

FARKLI ÇİNKO KAYNAKLARININ BUĞDAYIN VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Aysen AKAY* Mustafa HARMANKAYA** İlknur ERSOY**

ÖZET

Bu çalışma Konya şartlarında Kızıltan (Makarnalık) ve Dağdaş (Ekmeklik) buğday çeşitleri üzerine farklı çinko kaynaklarının etkisini tespit etmek amacıyla, 1998-2000 yılları arasında 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırma tesadüf blokları deneme tertibine göre faktöriyel olarak düzenlenmiştir. Beş farklı kimyasal formdaki çinko kaynağı, üç dozda (0-0.75-1.50 kg/da Zn) üç tekerrürlü olarak yapraktan uygulanmıştır.

Araştırmada Kızıltan ve Dağdaş buğday çeşitlerinde yapılan varyans analizinde çinko uygulamaları ve çinko dozları bakımından verim, bin dane ağırlığı, bitki boyu ve başak boyunda önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Genel olarak çinko kaynaklarının hepsinde de çinko uygulama dozu arttıkça verim artmıştır. En yüksek verim değerleri her iki yılda da çoğunlukla, çinko oksit ve çinko - EDTA ve çinko glukonat uygulamalarındadır. Her yıl arasında en yüksek dane verimi Kızıltan çeşidinde 283.7 kg/da (kontrol parsellerinde ortalama 209.4 kg/da) ile çinko pruvat uygulamasında, Dağdaş çeşidinde ise 267.9 kg/da (kontrol parselinde 246.8 kg/da) ile çinko EDTA uygulamasında görülmüştür. Denemenin ikinci yılında Kızıltan çeşidinde bin dane ağırlığı bakımından; Dağdaş çeşidinde ise bitki boyu bakımından çinko kaynakları arasında Duncan testine göre önemli farklılıklar ($P < 0.01$) tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Çinko kaynağı, verim, yapraktan uygulama, organik çinko formu.

EFFECTS OF DIFFERENT ZINC SOURCES ON YIELD AND YIELD CHARACTERISTICS OF WHEAT

ABSTRACT

This study aimed to investigate the effect of different zinc resources on varieties of Kızıltan and Dağdaş wheats for 2 years in during periods 1998-2000 for Konya province. The study was arranged to randomized black experimental design as factorial 3 doses (0-0.75-1.50 kg/da) and 3 replications. Five chemical forms of zinc resources were applied to the leaves.

The results obtained from Kızıltan and Dağdaş varieties showed that zinc application and zinc doses with yield, 1000 grain weight, plant height, relationships spike length was found different in terms of variance analysis. In general, in all zinc resources, as the zinc application dose increased, yield also rised. The highest yields according to the years in Kızıltan and Dağdaş varieties were obtained as 283.7 kg/da (average 209.4 kg/da in control plots) by application of zinc pruvat and 267.9 kg/da (average 246.8 kg/da in control plots) with application of zinc EDTA respectively. In second year of study, the difference of zinc resources was found significant ($P < 0.01$) for Duncan test according to the 1000 grain weight in Kızıltan and in term of plant height in Dağdaş varieties.

Key Words: Zinc resource, yield, application to leave, organics zinc forma.

* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, KONYA

** Arş. Gör., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, KONYA

GİRİŞ

Çinko bitki için çok düşük konsantrasyonlarda gerekli olmasına rağmen noksanlığı önemli problemlere yol açan bir mikro elementtir. Topraklarda çinko noksanlığının ortaya çıkmasında veya çinkonun daha az yararlı hale geçmesinde toprağın yüksek düzeyde kireç ihtiva etmesi, yüksek pH, düşük organik madde, tek yönlü kullanılan yüksek oranlarda azot, bitkiye yararlı fosforun toprakta fazla miktarda bulunması, toprak havalanması gibi faktörler etkin rol oynamaktadır (Hamilton ve ark., 1993). Kireççe zengin topraklarda çinkonun yararlılığı bu elementin bağımsız $CaCO_3$ parçacıklarının yüzeylerinde tutulması suretiyle de azalmaktadır. Araştırmaya konu olan Büyük Konya Havzası topraklarının % 60'ında çinkonun kaldırılan ürün miktarı üzerine olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir. Bu topraklarda ürün artışı ortalama % 14.1 civarındadır (Kacar ve ark. 1984).

Çinko noksanlığı gösteren bitkilerde metabolik değişimler farklı farklı olup oldukça karmaşıktır. Ayrıca karbonhidrat, protein ve oksinlerin metabolizmasındaki değişimler de çinko noksanlığı ile ilgilidir (Römheld ve Marschner 1991). Bitki türleri arasında çinko noksanlığına karşı duyarlılıkta farklıdır. Tahıllarda buğday için dane mahsul verimi sınırının tayininde Avustralya, Hindistan ve Türkiye'de en yaygın olan mikro besin elementidir (Çakmak ve ark. 1996b). Makarnalık buğday çeşitlerinden olan Durati, Kızıltan-91 ve Kunduru-1149'un çinko noksanlığına ekmeçlik buğday çeşitlerinden (Aroona, Gerek-79 ve Kırac-66) çok daha hassas olduğu tarla denemeleri sonucunda belirlenmiştir. Ayrıca Türkiye'nin çoğu bölgelerinde çinko noksanlığı sonucu olarak buğdayın dane mahsul verimindeki azalmalar % 5 ile % 554 arasındadır (Çakmak ve ark. 1996a).

Bu sebeplerden dolayı topraklarımızdaki çinko noksanlığı hem elde edilen mahsul veriminin azalmasına hem de ürün kalitesinin düşmesine yol açmaktadır. Bu araştırma da Konya yöresi topraklarında yoğun tarımı yapılan buğday çeşitlerine (ekmeçlik ve makarnalık) farklı çinko kaynaklarının farklı dozlarda uygulanması halinde ; dane verimi, bin dane ağırlığı, başak boyu ve bitki boyunda meydana gelen farklılıklar incelenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Çinkonun farklı kimyasal formlarının tahılların verim ve kalitesi üzerine etkisini görmek amacıyla yürütülen tarla denemesi 2 yıl üst üste tekrarlanmıştır. Konya Köy Hizmetleri (1998-99) ve Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Enstitüsü (1999-2000) arazilerinde kuru şartlarda yürütülen deneme yeri toprakları hidromorfik alüvyeldir. Tarla denemeleri kurulmadan önce 0-20 cm derinlikten alınan toprakların genel fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Deneme Yeri Topraklarının Genel Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Yıllar	Ph	EC mmhos/cm	CaCO ₃ %	Organik Madde %	Fosfor (ppm)	Potasyum K ₂ O (kg/da)	Yararlı Zn (ppm)	TEKSTÜR			Sınıfı
								Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	
1998	7,90	0,34	12,87	1,03	6,41	108,45	0,64	73,05	17,27	9,68	SI.
1999	7,18	0,43	9,03	2,03	5,81	252,30	1,30	15,01	29,63	55,36	CL

Araştırma yerinin iklim değerleri ise 1998 yılında ortalama yağış 355,4 mm, ortalama nem % 55,2 ve ortalama sıcaklık 12,2 °C'dir. 1999 yılı için ise ortalama yağış

176,1 mm, ortalama nem % 50,7 ve ortalama sıcaklık 12,3 °C'dir (Anonymous 2001). Bu iklim verilerine göre 1999 yılının 1998 yılına göre daha kurak geçtiği görülmektedir.

Araştırma tesadüf blokları deneme tertibine göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiş olup; çinkonun 3 farklı kimyasal formu (Çinko sülfat, çinko oksit, çinko glukonat, çinko pruvat ve çinko-EDTA) 3 ayrı dozda (0 - 0,75 - 1,5 kg/da Zn) uygulanmıştır. Denemede 12 m² olarak hazırlanan tüm parsellere taban gübre olarak DAP (1.8 kg/da N ve 4.6 kg/da P₂O₅) verilmiş, bahar döneminde ise % 33'lük Amonyum Nitrat gübresi Kızıltan ve Dağdaş çeşitlerinin azot isteklerine göre (sırasıyla 6.6 kg N/da ve 5.6 kg N/da) başlık gübre olarak uygulanmıştır. Uygulanan çinko preparatlarının saf çinko içerikleri ve hazırlanan gübre çözeltilerinin konsantrasyonları şöyledir:

ZnSO₄ (% 23 saf Zn): 1.5 Zn kg/da ⇒ uygulaması için 78.26 gr tartılıp 5lt saf suda çözüldükten sonra 12 m² lik parsele uygulandı.

0.75 Zn kg/da ⇒ 39.13gr \ 5 lt saf suda \ 12 m² lik parsele

Zn- Glukonat (% 3.68 saf Zn) : 1.5 Zn kg/da ⇒ 489 ml \ 5 lt saf suda \ 12 m² parsele

0.75 Zn kg/da ⇒ 244.5 ml \ 5 lt saf suda \ 12m² lik parsele

Zn- Pruvat (% 4.107 saf Zn) : 1.5 Zn kg/da ⇒ 438 ml \ 5 lt saf suda \ 12 m² lik parsele

0.75 Zn kg \ da ⇒ 219 ml \ 5 lt saf suda \ 12 m² lik parsele

ZnO (% 99 saf Zn) : 1.5 Zn kg/da ⇒ 18.18 gr \ 5 lt saf suda \ 12 m² lik parsele

0.75 Zn kg/da ⇒ 9.09 gr \ 5 lt saf suda \ 12 m² lik parsele

Zn- EDTA (% 15 saf Zn) : 1.5Zn kg/da ⇒ 120 gr \ 5 lt saf suda \ 12 m² lik parsele

0.75 Zn kg/da ⇒ 60 gr \ 5 lt saf suda \ 12 m² lik parsele

Bu durumda 1.5 kg Zn kg/da uygulamasında yapraktan püskürtülen çinko konsantrasyonu % 0.36 ; 0.75 Zn kg/da uygulamasında ise % 0.18 ' dir. Bu dozlarda yaprakta yanma etkisi için literatürlerle belirtilen % 2' lik dozun altındadır. Ayrıca araştırmada kullanılan çinko kaynakları çinko haricinde başka hiçbir bitki besin elementi içermemektedir. Bu çinko kaynakları çimlenme sonrası kardeşlenme başlangıcında Mart ayının 2. Haftasında pülverizatörle yapraktan uygulanmıştır.

Deneme sonunda elde edilen ürün Temmuz ayının son haftası parsel biçerdöğeri ile hasat edilmiştir. Sonuçlar ise Minitab ve Mstat programları kullanılarak istatistikî analize tabi tutulmuştur (Düzgüneş 1963, Yurtsever 1984).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Denemenin her iki yılında alınan sonuçlar Tablo 2,3,4 ve 5 ' de verilmiştir. Yapılan varyans analizinde dekara verim, bin dane ağırlığı, bitki boyu ve başak boyu çinko dozları ve çinko kaynakları arasında önemli farklılıklar (P<0.01) tespit edilmiştir. Bu özellikleri ayrı ayrı incelenecek olursa:

Farklı Çinko Kaynaklarının Buğdayın
Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi

Dekara Verim

Araştırmanın birinci yılında Kızıltan buğday çeşidinde uygulanan çinko dozları arasında bütün gübre kaynaklarında kontrole göre önemli farklılık bulunmuştur. ($P < 0.05$) Bu durumda çinko pruvat, çinko glukonat, çinko sülfat ve çinko oksit preparatları için 1.5 kg Zn'da uygulaması, çinko- EDTA uygulaması için ise 0.75 kg Zn'da uygulaması tavsiye edilebilir. Çinko kaynakları içinde en yüksek verim sırasıyla çinko sülfat, çinko pruvat ve çinko glukonat uygulamalarının 1.5 kg Zn'da dozunda elde edilmiştir (333.74 kg /da , 324.56 kg'da , 306.46 kg'da 'dır) ; kontrol parseline ise dane verimi 209.38 kg'da' dır. Dağdaş çeşidinde ise uygulanan çinko preparatları arasında ve çinko dozları kontrole göre farklılık olmasına rağmen bu farklılık istatistikî bakımdan önemli çıkmamıştır. Kontrol parseline dane verimi 178.75 kg Zn /da iken, en yüksek verim çinko-EDTA' nun 0.75 kg Zn /da uygulamasında (291.66 kg'da) görülmüştür. Bu durumda Kızıltan buğday çeşidinin Dağdaş buğday çeşidine göre çinko noksanlığına karşı daha hassas olduğu ve çinkolu gübre uygulamasına karşı daha büyük tepki gösterdiği söylenebilir.

Araştırmanın ikinci yılında çinko uygulaması ile hem Kızıltan hem de Dağdaş çeşidinde kontrole kıyasla verimde önemli farklılık bulunamamıştır. Kızıltan' da kontrol parsellerinde 197.84 kg'da olan dane verimi en fazla 236.12 kg'da ile çinko sülfat (1.5 kg Zn'da) uygulamasındadır. Dağdaş ' da ise kontrol parsellerinde ortalama 246.84 kg'da olan verim en yüksek 271.56 kg'da ile Zn- EDTA uygulamasında görülmüştür. Verimde birinci yıla göre ikinci yılda daha az artış görülmesi topraktaki çinko içeriğinden de kaynaklanabilir. Öyle ki araştırmanın birinci yılında çalışmanın yürütüldüğü yerin toprağının Zn içeriği 0.64 ppm olup toprak çinko yönünden fakirdir ; ikinci yıl ki çalışma yerinin toprakları ise 1.30 ppm Zn olup orta derecede çinko içermektedir. Bu durumda birinci yıl çalışılan toprakların çinko yetersizliğinden dolayı çinko uygulamasına tepki olarak verimde artış görüldüğü ; ikinci yıl ki çalışmada ise toprakta yeterli çinko bulunduğu için (DTPA ile ekstrakte edilebilen kritik Zn seviyesi > 0.75 ppm Zn ; Bansal ve ark. 1990) çinko uygulaması ile verimde önemli artış görülmediğini söyleyebiliriz. Bu konuda yapılan benzer çalışmalarda çinko uygulamasının buğday ve arpa bitkisinin dane veriminde önemli artışlar sağladığı tespit edilmiştir (Bhatt ve Dangarmala 1981, Tomer ve ark. 1983, Khamparia ve ark. 1984, Bansal ve ark. 1990, Kenbaey ve Sade 1998, Özbek ve Özgümüş 1998). . Sharma ve ark (1988) tarafından aiüviyal topraklarda buğdayla yapılan çalışmada çinko sülfatın çinko okside göre daha etkili olduğu bildirilmiştir.

Çinkolu gübre uygulamasının verimde kontrole göre sağladığı artışlar dikkate alındığında; (kontrol 100.00 kabul edildiği takdirde) en yüksek artış 1. yılda Zn – EDTA' nun 0.75 kg'da Zn dozunda 163,17 ile Dağdaş makarnalık buğday çeşidinde görülmüş; 2. yılda ise 120.55 ile yine Zn – EDTA'nun 1.5 kg'da Zn uygulamasında Kızıltan ekmeklik buğday çeşidinde olmuştur (Tablo 3). Araştırmanın ikinci yılında çinko uygulaması ile daha önce de belirtildiği gibi verimde önemli artış sağlanmamıştır. Bayraklı ve ark. (1995) tarafından "Gerek 79) ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen çalışmada da; çinko uygulamasıyla dane veriminin % 119 artışı tespit edilmiştir.

Bin Dane Ağırlığı:

Bin dane ağırlığı bakımından araştırmanın birinci yılında Kızıltan ve Dağdaş çeşitlerinde çinko kaynakları arasında ve çinko dozları arasında önemli bir farklılık görülmemiştir.

Tablo 2. Farklı Çinko Kaynaklarının Buğdaya Verim ve Verim Kriterlerine Etkisi (1. Yıl)

Çinko Kaynakları	Çinko Dozu (kg Zn'da)	Kızılhan					Dağdaş				
		Dane Verimi (kg'da)	Bin dane Ağ.(gr)	Bİtki Boyu (cm)	Başak Boyu (cm)	Kontrol Güne Ver. Artış	Dane Verimi (kg'da)	Bin dane Ağ.(gr)	Bİtki Boyu (cm)	Başak Boyu (cm)	Kontrol Güne Ver. Artış
Çinko	0.75	242.81	45.14	73.61	6.72	115.97	243.70	32.58	98.89	8.55	136.34
Pruvast	1.50	324.56	38.81	73.05	6.89	155.01	206.62	32.71	83.00	8.22	115.59
Çinko	0.75	205.90	41.49	68.11	6.72	-1.66	218.01	31.86	89.94	8.27	121.96
Glukonat	1.50	306.46	41.58	70.16	6.88	146.37	265.54	34.24	91.33	8.45	149.55
Çinko	0.75	147.69	39.55	70.00	6.63	-29.46	256.45	33.27	78.90	8.31	143.47
Sülfat	1.50	333.74	41.71	72.16	6.98	159.39	199.13	33.24	88.89	8.02	111.40
Çinko	0.75	230.60	45.00	73.49	6.56	110.14	224.62	34.30	84.72	8.35	125.66
Oksit	1.50	272.05	44.77	68.83	6.72	129.93	282.31	36.55	87.66	8.18	157.94
Çinko	0.75	256.36	44.39	68.83	6.54	122.44	291.66	35.05	83.94	8.29	163.17
EDTA	1.50	228.55	42.63	73.94	6.87	109.16	222.84	34.79	83.61	7.95	124.67
Kontrol		209.38	42.64	69.16	6.27	100.00	178.75	29.93	81.08	8.00	100.00

Tablo 3. Farklı Çinko Kaynaklarının Buğday Çeşidinin Verim ve Verim Kriterlerine Etkisi (2. Yıl)

Çinko Kaynakları	Çinko Dozu (kg Zn'da)	Kızılhan					Dağdaş				
		Dane Verimi (kg'da)	Bin dane Ağ.(gr)	Bİtki Boyu (cm)	Başak Boyu (cm)	Kontrol Güne Ver. Artış	Dane Verimi (kg'da)	Bin dane Ağ.(gr)	Bİtki Boyu (cm)	Başak Boyu (cm)	Kontrol Güne Ver. Artış
Çinko	0.75	215.56	37.98ab	66.10	7.73	108.96	221.17	33.84ab	86.10	8.93	-10.40
Pruvast	1.50	181.28	33.75c	66.90	8.11	-8.37	246.73	35.20a	81.67	9.26	-0.05
Çinko	0.75	200.45	34.87bc	66.07	7.49	101.32	257.62	34.37ab	88.33	9.38	104.37
Glukonat	1.50	217.50	35.19bc	73.03	7.96	109.94	230.23	33.62ab	89.87	8.95	-6.73
Çinko	0.75	224.28	36.60ab	65.27	7.48	113.36	217.17	34.27ab	87.77	9.15	-12.02
Sülfat	1.50	236.12	37.30ab	69.03	7.36	119.35	259.73	35.03a	90.27	9.36	105.22
Çinko	0.75	221.11	37.31ab	69.17	7.54	111.76	219.72	34.84ab	87.73	9.19	-10.99
Oksit	1.50	233.45	38.07a	67.77	7.41	118.00	222.50	31.60c	90.60	9.77	-9.86
Çinko	0.75	191.00	36.08abc	65.10	7.70	-3.46	264.22	32.86bc	91.53	9.81	107.04
EDTA	1.50	238.50	35.35bc	66.93	7.83	120.55	271.56	35.31a	95.00	9.13	110.02
Kontrol		197.84	35.96bc	66.93	7.48	100.00	246.84	34.55ab	89.98	9.47	100.00

(Koyu renkle gösterilen harfler P<0.01, açık renkle gösterilen harfler P<0.05 seviyesinde Duncan Testine göre önemli farklılığı göstermektedir)

Farklı Çinko Kaynaklarının Buğdayın Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi

Table 4. Farklı Çinko Kaynaklarının Buğdayın Ortalama Verim ve Verim Kriterlerine Etkisi (1. Yıl)

Çinko Kaynakları	Kızıltan				Dağdaş			
	Dane Verimi (kg/da)	Bin dane Ağ.(gr)	Bitki Boyu (cm)	Başak Boyu (cm)	Dane Verimi (kg/da)	Bin dane Ağ.(gr)	Bitki Boyu (cm)	Başak Boyu (cm)
Çinko pruvat	283.7±51.6	41.98±1.94	73.33±2.06	6.81±0.037a	225.2±54.1	32.65±1.23	87.94±7.96	8.39±0.208
Çinko Glukonat	256.2±41.5	41.54±0.79	69.14±2.78	6.80±0.086a	241.8±68.5	33.05±2.01	90.13±3.86	8.36±0.102
Çinko sülfat	240.7±61.3	40.63±1.40	71.08±3.01	6.81±0.175a	227.8±57.6	33.26±2.44	83.69±7.39	8.16±0.178
Çinko oksit	251.3±48.7	44.89±1.18	71.16±2.14	6.64±0.102ab	253.5±72.9	35.43±1.42	86.19±4.66	8.26±0.142
Çinko EDTA	242.5±58.0	43.51±1.95	71.39±3.02	6.70±0.090ab	257.3±72.3	34.92±1.96	83.77±4.25	8.12±0.250
Kontrol	209.4±23.6	42.63±2.55	69.16±2.46	6.27±0.151b	132.1±26.4	26.93±0.91	80.94±0.18	7.73±0.305

(Koyu renkle gösterilen harfler P<0.01 seviyesinde Duncan Testine göre önemli farklılık göstermektedir)

Table 5. Farklı Çinko Kaynaklarının Buğdayın Ortalama Verim ve Verim Kriterlerine Etkisi (2. Yıl)

Çinko Kaynakları	Kızıltan				Dağdaş			
	Dane Verimi (kg/da)	Bin dane Ağ.(gr)	Bitki Boyu (cm)	Başak Boyu (cm)	Dane Verimi (kg/da)	Bin dane Ağ.(gr)	Bitki Boyu (cm)	Başak Boyu (cm)
Çinko pruvat	198.4±13.0	35.86±1.11ab	66.50±1.46	7.92±0.116	233.9±13.5	34.52±0.38	83.88±2.34b	9.10±0.308
Çinko Glukonat	209.0±14.2	35.03±0.50b	69.55±2.14	7.72±0.168	243.9±11.7	33.99±0.34	89.10±1.61ab	9.17±0.274
Çinko sülfat	230.2±15.6	36.95±0.68ab	67.15±2.08	7.42±0.220	238.4±19.2	34.65±0.77	89.02±1.64ab	9.25±0.204
Çinko oksit	227.3±19.8	37.69±0.65a	68.47±1.48	7.47±0.199	221.1±13.2	33.22±1.00	89.17±2.09ab	9.48±0.274
Çinko EDTA	214.8±14.0	35.72±0.17ab	66.02±1.57	7.77±0.147	267.9±21.1	34.09±0.89	93.27±1.33a	9.47±0.267
Kontrol	197.84±6.7	35.96±0.55ab	66.93±1.72	7.48±0.156	246.8±17.6	34.55±0.51	89.98±1.51ab	9.47±0.124

(Koyu renkle gösterilen harfler P<0.01 seviyesinde Duncan Testine göre önemli farklılık göstermektedir)

İkinci yılda ise Kızıltan ekmeçlik buğday çeşidinde çinko kaynakları arasında önemli farklılık ($P<0.01$) vardır. Tablo 5'den de görüldüğü gibi en yüksek bin dane ağırlığı çinko oksit uygulamasında (37.69 gr) görülmüştür. Ayrıca Kızıltan çeşidinde gübre kaynakları ile çinko uygulama dozları arasında da interaksiyon olduğu ($P<0.01$) bulunmuştur. Tablo 3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi en yüksek bin dane ağırlığı sırasıyla Zn oksidin 1.5kg Zn'da dozunda ve çinko pruvatın 0.75 kg Zn'da dozunda 38.07 gr ve 37.98 gr'dır. Benzer şekilde Dağdaş makarnalık çeşidinde çinko kaynakları ile çinko uygulama dozları arasında interaksiyon ($P<0.05$) bulunmuştur. En yüksek bin dane ağırlığı çinko EDTA'nın 1.5kg Zn'da dozunda (35.31 gr)'dir. Bu durumda çinko uygulamasının araştırmamızın ikinci yılında verimi artırmamasına rağmen bin dane ağırlığında artışa sebep olduğu söylenebilir. Yıllar arasında bin dane ağırlığı bakımından görülen farklılık araştırmamızın ikinci yılının biraz kurak geçmesinden kaynaklanabilir. Eskişehir koşullarında üç buğday çeşidiyle yürütülen çalışmada da çinko verilmeyen parsellere göre çinko uygulananlarda daha iri dane oluşumunun olduğu tespit edilmiştir (Özbek ve Özgümüş 1998). Gezgin (1995) ise hasat indeksi ve bin dane ağırlığının çinkonun Zn-EDTA formunda uygulanmasıyla $ZnSO_4$ 'a göre daha etkili olduğunu ($P<0.05$) belirtmektedir.

Bitki Boyu

Bitki boyu bakımından birinci yılda her iki çeşitte de, önemli bir farklılık görülmemesine karşın denemenin ikinci yılında Dağdaş çeşidinde çinkolu gübreler arasında önemli farklılık ($P<0.01$) bulunmuştur. Birinci yılda Kızıltan çeşidinde bitki boyu 69.14-73.33 cm ve Dağdaş çeşidinde ise 80.94- 90.13 cm arasında değişirken ; ikinci yılda bu değer Kızıltan çeşidinde 66.02- 69.55 cm ve Dağdaş çeşidinde ise 83.88 - 93.27 cm arasındadır. Tablo 5'den de görüleceği gibi en yüksek bitki boyu Zn-EDTA uygulamasındadır. Kontrol parselleri ortalaması ise 89.98 cm'dir.

Başak Boyu

Başak boyu bakımından Kızıltan çeşidinde denemenin birinci yılında çinko kaynakları arasında ($P<0.01$) ve çinko uygulama dozları arasında ($P<0.05$) önemli farklılık bulunmuştur. Kontrol parselleri ortalama değeri 6.27 cm iken en yüksek başak boyu değerleri çinko pruvat ve çinko sülfat uygulamalarında (6.81 cm) olmuştur (Tablo 4). Çinko dozları dikkate alındığında ise en yüksek başak boyu değerleri sırasıyla çinko sülfatın ve çinko pruvatın 1.5 kg Zn'da uygulamasındadır (6.98 cm-6.89 cm). Denemenin ikinci yılında başak boyunda önemli bir değişiklik olmamıştır. Ortalama değerler 7.42-7.92 cm arasında değişmektedir (Tablo 5).

Dağdaş çeşidinde ise başak boyunda araştırmamızın her iki yılında da önemli bir farklılık bulunmamıştır. Ortalama başak boyu 1. yılda 7.73-8.39 cm arasında, 2. yılda ise 9.10-9.48 cm arasında değişmiştir. Kontrolle kıyasla başak boylarında gözle görülür bir farklılık yoktur.

Araştırma sonuçlarına göre çinko uygulaması hem ekmeçlik hem de makarnalık buğdayın dane verimini artırmıştır. Ancak araştırmamızın ikinci yılında bu etki tarla denemesinin kurulduğu toprakların çinko içeriklerinin, birinci denemenin yapıldığı topraklardan daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir. Bu konuda yapılan benzer çalışmalarda da çinkonun buğday ve arpa bitkisinin dane veriminin arttığı belirlenmiştir (Çakmak ve ark. 1996 a, Helaloğlu ve ark. 1998, Akay 1998, Kınacı 1998). Bin dane

**Farklı Çinko Kaynaklarının Buğdayın
Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi**

ağırlığı, bitki boyu ve başak boyu bakımında da çinko uygulamasında kontrole kıyasla artışlar sağlanmıştır. Araştırmaya konu olan çinko kaynakları (Zn-pruvat, Zn-glukonat, ZnSO₄, ZnO ve Zn-EDTA) arasında dane verimi bakımından fark bulunmamasına rağmen; denemenin birinci yılında başak boyunda, denemenin ikinci yılında ise bin dane ağırlığı ve bitki boyunda istatistiki yönden fark önemli çıkmıştır. Ancak verimde istatistiki bakımdan çinko kaynakları arasında fark olmadığından çinkolu gübre uygulamalarında ekonomik olmasından dolayı ZnSO₄ gübresinin diğerlerine göre tercih edilebileceğini söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 2001.** Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Rasat Verileri.
- Akay, A. 1998.** Kireçli Topraklarda Fosfor ve Çinko Gübrelemesinin Buğday Verim ve Kalitesine Etkisi. S.Ü. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Konya.
- Bansal, R.L., Takkar, P.N., Bhandari, A.L., Rana, D.S. 1990.** Critical Level of DTPA Extractable Zn for Wheat in Alkaline Soils of Semiarid Region of Punjab, India. Fertilizer Research .21 (3) 163 - 166.
- Bhatt, V.R., Dangarwala, R.T. 1981.** Effect of Micronutrient Carriers on The Yield, Zn Content and Uptake of Wheat. Journal of The Indian Soc. of Soil Sci. 29 (4) 567 - 569.
- Çakmak, İ., Yılmaz, A., Kalaycı, M., Ekiç, H., Torun, B., Erenoğlu, B. and Braun, H.J. 1996**
a. Zinc Deficiency as a Critical Nutritional Problem in Wheat Production in Central Anatolia. Plant and Soil, 180: 165-172, Netherlands.
- Çakmak, İ., Sarı, N., Marschner, H., Kalaycı, M., Yılmaz, A., Eker, S. and Gülöf, K.Y. 1996**
b. Dry Matter Production and Distribution of Zinc in Bread and Durum Wheat Genotypes Differing in Zinc Efficiency. Plant and Soil, 180: 173-181, Netherlands.
- Düzgüneş, O. 1963.** Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metotları. Ege Üniv. Matbaası, İzmir.
- Gezgin, S. 1995.** Yapraktan Uygulanan Çinkonun Buğdayda Verim, Verim Unsurları ve Yaprakta Bazı Besin Elementleri Kapsamına Etkisi. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi: 8 (10): 145-158.
- Hamilton, M.A., Westerman, D.T., and James, D.W. 1993.** Factors Affecting Zinc Uptake in Cropping Systems. Soil Sci. Soc. Am. J., September-October Vol. 57.
- Helaloğlu, C., Torun, B., Tolay, İ., Çakmak, İ. 1998.** Harran Ovası Sulu Koşullarında Değişik Buğday Genotiplerinin Çinko Gübrelemesine Reaksiyonları ve Çinko Yetersizliğine Dayanıklı Genotiplerin Seçimi. 1. Ulusal Çinko Kongresi, 417-423.
- Kacar, B., Özgümüç, A., Chaudhry, M.R. 1984.** Büyük Konya Havzası Topraklarının Çinko Gereksinimi Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Bilim Dergisi, D2, 8, 2.
- Kenbaey, B. ve Sade, B. 1998.** Konya Kırac Koşullarında Arpa Çeşitlerinin (Hordeum vulgare L.) Çinko Dozlarına Tepkilerinin Belirlenmesi. 1. Ulusal Çinko Kongresi. 339-348.

A. AKAY, M. HARMANKAYA, İ. ERSOY

- Khamparia, R.S., Rathore, G.S., Gupta, G.P., Garendragadkar, G.R. 1984.** Zinc Deficiency in Some Alluvial Soil (Entisols) of Gird Region and Response of Wheat to Zinc Application. Jour. of The Indian Soc. of Soil Sci. 32 (2) 313 - 317.
- Kinaci, G., 1998.** Değişik Çinko Preparatlarının Bazı Buğday Çeşitlerinde Verim, Verim Ögeleri ve Kalite Üzerine Etkileri. 1. Ulusal Çinko Kongresi, 251-256.
- Özbek, V. ve Özgümlü, A., 1998.** Farklı Çinko Uygulamalarının Değişik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Bazı Verim Kriterleri Üzerine Etkileri. 1. Ulusal Çinko Kongresi, 183-190.
- Römheld, V., Marschner, H. 1991.** Function of Micronutrients in Plants. In: Micronutrient Soil Tests (Editors: J.J Mortvedt, F.R. Cox, L.M. Shuman, R.M. Welch) Soil Sci. Soc. of American Inc. Madison, Wisconsin, U.S.A, pp: 297-324.
- Sharma, B.D., Singh, Y., Singh, B. 1988.** Effect of Time of Application on The Effectiveness of Zinc Sulphate and Zinc Oxide as Sources of Zinc for Wheat. Fertilizer Research 17 (2) 147-151.
- Tomer, N.K., Gupta, A.P., Khanna, S.S. 1983.** Evaluation of Fertilizers Need for Wheat Under Rainfed Conditions. Fertilizer News 28(4)35-39.
- Yurtsever, N. 1984.** Deneysel İstatistik Metotlar. Tarım Orman ve Köylüleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Yayın No:125, Teknik Yayın No:56, Ankara.