

Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) organik ve inorganik gübrelerin bitki besin elementi kapsamaları üzerine etkisi*

Asuman KAN^{a,*}

^a Selçuk Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Gıda Tekn. Bölümü, Konya, Türkiye

The effects of organic and inorganic fertilizers on plant nutrition element contents of common wheat (*Triticum aestivum* L.)

SUMMARY

In this study, effects of organic (cattle manure) and inorganic fertilizers (diammonium phosphate) of plant nutrition content of bread wheat (Bağcı-2002) grown in Konya region were investigated. Soil type of the research area was clay-loam with high calcareous content and the level of extractable Ca and K were medium and high, whereas extractable P, Fe, Zn, Mn and B contents were at low level. Doses of organic fertilizer plant samples according to the high P content of macro nutrient elements (15.059%), 2000 kg/da of organic fertilizer (cattle manure) were obtained from the application of inorganic fertilizers (diammonium phosphate) had no effect on the P content was determined. The highest Zn content with 0.108 ppm was obtained from 500 kg. organic fertilizer application, it was determined that there is no effect of inorganic fertilizer on Zn content. While there was positive linear relation between P content and K, Ca, Cu, Fe, Mg and Mn contents as statistically significant. There wasn't found any relation between P content and Zn and B contents.

KEY WORDS: Common wheat, (*Triticum aestivum* L.), mineral analysis, plant nutritient elements

ÖZET

Bu araştırmada, Konya bölgesinde yetiştirilen ekmeklik buğday bitkisine (Bağcı-2002) uygulanan organik (sığır gübresi) ve inorganik (DAP) gübrelerin bitki besin element kapsamlarına etkisi araştırılmıştır. Araştırma sahasının toprağı killi tın bünyeye sahip, hafif alkalın, kireç içeriğı fazla, alınabilir Ca ve K miktarı orta ve yüksek seviyede olup, alınabilir P, Fe, Zn, Mn ve B içeriğı ise düşük seviyede tespit edilmiştir. Bitki örneklerinin organik gübre dozlarına göre makro besin elementlerinden en yüksek P içeriğı (%15.059), 2.000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edildiğı, inorganik gübrelerin P içeriğı üzerine etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Mikro besin elementlerinden en yüksek çinkonun içeriğı 0.108 ppm ile 500 kg organik gübre uygulamasından elde edilmiş, inorganik gübrelerin Zn içeriğı üzerine etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bitkinin P kapsamı ile K, Ca, Cu, Fe, Mg, Mn kapsamı arasında istatistikî olarak pozitif doğrusal bir ilişki oluşur iken, Zn ve B kapsamaları arasında negatif ilişkiler tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Ekmeklik buğday, (*Triticum aestivum* L.), mineral analiz, bitki besin elementleri

GİRİŞ

Tahıllar hem dünyada hem de Türkiye'de insan ve hayvan beslenmesinde ve endüstriyel olarak en çok kullanılan tarla bitkilerindedir. Buğday dünyada en çok tüketilen tahıllardan olup, dünya tahıl üretiminin yaklaşık %30'unu oluşturur. Geçmişte olduğu gibi günümüzde de buğday dünya nüfusunun en önemli mineral kaynağını oluşturmaktadır (Liu ve ark. 2006). Bugün ülkemizde işlenen alanların 2/3'ünde tahıl tarımı yapılmaktadır. Tahıllar içerisinde de buğday

gerek ekiliş gerekse üretim yönünden birinci sırayı almaktadır. Buğdayın böyle geniş alanlarda yetiştirilmesinin nedeni, çok amaçlı kullanımı ile yetiştirilmesinin kolay ve tüketiminin fazla oluşundan kaynaklanmaktadır.

Son yıllarda artan tarım teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte, hızlı nüfus artışı beraberinde birçok sorunları ortaya çıkarmıştır. Bu sorunlardan birisi de yetersiz beslenme ve açlık sorunudur. Hızlı nüfus artışının sonucu olarak ortaya çıkan yetersiz ve dengersiz beslenme karşısında insanlar yeni arayışlar

*E-posta: askan@selcuk.edu.tr

Kabul Tarihi: 18.04.2012

* Bu araştırma Konya Ticaret Borsası tarafından desteklenmiştir

içerisine girmişlerdir. Bu arayışlardan birisi de üretim artışının sağlanabilmesi için ekim alanlarının genişletilmesi çabaları olmuştur. Ancak günümüzde yeni ekim alanlarının açılması artık çok mümkün olmadığı için, üretim artışının sağlanması yüksek verimli ve kaliteli çeşitler yanında yetiştiricilik tekniklerinin geliştirilmesi ile mümkün olabilir (Güler ve Akbay 2000). Mevcut toprak üretim kaynaklarının verimliliklerini ve sürdürülebilir özelliklerini koruyabilmesi için buğday yetiştiriciliğinde uygulanan gübre form ve miktarları önemli bir faktör olmuştur. Bununla birlikte toprak nemi, toprak verimliliğini arttıran bir özelliktir. Toprak verimliliğini arttıran organik maddelerin toprak kimyasal ve fiziksel yapısına en önemli katkılarından birisi de toprak nemini daha uzun süre muhafaza etmesidir. Son yıllarda sürdürülebilir tarım için özellikle kuru tarım alanlarında kimyasal gübrelerden daha çok organik kökenli gübreler önerilmektedir (Ichir ve ark. 2003).

Bitkilerin beslenme durumunu değerlendirmek için, tespit edilmiş bulunan beslenme değerleri ile toprak ve bitki ilişkisinden yararlanmak; yetiştirilen bitki türüne göre mineral besin element durumu hakkında bilgi sahibi olmak gerekir. Ülkemizde ve dünyada yapılan birçok çalışmada toprak ve bitki analizleri bitkilerin beslenme problemlerinin belirlenmesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Sadowski 1990). Toprakta bulunan mikro besin elementleri buğdayın büyüme ve kalitesini belirleyen en önemli bitki besin elementleridir. Toprakların en önemli mikro besin elementleri kaynağı ise, topraklara uygulanmış olan çiftlik gübrelerinin toprak bünyesinde mineralizasyon sonucu oluşmaktadır. Çinko ve mangan buğday verimliliğini belirleyen en önemli besin elementidir (Shivay 2010).

Bazı araştırmacılar tarafından da artan seviyelerde uygulanan çinkonun tahıllarda kuru madde miktarını, Zn kapsamını ve alımını artırırken Fe, Mn ve Cu kapsamını ise azalttığını belirlemişlerdir (Yalçın ve Usta 1992).

Kireçli topraklarda yapılan bir başka çalışmada; uygulanan hayvan gübrelerinin toprakta besin elementlerinin faydalılığını artırmakla birlikte, toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini arttırdığı belirlenmiştir (Zha ve ark. 2009).

Bu araştırma; inorganik gübrelerle beraber farklı dozlarda uygulanan organik kaynaklı gübrelerin bitkinin P, K, Ca, Mg, Mn, B, Fe, Zn ve Cu kapsamı üzerine etkisini tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Konya-Çumra Tarım Meslek Lisesi deneme tarlasında kurulmuş olan bu çalışmada "Bağcı-2002" tescilli ekmeklik buğday çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada, inorganik gübre olarak DAP (Di-amonyum fosfat) ve organik gübre olarak sığır gübresi kullanılmıştır.

Araştırma "Tesadüf Blokları Faktöriyel Deneme Deseni"ne göre 4 tekerrürlü olarak kışlık buğday

yetiştirme döneminde kurulmuştur (Alpaslan ve ark. 1998)

Organik ve inorganik gübre deneme parsellerine kontrol hariç (İG₀), inorganik gübre ekimle birlikte 10 ve 20 kg/da hesabıyla DAP ve organik gübrelerden dekara kontrol hariç 500-1.000-2.000-4.000 kg kuru madde üzerinden olmak üzere 4 farklı dozu uygulanmıştır.

Toprak örneklerinde yapılan analizler

Mekanik analiz: Toprakların kum, kil ve silt fraksiyonları in hidrometre yöntemine göre belirlenerek tekstür sınıfları saptanmıştır (Bouyoucos 1951).

Toprak reaksiyonu (pH): Toprak örnekleri 1:2.5 oranında sulandırılmış, cam bagetle zaman zaman karıştırılarak 30 dakika bekletildikten sonra pH metre ile ölçüm yapılmıştır (Jackson 1962).

Kalsiyum karbonat (%CaCO₃): Toprak örneklerinin kalsiyum karbonat kapsamı Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir (Hızalan ve Ünal (1966).

Elverişli Ca ve K: Toprak örnekleri 1N amonyum asetat (pH=7.0) ile ekstrakte edilmiş ve ekstraktta Na ve K fleymfotometre ile belirlenmiştir.

Elverişli P: Toprak örnekleri 0.5 M NaHCO₃ (pH=8.5) ile ekstrakte edilip, ekstraktta P spektrofotometre ile belirlenmiştir.

Organik madde: Standart organik madde analizlerine göre yapılmıştır (Bayraklı 1987).

Elverişli Fe, Cu, Zn ve Mn: DTPA ile ekstrakt çıkarılmış, ekstraktta Fe, Zn ve Mn Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre ile belirlenmiştir (Lindsay ve Norwell 1978).

Elverişli B: Spektrofotometrik olarak belirlenmiştir (Wolf 1971).

Bitki yaprak örneklerinde yapılan analizler;

Bitki yaprak örnekleri, bitki başaklanmadan önce alınan yaprak örnekleri saf su ile yıkanıp, örnekler 70°C' de kurutulup öğütüldükten sonra, aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır:

Toplam P: Vanado-molibdofosforik sarı renk yöntemine göre yapılmıştır (Bayraklı 1987)

Toplam K: Nitrik perklorik asit karışımı ile yaş yakılmış bitki örneklerinde Fleymfotometre ile belirlenmiştir (Kacar 1970).

Toplam Mg, Ca, Fe, Zn, Cu, B ve Mn: Nitrik perklorik asit karışımı ile yaş yakılmış bitki örneklerinde AAS ile belirlenmiştir (Kacar 1970; Bayraklı 1987).

İstatistikî sonuçlar; istatistikî analizler için geliştirilmiş paket programı (JMP 6) kullanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu çalışmada, buğday yapraklarının besin elementleri içeriklerinin değerlendirilmesi için toprak yapısındaki mevcut besin elementi içeriklerinin ve

uygulanan inorganik ve organik gübrelerin sonucunda yetiştirilen buğday bitkisinin yaprak analizlerine göre besin elementleri içerikleri değerlendirilmiştir.

Toprak analizleri

Buğday deneme sahasından alınan toprak örneğinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1' de verilmiştir.

Toprak örneği pH değeri (7.70) hafif alkali özellikte (Oruç ve Sağlam 1979), araştırma toprakları tekstürü kumlu-killi-tın sınıfına girmektedir.

Toprak örneklerinin alınabilir Ca ve K içerikleri orta ve yüksek seviyededir (Pizer 1967). Toprak örneğinin mikro besin element içerikleri ise kritik değerlerde karşılaştırıldığında (Lindsay ve Norwell 1978); Fe içerikleri (2.50-4.50 ppm kritik) 3.8 ppm düşük seviyede, Zn içeriği (0.51-1.00 ppm kritik) 0.57 ppm düşük seviyede, Mn içeriği (...< 1.00 ppm kritik) 0.20 ppm düşük seviyede ve Cu içeriği (0.2< yeterli) 0.85 ppm yeterli düzeyde tespit edilmiştir. Alınabilir B içeriği ise (< 1.00 ppm) sınır değerine göre düşük seviyede bulunmuştur (Wolf 1971).

Çizelge 1. Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak özellikleri	0-30 cm Toprak derinliği
Kum (%)	42
Kil (%)	36
Silt (%)	22
pH (1:2.5)	7.70
Kireç (CaCO ₃) (%)	21.27
Organik madde (%)	1.80
P (P ₂ O ₅) kg/da	4.2
Cu (ppm)	0.85
Mn (ppm)	0.20
B (ppm)	0.30
Fe (ppm)	3.8
Zn (ppm)	0.57
K mq/100 gram	0.72
Ca mq/100 gram	12.17

Çizelge 2. Uygulanan organik ve inorganik gübrelerinin ekmeclik buğdayda bitki besin elementleri içerikleri üzerine etkileri

Gübre dozları	B(ppm)	Ca(ppm)	Cu(ppm)	Fe(ppm)	K(ppm)	Mg(ppm)	Mn(ppm)	P(%)	Zn(ppm)
OG ₀ (kontrol)	0.583	38.755 a	0.041	0.788 ab	106.406 b	13.502	0.152	13.743 ab	0.081 ab
OG ₁ (500 kg/da)	0.566	35.523 ab	0.027	0.626 c	98.591 b	12.154	0.127	10.096 b	0.108 a
OG ₂ (1.000 kg/da)	0.606	32.670 b	0.031	0.692 bc	110.244 b	11.405	0.146	10.510 ab	0.071 B
OG ₃ (2.000 kg/da)	0.582	35.166 ab	0.041	0.690 bc	109.987 b	12.124	0.139	15.059 a	0.076 ab
OG ₄ (4.000 kg/da)	0.558	38.748 a	0.041	0.810 a	123.553 a	12.747	0.154	14.144 ab	0.074 ab
Ortalama	0.584	35.528	0.035	0.699	106.307	12.296	0.141	12.352	0.084
LSD (%1)	0.135	5.401	0.014	0.116	12.762	2.439	0.044	4.693	0.035
MG ₀ (kontrol)	0.638 A	38.251 a	0.036	0.734	106.724	12.559	0.139	12.676	0.093
MG ₁ (10 kg/da)	0.564 B	35.651 ab	0.036	0.715	110.708	12.419	0.143	12.472	0.072
MG ₂ (20 kg/da)	0.535 B	34.616 b	0.037	0.714	111.837	12.181	0.148	12.983	0.081
Ortalama	0.579	36.172	0.036	0.721	109.756	12.386	0.143	12.710	0.082
LSD (%1)	0.072	3.201	0.005	0.087	12.526	1.018	0.019	2.066	0.034

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistikî olarak önemli değildir.

Bitki yaprak analizleri

Farklı dozlarda uygulanan organik ve mineral gübrelerde yetiştirilen ekmeklik buğdayın besin element içerikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Bitki örneklerinin besin elementi kapsamları sınır değerlerine göre yorumlanmıştır (Alpaslan ve ark. 1998). Yapılan varyans analizi ile değişik organik gübre ve inorganik gübre dozlarının buğday yaprağında mineral bileşenlerine olan etkisi araştırılmıştır. İstatistikî analiz sonucunda OG ve İG interaksiyonun (OGxİG) buğday yaprağındaki B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, P ve Zn konsantrasyonu üzerine etkisi olmadığı belirlenmiştir. Uygulanan organik gübre dozlarının bitki yapraklarının ortalama P içerikleri üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Farklı dozlarda organik gübrelerde yetiştirilen buğday bitkisi yaprak örneklerinin fosfor içeriği % 10.096-15.059 arasında değişmiştir (Çizelge 2).

En yüksek fosfor içeriği 2.000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilirken en düşük organik gübre uygulaması 500 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. Bitkinin P kapsamı ile Fe ($r=0.507$), Mg ($r=0.381$), Mn ($r=0.471$), Cu, ($r=0.250$), Ca, ($r=0.365$) ve K ($r=0.468$) kapsamı arasında ($p<0.01$) pozitif seviyede istatistikî yönden önemli ilişkiler tespit edilmiştir. P kapsamı ile Zn ($r=0.221$) kapsamı arasında ise negatif yönde önemli seviyede ($p<0.01$) ilişkiler tespit edilmiştir.

Bitkinin uygulanan organik gübre dozlarına göre K kapsamları 98.591-123.553 ppm, Ca kapsamları ise 32.670-38.755 ppm arasında ve en yüksek K ve Ca içeriği 4.000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 2).

Buğday yapraklarının demir içerikleri ise 0.626-0.810 ppm, Zn içerikleri ise 0.074-0.108 ppm arasında değişmiştir. En yüksek Fe içeriği 4.000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilirken, en yüksek Zn içeriği ise 500 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. Farklı dozlarda uygulanan organik gübrelerin Cu, Mg ve Mn üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır.

Farklı dozlarda uygulanan inorganik gübrelerin bitki besin elementleri üzerine etkisi, Ca içerikleri hariç diğer besin elementleri içeriği üzerine etkisi istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Farklı inorganik gübre dozlarında yetiştirilen buğday bitkisinin Ca içeriği Çizelge 2'den incelendiğinde Ca içeriğinin 34.616-38.251 ppm arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek Ca içeriği kontrol parsellerinden alınırken, en düşük Ca içeriği 20 kg/da DAP gübre uygulamasından elde edilmiştir. Uygulanan inorganik gübre dozları arttıkça buğday bitkisini Ca içeriğinde düşüş göstermektedir (Çizelge 2).

Uygulanan Ca miktarı ile diğer besin elementleri arasında istatistikî olarak ($p<0.01$), B elementi içeriği üzerinde ($r=0.166$) negatif ilişkiler tespit edilmiştir. Topraklarda bulunan ya da ilave olarak yetiştiriciliğinde verilen organik veya inorganik kökenli bitki besin elementlerinin, bitki organlarındaki birikimi bitkinin türüne, toprak ph, nem ve toprak tekstürü gibi

pek çok faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Barış ve ark. 2011). Organik kökenli gübrelerin inorganiklere göre daha etkin olduğu söylenebilir.

SONUÇ

Bu araştırma ile Konya bölgesinde yetiştirilen buğday bitkisine uygulanan organik ve inorganik gübrelerin bitki besin element kapsamına etkisi ve besin elementlerinin birbiri ile olan ilişkileri tespit edilmiştir. 2.000 kg/da uygulanan organik gübrelerde bitkinin P içeriğini olumlu yönde etkilerken, inorganik gübrelemenin etkisi görülmemiştir. Aynı zamanda Organik gübrelerin P içeriği ile Zn ve B hariç K, Ca, Mg, Mn, Cu, ve Fe arasında pozitif ilişkiler üzerine olumlu etkileri tespit edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma Konya Ticaret Borsası tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Alpaslan M, Güneş A ve İnal A (1998). Deneme Tekniği. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 1501, Ders kitabı 455.
- Barış B, Yıldız KB ve Çakmak İ (2011). Effect of nitrogen on uptake, remobilization and partitioning of zinc and iron throughout the development of durum wheat. *Plant Soil*, 342:149-164.
- Bayraklı F (1987). Toprak ve Bitki analizleri (çeviri ve derleme) 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 17, Samsun
- Bouyoucos GJ (1951). A Recalibration of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. *Agron. J.* 43: 434-438
- Güler M. ve Akbay G. (2000). Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.)'da Sulama ve Azotlu Gübrelemenin Protein Verimine Etkileri. *Türk J Agric For* 24: 317-325.
- Hızalan E ve İnal H (1966). Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. Ankara Üniversitesi Yayınları. No: 278, 885. Ankara.
- Ichir LL, İsmaili M ve Cleemput OV (2003). Effect of organic and mineral fertilizers on N-use by wheat under different irrigation frequencies. *C. R. Biologies* 326: 391-399.
- Jackson ML (1962). *Soil Chemical Analysis*. Prentice Hall, Inc. New York.
- Kacar B (1970). Bitki Analizleri. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 453, Uyg. Kılavuzu 155.
- Lindsay WL and Norwell WA (1978). Development of a DTPA soil test for Zn, Fe, Mn, and Cu soil Sci. *Amer Proc.* 42: 421-428
- Liu ZH, Wang HY, Wang XE, Zhang GP, Chen PD ve Liu DJ (2006). Genotypic and spike positional difference in grain phytase activity, phytate,

- inorganic phosphorus, iron, and zinc contents in wheat (*Triticum aestivum* L.). Journal of Cereal Science 44 (2006) 212-219
- Oru N ve Sağlam MT (1979). Toprak Kimyası Ders notları Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Yayınları, Erzurum.
- Pizer NH (1967). Some advisory aspects. Soil potassium and magnesium. Tech. Bull, No:14, 184.
- Sadowski A (1990). International symposium on Diagnosis of Nutritional status of Deciduous Fruit Orchards. Acta Horticulturea.274.526 pp.
- Shivay YS, Krogstad T and Singh BR (2010). Mineralization of copper, manganese and zinc from rock mineral flour and city waste compost for efficient use in organic farming. Plant Soil, 326:425-435.
- Wolf B (1971). The determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions. Soil Sci. and Plant Anal. 2(5) 363-374.
- Yalçın SR ve Usta S (1992). inko uygulamasının mısır bitkisinin gelişmesi ile inko, demir mangan ve bakır kapsamları üzerine etkisi. A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı, 41: 195-204, Ankara
- Zha Y, Wang P, Li J, Chen Y, Ying X and Liu S. (2009) The effects of two organic manures on soil properties and crop yields on a temperate calcareous soil under a wheat-maize cropping system. 2009. Europ. J. Agronomy 31: 36-42.