

Çinko Uygulamasının Van Yöresinde Yetiştirilen Buğday Çeşit ve Hatlarının Çinko Beslenmesi ve Verim Üzerine Etkisi*

Zuhal KOCAKAYA¹

İbrahim ERDAL²

Geliş Tarihi: 12.07.2005

Öz: Bu çalışmada Van yöresinde yetiştirilen 6 farklı buğday çeşidi (Kırgız 95, Karacabey 97, Palandöken 97, Doğukent 1, Kutluk 94, Çukurova 86) ile 4 farklı buğday hattının (Tir 2, Tir 6, Tir 7, Tir 9) Zn uygulamasına (2 kg Zn/da) göstermiş olduğu tepki belirlenmek istemiştir. Çinkonun etkisini değerlendirmek için, bitkinin yeşil aksam ve tane Zn içeriği ile verim sonuçları incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, Zn uygulamasına bağlı olarak bütün çeşit ve hatların yeşil aksam ve tane Zn içerikleri ile verim miktarları artmış fakat elde edilen artışlar çeşit ve hatlara göre farklılık göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: bitki gelişimi, buğday, Zn gübrelemesi.

Effect of Zinc Application on Zinc Nutrition and Yield of Wheat Varieties and Lines Grown in Van Region

Abstract: This study was conducted to investigate the responses of wheat genotypes and lines to Zn application (2 kg Zn/da). For this purpose 6 genotypes (Kırgız 95, Karacabey 97, Palandöken 97, Doğukent 1, Kutluk 94, Çukurova 86) and 4 wheat lines were used. To evaluate the effect of Zn on wheat leaf and grain Zn concentrations and also yield were examined. Results showed that leaf and grain Zn concentrations and yield increased with Zn application, but this increases showed differences with genotypes and lines.

Key Words: plant growth, wheat, Zn fertilization

Giriş

Bitkilerin diğer besin elementi içeriklerinde olduğu gibi, Zn içerikleri de bir takım faktörlerin etkisi altında değişiklik göstermektedir. Bu faktörlerin en önemlilerden birisi toprakların Zn içerikleridir. Gerçekte tarım topraklarının Zn içeriği oldukça yüksek (10-300 ppm) olmasına karşılık, asıl sorun, bitkilerin bundan kolaylıkla yararlanamamasıdır.

FAO' nun yapış olduğu bir çalışmaya göre dünyanın kültür altındaki topraklarının %30' unda (Silinpa 1982) ülkemiz topraklarının ise yaklaşık %50' sinde Zn eksikliği belirlenmiştir (Eyüpoğlu ve ark. 1998). İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgelerimizde ise bu oranın % 90' lara ulaştığı saptanmıştır (Çakmak ve ark. 1996). Eyüpoğlu ve ark. (1998) tarafından yapılan çalışmada iller bazında Zn eksikliği değerlendirilmiş ve Zn eksikliğinin en fazla sorun olduğu iller sıralamasında Van ili başta gelirken bunu; Burdur, Tunceli, Erzurum ve Uşak illeri izlemiştir. Bu illerdeki Zn eksikliği görülen alanın toplam tarım alanları içerisindeki oranı, Van' da %94.74 olurken diğer illerde oran sırasıyla %94.12, %92.81, %88.89 ve %87.50 olarak belirlenmiştir.

Her ne kadar bazı bitkiler geliştirmiş oldukları çeşitli mekanizmalar ve salgıladıkları fitosiderofor adı verilen kök salgıları ile alınması güç Zn' den yararlanabilirlerse de bazı durumlarda bu yetenekleri de Zn ile yeterince beslenmelerine yetmemekte ve sonuçta verim ve kalite kayıpları ortaya çıkmaktadır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de

yıllardır kullanılan geleneksel gübrelemenin yanında tarım topraklarının Zn ile gübrelenmesi gerekliliği gün geçtikçe önemini artırmaktadır. Yapılan çalışmalarda Zn uygulamalarına bağlı olarak bitkisel ürün miktarı ve kalitesindeki artışlar bu konuya olan ilginin artmasında başlıca etken olmuştur. Özellikle bitkiye yarayışlı Zn düzeyi düşük olan topraklarda, Zn uygulamasının kritik bir konu olduğuna dikkat çekilmektedir (Çakmak ve ark. 1996).

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama arazisinde yürütülmüştür. Deneme alanı toprakları, kumlu-tın bünyeli, bazik reaksiyonlu (pH: 8.45), hafif tuzlu (% 0.22), fazla kireçli (% 12.71), organik madde içeriği çok az (% 0.51), yarayışlı K içeriği orta düzeyde (210 ppm) olup, yarayışlı fosfor bakımından yetersiz (9.31 ppm) ve DTPA da çözünebilen Zn bakımından ise kritik (0.51 ppm) durumdadır (Viets ve Lindsay 1973; Aydeniz 1985; Marx ve ark. 1999).

Araştırmada 6 buğday çeşidi (Kırgız 95, Karacabey 97, Palandöken 97, Doğukent 1, Kutluk 94 ve Çukurova 86) ile Van Gölü havzasında yaygın tarımı yapılan Tir buğdayının 4 hattı (Tir 2, Tir 6, Tir 7 ve Tir 9) kullanılmıştır.

¹Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü-Van

²Süleyman Demirel Dniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü-Isparta

*Yüksek Lisans Tezinden hazırlanmıştır.

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört yinelemeli olarak yürütülmüştür. Her blokta 20 parsel olup, 4 blokta toplam 80 parsel yer almıştır. Ekim işlemi, 5 x 1 m ölçülerinde hazırlanan parsellere, metrekarede 450 tohum gelecek şekilde, 20 cm sıra aralığında, el markörüyle yapılmıştır.

Denemede her parsele taban gübresi olarak, 15 kg/da DAP, üst gübreleme olarak ise 8 kg/da N' ye karşılık amonyum sülfat uygulanmıştır. Çinko uygulanacak parsellere ise dekara 2 kg Zn olacak şekilde ZnSO₄. 7. H₂O uygulaması yapılmıştır.

Olgunlaşan bitkiler komşu ve kenar parsel etkileri giderilecek şekilde (ortadan 3 sıra) hasat edilmiş ve elde edilen ürün 3 gün süreyle güneş altında kurumaya bırakılmıştır. Kurutulmuş örnekler, olduğu gibi tartılarak öncelikle toplam verim ve daha sonra tane verimi belirlenmiştir. Elde edilen ürün miktarları kg/da' a dönüştürülmüştür.

Bitkinin kardeşlenme ve sapa kalkma döneminde alınan yeşil aksam örnekleriyle tane örnekleri, öncelikle çeşme suyu, seyreltik asit ve saf sudan geçirilmiş ve 65 C⁰ de sabit ağırlığa kadar kurutularak öğütülmüştür. Öğütülen örneklerden 1'er gr alındıktan sonra kuru yakılmış ve elde edilen süzükteki Zn konsantrasyonu AAS cihazı kullanılarak ölçülmüştür.

Denemede elde edilen veriler TARİST istatistik paket programı ile analiz edilmiş olup, ortalamalar arası fark LSD testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular

Buğday çeşit ve hatlarının kardeşlenme ve sapa kalkma dönemi ile tane Zn içerikleri üzerine, çeşit ve Zn uygulamalarının etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (p<0.001). Yine çeşit x Zn etkileşimi de kardeşlenme dönemi Zn içeriği ile (p<0.001) tane Zn içeriği üzerine önemli düzeyde (p<0.01) etki gösterirken, sapa kalkma dönemi Zn içeriğine etkisi önemsiz olmuştur (Çizelge 1).

Çinko uygulaması ile buğday çeşitleri ve hatlarının kardeşlenme dönemi Zn içerikleri artmış olup elde edilen artış oranları, çeşit ve hatlara göre farklılıklar göstermiştir (Çizelge 2). Kontrol koşullarında (-Zn), çeşitler ve hatlarda saptanan ortalama Zn konsantrasyonu 24 ppm olarak belirlenirken Zn uygulamasıyla bu değer 37.5 ppm' e yükselmiş ve böylelikle %56' lık bir artış elde edilmiştir. Çeşit ve hatların Zn içerikleri incelenecek olursa; kontrol koşullarında, Çukurova 86 çeşidinde 17.0 ppm ile en düşük, Tir 7 hattında ise 33 ppm ile en yüksek Zn değeri elde edilmiştir. Çinko uygulanmış durumda, çeşit ve hatların Zn içerikleri 27.0 ppm (Tir 9) ile 43.5 ppm (Doğukent 1) arasında değişiklik göstermiştir. Çeşit ve hatlar bazında Zn uygulaması ile belirlenen en düşük artış oranı Tir 6 hattında, en yüksek artış oranı ise Çukurova 86 çeşidinde gözlenmiştir.

Çinko uygulaması, sapa kalkma dönemine ait çeşit ve hatların ortalama Zn içeriklerini % 29 oranında artırmış ve böylelikle bitki Zn içerikleri 24.8 ppm'e yükselmiştir.

Çinko uygulanmayan koşullarda en düşük Zn içeriği 14.0 ppm ile Doğukent 1 çeşidinde belirlenirken, en yüksek değer (25.8 ppm) Tir 7 hattında belirlenmiştir.

Çinko uygulanmış koşullarda ise çeşitlerin Zn içerikleri, 22.0 ppm (Tir 9 ve Kutluk 94) ile 33.5 ppm (Tir 7) arasında değişiklik göstermiştir. Çeşit ve hatlar bazında Zn uygulamasıyla belirlenen en düşük artış (%14) Çukurova 86 çeşidinde, en yüksek artış ise (%54) Tir 9 hattında belirlenmiştir (Çizelge 2).

Toprağa Zn uygulaması (+Zn) ile tane Zn içerikleri artmıştır. Kontrol koşullarında (-Zn) çeşit ve hatlarda saptanan ortalama Zn değeri, 9.3 ppm (Tir 2) ile 17.8 ppm (Kutluk 94) arasında değişmiş ve ortalama olarak 14.8 ppm Zn değeri elde edilmiştir. Çinko uygulaması ile elde edilen tane Zn değerleri ise 15.5 ppm (Tir 2) ile 25.8 ppm (Doğukent 1) arasında değişiklik göstererek ortalama Zn içeriği 20.0 ppm olarak kaydedilmiştir. Çinko uygulamasına bağlı olarak elde edilen Zn konsantrasyonlarındaki artış oranları, %6-%67 arasında değişmiş ve ortalaması % 35 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Verim : Toplam ve tane verimi üzerine çeşit ve Zn uygulamalarının bireysel etkileri sırasıyla % 0.1 ve %0.01; çeşit x Zn etkileşiminin tane verimi üzerine etkisi ise %5 düzeyinde önemli olmuştur (Çizelge 4). Kontrol (-Zn) koşullarında, çeşit ve hatlarda saptanan ortalama toplam verim, dekara 1038 kg olarak belirlenirken Zn uygulamasıyla bu değer 1296 kg' a yükselmiş ve böylelikle %27 oranında bir artış elde edilmiştir. Çeşit ve hatlar bazında -Zn koşullarında, Tir 6 hattında 56.0 kg ile en düşük, Kutluk 94 çeşidinde ise 1437 kg ile en yüksek verim elde edilirken, Zn uygulamasıyla elde edilen verim 913 kg (Tir 6) ile 1659 kg

Çizelge 1. Çinko uygulamasının buğday çeşit ve hatlarının kardeşlenme ve sapa kalkma dönemi ile tane Zn içeriklerine etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler ortalaması		
		Kardeşlenme	Sapa kalkma	Tane
Tekrar	3	1.80öd	5.3öd	4.6öd
Çeşit	9	142.9**	56.9**	68.5**
Hata 1	27	6.7	2.5	1.8
Zn	1	243.9**	510.0***	382.8**
Çeşit x Zn	9	5.4**	8.6öd	18.5**
Hata 2	30	6.5	6.6	3.5
Genel	79	68.0	17.6	16.8

**p< 0.01, *p<0.05

Çizelge 2. Çinko uygulamasının (2 kg Zn/da) buğday çeşit ve hatlarının kardeşlenme ve sapa kalkma dönemi Zn içeriğine etkisi

Gelişme dönemi	Çeşitler ve Hatlar	Zn konsantrasyonları (ppm)			
		- Zn	+ Zn	Artış (%)	Ortalama
Kardeşlenme	Kırgız 95	24.5	35.8	46	24.5
	Karacabey 97	18.8	38.0	102	30.1
	Palandöken 97	29.5	42.5	44	36.0
	Doğukent 1	27.8	43.5	56	35.6
	Kutluk 94	19.5	29.3	50	24.4
	Çukurova 86	17.0	38.3	125	27.6
	Tir 2	19.5	40.0	105	29.8
	Tir 6	29.0	32.0	10	30.5
	Tir 7	33.0	40.0	21	40.5
	Tir 9	22.0	27.0	23	24.5
	Ortalama	24.0	37.5	56	
LSD% _{çesit} : 2.65, LSD% _{5Zn} : 1.16, LSD% _{5çesitxZn} : 3.68					
Sapa Kalkma	Kırgız 95	20.8	25.0	23	23.1
	Karacabey 97	19.5	25.3	30	22.4
	Palandöken 97	18.5	24.5	32	21.5
	Doğukent 1	14.0	18.8	34	16.4
	Kutluk 94	19.0	22.0	16	29.5
	Çukurova 86	20.8	23.8	14	22.3
	Tir 2	22.0	30.8	40	26.4
	Tir 6	18.8	22.3	19	20.5
	Tir 7	25.8	33.5	30	29.4
	Tir 9	14.3	22.0	54	18.1
	Ortalama	19.2	24.8	29	
LSD% _{çesit} : 1.63, LSD% _{5Zn} : 1.18					

Çizelge 3. Çinko uygulamasının (2 kg Zn/da) buğday çeşit ve hatlarının tane Zn konsantrasyonuna etkisi

Çeşitler ve Hatlar	Zn konsantrasyonları (ppm)			
	- Zn	+ Zn	Artış (%)	Ortalama
Kırgız 95	16.3	20.0	23	18.1
Karacabey 97	10.0	16.9	63	13.1
Palandöken 97	15.8	20.0	27	17.9
Doğukent 1	15.3	25.8	67	20.5
Kutluk 94	17.8	20.5	15	19.1
Çukurova 86	16.5	22.5	36	19.5
Tir 2	9.3	15.5	67	12.4
Tir 6	14.5	19.5	34	17.0
Tir 7	14.8	21.5	45	18.1
Tir 9	17.5	18.5	6	18.0
	Ortalama	14.8	20.0	35
LSD% _{çesit} : 1.39, LSD% _{5Zn} : 0.9, LSD% _{5çesitxZn} : 2.69				

(Kırgız 95) arasında değişiklik göstermiştir. Çeşit ve hatlar bazında Zn uygulaması ile toplam verimde belirlenen en düşük artış oranı % 1 ile Doğukent 1 çeşidinde belirlenmiş olup en yüksek artış oranı % 63 ile Tir 6 hattında gözlenmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 4. Çinko uygulamasının buğday çeşit ve hatlarının toplam ve tane verimine etkisine ait varyans analizi

Varyans kaynakları	S.D	Kareler ortalaması	
		Toplam verim	Tane verimi
Tekrar	3	28250öd	9244öd
Çeşit	9	106359*	41098**
Hata 1	27	2560	43144
Zn	1	599185**	89478**
Çeşit x Zn	9	28611öd	2936öd
Hata 2	30	2905	40557
Genel	79	8820	54181

**p< 0.01, *p<0.05

Çinko uygulaması ile ortalama tane verimi 245.7 kg/da' dan 320.6 kg/da' a yükseltmiş, böylelikle %33' lük bir artış elde edilmiştir. Çeşit ve hatlar bazında -Zn koşullarında, Tir 9 hattında 151.7 kg/da ile en düşük, Karacabey 97 çeşidinde 326.5 kg/da ile en yüksek tane verimi elde edilmiştir. Çinko uygulaması durumunda çeşitlerin ve hatların tane verimleri 205.5 kg (Tir 9) ile 417.8 kg (Karacabey 97) arasında değişiklik göstermiştir. Çeşit ve hatlar bazında Zn uygulaması ile belirlenen tane verimindeki artış oranları %6 (Tir 2) ile %91 (Tir 7) arasında değişmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Çinko uygulamasına bağlı (2 kg Zn/da) buğday çeşit ve hatlarının toplam ve tane verimindeki değişimler

Gelişme dönemi	Çeşitler ve Hatlar	Zn konsantrasyonları (ppm)			
		- Zn	+ Zn	Artış (%)	Ortalama
Toplam verim (kg/da)	Kırgız 95	1327	1659	25	1493
	Karacabey 97	1308	1637	25	1472
	Palandöken 97	1175	1819	55	1497
	Doğukent 1	993	997	1	995
	Kutluk 94	1437	1595	11	1516
	Çukurova 86	1034	1266	19	1130
	Tir 2	990	1037	5	1014
	Tir 6	560	913	63	737
	Tir 7	700	1040	48	872
	Tir 9	856	1036	21	946
	Ortalama	1038	1300	27	
LSD%5 _{çesit} : 51.92, LSD%5 _{Zn} : 24.61					
Tane verimi (kg/da)	Kırgız 95	318.5	398.0	25	353.8
	Karacabey 97	326.5	417.8	28	372.1
	Palandöken 97	282.0	361.7	28	321.8
	Doğukent 1	246.0	276.4	15	258.5
	Kutluk 94	268.8	388.6	45	328.7
	Çukurova 86	286.0	290.5	13	288.3
	Tir 2	254.9	271.4	6	262.9
	Tir 6	159.5	274.4	72	216.9
	Tir 7	168.9	322.6	91	245.8
	Tir 9	151.7	205.5	35	178.6
	Ortalama	246.2	320.6	33	
LSD%5 _{çesit} : 213.11, LSD%5 _{Zn} : 91.96					

Tartışma ve Sonuç

Bitki yeşil aksamı ve tane Zn içerikleri, Zn uygulaması ile artmış ve bu artış oranları buğday çeşit ve hatlarına göre farklılık göstermiştir (Helaloğlu ve ark. 1997, Ekiz ve ark. 1997, Erdal 1998). Çinko içeriklerinin buğday çeşit ve hatlarına göre farklılık göstermiş olması, aynı türün farklı çeşitleri bile olsa, bitkilerin topraktan besin elementi alma yeteneklerinin de farklı olduğuna işaret etmektedir. Bu durum, bitkilerin topraktan besin elementi alma yetenekleriyle doğrudan ilişkili olan mekanizmalar ve kök salgılarının, bir birlerinden ayrımlı olmasından kaynaklanmaktadır (Graham ve Rengel., 1993; Çakmak ve ark., 1996).

Yeşil aksam Zn içeriği en fazla kardeşlenme döneminde belirlenirken, tane Zn içeriği ise en düşük değerlerde olmuştur. Çeşitlerin Zn uygulamalarına göstermiş oldukları tepkiler dönemlere göre farklılıklar göstermiştir. Bu durum, sadece Zn içeriklerine bakılarak hangi çeşit veya hattın dayanıklı veya hassas olduklarına ilişkin net bir açıklama yapmayı güçleştirmektedir (Rengel ve Graham 1995).

Çinko uygulamasının verim üzerine etkisi bütün çeşit ve hatlarda olumlu olmuştur. Bu durum, özellikle tir hatlarından (Tir 2 hariç) kaydedilen tane verimindeki artışta göze çarpmaktadır (Ülker ve ark. 1999). Diğer

çeşitlerde de belli oranlarda verim artışları kaydedilmiştir. Artan bitki Zn içeriğinin doğrudan verim üzerine etkisi yanında, buğday kökenli gıdaların Zn içeriğinin de artmış olması, insanların Zn ile beslenmesini de olumlu etkileyecektir (Erdal 1998, Erdal ve ark. 1997, Taban ve ark. 1997)

Çalışma bulgularına göre, buğday bitkisinin Zn içeriği kardeşlenme döneminde daha fazladır. Bu durum bitkinin Zn gereksiniminin bu dönemde daha fazla olduğunu göstermektedir. Buradan şu sonucun çıkarılması da olasıdır ki, sağlıklı bitki gelişimi için gelişmenin başlangıcında toprakta yeteri kadar bitkiye yarayışlı Zn olmalıdır. Eğer yok ise Zn uygulaması yapılmalıdır. Ayrıca, çeşit ve hatların Zn içeriklerinin farklılığı, ihtiyaç duydukları Zn miktarlarının da farklı olduğuna işaret eder. Bu nedenle yapılacak Zn gübrelemesinde bu durumun da göz önüne alınması çeşitli yönlerden önemlidir.

Sonuç olarak, yörede yetiştirilen buğdaylara Zn gübrelemesi yapılmalıdır. Bu durum verim artışı ve tanenin beslenme kalitesi açısından önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Aydeniz, A., 1985. Toprak Amenajmanı. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 928. Ders Kitabı No: 263. Ankara.
- Çakmak, İ., İ. Yılmaz., M. Kalaycı., H. Ekiz., B. Torun., B. Erenoğlu and H.J. Braun, 1996. Zinc deficiency as critical problem in wheat production in Central Anatolia. *Plant and Soil*, 180: 165- 172.
- Ekiz, H., L. Öztürk., S.A. Bağcı., L. Gültekin., A. Yılmaz ve İ. Çakmak, 1997. Çinko noksanlığının buğdayın kuraklık toleransı üzerine etkileri. I. Ulusal Çinko Kongresi. 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir.
- Erdal, İ., İ. Çakmak., M. Kalaycı., C. Helaloğlu ve F. Hatipoğlu, 1997. GAP ve Orta Anadolu Bölgelerinde yetiştirilen buğday çeşitlerinde çinko uygulamasının fitin asiti/Çinko oranına etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi. 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir.
- Erdal, İ. 1998. Orta Anadolu Bölgesinde farklı çinko uygulamalarının tahıl türleri ve buğday çeşitlerinde tanede çinko ve fitin asidi konsantrasyonuna etkisi. Ankara Üniv., F.B.E. Toprak Anabilim Dalı (Doktora Tezi).
- Eyüpoğlu, F., N. Kurucu ve S. Talaz, 1998. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararışlı Bazı Mikro Elementler (Demir, Bakır, Çinko, Mangan) Bakımından Genel Durumu.T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü. Ankara. 1998.
- Graham, R.D. and Rengel, Z. 1993. Genotypic variation in Zinc uptake and utilization by plants, pp; 107-118: Zinc in Soils and Plants , Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Helaloğlu, C., B. Torun., İ. Tolay ve İ. Çakmak, 1997. Harran ovası sulu koşullarında değişik buğday genotiplerinin çinko gübrelemesine reaksiyonları ve çinko yetersizliğine dayanıklı genotiplerin seçimi. I. Ulusal Çinko Kongresi. 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir.
- Marx, E.S., J. Hart and Stevens, R.G. Soil Test Interpretation Guide. Oregon State University Extension Service.
- Rengel, Z and R.D. Graham, 1995. Wheat genotypes differ in zinc efficiency when grown in the chelate buffered nutrient solution. I. Growth . *Plant and Soil* 176, 307-316.
- Silinpa, M., 1982. Micronutrient and the Nutrient Status of Soils. a Global Study. *FAO Soils Bulletin*. 48. Rome. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Taban, S., M. Alpaslan., A. Güneş., M. Aktaş., İ. Erdal., H. Eyüboğlu ve İ. Baran, 1997. Değişik şekillerde uygulanan çinkonun buğday bitkisinde verim ve çinkonun biyolojik yararışlılığı üzerine etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi. 12-16 Mayıs, Eskişehir.
- Ülker, M., F. Sönmez., N. Yılmaz., H. Ege., B. Bürün ve R. Apak, R. 1999. Tir Buğdayında Tane Verimi ile Bazı Verim Ögeleri Arasındaki İlişkiler. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*,23(1): 45-52.
- Viets, F.G and W.L. Lindsay, 1973. Testing Soil For Zinc, Copper, Manganese and Iron. *Soil Testing and Analysis*. (Ed) L. W. Walsh, J.D. Peaton. Soil Sci. Am. Inc. Madison. USA

İletişim adresi:

İbrahim ERDAL

Süleyman Demirel Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü-Isparta