



Namık Kemal Üniversitesi
Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi
Journal of Tekirdag Agricultural Faculty

An International Journal of all Subjects of Agriculture

Sahibi / Owner

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına
On Behalf of Namık Kemal University Agricultural Faculty

Prof.Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU
Dekan / Dean

Editörler Kurulu / Editorial Board

Başkan / Editor in Chief

Prof.Dr. Muhammet ARICI
Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
Department of Food Engineering, Agricultural Faculty
marici@nku.edu.tr

Üyeler / Members

Prof.Dr. M. İhsan SOYSAL	Zootekni / Animal Science
Prof.Dr. Bülent EKER	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Prof.Dr. Servet VARIŞ	Bahçe Bitkileri / Horticulture
Prof.Dr. Aslı KORKUT	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture
Prof.Dr. Temel GENÇTAN	Tarla Bitkileri / Field Crops
Prof.Dr. Müjgan KIVAN	Bitki Koruma / Plant Protection
Prof.Dr. Şefik KURULTAY	Gıda Mühendisliği / Food Engineering
Prof.Dr. Aydın ADİLOĞLU	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme / Soil Science and Plant Nutrition
Doç.Dr. Fatih KONUKÇU	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Doç.Dr. Ömer AZABAĞAOĞLU	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
Yrd.Doç.Dr. Devrim OSKAY	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Yrd.Doç.Dr. Harun HURMA	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics

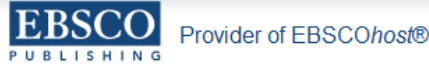
İndeksler / Indexing and abstracting



CABI tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in CABI



DOAJ tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in DOAJ



EBSCO tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in EBSCO



FAO AGRIS Veri Tabanında İndekslenmektedir / Indexed by FAO AGRIS Database



INDEX COPERNICUS tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in INDEX COPERNICUS



TUBİTAK-ULAKBİM Tarım, Veteriner ve Biyoloji Bilimleri Veri Tabanı (TVBBVT) Tarafından taranmaktadır / Indexed by TUBİTAK-ULAKBİM Agriculture, Veterinary and Biological Sciences Database

Yazışma Adresi / Corresponding Address

Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi NKÜ Ziraat Fakültesi 59030 TEKİRDAĞ

E-mail: ziraatdergi@nku.edu.tr

Web adresi: <http://jotaf.nku.edu.tr>

Tel: +90 282 293 14 42 (172)

ISSN: 1302-7050

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

Ç. Yılmaz, H. Genç Egg Production and Adult Longevity of The Olive Leaf Moth, <i>Palpita unionalis</i> Hübner (Lepidoptera:Pyralidae) on Selected Adult Diets Seçilen Ergin Diyetlerinin Zeytin Fidan Kurdu'nun (<i>Palpita unionalis</i> Hübner (Lepidoptera:Pyralidae)) Yumurta Verimi ve Ergin Ömrü Üzerine Etkisi.....	1-5
G. Unakıtan, B. Aydın An Econometric Analysis of Soybean Production in Turkey Türkiye'de Soya Üretiminin Ekonometrik Analizi	6-14
F. Hastürk, P. Ülger, T. Aktaş, H. Orak Farklı Önışlemlerin ve Vakum Kurutma Yönteminin Domatesin Kuruma Karakteristikleri ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi Effect of Different Pretreatments and Vacuum Drying Method on Drying Characteristics and Quality Criteria of Tomato.....	15-25
K.E. Temizel Tava Sulama Yönteminin Planlanması ve Çiftçiye Adaptasyonu Sağlayabilecek Grafıksel Bir Yaklaşım The Planning of Border Irrigation and A Graphical Evaluation To Supply Farmer Adaptation	26-32
M.E. Barış, N. Shakouri, S. Zolnoun Yeşil Çatılar (Ankara Ankamall Alışveriş Merkezi Yeşil Çatı Proje Önerisi) Green Roofs (The Suggestion Project of Ankamall Commerical Building).....	33-44
R. Koçyiğit, N. Tüzemen İki Farklı Yaşta Besiye Alınan Esmer Tosunlarda Probiyotik- Enzim Uygulamasının Besi Performansı ve Yemden Yararlanma Özelliklerine Etkisi The Effect of Probiotic Plus Enzyme on The Fattening Performance and Feed Efficiency Ratio of Brown Swiss Young Bulls at Two Different Ages	45-50
S. Şahin, S. Karaman The Properties of Expanded Polystyrene - Pumice - Gypsum Blocks as A Building Material Yapı Malzemesi Olarak Üretilen Genleştirilmiş Polistiren- Pomza -Alçı Karışımılı Blokların Özelliklerinin Araştırılması	51-56
A. Sungur, T. Everest, H. Özcan Truva (Kumkale) Topraklarında Alınabilir Çinkonun Yersel ve Zamansal Değişimi Spatial and Temporal Variation of Available Zinc of Troy (Kumkale) Soils	57-63
F. Eryılmaz Açıkgöz İlkbahar ve Sonbahar Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Mibuna (<i>Brassica rapa</i> var. <i>Nipposinica</i>) ve Mizuna (<i>Brassica rapa</i> var. <i>Japonica</i>)'da Verim ve Bazı Bitki Özellikleri ile C Vitamini, Protein ve Mineral Madde İçeriklerinin Belirlenmesi Determination of Yield and Some Plant Characteristics with Vitamin C, Protein and Mineral Material Content in Mibuna (<i>Brassica rapa</i> var. <i>Nipposinica</i>) and Mizuna (<i>Brassica rapa</i> var. <i>Japonica</i>) Grown in Fall and Spring Sowing Times.....	64-70
F. Lorcü, B.A. Bolat Edirne İlinde Kırmızı Et Tüketim Tercihlerinin İncelenmesi The Analysis of The Preferences of The Consumption of Red Meat in The Province of Edirne	71-85
Z. Selçuk, Ü. Geçgel Determination of Fat Contents and Fatty Acid Compositions of Commercial Chocolates on the Turkish Market Türkiye'de Satışa Sunulan Çikolataların Yağ Oranları ve Yağ Asit Bileşimlerinin İncelenmesi	86-94

Truva (Kumkale) Topraklarında Alınabilir Çinkonun Yersel ve Zamansal Değişimi

A. Sungur¹

T. Everest²

H. Özcan¹

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak ve Bitki Besleme Bölümü.

² Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Ezine İlçe Müdürlüğü

Bu çalışmada Çanakkale için önemli bir tarım potansiyeline sahip olan Truva bölgesi (Kumkale Ovası) tarım alanlarından alınan toprak örneklerinde alınabilir çinkonun yersel ve zamansal değişimi incelenmiştir. Çalışmada; toplam 5260 ha'dan ekim dönemleri dikkate alınarak üç farklı zaman periyodundan (Aralık-Nisan-Temmuz) ve 51 ayrı noktadan (0–25 cm) alınan 153 adet toprak örneği kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, alınabilir çinko miktarı iklimsel etmenlere bağlı olarak zamansal, toprak özelliklerine göre de yersel olarak değişiklikler göstermiştir. Çalışma alanında Aralık ayında örnekleme noktalarında çinko yeterli seviyenin üzerinde iken Nisan ve Temmuz dönemlerinde bazı örnekleme noktalarında limit değerlerinin altında olduğu saptanmış ve coğrafi bilgi sistemi (CBS) kullanılarak dağılım haritaları oluşturulmuştur.

Anahtar kelimeler: Truva, alınabilir çinko, CBS.

Spatial and Temporal Variation of Available Zinc of Troy (Kumkale) Soils

In this study spatial and temporal variation of available zinc of Troy region (Kumkale plain) which has important potential in Canakkale was studied. In the study, 153 soil samples from 51 distinctive surface (0-25 cm) was taken in three different sowing periods (December – April – July). The amount of available zinc has shown temporal variation because of the climatic factors and it has shown spatial variation due to the soil properties. While available zinc was over the adequate limits in December, in April and July at some sample points available zinc was under the adequate limits. Hence, these distribution maps produced by geographical information system (GIS).

Keywords: Troy, available zinc, GIS.

Giriş

Genel olarak kültür bitkilerinin mikro element gereksinimleri çok az düzeydedir. Bu yüzden mikro elementlerin kültür bitkileri için mutlak gerekli besin elementi olduklarının saptanması 1860–1969 yılları arasında yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir. Günümüzde Fe, Mn, Mo, Cu, B, Zn, Cl, Na, Co, Va ve Si'un mutlak gerekli mikro besin elementi olduğu kesin olarak bilinmektedir. Dünya Sağlık Örgütü ve Dünya Bankası raporlarına göre, Zn ve Fe eksikliği dünya nüfusunun yaklaşık yarısını etkilemektedir (Welch ve Graham, 2004).

Ülkemizde alt yapı yetersizliklerinden dolayı mikro besin elementleriyle ilgili araştırmalar pek fazla değildir. Ülkemizin önemli bir bölümünde topraklar yüksek pH, Kireç, Kil, Fe ve Al oksit ile düşük organik madde içeriğine sahip olmaları nedeniyle özellikle çinko ve demir olmak üzere mikro besin element eksikliğine sahiptir (Karanlık ve ark., 1998; Atalay ve ark., 2003).

Bitkilerin gelişmeleri, ürün miktarları ve kaliteleri üzerine önemli etkileri bulunan mikro besin

maddelerinden biri de çinkodur. Çinkonun bitkiler tarafından alınmasını olumsuz şekilde etkileyen her etmen çinko noksanlığına neden olabilmekte ve dünya çapında bir problem olarak karşımıza çıkabilmektedir. Toprakta bulunan çinkonun yararlılığını etkileyen pek çok toprak ve çevresel faktör bulunmaktadır (Kacar, 1984; Kalaycı ve ark., 1998; Karaçal ve Çimrin, 1998; Ekinci ve Adiloğlu, 1998; Sönmez ve Kaplan, 2004; Huo ve ark., 1988, Singh, 1990; Awad ve ark., 2007; Nagaraja ve ark., 2001; Murawska ve ark., 2006; Katyal ve Sharma, 1991).

Ekiz ve ark. (1998)'nin bildirdiğine göre topraktaki yüksek CaCO₃ ve pH, düşük organik madde, düşük yağış ve bunun sonucu düşük toprak nemi, aşırı fosforlu gübreleme gibi birtakım toprak ve iklim özellikleri nedeniyle çinkonun alınabilirliği sınırlandırılmaktadır. Dünya topraklarının %30'unda Zn noksanlığı bulunurken (Sillanpaa, 1982), Türkiye topraklarının yaklaşık %50'sinde Zn noksanlığı bulunmaktadır (Bayraklı ve Gezgin,

1991; Çakmak ve ark., 1996a,b; 1997a,b; Eyüpoğlu ve ark., 1994).

Toprakta bulunan bitkilerce alınabilir besin elementlerinin tayini için çeşitli kimyasal ve enstürmental analiz metotlarının ortaya atılmasından bu yana bu metotlarla bulunan analiz sonuçları birçok araştırmacı tarafından ele alınmıştır. Genel olarak değişik yöntemlerle (Mehlich II-III, DTPA, AB-DTPA vb.) topraktan ekstrakte edilen mikro elementler, AAS (atomik absorpsiyon spektrometre), kolorimetri yöntem veya ICP (inductively coupled plasma spectrometry) gibi metotlar ile belirlenmektedir (Sungur ve Özcan, 2008).

Bu çalışmanın amacını; Truva (Kumkale Ovası) bölgesinde üç farklı periyotta ve 51 ayrı noktadan alınan 153 adet toprak örneğinin analiz sonuçlarına göre alınabilir çinko içeriklerinin yersel ve zamansal dağılımını belirlemek oluşturmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma alanı ve çevresi Türkiye'nin kuzeybatısında yer alan en önemli ve eski arkeolojik alanlardan biridir. Çalışma alanı 1996 yılında Milli Park alanı ilan edilmiştir. Aynı zamanda UNESCO tarafından 1998 yılında, arkeolojik zenginliğinden dolayı Truva'nın bir dünya kültürel mirası olduğu açıklanmıştır. Çalışma alanı milli park sınırları içerisinde yer almakta ve yaklaşık 5260 ha'lık bir alanı kapsamaktadır.

Çalışmanın materyalini belirlenen 51 noktadan üç ayrı dönemde alınan 153 adet toprak örneği oluşturmaktadır. Aralık-2002, Nisan-2003 ve Temmuz-2003 tarihlerinde ovadaki fizyografik özellikler de dikkate alınarak bitki paterni ve ekim dönemlerine uygun olarak toplam 51 noktada yüzey toprağından (0-25 cm derinlik) örnek alınmıştır (Şekil 1). Belirlenen örnekleme noktalarından toprak örnekleri Soil Survey Staff (1993)'a göre alınmıştır.

Gerekli analizler için hazırlanan toprak örneklerinde tekstür (Bouyoucos, 1951), % CaCO₃ (Hızalan ve Ünal, 1966), pH (Grewelling ve Peech, 1960), EC ($\mu\text{s cm}^{-1}$) (Richards, 1954) ve

% organik madde (Jackson, 1962) analizleri yapılmıştır.

Alınabilir Zn analizi için Mehlich III ekstraksiyonu yöntemi kullanılmıştır (Mehlich, 1984). Mehlich III yöntemi (0,2 M CH₃COOH, 0,25 M NH₄NO₃, 0,015 M NH₄F, 0,013 M HNO₃ ve 0,001 M EDTA) ile elde edilen ekstraksiyonda Zn konsantrasyonları ICP-AES'de okunmuştur. Element analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde Havlin ve ark. (1999) ile Marx ve ark. (1999)'a göre limit değerler dikkate alınmıştır.

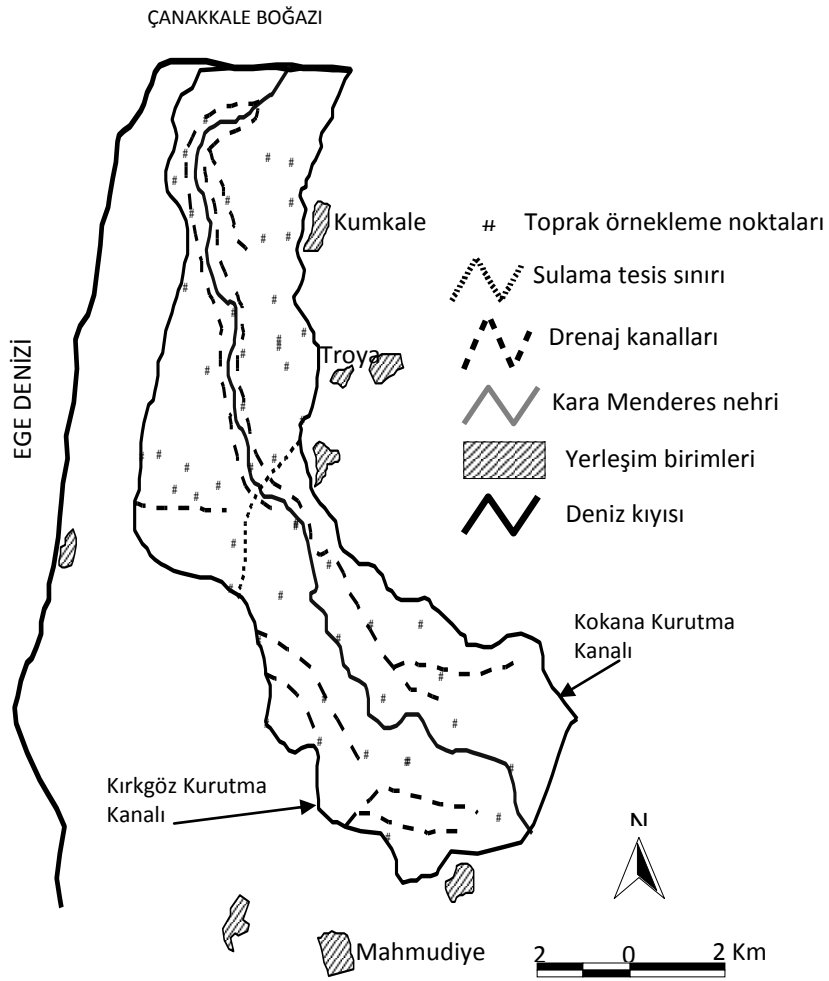
Aralık ayında alınan toprak örneklerinde tekstür, % organik madde, % CaCO₃, pH, EC ($\mu\text{s cm}^{-1}$) ve alınabilir Zn (mg kg^{-1}) analizleri yapılmıştır. Benzer şekilde Nisan ve Temmuz aylarında alınan toprak örneklerinde de pH, EC ve alınabilir Zn analizleri yapılmıştır.

Çalışma süresince 1/25000 ölçekli topoğrafik harita, 1/30000 ölçekli 1967 yılına ait hava fotoğrafları, 1/100000 ölçekli Toprak Haritası, Garmin 12XL marka küresel konumlama aleti (GPS), yersel dağılım haritalarının oluşturulmasında ArcView 3.2 coğrafi bilgi sistemi yazılımı (CBS) kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Toprak örneklerinin analiz sonuçlarına ilişkin minimum, maksimum ve ortalama değerler Çizelge 1'de ve toprak örneklerine ait alınabilir çinko (mg kg^{-1}) değerleri Şekil 2'de verilmiştir. Analiz sonuçları dikkate alınarak alınabilir çinko elementi için oluşturulan yersel ve zamansal dağılım haritaları ise Şekil 3'de verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde genel olarak toprakların tarım açısından tuzsuz grubuna girdiği gözlenmiştir, çukur topografyaya sahip ve su altında olan bazı noktalarda tuz miktarı 3300 $\mu\text{s cm}^{-1}$ civarına çıktığı gözlenmiştir. Aynı şekilde Aralık ayında analizleri yapılan toprakların % CaCO₃ miktarının ortalama 3,49 ve organik madde miktarının %1,38 olduğu saptanmıştır. Toprak örneklerinde Aralık ayında bakılan tekstür analizinde ise kil oranlarının ortalama %25 olduğu saptanmıştır (Çizelge 1).



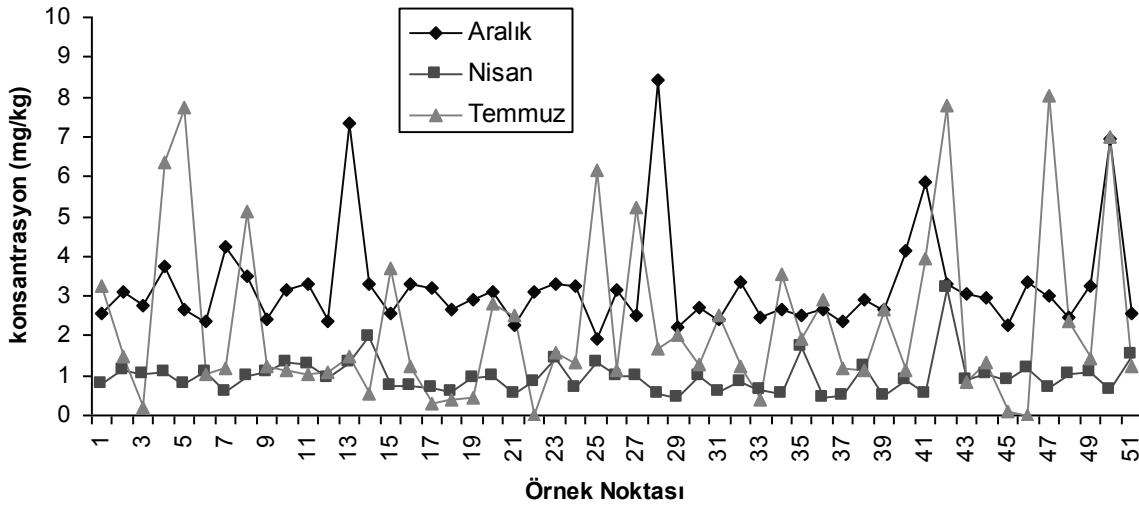
Şekil 1. Çalışma alanında toprak örnekleme noktaları

Figure 1. Soil sampling points in working area

Çizelge 1. Toprak örneklerine ait minimum, maksimum ve ortalama değerler

Table 1. The minimum, maximum and average values of soil samples

	Aralık			Nisan			Temmuz		
	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
Zn (mg kg ⁻¹)	1,94	8,40	3,23	0,43	3,21	0,97	0,01	8,03	2,30
pH	7,10	8,01	7,48	7,12	8,06	7,69	7,30	8,24	7,90
EC (µs cm ⁻¹)	30	320	67	49	459	126	149	3360	414
CaCO ₃ (%)	0,17	12,68	3,49						
Org. Mad. (%)	0,11	3,97	1,38						
Kil (%)	8,13	54,29	24,87						



Şekil 2. Aralık, Nisan ve Temmuz örneklerine ait alınabilir Zn (mg kg^{-1}) konsantrasyonları

Figure 2. Available Zn (mg kg^{-1}) concentrations of soil samples in December, April and July

pH değerlerine bakıldığında ise Aralık ayında düşük olmasına karşın yaz aylarında toprakların bazik karakterli olduğu açık bir şekilde görülmektedir (Çizelge 1).

Alınabilir çinko değerlerine bakıldığında Aralık ayında limit değerleri civarında ve bazı noktalarda limit değerleri üzerinde olduğu saptanmış (ort $3,23 \text{ mg kg}^{-1}$) ve Nisan ayında ise limit değerlerin altına düştüğü (ort $0,97 \text{ mg kg}^{-1}$) görülmektedir. Temmuz ayında limit değerleri civarına yeniden çıktığı (ort $2,30 \text{ mg kg}^{-1}$) ve bazı noktalarda limit değerlerin altına düştüğü gözlenmiştir (Çizelge 1; Şekil 2).

Nisan ayında alınabilir çinko miktarının düşük olmasına rağmen diğer dönemlerde artma olduğu oluşturulan dağılım haritalarında açık bir şekilde görülmektedir (Şekil 3).

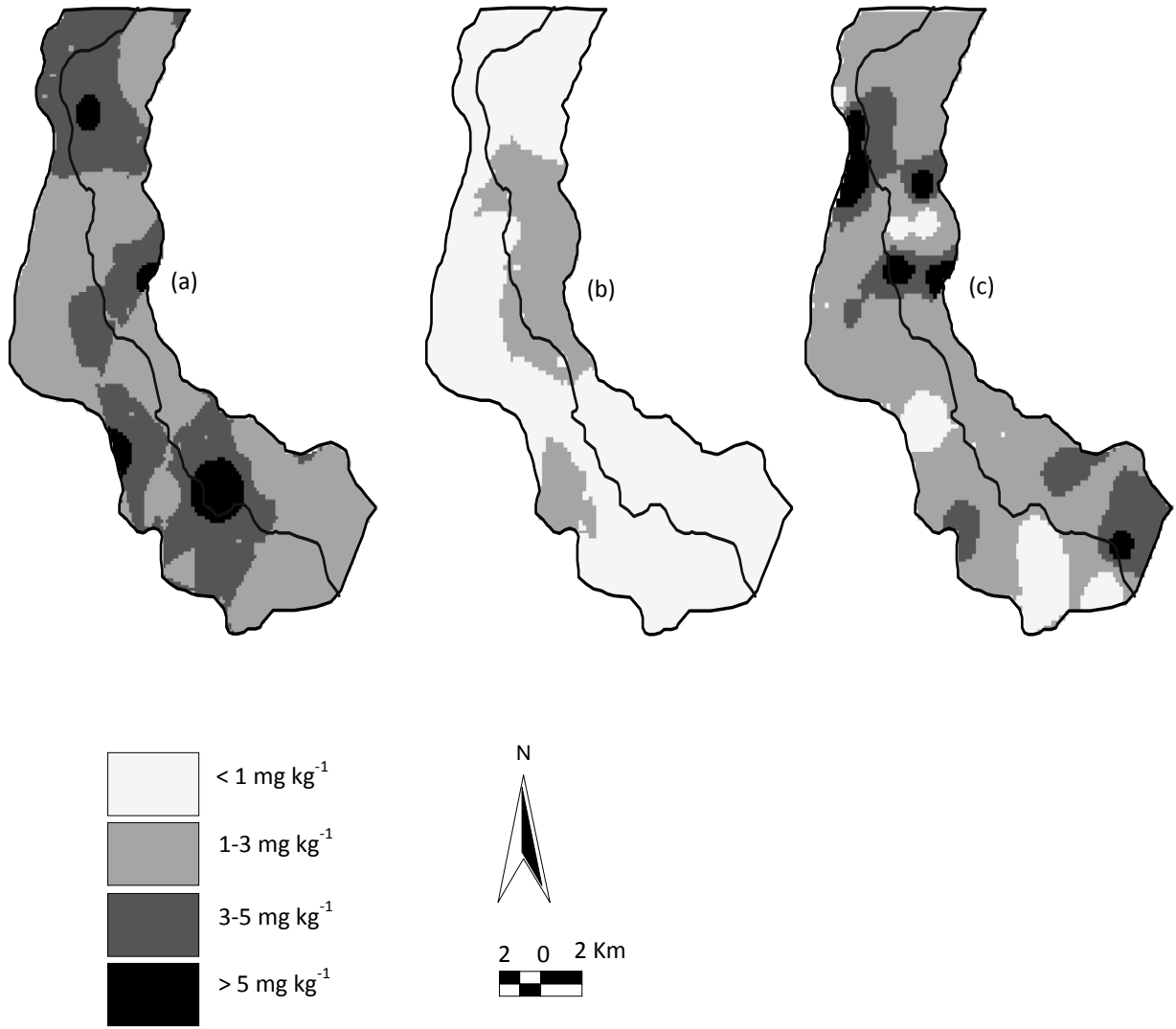
Sonuç

Alınabilir çinko değerlerine bakıldığında (Şekil 2 ve 3) Aralık ayında limit değerlerinin üzerinde olduğu ancak Nisan örneklemelerinde limit değerlerin altına düştüğü görülmektedir. Çinkonun alınabilirliğini toprak özellikleri yanında çevre faktörlerinin de önemli olduğu bilinmektedir. Özellikle gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkının yaşandığı ilkbahar aylarında (özellikle Nisan) çinkonun diğer mikro besin elementler ile birlikte alınabilir değerinin düştüğü ortaya konmuştur (Ekiz ve ark., 1998). Benzer şekilde

bizim yaptığımız çalışmada da gece ile gündüz sıcaklık farkının en fazla olduğu Nisan ayı örneklerinde; Aralık ve Temmuz ayı örneklerinde yüksek olmasına karşın çinko miktarı limit değerlerin altında bulunmuştur.

Aralık ayında alınabilir çinkonun yüksek olması toprak nemi ve toprak pH'sından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Bu durum Katyal ve Sharma (1991), Ekiz ve ark. (1998), Nagaraja ve ark. (2001), Murawska ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmalarla da desteklenmektedir. Bir çok katyon (Fe^{2+} , Zn^{2+} , Al^{3+} , Cu^{2+} , Co^{2+} ve Mn^{2+}) $\text{pH} < 5,0$ 'da çözünür formda, bitkiler için daha kolay alınabilir durumda olduğu ve alkalın koşullarda daha az alınabilir olduğu yapılan çalışmalardan bilinmektedir (FAO, 1985).

Temmuz ayı toprak örnekleri çinko değerlerine bakıldığında ortalama olarak limit değerleri üzerinde olduğu ve bazı noktalarda ise limit değerlerinin altına düştüğü saptanmıştır. Gece ile gündüz arasındaki farkın azaldığı ve parçalanmanın (organik ve inorganik) artmasıyla Nisan ayı örneklerine göre daha yüksek çıktığı düşünülmektedir. Organik madde ile alınabilir çinko arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Imtiaz ve ark. 2006; Awad ve ark. 2007; Nagaraja ve ark. 2001). Limit değerleri altına düşen noktalarda ise yaz aylarına doğru gidildikçe artan pH değeri ve $\% \text{CaCO}_3$ miktarının etkisinden kaynaklanabileceği varsayılmıştır..



Şekil 3. Topraklarda çinko konsantrasyonunun yersel değişimi (a: Aralık; b: Nisan; c: Temmuz)

Figure 3. Spatial variation of zinc concentrations in soils (a:December; b:April; c:July)

Bunun paralelinde mikro elementlerin alınabilirliği ile pH değeri ve %CaCO₃ değeri arasında negatif bir ilişki olduğu bir çok çalışmada vurgulanmıştır (Ekinci ve Adiloğlu, 1998; Karanlık ve ark., 1998; Atalay ve ark., 2003; Katyal ve Sharma, 1991; Awad ve ark., 2007; Reyhanitabar ve ark. 2007)

Sonuç olarak; çalışma alanı topraklarında bitkilerce alınabilir çinko analizleri Aralık, Nisan ve Temmuz aylarında 51 noktadan alınan örneklerde yapılmıştır. Toprak örneklerindeki alınabilir çinko içeriği iklimsel nedenlerden dolayı zamansal, toprak özelliklerine bağlı olarak da yersel değişim göstermiştir.

Daha verimli bir bitkisel üretim için toprakların bitki besin maddesi dengesi bakımından besin elementleri miktarı kontrol altında tutulmalıdır. Dengenin daha iyi kontrolü ve incelenmesi için farklı zamanlarda alınan örneklerde değişimlerin belirlenmesinin faydalı olacağı önerilmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen, 102Y031 numaralı proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Kaynaklar

- Atalay, E., Gezgin, S. ve Babaoglu, M., 2003. Buğday (*Triticum durum* Desf.) ve Arpa (*Hordeum vulgare* L.) in Vitro Fidelerinin Bor Alımının ICP-AES ile Tespiti. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 17 (32), 47 -52.
- Awad, F., Fuda, S., and Arafat, S. M., 2007. Zinc and copper in some soils of Egypt as related to other soil properties. Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde, , Vol. 148, Issue 3, p225-232
- Bouyoucos, G. J., 1951. A Recalibration of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. Agronomy Journal, 43: 434-438.
- Bayraklı, F., Gezgin, S., 1991. Büyük Konya havzası topraklarının çinko durumu ve bu topraklarda elverişli çinko miktarlarının belirlenmesinde kullanılacak yöntemler üzerinde bir araştırma. S. Ü. Araştırma Fonu Başkanlığı. Proje No. ZF-88/082. Konya, Türkiye.
- Cakmak, İ., Yılmaz, A., Kalaycı, M., Ekiz, H., Torun, B., Erenoğlu, B., ve Braun H.J., 1996a. Zinc deficiency as a critical problem in wheat production in Central Anatolia. Plant and Soil 180: 165-172.
- Cakmak, İ., Sarı, N., Marschner, H., Ekiz, H., Kalaycı, M., Yılmaz, A., Braun, H.J., 1996b. Phytosiderophore release in bread and durum wheat genotypes differing in zinc efficiency. Plant and Soil 180: 183-189.
- Cakmak, İ., Ekiz, H., Yılmaz, A., Torun, B., Köleli, N., Gültekin, N., Alkan, A., and Eker, S., 1997a. Differential response of rye, triticale, bread and durum wheats to zinc deficiency in calcareous soil. Plant and Soil 188: 1-10.
- Cakmak, İ., Öztürk, L., Eker, S., Torun, B., Kalfa, H.I., and Yılmaz, A., 1997b. Concentration of zinc and activity of copper/zinc-superoxide dismutase in leaves of rye and wheat cultivars differing in sensitivity to zinc deficiency. J. Plant Physiol. 151: 91-95.
- Ekinci, H., ve Adiloğlu, A., 1998. Tekirdağ ili büyük toprak gruplarının yarıyıllık çinko içerikleri bakımından incelenmesi üzerine bir araştırma. I. Ulusal Çinko Kongresi, s: 130-139. Eskişehir, Türkiye.
- Ekiz, H., Yılmaz, A., Gültekin, İ., Bağcı, S.A., Torun, B., ve Cakmak, İ., 1998. Konya yöresinde çinko noksanlığı üzerinde yürütülen araştırmalar ve sağlanan gelişmeler. I. Ulusal Çinko Kongresi, s:115-121. Eskişehir, Türkiye.
- Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., Talaz, S., ve Canisağ, Ü., 1994. Türkiye topraklarında bitki tarafından alınabilir mikro besin maddelerinin durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Raporu. Rapor No.118. Ankara, Türkiye.
- FAO, 1985. Guidelines:Land Evaluation For Irrigated Agriculture. FAO Soil Bulletin 55, Rome, Italy, 231p.
- Grewelling, T., and Peech, M., 1960. Chemical Soil Test. Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Bull., No:960.
- Havlin, J.L, Beaton, J., Tisdale, S.L., Nelson, W.L., 1999. Soil Fertility and Fertilizers. 6th Edition. Prentice Hall. N.J.
- Hızalan, E., ve Ünal, H., 1966. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. AÜ Ziraat Fakültesi Yayınları: 278.
- Huo, Y.P., Chu, H.L., Zhou, L.R., and Wang, S.M., 1988. Contents of available Zn, Cu and Mn in soils in Sanghuajiang River Valley. Journal of Soil Science, China. 19-5/226-227.
- Imtiaz, M., Alloway, B.J., Aslam, M., Memon, M.Y., Khan, P., Siddiqui, S., and Shah, S.K.H., 2006. Zinc Sorption in Selected Soils. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 37: 1675–1688.
- Jackson, M. L., 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall. Inc. New York.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 889, Ders Kitabı: 250. Ankara.
- Kalaycı, M., Aydın, M., Özbek, V., Çekiç, C., ve Çakmak, İ., 1998. Eskişehir koşullarında buğdayda çinko noksanlığı üzerine yapılan çalışmalar. I. Ulusal Çinko Kongresi, s: 107-113. Eskişehir, Türkiye.
- Karaçal, İ., ve Çimrin, K.M., 1998. Yüzüncü Yıl Üniversitesi kampus alanı toprak profillerinin Zn durumu ve bu elementin bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. I. Ulusal Çinko Kongresi, s: 123-130. Eskişehir, Türkiye.
- Karanlık, S., Erenoğlu, B., Derici, M.R. ve Çakmak, İ., 1998. Orta Anadolu, Çukurova ve GAP Bölgeleri Topraklarının Değişik Fraksiyonlarındaki Mikroelement Konsantrasyonlarının Belirlenmesi. 1. Ulusal Çinko Kongresi, s:783-786. Eskişehir, Türkiye.
- Katyal, J.C., and Sharma, B.D., 1991. DTPA-extractable and total Zn, Cu, Mn, and Fe in Indian soils and their association with some soil properties. Geoderma, Jun 1, 1991, Vol. 49, Issue 1-2, p165-179.
- Marx, E.S., Hart, J., Stevens, R.G., 1999. Soil Test Interpretation Guide. EC 1478. Extension & Station Communications, Oregon State University.
- Mehlich, A., 1984. Mehlich 3 Soil Test Extractant: A Modification of Mehlich 2 Extractant. Commu. Soil Sci. Plant Anal. 15(2): 1409-1416.
- Murawska, B., Szychaj-Fabisiak, E., Dugosz, J., 2006. : The relationship between available zinc content and basic parameters of an arable soil. Polish Journal of Environmental Studies; 15 (2A(II)), Olsztyn: HARD, 2006, 436-439 (Journal Article; Conference paper) AN: 20073023713.
- Nagaraja, J. S., Aseef, K. M., D'Souza, M. V., Manjunath, A. N., 2001. Available micronutrient status of coffee soils of Chikmagalur District in relation to some soil characteristics. ; Journal of Coffee Research; 29 (1/2), Karnataka: Central Coffee Research Institute, Coffee Research Station, 34-40 (Journal Article) AN: 20033035070.
- Reyhaniatabar, A., Karimian, N., Ardalan, M., Savaghebi, G., and Ghannadha, M., 2007. Comparison of Five Adsorption Isotherms for Prediction of Zinc Retention in Calcareous Soils and the Relationship of their Coefficients with Soil Characteristics. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 38: 147–158.
- Richards, L. A., 1954. Diagnosis and Improvement Saline and Alkali Soils, United States Department of Agriculture Handbook, 60.

- Sillanpaa, M., 1982. Micronutrients and the nutrient status of soils. A global study. FAO Soils Bulletin, No: 48. Rome, Italy.
- Singh, K., 1990. Available zinc status of some soil of Haryana. Haryana Agriculture University. Journal of Research. 20/2: 157-160.
- Sönmez, S. ve Kaplan, M., 2004. Korkuteli ve Elmalı yörelerindeki elma ağaçlarında görülen demir klorozu ile ilişkili olan toprak özelliklerinin araştırılması. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre. Tokat.
- Soil Survey Staff, 1993. Soil Survey Laboratory Methods Manual. Soil Survey Investigation Report No. 42, Version 3.0.
- Sungur, A., Özcan, H., 2008. Çanakkale-Kumkale Ovası topraklarında yarayışlı demirin (Fe) yersel ve zamansal değişimi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübreleme Kongresi, s:970-976. Konya, Türkiye.
- Welch R.M. and Graham R.D., 2004. Breeding for micronutrients in staple food crops from a human nutrition perspective. Journal of Experimental Botany. 55: 353-364.