

## **Toprağa Uygulanan Leonardit'in Ispanak Bitkisinde Beslenme ve Verim Üzerine Etkileri**

**M. Kubilay Önal, Bülent Topcuoğlu**  
Akdeniz Üniversitesi Teknik Bilimler MYO, Antalya  
e-posta: konal@akdeniz.edu.tr

### **Özet**

Sera denemesinde toprağa uygulanan leonardit'in ıspanak bitkisinde kuru madde miktarı, ile N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Leonardit materyali toprağa %, %0.5, %1 ve %2 düzeylerinde uygulanarak 2 ay süreyle inktübasyona bırakıldıktan sonra ıspanak bitkisi yetiştirilmiştir. Toprağa uygulanan leonarditin ıspanak bitkisinde kuru madde miktarı ile N, P, Fe, Zn ve Mn içerikleri üzerine etkileri istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Toprağa artan miktarlarda uygulanan leonardit ile ilgili olarak ıspanak bitkisinin kuru madde miktarı ve N, P, Fe, Zn ve Mn içerikleri kontrol işlemine göre %1 ve %2 düzeylerinde artmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Leonardit, ıspanak, beslenme, verim

### **The Effects of Leonardite Applications on Yields and Nutrients of Spinach Plants**

#### **Abstract**

The effects of leonardite applications on dry matter yield, and N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn contents of spinach plant in a greenhouse experiment were examined. Leonardit material was applied to experimental soil at the rates of 0% (control), 0,5%, 1% and 2% , and incubated for 2 months and than spinach seeds were sowed in these soils. The effects of leonardite applications on dry matter yields, and N, P, Fe, Zn ve Mn contents of spinach plant were found statistically important. Leonardite applications at the rates of 1% and 2% increased spinach dry matter yield. N, P, Fe, Zn and Mn contents of spinach were increased by leonardite applications to greenhouse soil.

**Keywords:** Leonardite, spinach, nutrition, quality

#### **Giriş**

Tarımda üretimin sürdürülebilirliği ve bitkiden yüksek verimliliğin elde edilmesinde toprak verimliliğinin korunması ve geliştirilmesi en önemli etmenler arasındadır. Örtü altı yetiştiricilikte toprak fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin verim ve kalite üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır. Örtü altı yetiştiricilikte yoğun sulama, toprak işleme, kimyasal gübreleme, ilaç vb. uygulamaları ile toprak fiziksel ve kimyasal özellikleri çoğu kez olumsuz etkilenmektedir. Tarım topraklarının sürdürülebilir kullanımının sağlanması ve çevre kirliliğinin azaltılması, kimyasal gübre kullanımının azaltulmasını ve organik gübre kullanımına ağırlık verilmesini gerektirmektedir. Yoğun tarım sistemlerinde toprak verimliliğinin korunması ve geliştirilmesinde toprağa yeterince organik madde ilavesinin gereği kaçınılmazdır (Topcuoğlu ve ark., 2001).

Leonardit materyali, topraktaki organik madde yetersizliğinin giderilmesinde varlığı bilinen ancak tarımda kullanımı yaygın olmayan doğal bir organik materyal kaynağıdır. Leonardit adıyla bilinen ham linyit kömürü, milyonlarca yıl

öncesi bitki kalıntılarının sıcaklık, nem, basınç, oksidasyon ve çok özel jeolojik ve kimyasal değişimlerin gerçekleşmesiyle meydana gelen, yüksek oranda humik asit ile karbon, makro ve mikro besin elementleri içeren doğal bir maddedir. Oksitlenmiş linyit leonardit adını almaktadır, birçok durumda bu materyal toprak humusu ile benzerlik göstermektedir (Kural, 1978). Leonardit materyali yüksek miktarda humik asit içermesi nedeniyle toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine önemli etki yapmaktadır. Humik asitler sahip oldukları asidik karboksil (COOH) ve fenolik hidroksil (OH) grupları ile toprak özelliklerini ve bitkinin fizyolojik işlevlerini etkilemektedirler (Lee ve Bartlett, 1976).

Organik maddenin huminleşmesi sırasında meydana gelen farklı yapıdaki maddeler, toprakta oluşan kimyasal olaylara, toprak reaksiyonuna ve kation değişim kapasitesi gibi kimyasal özelliklerine önemli ölçüde etki yapmaktadır. Ayrıca organik maddenin içerdiği karboksil (COOH) ve fenolik hidroksil (OH) gruplarından kaynaklanan iyonları tutma özelliği, bitki besin maddelerinin yıkanmasının önlenmesi

bakımından toprağın çok önemli bir kimyasal özelliğini oluşturmaktadır (Kaya, 1988).

Bu çalışmanın amacı, organik madde ve humik asit içermesi nedeniyle, leonardit materyalinin Ispanak bitkisinin kuru madde miktarı, ile N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri üzerine etkilerini araştırmaktır.

### **Materyal ve Yöntem**

Sera denemesinde toprağa değişik miktarlarda uygulanan leonardit materyalinin ıspanak bitkisinde vejetatif kuru madde miktarı ile N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Deneme plastik örtülü serada gerçekleştirilmiş ve ıspanak bitkisi 5 kg mutlak kuru toprak alan plastik saksılarda yetiştirilmiştir.

Denemede Antalya merkez ilçe topraklarının çoğunluğunu oluşturan Akdeniz kuşağı toprak grubunda yer alan 'Kırmızı Akdeniz Toprağı' bakir alandan alınarak kullanılmıştır. Toprak örneği 0-20 cm'den alındıktan sonra 2 mm'den elenerek hava kuru halde denemede kullanılmıştır. Denemede kullanılan leonardit, ticari olarak piyasada satılan ve üreticiler tarafından kullanılan granül haldeki materyaldir. Deneme toprağının ve leonardit materyalinin fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Leonardit materyali 5 kg toprak alan saksılara, toprağa hava kuru halde, mutlak kuru ağırlık esasına göre %0, %0.5, %1 ve %2 düzeylerinde uygulanarak toprakla karıştırılmış, 2 ay süreyle inkübasyona bırakıldıktan sonra Ispanak bitkisi yetiştirilmiştir.

Tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak serada saksılar düzenlenmiştir. Denemede her bir saksıda 5 adet sağlıklı Ispanak bitkisi (Matador) yetiştirilmiş ve denemede saksıdaki topraklar tarla kapasitesinde sulanarak, sera koşullarına uygun yetiştirme ve düzenli fenolojik gözlemler yapılmıştır. Ispanak bitkileri 2 ay süreyle yetiştirilmiş ve toprak yüzeyinden kesilerek hasad edilmiştir. Hasad sonunda saksıdaki ıspanak bitkileri 65°C'de fırında kurutulmuş ve kuru madde miktarları belirlenmiş ve yapılacak analiz için öğütülmüştür.

Kurutulmuş yaprak örneklerinde toplam N Kjeldahl yöntemiyle (Bremner, 1965); HNO<sub>3</sub>+HClO<sub>4</sub> karışımı ile yaş yakılmış yaprak örneklerinde, toplam P molibdofosforik sarı renk yöntemi ile, toplam K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn

atomik absorpsiyon spektrometresi ile (Anonymous, 1973) belirlenmiştir.

Elde olunan verilerde varyans analizi ve asgari önemli farklılık testi SPSS yazılım programında yapılmıştır.

### **Bulgular**

Toprağa değişik düzeylerde uygulanan leonardit materyalinin domates bitkisinde vejetatif kuru madde meyve miktarı ve özellikleri ile yaprakta bitki besin içerikleri üzerine etkileri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere toprağa değişik düzeylerde uygulanan leonardit ıspanak bitkisinde kuru madde miktarı ile N, P, Fe, Zn ve Mn içerikleri üzerine önemli etki yapmıştır. Toprağa artan düzeylerde uygulanan leonardit ile ilgili olarak kuru madde miktarı ile N, P, Fe, Zn ve Mn içeriklerinde önemli artış saptanmıştır. Ispanak bitkisinin K, Ca, Mg ve Cu içerikleri üzerinde toprağa uygulanan leonardit önemli etki yapmamıştır. En yüksek kuru madde miktarı ile yaprakta N, Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri %2 leonardit uygulamalarından elde olunmuştur.

Leonardit ve benzeri materyal olan Gyttja ile değişik bitkilerle yapılan çalışmalarda, anılan organik maddelerin toprağa uygulandıklarında tek başına verim ve kalite üzerinde etkili olmadıkları, topraktaki besin maddelerinin durumu ve bitkinin ihtiyacı ve uygulanan materyalin durumu değerlendirilerek toprağa besin maddesi ilavesi yapılarak, kimi zaman fosfor ve çinko gübreleri ile birlikte (Yılmaz, 1993), kimi zamanda azot gübreleri ile birlikte uygulanılması önerilmiştir (Yörük, 1981; Erol, 1992).

### **Sonuç**

Denemede kullanılan leonardit materyalinin özellikleri dikkate alındığında (Çizelge 1) asit reaksiyonlu olan leonarditin yüksek organik madde, azot, fosfor ve demir içerikleri dikkati çekmektedir. Elde olunan bulgular çerçevesinde, önemli oranda humik maddeler de içeren leonardit materyalinin ıspanak bitkisinde ürün miktarını (kuru madde) olumlu etkilediği ve N, P, Fe, Zn ve Mn içeriklerini artırdığı, uygulama öncesi toprak ve materyalde yapılacak ayrıntılı bir analiz ve planlama ile sera tarımında başarıyla uygulanabileceği düşünülmektedir.

**Kaynaklar**

- Anonim, 1974. Domates Salçası (TS 1598). Türk Standartları Enstitüsü yayını, Ankara.
- Anonymous, 1973. Analytical methods for atomic absorption spectrofotometry. Perkin Elmer Catalog, Norwalk, Connecticut, U.S.A.
- Bremner, J.M., 1965. Methods of soil analysis, Part 2, Chemical and microbiological properties. In Black, C.A. (Ed.) American Society of Agronomy, Inc. Pub. Agron Series, No. 9., Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Topcuoğlu, B., Önal, M.K., Arı, N., 2001. Toprağa kentsel katı atık kompostu ve kentsel atıksu arıtma çamuru uygulamalarının sera domatesinde kuru madde miktarı ve bazı bitki besin içerikleri üzerine etkisi. GAP II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim, Şanlıurfa.
- Kaya, Z., 1988. Toprak Biyokimyası. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Ders Notları, No: 88-1.
- Lee, Y.S., Bartlett, R.J., 1976. Stimulation of plant growth by humic substances. Soil Sci. Amer. J., 40:876-879.
- Kural, O., 1978. Türkiye linyitlerinde humik asit dağılımının incelenmesi. Doktora Tezi. İ.T.Ü. maden Fakültesi, İstanbul.
- Yılmaz, G., 1993. Gytjtanın toprağın organik madde içeriğine ve çinko, fosfor interaksyonuna etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Erol, A., 1992. Gytjta materyalinin azotun bitkiye yararışlılığına ve bitki gelişimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Yörtük, M., 1981. Afşin-Elbistan linyit kömürü havzasından elde olunan Gytjta'ların tarımda kullanımla olanakları üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Ankara.

**Çizelge 1.** Deneme toprağının ve leonardit materyalinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Ölçütler	Deneme Toprağı	Leonardit
Tekstür	Killi tın	-
pH, (1:2 w/v)	7.8	5.33
Organik Madde, %	2.5	39.42
Toplam Azot, %	0.148	2.15
Yarayışlı Fosfor (NaHCO <sub>3</sub> ekst.), µg g <sup>-1</sup>	11	35.1
Değişebilir Potasyum (1 N NH <sub>4</sub> Ac ekst.), cmol kg <sup>-1</sup>	1.65	0.12
Değişebilir Kalsiyum (1 N NH <sub>4</sub> Ac ekst. ), cmol kg <sup>-1</sup>	15.42	35.25
Değişebilir Magnezyum (1 N NH <sub>4</sub> Ac ekst), cmol kg <sup>-1</sup>	0.96	7.04
Çinko (DTPA Ekstrakte Edilebilir), µg g <sup>-1</sup>	3.2	5.3
Demir (DTPA Ekstrakte Edilebilir), µg g <sup>-1</sup>	0.54	33.0
Mangan (DTPA Ekstrakte Edilebilir), µg g <sup>-1</sup>	7.6	4.2
Bakır (DTPA Ekstrakte Edilebilir), µg g <sup>-1</sup>	0.82	0.3

**Çizelge 2.** Toprağa uygulanan Leonardit materyalinin Ispanak bitkisine etkisi

Ölçütler	Leonardit Uygulama Düzeyleri (%)				Önemlilik
	0	0.5	1	2	
Kuru madde, g	10.2 c	13.5 b	15.6 a	16.5 a	*
N, %	3.03 c	3.13 b	3.16 b	3.84 a	**
P, %	0.34 c	0.42 b	0.47 b	0.53 a	**
K, %	3.68	3.36	3.77	3.68	öd
Ca, %	3.25	3.68	3.29	3.71	öd
Mg, %	0.83	0.78	0.90	0.89	öd
Fe mg kg <sup>-1</sup>	98 b	122 c	135 b	193 a	**
Zn, mg kg <sup>-1</sup>	20 c	25 b	29b	38 a	*
Mn, mg kg <sup>-1</sup>	56 c	64b	67 b	78 a	*
Cu, mg kg <sup>-1</sup>	9.5 b	9.3 b	12.6 a	10.0 a	öd