

Kaolin Uygulamasının Cevizin Yaprak ve Meyvelerin Besin Elementi İçeriklerine Etkisi

**Ferit Sönmez¹, Müttalip Gündoğdu², Erdal Orman³, Ferhat Muratoğlu², Erol Oral⁴,
Tarık Encu⁵, Bulut Sargın⁶**

¹YYÜ, Ziraat Fak. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 65080 Tuşba Van

²Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Tarım ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bolu

³Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova

⁴Tuşba Tarım İl Müdürlüğü, Van

⁵YYÜ, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Van

⁶YYÜ, Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Van

e-posta: ferit_sonmez35@hotmail.com; gundogdu_m@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada kaolin uygulamasının cevizin yaprak ve meyvesinin besin element içeriğindeki değişimlere etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada kaolinin kontrol ve %5 düzeyinde yapraklara püskürtölmek suretiyle uygulaması yapılmış ve hasat zamanı alınan yaprak ile meyve örneklerinde besin elementi analizi yapılmıştır. Çalışma Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü deneme alanında bulunan cevizlerde yürütölmüştür. Yapılan analizler sonucunda hem makro hemde mikro element içeriğindeki değişimler üzerine kaolin uygulamasının önemli düzeyde etki ettiğı tespit edilmiştir. Kaolinin çeşitler bazında olduğı gibi organlar arasında da değişken etkiler gösterdiği belirlenmiştir. Genelde kaolin uygulaması ile yaprakların azot, fosfor, çinko, bakır ve selenyum içeriklerinde artış, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir ve mangan içeriklerinde ise azalışlar olduğı görölmüştür. Ceviz çeşitlerinin meyvelerinin besin element içeriğine kaolin uygulamasının etkisi incelendiğinde azot içeriklerinde azalmaya, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, mangan, çinko, bakır ve selenyum içeriklerinde artışa neden olduğı görölmüştür. Demir içerikleri üzerine ise etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak cevizlerde kaolin uygulamasının besin elementleri açısından önemli yararlar sağlayacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler; Kaolin, ceviz, makro element, mikro element

Effect of Kaolin Application on Nutritional Composition of Walnut Leaf and Fruits

Abstract

This study aimed to determine the effect of the changes in the nutrient content of walnut leaf and fruit of kaolin application. In the study made by spraying the leaves of the 5% level and control application. Nutrient analysis was done in samples of fruit and leaves taken from harvest time. The study was conducted walnut cultivars growing in Yalova Atatürk Central Horticultural Research Institute. The analysis results has been found to have a significant impact on changes in content of macro and micro elements of kaolin applications. It was determined that kaolin effected on cultivars and bodies of walnut. In this study was observed increase in contents of nitrogen, phosphorus, zinc, copper and selenium in leaves, whereas decreased in contents of potassium, calcium, magnesium, iron and manganese in leaves to kaolin application on walnut leaves, in general. When the effect of kaolin applications were examined the nutrient content of fruits of walnut cultivars, It has been shown to cause an increase in phosphorus, potassium, calcium, magnesium, manganese, zinc, copper and selenium content, reduction in nitrogen content. This study was determined any changes in iron content of kaolin applications. As a result, it was concluded that kaolin applications will provide significant benefits in terms of nutrients in walnut.

Keywords: Kaolin, walnut, macro element, micro element

Giriş

Ceviz insan beslenmesinde önemli bir yeri olan ve ölkemizde yetiştiriciliğı yoğun yapılan, çerezlik tüketimi yanı sıra endüstriyel kullanımı da olan önemli bir kùltür bitkisidir (Şen ve ark., 2006). Ölkemiz ceviz üretiminde ABD ve Çin'den sonra üçüncü sırayı almakta ve ağaç başına verim 33-37 kg arasında değişmektedir (Anonim, 2015).

Kaolin toksik olmayan bir alüminosilikat ($Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$) mineraldir. Kaolin kağıt sanayinde kağıdın beyaz, pürüzsüz yapı kazanması için kullanıldığı gibi, kauçuk ürünlerinin dolgu maddesi olarak, seramikte, boya sanayisinde, plastik sanayisinde ve daha bir çok endüstri kolunda kullanılmaktadır (Murray, 1961). Toprakta önemli işlevleri olan kaolin, günümüzde bitki yetiştiriciliğinde çeşitli stres koşullarına karşı kullanımı da yaygınlaşmaktadır. En yaygın kullanımı bitki

hastalıklarının kontrolü (Knight ve ark., 2001; Mayer ve ark., 2001; Lamb ve ark., 2002) yönünde yapılan çalışmalardır. Nitekim Alavo ve Abaglı (2011) yaptıkları çalışmada kaolin uygulamasının kabak yapraklarında afit popülasyonunun azalmasını sağladığı bildirmişlerdir.

Kaolinin yaprak yüzeyine uygulanmasıyla böcekler üzerine uzaklaştırıcı, yumurta bırakmayı engelleyici, beslenmeyi engelleyici ve konukçuyu kamufle etmesi yanı sıra yaprak yüzeyinde suyun tutunmasını azaltarak hastalık yapmak için suya ihtiyaç duyan bir çok fungal ve bakteriyel patojenlerin gelişmeleri için uygun ortam oluşumunu geriletmek şeklinde etki etmektedir (Glenn ve ark., 1999, Tatlı ve ark., 2010). Kiraz yetiştiriciliği yapılan alanlarda ikiz meyve tutumu kaliteyi olumsuz etkilemektedir. Kirazda ikiz meyve tutumunu azaltmada kaolinin etkisini belirlemek için yapılan çalışmada kaolin ve gölge uygulamasının birlikte ikiz meyve oluşumunu %50 düzeyinde azalttığını bildirmişlerdir (Yüksek ve Çağlar, 2011). Bitki gelişimine kaolin uygulamalarının tüm bu faydaları göz önüne alındığında, bitkilerin besin element içeriği üzerine de etkisinin olabileceği göz ardı edilmemesi gereken bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kaolinin yapraktan uygulanmasının bitkilerin besin elementi alımına etkisi ile ilgili çalışmalara rastlanılmamaktadır. Ancak kaolin, içermiş olduğu demir, magnezyum, potasyum, sodyum, kalsiyum, silisyum (Murray, 1961) gibi besin elementleri ile bitkilerin yapraktan beslenmesinde önemli katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Yapraktan besin elementi uygulaması son yıllarda gittikçe önem kazanmakta ve özellikle mikro element noksanlığı görülen alanlarda yapraktan gübreleme kısa sürelide olsa ihtiyaca cevap verebilmektedir (Kacar ve Katkat, 2011). Yaprak sahip olduğu özellikler nedeniyle bazı bitki besin elementlerini daha hızlı absorbe ederken, bazılarını daha yavaş absorbe edebilmektedir. İşte yaprağın bu özelliğinden dolayı kaolin uygulanmış bitkilerin besin element içeriğinin kaolin uygulanmamışlara göre farklılık gösterebileceği düşünülmektedir. Kaolin uygulanan yaprak yüzeylerinde fotosentezin gerilemediği de Erez ve Glenn (2002) ve Yazıcı (2006) tarafından bildirilmektedir.

Ancak kaolin uygulaması yapan kişilerin dikkat etmesi gerekmektedir. Zira Dünya sağlık örgütünün yayınladığı çalışmada kaoline maruz kalan insanların *pnömonkonyozis* adlı akciğer rahatsızlığına yakalandıkları bildirilmiştir (Anonim, 2005). Ayrıca yaprağı yenen bitkilerin kaolin uygulaması yapılmış ise bu bitkilerin tüketilmeden önce iyice yıkanması gerekmektedir.

Bu çalışmada kaolin uygulanmış ve uygulanmamış ceviz çeşitlerinin yaprak ve meyvesindeki besin element içeriklerinin farklılık gösterip göstermediği belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme, Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde 1993 yılında tesis edilen Ceviz Adaptasyon Bahçesindeki önemli yerli standart çeşitlerden aynı bakım şartları altında yetiştirilen, tohum anacı üzerine aşılı, orta gelişme kuvvetinde, verim çağındaki; Şebın, Yalova-1 ve KR-2 cevizlerinde yapılmıştır.

Kaolin partikül film uygulamaları için ticari adı *Sunguard* olan materyalden, kontrol ve %5 kaolin içerecek şekilde uygulama yapılmıştır. Ceviz Adaptasyon Bahçesindeki ceviz ağaçlarında kaolin uygulamaları iki farklı dönemde yapılmıştır. Birinci uygulama küçük meyve döneminde (Haziran ayı başları), ikinci uygulama 1. uygulamadan yaklaşık 1 ay sonra (Temmuz başı) yapılmıştır. Deneme; tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrerrütlü ve her tekrerrürde üç ağaç olacak şekilde yürütülmüştür. Yaprak ve meyve örnekleri hasat döneminde alınmıştır.

Alınan yaprak örnekleri saf ile yıkandıktan sonra etüvde 65 C⁰'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Ceviz meyveleri kabuklarından ayrıldıktan sonra yaprak örnekleri ile birlikte sabit ağırlığa gelinceye kadar 65 C⁰'de kurutulmuşlardır. Kurutulan örnekleri bitki öğütme değirmeni ile öğütülmüş ve makro ve mikro element analizleri Kacar (1984)'a göre yapılmıştır. Bitki süzükleri ICP-OES aletinde okutulmuştur. Elde edilen sonuçlar SPSS istatistiksel analiz programında analize tabi tutulmuştur.

Bulgular

Makro Element İçeriklerindeki Değişimler

Çizelge 1'de kaolin uygulamasının yaprak meyve makro element içeriklerine etkisine ait F

tablosu verilmiştir. Kaolin uygulamaları hem yaprak hemde meyve azot, fosfor, potasyum ve magnezyum içerikleri üzerine %0.1 düzeyinde önemli etki etmişken, kalsiyumda yaprakta %5, meyvede %1 düzeyinde etki ettiği belirlenmiştir. Çeşitlerin makro elementlerce beslenmelerinde yaprak ve meyvelerinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. Yaprak azot içeriği üzerine %1 düzeyinde önemli iken, meyvesinde %0.1 düzeyinde önemli farklılık olduğu görülmüştür. Çeşitlerin yaprak potasyum ve magnezyum içerikleri %0.1 düzeyinde önemli iken kalsiyumda %5 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Meyve makro element içeriklerinde azot, fosfor kalsiyum ve magnezyum içeriklerinin %0.1 düzeyinde önemli olduğu, potasyumun ise %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. İnteraksiyonda ise yaprak besin elementi içeriği üzerine fosfor hariç diğerlerinde önemli düzeyde etki ettiği görüldürken, meyve makro element içeriğinde azot ve fosfor içerikleri üzerine önemli etkide bulunduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2 ve 3'de çeşitlerin ve kaolin uygulamalarının yaprak ve meyve örneklerinin makro element içeriklerine etkisine ait ortalamalar verilmiştir. Çizelgelerin incelenmesi sonucunda kaolin uygulaması ile çeşitlerin yaprak azot ve fosfor içeriklerinde artışlar olduğu görülmüştür. En yüksek artışlar Yalova çeşidinde azot'ta ve fosforda sırasıyla %85 ve %14.9 oranında gerçekleşmiştir. Bunu KR-2 çeşidi %30.1 ve %14.5 oranında artışlar izlemiştir. Yalova çeşidinde kaolin uygulaması ile yaprak potasyum, kalsiyum ve magnezyum içeriklerinde de sırasıyla %12.2, %21.0 ve %9.8 oranlarında artışlar elde edilmiştir. Şebın ve KR-2 çeşitlerinde ise azalışlar olduğu görülmüştür. Şebın yaprak potasyum içeriği kaolin uygulaması ile yaklaşık %132.4 oranında azalma göstermiştir. Çeşitlerin meyve makro element içeriklerindeki değişimler azot haricinde fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyumda artışlar olduğu görülmüştür. En yüksek fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum artışları sırasıyla KR-2, %27.9; Yalova, %21.3; Şebın, %23.7 ve Şebın, %19.3 olarak gerçekleşmiştir.

Mikro Element İçeriklerindeki Değişimler

Kaolin uygulamasının çeşitlerin mikro element içeriğine etkisine ait F tablosu Çizelge 4'de, ortalamalar ve Duncan harflendirmesi Çizelge 5 ve 6'da verilmiştir.

Kaolin uygulaması yaprakların mikro element içerikleri üzerine %0.1 düzeyinde önemli etkide bulunduğu görülmüştür. Meyvelerin mikro element içerikleri üzerine ise demir hariç diğerlerinde %0.1 düzeyinde önemli etki etmiştir. Çeşitlerin mikro elementler ile beslenmeleri organlar bazında da farklılık göstermektedir. Çinko hariç diğer elementlerde çok önemli ve önemli olarak belirlenmiştir. İnteraksiyonun etkisi demir ve mangan için her iki organda görüldürken, çinko ve bakırda yalnızca yaprakta, selenyumda, meyvede önemli etkide bulunduğu görülmüştür (Çizelge 4).

Yapraklara kaolin uygulaması ile çeşitlerin yaprak demir ve mangan içeriklerinde belirgin azalmalar olduğu görülmüştür. Bu azalmalar demir için Şebın çeşidinde %62.7, KR-2 çeşidinde %89.7 düzeyinde, mangan için Yalova çeşidinde %68.9 oranında belirlenmiştir. Çinko, bakır ve selenyum içerikleri hem yaprak hemde meyvede artış göstermiştir. Yaprak çinko içeriği en fazla KR-2 çeşidinde %44.4 oranında, bakır içeriği %78.9 ile Şebın çeşidinde ve selenyum içeriği %108.9 ile KR-2 çeşidinde elde edilmiştir. Meyve çinko, bakır ve selenyum içerikleri sırasıyla Şebın, %33.1; Şebın, %27.5 ve Yalova %33.3 oranında gerçekleşmiştir. Meyve demir ve mangan içerikleri de kaolin uygulaması ile artış göstermiş en fazla artış Yalova çeşidinde demirde ve manganda sırasıyla %29.2 ve %87.1 olarak belirlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Partikül film teknolojisi olarak da adlandırılan kaolinin yapraklara uygulanması daha çok biyotik ve abiyotik stres koşullarına karşı yapılmaktadır (Yazıcı ve Kaynak, 2017). Kaolin suda kolay dağılılabilmesi, geniş pH aralığına sahip olması ve kimyasal olarak inaktif olma özelliği nedeniyle (Glenn ve ark., 1999) yayıcı ve yapıştırıcılar ile birlikte bitkilere uygulanmaktadır.

Bitkiler biyotik (mikroorganizmaların enfeksiyonu ve zararlı hayvanların saldırısı) ve abiyotik (su, sıcaklık, radyasyon, kimyasallar manyetik ve elektriksel alanlar) stres koşullarına karşı çeşitli mekanizmalar geliştirmiştir. Bu mekanizmalardan biride ROS (Reaktif Oksijen Sistemleri) olarak adlandırılan ve bu sistemlerin bazı metal iyonları (Fe, Cu, Zn, Mn, Cr, Co, Ni, Mo gibi) ile reaksiyona girdiği bildirilmektedir (Büyük ve ark., 2012). Bizim çalışmamızda da bazı mikro elementlerin içeriğinin artması ve bazılarının da azalması bu durumla ilişkili

olabileceği yönünde düşüncenin oluşmasına sebep olmaktadır. Bu durumun tespiti için bu tarz çalışmalarda besin element içeriği ile stres koşullarının araştırılması gerekmektedir.

Sonuç olarak kaolin uygulaması ile bitkilerde görülen iyileşmeler nedeniyle kaolin uygulanmasının yaygınlaştırılmasına ve ayrıca besin element içeriği ile ilişkisinin de belirlenmesine ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

Anonim, 2005. http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/ehc_231.pdf. Bentonite, kaolin, and selected clay minerals. Environmental Health Criteria, erişim tarihi; 19.02.2015.

Büyük, İ., Aydın, S., Aras, S., 2012. Bitkilerin stres koşullarına verdiği moleküler cevaplar. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi. 69(2):97-110.

Erez, A., Glenn, D.M., 2002. The effect of particle film technology on yield and fruit quality. XXVth International Horticultural Congress & Exhibition, p:505-508, Toronto.

Glenn, D.M., Puterka, G., Vanderzwet, T., Byers, R.E., Feldhake, C., 1999. Hydrophobic particle films: A new paradigm for suppression of arthropod pests and plant diseases. J. Econ. Entomol., 92(4):759-771.

Kacar, B., Katkat, V., 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Uludağ Üni. Güçlendirme Vakfı Yayın No:144, Bursa

Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III. Toprak Analizleri, A.Ü.Z.F. Eğt. Araşt. ve Gel. Vakfı Yayın No:3, Ankara.

Kacar, B., 1984. Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 900, Uygulama Kılavuzu: 214, Ankara, 140s.

Knight, A.L., Christianson B.A., Unruh, T.R., Puterka, G.J., Glenn, D.M., 2001. Impacts of seasonal kaolin particle films on apple pest management. Can. Entomol. 133:413-428.

Lamb, E.M., Rosskopf, E.N., Koblegard, C., 2002. Use of kaolin clay for disease control in greenhouse cucumbers. Proc. Fla. State Hort. Soc., 115:180-182.

Şen, S.M., Kazakaya, A., Yarılgac, T., Doğan, A., 2006. Bahçeden Mutfağa Ceviz. Maji Yayınları ISBN:9944-5025-0-2, Ankara.

Mayer, R.T., Hunter, W.B., Lapitone, S.L., McKenzie, C.L., Shatters, R., Shapiro, J., Doostar, H., Weathersbee, A.A., 2001. Diaprepes root weevil; Recent advances at the U.S. Horticultural Research Laboratory. Ft. Pierce. Citrus and Vegetable, 8-13.

Murray, H. H., 1961. Industrial applications of kaolin. Clays and clay minerals; 10(1):291-298.

Tatlı, A., Kıvrak, M., Körükmez, N., 2010. Zeytinsineği (*Bactrocera oleae* Gmelin. (Dip.:Tephritidae)) mücadelesinde kaolin uygulamaları. II. Ulusal Öğrenci Zeytin Kongresi, 20-22 Mayıs. Gemlik, Bursa.

Yazıcı, K., 2006. Hicaznar (*Punica granatum* L. cv. Hicaznar) nar çeşidinde değişik uygulamaların güneş yanıklığı üzerine etkilerinin araştırılması. Doktora Tezi, Akdeniz Üniv. Fen Bil. Enst.

Yazıcı, K., Kaynak, L., 2007. Kaolin: Bahçe bitkilerindeki kullanım durumu ile etki mekanizması. V. Bahçe Bitkileri Kongresi, s:872-876, 4-7 Eylül, Erzurum

Yüksek, A., Çağlar, S., 2011. Gölgeleme ve kaolin uygulamalarının kirazda ikiz meyve oluşumunun azaltılmasına olan etkisi. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 4-8 Ekim 2011, Şanlıurfa

Çizelge 1. Kaolin uygulamasının ceviz çeşitlerinin makro element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K	S.D.	Azot			Fosfor			Potasyum			Kalsiyum			Magnezyum		
		Yaprak	K.O.	Meyve	Yaprak	K.O.	Meyve	Yaprak	K.O.	Meyve	Yaprak	K.O.	Meyve	Yaprak	K.O.	Meyve
Blak	2	0.017	0.58 ^{ad}	0.005	0.89 ^{ad}	134491	5.05*	134491	0.63 ^{ad}	199780	0.63 ^{ad}	12480	1.08 ^{ad}	283597	0.39 ^{ad}	8725
K	1	1.776	58.48***	1.596	301.57***	880464	33.06***	20509877	64.93***	20509877	64.93***	644490	59.08***	3881826	5.44*	8725
C	2	0.248	8.16**	2.665	503.58***	104860	3.93 ^{ad}	6047651	64.31***	6047651	64.31***	65318	5.69*	4548133	6.38*	100650
KsÇ	2	0.421	13.85**	0.605	114.35***	102751	3.86 ^{ad}	116972	45.67***	20316184	64.31***	28377	2.50 ^{ad}	10868681	15.24***	193090
Hata	10	0.030		0.005		26641		315885		315885		11492		712828		436742
																4596
																2444

* , %5; ** , %1 ve *** , %0.1 düzeyinde önemli, öd, önemli değil

Çizelge 2. Kaolin uygulamasının ceviz çeşitlerinin azot, fosfor ve potasyum içeriklerine etkisine ait ortalamalar ve Duncan harflendirmesi

Çeşitler	Azot (%)			Fosfor (ppm)			Potasyum (ppm)		
	Yaprak	%5	Meyve	Yaprak	%5	Meyve	Yaprak	%5	Meyve
Şehin	1.674 be*	1.899 b	1.787 B	2.049 c	2.026 C	2.036 C	4090 cd	4232 bc	4161 B
Yalova	1.437 c	2.665 a	2.051 A	2.588 b	2.097 c	2.342 B	4095 cd	4705 a	4153 b
KR-2	1.435 c	1.867 b	1.651 B	3.951 a	2.674 b	3.313 A	3888 d	4452 ab	4170 B
Ort.	1.515 B	2.144 A	2.861 A	2.266 C			4020 B	4463 A	4353 A

a, b, c, A, B, C: aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir

Çizelge 3. Kaolin uygulamasının ceviz çeşitlerinin kalsiyum ve magnezyum içeriklerine etkisine ait ortalamalar ve Duncan harflendirmesi

Çeşitler	Kalsiyum (ppm)			Magnezyum (ppm)		
	Yaprak	%5	Meyve	Yaprak	%5	Meyve
Şehin	10932 cd*	13112 ab	12022 B	701 b	867 a	784 A
Yalova	14456 a	11951 b	13204 A	587 c	704 b	645 B
KR-2	12735 b	10275 d	11505 B	815 a	863 a	839 A
Ort.	12708 A	11779 B		700 B	812 A	

a, b, c, A, B, C: aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir

Çizelge 4. Kaolin uygulamasının ceviz çeşitlerinin mikro element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K	S.D.	Demir			Mangan			Çinko			Bakır			Selenyum		
		Yaprak	K.O.	Meyve	Yaprak	K.O.	Meyve	Yaprak	K.O.	Meyve	Yaprak	K.O.	Meyve	Yaprak	K.O.	Meyve
Blak	2	90.97	1.07 ^{ad}	31.93	7.45*	84.02	0.94 ^{ad}	1.862	0.41 ^{ad}	0.301	0.05 ^{ad}	0.065	0.11 ^{ad}	0.0018	0.52 ^{ad}	0.0004
K	1	11045.93	130.19***	1.23	0.29 ^{ad}	4312.11	48.09***	1035.125	229.36***	191.43	37.86***	5016.68	68.08***	0.2665	79.74***	0.1292
C	2	1224.37	14.47**	61.82	14.44**	9612.11	107.19***	49.447	10.95**	6.64	1.31 ^{ad}	427.53	58.02***	0.0536	16.05***	0.1195
KsÇ	2	2674.97	31.53***	53.47	12.49**	2130.99	23.76***	59.087	13.09**	38.07	7.53*	2472.44	33.53***	0.0042	1.26 ^{ad}	0.0338
Hata	10	84.84		4.28		89.67		4.513		5.06		73.73		0.0033		0.0007

* , %5; ** , %1 ve *** , %0.1 düzeyinde önemli, öd, önemli değil

Çizelge 5. Kaolin uygulamasının ceviz çeşitlerinin demir, mangan ve çinko içeriklerine etkisine ait ortalamalar ve Duncan harflendirmesi

Çeşitler	Demir (ppm)			Mangan (ppm)			Çinko (ppm)		
	Yaprak		Meyve	Yaprak		Meyve	Yaprak		Meyve
	Kontrol	%5		Kontrol	%5		Kontrol	%5	
Şehin	186,9 a*	114,9 d	150,9 A	26,0 bc	31,6 a	28,8 A	186,3 a	184,2 a	185,2 A
Yalova	134,6 c	134,8 c	134,2 B	28,3 ab	21,9 d	25,2 B	180,6 a	106,9 b	143,8 B
KR-2	160,3 b	84,5 e	122,4 B	22,7 cd	22,0 d	22,4 C	113,8 b	96,7 b	105,2 C
Ort.	160,6 A	111,1 B	25,7	25,2			160,2 A	129,2 B	27,5 B

a, b, c, A, B, C; aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir

Çizelge 6. Kaolin uygulamasının ceviz çeşitlerinin bakır ve selenyum içeriklerine etkisine ait ortalamalar ve Duncan harflendirmesi

Çeşitler	Bakır (ppm)			Selenyum (ppm)		
	Yaprak		Meyve	Yaprak		Meyve
	Kontrol	%5		Kontrol	%5	
Şehin	28,9 c*	51,7 b	40,3 B	13,1 d	16,4 ab	14,8 B
Yalova	31,8 c	31,0 c	31,4 B	15,2 bc	17,0 a	16,1 A
KR-2	42,3 bc	120,6 a	81,5 A	14,0 c	15,7 ab	14,9 B
Ort.	34,4 B	67,7 A	14,1 B	16,4 A		

a, b, c, A, B, C; aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir