

Tebriz /İran Yöresinde Yetiştirilen Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Bitkisinin Beslenme Durumunun Toprak ve Bitki Analizleri ile Değerlendirilmesi

Malak SOHRABI¹ , Nesrin YILDIZ^{1*} 

¹Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Erzurum

*Sorumlu Yazar (Corresponding author): nyildiz@atauni.edu.tr

Özet

Bu çalışma, İran'da, Tebriz/ HokmaAbad yöresinde kişniş bitkisinin beslenme durumunu toprak ve bitki analizleriyle belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla toplamda 15 farklı noktadan toprak ve bitki örneklemesi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre toprakların: tekstür sınıfları kumlu killi tın ve kumlu tın sınıfında, pH ları nötr ile hafif alkalın , Elektriksel iletkenlik (EC) 0.32- 0.65 dS m⁻¹ , arasında değişmekte olup tuzsuz sınıfında , organik madde içerikleri (OM) % 0.25-0.95 arasında değişmekte olup çok düşük düzeyde, kireç içerikleri % 1.09- 14.88 arasında değişmekte olup genel olarak kireçli , kation değişim kapasiteleri (KDK) 23.47- 62.65 cmol kg⁻¹ arasında değişmekte olup oldukça yüksektir, toplam azot içerikleri (N) 0.02-0.42% arasında olup çok düşüktür, inorganik azot içerikleri (NH₄-NO₃) sırasıyla 27.5-52.5 ve 26-64.4 mg kg⁻¹dir. Bitkiye yararlı fosfor (P) 14.8-53.9 mg kg⁻¹, değişebilir potasyum (K) 11.6-52.0 ve değişebilir kalsiyum (Ca) 8.4-35.6 cmol kg⁻¹ olup yeterli düzeydedir. Bitkiye yararlı demir (Fe) 3.6-10.49, bakır (Cu), 1.20-10.8 mg kg⁻¹, çinko (Zn) 0.9-9.67 arasında değişmekte olup yeterli düzeydedir. Bitkiye yararlı mangan (Mn) 4.59-16.3 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup genel olarak yetersiz düzeydedir. Kişniş bitkisi yapraklarında N, P, K, Fe ve Mn (sırasıyla; 0.10-0.23; 0.01-0.09; 5.4-71.4; 1.59-1.78 ;10-71.4; 9.3-21.4 mg kg⁻¹) kritik düzeyin altında bulunmuştur. Ca, Mg, Cu ve Zn içerikleri (% 1.49-1.67; Mg 0.49-0.60: 5.53-14.1 ve 10.0-28.4 mg kg⁻¹) genel olarak yeterli düzeyde bulunmuştur. Araştırma konusu toprakların genel olarak kireçlilik, azot, organik madde ve Mn yetersizliği sorunları vardır.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihiçesi

Geliş Tarihi :28.03.2023
Kabul Tarihi :30.04.2023

Anahtar Kelimeler

Kişniş
toprak testleri
yaprak analizleri
toprak verimliliği

Evaluation of the Nutritional Status of Coriander Plant (*Coriandrum sativum* L.) Grown in Tabriz / Iran Region, with Soil and Plant Analyzes

Abstract

This study was conducted to determine the nutritional status of the coriander plant in the Tabriz/Hokma-Abad region of Iran by soil and plant analysis. For this purpose, soil and plant samples were collected from 15 different points. According to the findings, the soils' textural classes were classified as sandy clay loam and sandy loam, their pH ranged between neutral and slightly alkaline, their electrical conductivity (EC) ranged between 0.32-0.65 dS m⁻¹, and they were classified as non-saline. Additionally, they had very low levels of organic matter (OM) and lime content, and their pH ranged between neutral and slightly alkaline. The cation exchange capacities (CEC) are quite high, ranging from 23.47 to 62.65%. The inorganic nitrogen concentrations (NH₄ - NO₃) are extremely low, with total nitrogen values ranging between 0.02-0.42% and 27.5-52.5 and 26-64.4 mg kg⁻¹, respectively. Exchangeable potassium (K) at 11.6-52.0 mg kg⁻¹, exchangeable calcium (Ca) at 8.4-35.6 cmol kg⁻¹, and plant-available phosphorus (P) at 14.8-53.9 mg kg⁻¹ are all at sufficient levels. Plant-available iron (3.6-10.49 mg kg⁻¹), copper (1.20-10.8 mg kg⁻¹), and zinc (0.9-9.67 mg kg⁻¹) levels were sufficient. Manganese (Mn) that is readily available in plants vary between 4.59 and 16.3 mg kg⁻¹ and is typically insufficient. N, P, K, Fe, and Mn (0.10-0.23; 0.01-0.09; 1.59-1.78; 5.4-71.4; 9.3-21.4 mg kg⁻¹, respectively) were found below the critical level in coriander leaf samples. Ca, Mg, Cu, and Zn contents (1.49-1.67%; Mg 0.49-0.60; and 5.53-14.1; 10.2-28.4 mg kg⁻¹) were found to be generally sufficient. The soils under investigation generally have problems with calcareous matter, nitrogen, organic matter, and Mn deficiency.

Research Article

Article History

Received :28.03.2023
Accepted :30.04.2023

Keywords

Coriander
soil tests
plant analysis
soil fertility

1.Giriş

Toprak verimliliğinin analizlerle takibi tarımda yaygın bir uygulamadır ve toprak besin yönetiminin anahtarıdır. Bitkilerin mineral beslenmesinde toprak analizi, toprağın kalitesini ve bitkilerin sağlıklı büyümesini desteklemek için belirli bir toprakta bir besin maddesi mevcudiyeti veya tedarik endeksi sağlar (Kabata ve Pendias, 1985). Yapılan toprak analizleri ile toprağın bazı özellikleri ve bitki besin maddelerinin miktarı belirlenmekte, çıkan sonuçlar doğrultusunda yetiştirilen ya da yetiştirilecek olan bitkilerin gereksinim duyduğu besin maddelerini saptamak mümkün olmaktadır. Toprak analizleri yanında bugün tüm dünyada yaprak, sap, tane, tohum, meyve analizleri de yapılarak gübreleme programları hazırlanmaktadır. Yaprakların, bitkilerin beslenme durumunu en iyi belirleyen organlar olduğu yapılan çalışmalarla saptanmış ve bu nedenle yaprak ve diğer bitki organlarının analizleri son yıllarda daha da önem kazanmıştır. Ancak yaprak analizlerinin mutlaka toprak analizleri ile desteklenmesi gerekir. Bitki analizleri tekniğinin temel ilkesi; Bir bitki içindeki besin elementinin konsantrasyonu, elementin topraktaki yayılabilirliğinin bir göstergesidir. Bitki analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kritik besin elementi konsantrasyonu ölçü alınır (Marschner, 1997; Yıldız, 2012). Toprakların verimlilik durumunu ve yayılgı besin elementi miktarlarını tespit etmek için yaprak ve toprak testleri yapılmaktadır. Bu testler ile tespit edilen yayılgı besin elementleri diğer standart veriler ile ilişkilendirilerek gübreleme programı oluşturulmaktadır. Saptanmış olan standart veriler birtakım araştırmacılar tarafından değişik bitkiler için değişik değerler de söz konusu olsa da, genel olarak aynı noktada buluşmuşlardır (Peker ve Erdal, 2006). Kışniş (*Coriandrum sativum* L.), Apiaceae familyasına ait bir bitki olup, tıbbi ve besin olarak kullanımı M.O.

1500'lere uzanır ve günümüzde de halk arasında ilaç olarak kullanımı oldukça yaygındır. Bu bitkinin tüm kısımları fakat özellikle de meyvesi baharat olarak yemeklerde sıkça kullanılır. Bitkinin meyvesi de Türkçede "kışniş" olarak adlandırılmaktadır. İnsan sağlığına zararı olmayan ve uzun bir geçmişi olan kışnişin uçucu yağı, yemeklerde aroma verici ya da koruyucu, farmasötik ürünlerde terapötik ajan (antimikrobiyal, antimutajenik, antihelmintik, antikonvulzan, diuretik, gastrik mukoza koruyucu), parfümeri de de koku verici olarak kullanılmaktadır (Deniz ve ark., 2018). İran'a özgü olmasına rağmen, kışniş Batı Asya ve Güney Avrupa'nın geniş bir bölgesinde yabancı olarak büyüyen bir bitkidir. Kışniş Yunanistan'da M.Ö. ikinci bin yıldan beri yetiştirilmektedir (Batmanglij, 2018). Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) yıllık bir bitki olup, daha çok baharat amaçlı olarak kullanılır. Bitki tohumları, yaprakları ve kökleri yenilebilir, ancak çok farklı tatları ve kullanımları vardır. Bitki hafif ve taze bir tada sahiptir. Kışniş yaprakları, turunçgil tonlarında olup, tohumlarından farklı bir tada sahiptir. Kışniş bitkisi, zengin besin elementleri deposudur. Ancak kışnişin doymuş yağ içeriği çok düşük olup, önemli miktarda linoleik asit içerir. Kışniş ayrıca antioksidan, anti-diyabetik, anti-mutajenik, antianksiyete ve antimikrobiyal aktivitesi ile birlikte bilinir; ayrıca, analjezik ve hormon dengeleyici etkisinin yanı sıra, birçok sağlık yararı ve gıdaları daha uzun süre korumak için koruyucu etkisi nedeniyle gıdalarda kullanımını teşvik eder (Bhat ve ark., 2014).

İran'da bitkisel üretimde son dönemlerde görülen genel düşüş tarım sektöründeki paydaşların bu soruna ciddi manada odaklanmalarını gerektirmektedir. Ayrıca, İran'ın kuzeybatısında, yaygın olarak buğday ekimi yapılan alanlarda kuraklık ve soğuk stresi, yüksek kalsiyum karbonatlı ve yüksek pH lı, düşük organik

maddeli ve yetersiz Fe, Mn, Zn, B, Cu ve benzeri mikro besin eksiklikleri, üretim potansiyeline ulaşabilmek için verimin düşmesine neden olmaktadır (Amer, 1995). Al-Abdollahi ve ark. (2012), azot ve biyo-gübrenin kişniş bitkisinin tane ve esansiyel yağ verimi üzerinde ayrı ve birlikte uygulanması durumunda ortaya koyduğu etkileri değerlendirmek amacıyla bir araştırma yürütmüşlerdir. Bu araştırmanın sonuçları, biyo-gübre uygulamasının, kişniş bitkisinin verim ve kalitesinin artırılmasında önemli bir rol oynadığını ve sürdürülebilir tarımda azotlu gübrenin alternatifi olarak kullanılabileceğini vurgulamışlardır.

Coriandrum sativum L. ülkemizde kişniş, aşotu, kuzbere gibi isimlerle bilinen ve Apiaceae familyasına ait bir baharat bitkisidir. Oldukça önemli bir ilaç baharat bitkisi olan kişniş ülkemizde doğal olarak yetişmektedir (Arslan ve ark., 2002). Uçucu yağının miktar ve bileşenleri dünya ortalamasının üzerindedir. Kişniş 30-80 cm arasında boylanabilmekte, tüysüz, bir yıllık ve otsu bir bitkidir. Sapları dik, boğumlu, boyuna çizgili ve üstten dallanır. Yapraklar parçalı ve genellikle 3 lopludur; alt yapraklar saplı, orta yapraklar sapsız olarak meydana gelir. Çiçekler beyaz veya pembe renklidir. Kişniş bitkileri ekimden sonra 90-120 gün içinde olgunlaşır ve genellikle yaz mevsiminin ortasında hasat edilir. Kişniş bitkilerinin uzun bir olgunlaşma seyri vardır (Baydar, 2009). İran geleneksel tıbbında, kişniş birçok dispeptik şikâyet, iştahsızlık, konvulziyon ve uykusuzluk tedavisinde kullanılmaktadır (Momin ve ark., 2012; Sahip ve ark., 2013). Suudi Arabistan'da kişniş infuzyonu antidiyabetik ajan olarak ve doğurganlığı azaltmak için kullanılmaktadır (Sahip ve ark., 2013). Kişniş yaprakları ve tohumlarından elde edilen uçucu yağ, kişnişin aromasını ve lezzetini oluşturan ana bileşen olarak linalool dahil olmak üzere karışık polifenoller ve terpenler içerir (Zheljazkov ve ark., 2014). Ham kişniş yaprakları % 92

su, % 4 karbonhidrat, % 2 protein ve % 1'den az yağdır. Kişniş tohumlarının besin profili taze saplardan veya yapraklardan farklıdır. 100 gramlık bir referans miktarı, yapraklar, özellikle zengin olan vitamin A, vitamin C ve vitamin K orta içeriği olan diyet mineraller. Tohumlar genellikle daha düşük vitamin içeriğine sahip olmalarına rağmen, önemli miktarlarda diyet lifi, kalsiyum, selenyum, demir, magnezyum ve manganez sağlarlar (Anonim, 2013). Yapılan çalışmalarda, kişnişin yaprakları meyveleri kadar ayrıntılı bir şekilde incelenmemiştir. Kişnişin taze yaprakları, nem (% 87,9), protein (% 3,3), karbonhidrat (% 6,5), sodyum karbonat (% 1,7), kalsiyum (0,14), fosfor (% 0,06), demir (% 0,01), B2 vitamini (60 mg 100g⁻¹), nikotik asit (0,8 mg 100g⁻¹), C vitamini (135 mg 100g⁻¹) ve A vitamini (10,460 IU 100g⁻¹) içermektedir (Peter, 2004).

Kişniş bitkisine özel yapılan araştırma çalışmaları çoğunlukla; bitkinin morfolojik özellikleri, verimi, şemsiye yoğunluğu, uçucu yağ oranı (linalool oranı), protein oranı, bin dane ağırlığı, meyve ve biyokütle verimi, ekim zamanının vejetasyon sürelerine etkisi, çeşit farklarının uçucu yağ oranına etkisi ve benzeri konulara odaklıdır (Kaya ve ark., 2000; Kan ve İpek, 2002; Kızıl ve İpek, 2004; Avcı ve ark., 2005; Arabacı ve Bayram, 2005; Özel ve ark., 2009; Katar ve Katar, 2016; Kassu ve ark., 2018)

Kişniş bitkisinin farklı toprak ve kültürel uygulamalarda (gübre denemeleri) gelişme ve mineral içerikle beraber kalite unsurlarına yönelik araştırma çalışmaları da vardır. Örneğin Rahimi ve çalışma arkadaşları (2013), İran'da (Gülistan) kişniş yapraklarının antosiyanin içeriği üzerine antioksidan olarak salisilik asit ve bazı önemli makro ve mikro elementlerin etkilerini değerlendiren bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırmada, azot, fosfor, potasyum ve çinko gübrelere toprağa sırasıyla 75, 45, 170 ve 30 kg ha⁻¹ ilave

edilmiştir. Ekimden sonraki 40. ve 47. günlerde iki kez olmak üzere yapraklara 10-4 molar, salisilik asit ile demir, magnezyum, molibden ve bor 2-3 g l⁻¹ oranında yaprağa püskürtülmüştür. Kontrol parsellerinde aynı uygulama damıtık su ile yapılmıştır. Araştırmada, kişniş yapraklarındaki antosiyanin içeriğinin kontrole göre, çinko uygulamasında arttığı ve azot uygulamasında ise azaldığı tespit edilmiştir. Fosfor ve potasyum uygulamaları, antosiyanin içeriği üzerinde olumsuz etkiye sahipken, diğer uygulamaların önemsiz şekilde antosiyanin içeriğini artırdığı çalışmada kaydedilmiştir.

Kişniş, kireççe zengin, kumlu-tınlı, hafif yapılı, nötr ve hafif alkali topraklarda iyi yetişir. Başlıca üretim materyali tohumlarıdır. Ekim zamanı genellikle mart ila nisan aylarıdır. 1.5- 2 kg da⁻¹ tohumluk kullanılarak, 30 cm sıra arası mesafe ve 2-3 cm ekim derinliği verilerek ekimi yapılır (Baydar, 2009).

Bu çalışma ile İran'ın Tebriz yöresinde kişniş yetiştiriciliği yapılan bahçelerden seçilen lokasyonlardaki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait rutin ve spesifik analizler (makro ve mikro besin elementi düzeyleri) sonucu elde edilen veriler ve kişniş yapraklarına ait besin elementi düzeylerinin referans değerlerle karşılaştırılması dışında, toprak özelliklerinin kendi arasındaki ilişkilerin belirlenmesi de hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

İran çoğunlukla kurak veya yarı kurak bir ülkedir ve Hazar sahilinde sub-tropik bir iklime sahiptir. Ormansızlaşma, aşırı otlatma ve taşıt emisyonlarından kaynaklanan kirlilik ve endüstriyel emisyonlar son on yıllar boyunca araziye zarar vermiş ve üretimi engellemiştir. Diğer önemli sorunlar ise; zayıf yetiştirme yöntemleri, su eksikliği ve pazarlara erişimin sınırlı oluşudur. Tarıma uygun

arazilerden faydalanan tarım sektörü, İran ekonomisine önemli katkıda bulunmaktadır. Arıtılmış şeker, pirinç, soya fasulyesi, ayçiçek yağı, mısır, palmye yağı, arpa, işlenmiş gıda, balık, hayvan yemi, katkı maddeleri, gübreler ve gübre hammaddeleri ve tarım ekipmanları bu sektör faaliyetleriyle ilgili ana ürünlere dahildir. Antepfıstığı, kuru üzüm, hurma ve safran değeri açısından ilk dört ihracat ürünüdür. (Eskandarian, 2012). Bitki örtüsü Urmiye Gölü'nün yakın çevresi gölün etkisi ile daha ılıman olup Akdeniz İklimi özellikleri görülmektedir. Buna karşılık gölün kuzeydoğusunda göl kıyısından 80 kilometre içeride bulunan Tebriz şehrinde göl kıyısında görülen iklim özellikleri görülmez. Şehrin çevresinin doğal bitki örtüsü steptir. Step olan bitki örtüsü genel olarak otlardan ve dikenli bitkilerden oluşmaktadır. Tebriz şehri çevresindeki otlaklar farklı özelliklerde görülmektedir (Agili, 2001). Tebriz'in yıllık yağış miktarı 313 mm'dir. En fazla yağış Mart (37 mm), Nisan (43 mm) ve Mayıs (46 mm) aylarında olup, bu aylarda toplam 126 mm yağış düşmektedir. Tebriz ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 18°C'dir. Yılın en sıcak ayı 32°C ortalama sıcaklık ile Temmuz, en soğuk ayı 2°C ortalama sıcaklık ile Ocak ayıdır (Anonymous, 2019).

İran'ın Tebriz yöresinde yaygın olarak yetiştirilen kişniş bitkilerinin beslenme durumunu belirlemek amacıyla ekimden önce 2017 yılı Mart sonu Nisanın ilk haftasında kişniş üretimi yapılan alanlardan dikimden önce benzer özellik gösteren (eğim, renk, toprak taşınımı, ıslaklık, derinlik vb) 15 farklı noktadan kök derinliğinden (0-30 cm) toprak örnekleri alınmıştır. Her bir örnekleme biriminden toplanan örnekler kendi içinde paçal yapılarak içinden belli bir miktar toprak örnekleri ayrı ayrı alınmıştır. Ekimden ve gübrelemeden (bu alanlarda yetiştirici gübreleme yapılmadığından bahsedilmiştir) önce toprak örnekleri alınmasına özen gösterilmiştir. Bitki gelişmesini

tamamlamak üzere olduğu ağustos ayında ise bitkilerden yaparak örnekleme yapılmıştır (Kacar, 1995; Kacar ve İnal, 2008).

2.2.Yöntem

Toprak örneklerinin tekstür analizi : Bouyoucos (1951) hidrometre yöntemine göre belirlenmiş ve tekstür sınıfı Soil Survey Manual (1951)'e göre; pH ve EC: Toprak-su (1:2.5) karışımında cam elektrotlu pH ve EC metre ile kireç: Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir (Nelson, 1982); Organik madde (OM): Walkley-Black yöntemiyle (Walkley ve Black, 1934), bitkiye yarayışlı P: Olsen ve ark. (1954) yöntemine göre, değişebilir K, Ca, Mg: 1.0 amonyum asetat ile ekstrakte edilerek çözeltiye geçen katyonlar potasyum AAS ile belirlenmiştir (Kacar, 1995). Bitkiye Yarayışlı Fe, Zn, Mn ve Cu: Toprak örnekleri, DTPA + CaCl₂ + TEA içeren çözeltisi (pH=7.3) ile ekstrakte edildikten sonra AAS de belirlenmiştir (Lindsay and Norvell, 1969). Sonuçlar, Toprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan standart değerlerle karşılaştırılıp yorumlanmıştır (FAO, 1990; Tovep, 1991; Güneş ve ark., 1998; Alparslan ve ark., 1998).

Kişniş bitkilerinden, 2017 yılı haziran ayında gelişmesini henüz tamamlamış olan olgun yapraklardan bitki örneği alınmıştır. Alınan yapraklar saf su ve seyreltik asitle yıkandıktan sonra etüvde 65°C'de nemi kayboluncaya (sabit ağırlığa erişinceye) kadar kurutulmuştur. Kuru ağırlıkları tespit edilen bitki örnekleri öğütülerek element çeşidine göre yaş yakılan bitki çözeltilerinde makro ve mikro element analizleri yapılmıştır (Kacar ve İnal, 2008; Kacar, 2014). Bitkiye yarayışlı besin elementi kapsamları ile toprak rutin özellikleri arasında korelasyon analizi yapılmış, istatistiki açıdan önemli çıkan değerler Düzgüneş ve ark (1987)'e göre yorumlanmıştır.

3.Bulgular ve Tartışma

Toprak örneklerinin 12 si kumlu tınlı tekstür sınıfına dahil olurken, 3 ü kumlu killi tınlı tekstür sınıfına aittir. Kişniş bitkisi toprak örneklerinin pH, organik madde (OM), kireç ve Katyon Değişim Kapasitesi değerleri Tablo 1 de verilmiştir. Kişniş yetiştirilen toprakların pH değerleri 7,88 ile (hafif alkalin) 7,35 (nötr) arasında olup ortalama pH değeri 7,61 (hafif alkalin)'dir. Besin elementlerinin yeterli seviyede alınabildiği pH 6.5 ile 7.5 arasındadır. Genel olarak çalışma konusu toprakların pH bakımından bitki yetiştiriciliği açısından sorunu yoktur. Dolayısıyla toprakların pH'sını çok yükseltici ve aşırı azaltıcı uygulamalardan kaçınılmalıdır. Toprak pH'sı kimyasal, biyolojik ve fiziksel süreçleri etkileyerek, toprak özellikleri, üzerine son önemli düzeyde etkiye sahip bir kimyasal toprak özelliğidir (Güzel, 1982; Yıldız, 2012). Kişniş bitkisi yetiştirilen arazilerden alınan toprak örneklerinin pH'sı 3 örneğin nötr sınıfa, 7 toprak örneğinin ise hafif alkalin sınıfa dahil olduğu belirlenmiştir. Bitkiler için genel olarak ideal pH isteği dikkate alındığında, hafif asit-hafif alkalin pH isteği sınırı açısından uygun pH değerlerine sahip oldukları görülmüştür. Toprak pH'sı fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemleri etkileyerek, toprak özellikleri üzerinde önemli etkiye sahip bir faktördür. Bitkilerin pH istekleri farklıdır. Gereken durumlarda, toprak pH'sına müdahale edilebilmektedir (Marschner, 1997; Yıldız, 2012). Organik maddedeki azotun parçalanması ve mineralizasyonu pH 6-8 düzeylerinde, fosforun elverişliliği pH 6,5-7,5 arasında, potasyumun elverişliliği ise 8,5 dan yüksek pH 8,5 den yüksek değerlerde artmaktadır. İnorganik kükürdün alınabilirliği ise tüm pH değerlerinde yüksektir. Molibden hariç, tüm mikro besin elementleri, düşük pH düzeylerinde daha fazla alınabilir haldedir. Ancak bu durum belli bir değere kadar devam eder, örneğin 5.5 un altında Cu, Zn Mn çözünürlüğü azalır. Sonuç olarak pH

6,5-7,5 arasında hemen hemen bütün besin elementlerinin yararlılığı yeterli sayılabilecek düzeydedir (Karaman ve ark., 2012). Bu açıdan değerlendirildiğinde araştırma konusu tarım topraklarının pH ları bitkiye yararlı besin elementleri düzeyini belirleme açısından üst sınırdadır veya yakın durumdadır. Ancak Kışniş, kireççe zengin, nötr ve hafif alkalın toprakları tercih ettiği ve gelişmesinin bu özellikte topraklarda iyileştiği dikkate alınır bu çalışma

kapsamındaki topraklar kışniş bitkisinin gelişmesini destekler nitelikte pH ya sahiptir (Baydar, 2009). Kışniş topraklarının elektriksel iletkenlik (EC) değerleri, 0,65 dS m⁻¹ ile 0,32 dS m⁻¹ arasında değişmekte olup ortalama EC durumu 0,520 dS m⁻¹ dir ve tüm topraklar tuzsuzdur. Kışniş bitkisi toprak örneklerinin elektriksel iletkenlikleri açısından yapılan değerlendirme sonucuna göre, örneklerin tamamı tuzsuz sınıfındadır (Tablo 1).

Tablo 1. Kışniş bitkisi toprak örneklerinin pH, organik madde (OM), kireç ve Katyon Değişim Kapasitesi (KDK) değerleri

| No | pH | Yorum | EC dS m ⁻¹ | Yorum | OM % | Yorum | Kireç % | Yorum | KDK cmol kg ⁻¹ |
|-----|------|---------------|-----------------------|---------------|------|--------|---------|--------------|---------------------------|
| K1 | 7.57 | Hafif Alkalın | 0.62 | tuzsuz | 0.95 | Çok az | 2.90 | kireçli | 53.62 |
| K2 | 7.84 | Hafif Alkalın | 0.5 | tuzsuz | 0.52 | Çok az | 4.62 | kireçli | 46.04 |
| K3 | 7.59 | Hafif Alkalın | 0.32 | <u>tuzsuz</u> | 0.81 | Çok az | 2.57 | kireçli | 62.65 |
| K4 | 7.4 | Nötr | 0.54 | <u>tuzsuz</u> | 0.61 | Çok az | 3.46 | kireçli | 50.85 |
| K5 | 7.58 | Hafif Alkalın | 0.64 | <u>tuzsuz</u> | 0.94 | Çok az | 1.44 | kireçli | 36.76 |
| K6 | 7.67 | Hafif Alkalın | 0.36 | <u>tuzsuz</u> | 0.44 | Çok az | 3.22 | kireçli | 28.8 |
| K7 | 7.72 | Hafif Alkalın | 0.37 | <u>tuzsuz</u> | 0.73 | Çok az | 2.12 | kireçli | 23.47 |
| K8 | 7.58 | Hafif Alkalın | 0.56 | <u>tuzsuz</u> | 0.25 | Çok az | 2.99 | kireçli | 34.65 |
| K9 | 7.88 | Hafif Alkalın | 0.38 | tuzsuz | 0.63 | Çok az | 1.09 | kireçli | 30.53 |
| K10 | 7.35 | Nötr | 0.63 | tuzsuz | 0.44 | Çok az | 3.45 | kireçli | 43.74 |
| K11 | 7.67 | Hafif alkali | 0.62 | tuzsuz | 0.43 | Çok az | 12.88 | Orta kireçli | 64.61 |
| K12 | 7.45 | Nötr | 0.54 | tuzsuz | 0.71 | Çok az | 14.88 | Orta kireçli | 59.20 |
| K13 | 7.54 | Hafif alkali | 0.65 | <u>tuzsuz</u> | 0.55 | Çok az | 8.04 | Orta kireçli | 62.60 |
| K14 | 7.71 | Hafif alkali | 0.49 | tuzsuz | 0.63 | Çok az | 5.44 | Orta kireçli | 60.25 |
| K15 | 7.63 | Hafif alkalın | 0.59 | <u>tuzsuz</u> | 0.81 | Çok az | 10.91 | Orta kireçli | 41.02 |

Kireç içeriği, %14,88 (fazla kireçli) ile %1,09 (kireçli) arasındadır. Ortalama kireç içeriği %5,33 (orta kireçli) olup genel olarak topraklar kireçli ve orta kireçlidir. Kışniş bitkisi tarım topraklarının 10 tanesinin kireç içerikleri kireçli sınıfa girerken kalan 5 toprak örneğinin kireç içeriği orta kireçli sınıfa dahil olduğu görülmüştür (Tablo 1). Toprakların kireç içeriklerinin artması, öncelikle çinko ve fosfor yararlılığını olumsuz etkileyerek, mikro elementlerin alınımını güçleştirebildiği bilinmektedir (Kacar ve

Katkat, 1998). Toprakların kireç içeriklerinin yüksek olmasının, başta fosfor ve çinko yararlılığı olmak üzere mikro elementlerin alınımını da güçleştirdiğini belirtmişlerdir (Udo ve ark., 1970; Mengel and Kirkby, 1982). Ancak Kışniş, kireççe zengin tarım topraklarını tercih eden bir bitki olduğu için bu çalışma koşullarında kireç içeriği bitki gelişmesini sınırlayacak düzeyde değildir (Baydar, 2009). Kışniş topraklarının OM bakımından; % 0.95 ile az, % 0,04 ile çok az olup ortalama OM % 0,53 ile az miktardadır (Çizelge 1). Kışniş

bitkisinin yetiştiği toprakların organik madde içerikleri çok az sınıfına girmiş olup, düşük düzeydedir. Topraklar organik maddesini yükseltilmelidir. Organik maddesini zenginleştirmek için ekim nöbetlerinde bitki çeşitlerinin kullanılacağına, ekim ve sürüm tekniklerine dikkat alınmalı ayı zamanda yeşil gübrelemeye, organik gübrenin genel kullanılmasına söz konusudur. Yeşil gübre bitkileri, azot tedarik etme ve yabancı ot büyümesini baskılamamanın yanı sıra toprak organik maddelerini de artırabilir (Nielsen ve ark., 2009). Kişniş topraklarının KDK değerleri; 64.61 cmol kg⁻¹ ile 23,47 cmol kg⁻¹ arasında olup ortalama KDK miktarı 46,58 cmol kg⁻¹ g dır. Toprakların katyon değişim kapasitesini, organik madde miktarı, kil miktarı, kil tipi, pH ve iyonik bileşim etkiler (Marschner, 1997; Yıldız, 2012). Bu çalışmada toprak tekstür sınıfı kişniş bitkisi isteğine uygundur. Organik maddeden ziyade kil miktarı ve kil tipi KDK yüksekliğinde etkendir (Güzel, 1982).

Topraklarda organik madde oranları özellikle iklim ve canlılara bağlı olarak

çeşitli oranlarda değişir (yaklaşık % 0,5-5,0 arası). Ayrıca toprakların alt katlarına doğru genellikle organik madde oranlarında da düşme görülür. Toprak organik maddesi içerdiği organik kolloidleri nedeniyle de önemli ölçüde negatif yük taşır. Organik kolloidlerin içerdiği yük, kil minerallerinden çok daha fazladır. Organik maddedeki bu negatif yükler, karboksil ve fenol gibi kimyasal gruplar nedeniyle ortaya çıkar ve pH değerine bağlı olarak artış gösterir (Bakırcıoğlu, 2009). Organik madde ve özellikle humus, topraklardaki bir çok makro ve mikro bitki besin elementlerinin doğrudan kaynağıdır. Toplam toprak azotunun %99 undan fazlası, toprak fosforunun %33-37'si ve toplam toprak kükürdünün yaklaşık %75'i toprak organik maddesinde bulunur. Normal koşullar altında organik azot bileşikleri, ayrışmaya maruz kalarak bitkilere faydalı olan nitratlara dönüşür (Karaman ve ark., 2012). Bu bilgiler ışında araştırma konusu toprakların organik madde içerikleri ve dolayısıyla toplam azot içerikleri düşük bulunmuş olup bu konuda gerekli tedbirlerin alınması sürdürülebilir toprak sağlığı için zorunludur (Tablo 1-2).

Tablo 2. Kişniş bitkisi toprak örneklerinin toplam N ve bitkiye yararlı diğer makro element içerikleri ve yeterlilik durumu

| Top No | Toplam N % | NH ₄ mg kg ⁻¹ | NO ₃ mg kg ⁻¹ | P (mg kg ⁻¹) | | DK cmol kg ⁻¹ | | | | |
|-----------------|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | | Yorum | Na | K | Yorum | Ca | Yorum |
| K ₁ | 0.09 | 43.0 | 33.5 | 28.8 | Fazla | 1.23 | 24.32 | Fazla | 14.10 | Fazla |
| K ₂ | 0.06 | 33.5 | 55.5 | 16 | Fazla | 3.45 | 52.04 | Fazla | 11.31 | Fazla |
| K ₃ | 0.05 | 52.5 | 60.2 | 22.62 | Fazla | 2.78 | 27.26 | Fazla | 26.79 | Fazla |
| K ₄ | 0.04 | 27.5 | 43.5 | 34.53 | Fazla | 1.83 | 31.70 | Fazla | 18.72 | Fazla |
| K ₅ | 0.02 | 59.5 | 64.4 | 40.31 | Fazla | 2.95 | 45.98 | Fazla | 32.95 | Fazla |
| K ₆ | 0.07 | 52.0 | 34.5 | 53.99 | Fazla | 1.91 | 23.10 | Fazla | 17.04 | Fazla |
| K ₇ | 0.09 | 38.5 | 26.0 | 37.14 | Fazla | 1.32 | 26.26 | Fazla | 22.12 | Fazla |
| K ₈ | 0.10 | 26.5 | 47.5 | 19.59 | Fazla | 3.12 | 44.91 | Fazla | 35.63 | Fazla |
| K ₉ | 0.42 | 31.0 | 27.5 | 42.68 | Fazla | 2.04 | 48.77 | Fazla | 24.61 | Fazla |
| K ₁₀ | 0.12 | 37.5 | 55.0 | 27.33 | Fazla | 1.09 | 34.10 | Fazla | 31.26 | Fazla |
| K ₁₁ | 0.08 | 35.0 | 37.4 | 53.46 | Fazla | 8.54 | 15.44 | Fazla | 23.17 | Fazla |
| K ₁₂ | 0.09 | 28.0 | 46.1 | 28.4 | Fazla | 1.76 | 10.77 | Fazla | 8.450 | Fazla |
| K ₁₃ | 0.10 | 25.4 | 33.6 | 22.2 | Fazla | 3.67 | 19.03 | Fazla | 30.71 | Fazla |
| K ₁₄ | 0.07 | 30.8 | 47.3 | 19.24 | Fazla | 3.27 | 14.61 | Fazla | 21.57 | Fazla |
| K ₁₅ | 0.04 | 33.6 | 30.8 | 14.83 | Fazla | 5.20 | 11.66 | Fazla | 28.40 | Fazla |

Kişniş bitkisi tarım topraklarının katyon değişim kapasiteleri (KDK), 28,8 cmol kg⁻¹ ile 64,61 cmol kg⁻¹ değerleri arasında değişmekte olup oransal olarak oldukça yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 1). Bu durumu toprakların kil ve organik madde düzeyleri ile bağlantılı olarak açıklamaya çalıştığımızda, toprakların gerek organik madde gerekse kil içeriklerinin düşük olduğunu görmekteyiz. Kişniş bitkilerinin yetiştiği topraklardan alınan örneklerin toplam azot (N) ve bitkiye yarayışlı inorganik azot (NH₄⁺, NO₃⁻) P, K, Ca, ve Na konsantrasyonları dahil diğer makro besin elementleri de belirlenmiştir (Tablo 2). Toprak örneklerinin bitkiye yarayışlı P durumu yeterli ve fazla (bitkiye yarayışlı fosfor 8-24 mg kg⁻¹ arasında olduğu sürece) sınıfındadır (Tablo 2). Topraklar P içeriği açısından sorun teşkil etmemektedir. Kişniş toprak örneklerinin bitkiye yarayışlı fosfor içerikleri fazla sınıfına girmektedir. Fosfor fazlalığı toprakta özellikle mikro elementlerin (Fe, Cu, Zn vb) alımına antagonistik etki yapabilmektedir, Doğada döngüsü olmaması yanında, toprakta hareketsiz element olması nedeniyle yıkanarak çevre sulara karışma risk az ya da söz konusu değildir. Genellikle erozyonla taşınan toprakla taşınırsa ulaştığı göl veya akarsulara olası ötrifikasyon etkisi söz konusu olabilmektedir (Yıldız, 2012; Güzel, 1982). Topraktaki fosfor (P) önemlidir, çünkü bu besin elementinin bitki büyümesi ve mahsul üretimi için yeterli mevcudiyeti gereklidir. Tarımsal üretimi en üst düzeye çıkarmak için ürünlere yeterli bir P tedarikinin önemi uzun zamandan beri bilinmektedir ve P gübrelere tarım arazilerine rutin olarak uygulanması, gelişmiş ülkelerin tarımının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir (Withers ve ark., 2001). Tarımsal olarak üretilen ürünün fazla ve kaliteli olabilmesi için, toprakta bulunan bitki besin elementlerinin miktarları önemli olduğu kadar, bitki besin elementlerinin birbirleri ile dengeli bir oranda olması da

büyük önem taşımaktadır. Bitki besin elementleri toprakta dengeli olarak bulunmadığı koşullarda, bunların bitkiler tarafından alınımı sırasında birbirleri üzerine çeşitli olumsuz etkileri ortaya çıkacak ve bitki gelişimi olumsuz yönde etkilenecektir (Korkmaz, 2005). Fosforda azot gibi bitkiler tarafından elementer formda absorbe edilemez, absorbe edilebilmesi için birincil ortofosfat iyonu (H₂PO₄) formuna dönüşmesi gerekir. Uygun ya da elverişli fosfor sağlanması halinde bitkilerde kaliteli ürün, daha güçlü sap ya da gövde büyüklüğü, iyi kök gelişimi ve daha erken ürün olgunluğu gibi birçok faydaları bitkilere sağlamaktadır. Fosfor eksikliği durumunda ise gelişmede durma, olgunlaşmada gecikme ve küçük meyve oluşumlarıyla karakterize edilmektedir (Yıldız, 2012). Assuero ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada, yeterli fosfor bulunan bitki ile karşılaştırıldığında, fosfor stresi altında yetişen bitkilerin yaprak alanı %83 oranında azaldığını ve buna bağlı olarak da bitkinin fotosentez oranının da % 50 azalma olduğunu bildirmişlerdir. Plenet ve ark. (2000) fosfor noksanlığında bitki yaprak alan indeksinin, yeterli fosfor koşulları ile karşılaştırıldığında % 60 oranında ve toplam yaprak alanının % 50 oranında azaldığını bildirmişlerdir. Toprak örneklerinin değişebilir (bitkiye yarayışlı) potasyum içerikleri de fazla bulunmuştur (Tablo 2). Potasyum yüksekliği fosfor gibi toprakta fiksasyona yatkın bir element olması nedeniyle killerce adsorbe edilebilir, yıkanarak uzaklaşabilir, yeterli düzeye yakın diğer elementlerin (Mg, Ca vb) alımına antagonistik (interaksiyon) etki yapabilir. İçme sularına veya göl ve akarsulara karışması önemli sağlık riskleri taşımaz, çünkü insan ve hayvanlar için de gerekli bir mineral besindir (Yıldız, 2012; Güzel,1982). Toprak örneklerinin çoğunda bitkiye yarayışlı mikro elementler yeterli düzeydeyken, kişniş topraklarında özellikle Mn noksanlıkları belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Kişniş toprak örneklerinin bitkiye yararılı mikro element içerikleri ve yeterlilik durumu

| Top No | Fe mg kg ⁻¹ | Yorum | Cu mg kg ⁻¹ | Yorum | Mn mg kg ⁻¹ | Yorum | Zn mg kg ⁻¹ | Yorum |
|-----------------|------------------------|---------|------------------------|---------|------------------------|---------|------------------------|---------|
| K ₁ | 10.83 | Yeterli | 3.44 | Yeterli | 7.00 | Az | 3.21 | Fazla |
| K ₂ | 9.30 | Yeterli | 7.58 | Yeterli | 8.32 | Az | 7.89 | Fazla |
| K ₃ | 4.69 | Yeterli | 1.40 | Yeterli | 4.59 | Az | 2.50 | Fazla |
| K ₄ | 10.02 | Yeterli | 3.20 | Yeterli | 5.38 | Az | 3.06 | Fazla |
| K ₅ | 8.76 | Yeterli | 6.04 | Yeterli | 6.87 | Az | 7.08 | Fazla |
| K ₆ | 4.50 | Yeterli | 3.58 | Yeterli | 16.3 | Yeterli | 9.24 | Fazla |
| K ₇ | 8.21 | Yeterli | 2.83 | Yeterli | 5.08 | Az | 4.21 | Fazla |
| K ₈ | 10.49 | Yeterli | 10.8 | Yeterli | 8.34 | Az | 9.67 | Fazla |
| K ₉ | 8.02 | Yeterli | 2.25 | Yeterli | 6.74 | Az | 2.99 | Fazla |
| K ₁₀ | 6.14 | Yeterli | 1.55 | Yeterli | 15.9 | Yeterli | 3.29 | Fazla |
| K ₁₁ | 3.60 | Az | 0.98 | Yeterli | 6.46 | Az | 0.68 | Az |
| K ₁₂ | 5.20 | Yeterli | 1.68 | Yeterli | 8.78 | Az | 1.92 | Yeterli |
| K ₁₃ | 8.20 | Yeterli | 1.40 | Yeterli | 6.50 | Az | 0.90 | Yeterli |
| K ₁₄ | 6.30 | Yeterli | 1.20 | Yeterli | 15.9 | Yeterli | 1.60 | Yeterli |
| K ₁₅ | 4.70 | Yeterli | 1.69 | Yeterli | 14.8 | Yeterli | 2.10 | Yeterli |

Tarımsal alanlarda eksikliği belirtilen mikrobesein elementleri arasında çinko (Zn) ve demir (Fe) en önemli elementlerdendir (Çakmak, 2002). Çinko, bitkilerinin normal sağlıklı vejetatif ve generatif gelişimi için sekiz mikro besin elementlerinden biri olup; bitki dokularında küçük konsantrasyonlarda (5-100 mg kg⁻¹) bulunmaları gereklidir (Parker, 1992). Zn eksikliği, yüksek oranlarda P uygulanan alanlarda meydana gelmiştir (Oosterhuis, 1991). Çinko; hücre bölünmesi, nükleik asit metabolizması ve protein sentezinde etken olan 300'den fazla enzim ve proteinin temel mineral besin elementidir (Marschner, 1997). Türkiye'de tarım yapılan alanların yarısında Zn eksikliği mevcut olup; Zn içeren gübrelerin kullanım miktarları sürekli olarak artmaktadır (Çakmak, 2002). Mikrobesein elementleri, bitki besleme ve bitki üretiminde birçok karmaşık rol oynarlar. Örneğin, çinko ve manganez birçok bitki enzim sistemlerinde fonksiyonel bir rol oynar. Buna ek olarak, Hester and Mendelsohn (1990) makro besin elementi (N, P, K) ilavesinin yaprak uzama oranını, gövde sayısını ve bitki vejetatif aksam oranlarını arttırdığını belirtmiştir. Dünya çapında ekili toprakların yaklaşık %30'nda Fe eksikliğinin olduğu tahmin edilmektedir

(Chen and Barak, 1982). İran'ın Tebriz yöresinde yetişmekte olan kişniş bitkisinden, gelişmesini tamamlamış olgun yapraklar örneklenerek, analize hazırlık sürecinden geçirilip, toplam azot içerikleri ve yaş yakma sonucu elde edilen süzükte makro besin elementlerinin analiz sonuçları yapraklı bitkiler (Yıldız, 2012) e göre yorumlanmıştır (Tablo 4-5).

Kişniş yaprak örneklerinin makro element içeriklerine ait sonuçlar (Tablo 4) göstermiştir ki, toprakta yararılı düzeyleri yeterli ve fazla olarak bulunan fosfor ve potasyumun, bitki yaprak içerikleri tüm örneklerde düşük bulunmuştur. Bunun sebebi muhtemelen; her iki element te toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinden, pH nın ve kirecin yüksek, tekstürün ince olduğu koşullardan etkilenen elementlerdir. Özellikle toprak nem düzeyi ve sıcaklık durumu da bu elementlerin yararılı hale geçip bitkiyi destekleme gücü son derece kritiktir. Fosfor ve potasyumun toprakta yeterli nem koşullarının mevcut olmadığı koşullarda difüzyonla köklere taşınma ve alımı riske olabilmektedir. Buna toprak ısısındaki düşüklük de eşlik ederse yararılılık oranı iyice azalabilmektedir. Böyle durumlarda yararılı miktar olumsuz etkilenebilmektedir. Kişniş yapraklarının

tamamında Mn yeterlilik sınırının altında bulunmuştur. Bitki Fe içerikleri 10 toprağın 8'inde (K2 ve K7 hariç) yeterli seviyenin altındadır (Tablo 5). Turan ve ark. (2010) tarafından Bursa ili vertisol topraklarında yapılan çalışmada elde edilen bulgular ışığında, tarım toprakların hafif alkalin reaksiyon göstermeleri de dikkate alındığında; özellikle toprak pH'sını düşürücü ve manganın yararışlılığını artırıcı (Sameni and Kasraian, 2004) bir özelliğe sahip olan elementel kükürdün gübreleme programına katılması yararlı olacaktır. Kişniş bitkisi yaprak örneklerinin mineral içerik analizi sonuçlarına bakılacak olursa; azot, fosfor ve potasyum içerikleri düşük ve 10 yaprağın 8'inde Fe düşük, tamamında Mn düşük bulunmuştur. Bakır ve çinko yeterli düzeydedir.

Hester ve Mendelsohn (1990) makro besin elementi (N, P, K) ilavesinin yaprak uzama oranını, gövde sayısını ve bitki vejetatif aksam oranlarını arttırdığını belirtmiştir. Kacar ve Katkat (1998), bitkilerin potasyum alımı üzerine Ca^{+2} ve Mg^{+2} ile K^{+} arasındaki karşılıklı ilişkilerin etkili olacağını, buna göre ortamda fazla miktarda bulunan Ca^{+2} ve Mg^{+2} 'un bitkilerde potasyum alımının azalmasına neden olacağını, bunun aksi durumda yani ortamda gereğinden fazla K^{+} bulunması halinde bitkilerin daha az kalsiyum ve magnezyum alacağını bildirmişlerdir. Yapraklardaki gözeneklerin açılıp

kapanmasını düzenleyen potasyumun aktif taşınımında kalsiyum önemli rol oynar. Yapraklarda kalsiyum seviyesinin düşük olması bitkiyi sıcak stresine karşı hassas hale getirir ve yeşil aksamda zararlanmaya neden olur. Potasyum seviyesi yüksek olsa da yapraklarda düşük kalsiyum seviyesi gözeneklerin kontrolünü olumsuz etkiler. Wisconsin Üniversitesinde yapılan çalışmalarda kalsiyum uygulamalarının verimi % 30 arttırdığı görülmüştür.

Tebriz yöresinde kişniş yetişen alanlardan örneklenen toprak örneklerinin analizleri göstermiştir ki; toplam 15 farklı kişniş örnekleme noktasından alınan örneklerin 12 si kumlu tınlı tekstür sınıfına dahil olurken, 3 ü kumlu killi tınlı tekstür sınıfına aittir. Kişniş toprak örneklerinin 13 ünün pH'sı hafif alkalin, 2 si nötr pH ya sahip, elektriksel iletkenlikleri (EC) tuzsuz, organik madde içerikleri tamamında düşük, kireçli ve orta kireçli topraklardır. Bitki besin içerikleri değerlendirildiğinde görülmüştür ki; kişniş topraklarının toplam azot içerikleri düşük, bitkiye yararışlı fosfor, kalsiyum ve potasyum düzeyleri fazladır. Bitkiye yararışlı mikro elementlerden demir ve bakır içerikleri yeterli düzeydeyken, mangan düzeyi 15 topraktan 11 de düşük 4'ünde yeterlidir. Kişniş bitkisi yaprak örneklerinde N, P, K, Fe ve Mn (Tablo 4-5) kritik düzeyin altında bulunmuştur. Ca, Mg, Cu ve Zn içerikleri genel olarak yeterli bulunmuştur.

Tablo 4. Kişniş bitkisi yaprak örneklerinin makro element analiz sonuçları

| Yaprak No | N % | Fosfor % | Yorum | Ca % | Yorum | K % | Yorum | Mg % | Yorum |
|-----------|------|----------|-------|------|---------|------|-------|------|---------|
| K1 | 0.15 | 0.060 | Az | 1.62 | Yeterli | 1.68 | az | 0.58 | Yeterli |
| K2 | 0.12 | 0.010 | Az | 1.59 | Yeterli | 1.78 | az | 0.55 | Yeterli |
| K3 | 0.16 | 0.013 | Az | 1.64 | Yeterli | 1.64 | az | 0.49 | Yeterli |
| K4 | 0.10 | 0.018 | Az | 1.66 | Yeterli | 1.66 | az | 0.60 | Yeterli |
| K5 | 0.14 | 0.050 | Az | 1.57 | Yeterli | 1.62 | az | 0.57 | Yeterli |
| K6 | 0.19 | 0.015 | Az | 1.49 | Yeterli | 1.70 | az | 0.56 | Yeterli |
| K7 | 0.21 | 0.090 | Az | 1.55 | Yeterli | 1.67 | az | 0.52 | Yeterli |
| K8 | 0.13 | 0.010 | Az | 1.67 | Yeterli | 1.59 | az | 0.59 | Yeterli |
| K9 | 0.23 | 0.014 | Az | 1.55 | Yeterli | 1.64 | az | 0.55 | Yeterli |
| K10 | 0.18 | 0.011 | Az | 1.57 | Yeterli | 1.59 | az | 0.57 | Yeterli |

Tablo 5. Kişniş yaprak örneklerinin Fe, Cu, Mn, Zn içerikleri ve yeterlilik durumu

| Yaprak No | Fe mg kg ⁻¹ | Yorum | Cu mg kg ⁻¹ | Yorum | Mn mg kg ⁻¹ | Yorum | Zn mg kg ⁻¹ | Yorum |
|-----------|------------------------|---------|------------------------|---------|------------------------|-------|------------------------|---------|
| K1 | 17.11 | Az | 14.1 | Yeterli | 21.44 | Az | 15.51 | Yeterli |
| K2 | 70.82 | Yeterli | 8.88 | Yeterli | 15.16 | Az | 13.46 | Yeterli |
| K3 | 43.96 | Az | 7.15 | Yeterli | 14.51 | Az | 11.38 | Yeterli |
| K4 | 28.98 | Az | 8.23 | Yeterli | 20.36 | Az | 12.36 | Yeterli |
| K5 | 10.06 | Az | 8.66 | Yeterli | 9.31 | Az | 28.47 | Yeterli |
| K6 | 31.19 | Az | 6.49 | Yeterli | 12.12 | Az | 10.26 | Yeterli |
| K7 | 71.47 | Yeterli | 5.84 | Yeterli | 14.29 | Az | 13.58 | Yeterli |
| K8 | 5.480 | Çokaz | 6.93 | Yeterli | 19.92 | Az | 16.86 | Yeterli |
| K9 | 35.73 | Az | 5.53 | Yeterli | 17.11 | Az | 21.02 | Yeterli |
| K10 | 57.61 | Az | 6.93 | Yeterli | 17.54 | Az | 13.67 | Yeterli |

Toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri (rutin özellikleri) ile spesifik özellikleri (Makro ve mikro besin elementi içerikleri) arasındaki korelasyon sonuçları göstermiştir ki ; genel olarak toprağın bazı rutin özellikleri ile sipesifik özellikleri arasında koşullara göre pozitif (sinerjistik) etki ya da baskılayıcı (antagonistik) etkiler görülebilmektedir. Örneğin kireç ile bitkiye yararılı demir arasında (diğer mikro

elementler de dahil, Zn, Cu, Mn) kirecin mikro elementleri fikse tesi nedeniyle negatif etki söz konusu olabilmektedir. Elementler arasında genel olarak dengeli miktar ve oranda bulunduğu sürece sinerjistik (koşut) etki olurken, aşırılıkları durumunda daima yararılılığı sınırlayan ters (antagpnistik) etkiler de söz konusu olabilmektedir (örneğin Cu ile Zn veya Fe arasında) (Tablo 6).

Tablo.6 Kişniş bitkisinin yetiştiği toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları arasında korelasyon analizi*

| | Kil | Silt | Kum | N | NH ₄ | No ₃ | P | Na | K | Ca | Fe | Cu | Mn | Zn | pH | EC | OM | Kireç | KD K |
|-----------------|---------|---------|--------|--------|-----------------|-----------------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|-------|-------|--------|---------|
| Kil | 1, | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Silt | 0,366 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kum | -0,102 | -0,669* | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N | 0,386 | -0,232 | 0,796* | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| NH ₄ | 0,147 | -0,172 | -0,121 | -0,276 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| NO ₃ | 0,005 | -0,090 | -0,311 | -0,416 | 0,365 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| P | 0,275 | 0,109 | 0,140 | 0,234 | 0,376 | -0,275 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Na | -0,509 | 0,160 | -0,004 | -0,181 | -0,135 | -0,060 | 0,107 | 1 | | | | | | | | | | | |
| K | 0,594* | -0,132 | 0,138 | 0,343 | 0,147 | 0,362 | 0,001 | -0,276 | 1 | | | | | | | | | | |
| Ca | 0,018 | 0,152 | 0,035 | 0,053 | 0,096 | 0,160 | -0,107 | 0,194 | 0,222 | 1 | | | | | | | | | |
| Fe | 0,644* | 0,212 | -0,238 | 0,094 | -0,192 | 0,024 | -0,253 | -0,436 | 0,599* | 0,037 | 1 | | | | | | | | |
| Cu | 0,324 | 0,224 | -0,325 | -0,120 | 0,021 | 0,314 | -0,186 | -0,112 | 0,693* | 0,157 | 0,623* | 1 | | | | | | | |
| Mn | -0,352 | -0,095 | 0,019 | -0,107 | 0,015 | 0,004 | -0,118 | -0,041 | -0,279 | 0,026 | -0,417 | -0,142 | 1 | | | | | | |
| Zn | 0,262 | 0,027 | -0,224 | -0,124 | 0,331 | 0,265 | 0,088 | -0,268 | 0,628* | 0,065 | 0,358 | 0,853* | 0,126 | 1 | | | | | |
| pH | -0,121 | -0,377 | 0,555* | 0,425 | 0,048 | -0,306 | 0,122 | 0,246 | 0,293 | -0,156 | -0,002 | 0,152 | -0,077 | 0,198 | 1 | | | | |
| EC | 0,018 | 0,304 | -0,401 | -0,287 | -0,241 | 0,146 | -0,193 | 0,313 | -0,113 | 0,242 | 0,218 | 0,080 | 0,066 | -0,195 | -0,489 | 1 | | | |
| OM | -0,345 | -0,340 | 0,175 | 0,011 | -0,306 | -0,211 | -0,188 | 0,106 | -0,193 | 0,260 | 0,107 | -0,189 | -0,168 | -0,290 | -0,135 | 0,316 | 1 | | |
| Kireç | -0,625* | 0,034 | -0,032 | -0,224 | -0,418 | -0,160 | -0,076 | 0,573* | -0,695* | -0,275 | -0,546* | -0,384 | 0,126 | -0,503 | -0,192 | 0,382 | 0,174 | 1 | |
| KDK | -0,372 | 0,050 | -0,170 | -0,295 | -0,224 | 0,263 | -0,267 | 0,390 | -0,494 | -0,187 | -0,253 | -0,435 | -0,146 | -0,649* | -0,318 | 0,345 | 0,322 | 0,545* | 1 |

* p<0,05; olasılık düzeyinde önemlidir

4.Sonuçlar

Toprağın bitkileri beslemedeki rolü, hidroponik sistemler hariç, çok önemlidir. Sonuç olarak, toprak sağlığının korunması, sağlıklı mahsullerin büyümesini teşvik etmek için çok önemli hale gelmiştir. Olumsuz toprak koşulları, mahsul kalitesini olumsuz bir şekilde etkileyebilir, böylece insan refahı için risk oluşturabilir ve bozulan küresel ekosisteme katkıda bulunabilir. Toprak sağlığı ile genel tarımsal sürdürülebilirlik arasındaki içsel bağlantıyı kabul ederek, verimliliğini, yapısını ve mikrobiyal çeşitliliğini optimize eden toprak yönetimi uygulamalarına öncelik vermek zorunludur. Topraklarımızın sağlığını sağlayarak, sadece besleyici ürünler yetiştirmekle kalmıyoruz, aynı zamanda insanlığın refahına ve gezegenimizin genel sağlığına da katkıda bulunuyoruz.

Elde edilen bulgulardan; araştırma konusu bitkilerin gübre yönetiminde ideal düzeyde olan toprak özelliklerinin korunması (Kişniş, kireççe zengin, kumlu-tınlı tekstürlü, hafif yapılı, nötr ve hafif alkalın topraklarda iyi yetişir) koşuluyla, eksikliği söz konusu olan sorunların giderilmesi noktasında, korelasyon ve kalibrasyon çalışmalarına dayalı, ekolojik ve ekonomik gübre desteği ilkesine uygun olarak üreticilerin 4 doğru (doğru gübre, doğru doz, doğru zaman ve doğru şekilde uygulama) esasına göre gerekli önlemleri alması gerektiği sonucuna varılmıştır. Topraklara organik materyaller, biyo gübreler, potasyum ve azotlu gübreler topraktan uygulanmalı ayrıca özellikle eksikliği görülen mangan yapraklardan uygulanmalıdır veya yarayışlılığını artırmak için toprağa elementel (toz) kükürt de ilave edilmelidir. Bu ölçekte gerek akılcı, ekonomik, ekolojik tekniklerle sulama ve gübreleme yapılması gerekse, seçilen gübre çeşitlerinin etkili kullanımında yeni nesil uygulamalar ve ürünlerden (kompost gübreler, organomineral gübreler, yavaş

salınlı makro-mikro granüler gübreler vs) yardım alınmalıdır.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Açıklama

Bu çalışma, ilk yazarın doktora tezinden türetilmiştir.

Kaynaklar

- Alpaslan, M., Güneş, A., İnal, A., 1998. Deneme tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1501, Ankara.
- Agili, C., 2001. Şehrin Planları ve Yapıları. Gohare Endişe Matbaacılık, Tahran.
- Amer, F.M., 1995. Soil test modifiers for coarse-textured calcareous soils. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 26: 3023-3032.
- Anonim, 2013. FAO. (<http://www.fao.org/faostat/en/?#data/QC>), (Erişim Tarihi: 22.02.2013).
- Anonymous, 2019. (<http://hikersbay.com/climate-conditions/iran/ahvaz/climate-conditions-in-ahvaz.html?lang=en#weather-rain-months>), (Erişim Tarihi: 25.06.2020).
- Arabacı, O., Bayram, E., 2005. Farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında Kişniş (*Coriandrum sativum* L.)'in bazı morfolojik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, Kongre Bildiriler Kitabı, 5-9 Eylül, Antalya, s. 535-540.

- Arslan, N., Gürbüz, B., Gümüşçü, A., 2002. Tıbbi Bitkiler İsim Klavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1530, Ankara.
- Assuero, S.G., Mollier, A., Pellerisn, S., 2004. The decrease in growth of phosphorus-deficient maize leaves is related to a lower cell production. *Plant, Cell and Environment*, 27: 887–895.
- Avcı, A.B., Nia, R.A., Bayram, E., 2005. Bornova koşullarında yetiştirilen İran kökenli Kişniş (*Coriandrum sativum* var. vulgare)'in verim ve kalite özellikleri. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Kongre Bildiriler Kitabı*, 5-9 Eylül, Antalya, s. 477-482.
- Baydar, H., 2009. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 51, Isparta.
- Bhat, S., Kaushal, P., Kaur, M., Sharma, H.K., 2014. Coriander (*Coriandrum sativum* L.): Processing, nutritional and functional aspects. *African Journal of Plant Science*, 8(1): 25–33.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A Calibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soil. *Agronomy Journal*, 43: 434-438.
- Chen, Y., Barak, P., 1982. Iron Nutrition of Plants in Calcareous Soils. *Advances in Agronomy*, 35: 117-173.
- Çakmak, I., 2002. Plant nutrition research: priorities to meet human needs for food in sustainable ways. *Plant Soil*, 247: 3-24.
- Deniz, E., Ulutaş., S., Yeğenoğlu, B.S., Şahne, A.M., Gençler O., 2018. kişniş (*Coriandrum sativum* L.) üzerine bir derleme. *Marmara Pharmaceutical Journal*, 22(1): 15-28.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1021, Ankara.
- Eskandarian, B., 2012. Country report on history and status of soil survey in Iran. In GSP Regional workshop. Jordan, Amman.
- FAO, 1990. Micronutrient. Assessment at the Country Leaves an International Study. FAO Soils Bulletin 63. Rome.
- Güneş, A., Alparslan, M., İnal, A., 1998. Critical nutrient concentrations and antagonistic synergistic relationships among the nutrients of NFT grown young tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) plants. *Journal of Plant Nutrition*. 21: 2035-2047.
- Güzel, N., 1982. Toprak Verimliliği ve Gübreler. Çukurova Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 168, Adana.
- Hester, M.W., Mendelssohn, I.A., 1990. Effects of macronutrient and micronutrient additions on photosynthesis, growth parameters, and leaf nutrient concentrations of uniola paniculata and panicum amarum. *Botanical Gazette*, 151(1): 21-29.
- Kacar, B., 2014. Bitki, Toprak ve Gübre Analizleri. Kolay Uygulanabilir Bitki Analizler. Nobel Yayın No: 910, Ankara.
- Kabata-Pendias, A., Pendias, H., 1985. Trace elements in soils and plants. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Kacar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Ankara.
- Kacar, B., Katkat, V.A., 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, Vipaş Yayınları, Yayın No: 127.
- Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi. Nobel yayınevi. Ankara.

- Kan, Y., İpek, A., 2002. Seçilmiş bazı Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) hatlarının verim ve bazı özellikleri. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29-31 Mayıs, Eskişehir, s.149-153.
- Karaman, M.R., Brohi, A.R., Müftüoğlu, N.M., Öztaş, T., Zengin, M., 2012. Sürdürülebilir Toprak Verimliliği. Koyulhisar Ziraat Odası Kültür Yayınları No: 1, Sivas.
- Kassu, K.T., Dawit, H.H., Wubengeda, A.Y., Almaz, A.T., Asrat, M.T., 2018. Yield and yield components of coriander under different sowing dates and seed rates in tropical environment. *Advances in Horticultural Science*, 32(2): 193–203.
- Katar, D., Katar, N., 2016. Determination of the effect of plant density on yield and yield components for two different coriander cultivars (*Coriandrum sativum* L.). *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 2(1): 33–42.
- Kaya, N., Yılmaz, G., Telci, İ., 2000. Farklı zamanlarda ekilen kışniş (*Coriandrum sativum* L.) populasyonlarının agronomik ve teknolojik özellikleri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24: 355-364.
- Kızıl, S., İpek, A., 2004. Bazı Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) hatlarında farklı sıra arası mesafelerinin verim, verim özellikleri ve uçucu yağ oranı üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(3): 237-244.
- Korkmaz, K., 2005. Kireçli Toprakların Fosfor Durumlarının Belirlenmesi Ve Fosfor Uygulamasının Mısır Verimine Etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1969. Development of A DTPA micronutrient soil test. *Soil Science Society of American Proceeding*, 35: 600-602.
- Marschner, H., 1997. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd Edition. Academic Press, London.
- Mengel, K., Kirkby, E.A., 1982. Principles of Plant Nutrition. 3th ed. International Potash Institute. P.O. Box. CH-3048, Worblaufen-Bern, Switzerland.
- Momin, A.H., Acharya, S.S., Gajjar, A.V., 2012. *Coriandrum sativum*- Review of advances in phytopharmacology. *International Journal of Pharma Sciences and Research*. 3(5): 1233.
- Nelson, R.E., 1982. Carbonate and gypsum. Methods of soil analysis Part2. Chemical and microbiological properties second edition. *Agronomy*, 9(2): 191-197.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanable, F.S., Dean, L.A., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U.S. Department of Agriculture, 939, Washington D.C.
- Oosterhuis, D.M., Hake, K., Burmester, C., 1991. Foliar Feeding Cotton. *Cotton Physiol, Today* 2 (July), (Cotton Council of America): 1-7.
- Özel, A., Güler, İ., Erden, K., 2009. Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanlarının Kışniş (*Coriandrum sativum* L.)'in verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 13(4): 41-48.
- Parker, D.R., Aguilera J.J., Thomason, D.N., 1992. Zinc- Phosphorus Interactions in Two Cultivars of Tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) Grown in Chelator-Buffered Nutrient Solutions. *Plant and Soil*, 143: 163-177.
- Peker, M., Erdal, İ., 2006. Isparta Yöresi elma ve kiraz bahçelerinin bor beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1): 33-40.

- Peter, K.V., 2004. Handbook of herbsandspices, Woodhead Publishing Ltd, Cambridge, England.
- Plenet, D., Etchebest, A., Mollier, A., Pellerin, S., 2000. Growth analysis of maize field crops under phosphorus deficiency. *Plant and Soil*, 223: 117-130.
- Rahimi, A.R., Babaei, S., Mashayekhi, K., Rokhzadi, A., Amini, S., 2013. Anthocyanincontent of coriander (*Coriandrum sativum* L.) leaves as affected by salicylic acid and nutrients application. *International Journal of Biosciences*, 3(2): 141–145.
- Sahib, NG., Anwar, F., Gilani, AH., Hamid, AA., Saari, N., Alkharfy, K.M., 2013. (*Coriandrum sativum*L.): A potential source of high-value components for functional foods and nutraceuticals-A review. *Phytother Research*, 27(10): 1439-1456.
- Sameni, A.M., Kasraian, A., 2004. Effect of agricultural sulfur on characteristics of different calcareous soils from dry regions of iran. 1. disintegration rate of agricultural sulfur and its effects on chemical properties of the soils. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 35: 1219-1234.
- Tovep, 1991. Türkiye toprakları verimlilik envanteri. T.C Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Turan, M.A., Katkat, A.V., Özsoy, G., Taban, S., 2010. Bursa İli Alüviyal Tarım Topraklarının Verimlilik Durumları ve Potansiyel Beslenme Sorunlarının Belirlenmesi. *Journal of Agricultural Faculty of Uludag University*, 1(24): 115-130.
- Udo, E.J., Bohn, H.L., Tucker, T.C., 1970. Zinc Adsorption by Calcareous Soils. *Soil Science Society of America Journal*, 34: 405-410.
- Withers, P.J., Edwards, A.C., Foy, R.H., 2001. Phosphorus cycling in UK agriculture and implications for phosphorus loss from soil. *Soil Use and Management*, 17(3): 139-149.
- Walkley, A., Black, I.A., 1934. An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, 37(1): 29-38.
- Yıldız, N., 2012. Bitki Beslemenin Esasları ve Bitkilerde Beslenme Bozukluğu Belirtileri. Eser Ofset Matbaacılık, Erzurum.
- Zheljazkov, V.D., Astatkie, T., Schlegel, V., 2014. Hidrodinamik ekstraksiyon zamanı, kışniş yağının uçucu yağ verimi, bileşimi ve biyoaktivitesi üzerine etki eder. *Oleo Bilim Dergisi*, 63(9): 857-65.

Atıf Şekli

Sohrabi, M., Yıldız, N., 2023. Tebriz /İran Yöresinde Yetiştirilen Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Bitkisinin Beslenme Durumunun Toprak ve Bitki Analizleri ile Değerlendirilmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 7(3):634-648. DOI: <https://doi.org/10.18016/10.5281/zenodo.8355074>.

To Cite

Sohrabi, M., Yıldız, N., 2023. Evaluation of the Nutritional Status of Coriander Plant (*Coriandrum sativum* L.) Grown in Tabriz / Iran Region, with Soil and Plant Analyzes. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 7(3):634-648. DOI: <https://doi.org/10.18016/10.5281/zenodo.8355074>.