkilerini ortaya koymaktır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İşletme Müdürlüğü'ne ait araziden 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinde yürütölmüştür. Denemede bitki materyali olarak OSSK-644 isimli silajlık mısır (*Zea Mays.*) çeşiti, organik toprak düzenleyicisi olarak leonardit (L), mineral azotlu gübre olarak amonyum sülfat (%20,5 N) kullanılmıştır. Deneme toprağı hafif alkalın yapıda, organik maddesi az, fosfor içeriği bakımından yetersiz tınlı yapıda allüviyal materyaldir.

Deneme sera şartlarında 5x5x3 faktoriyel düzenlemede tam şansa bağlı deneme desenine göre; 1 bitki (mısır), 5 leonardit dozu (0, 500, 1000, 1500, 2000 kg/ha), 5 azot dozu (0, 100, 200, 300, 400 kg N/ha, %20,5 N içeren amonyum sülfat gübresi) olarak muamele edilmiş ve 3 tekrür olmak üzere toplam 75 saksıda yürütölmüştür. Denemede Five Star firmasından temin edilen (pH= 6-7, %org.mad: 45, %Hümik asit + Fulvik asit: 61 ve % Max.nem: 25) katı formda leonardit materyali kullanılmıştır. Ayrıca bitkilerin normal faaliyetini yürütebilmesi için gerekli olan P (240 kg/ha) ve K (80 kg/ha) ihtiyaçları toprakta bulunan elverişli miktarları dikkate alınarak triple süperfosfat (%48 P₂O₅), ve potasyum sülfat (%50 K₂O) gübrelerinden sağlanmıştır. Her bir saksıya deneme başlangıcında 2 tohum ekilmiştir. Bitkiler büyüme periyodu içinde su ihtiyaçları saf su ile karşılanarak, toprak nem düzeyi tarla kapasitesinin %70'inde tutulmaya çalışılmıştır. Sera koşullarının gün içerisindeki sıcaklık ve nem değerleri datalogger

(testo 175-H2 V01.10) kullanılarak ölçülmüş ve takribi sulama aralıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Bitkinin su ihtiyacını karşılamak amacıyla toprakta yarayırlı suyun %50'si azalınca sulma yapılmıştır. Bu durumda her haftada her bir saksıya ortalama 500 ml su verilmiştir. Deneme sonlandırılincaya kadar (90 gün) toplam 7800 ml/saksı su verilmiştir. Her bir muamelenin uygulandığı saksıdan hasat edilen bitkilere ait yaş ağırlık, bitki boyu ve kuru madde miktarları belirlenmiştir. Ayrıca her bir muameleden alınan kök (kök örneklerin tamamı), gövde (orta yaprakların bulunduğu bitkinin gövde kısmından yaklaşık 10 cm lik bir gövde parçası alınmıştır) ve yaprak (bitkinin orta kısımlarından 3 er adet yaprak örneği alınmıştır) numuneleri saf sudan geçirilerek havada kurutulmuş ve daha sonra 68°C etüvde 24 saat süreyle kurumaya bırakılmıştır. Kuru ağırlıkları tespit edilen bitki örnekleri porselen havanda ezilerek kök-gövde-yaprak aksamalarında makro ve mikro element analizleri yapılmıştır.

Denemede elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmesinde varyans analizi, gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesinde ise Duncan testi (Steel ve Torrie 1980) uygulanmış ve bu amaçla SPSS paket programı (SPSS 1991) kullanılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Deneme Öncesi Toprak Örneğinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

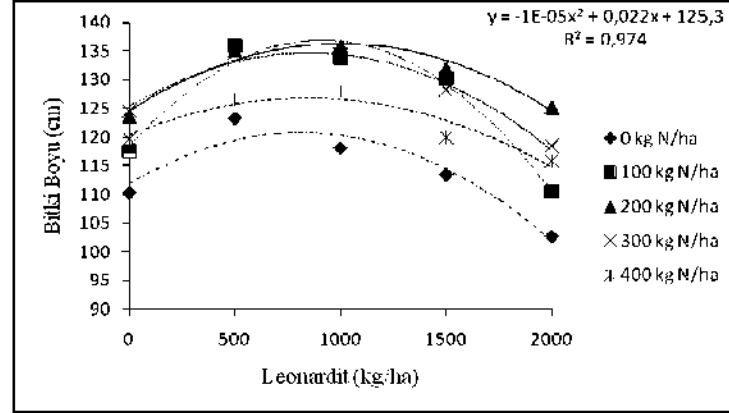
Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'den görüldüğü gibi toprak tekstür sınıfı tn, pH'sı nötr, organik madde içeriği az sınıfına girmektedir. Kireç içeriği yönünden az, K ve Ca içeriği bakımından fazla, Mg yeter ve fazla, P bakımından yetersiz, elverişli Fe içeriği yönünden orta, Mn, Zn ve Cu içeriği yönünden yeterli sınıfına girmektedir (Anonymous 1980; FAO 1990; TOVEP 1991).

Çizelge 1. Denemede kullanılan toprak örneklerine ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Toprak Özellikleri	Elde Edilen Değerler	Toprak Özellikleri	Elde Edilen Değerler
pH (1:2.5)	7.45	N, %	0.12
Organik M., %	1.40	Elverişli Fe, mg kg ⁻¹	3.40
Kireç, %	0.82	Elverişli Zn, mg kg ⁻¹	2.54
K, cmol kg ⁻¹	2.42	Elverişli Cu, mg kg ⁻¹	1.14
P, kg P ₂ O ₅ da ⁻¹	2.70	Elverişli Mn, mg kg ⁻¹	5.48
Ca, cmol kg ⁻¹	12.48	Kum, %	30.70
Mg, cmol kg ⁻¹	2.12	Silt, %	35.90
Na, cmol kg ⁻¹	0.35	Kil, %	33.40

Farklı Dozlarda Leonardit ve Azot Uygulamalarının Mısır Bitkisinin Verim Parametreleri Üzerine Etkisi

Farklı dozlarda leonardit, ve azotlu gübre uygulamasının bitki boyu, bitki yaş ağırlığı ve kuru madde oranı üzerine leonardit, azot, leonardit*azot interaksiyonlarının etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 2).



Şekil 1. Leonardit uygulamasının farklı azot dozlarına bağlı olarak bitki boyu üzerinde gösterdiği değişim

Leonardit uygulamasının azot uygulamasına bağlı olarak bitki boyu üzerinde göstereceği en yüksek etkiyi tespit etmek amacıyla yapılan regrasyon analizinde, optimum bitki boyunun elde edilebilmesi için hektara 1233 kg leonardit ve 100 kg/ha mineral azot uygulamasının gerektiğini ortaya koymaktadır (Şekil 1). Bu dozun üzerinde yapılacak gübre uygulamaları bitki boyunda artışa neden olmayacağından, uygulanan her birim doza karşılık elde edilen ürün düzeyi daha az olacaktır. Yapılan benzer çalışmalarda uygulanan organik gübrenin bitki gelişimini artırdığı belirlenmiştir (Günaydın, 1999).

Bitki Yaş Ağırlığı

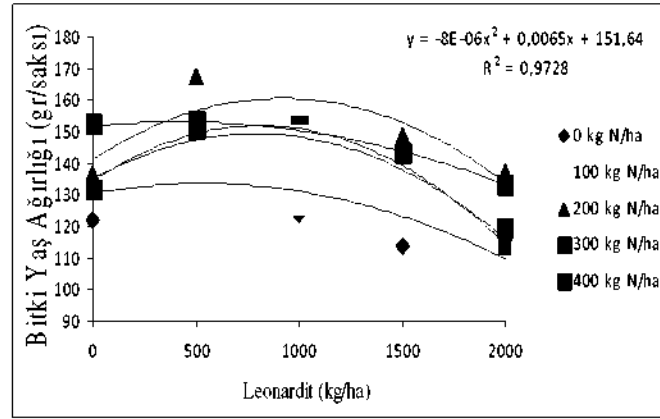
Leonardit uygulamasına bağlı olarak, mineral azot uygulamasının bitki yaş ağırlığı üzerinde meydana getirdiği değişim önemli etkiler göstermiştir. Uygulanan farklı dozlardaki leonardit sonucu bitki yaş ağırlığı en yüksek 1000 kg/ha leonardit uygulaması (146,18 gr) ile elde edilmiştir. Elde edilen bu değer kontrol (122,97 gr) uygulamasına göre bitki yaş ağırlığında %18,87'lik bir artış sağlamıştır. Ancak bu leonardit dozundan daha yüksek verilen dozlarda bitki yaş ağırlığında azalmalar meydana gelmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Farklı dozlarda leonardit ve azotlu gübre uygulamaları sonucunda elde edilen bitki yaş ağırlığına (gr) ait ortalama değerler

Leonardit (kg/ha)	Azot Dozu (kg/ha)					Ortalama**
	0**	100**	200**	300**	400**	
0**	122,97dC	130,28bC	126,23cE	138,39aB	112,36eE	126,05D
500**	126,42eB	129,40dC	136,45bC	132,13cD	158,06aA	136,49B
1000**	146,18cA	167,52aA	160,35bA	160,13bA	148,44dB	156,52A
1500**	113,50eD	144,50bB	148,87aB	134,26cC	131,76dC	134,58C
2000**	80,07dE	125,70bD	133,33aD	126,48bE	118,76cD	116,87E
Ortalama**	117,83E	139,48B	141,05A	138,28C	133,88D	134,10

Azot dozlarının mısır bitkisinin yaş ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde; en yüksek bitki ağırlığına 300 kg azotlu mineral gübre uygulamasından (138,39 gr) elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4). Uygulanan azotlu gübreye bağlı olarak bitki yaş ağırlığı genel olarak hektara 300 kg mineral azot uygulamasına kadar artış göstermiş daha sonraki uygulama dozunda ise bitki yaş ağırlığında azalmalar meydana gelmiştir.

Uygulanan leonardit ve azot dozlarının birlikte uygulanması durumunda, en yüksek bitki yaş ağırlığına hektara 1000 kg leonardit-100 kg mineral azot uygulamasından elde edilmiştir (167,52 gr). Kontrol uygulaması ile (122,97 gr) kıyaslandığında mısır bitkisinin yaş ağırlığında %36,22'lik bir artış meydana gelmiştir (Çizelge 4).



Şekil 2. Leonardit uygulamasının farklı azot dozlarına bağlı olarak mısır bitkisinin yaş ağırlığı üzerinde gösterdiği değişim

Leonardit uygulamasının azot uygulamasına bağlı olarak bitki yaş ağırlığı üzerinde göstereceği en yüksek etkiyi tespit etmek amacıyla yapılan regresyon analizinde, optimum bitki ağırlığını elde edilebilmesi için hektara 980 kg leonardit-100 kg/ha mineral azot uygulamasının gerektiği ortaya konulmuştur (Şekil 2).

Yapılan benzer çalışmalarda, birçok araştırmacı humik asitlerin bitki büyümesi ve gelişimi üzerinde etkili olduğunu, düşük miktarlarda uygulandığında gelişimi olumlu yönde etkilediğini; bununla beraber fazla miktarda uygulandığında gelişim üzerinde etkisiz veya olumsuz etkilere sahip olduğunu belirtmişlerdir (Chen ve Aviad, 1990; Padem ve Öcal, 1999).

Kuru Madde Miktarı

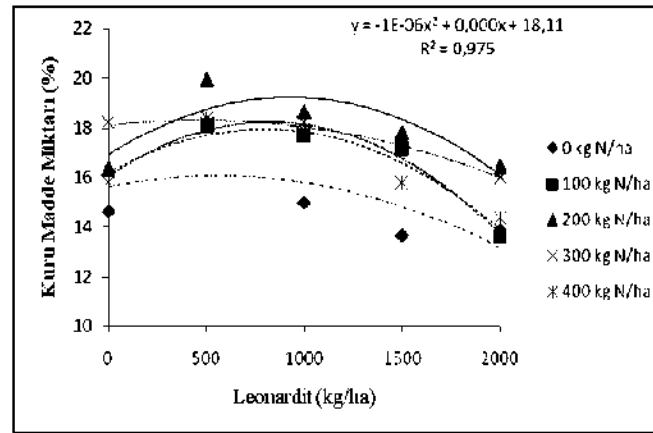
Leonardit uygulamasına bağlı olarak, mineral azot uygulamasının bitki kuru madde miktarı üzerinde meydana getirdiği değişim önemli etkiler göstermiştir. Uygulanan farklı dozlardaki leonardit sonucu en yüksek kuru madde miktarına 1000 kg/ha leonardit uygulaması (%17,54) ile elde edilmiştir. Elde edilen bu değer kontrol (%14,78) uygulamasına göre bitki kuru madde miktarında %18,67'lik bir artış sağlamıştır. Ancak bu leonardit dozundan daha yüksek verilen dozlarda bitki kuru madde miktarında azalmalar meydana gelmiştir (Çizelge 5).

Azot dozlarının mısır bitkisinin kuru madde miktarı üzerinde gösterdiği etki incelendiğinde; en yüksek kuru madde miktarına 300 kg azotlu mineral gübre uygulamasından (%16,61) elde edildiği görülmektedir (Çizelge 5). Uygulanan azotlu gübreye bağlı olarak kuru madde miktarı genel olarak hektara 300 kg mineral azot uygulamasına kadar artış göstermiş daha sonraki uygulama dozunda ise bitki kuru madde miktarında azalmalar meydana gelmiştir.

Çizelge 5. Farklı dozlarda leonardit ve azotlu gübre uygulamaları sonucunda elde edilen bitki kuru madde miktarına (%) ait ortalama değerler

Leonardit (kg/ha)	Azot Dozu (kg/ha)					Ortalama**
	0**	100**	200**	300**	400**	
0*	14,78abB	15,19abC	15,15abC	16,61aB	13,49bC	15,04C
500**	15,17bB	15,53bBC	16,38bBC	15,86bB	18,99aA	16,39B
1000*	17,54bA	20,10aA	19,25abA	19,22abA	17,81bA	18,78A
1500**	13,62cB	17,34abB	17,86aB	16,12abB	15,81bB	16,15B
2000**	9,61bC	15,09aC	16,00aBC	15,18aB	14,25aBC	14,03D
Ortalama**	14,14C	16,65AB	16,93A	16,60AB	16,07B	16,08

Uygulanan leonardit ve azot dozlarının birlikte uygulanması durumunda, en yüksek kuru madde miktarına hektara 1000 kg leonardit-100 kg mineral azot uygulamasından elde edilmiştir (%20,10). Kontrol uygulaması ile (%14,78) kıyaslandığında mısır bitkisinin kuru madde miktarında %35,99'luk bir artış meydana gelmiştir.



Şekil 3. Leonardit uygulamasının farklı azot dozlarına bağlı olarak mısır bitkisinin kuru madde miktarı üzerindeki gösterdiği değişim

Leonardit uygulamasının azot uygulamasına bağlı olarak kuru madde miktarında göstereceği optimum etkiyi tespit etmek amacıyla yapılan regresyon analizinde, optimum kuru madde elde edilebilmesi için 980 kg/ha leonardit-100 kg/ha mineral azot uygulamasının gerektiğini ortaya koymaktadır (Şekil 3).

Yapılan benzer çalışmalarda organik gübre uygulamasının bitkilerin kuru madde miktarını ve dolayısıyla verimi artırdığı belirlenmiştir (Samet 2004; Tosun vd. 1987; Yetim 1999; Gunes vd., 2007).

Besin Element İçeriği

Mısır bitkisinin besin elementi içeriği üzerine uygulanan organik ve mineral gübrelerin etkisi incelendiğinde, leonardit uygulamasının genel olarak mısır bitkisinin kök, gövde ve yapraklarının fosfor, azot ve kalsiyum içeriğine önemli derecede etki ettiği, mineral gübre uygulamasına göre mısır bitkisinin azot ve fosfor içeriğinde daha fazla artışa neden olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Organik ve mineral gübre uygulamalarının mısır bitkisinin besin elementi içeriğine etkisi (kareler ortalaması)

Varyasyon Kaynakları		SD	P	N	Ca	Mg	K	Na
Leonardit (L)	Kök	4	574.70**	1.318**	5115.12**	55.84 ^{ns}	9914.98*	152.27 ^{ns}
	Yaprak	4	1780.81**	1.444**	4392.50**	916.12**	1425.73 ^{ns}	58.68**
	Gövde	4	1222.74**	2.309**	7811.95**	742.90 ^{ns}	6714.58 ^{ns}	116.11 ^{ns}
Azot (N)	Kök	4	411.67**	0.928**	1224.56**	642.57**	5170.38**	150.41**
	Yaprak	4	839.77**	0.836**	3446.02**	419.20 ^{ns}	648.33 ^{ns}	68.11**
L*N	Gövde	4	553.78**	1.257**	3015.46**	36.07 ^{ns}	5041.70 ^{ns}	137.69**
	Kök	16	221.94**	0.001 ^{ns}	6263.40**	115.59 ^{ns}	8750.58 ^{ns}	54.00 ^{ns}
Hata	Yaprak	16	451.66**	0.001 ^{ns}	1075.42**	343.67 ^{ns}	533.09 ^{ns}	12.79*
	Gövde	16	327.43**	0.002 ^{ns}	7384.41**	83.11 ^{ns}	8074.46 ^{ns}	93.25 ^{ns}
Hata	Kök	25	53.86	0.005	3361.96	96.62	3504.26	29.23
	Yaprak	25	107.64	0.005	4284.65	485.86	752.59	10.47
Hata	Gövde	25	92.29	0.007	5017.83	113.88	4810.97	89.56

Çizelge 6. (Devam)

Varyasyon Kaynakları		SD	Fe	Cu	Zn	Mn
Leonardit (L)	Kök	4	91.24 ^{ns}	12.44**	1.73 ^{ns}	10.46 ^{ns}
	Yaprak	4	17.91 ^{ns}	11.45**	5.93**	7.86 ^{ns}
	Gövde	4	8.71 ^{ns}	5.09**	31.85 ^{ns}	4.15 ^{ns}
Azot (N)	Kök	4	264.11**	38.75**	8.62*	11.83**
	Yaprak	4	78.35**	133.66**	21.95 ^{ns}	35.58 ^{ns}
L*N	Gövde	4	124.98**	68.51**	13.75**	12.87**
	Kök	16	121.23**	4.37*	1.28 ^{ns}	10.19 ^{ns}
Hata	Yaprak	16	12.13**	12.98**	4.61 ^{ns}	15.30**
	Gövde	16	29.46 ^{ns}	6.48**	5.78 ^{ns}	33.65**
Hata	Kök	25	53.28	2.28	2.91	7.99
	Yaprak	25	18.77	3.25	4.98	5.12
Hata	Gövde	25	13.43	1.44	6.24	7.48

Genel olarak uygulanan kimyasal ve mineral gübreler sonucunda mısır bitkisinin makro element içeriğinde önemli değişimler gözlenirken, mikro element içeriğinde ise mineral gübre uygulamasının etkisinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Sonuç

Yapılan araştırma sonucunda leonardit ve mineral azot uygulamalarının ayrı ayrı mısır bitkisinin verim-verim unsurları üzerine önemli düzeyde etkisi belirlenmiştir. Uygulanan leonardit materyalin verim artırıcı etkisi ortama ilave edilen mineral azotlu gübre ile daha da artmıştır. Ancak mineral azot gübrelemenin leonarditin verim gücünü artırmakta ki etkisi, leonardit dozu arttıkça azalmış ve leonardit 1000 kg/ha uygulamasından sonra mineral azot gübre uygulaması verim ve verim unsurlarında önemli düzeyde azalışa neden olmuştur. Buna göre uygulanan leonardit dozundaki artışla birlikte mineral azotlu gübre uygulamaları sonucunda sılaçlık mısırdaki en yüksek kuru madde miktarı hektara 1000 kg leonardit ve 100 kg N (L₁₀₀₀-N₁₀₀) uygulamasından elde edilmiştir. Söz konusu dozda elde edilen kuru madde oranı hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol uygulamasına göre %14,78 oranında kuru ot verimine neden olmuştur.

Bu çalışmada leonardit gibi organik karakterli materyallerin tarımsal alanlarda kullanımında, tek girdi olarak kullanımı yerine mineral gübrelerle desteklenmesinin

gerekliliği ve bu ikili kombinasyonda dozların iyi ayarlanması bir zorunluluk olduğu ortaya konulmuştur.

Sonuçta leonardit gibi organik karakterli gübrelerin ekonomik olarak ucuza sağlanabildiği bölgelerde tarımsal alanlarda güvenle kullanılabilirdiği ancak bitkiye gerekli besin elementi sağlama yeterliliği bakımından bitki türüne bağlı olarak değişmekle birlikte besin içeriğinin zenginleştirmesi gerektiği ve uygulama dozunun seçiminde sera çalışmaları yanında tarla çalışması ile sonuçların test edildikten sonra yöre çiftçisine alternatif ucuz bir gübre materyali olarak önerilebileceği kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1980. Soil Testing and Plant Analysis. Bull. 38/1. Food Agriculture Organization. Rome-Italy.
- Aydın, H., 1991. Çukurova koşullarında İkinci ürün Mısır Bitkisinde (*Zea mays* L.) Değişik Azot Dozları ve Sıra Arası Mesafelerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Adana, 55 sayfa.
- Aytuğ, C.N. ve Karaman, M., 1996. Süt Sığırı Yetiştiricisinin El Kitabı. 1. Topkim Araştırma Grubu Yayını, İstanbul.
- Chen, Y. and Aviad, T., 1990. Effects of humic substances on plant growth. In: Maccarthy, P., Calpp, C.E., Malcolm, R.L., Bloom, Readings. ASA and SSSA, Madison, WI, pp.161-186.
- Clapp, C.E., Liu, R., Cline, V.W., Chen, Y. and Hayes, M.H.B., 1998. Humic substances for enhancing turfgrass growth. p. 227-234. In G. Davies and E.A. Ghabbour (ed.) Humic substances: Structures, properties and uses. Royal Soc., Chem. Publ., Cambridge, UK.
- Eyüpoğlu, F., 1998. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. Toprak Gübre Araştırma Enst. Yay. Genel Yayın No: 220.
- FAO, 1990. Micronutrient. Assessment at the country leaves an international study. FAO Soils Bulletin 63. Rome.
- Gezgin, S., Dursun, N., Hamurcu, M. ve Ayaslı, Y., 1999. Konya Ovasında Şeker Pancarı Bitkisinde Beslenme Sorunlarının Toprak ve Bitki Analizleri ile Belirlenmesi. Konya Pancar Ekicileri Koop. Eğitim ve Sağlık Vakfı Yayınları 28-32, Konya.
- Giskin, J. and Etran, Y., 1986. Planting date and foliar fertilization of corn grown for silage and grain under limited moisture. Argonomy Journal, 78, 475-476.
- Günaydın, M., 1999. Yapraktan ve Topraktan Uygulanan Humik Asitin Domates ve Mısır Gelişimi ile Bazı Besin Maddeleri Alımına Etkisi. Y. Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güneş, A., Ataoğlu, N., Estringü, A., Demirtaş, A. ve Turan, M., 2007. Organik kaynaklı materyallerin ayçiçeği bitkisinin (*Helianthus annuus* L.) kuru madde ve gübre kullanım etkinliği üzerine etkisi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Cild: II, s: 764-767, Erzurum.
- Kılıç, A., 1986. Silo Yemi Öğretimi. Bilgehan Basımevi, Bornova, İzmir, 327 sayfa.
- Kılıç, A., 1997. Türkiye'de kaba yem üretimi ve yeterlilik düzeyi, Türkiye 1. Silaj Kongresi, Bursa. 11-18.

- Olsen, P. J., Hensler, R. J. and Attoe, O.J., 1970. Effects of Manure Application, Aeration and Soil Sci. Soc. Am. Proc., 34. 222-225.
- Padem, H., ve Öcal, A., 1999. Effect of humic acid applications on yield and some characteristics of processing tomato. Acta Horticulturae, 487, 159-163.
- Podolak, M., 1984. Effect of nitrogen fertiliser rates on some factors of quality of silage, maize in the production region. Trnava, 9, 107-118.
- Sade, B., ve Çalış, A., 1993. Erdemli ekolojik şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen cin mısır populasyonlarının (*Zea mays* L. everta) verim ve verim unsurları üzerine farklı bitki sıklıklarının etkileri, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(5), 34-45.
- Samet, H., 2004. Ahır gübresi ve humik asitle birlikte yapraktan ve topraktan uygulanan manganın biberde protein ile C vitamini içeriği ve bazı verim öğeleri üzerine etkisi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı doktora tezi (2004)
- Sommerfieldt, T.G. and Chang, C., 1985. Changes in Soil Properties Under Annual Applications of Feedlot Manure and Different Tillage Practices. Soil Sci. Soc. Am. J. 1985, 49, 983-987.
- Steel, R.G., Torrie, J.H., 1980. "Principles and Procedures of Statistics" (2nd Ed.). McDonald Book Co., Inc., New York, NY.
- Tosun, F., Akten, Ş., Serin, Y., Altın, M., Akkaya, A. ve Çelik, N., 1987. Erzurum kıraç şartlarında bazı ekim nöbeti sistemlerinin buğday verimine etkileri üzerine bir araştırma. Türkiye Tahıl Sempozyumu, Tar. ve Orm. Araşt. Grubu, 6-9 Ekim 1987, Bursa.
- TOVEP, 1991. Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. ,
- Ülger, A. C., Tansi, V., Sağlamtimur, T., Kızılsimşek, M., Çakır, B., Yücel, C., Baytekin, H. ve Öktem, A., 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ikinci ürün mısırdaki bitki sıklığı ve azot gübrelenmesinin tane ve hasıl verimi ve bazı tarımsal karakterlerine etkisi üzerinde araştırmalar. Ç. Ü. Z. F. GAP Tarımsal İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi Kesin Sonuç Raporu, Proje No:12/1. Ç. Ü. Z. F. Genel Yayın No: 153, GAP Yayınları No: 94.
- Yetim, S., 1999. Faklı Miktardaki Azot ve Humik Asitin Fasulye (*Phaseolus vulgaris*) Bitkisinin Ürün Miktarı ile Azot Alımı ve Protein İçeriği Üzerine Etkileri. Y. Lisans Tezi. Ankara Üniv. Fen Bil. Ens., Ankara.