

Sulanan Koşullarda Makarnalık ve Ekmeklik Buğdayın Borla Beslenme Durumunun Belirlenmesi

İ. KIZILGÖZ¹, İ. ÖZBERK²

¹Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü 63040, Şanlıurfa
²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü 63040, Şanlıurfa

Özet:Bu araştırma Şanlıurfa ili, Suruç ilçesinde ve çiftçi koşullarında yürütülmüştür. Ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin yaprak aksamında 11,1-18,1 mg kg⁻¹; tane örneklerinde ise 11,3-14,7 mgkg⁻¹ arasında değişen miktarlarda B analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre yaprak ve tane örneklerinin B içeriği standart değerler civarındadır. Araştırmada, ekmeklik ve makarnalık çeşitlerdeki bor sınırları birbirine oldukça yakın miktarlarda belirlenmiştir. Ayrıca, toprakların bitkilerce alınabilir bor kapsamının ve sulama suyundaki bor düzeyinin izin verilebilir standartlar dahilinde olduğu anlaşılmıştır. Buna göre Suruç bölgesinde buğday tarımında B beslenmesi yönünden bir sınırlama bulunmamaktadır.

Anahtar kelimeler: ekmeklik ve makarnalık buğday, bor beslenmesi

Boron Nutrition Status of Durum and Bread Wheat Grown Under Irrigated Conditions

Abstract:This study was carried out under farmer field conditions in Suruç township of Şanlıurfa. 11,1-18,1 mgkg⁻¹ and 11,3-14,7 mgkg⁻¹ B were analysed in foliar parts and grain samples respectively. It was found that, B contents of leave and grain samples were determined at standart levels. Boron nutrition was detected at normal levels both leaves and grain samples of bread wheat and durum wheat. Boron nutrition were found to be similar both bread and durum wheat. It was also revealed that available boron contents of soils and boron concentration of irrigation water were at standart levels. It was concluded that there was no boron nutrition problem in wheat production in Suruç region.

Key words: durum and bread wheat, boron nutrition

Giriş

Bor, bitkiler tarafından çoğunlukla borik asit [B(OH)₃] formunda alınmakta ve farklı bitki aksamlarındaki bor dağılımları önemli ölçüde değişiklik gösterebilmektedir. Örneğin, [1], bitkilerin topraktan aldığı borun % 68'inin yapraklarda, % 16'sının köklerde, % 6'sının gövdede ve % 10'unun meyvede bulunduğunu bildirmektedir.

Toprakların organik madde içeriği, pH'sı, Ca ve K içeriği, kil tipi ve miktarı ile nem kapsamı bitkilerin bordan yararlanmasını en fazla etkileyen faktörlerdir. Bu faktörlerden toprak pH'sı 7 olduğunda toprak çözeltisinde çözülmüş borun % 99'u H(BO₃)⁰ ve % 1'den azı borat (B(OH)₄) formunda bulunurken, toprak pH'sı 8.4 olduğunda borun % 80'i H(BO₃)⁰, % 18'i ise B(OH)₄ formunda bulunmaktadır [2]. Dolayısıyla, toprak pH'sı yükseldikçe bitkiler tarafından alınabilen bor miktarı önemli ölçüde azalmaktadır. Bununla birlikte, borun topraktan yıkanma suretiyle toprak profilini tamamen terk etmesi ise önlenmiş olmaktadır.

Üzerinde tarım yapılan toprakların bitkilerce alınabilir B içerikleri 0,1-6,0 mg kg⁻¹ arasında değişmektedir [3]. Yapılan araştırmalar, Ülkemiz topraklarında hem bor noksanlığının hemde bor toksitesinin yaygın olarak mevcut olduğunu göstermektedir. Örneğin, Eyüpoğlu ve ark., [4], Orta Anadolu topraklarının % 62,3'ünün bitkilerce alınabilir B miktarının eşik değer olan 0,5 mg kg⁻¹'dan daha az, % 2,5'inin ise toksik sınır değeri olan 2,5 mg kg⁻¹'dan daha fazla B içerdiğini bildirmektedir.

Yapılan çalışmalar, ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin bor isteklerinin farklı olduğunu ve yapılan bor

gübrelemelerine farklı cevap verdiğini ortaya koymaktadır. Taban ve Erdal [5], killi tın bünyeli, % 12 kirece sahip, pH'sı 7,91 olan ve 1,52 mg kg⁻¹ bitkilerce alınabilir bor içeriğine sahip toprakta bor gübrelenmesi yaparak ekmeklik ve makarnalık buğday yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar, bor gübrelenmesinin ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru madde oranının artırdığını, makarnalık buğday çeşitlerinin kuru maddesini ise azalttığını bildirmektedirler. Kalaycı ve ark., [6], bor toksitesinin buğday bitkilerinin kök kuru maddesini sürgün yapraklarının kuru maddesinden daha fazla azalttığını bildirmektedir.

Torun ve ark., [7], Konya koşullarında yetiştirilen farklı buğday çeşitlerine değişik düzeylerde bor uygulamışlar, sera ve tarla deneme sonuçlarından birbirine benzer sonuçlar almışlardır. Araştırmacılar çalışmalarında bor uygulamasının tarla ve sera koşullarında buğday tane ve yaprak örneklerindeki yansımalarını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda makarnalık çeşitlerde fazla bor nedeniyle meydana gelen verim kaybının ekmeklik çeşitlerden daha fazla olduğu saptanmıştır. Ayrıca, bitkilerin bora toleransının dokuda bulunan B konsantrasyonu ile ilgisinin olmadığı da anlaşılmıştır. Alkan, [8], tahıl türlerinin B toksitesine karşı duyarlılıkları yulaf>makarnalık buğday>arpa>ekmeklik buğday>tritikale>çavdar biçiminde saptanmıştır. Araştırmacı, bitkideki toplam borun tahıl çeşitlerinin bora karşı dayanıklılığında belirleyici bir faktör olmadığını bildirmektedir.

Güneş, [9] Ekmeklik ve makarnalık buğday genotiplerinin bor (B) alımı üzerine fosforun (P) etkisini araştırdığı denemede, 27 adet buğday (17 ekmeklik ve 10 makarnalık) genotipiyle sera denemesi kurmuştur. Deneme sonucunda, tüm buğday genotiplerinin B konsantrasyonları P uygulaması ile düşmüştür. P uygulamasına bağlı olarak ekmeklik buğday genotiplerinin B konsantrasyonunda % 24'lük, makarnalık genotiplerde ise % 11'lik bir azalma belirlenmiştir. Aynı araştırmada makarnalık buğday genotiplerinin B içerikleri ekmeklik genotiplere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bu araştırma, makarnalık ve ekmeklik buğdayın borla beslenme durumunun saptanması amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu araştırma, Şanlıurfa ili Suruç ilçesinde ve çiftçi koşullarında yürütülmüştür. Bu amaçla, sulu koşullarda buğday yetiştirilen tarlaların 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri ile bu topraklarda yetiştirilen makarnalık ve ekmeklik buğdayın yaprak ve tane örnekleri materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan toprak örneklerinde yapılan bazı analizler Çizelge 1'de sunulmuştur.

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

Ör. no	Bünye				Kireç %	pH	EC $\mu\text{S m}^{-1}$	KDK $\text{me}100\text{g}^{-1}$	alınabilir B mg kg^{-1}
	Kil %	Silt %	Kum %	Sın.					
1	54,0	23,6	22,4	C	31,9	8,00	1010	35,7	0,4
2	52,3	26,7	21,0	C	27,5	8,08	1095	35,5	0,5
3	42,1	24,3	33,6	SC	26,6	7,83	1160	34,0	0,3
4	53,6	21,5	24,9	SC	27,0	8,07	1075	41,8	0,3
5	52,3	22,7	25,0	C	28,6	8,09	1015	43,5	0,3
6	52,2	19,6	28,2	C	21,5	8,07	1050	42,1	0,3
7	44,4	32,6	23,0	SC	23,2	7,96	1125	28,7	0,3
8	47,8	35,1	17,1	C	28,0	8,02	1180	38,6	0,4
9	44,1	29,8	26,1	C	36,6	8,04	1185	31,9	0,4
10	47,3	27,1	25,6	SC	26,8	8,07	1225	26,6	0,4
11	45,8	23,7	30,5	C	25,3	8,03	1230	33,9	0,3
12	40,7	30,6	28,7	C	30,7	7,80	1060	24,4	0,4
En az	34,7	19,6	17,1		20,4	7,80	1010	24,4	0,3
En fazla	58,4	35,1	37,6		38,1	8,15	1230	44,5	0,5
Ortalama	48,1	26,3	25,6		27,3	8,03	1123	35,9	0,4

Çizelge 1'den toprak örneklerinin genellikle kil bünyeli, yüksek kireç ve pH içeriği ile orta düzeyde KDK'ya sahip

olduğu görülmektedir [3], [10]. Tuz problemi bulunmayan araştırma toprakları [11], izin verilebilir düzeyde alınabilir bora sahiptir [12], [13].

Yöntem

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

Toprak örnekleri aynı tarlanın birkaç farklı noktasından alınmıştır. Buğday yaprak örnekleri [14]'ün bildirdiği biçimde alınmıştır. Yani, bitki yaprak örnekleri, toprak yüzeyinden itibaren 5 cm yükseklikten kesilerek, tamamı alınmıştır. Dolayısıyla yaprak analizleri tüm bitkide yapılmıştır. Tane örneklerinin alınması ise Genç [15] tarafından belirtildiği biçimde yapılmıştır. Toprak, yaprak ve tanedeki analizler üçer paralelli olarak yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan toprak örnekleri 0-20 cm'den alınmış ve laboratuarda kurutulup, 2 mm elekten elenerek fiziksel ve kimyasal analizlerin yapılmasına hazır duruma getirilmiştir. Örnek alınacak tarlalar belirlendikten sonra yöntemine uygun olarak alınan yaprak örnekleri önce çeşme daha sonra saf suda yıkanıp, etüvde kurutulmuştur.

Toprak örneklerinde B [16], suda B [17], yaprak ve tohum örneklerinde B Azometin H yöntemine göre

Bingham [16] ve Çakmak ve ark., [18]'in bildirdikleri biçimde yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada kullanılan sulama suyunda ve bitki yaprak ve tohumlarında yapılan bazı analizler Çizelge 2 ve 3'te verilmiştir.

Çizelge 2'de verilen analiz sonuçlarına göre suyun pH, EC, sodyum ve bor düzeyleri izin verilebilir sınır değerleri içerisinde yer almaktadır [19].

Çizelge 3'e göre, buğday örneklerinden 7'si ekmeklik, 5'i ise makarnalıktır. Çizelgeye göre ekmeklik çeşitlerin kuru madde ve su oranları sırasıyla % 16.2-19.8 ve % 80.2 - 83.8, makarnalık çeşitlerde sırasıyla 14.8-21,7 ve 78,3-85,2 aralığında değişiklik göstermektedir.

Çizelge 3'e göre ortalama 13.9 mg kg⁻¹ bor içeriğine sahip buğday yaprak örneklerinin bor seviyesi 11,1-13,9 mg kg⁻¹ aralığında değişiklik göstermektedir. Çizelge 3'ten analizi yapılan ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin standartlar civarında borla beslendikleri anlaşılmaktadır [14], [20].

Çizelge 2. Su örneklerinde yapılan bazı analizler

Örnek no	pH,	EC, dS	Sodyum, mg kg-1	Bor, mg kg-1
1	8,15	0,24	36	0,6
2	7,94	0,12	25	0,8
3	7,72	0,17	25	0,8
4	7,35	0,09	14	0,8
5	7,72	0,11	19	0,8
6	7,76	0,19	23	0,8
7	7,95	0,20	15	0,9
8	7,92	0,20	15	0,9
9	8,06	0,24	25	0,8
10	7,68	0,23	19	0,8
11	7,35	0,19	16	0,8
12	7,85	0,20	23	0,8
En az	7,72	0,09	14	0,6
En fazla	8,15	0,24	36	0,9
Ortalama	7,78	0,19	17	0,8

Bitki yaprak örneklerinin bor içeriği ekmeklik çeşitlerde 11,1-18,1 makarnalık çeşitlerde 12,5-16,7 mg kg⁻¹ aralığında değişmektedir. Analiz sonuçları, buğday yaprak örneklerindeki borun ortalama olarak ekmeklik çeşitlerde 13,9 mg kg⁻¹, makarnalık çeşitlerde ise 13,8 mg kg⁻¹ düzeylerinde bulunduğunu göstermektedir. Bu bakımdan çeşitler arasındaki fark yok denebilecek kadar azdır.

Çizelge 3'e göre, yaprak örneklerinde olduğu gibi ekmeklik ve makarnalık buğday taneleri de standart

veriler civarında bor içeriğine sahip olup, noksanlık ya da toksite değerlerine sahip değildir [21]. Bitki tohum örneklerindeki bor toksite sınırları ekmeklik çeşitlerde 11,7-14,7 (ortalama 12,8 mgkg⁻¹) iken makarnalık çeşitlerde 11,3-14,4 mg kg⁻¹ (ortalama 13,0 mg kg⁻¹) aralığında değişmektedir. Analiz sonuçları, bitki yaprak örneklerine benzer biçimde ortalama bor içeriği bakımından ekmeklik ve makarnalık çeşitlerde önemli bir farklılığın mevcut olmadığını göstermektedir.

Çizelge 3. Bitkide yapılan bazı analizlere ait sonuçlar

Örnek no	Tür	Kuru madde, %	Su, %	Kuru maddede,		Yaprak ve tohum örneklerinde B, mg kg ⁻¹	
				organik madde, %	inorganik madde, %	Yaprakta	Tohumda
2	Ekmeklik	16,2	83,8	92	8	11,9	12,4
3	Makarnalık	21,4	78,6	90	10	13,5	11,6
4	Ekmeklik	18,3	81,7	88	12	11,1	11,7
5	Makarnalık	18,0	82,0	90	10	12,5	13,1
6	Makarnalık	16,3	83,7	92	8	12,6	11,3
7	Makarnalık	21,7	78,3	94	6	14,4	13,5
8	Ekmeklik	19,8	80,2	92	8	15,0	14,7
9	Makarnalık	18,3	81,7	90	10	13,5	13,9
10	Ekmeklik	16,3	83,7	90	10	18,1	13,2
11	Makarnalık	14,8	85,2	90	10	16,7	14,4
12	Makarnalık	18,3	81,7	92	8	13,5	12,9
En az		14,8	78,3	88	6	11,1	11,3
En fazla		21,7	85,2	94	12	18,1	14,7
Ortalama		18,0	82,0	91	9	13,9	12,9

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada Şanlıurfa ili, Suruç ilçesinde yaygın olarak yetiştirilen ekmeklik ve makarnalık buğdayın B ile beslenme durumları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda tarlalardan alınan yaprak ve tane örneklerinde bor toksitesi ya da eksikliği ile ilgili bir sorun tespit edilememiştir.

Kaynaklar

[1] Subedi, K, D., P, J, Gregory, M, J, Gooding, 1999. Boron accumulation and partitioning in wheat cultivars with contrasting tolerance to boron deficiency. Plant and Soil 214 (1-2): 141-152

- [2] Schachtschabel, P., Blume, H. P., Brümmer, G., Hartge, K. H., Schwertmann, U. Çevirenler: Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M., Kaptan H., 1993. Toprak Bilimi. ÇÜZF Genel Yayın No:73, Adana s 479-482
- [3] Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Toprak Analizleri, AÜZF Güçlendirme Vakfı Yayını, No: 3 Ankara s 1-705
- [4] Eyüpoğlu, F., Güçdemir, İ. H., Kurucu, N., Talaz, S., 2000. Orta Anadolu Topraklarının Bitkiye Yararlı Bor Bakımından Genel Durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayını, Ankara s 1-47
- [5] Taban, S., Erdal, İ., 2000. Effects of boron on growth of various wheat varieties and distribution of boron in aerial part. Turk. J. For., 24: 255-262
- [6] Kalaycı, M., Alkan, A., Çakmak, İ., Bayramoğlu, O., Yılmaz, A., Aydın, M., Özbek, V., Ekiz, H., Ozberisoy, F., 1998. Studies on differential response of wheat cultivars to boron toxicity. Euphytica 100: 123-129
- [7] Torun, A., Yılmaz, A., Kalaycı, M., Gültekin, İ., Torun, B., Eker, S., Çakmak, İ., 1999. Konya koşullarında yetiştirilen farklı buğday çeşitlerinin bor toksitesine duyarlılığın sera ve tarla koşullarında araştırılması. Hububat Semp., s. 317-327 Konya
- [8] Alkan, A., 1998. Farklı Tahıl Türleri ile Buğday ve Arpa Çeşitlerinin Bor Toksitesine Dayanıklılığının Araştırılması ve Dayanıklılıkta Rol Alan Faktörlerin Belirlenmesi. ÇÜ FBE, Doktora Tezi, Adana
- [9] Güneş, A., 2000. Ekmeklik (T. aestivum) ve Makarnalık (T. durum) Buğday Genotiplerinin Bor Alımı Üzerine Fosforun Etkisi. AÜ. Tarım Bilimleri Dergisi 6 (4) 44-48
- [10] Jones, B, J., 1984. A laboratory guide of exercises conducting soil tests and plant analyses, Benton Lab., Inc, Madison Wisconsin, USA pp, 1-158
- [11] Sönmez, B., 2003, Türkiye Çoraklık Rehberi, KHGM, Toprak ve Gübre Araştırma Ens, Yayını, Teknik Yayın No: 33, Ankara
- [12] Mitchell, R, L., 1974, Trace element problems on Scottish soils, Netherland, Journal of Agric, Science 22: 295-304
- [13] Smilde, K, W., 1976, Minor elements in the nutrition of cereals, Semaine d'etude cereali culture, Gembloux: 303-312, France
- [14] Bergmann, W. 1988, Ernährungstörungen bei kulturpflanzen. Gustav Fischer Verlag – Stuttgart- New York
- [15] Genç, İ., 1985. Yerli ve Yabancı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. AÜZF Yayını. No: 82
- [16] Bingham, F.T., 1982. Methods of Soil Analysis. Part 2, Second Ed.American Society of Agronomy, Inc., Publisher. Madison, Wisconsin USA
- [17] Börekçi, M., Sönmez, B., Açar, A., 1989. Tuzluluk Laboratuvarı Toprak ve Su Analiz Metotları. Toprak ve Gübre Araştırma Ens. Yayını, Ankara
- [18] Cakmak, I., Sarı, N., Marschner,H., Kalaycı, M., Yılmaz, A., Eker, S, And Gullut, 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.
- [19] Anonim, 1998, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayı: 19919 s, 39
- [20] Jones, J, B., Wolf, B., Mills, H, A., 1991, Plant Analysis Handbook, Micro-Macro Publishing Inc, USA
- [21] Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A., Adak, M. S., Eraslan, F., Çiçek, N., 2003. Effects of boron fertilization on the yield and some yield components of bread and durum wheat. Turk. J. Agric. For 27: 329-335