

Yer fıstığında Çinko Yaprak Gübresi Uygulamasının Verim Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Ahmet YENİKALAYCI^{1a*} Mehmet ARSLAN^{2b}

¹Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş-TÜRKİYE

²Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Kayseri-TÜRKİYE

^a<https://orcid.org/0000-0002-4955-5723>, ^b<https://orcid.org/0000-0002-0530-157X>

*e-mail: a.yenikalayci@alparslan.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada 2000-2001 yıllarında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü araştırma arazisinde yer fıstığında çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sonrası olmak üzere dört farklı dönemde uygulanan Zn yaprak gübresinin 100 tohum ağırlığı, iç oranı ve meyve verimine olan etkileri belirlenmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede 100 tohum ağırlığı, 72.79-106 g, iç oranı % 60.03-69,60 ve meyve verimi 2580-5570 kg/ha arasında değiştiği kaydedilmiştir. Doğu Akdeniz Bölgesi Zn sorunu olmayan alanlarda yer fıstığında çiçeklenme öncesi ve sonrası Zn yaprak gübresi uygulamasının meyve verimi ve ürün kalitesini önemli ölçüde artırmadığı tespit edilmiştir. Yer fıstığında Zn yaprak gübresi uygulaması önemli verim ve kalite artışı sağlamasa da tohumda Zn oranını artıracığı için insan beslenmesi açısından önemi göz önüne alındığında önerilebilir.

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 22.09.2020

Kabul: 21.10.2020

Anahtar kelimeler: Yer fıstığı, Çinko, Tohum kalitesi, Tohum verimi.

Determination of Zinc Leaf Fertilizer Application on Peanut Yield

ABSTRACT

In this study, the effects of Zn leaf fertilizer application at four different growth stages of peanut on 100 seed weight, shelling percentage and fruit yield were determined in the field of Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute in 2000 and 2001. The experimental design was a Randomized Completely Block Design (RCBD) with 3 replications. In the experiment, it was recorded that 100 seed weight varied between 72.79 and 106 g, internal rate was between 60.03 and 69.60% and fruit yield varied between 2580 and 5570 kg/ha. It has been determined that the application of Zn leaf fertilizer before and after flowering in peanuts in the areas that do not have Zn problems in the Eastern Mediterranean region does not significantly increase fruit yield and product quality. Although the application of Zn leaf fertilizers in peanuts do not provide significant yield and quality increase, it can be recommended considering the importance of human nutrition as it will increase the Zn ratio in the seed.

ARTICLE INFO

Research article

Received: 22.09.2020

Accepted: 21.10.2020

Keywords:

Peanut, Zinc, Seed quality, Seed yield.

GİRİŞ

Yer fıstığı (*Arachis hypogaea*) baklagiller familyasından yazlık, tek yıllık önemli bir yağ bitkisidir. Diğer baklagil bitkilerinden, meyvelerini toprak içerisinde meydana getirmesi nedeniyle ayrılır. Yer fıstığı gerek insan gıdası, gerek hayvan yemi ve gerekse toprağı azot yönünden zenginleştirilmesi bakımından çok önemli bir yağ bitkisidir. Bileşiminde % 45-55 yağ, % 20-25 protein, % 16-18 karbonhidrat, % 5 mineral madde bulunmaktadır. Ülkemizde yer fıstığı üretim maliyetlerinin yüksek olması, yer fıstığı fiyatlarının yüksek olmasına neden olmaktadır. Yüksek fiyat nedeniyle yer fıstığı bitkisel yağ sanayinde değerlendirilmemekte, büyük çoğunlukla çerez olarak tüketilmektedir (İşler 2019).

Dünyada 2018 yılı kabuklu yer fıstığı ekim alanı 28.515.387 ha, üretimi 45.950.901 tondur (FAOSTAT 2015). Türkiye kabuklu yer fıstığı ekim alanı 42.421 ha, üretim 169.328 ton, ortalama verim ise 4010 kg/ha'dır (Anonim 2019).

Son yıllarda yapılan çalışmalar, mikro elementlerin insan ve bitki beslenmesindeki önemli rolünü göstermiştir. Özellikle çinko üzerine yapılan çalışmalar, Türkiye'de çinko eksikliği sorununun ciddi durumda olduğuna işaret etmektedir. Topraktaki mikro besin elementlerinin yetersizliği, mahsullerin gelişimi üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir ve bu da insan sağlığını etkiler. Çinko ve demir gibi mikro element eksiklikleri özellikle gelişmekte olan çocuklarda bazı ciddi sağlık problemlerine neden olmaktadır. Bu açıdan, mikro besin elementleri, başarılı bir ürün üretimi için olduğu kadar insan sağlığı açısından da önem arz etmektedir (Irmak ve ark. 2008).

Çinko eksikliği insanlarda birçok ciddi sağlık problemlerine neden olabilir. Bunların arasında, artan enfeksiyon riski ile birlikte fiziksel büyüme, bağışıklık sistemi ve öğrenme yeteneği bozuklukları sayılabilir (Hotz ve Brown 2004; Gibson ve ark. 2008; Cakmak 2009; Cakmak ve ark. 2010). Dünya ve Türkiye tarım arazilerinde çinko eksikliği sık görülür (Suruç ve ark. 2013). Türkiye tarım arazilerinin yarısından fazlasında bitki büyümesi için yetersiz olan 0.5 mg/kg'dan az çinko bulunmaktadır (Cakmak ve ark. 1998; Erdal ve ark. 2000; Cakmak 2008).

Türkiye'de çinko eksikliği önemli bitki beslenme problemlerinden biridir. Türkiye'nin farklı bölgelerinde yapılan toprak analizlerinde ekilebilir toprakların yaklaşık % 50'sinde çinkonun eksik olduğu bulunmuştur (Eyüpoğlu ve ark. 1995), Çinko eksikliği, Türkiye'nin önemli buğday yetiştirilen bölgesi İç Anadolu'da çok yaygındır (Cakmak ve ark. 1996; Cakmak ve ark. 1998).

Yüksek pH, CaCO₃ ve ağır toprak yapısı ile düşük organik madde seviyesi ve toprak nemi faktörleri bitki köklerinde çinko kullanılabilirliğini azaltan ana faktörler olarak ortaya çıkmaktadır (Cakmak ve ark. 1998).

Çukurova Bölgesindeki toprakların çoğunun çinko içeriğinin 0,5 ppm'in altında olduğu, kireç ve fosfor seviyesinin yüksekliğinin çinko alımını bitkiler için zorlaştırdığı, toprağın kimyasal bileşimindeki diğer bazı elementlerin bitki kökleri ile çinko alımını olumsuz etkilediği ve bu nedenle çinkonun yaprak gübresi olarak bitkiye verilmesinin daha faydalı olacağı belirtilmiştir (Irmak ve ark. 2008).

Yer fıstığında çinko alımının toprak pH'sı ve toprakta çinko konsantrasyonuna göre etkilendiği, toprak pH'sı arttıkça yaprakta çinko seviyesinin arttığı bildirilmiştir (Cox 1990). Çinko gübrelemesinin yer fıstığında kapsül verimini % 5.51- 6.57 artırabildiği ve hektar başına 15 kg çinko sülfat uygulamasının, en ekonomik doz olduğu belirtilmiştir (Su ve ark. 2010). Yer fıstığında topraktan ve yaprakta Zn gübrelemesinin etkisini görmek amacı ile yapılan çalışmada en yüksek verim 6580 kg/ha ile 0.5 kg/ha yaprakta Zn uygulamasında, en düşük verim 3660 kg/ha ile kontrol parseline (0 doz) elde edilmiştir (Irmak ve ark. 2016).

Türkiyede yer fıstığı üretiminin % 86'sı Çukurova Bölgesi'nden sağlanmaktadır (Anonim 2019). Çinko elementi yer fıstığı üretiminde ve insan sağlığında önemli bir elementtir. Bölgede polikültür tarım yapıldığı için bitki yetiştiriciliğinde bir takım mikro elementlerin eksikliğinin görülmesi doğaldır. Bu çalışmada; Çukurova koşullarında bölgenin standart çeşidi olan NC-7 yer fıstığı çeşidinde bitkinin farklı gelişme dönemlerinde uygulanan çinko yaprak gübresinin verim üzerine etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Çalışmada bölgenin standart çeşidi olan NC-7 yer fıstığı çeşidi kullanılmıştır. NC-7: Virginia grubundan, yarı yatkın büyüme formunda, orta erkenci, tohumları iri ve açık pembe renkli, ortalama % 50 yağ oranına sahip bir çeşittir. NC7 çeşidi 1979 yılında Kuzey Karolina Eyalet üniversitesinde geliştirilerek tescil edilmiş, Türkiye'de ise Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 1986 yılında tescil ettirilmiştir.

Yöntem

Denemeler 2000-2001 yıllarında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Doğanekent 36°49'00" Kuzey enlemi ve 35°16'00" Doğu boylamında yer alan deneme arazisinde 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Deneme alanı toprakları organik madde bakımından zayıf (%1.3), kireç yönünden zengin (% 18) olduğu, toprak pH'sının hafif alkali (% 7.9-8.1), çok düşük tuz oranına (% 0.08) ve P₂O₅, K₂O, Zn, Fe ve Cu içerikleri sırası ile 2.36 kg/da, 120.4 kg/da ve 0.45 mg/kg, 4.20 mg/kg ve 1.1 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Ekim sıklığı 70 x 25 cm ve atılan gübre dozu saf 50 kg/ha azot ve fosfor şeklinde olmuştur. Çinko uygulaması çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sonrası ve çiçeklenme öncesi + sonrası şeklinde firmanın önerdiği doz üzerinden 50 ml/da/100lt su olarak yapılmıştır. Bitkiler 2000 yılında 18.04.2000 ve 2001 yılında 17.04.2001 tarihlerinde ekilmiştir. Hasatlar sırası ile 02.10.2000 ve 25.09.2001 tarihlerinde yapılmıştır. Çiçeklenme öncesi uygulamalar ilk yıl 05.06.2000, ikinci yıl 14.06.2001 tarihlerinde, çiçeklenme sonrası uygulamalar sırası ile 05.07.2000 ve 17.07.2001 tarihlerinde yapılmıştır. 30 Temmuz 2001 'de prodenya zararına karşı 500 lt/200cc/dekar dozunda hexaflumuron etken maddeli ilaç uygulanmıştır.

Deneme yeri killi-siltli toprak yapısına sahiptir. Bitkiler 3 sıra olarak ekilmiş olup orta sıralar hasat edilmiştir. Ekimde parsel alanları 14 m², hasat edilen alan 7 m²'dir. Araştırmada 100 dane ağırlığı (gram), iç oranı (%) ve dekara meyve verimi (kg/da) değerleri belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde bölgenin standart çeşidi olan NC-7 yer fıstığı çeşidinde iki yıl süre ile bitkinin farklı gelişme dönemlerinde uygulanan çinko yaprak gübresi uygulamasının verim ve verim unsurlarına etkilerini araştırmak üzere yürütülen bu çalışmada ki sonuçlar aşağıdadır.

NC-7 Yer fıstığı çeşidinde farklı dönemlerde çinko yaprak gübresi uygulamasında elde edilen 100 dane ağırlığı, iç oranı ve meyve verimi değerleri Çizelge 1 'de görülmektedir.

Çizelge 1. Farklı Dönemlerde Çinko Yaprak Gübresi Uygulamasında 100 Dane Ağırlığı, İç Oranı ve Meyve Verimi Değerleri.

Uygulamalar	100 Tohum Ağ. (gr)			İç Oranı (%)			Meyve Verimi (kg/da)		
	1.Yıl	2.Yıl	Ort.	1.Yıl	2.Yıl	Ort.	1.Yıl	2.Yıl	Ort.
Kontrol	89.73bc	84.33cd	87.03	69.60	66.20	67.90a	557.10a	258.56d	407.83
Ç.Ö.	76.38 d	104.33a	90.35	65.89	60.03	62.96b	480.33ab	370.10bcd	425.21
Ç.S.	72.79 d	99.00ab	85.89	65.88	67.20	66.54a	422.83bc	310.60cd	366.71
Ç.Ö.+Ç.S.	75.63 d	106.00a	90.81	67.58	65.90	66.74a	473.76ab	467.50ab	470.63
Ortalama	78.63 B	98.41A		67.23 A	64.83 B		483.50 A	351.69 B	

Ç. Ö.=Çiçeklenme Öncesi; Ç.S.= Çiçeklenme sonrası

Çizelge 1'de görüldüğü üzere NC-7 yer fıstığı çeşidinde 100 tohum ağırlığı bakımından 2 yıl süre ile farklı gelişme dönemlerinde çinko yaprak gübresi uygulaması denemesinde yıllar ve yıl x uygulamalar interaksyonları %1 seviyesinde önemli bulunmuş, uygulamalar ise önemsiz bulunmuştur. Denemede yıl ve uygulamalar interaksyonuna göre 100 tohum ağırlığı değerleri 72.79-106 gr arasında olmuştur. 106 gr ile 2. Yıl çiçeklenme öncesi + sonrası uygulamasında en yüksek 100 tohum ağırlığı elde edilmiş, 72.79 gr ile 1. Yıl çiçeklenme sonrası çinko uygulamasında en düşük 100 tohum ağırlığı değeri alınmıştır. Yıllara göre baktığımızda 1. Yıl 78.63 gr, 2. Yıl daha yüksek 98.41 gr 100 tohum ağırlığı tespit edilmiştir. Çinko yaprak gübresi uygulama zamanına göre 100 tohum ağırlığı ortalama değerleri 85.89-90.81 gr arasında olmuş, en yüksek çiçeklenme öncesi + sonrası uygulamasında, en düşük çiçeklenme sonrası uygulamasında elde edilmiştir. Yer fıstığında farklı gelişme dönemlerinde çinko yaprak gübresi uygulamasında 100 tohum ağırlığının pek etkilenmediği söylenebilir, ancak yer fıstığında meyve verimi arttığında 100 tohum ağırlığının olumsuz etkilendiği ve düştüğü söylenebilir. Nitekim denemede 1. Yıl meyve verimleri 2 yıla göre daha yüksektir. Bunda da 2. yıl denemede prodrenya zararının ortaya çıkması etkili olmuştur. Meyve verimi ortalama değerleri 2. Yıl 1. Yıla göre % 27.26 kadar bir düşüş gösterirken, 100 tohum ağırlığı ortalama değerleri 2. Yıl 1. Yıla göre % 20.09 kadar bir artış göstermiştir.

NC-7 yer fıstığı çeşidinde farklı gelişme dönemlerinde çinko yaprak gübresi uygulamasında 2 yıllık iç oranı değerleri % 60.03-69.60 arasında değişmiş, en yüksek 1. Yıl kontrol, en düşük 2. Yıl çiçeklenme öncesi çinko uygulamasında elde edilmiştir. Denemede yıllar arasındaki fark % 5 seviyesinde önemli, uygulamalar % 1 düzeyinde önemli ve yıl x uygulamalar interaksyonu önemsiz bulunmuştur. 1. Yıl daha yüksek % 67.23, 2. Yıl daha düşük % 64.83 iç oranı ortalama değeri ortaya çıkmıştır. Yaprak gübresi uygulama zamanlarına göre iç oranı ortalama değerleri % 62.96-67.90 arasında bulunmuş, en yüksek kontrol, en düşük çiçeklenme öncesi uygulamasında elde edilmiştir. Buna göre yer fıstığında çinko yaprak gübresi uygulamasının iç oranı üzerine önemli bir etki yapmadığı söylenebilir.

NC-7 yer fıstığı çeşidinde meyve verimi bakımından farklı zamanlarda çinko yaprak gübresi uygulamasında yıllar arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli, uygulamalar önemsiz ve yıl x uygulama interaksyonu % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Yıl ve uygulamalara göre meyve verimi 258.56-557.10 kg/da arasında olmuş, en yüksek 1. Yıl kontrol, en düşük 2. kontrol uygulamasında alınmıştır. Meyve verimi ortalama değerleri yıllara göre 1. Yıl 483.5 kg/da, 2. Yıl 351.69 kg/da olmuş, 2. Yıl denemede prodrenya zararı ortaya çıkması nedeni ile verim düşmüştür. Uygulamalara göre ortalama verim değerleri 366.71-470.93 kg /da arasında tespit edilmiş, en düşük meyve verimi çiçeklenme sonrası, en yüksek meyve verimi çiçeklenme öncesi + sonrası çinko yaprak gübresi uygulamasından alınmıştır.

Yer fıstığının farklı gelişme dönemlerinde uygulanan çinko yaprak gübresi dekara meyve verimi üzerine önemli bir etki etmemiştir. Uygulamalar arasında her ne kadar verim değerlerindeki artış önemli çıkmasa da ortalamada çiçeklenme öncesi + sonrası uygulamasında kontrole göre 63.0 kg/da meyve verimi artışı sağlanmıştır. Çukurova Bölgesi'nde NC-7 yer fıstığı çeşidinde çiçeklenme öncesi ve sonrasında çinko yaprak gübresi uygulaması meyve verimi ve kalitesi üzerine diğer makro ve mikro besin maddeleri ile kombine edilmeden uygulandığında tek başına önemli düzeyde verim ve kalite artışı sağlamadığı için uygulanması ekonomik gözükmemektedir. Yer fıstığında Zn uygulamasının meyve verimini ciddi oranlarda artırmadığı benzer bir şekilde Ali ve Mowafy (2003) tarafından da kaydedilmiştir. Buna karşın Irmak ve ark. (2016) Çukurova bölgesinde yaptıkları çalışmada Zn yaprak gübresinin ekonomik olduğunu ve uygulanması gerektiğini

bildirmişlerdir. İki araştırma arasındaki fark çalışmanın yürütüldüğü alanlardaki toprak yapısı ve besin maddesi içeriklerinden kaynaklandığı söylenebilir. Zira yüksek toprak pH gibi ve Ca gibi bazı faktörler Zn alımını engellemektedir (Lins ve Cox 1988; Cox 1990; Davis ve Parker 1993). Çalışmamızda Zn yaprak gübresi uygulaması iki yıllık ortalama verilere göre bir miktar verim artışı sağlamışsa da bu artış istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Ancak yer fıstığının kavrulması, kızartılması, haşlanması veya şekerleme ürünleri ile tüketildiğinde iyi bir Zn kaynağı Singh (2007) olduğu gerçeğinden yola çıkılırsa çinko yaprak gübresi insan beslenmesi açısından önemli olabilir ve verim artışına bakılmaksızın Zn gübresi önerilebilir (Singh ve ark. 2011). Bununla birlikte gereğinden fazla uygulanan Zn gübresi Zn toksitesine neden olmaktadır. Çinko toksitesi semptomları, bitki saplarında Zn konsantrasyonunu 240 mg/kg dan fazla olduğunda veya Ca: Zn oranı 35 den büyük olduğu durumlarda, ortaya çıktığını göz ardı etmemek gerekir (Davis ve Parker 1993).

SONUÇ

Doğu Akdeniz Bölgesinde, Zn eksikliği görülmeyen bir alanda yapılan Zn yaprak gübresi uygulamaları, yer fıstığında verim ve kalitede bir artış ve yükselme sağlamamıştır. Ancak bu tür alanlar için Zn gübresi önerilmese de insan sağlığı açısından ürünlerin Zn içeriğinin belli seviyelerde olması sağlıklı beslenme açısından önem arz ettiğinden Zn gübresi önerilebilir. Nitekim bazı mikro element eksikliği görülen bölgelerde üretilen ürünlerle beslenen insanlarda çeşitli sağlık problemleri ortaya çıktığı yapılan tıbbi araştırmalar ile ispatlanmıştır. Bu durum göz önüne alındığında zaman zaman bitkisel üretimde polikültür tarım yapılan alanlarda mikro element takviyeleri sağlıklı, kaliteli bir üretim için gerekli olabilmektedir. Bitkisel üretimde yaprak gübresi uygulamalarında uygulama şekli, zamanı, dozu ve firma seçimi gibi unsurlarda önem arz etmektedir.

TEŞEKKÜR

Denemenin yürütüldüğü yıllarda yardımlarını esirgemeyen eski adı ile Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü yönetimi ve çalışanlarına teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Ali AAG, Mowafy SAE 2003. Effect of different levels of potassium and phosphorus fertilizers with the foliar application of zinc and boron on peanut in sandy soils. *Zagazig J. Agric. Res.*, 30: 335-358.
- Anonim 2019. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>.
- Cakmak I, Yılmaz A, Kalaycı M, Ekiz H, Torun B, Erenoglu B and Braun HJ 1996. Phytosiderophore release in bread and durum wheat genotypes differing in zinc efficiency. *Plant Soil*, 180, 165.
- Cakmak I, Torun B, Erenoglu B, Ozturk L, Marschner H, Kalaycı M, Ekiz H, Yılmaz A 1998. Morphological and physiological differences in cereals in response to zinc deficiency. *Euphytica*, 100: 349-357.
- Cakmak I, 2008. Enrichment of cereal grains with zinc: Agronomic or genetic biofortification. *Plant and Soil*, 302: 1-17.
- Cakmak I, 2009. Enrichment of fertilizers with zinc: An excellent investment for humanity and crop production in India. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 23: 281-289.
- Cakmak I, Pfeiffer WH, McClafferty B 2010. Biofortification of durum wheat with zinc and iron. *Cereal Chemistry*, 87: 10-20.
- Cox FR, 1990. A Note on the Effect of Soil Reaction and Zinc Concentration on Peanut Tissue Zinc, *Peanut Science*, 17:15-17.
- Davis JG, Parker MB, 1993. Zinc toxicity symptom development and partitioning of biomass and zinc in peanut plants, *Journal of Plant Nutrition*, 16:12, 2353-2369, DOI: 10.1080/01904169309364693.
- Erdal I, Bozkurt MA, Çimrin MK, 2000. The effect of humic acid and P application on Fe, Zn, Mn and Cu contents of corn (*Zea mays*), *Journal of Agricultural Sciences*, 6: 91-96.
- Eyüpoğlu F, Kurucu N, Talaz S, 1995. Türkiye topraklarının bitkiye yararlı mikro elementler bakımından genel durumu, *Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü. 620/A- 002 Projesi Toplu Sonuç Raporu (1995) (In Turkish)*.
- FAOSTAT, 2015. Statistical data on crops, groundnut, area, production quantity of Tanzania, Africa & World. <http://faostat.fao.org>.
- Gibson RS, Hess SY, Hotz C, Brown KH, 2008. Indicators of zinc status at the population level: A review of the evidence. *British Journal of Nutrition*, 99: 14-23.
- Hotz C, Brown KH, 2004. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. *Food Nutrition Bulletin*, 25: 94-203.
- Irmak S, Surucu AK, Aydın S, 2008. Zinc Contents Of Soils And Plants In The Çukurova Region Of Turkey, *Asian Journal Of Chemistry*, 20(5): 3525-3536.
- Irmak S, Çil AN, Yücel H, Kaya Z, 2016. Effects of Zinc Application on Yield and Some Yield Components In Peanut (*Arachis Hypogaea*) In The Eastern Mediterranean Region, *Journal of Agricultural Sciences*, 22:109-116.
- İşler N, 2019. Ülkemizde Yer fıstığı Yetiştiriciliği, M.K.Ü., Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, s.1-8. <Http://Www.Mku.Edu.Tr/Files/898-4f462bd0-7bda-4dee-861d-0888a2c48e73.Pdf>

- Lins IDG, Cox FR, 1988. Effect of soil pH and clay content on the zinc soil test interpretation for corn. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 52: 1681-1685.
- Singh AL, 2007. Prevention and correction of Zinc deficiency of groundnut in India. In: Proceeding of Zinc Crops Conference for improving crop production and human health, Istanbul, Turkey 24-26th May 2007. http://www.zinc crops.org/ZnCrops2007/page_session_1.htm.
- Singh AL, Chaudhari V, Misra JB, 2011. Zinc fortification in groundnut and identification of zinc responsive cultivars of India. In: Proceedings Zinc Crops 2011, Conference for "Improving Crop Production and Human Health" Hyderabad, India, 10-14 October, 2011. Available at. http://www.zinc crops2011.org/presentations/2011_zinc crops2011_al_singh_2_abstract.pdf (accessed 8 July 2015).
- Surucu A, Ozyazıcı MA, Ozyazıcı G, Uygur V, 2013. Determination of appropriate extraction methods for available iron, copper, zinc and manganese in acid soils, *Journal of Agricultural Sciences*, 19: 256-2678.
- Su X, Li D, Xu Z, Wang H, Yu S, 2010 Effect Of Zinc Fertilization Dosages To Yield And Benefit Of Peanut Fenghua, *Journal Of Shanxi Agricultural, Farming Technology Service In Donghai Countyj, Jiangsu, Donghai 222300, China*.