

Flame Seedless Üzüm Çeşidinde Toprak Verimliliğini Artırıcı Bazı Uygulamaların Toprak ve Yaprak Mineral Besin İçerikleri Üzerine Etkisi

Serpil Gök Tangolar¹, Semih Tangolar¹, M. Bülent Torun², Ebru Ertargın²

¹Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

²Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Adana

e-posta: stangolar@cu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, Çukurova koşullarında yetiştirilen Flame Seedless üzüm çeşidinde toprak verimliliğini artırıcı bazı materyallerin etkisi denenmiştir. Bu amaçla; yalnız fiğ (kontrol), çiftlik gübresi+fiğ, bazaltik tüf+fiğ ve çiftlik gübresi+bazaltik tüf+fiğ uygulaması yapılmıştır. Çalışmada, uygulamaların üzüm verimi, salkım ve tane özellikleri ile toprak ve yaprak mineral element içerikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Sonuçta uygulamaların yalnız fiğ uygulamasına göre verim ve kaliteyi bir miktar artırdığı saptanmıştır. Verim yalnız fiğ ve bazaltik tüf+çiftlik gübresi+fiğ uygulamalarında sırasıyla 9.9 ve 14.1 kg.asma⁻¹ olarak gerçekleşmiştir. Salkım ağırlığı aynı uygulamalar sırasıyla 246.6 ve 318.2 g olmuştur. Yaprığın K, Mn ve Fe içerikleri üzerine uygulamaların her iki örnek alma döneminde etkisi önemli bulunmuştur. Tam çiçeklenme ve ben düşme döneminde en yüksek değerler sırasıyla potasyum için bazaltik tüf+çiftlik gübresi+fiğ (%1.63) ve çiftlik gübresi+fiğ (%1.23); Mn' için bazaltik tüf+fiğ (83.6 mg.kg⁻¹) ve çiftlik gübresi+fiğ (74.2 mg.kg⁻¹) uygulamaları, Fe'de ise her iki dönemde yalnız fiğ (145.6 mg.kg⁻¹) uygulamasından elde edilmiştir. Toprak örneklerinde saptanan NH₄⁺ ve NO₃⁻ miktarlarının uygulamalara göre önemli düzeyde farklılık göstermediği ve amonyum azotu değerlerinin, nitrat değerlerine oranla daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Asma, bitki besleme, çiftlik gübresi, fiğ, bazaltik tüf, makro ve mikro elementler

Effect on Soil and Leaf Mineral Nutrient Contents of Some Applications Soil Productivity in Flame Seedless Grape Cultivar

Abstract

In this study, the effect of the some materials increasing of soil fertility for Flame Seedless grape variety grown under Cukurova conditions has been searched. For this purpose vetch alone, and together with farm manure and basaltic tuff were applied. In the study, the effect of applications on grape yield, and cluster and berry characteristics and besides these on soil and leaf mineral nutrient content was investigated. As a result, applications have increased the yield and quality a little amount compared to the control (only vetch). The grape yield was 9.9 and 14.1 kg.vine⁻¹ in only vetch and basaltic tuff+farm manure+vetch, respectively. Cluster weight, by the ordering the same applications were found 246.6 and 318.2 g. The effect of applications on K, Mn and Fe contents of the leaves were significant both sampling times. The highest leaf mineral content values were obtained from basaltic tuff + farm manure + vetch (%1.63) and farm manure + vetch (%1.23) for K, basaltic tuff + vetch (83.6 mg.kg⁻¹) and farm manure + vetch (74.2 mg.kg⁻¹) for Mn, and in both sampling time from alone vetch (145.6 mg.kg⁻¹) for Fe at full bloom and veraison times, respectively. Analysis based NH₄⁺ and NO₃⁻ of soil samples taken in monthly intervals after ploughing of vetch to the soil haven't showed significant changes by applications and soil NH₄⁺ nitrogen values were lower than the values of NO₃⁻.

Keywords: Grapevine, plant nutrition, farm manure, vetch, basaltic tuff, macro and micro elements

Giriş

Akdeniz bölgesi bağ alanı bakımından Türkiye' de üçüncü sırada bulunmaktadır (Türk, 2014). Bağcılık, Akdeniz bölgesinde bahçe bitkilerine ayrılan tarım alanları içerisinde önemli düzeyde geniş bir alana ve üretim değerine sahiptir. Bölge üreticisinin önemli geçim kaynağından birisi bağcılıktır. Bölgenin ova kesiminde yoğun bağcılık faaliyetleri içinde ticari gübre ve tarımsal savaşta ise yoğun ilaç kullanımı söz konusudur. Bu durumun çevre ve insan sağlığını olumsuz yönde etkileyecek

birçok sorunu da beraberinde getirmesi kaçınılmaz görünmektedir. Bu nedenle, bölge bağcılığında "Ekolojik Tarım" ilkelerine uygun, çevre dostu bir yetiştiricilik modelinin oluşturulması gerekmektedir.

Çalışmada toprak verimliliğini muhafaza etmek ve bitki besin ihtiyacını karşılamak amacıyla ahır gübresi ile fiğ ve bazaltik tüf (Pomza) kullanılmıştır. Fiğ, ekolojik tarım çalışmalarında en çok kullanılan baklagil bitkilerinin başında gelmektedir. Yeşil gübre amacıyla kullanıldığında, toprağın fiziksel

özelliklerini iyileştirmekte ve aynı zamanda toprak azot içeriğine de önemli miktarda katkıda bulunarak ürünlerin verimini artırmaktadır (Gök ve ark., 1995; 2004). Yeşil gübrelemeden gelen verim artışı genel olarak, fakir ve verimsiz topraklarda daha belirgindir (Geren, 2006; Evrenosoğlu ve ark., 2010). Yeşil gübreleme Akdeniz bölgesi gibi 500 mm üzerinde yağış alan yerlere önerilmektedir. Çalışma materyali bazaltik tüfler de önemli yerel ve doğal bitki besin elementi kaynakları içinde yer almakta ve koyu renkli, kahverengimsi, siyahımsı olabilmektedir. Ülkemizde Osmaniye, Kayseri, Bitlis, Nevşehir, Van, Kars, Ağrı, Ankara ve Sivas civarında bol miktarda bulunan pomza, doğal, uzun ömürlü ve su ekonomisi sağlayan, kuraklık sorunu olan yerlerde ise yüksek su tutma kapasitesi (%19.6) nedeniyle sulama miktarının azalmasını sağlamaktadır (Kasım ve Kasım, 2004; Gül, 2012). Çiftlik gübreleri veya yeşil gübre bitkileri ile yapılan organik gübreleme, toprağın besin besin maddesi kapasitesini artırma yanında, kimyasal, fiziksel ve biyolojik özelliklerini iyileştirdiğinden, geleneksel bağcılıkta da çok önerilen uygulamalar arasında yer almaktadır (Winkler ve ark., 1974; Çelik, 1998; Çelik ve ark., 1998; Gök ve ark., 2004).

Bu çalışmada, ekolojik bağcılıkta da kullanılabilecek belirtilen doğal materyallerin Akdeniz bölgesi koşullarında toprak ve bitkinin besin maddesi kapsamı ile bunların üzüm kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada bitki materyalini Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağında 1103 P anacı üzerine aşıllı 10 yaşlı Flame Seedless çeşidi oluşturmuştur. Her asmada 4 kısa ve 4 adet orta uzun dal bırakılacak şekilde karışık budama uygulanmıştır. Asmalara sıra üzerinde 2.5 m ve sıra arasında 3.5 m mesafe verilmiş, parsel genişliği 3 asma olarak düzenlenmiştir.

Projenin başlangıçta 2010 ve 2011 yıllarında yürütülmesi planlanmış ancak 2011 yılı ilkbahar ve erken yaz döneminin oldukça fazla yağışlı ve nemli geçmesi, bağ mildiyözü hastalığının etkili şekilde kontrol edilememesine neden olmuş ve bölgenin bütün bağ alanlarında olduğu gibi deneme bağında da yapraklar ve salkımlar zarar görmüştür. Sağlıklı veri alınamayacağı düşüncesiyle, çalışmanın tekrarı

2012 yılı vejetasyon döneminde yapılmıştır. Bu nedenle çalışma sonuçları 2010 ve 2012 yılı verilerinden oluşmuştur.

Deneme alanına, bütün uygulamalarda temel materyal olacak şekilde 8 kg.da⁻¹ fiğ ekilmiştir. Fiğ bitkisi yaklaşık %50 çiçeklenmeye ulaşıldığında 15-20 cm derinlikte toprağa karıştırılmıştır. Söz konusu bu alanda etkisi denenen uygulamalar, yalnız fiğ uygulaması (kontrol, F) dışında 3 adet olup, bir adet organik (Çiftlik gübresi + Fiğ, ÇF), bir adet mineral madde (Bazaltik tuf + Fiğ, BF) ve bir adet kombinasyon (Çiftlik gübresi + Bazaltik tuf + Fiğ, ÇBF) uygulamasından meydana gelmiştir. Çiftlik gübresi uygulaması kapsamında ekim ayında 2010 ve 2011 yıllarında 3 ton/da yanmış gübre; 2012 yılında ise ticari çiftlik gübresi (ekoflora) 250 kg/da dozunda uygulanmıştır. Bazaltik tuf bir kez ve 1500 kg/da hesabıyla verilmiştir.

Uygulamaların etkisinin belirlenmesi amacıyla aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır:

Pomolojik Analizler

Uygulamaların verim ve pomolojik özellikler üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla deneme asmalarının salkımları sayılmış ve olgunluk zamanında her parselden 15 salkım örneği alınmıştır. Alınan örneklerde salkım ağırlığı, uzunluğu ve genişliği ile tane ağırlığı, ŞÇKM ve asitlik incelenmiştir.

Toprak Analizleri

Uygulamaların toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkisinin saptanması amacıyla alınan toprak örneklerinde tekstür, organik madde, total tuz, pH, yayayışlı fosfor, mineral azot, değişebilir kanyonlar, yayayışlı potasyum ve mikroelement analizleri yapılmıştır. Ayrıca çalışmanın son yılında ayda bir 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde NH₄-N ve NO₃-N' na bakılmıştır.

Bitki Analizleri

Değişik uygulamalardan çiçeklenme ve ben düşme döneminde salkımların karşısından alınan (Winkler ve ark., 1974; Çelik ve ark., 1998) yaprak örneklerinde mineral besin maddesi düzeyleri belirlenmiştir. Bu örneklerde; Azot (N) Kjeldahl (Bremner, 1965); Fosfor kolorimetrik olarak Barton yöntemine göre (Murphy ve Riley, 1962) belirlenmiş; Potasyum fleymfotometre, Fe, Mn ve Zn atomik

absorpsiyon spektrofotometre ile analiz edilmiştir.

Deneme Deseni ve İstatistiksel Analiz

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç yinelemeli olarak kurulmuştur. Elde edilen verilerin varyans analizi de buna göre yapılarak, farklı grupların saptanmasında LSD testinden yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Toprak Analiz Bulguları

Çizelge 1'den de görüldüğü gibi uygulamalar arasında yalnızca K içeriği bakımından önemli farklılık çıkmıştır. En yüksek K içeriği ÇBF ve ÇF uygulamasından (sırasıyla 624.60 ve 581.44 mg.kg⁻¹) elde edilmiştir. Uygulamaların pH ve EC üzerine etkisi de istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Deneme alanı toprağının tınlı, tuzsuz ve kireçli olduğu görülmektedir.

Verim ve Kalite Bulguları

Uygulamaların üzüm verimi, salkım ağırlığı ve salkım genişliği üzerine etkisi 2010 yılında önemli bulunmuştur (Çizelge 2). En yüksek verim (7245.6 g.omca⁻¹) ÇBF uygulamasından, en düşük verim ise sırasıyla F ve ÇF uygulamasından (4243.5 ve 4252.1 g.omca⁻¹) elde edilmiştir. Verim değerleri 2012 yılında 9571 ile 14145 g.omca⁻¹ arasında değişmiştir. Salkım ağırlıkları her iki yılda çiftlik gübresi uygulamalarında daha yüksek çıkmıştır. Uygulamaların her iki yılda salkım uzunluğu üzerine etkisi önemsiz; salkım genişliği üzerine etkisi ise önemli bulunmuştur. Salkım genişliğinde en yüksek değeri 2010 yılında yalnız F (10.78 cm), 2012 yılında ise BF (13.03 cm) vermiştir (Çizelge 2). Uygulamaların tane ağırlığı, SÇKM ve asitlik üzerine etkisi her iki yılda da önemli çıkmamıştır (Çizelge 3). Verim, salkım ve tane ağırlıklarının 2. yılda artış gösterdiği dikkati çekmiştir. Buradan yapılan uygulamaların yıllar içinde olumlu etkilerini gösterebileceği yargısına varılmıştır. Tangolar ve ark. (2007) da, organik gübre uygulamalarının; salkım ağırlığı, tane ağırlığı, gibi özellikler üzerine etkilerinin, ilerleyen yıllarda daha belirgin görülebileceğini bildirmişlerdir. Diğer taraftan Faria ve ark. (2004) gibi yeşil gübre uygulamasının dengeli bir üzüm verimi ve kalite artışı sağlamadığını bildiren araştırmacılar da bulunmaktadır.

Yaprak Besin Elementi Bulguları

Uygulamaların her iki örnek alma zamanında yalnız yaprak Mn, Fe ve K içeriği üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek Mn içeriği (83.6 mg.kg⁻¹) tam çiçeklenme döneminde BF, ben düşme döneminde de ÇF (74.2 mg.kg⁻¹) uygulamasında belirlenmiştir. Demir içeriği bakımından tam çiçeklenme ve ben düşme döneminde alınan yaprak örneklerinde en yüksek içerik yalnızca Fiğ uygulaması yapılanlarda (sırasıyla 145.6 mg.kg⁻¹ ve 182.7 mg.kg⁻¹) tespit edilmiştir. Potasyum içeriği tam çiçeklenme döneminde BÇF, ben düşme döneminde ise ÇF uygulaması yapılan asmalardan alınan yaprak örneklerinde daha yüksek çıkmıştır (Çizelge 4). Yaprakların mineral element içerikleri değerlendirildiğinde Mn ve Fe içerikleri ile tam çiçek Zn ve P değerlerinin bütün uygulamalarda; tam çiçekte K değerlerinin çiftlik gübresi uygulamalarında yeterli, ben düşme nispeten yetersiz olduğu, N değerlerinin ise yüksek olduğu görülmüştür (Tangolar ve Ergenoğlu, 1989; Jones ve ark., 1991; Campbell, 2000; Özdemir ve ark., 2008). Buradan ekolojik bağcılık söz konusu olduğunda önerilen materyaller ilaveten Zn, P ve K element içerikli materyal uygulaması yapılmasında yarar olduğu kanısına varılmıştır.

Toprakta Azot Mineralizasyonu

Çizelge 5'den uygulamaların yalnızca Mayıs ayında amonyum azotu üzerine etkisinin önemli olduğu görülmektedir. Bu ayda en yüksek amonyum azotu miktarı (5.4 g. kg⁻¹), yalnızca fiğ uygulanmış alandan alınan toprak örneklerinde bulunmuştur. Diğer aylarda amonyum ve nitrat azot miktarı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Topraktaki amonyum azotu değerleri, nitrat değerlerine oranla oldukça düşük bulunmuştur. Bu durum büyük olasılıkla topraktaki havalanmanın yeterli olmasından ve mineralizasyon sonucu açığa çıkan amonyumun, nitrifikasyon sonucu kısa zamanda nitrata dönüşümünden kaynaklanmaktadır. Gök ve ark. (1995 ve 2004) tarafından baklagil ve baklagil olmayan çeşitli yeşil gübre bitkilerinin tarla koşullarında mineralizasyonuna yönelik denemelerinde de benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Sonuç

Çalışma sonucunda deneme alanı koşullarında yapılan uygulamalar arasında bütün özellikler bakımından net şekilde öne çıkan bir

uygulama belirlenmemiştir. Ancak hepsinde nispeten yeterli verim ve kalite düzeylerine ulaşıldığını görmek mümkündür. Element düzeyleri de, uygulamalara ve örnek alma zamanına göre kararsızlık göstermiştir. N düzeyi oldukça fazla, Fe ve Mn yeterli düzeyde çıkmıştır. Uygulamalarda K, P ve Zn' da özellikle ben düşme zamanında miktarların nispeten yetersiz olduğu değerlendirilmiştir. Buradan organik bağcılıkta fiğ, çiftlik gübresi ve bazaltik tüfüm çalışmada belirtilen miktarlarda kullanımı ile asma ihtiyacının önemli miktarda karşılanabileceği görülmüştür. Her yıl düzenli fiğ yalnız başına veya diğer materyallerle kombine edilerek kullanıldığında verim ve kalitenin artabileceği ve sürdürülebilir bir bağcılık faaliyetinin mümkün olabileceği kanaatine varılmıştır. Sonraki çalışmalarda bu materyallerin farklı miktarları yanında başka organik, inorganik veya biyolojik besin maddelerinin denenmesinde yarar görülmektedir.

Teşekkür

Araştırmacılar, bu çalışma için maddi destek sağlayan Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkür eder (Proje No: AMYO2009BAP2).

Kaynaklar

- Bremner, J.M., 1965. Method of soil analysis. part 2. Chemical and microbiological methods. Amer. Soc. of Agron. Inc. Madison. Wise S- 1149-1178. USA.
- Campbell, R.Y.,2000. Reference sufficiency ranges for plant analysis In the southern region of the United States. <http://www.clemson.edu/sera6/scsb394notoc.pdf>. Erişim: 02.08.2015.
- Çelik, H., Ağaoğlu, S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1. Fersa Matbacılık San. Tic. Ltd. Şti., Ankara.
- Çelik, S., 1998. Bağcılık (Ampeloloji). Cilt-1. Trakya Üniv. Ziraat Fak. Anadolu Matbaa Ambalaj San. ve Tic. Ltd. Şti. Tekirdağ.
- Evrenosoğlu, Y., Günen, E., Geren, H., 2010. Bağ arasında yetiştirilen yeşil gübre amaçlı bazı baklagil yem bitkilerinin verim ve kaliteye etkisi II-Üzüm verimi ve diğer özellikler.1 Anadolu, J. of AARI 20 (1):46 - 61 MARA.

- Faria, C.M.B., Soares, J.M., Leao, P.C.S., 2004. Green manuring grapevine with legumes in the submiddle SanFrancisco River Valley, Rev. Bras. Cienc. Solo, 28(4): 641-648.
- Geren, H., 2006. Yeşil gübreleme. Tarım Türk Tarım ve Hayvancılık Dergisi, 1(2):58.
- Gök, M., Anlarsal, A.E., Ülger, A.C. Yücel, C., Onaç, İ., 1995. Bazı baklagil yeşil gübre bitkilerinde N₂- fiksasyonu ve biyomas verimi. Toprak İlmi Derneği, İlhan Akalan Toprak ve Çevre Semp., Cilt 2. 207-216.
- Gök, M., Doğan, K., Anlarsal, A.E., Coşkun, A., Tansı V., Tangolar. S., Bilir, H., 2004. Farklı yeşil gübre bitkileri uygulamalarının bağ vejetasyonu altında toprakta azot mineralizasyonuna ve biyolojikaktiviteye etkisi. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi. Bildiri Kitabı V.2: 885-892, 11-13. Tokat.
- Gül, A., 2012. Topraksız Tarım. Hasad Yay. 140 s.
- Jones, Jr. J.B., Wolf, B., Mills, H.A., 1991. Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publishing, Inc. 213, USA.
- Kasım, R., Kasım, U., 2004. Topraksız Yetiştiricilik. Kocaeli Üniv. Yay., No: 130.
- Murphy, J., Riley, J.P., 1962. A modified single solution for the determination of phosphate in natural waters. Analitica Chemica Acta 27:31-36.
- Özdemir, G., Tangolar, S., Gürsöz, S., Çakır, A., Tangolar, S.G., Öztürkmen, A.R., 2008. Effect of different organic manure applications on grapevine nutrient values. Asian J. of Chemistry. 20(3): 1841-1847.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliever, W.M., Lider, L.A., 1974. General Viticulture. Univ. of California Press. Berkeley. 710 s.
- Tangolar, S., Ergenoğlu, F., 1989. Değişik anaçların erkenci bazı üzüm çeşitlerinde yaprakların mineral besin maddesi ve çubukların karbonhidrat içerikleri üzerine etkisi. Doğa. Tu. Tar. ve Orm. Dergisi 13(3b): 1267-1283.
- Tangolar, S., Özdemir, G., Gürsöz, S., Çakır A., Tangolar S.G., 2007. Bazı organik gübre uygulamalarının asmanın (*Vitis vinifera* L. Çiloreş) fenolojik gelişmesi ile salıkm, tane ve sıra özellikleri üzerine etkisi, Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Derg., 20(2): 319-325.
- Tüik, 2014.Türkiye İstatistik Kurumu. Bölgesel İstatistikler. <http://tuikapp.tuik.gov.tr>.

Çizelge 1. Farklı uygulama parsellerinden alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları (2012)

Uygulama ¹⁾	Fe	Mn mg.kg ⁻¹	Zn	K %	CaCO ₃	pH	EC mmhos.cm ⁻¹	Tekstür Sınıfı
F	16.34	9.23	3.13	422.75 b	22.49	7.73	0.23	Tuzsuz
Ç+F	15.73	11.24	4.31	581.44 a	23.27	7.66	0.22	Tuzsuz
B+F	16.51	9.41	2.88	448.85 b	22.54	7.64	0.19	Tuzsuz
Ç+B+F	15.49	9.11	3.47	624.60 a	23.58	7.62	0.22	Tuzsuz
LSD %5	Ö.D. ²⁾	Ö.D.	Ö.D.	79.8	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

¹⁾ F: Fiğ Ç: Çiftlik Gübresi B: Bazaltik tüf ²⁾ Ö.D.: Önemli Değil

Çizelge 2. Uygulamaların üzüm verimi, salkım özellikleri üzerine etkisi

Uygulama ¹⁾	Üzüm verimi (g/omca)		Salkım Ağırlığı (g)		Salkım Uzunluğu (cm)		Salkım Genişliği (cm)	
	2010	2012	2010	2012	2010	2012	2010	2012
F	4243.5 b	9900	138.0 b	246.6	16.60	20.40	10.78 a	11.10 b
Ç+F	4252.1 b	13701	170.5 ab	325.1	16.91	21.33	10.12 ab	12.33 ab
B+F	5181.7 ab	9571	182.6 ab	289.3	17.64	21.40	7.87 c	13.03 a
Ç+B+F	7245.6 a	14145	214.9 a	318.2	17.60	21.23	9.17 bc	12.33 ab
LSD %5	2692.4	Ö.D. ²⁾	62.7	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	1.57	1.02

¹⁾ F: Fiğ Ç: Çiftlik Gübresi B: Bazaltik tüf ²⁾ Ö.D.: Önemli Değil

Çizelge 3. Uygulamaların tane ve sıra özellikleri üzerine etkisi

Uygulama ¹⁾	Tane Ağırlığı (g)		SÇKM (%)		Asitlik (%)	
	2010	2012	2010	2012	2010	2012
F	1.92	2.59	19.16	21.9	0.77	0.611
Ç+F	2.17	2.97	19.60	21.2	0.80	0.610
B+F	2.13	2.85	19.36	21.2	0.74	0.549
Ç+B+F	2.27	2.99	19.29	21.9	0.77	0.597
LSD %5	Ö.D. ²⁾	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

¹⁾ F: Fiğ Ç: Çiftlik Gübresi B: Bazaltik tüf ²⁾ Ö.D.: Önemli Değil

Çizelge 4. Uygulamaların tam çiçeklenme ve ben düşme tarihinde alınan yaprak örneklerinde mineral besin içerikleri üzerine etkisi (2012)

Dönem	Uygulamalar	Mn	mg.kg ⁻¹ Fe	Zn	K	% P	N
Tam Çiçeklenme	F	60.1 b	145.6 a	25.2	1.30 ab	0.37	4.90
	ÇG+F	69.9 ab	110.7 b	21.8	1.54 ab	0.52	4.79
	BT+F	83.6 a	140.1 ab	24.4	1.27 b	0.45	4.86
	BT+ÇG+F	75.8 ab	130.7 ab	23.8	1.63 a	0.43	5.17
	LSD %5	19.4	33.9	Ö.D.	0.34	Ö.D.	Ö.D.
Ben Düşme	F	57.4 b	182.7 a	20.8	0.88 b	0.31	3.12
	ÇG+F	74.2 a	164.2 ab	21.6	1.23 a	0.28	2.86
	BT+F	71.9 ab	163.8 ab	19.8	1.18 ab	0.34	2.8
	BT+ÇG+F	65.4 ab	153.4 b	18.2	1.07 ab	0.30	2.89
	LSD %5	15.1	20.4	Ö.D.	0.33	Ö.D.	Ö.D.

¹⁾ F: Fiğ Ç: Çiftlik Gübresi B: Bazaltik tüf ²⁾ Ö.D.: Önemli Değil

Çizelge 5. Deneme parselinde 0-30 cm derinlikten ayda bir alınan toprak örneklerinde NH_4^+ ve NO_3^- miktarı (2012)

Örnekleme zamanı	Uygulama ¹⁾	$\text{NH}_4\text{-N}$ g.kg^{-1}	$\text{NO}_3\text{-N}$ g.kg^{-1}
Nisan	F	7.4	7.5
	C+F	6.2	9.2
	B+F	5.9	6.4
	C+B+F	6.1	13.8
	LSD %5	Ö.D	Ö.D
Mayıs	F	5.4 a	51.3
	C+F	3.9 b	55.9
	B+F	4.2 b	57.4
	C+B+F	4.4 ab	63.6
	LSD %5	0.97	Ö.D
Haziran	F	5.6	42.7
	C+F	4.2	57.4
	B+F	5.0	42.9
	C+B+F	4.2	59.3
	LSD %5	Ö.D	Ö.D
Temmuz	F	3.8 b	26.7
	C+F	6.2 a	37.0
	B+F	5.8 ab	26.7
	C+B+F	4.9 ab	46.1
	LSD %5	1.7	Ö.D
Ağustos	F	3.3	8.6
	C+F	5.6	25.6
	B+F	3.2	23.5
	C+B+F	4.8	26.6
	LSD %5	Ö.D	Ö.D