

**BUGDAY BITKİSİNİN BESİN ELEMENTİ KAPSAMI İLE TOPRAK ÖZELLİKLERİ
ARASINDAKİ REGRESYON İLİSKİLERİ**

Mehmet ZENGİN Cevdet SEKER

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Konya

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, bugday bitkisinin besin elementi kapsamına toprak özelliklerinin etkilerini belirlemektir. Bu amaçla Nisan 2001'de 15 noktadan 0-20 ve 20-40 cm derinliklerden olmak üzere 30 adet toprak örneği ve Haziran 2001'de ise toprak örneklerinin toplandığı tarlalardan 15 adet bugday yaprak örnekleri alınmıştır. Söz konusu toprak örneklerinde pH, EC, tekstür, kireç, organik madde, N, P, K, Fe, Cu, Mn ve Zn, bitki örneklerinde ise N, P, K, Fe, Cu, Mn, Zn ve B analizleri yapılmıştır. Topraklar genellikle tin tekstürlü, hafif alkalın, tuzsuz, orta kireç ve düşük organik madde içerikli olup, N, P, K, Fe, Cu, Mn ve Zn kapsamı sırasıyla; ortalama 113.13, 26.59, 515.56, 15.71, 5.68, 2.70 ve 2.80 ppm bulunmuştur. Diğer taraftan, bitkilerin ortalama N, P, K (%), Fe, Cu, Mn, Zn ve B (ppm) içerikleri ise sırasıyla 1.34, 0.13, 2.19, 394.42, 24.19, 304.77, 36.80 ve 18.65 olarak bulunmuştur. Toprak özellikleri ile bitkinin besin elementi kapsamı arasında önemli regresyon ilişkileri saptanmış, regresyon denklemlerinden elde edilen değerlerin r^2 'leri 0-20 cm'de 0.698 ile 0.979; 20-40 cm'de 0.712 ile 1.00 ve 0-40 cm'de ise 0.687 ile 0.959 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bugday, toprak özellikleri, besin elementi, regresyon denklemi.

**REGRESSION RELATIONS BETWEEN NUTRITION CONTENTS OF WHEAT PLANT AND SOIL
PROPERTIES**

ABSTRACT

This investigation was carried out to determine the effects of soil properties on nutrition content of wheat plant. For this purpose, the total 30 soil samples were taken in depths of 0-20 and 20-40 cm of agricultural lands in April, 2001 and the 15 plant specimens in the fields where taken soil samples in June, 2001. In the soil samples, pH, EC, texture, lime, organic matter, N, P, K, Fe, Cu, Mn and Zn, in the plant specimens, N, P, K, Fe, Cu, Mn, Zn and B were analysed. Generally, the soils have loamy texture, slight alkaline, low salt content, middle lime and low organic matter. N, P, K, Fe, Cu, Mn and Zn averages of the soils were 113.13, 26.59, 515.56, 15.71, 5.68, 2.70 and 2.80 ppm, respectively. On the other hand, N, P, K (%), Fe, Cu, Mn and Zn (ppm) contents of the plants were determined as 1.34, 0.13, 2.19, 394.42, 24.19, 304.77, 36.80 and 18.65, respectively. Between soil properties and nutrition content of wheat plant were found significant regression relationships. r^2 values calculated from regression equation were between 0.698-0.979; 0.712-1.00 and 0.687-0.959; in depth of 0-20 cm; 20-40 cm and 0-40 cm, respectively.

Key Words: Wheat, soil properties, nutrition, regression equation.

GİRİŞ

Bitkilerin buldukları ortamlardan besin elementlerini yeterli miktar ve oranlarda almaları verim ve kaliteyi etkileyen en önemli unsurlardandır. Bu unsurlar arasında, bitki köklerinin büyüüp geliştiği toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri en önemli rolü oynamaktadır. Toprağın pH'si, elektriksel iletkenliği, tekstürü, kireç ve organik madde içeriği, besin elementlerinin miktarı, oranları ve çözünürlükleri bu özellikler arasında sayılabilir. Ayrıca, bitkilerin beslenmesinde topraktaki besin elementlerinin sinerjik ve antagonistik etkileri de rol oynamaktadır.

Beyşehir ilçesinde, 66 567 ha'lık islenebilir tarım arazisinde 103 252 ton hububat, 13 290 ton baklagıl, 89 716 ton endüstri bitkisi, 4 414 ton meyve ve 4 200 ton üzüm üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonymous, 2000). Böylesine önemli ve yurt ekonomisine katkıda bulunan ve bazı yerlerde egimden başka problemleri bulunmayan Beyşehir ilçesi tarım toprakları hakkında Topraksu Genel Müdürlüğü'nün yüzeysel çalışmaları dışında detaylı bir verimlilik çalışmaları bulunmamaktadır (Anonymous, 1978).

Harran Ovası toprak serilerinde yararlı mikro element düzeyleri ve çinko uygulamasına karşın bitkilerin yanıtları incelenmiş ve bitkiye yararlı Zn, Fe, Cu ve Mn miktarları yönünden toprakların % 80'i yararlı Zn ve % 40'i da yararlı Fe yönünden kritik düzeyin altında, yararlı Cu ve Mn'in ise yeterlilik

sinirlerinin üzerinde olduğu saptanmıştır (Güzel ve ark., 1991).

Kaliforniya fıstık bahçeleri topraklarının verimliliği ile ilgili bir çalışmada Cu ve Zn noksanlığı belirlenmiş ve noksanlığın önlenmesi için anaç seçimine dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Brown ve Zhang, 1994).

Çil Özgüven ve Katkat (1997), Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği topraklarının verimlilik durumunun belirlenmesi için 35 adet toprak örneği üzerinde araştırma yapmışlar ve gerekli gübre tavsiyelerinde bulunmuşlardır.

Yetistirilen bitkilerin ürün miktarları ve kaliteleri, toprakların besin maddesi içeriklerinin bitkilerin ihtiyaçlarını iyi bir şekilde karşılamasıyla yakından ilgilidir. Bitkilerin ihtiyaç duydukları besin elementlerinin toprakta yeter ölçüde ve uygun oranda bulunmadığı ya da bulunsu bile bitkilerin yararlanmadığı hallerde bitkiler normal gelişmemekte, ürün miktarı düşmekte ve kalite bozulmaktadır (Arcak ve ark., 1997).

Sanliurfa yöresinde antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) yetistirilen toprakların verimlilik düzeyi araştırılmış ve toprakların tamamında siddetli düzeylerde azot, demir ve çinko noksanlığına rastlanmıştır (Kızılgöz ve ark., 1999). Sanliurfa yöresinde bağcılık yapılan toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırılmış ve toprakların besin elementi kapsamı ile kum, silt ve

kil fraksiyonları, pH, kireç, tuz ve KDK arasında önemli ilişkiler belirlenmiştir (Kızılkaya ve ark., 1999).

Bu çalışmanın amacı, Beyşehir/Konya yöresinde farklı özelliklere sahip topraklarda yetistirilen buğday bitkisinin besin elementi kapsamı ile toprak özellikleri arasındaki ilişkileri açıklayan matematiksel modelleri oluşturmaktır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma materyalini, Nisan 2001'de Beyşehir ilçesi merkez ve dokuz kasabasının 15 farklı yerinden 0-20 ve 20-40 cm derinliklerinden alınan toplam 30 adet toprak örneği ve Haziran 2001'de ise toprak örneklerinin toplandığı tarlalardan alınan toplam 15 adet buğday yaprak örnekleri oluşturmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Buğday Ekili Tarlalardan Toprak ve Bitki Örneklerinin Alındığı Yerler

Yer	Ö. No	Örnekleme Yerleri	Kısa Bilgiler
Merkez	1a	Beyşehir-Isparta karayolu 3. km solda	Düz arazi, göl kıyısı
	1b		
Karaali	2a	Karaali kasabası girişinde sağda, 2. tarla	Ondüleli arazi, kumlu-çakilli,
	2b		
	3a		
	3b	Karaali'ye varmadan 1 km önde, solda	Ondüleli arazi, kumlu-çakilli
Yenidogan	4a	Yenidogan-Dogancik arasında, Dogancik'a 200 m kala, solda	Ondüleli arazi
	4b		
Doganbey	5a	Doganbey- Karadag yolunda, Doganbey çıkışı, Sağda	Hafif eğimli arazi
	5b		
Sadikhaci	6a	Sadikhaci-Beyşehir yolu arasında, Sadikhaci'yi 5 km geçince, sağda	Hafif eğimli arazi
	6b		
A. Esence	7a	Asağı Esence'ye girmeden 500 m önde solda	Taban arazi
	7b		
	8a		
	8b		
Üstünler	9a	Beyşehir-Üstünler arasında, Üstünler'e 1 km kala sağda	Ondüleli arazi
	9b		
	10a		
	10b		
Akçabelen	11a	Akçabelen-Kayabası çıkışında solda	Ondüleli arazi
	11b		
Yesildag	12a	Yesildag'a girmeden 500 m önce, Ilirmak Çayını geçince solda	Taban arazi
	12b		
	13a		
	13b		
Kurucuova	14a	Kurucuova'ya girerken solda	Düz arazi
	14b		
	15a		
	15b		

a: 0-20 cm, b: 20-40 cm toprak katı.

Beyşehir ilçesi 33° 41' kuzey paralelleri ile 31° 43' doğu meridyenleri arasında bulunmaktadır. İlçe toprakları genellikle tınlı, kireçli ve kahverengi orman toprakları grubundadır. İlçenin iklimi Akdeniz ve İç Anadolu iklimi arasında bir geçiş gösterir. Yıllık ortalama sıcaklık 11.2 °C, nem oranı % 63, yağış ise 470 mm civarındadır. Genel olarak ilçenin güneydogusunda ve kuzeyinde tarım arazisi fazla olup diğer bölgeler dağlık ve orman görünümüne sahiptir (Anonymous, 1978).

Metot

Toprak örnekleri buğday ekili tarlalardan tesadüfi olarak Jackson (1962) tarafından bildirilen esaslara uygun bir şekilde alınmıştır. Toprak örneklerinde pH (pH metre), EC (EC ölçer), tekstür (Bouyoucos metodu), organik madde (Smith-Weldon yöntemi), kireç

(kalsimetre), azot (Kjeldahl yöntemi), fosfor (Olsen yöntemi), potasyum (flame fotometre) Bayraklı (1987), ekstrakte edilebilir mikro elementler (0.05 M DTPA + 0.01 M CaCl₂ + 0.1 M TEA, pH=7.3) Lindsay ve Norvell (1978) tarafından bildirildiği şekilde yapılmıştır. Ayrıca, buğday yaprak örnekleri basaklanma dönemi başlangıcında bayrak yapraklar olarak Haziran ayının ilk haftasında Kacar'ın (1995) belirttiği esaslara uygun olarak toplanmışlardır. Bitki örneklerinde NPK ve iz element tayinleri Kacar (1995) tarafından belirtildiği şekilde yapılmış, istatistiksel değerlendirmeler ise Düzgünes ve Akman'a (1985) göre gerçekleştirilmiştir.

Buğday bitkisinin besin elementi kapsamı ile toprak özellikleri arasında korelasyon analizi yapılmış, istatistiksel açıdan önemli çıkan değerler arasında ise regresyon modelleri oluşturulmuştur. Toprak özelliklerinin 0-40 cm'deki değerleri; 0-20 cm ve 20-

40 cm'deki degerlerin toplanip ikiye bölünmesi ile elde edilmistir.

ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Bugday bitkisinin % N kapsamı ile topragin 0-20 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki şekilde çıkmıştır.

(1)

$$Y_1 = - 13.0 + 1.80 X_1 + 0.00494 X_2 - 0.00323 X_3 + 0.00365 X_4 - 0.062 X_5 + 0.00704 X_6 + 0.0102 X_7 - 0.000414 X_8 - 0.00608 X_9 - 0.0777 X_{10} + 0.0176 X_{11} - 0.157 X_{12}$$

Bugday bitkisinin % P kapsamı ile topragin 0-20 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi bulunmuştur.

(2)

$$Y_2 = - 0.16 - 0.010 X_1 - 0.000310 X_2 - 0.00256 X_3 + 0.00159 X_4 + 0.0108 X_5 + 0.00161 X_6 + 0.00075 X_7 + 0.000161 X_8 - 0.00110 X_9 + 0.0164 X_{10} + 0.0320 X_{11} - 0.0155 X_{12}$$

Bugday bitkisinin % K kapsamı ile topragin 0-20 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

(3)

$$Y_3 = 5.1 - 0.37 X_1 + 0.0042 X_2 - 0.0452 X_3 - 0.0063 X_4 - 0.123 X_5 + 0.0025 X_6 - 0.0074 X_7 + 0.00203 X_8 + 0.0013 X_9 - 0.119 X_{10} - 0.231 X_{11} + 0.410 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Fe (ppm) kapsamı ile topragin 0-20 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki belirlenmiştir.

(4)

$$Y_4 = - 158 + 63.2 X_1 + 0.108 X_2 - 0.446 X_3 + 0.388 X_4 - 17.0 X_5 + 0.396 X_6 + 0.833 X_7 - 0.0168 X_8 + 0.106 X_9 + 4.34 X_{10} + 8.11 X_{11} - 6.93 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Cu (ppm) kapsamı ile topragin 0-20 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki şekilde çıkmıştır.

(5)

$$Y_5 = 150 - 18.9 X_1 - 0.0118 X_2 - 0.094 X_3 + 0.424 X_4 + 1.55 X_5 + 0.044 X_6 - 0.159 X_7 + 0.0122 X_8 - 0.105 X_9 + 0.68 X_{10} + 2.83 X_{11} + 0.33 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Mn (ppm) kapsamı ile topragin 0-20 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi bulunmuştur.

(6)

$$Y_6 = - 212 + 83.2 X_1 - 0.0375 X_2 - 0.787 X_3 + 0.043 X_4 - 14.5 X_5 + 0.149 X_6 + 0.449 X_7 - 0.0669 - 0.146 X_9 - 7.53 X_{10} - 14.7 X_{11} + 0.75 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Zn (ppm) kapsamı ile topragin 0-20 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

(7)

$$Y_7 = 424 - 48.8 X_1 + 0.029 X_2 + 0.388 X_3 - 0.335 X_4 + 7.32 X_5 - 0.165 X_6 - 0.327 X_7 - 0.0118 X_8 + 0.026 X_9 - 1.14 X_{10} + 5.33 X_{11} + 0.30 X_{12}$$

Bugday bitkisinin B (ppm) kapsamı ile topragin 0-20 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki şekilde gibi belirlenmiştir.

(8)

$$Y_8 = - 579 + 74.6 X_1 + 0.101 X_2 - 0.119 X_3 + 0.099 X_4 - 5.4 X_5 + 0.177 X_6 + 0.311 X_7 - 0.0032 X_8 + 0.139 X_9 - 0.05 X_{10} - 2.39 X_{11} - 2.78 X_{12}$$

Burada; Y_1 = bitkide % N, Y_2 = bitkide % P, Y_3 = bitkide % K, Y_4 = bitkide Fe (ppm), Y_5 = bitkide Cu (ppm), Y_6 = bitkide Mn (ppm), Y_7 = bitkide Zn (ppm), Y_8 = bitkide B (ppm), X_1 = pH, X_2 = EC (µmhos/cm), X_3 = % kil, X_4 = % kireç, X_5 = % organik madde, X_6 = N (ppm), X_7 = P (ppm), X_8 = K (ppm), X_9 = Fe (ppm), X_{10} = Cu (ppm), X_{11} = Mn (ppm) ve X_{12} = Cu (ppm)'dir.

Denklem (1)'in r^2 'si % 97.9, denklem (2)'nin r^2 'si % 91.7, denklem (3)'ün r^2 'si % 83.9, denklem (4)'ün r^2 'si % 85.2, denklem (5)'in r^2 'si % 92.6, denklem (6)'nin r^2 'si % 97.8, denklem (7)'nin r^2 'si % 72.4 ve denklem (8)'nin r^2 'si de % 69.4 olarak bulunmuştur. Buradan, bugday bitkisinin besin elementi kapsamının tahmininde topragin 0-20 cm'sinin ölçülen özelliklerinin önemli etkiye sahip oldukları görülmektedir. Bu özellikler kullanılarak bugday bitkisinin besin elementi kapsamının tahminleri yüksek doğrulukta yapılabilecek niteliktedir.

Bugday bitkisinin % N kapsamı ile topragin 20-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki şekilde çıkmıştır.

(1)

$$Y_1 = - 15.1 + 1.97 X_1 + 0.00797 X_2 - 0.0126 X_3 - 0.00822 X_4 + 0.325 X_5 + 0.00908 X_6 - 0.00212 X_7 - 0.000363 X_8 - 0.00096 X_9 - 0.0938 X_{10} - 0.165 X_{11} + 0.118 X_{12}$$

Bugday bitkisinin % P kapsamı ile topragin 20-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

(2)

$$Y_2 = 0.177 - 0.055 X_1 - 0.000521 X_2 - 0.00006 X_3 - 0.000745 X_4 + 0.121 X_5 + 0.000425 X_6 - 0.000993 X_7 + 0.000113 X_8 - 0.00032 X_9 - 0.0045 X_{10} + 0.0635 X_{11} - 0.0058 X_{12}$$

Bugday bitkisinin % K kapsamı ile topragin 20-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

(3)

$$Y_3 = 32.7 - 3.91 X_1 - 0.0140 X_2 + 0.0460 X_3 - 0.0175 X_4 + 0.157 X_5 - 0.0075 X_6 + 0.0005 X_7 + 0.00408 X_8 - 0.0377 X_9 + 0.105 X_{10} - 0.077 X_{11} - 0.339 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Fe (ppm) kapsamı ile toprağın 20-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi bulunmuştur.

(4)

$$Y_4 = 3 + 28.2 X_1 + 0.044 X_2 + 0.37 X_3 - 0.172 X_4 - 8.7 X_5 + 0.088 X_6 + 0.096 X_7 + 0.0485 X_8 + 1.11 X_9 + 2.70 X_{10} + 50.0 X_{11} - 7.43 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Cu (ppm) kapsamı ile toprağın 20-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki şekilde çıkmıştır.

(5)

$$Y_5 = 39.3 - 2.14 X_1 + 0.0427 X_2 - 0.457 X_3 + 0.505 X_4 + 5.64 X_5 + 0.0628 X_6 - 0.0975 X_7 - 0.0188 X_8 - 0.314 X_9 - 0.608 X_{10} - 1.76 X_{11} + 3.99 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Mn (ppm) kapsamı ile toprağın 20-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

(6)

$$Y_6 = 89 + 13.1 X_1 - 0.254 X_2 + 1.53 X_3 + 0.045 X_4 - 33.4 X_5 + 0.433 X_6 - 0.012 X_7 + 0.114 X_8 + 1.51 X_9 + 3.71 X_{10} + 17.7 X_{11} - 11.7 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Zn (ppm) kapsamı ile toprağın 20-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

(7)

$$Y_7 = -167 + 30.3 X_1 + 0.394 X_2 - 1.13 X_3 - 0.090 X_4 + 2.16 X_5 + 0.135 X_6 + 0.032 X_7 - 0.0795 X_8 - 0.217 X_9 - 4.66 X_{10} - 5.04 X_{11} + 9.73 X_{12}$$

Bugday bitkisinin B (ppm) kapsamı ile toprağın 20-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi bulunmuştur.

(8)

$$Y_8 = -425 + 61.3 X_1 + 0.111 X_2 - 0.72 X_3 - 0.315 X_4 + 1.7 X_5 + 0.126 X_6 + 0.003 X_7 - 0.0300 X_8 - 0.188 X_9 - 1.59 X_{10} - 14.6 X_{11} + 6.33 X_{12}$$

Burada; Y_1 = bitkide % N, Y_2 = bitkide % P, Y_3 = bitkide % K, Y_4 = bitkide Fe (ppm), Y_5 = bitkide Cu (ppm), Y_6 = bitkide Mn (ppm), Y_7 = bitkide Zn (ppm), Y_8 = bitkide B (ppm), X_1 = pH, X_2 = EC (μ mhos/cm), X_3 = % kil, X_4 = % kireç, X_5 = % organik madde, X_6 = N (ppm), X_7 = P (ppm), X_8 = K (ppm), X_9 = Fe (ppm), X_{10} = Cu (ppm), X_{11} = Mn (ppm) ve X_{12} = Cu (ppm)'dir.

Denklem (1)'in r^2 'si % 97.6, denklem (2)'nin r^2 'si % 95.3, denklem (3)'ün r^2 'si % 86.7, denklem (4)'ün r^2 'si % 85.6, denklem (5)'in r^2 'si % 100, denklem (6)'nin r^2 'si % 93.1, denklem (7)'nin r^2 'si % 91.1 ve denklem (8)'in r^2 'si % 71.2 olarak bulunmuştur.

Buradan, bugday bitkisinin besin elementi kapsamının tahmininde toprağın 20-40 cm'sinin ölçülen özelliklerinin önemli etkiye sahip oldukları görülmektedir. Bu özellikler kullanılarak bugday bitkisinin besin elementi kapsamının tahminleri yüksek doğrulukta yapılabilecek niteliktedir.

Bugday bitkisinin % N kapsamı ile toprağın 0-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki şekilde çıkmıştır.

(1)

$$Y_1 = -13.5 + 1.83 X_1 + 0.00615 X_2 - 0.0101 X_3 - 0.00233 X_4 + 0.053 X_5 + 0.00683 X_6 + 0.00422 X_7 - 0.000141 X_8 - 0.00861 X_9 - 0.063 X_{10} - 0.033 X_{11} - 0.036 X_{12}$$

Bugday bitkisinin % P kapsamı ile toprağın 0-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

(2)

$$Y_2 = 1.00 - 0.177 X_1 - 0.000738 X_2 + 0.00043 X_3 + 0.00066 X_4 + 0.0624 X_5 + 0.00095 X_6 - 0.00053 X_7 + 0.000241 X_8 + 0.00032 X_9 + 0.0175 X_{10} + 0.0630 X_{11} - 0.0200 X_{12}$$

Bugday bitkisinin % K kapsamı ile toprağın 0-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

(3)

$$Y_3 = 10.1 - 1.17 X_1 - 0.0007 X_2 - 0.0117 X_3 - 0.0087 X_4 - 0.184 X_5 + 0.0068 X_6 - 0.0033 X_7 + 0.00280 X_8 - 0.0063 X_9 - 0.016 X_{10} - 0.163 X_{11} + 0.228 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Fe (ppm) kapsamı ile toprağın 0-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği şöyle bulunmuştur.

(4)

$$Y_4 = 47 + 29.0 X_1 + 0.068 X_2 - 0.28 X_3 + 0.289 X_4 - 13.2 X_5 + 0.346 X_6 + 0.447 X_7 + 0.0187 X_8 + 0.731 X_9 + 6.38 X_{10} + 18.5 X_{11} - 4.9 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Cu (ppm) kapsamı ile toprağın 0-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki şekilde çıkmıştır.

(5)

$$Y_5 = 97 - 13.5 X_1 - 0.0399 X_2 - 0.002 X_3 + 0.476 X_4 + 0.83 X_5 + 0.0794 X_6 - 0.104 X_7 + 0.0177 X_8 - 0.178 X_9 + 1.38 X_{10} + 4.37 X_{11} - 0.64 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Mn (ppm) kapsamı ile toprağın 0-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

(6)

$$Y_6 = -118 + 80.4 X_1 + 0.245 X_2 - 1.84 X_3 - 0.123 X_4 - 12.5 X_5 + 0.048 X_6 + 0.173 X_7 - 0.122 X_8 - 0.189 X_9 - 11.5 X_{10} - 29.9 X_{11} + 14.1 X_{12}$$

Bugday bitkisinin Zn (ppm) kapsamı ile toprağın 0-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

(7)

$$Y_7 = 173 - 12.1 X_1 + 0.168 X_2 - 0.142 X_3 - 0.253 X_4 + 3.0 X_5 - 0.128 X_6 - 0.124 X_7 - 0.0394 X_8 - 0.138 X_9 - 4.42 X_{10} + 2.5 X_{11} + 2.22 X_{12}$$

Bugday bitkisinin B (ppm) kapsamı ile topragin 0-40 cm'sinin özellikleri arasındaki regresyon eşitliği aşağıdaki gibi tespit edilmiştir.

(8)

$$Y_8 = 708 + 84.9 X_1 + 0.043 X_2 - 0.230 X_3 + 0.059 X_4 - 11.5 X_5 + 0.355 X_6 + 0.202 X_7 + 0.0386 X_8 + 0.268 X_9 + 3.04 X_{10} - 1.7 X_{11} - 0.50 X_{12}$$

Burada; Y_1 = bitkide % N, Y_2 = bitkide % P, Y_3 = bitkide % K, Y_4 = bitkide Fe (ppm), Y_5 = bitkide Cu (ppm), Y_6 = bitkide Mn (ppm), Y_7 = bitkide Zn (ppm), Y_8 = bitkide B (ppm), X_1 = pH, X_2 = EC (μ mhos/cm), X_3 = % kil, X_4 = % kireç, X_5 = % organik madde, X_6 = N (ppm), X_7 = P (ppm), X_8 = K (ppm), X_9 = Fe (ppm), X_{10} = Cu (ppm), X_{11} = Mn (ppm) ve X_{12} = Cu (ppm)'dir.

Denklem (1)'in r^2 'si % 94.1, denklem (2)'nin r^2 'si % 91.2, denklem (3)'ün r^2 'si % 72.8, denklem (4)'ün r^2 'si % 77.7, denklem (5)'in r^2 'si % 95.9, denklem (6)'nin r^2 'si % 89.5, denklem (7)'nin r^2 'si % 68.7 ve denklem (8)'in r^2 'si ise % 80.1 olarak bulunmuştur.

Buradan, bugday bitkisinin besin elementi kapsamının tahmininde topragin 0-40 cm'sinin ölçülen özelliklerinin önemli etkiye sahip oldukları görülmektedir. Bu özellikler kullanılarak bugday bitkisinin besin elementi kapsamının tahminleri yüksek doğrulukta yapılabilecek niteliktedir.

Yüksek yansıtma oranına bağlı olarak, bugday bitkisinin regresyon denklemi kullanılarak hesaplanan N,P,K,Fe ve Cu kapsamı deneysel olarak ölçülen değerlere çok yakın olarak elde edilmiştir. Bugday bitkisinin Mn, Zn ve B kapsamının tahminlerinde kullanılan regresyon denklemlerinin yansıtma oranı düşük olduğundan ölçülen değerler ile hesaplanan değerler arasında fazla sapma ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak; bugday bitkisinin besin elementi kapsamı ile bazı toprak özellikleri arasında yüksek korelasyon, bazı toprak özellikleri ile de düşük korelasyon belirlenmiştir. Tarımsal uygulamalarda yapılacak gübrelemede, önceden toprak analizleri yapılarak eksik besin elementleri topraga ilave edilmekte veya noksanlık semptomlarının görüldüğü bahçe veya tarla bitkilerine üst gübrelemeler yapılarak noksanlığın verim ve kaliteye olan olumsuz etkileri giderilmeye çalışılmaktadır. Birinci durumda daha sağlıklı gübre dozu tavsiyesinde bulunabilmek için çok sayıda tarla denemelerinin yapılması gerekmektedir, bu da çoğu zaman hem pratik olmamakta ve hem de maliyeti yüksek olmaktadır. İkinci durumda ise, noksanlık semptomu görüldükten sonra yapılan gübrelemenin verim ve kaliteye olan etkisi düşük düzeyde kalabilmektedir. Yapılan bu çalışmayla, bugday bitkisinin gübrelemesinde kullanılabilecek toprak özellikleri ile ilgili temel veriler oluşturulmaya çalışılmıştır. Bundan sonra, daha detayli ve kapsamlı çalışmalarla bitkilerin besin elementi alimlerinde etkili olan toprak

özellikleri belirlenerek aradaki ilişkiler araştırılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1978. Konya Kapalı Havzası Toprakları. Toprak Gen. Müdürlüğü Yay. No: 288, Ankara.
- Anonymous, 2000. T.K.B. Konya İl Müdürlüğü 2000 Yılı Kayıtları. Konya.
- Arcak, S., Haktanir, K. ve Karaca, A., 1997. Soguksu Milli Parki Topraklarında Bazı Ekolojik ve Kimyasal Özellikleri ile Enzim Aktiviteleri Arasındaki İlişkiler. Tr. J. of Agric. and Forestry, 21, 35-40.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 17, Samsun.
- Brown, P.H. and Zhang, Q.L., 1994. Influence of Rootstock On Nutrient Acquisition By Pistachio. Journal of Plant Nutrition 17:7, 1137-1148.
- Çil Özgüven, N. ve Katkat, A.V., 1997. Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Topraklarının Verimlilik Durumunun Belirlenmesi. U.Ü. Ziraat Fak. Derg., 13, 43-54, Bursa.
- Düzgünes, O. ve Akman, N., 1985. Varyasyon Kaynakları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Ankara.
- Güzel, N., Ortas, I. ve Hayriye, I., 1991. Harran Ovası Toprak Serilerinde Yararlı Mikro Element Düzeyleri ve Çinko Uygulamasına Karşı Bitkinin Yanıtı. Ç.Ü. Z.F. Derg., 6, 1, 15-30.
- Jackson, M.L., 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall. Inc. Cliffs, USA.
- Kacar, B., 1995. Bitki ve Topragın Kimyasal Analizleri III. A.Ü. Z. F. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yay. No: 3, Ankara.
- Kızılgöz, I., Kızılkaya, R., Açar, I., Seyrek, A. ve Kaptan, H., 1999. Sanliurfa Yöresinde Antepfisiği (*Pistacia vera* L.) Verimlilik Düzeyinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. GAP 1. Tarım Kong., 26-28 Mayıs 1999, 2. Cilt, 987-994, Sanliurfa.
- Kızılkaya, R., Kızılgöz, I., Gürsöz, S. ve Kaptan, H., 1999. Sanliurfa Yöresinde Bağcılık Yapılan Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. GAP 1. Tarım Kong., 26-28 Mayıs 1999, 2. Cilt, 979-986, Sanliurfa.
- Lindsay, W.L. and Norvell, W.A., 1978. Development of DTPA Soil Test For Zinc, Iron, manganese and Copper. Soil Sci. Soc. of Amer. Journal, 42, 421-428.