



## Suruç Ovası Sulu Koşullarında Yetiştirilen Buğdayın Makro ve Mikro Besin Elementleri ile Beslenme Durumu

İlhan KIZILGÖZ<sup>1</sup>  
Erdal SAKİN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Harran Üni. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü

### Özet

Suruç Ovası (Şanlıurfa) koşullarında yürütülen bu çalışmada; Sovada yaygın olarak yetiştirilen buğdayın sap+yaprak ve tane aksamlarının makro ve mikroelement kapsamı araştırılmıştır. Araştırma sonucunda sap+yaprak örneklerinin N, P ve K içeriği sırasıyla % 3.24, 1.01 ve 4.44 olarak belirlenirken; dane örneklerinin N, P ve K kapsamı yine sırasıyla % 2.46, 0.27 ve 1.40 olarak arasında değişmektedir. Sap+yaprakın Cu, Mn, Fe ve Zn içeriği sırasıyla 5.6- 25.1, 24.3-82.5, 80.3-190.5 ve 33.2-56.0 mg kg<sup>-1</sup> aralığında analiz edilmiştir. Tane örneklerinin Cu, Mn, Fe ve Zn içerikleri ise sırasıyla 2.3- 5.7, 16.7- 85.5, 12.4-53.7 ve 14.0- 37.1 mg kg<sup>-1</sup> aralığında saptanmıştır. İstatistiksel analiz sonuçları, topraktaki K ile P, yapraktaki N ile tanedeki K, yapraktaki Mn ile danedeki Mn, yapraktaki P ile danedeki Fe, danedeki Mn ile Fe, danedeki Mn ile Zn ve danedeki Zn ile Fe arasında çok önemli (p<0.01) seviyede bir ilişkinin mevcut olduğunu göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Suruç ovası, buğday, besin elementi, beslenme

### 1. Giriş

Ülkemiz genelinde ve Güneydoğu Anadolu Proje (GAP) Bölgesi'nde ham ya da işlenmiş un ve unlu ürünlerin insan beslenmesinde önemli bir yeri bulunmaktadır. Ülkemizde en fazla üretilen ve tüketilen buğdayın mikroelement kapsamının yeterli olması dengeli beslenme açısından önemlidir. İnsan vü-

çudunda Ca ve P iskelet sistemi için, Na ve K asit dengesinin sağlanmasında, Cu ve Fe enzim aktivitesinde gerekli olan mikroelementlerdir (Church and Pond, 1988). Ayrıca bitki bünyesindeki mineraller, fizyolojik ve biyokimyasal aktiviteler için bitkilerde önemli rol oynamaktadır. Ca, Zn, Cu, Fe, Mn ve Mo gibi elementler fotosentez, hücrel solunum ve besin maddesi alımı gibi olaylarda aktivite göstermektedir (Sikora and Cieslik, 1999). Arcasoy (1998), günlük çinko alımı 10 mg olan erişkin bir insan vücudunda toplam 2-3 g toplam çinko bulunduğunu; insan hücresi içerisindeki metabolik olaylar sırasında ortaya çıkan ve dokuların hasara uğramasını önleyen katalas, glutathion peroksidas, süper okside dismutas gibi enzimlerin yapısında Zn bulunduğunu bildirmektedir. Bu nedenle buğday, dolayısıyla un, içerdiği çinko sayesinde yeterli ve dengeli beslenmeye önemli derecede katkıda bulunabilmektedir.

Çavdar (1998), hızlı büyüme ve hamilelik gibi önemli yaşam dönemlerinde insan vücudunun Zn'ye olan ihtiyacının arttığını bildirmektedir. Taban ve ark. (1997), tarla denemesi ile değişik şekillerde uygulanan çinkonun buğday verimini %35.6'ya varan oranda artırdığını; kontrol parseline göre topraktan Zn ilavesinin buğday verimini %29.2, yapraktan Zn ilavesinin ise %2 oranında artırdığını ifade etmektedirler. Gezgin (1997), buğday bitkisine ZnSO<sub>4</sub> formunda çinko ilavesinin, uygulanan çinko düzeyine de bağlı olarak dane verimini kontrole göre %25-45.9 arasında azalttığını bildirmektedir.

Ceylan ve ark., (1997), bitkilerce alınabilir çinko düzeyinin yetersiz olduğu topraklarda yapraktan yapılan artan miktarlardaki çinko gübrelemesinin (0, 0.2, 0.4 ve 0.6 kg da<sup>-1</sup>) Lirasa 92 ve Cumhuriyet 75 buğday çeşitlerinin dane verimini önemli düzeyde artırdığını belirtmektedirler. 0.6 kg da<sup>-1</sup> uygulama seviyesinde Lirasa çeşidinde %68.4, Cumhuriyet-75 çeşidinde %96.9 oranında verim artışı sağlanmıştır. Aynı denemede, çinko uygulamaları ile m<sup>2</sup>'deki başak sayısı ve 1000 dane ağırlığı gibi verim kriterlerinin de önemli derecede arttığı belirtilmektedir. Uluslararası Bahri Dağdaş Enstitüsü'nce yapılan bir araştırmada (Anonim, 2009), uygulanan Zn, Fe ve Cu kombinasyonlarından hububat verimini en fazla artıran %15 ile Zn ve ZnFe kombinasyonu olmuştur. Tek başına yapılan Fe uygulaması verimde %8 artış sağlamıştır. Violeta et al., (2008), yaptıkları bir araştırmada 5 farklı buğday çeşidinde Fe, 25.1-69.2; Cu: 3.0-5.5 ve Zn, 16.0-26.4 mg kg<sup>-1</sup> aralığında değişen miktarlarda analiz etmişlerdir.

Isabella and Borkowska, (2002), kışlık buğday çeşitlerine 50, 100 ve 150 kg ha<sup>-1</sup> olmak üzere üç farklı azotlu gübre (amonyum sülfat) uygulamışlardır. Uygulamanın 1. yılında tanede en fazla Zn, Mn, Pb ve Ni birikmiştir. 2. yılda ise danede en fazla Cu, Co ve Fe birikmiştir. Aynı araştırmada danede en fazla Cu ve Zn konsantrasyonu 150 kg ha<sup>-1</sup> amonyum sülfat uygulamasından elde edilmiştir. Mikroelement noksanlıkları arasında Fe ve Zn noksanlıklarının ciddi sağlık sorunlarına neden olduğunu bildiren Ozkan et al., (2007), einkorn buğday çeşitlerinde Zn kapsamının 0.21-2.16 mg kg<sup>-1</sup>; Fe içeriğinin ise 0.54-3.09 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini bildirmektedirler. Buğdayın başaklanma döneminde alınacak sap+yaprak örneklerinin optimum besin maddesi içerikleri %2.3-3.80 N, %0.25-0.5 P, %3.3-4.5 K, %0.35-1.0 Ca, %0.12-0.25 Mg, 5-10 ppm B, 0.10-0.30 Mo, 5-10 ppm Cu, 30-100 ppm Mn ve 20-70 ppm Zn olarak bildirilmektedir (Bergmann, 1988). Harran Ova-

sında EGE-88 çeşidi makarnalık buğdayın sap+yaprak örneklerinde %2.52 N, %0.17 P, %2.99 K, 142.7 ppm Fe, 58 ppm Mn, 29.4 ppm Zn ve 8.67 ppm Cu analiz edilmiştir (Kızılgöz, 1997).

Bu araştırmanın amacı, Şanlıurfa'nın Suruç ilçesi topraklarında yetiştirilen buğdayın sap+yaprak ve danesindeki makro ve mikro besin elementlerinin miktarlarını belirlemektir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırmada Şanlıurfa ili Suruç ilçesinde sulu koşullarda buğday yetiştirilen tarlalarda 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri ile numune alınan yerde yetişen buğday çeşitlerinde sap+yaprak ve dane örnekleri alınmıştır.

Araştırma 12 çiftçi tarlasında yürütülmüş, tesadüfi seçilen tarlalarda toprak ve bitki örnekleri eşzamanlı olarak 18/Nisan/2003 tarihinde (çiçek açma döneminde), dane örnekleri ise aynı tarlalardan hasat zamanı (10/Haziran/2003) alınmıştır.

Araştırmada toprak örneklerinde yapılan analizlerden tekstür, hidrometre (Bouyoucos, 1951); katyon değişim kapasitesi, amonyum asetat (Rhoades, 1982); CaCO<sub>3</sub> Scheibler kalsimetresi yardımıyla (Allison and Moodie, 1965); organik madde, modifiye edilmiş Walkly-Black (Nelson and Sommers, 1982) yöntemlerine göre, pH ve EC ise ekstraksiyon çözeltisinde (Horneck et al., 1989) belirlenmiştir. Toprak örneklerinde potasyum kaynar nitrik asit (Knudsen et al., 1982), Fosfor, Soyum bikarbonat (Olsen et al., 1954) ve azot, Kjeldahl metoduna göre analiz edilmiştir (Chapman and Pratt., 1961).

Bitki örnekleri, toprak yüzeyinden itibaren 5 cm yükseklikten kesilerek, tamamı alınmış ve laboratuara getirilmiştir. Laboratuvarında bir kez çeşme suyuyla, iki kez de saf suyla yıkanan bitki örnekleri, 65 °C'ye ayarlı etüvde 72 saat süreyle kurutulmuştur. Kurutulan örnekler ağırlıkta değirmende öğütülmüştür. Bitki örneklerinden 1 g alınarak krozeler içine konmuş, 500 °C'da 5 saat yakılarak kül durumuna getirilmiştir. Çakmak ve ark., (1996)'ya göre, %20'lik HCl çözeltisi ile ekstrakte edilen örneklerde Fe, Mn, Zn ve Cu AAS'de, K fleymfotometrede, P ise Spektrofotometrede ölçülerek belirlenmiştir. N Kjeldahl metoduna göre analiz edilmiştir (Chapman and Pratt., 1961).

## 3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

Bu araştırmada toprak, bitki sap+yaprak ve dane örneklerinde bitki besleme açısından gerekli olan temel analizler yapılmıştır. Yapılan analizlerin topraklara ait bölümü Çizelge 1 ve 2'de, sap+yaprak örneklerine ait olan kısmı Çizelge 3'te dane örneklerine ait analizler ise Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 1'e göre, araştırma topraklarının kil, silt ve kum içerikleri sırasıyla %34.7-58.4, 19.6-35.1 ve 17.1-37.6 arasında değişim göstermiştir. Analiz sonuçlarından, toprak örneklerinin genellikle killi bünyede olduğu anlaşılmaktadır. %20.4-38.1 arasında CaCO<sub>3</sub> analiz edilen toprak örnekleri kireç bakımından "çok zengin"dir (Kacar, 1994). Toprak örneklerinde 7.80-8.15 pH değerleri analiz edildiğinden, toprak örneklerinin tamamı "alkalin" karakterlidir (Jones et al., 1991). Elektriksel iletkenlik (EC) değerleri ise topraklarda tuzluluk sorunu bulunmadığını açık bir biçimde ortaya koymaktadır (Sönmez, 2003).

Buğday çeşitlerinin yetiştirildiği toprakların katyon değişim kapasiteleri 24.4 ile 44.5 cmol kg arasındadır.

**Çizelge 1. Toprak örneklerinde yapılan bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları**

Sıra no	Tekstür				Kireç %	pH	EC dS m <sup>-1</sup>	KDK (cm kg <sup>-1</sup> )
	Kil %	Silt %	Kum %	Sınıfı				
1	54	23.6	22.4	C				
2	52.3	26.7	21	C	27.5	8.08	1.09	35.5
3	42.1	24.3	33.6	SC	26.6	7.83	1.16	34
4	53.6	21.5	24.9	SC	27	8.07	1.07	41.8
5	52.3	22.7	25	C	28.6	8.09	1.01	43.5
6	52.2	19.6	28.2	C	21.5	8.07	1.05	42.1
7	44.4	32.6	23	SC	23.2	7.96	1.12	28.7
8	47.8	35.1	17.1	C	28	8.02	1.18	38.6
9	44.1	29.8	26.1	C	36.6	8.04	1.18	31.9
10	47.3	27.1	25.6	SC	26.8	8.07	1.22	26.6
11	45.8	23.7	30.5	C	25.3	8.03	1.23	33.9
12	58.4	22.6	18.8	C	20.4	7.87	1.23	31.9
13	56.1	21.5	22.4	C	38.1	7.99	1.11	39.3
14	52.8	21.7	25.5	C	21.4	8.13	1.16	42.7
15	34.7	27.7	37.6	SCL	22.2	8.02	1.02	42.2
16	40.7	30.6	28.7	C	30.7	7.8	1.06	24.4
17	40.5	27.7	31.8	C	31.5	8.15	1.08	31.5
18	40	31.4	28.6	C	28.7	8.12	1.12	34.6
19	57.6	23.8	18.6	C	23	8.12	1.14	35.1
20	46.4	31.6	22	C	26.7	8.05	1.18	44.5
En az	34.7	19.6	17.1		20.4	7.8	1.01	24.4
En fazla	58.4	35.1	37.6		38.1	8.15	1.23	44.5
Ortalama	48.1	26.3	25.6		27.3	8.03	1.12	35.9

Bu değerler, toprak örneklerinin katyon değişim kapasitelerinin orta ve iyi düzeyde bulunduğunu göstermektedir (Kacar, 1994).

Çizelge 2'ye göre toprak örneklerinin azot içeriği 7, 12, 17 ve 19'uncu bitkilerde düşük değerlerinde yeterli çıkmıştır. Bölge arid ve semi - arid olması nedeniyle organik maddenin hızlı parçalanması, yağışın yetersizliği, gübrelemenin uygun yapılmamasından dolayı N'un düşük çıkmasına neden olduğu tahmin edilmektedir. Fosfor içerikleri ise 4, 5, 12 ve 18'inci bitkiler yetersiz olup, diğerlerde normal düzeylerde çıkmıştır. Bölgede özellikle 2:1 tipi kil minerallerinin baskın olmasından dolayı toprakta ve çiftçiler tarafından uygulanan P gübrelerinin büyük bir kısmını absorbe edilmesine neden olduğu tahmin edilmektedir. Potasyum içeriği tüm numunelerde normal seviyelerde çıkmıştır (Aydeniz, 1985; Ülgen ve Yurtsever, 1988).

**Çizelge 2. Toprakların makro besin elementi analiz sonuçları**

Örnek no	N (%)	P (mg kg <sup>-1</sup> )	K (mg kg <sup>-1</sup> )
1	0.21	14	250
2	0.21	34.3	800
3	0.17	19.4	275
4	0.19	10.2	350
5	0.16	8.3	275
6	0.16	29.8	325
7	0.13	16.9	523
8	0.15	18.3	425
9	0.17	17.3	300
10	0.17	13.5	525
11	0.17	18.8	550
12	0.14	12	525
13	0.15	16.1	580
14	0.15	54.9	800
15	0.17	20.5	550
16	0.15	42.7	605
17	0.13	24	600
18	0.16	12.8	610
19	0.14	22.6	500
20	0.18	35.1	600
En az	0.13	8.3	250
En fazla	0.21	54.9	800
Ortalama	0.16	22.1	498

Çizelge 3'te verilen buğday sap+yaprak örneklerine ait analiz sonuçlarına göre bitki örneklerinin "optimum" düzeyde N, P, K, Mn, Cu, Fe ve Zn içeriğine sahip olduğuna

işaret etmektedir (Bergmann, 1988; Kızılgöz, 1997; Jones et al., 1991; Marschner, 1997). Topraktaki düşük azot ve alınabilir fosfor seviyesine karşılık bitkide azot ve fosforun normal sınır değerleri arasında analiz edilmesi, toprağa uygulanan azotlu ve fosforlu gübrelemeye bağlanabilir. Çünkü, azotlu ve fosforlu kimyasal gübrelerin suda eriyebilirliği % 98'in üzerindedir (Tisdale et al., 1993). Bu durum gübre olarak toprağa verilen azot ve fosforun kısa sürede toprak çözeltisine geçebileceğini ve bitki tarafından kolaylıkla alınabileceğine işaret etmektedir. Dolayısıyla, muhtemelen bitki tarafından alımı nedeniyle toprak çözeltisindeki azot ve fosfor miktarı düşük düzeyde kalırken, bitkideki miktarı normal düzeye ulaşabilmiş olabilir.

Çizelge 4'te verilen değerlere göre, buğday dane örneklerinin N, P, K, Cu, Mn, Fe ve Zn analiz sonuçları literatür değerleri civarında saptanmıştır (Marano and Petruzelli, 1990; Erdal ve Kızılgöz, 2002).

Suruç Ovası sulu koşullarında yetiştirilen buğdayın yaprak ve tanesinde Fe, Mn, Cu, Zn analiz sonuçları esas alınarak istatistik analizlerinde (Minitab 14.00) kullanılmıştır. İstatistik analizlerde topraktaki K ile P, yapraktaki N ile danedeki K, yapraktaki Mn ile danedeki Mn, yapraktaki P ile danedeki Fe, danedeki Mn ile Fe, danedeki Mn ile Zn ve danedeki Zn ile Fe arasında çok önemli (p<0.01) seviyede bir ilişkinin varlığı söz konusudur. Ayrıca; danedeki N ile topraktaki P ve danedeki K ile yapraktaki Mn arasında önemli (p<0.05); danedeki K ile yapraktaki N arasında ise çok önemli (p<0.01) düzeyde olmak üzere ters (doğrusal olmayan) bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma sonucunda buğday sap+yaprak ve dane örneklerinin N, P, K, Cu, Mn, Fe ve Zn ile beslenme düzeyleri normal değerler arasında saptanmıştır. Bu sonuçlara göre toprak, sap+yaprak ve dane örneklerinin makro ve mikrobeyin elementleri içeriği standartlar dahilinde saptanan Suruç Ovasında buğday için araştırmanın yapıldığı yıldan farklı bir gübrelemenin yapılmasına gerek olmayabileceği söylenebilir.

**Çizelge 3. Bitki (sap+yaprak) örneklerinin besin maddesi içerikleri**

Sıra no	Makroelementler %			Mikroelementler mg kg <sup>-1</sup>			
	N	P	K	Cu	Mn	Fe	Zn
1	3.2	1	4.98	9.3	62.5	96.6	44.1
2	2.96	1.08	4.85	8.8	71.1	125	43.3
3	2.72	0.9	4.36	7.8	44.5	85.4	35.5
4	2.63	0.88	4.28	7	58	80.3	35.6
5	2.78	0.87	4.27	10.6	53.4	190.5	39.1
6	3.29	1.14	5.07	6.9	53.5	80.5	56
7	3.01	0.96	3.53	6.8	38.8	136.8	44.1
8	3.04	1.07	4.7	6.4	82.5	105.5	38.2
9	2.88	0.88	4.48	6.3	54.7	94	36.5
10	2.96	0.96	4.92	7	64.3	88.1	40
11	3.96	1.08	4.2	25.1	55.6	112.4	42.8
12	3.51	1.07	4.27	7.8	80.9	88.6	35.9
13	3.38	1.08	4.26	9.8	54.7	108.4	37.1
14	3.87	1.09	3.98	11.4	36.3	150.4	38
15	3.29	0.95	3.85	9.1	51.4	144	33.2
16	3.87	1.07	3.4	9.7	29.5	131.5	48.1
17	3.78	0.99	4.21	8.1	24.3	121.6	40.2
18	3.33	0.87	4	5.6	31.3	118.8	35.4
19	3.16	1.08	6.66	7.5	60.6	108.3	34.9
20	3.24	1.13	5	8.3	33.9	125.2	45.5
En az	2.63	0.87	3.4	5.6	24.3	80.3	33.2
En fazla	3.96	1.14	6.66	25.1	82.5	190.5	56
Ortalama	3.24	1.01	4.44	8.96	52.1	114.6	40.2

**Çizelge 4. Buğday tane örneklerinin besin maddesi içerikleri**

Sıra no	Makroelementler %			Mikroelementler mg kg <sup>-1</sup>			
	N	P	K	Cu	Mn	Fe	Zn
1	2.64	0.26	1.75	4.5	85.5	53.7	37.1
2	2.16	0.26	1.81	2.4	55.5	30.2	22.1
3	2.41	0.27	1.75	3.4	43.7	31.8	20.2
4	2.58	0.25	2	2.3	36.7	22.6	18.1
5	2.53	0.26	1.62	4	52	36.5	23.1
6	2.23	0.25	1.62	3.6	36.9	21.4	25.1
7	2.72	0.26	1.43	2.5	36.7	19.9	19.3
8	2.51	0.27	1.31	4.7	53.6	43.3	24.9
9	2.59	0.28	1.68	5.3	32.5	19	24.8
10	2.9	0.27	1.68	4.7	52	33.3	24.2
11	2.73	0.26	1.18	4	34.5	21.6	15.7
12	2.51	0.27	1.5	5.7	72	43.7	23.7
13	2.25	0.26	0.93	2.9	48.6	49.8	17
14	2.23	0.29	1.2	4.8	47.7	41.2	28.6
15	2.67	0.27	1.31	5.5	51.9	20.6	22.3
16	2.06	0.29	1.12	3.1	24.6	19.8	16.1
17	2.48	0.29	1.12	3.3	33.2	24.1	16.2
18	2.58	0.3	0.93	3.9	33.4	23.6	14.4
19	2.36	0.28	1.5	4.1	34.8	34.4	19.8
20	2.11	0.29	0.69	4.2	16.7	12.4	14
En az	2.11	0.25	0.69	2.3	16.7	12.4	14
En fazla	2.9	0.3	2	5.7	85.5	53.7	37.1
Ortalama	2.46	0.27	1.4	3.9	44.1	30.1	21.6

#### KAYNAKLAR

- Allison, L. E. and C. D. Moodie. 1965. Carbonate. In: *Methods of Soil Analysis*, Part 2. Edited C. A. Black. Agronomy 9. Am. Soc. of Agron., Inc., Madison, Wisconsin, USA, 1379-1400.
- Anonim, 2009. Çinko ve Bakır Uygulamalarının Orta Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Buğday Verimine Etkisi. *Uluslararası Bahri Dağdaş Tarımsal Araştırma Enstitüsü*, Konya.
- Arcasoy, A. 1997. İnsan Sağlığında Çinkonun Önemi. 1. Ulusal Çinko Kongresi (çağrılı bildirir), 12-16 Mayıs 1998, Eskişehir, Cilt 1:11-19.
- Aydeniz, A., 1985. Toprak Amenajmanı. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı, Yay. No. 928, 280s, Ankara.
- Bergmann, W., 1988. Ernährungstörungen bei Kulturpflanzen. Gustav Fischer Verlag-Stuttgart-New York.
- Bouyoucos, G. J., 1951. A Recalibration of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. *Agronomy Journal*, 43, 434-437.
- Ceylan, S., H. Akdemir, M. Oktay., ve M. E. Irget, 1997. Çinko Uygulamalarının Lirasa-92 ve Cumhuriyet-75 Buğday Çeşitlerinde Verim ve Bazı Verim Kriterlerine Etkisi. 1. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, 229-235.
- Chapman, H., and Pratt, P. F., 1961. *Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters*. University of California. Division of Agricultural Sciences. Riverside, California Press, 309p, USA
- Church, D. C., Pond, W. G., 1988. *Basic Animals Nutrition and Feding*. Wiley, New York, USA
- Cakmak, I., Sari, N., Marschner, H., Kalayci, M., Yilmaz, A., Eker, S. and Güllüt, K.Y., 1996. Dry Matter Production and Distribution of Zinc in Bread and Durum Wheat Genotypes Differing in Zinc Efficiency. *Plant and Soil*, 180; 173-181.

Çavdar, A. O., 1998. Hamile Kadınlarda Çinko (Plazma, Eritrosit ve Saç) Düzeyleri ve Beslenmeyle İlgisi (çağrılı bildirir). 1. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs, Eskişehir, Cilt 1, 1-10.

Erdal, I. and I. Kizilgoz. 2002. Relationship Between Seed and Grain Zinc, Manganese,

Copper and Iron Concentrations of Different Wheat Genotypes. *SDÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1); 69-73.

Gezgin, S., 1997. Farklı Form ve Dozlarda Yapraktan Uygulanan Çinkonun Buğdayın Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. 1. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, Cilt 1, 213-223.

Horneck, D. A., J. M. Hart, K. Topper. and B. Koepsell, 1989. *Methods of Soil Analysis Used in the Soil Testing Laboratory at Oregon State University*, Agr. Exp. Sta. Oregon, USA, 386p, USA.

Isabella, J., Borkowska, H., 2002. The Influence of Nitrogen Fertilization on the Content of Trace Elements in Grain of Some Winter Wheat Cultivars. *Annales UMCS, Sec. Ed.*, 57, 87-91

Jones, J. B., Wolf, B., Mills, H. A., 1991. *Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publishing Inc.* USA

Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. *Toprak Analizleri. AÜZF Güçlendirme Vakfı Yayını*, No. 3, 386, Ankara.

Kızılgöz, I., 1997. Harran Ovası Sulu Koşullarında Yetiştirilen EGE-88 Çeşidi Makarnalık Buğdayın (Triticum durum L.) NPK İsteğinin Saptanması. HR. Ü. FBE Toprak Anabilim Dalı Doktora Tezi No, 128, 1-73, Şanlıurfa.

Knudsen, D., Peterson, G. A., and Pratt, P. F., 1982. Lithium, Sodium and Potassium. *Methods of Soil Analysis. Part 2, Second edition American society of Agronomy, Inc., Wisconsin USA* pp 225-246.

Marano, B., Petruzzelli, L., 1990. Note on Grain Composition in two Wheat Cultivars Differing in Yellow Berry Occurrence. *Agric. Med.*, 120(4), 364-368.

Marschner, H., 1997. *Mineral Nutrition of Higher Plants (second ed.)*. Academic Press Limited

Nelson, D. W., Sommers, and L. E., 1982. Total Carbon, Organic Carbon, and Organic Matter. *Methods of Soil Analysis. Part 2, Second edition American society of Agronomy, Inc., Wisconsin USA*, pp 574-578

Olsen, S. R., Cole, C. V., Waterable, F. S., Dean, L. A., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. *USPA Circular No: 939*, Washington DC

Ozkan, H., Brandolini, A., Torun, A., Altıntaş, S., Eker, S., Kilian, B., Salami, F., and Cakmak, I., 2007. Natural Variation and Identification of Microelements Content in Seeds of Einkorn Wheat (Triticum monococcum) Publishing. London-San Diego ISBN: 0-12-473542-8 (HB), 0-12-473543-6 (PB).

Rhoades, J. D., 1982. Cation Exchange Capacity. *Methods of Soil Analysis. Part 2, Second Edition American Society of Agronomy, Inc., Wisconsin USA*, pp 149-158.

Sikora, E., Cieslik, E., 1999. Correlation Between the Levels of Nitrates and Nitritens and the Content of Iron, Copper and Manganese in Potato Tubers. *Food chemistry*, 67(3), 301-304

Sönmez, B., 2003. *Türkiye Çoraklık Rehberi. Teknik Yayın No: 33. KHGM, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü*, Ankara.

Taban, S., M. Alpaslan, A. Güneş, M. Aktas, I. Erdal, H. Eyüpoğlu, ve I. Baran, 1997. Değişik Şekillerde Uygulanan Çinkonun Buğday Bitkisinde Verim ve Çinkonun Biyolojik Yarıyılıştığı Üzerine Etkisi. 1. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, Cilt 1,147-157.

Tisdale, S., Nelson, W. L., Beaton, J. D., and Havlin, J. L., 1993. *Soil Fertility and Fertilizers. (5.th ed.) MacMillan Publishing Company, New York, USA*

Ülgen, N., ve N. Yurtsever., 1988. *Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. KHGM Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No: 151*, Ankara

Violeta, Z. S., Nada, K. F., and Bogdan, M. J., 2008. Undesirable Metals Content in Wheat of Different Wheat Varieties. *Biblid.*, 39, 69-76