

İlkbaharda Yapraktan Bor Uygulamasının Gemlik Zeytin Çeşidinde Meyve Tutumu Üzerine Etkisi

Muhammet Ali GÜNDEŞLİ¹, Yusuf NİKPEYMA²

¹ Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Kahramanmaraş

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş
maligun46@hotmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Bu araştırmada Gemlik zeytin çeşidinde ilkbaharda çiçeklenmeden 3 hafta önce püskürtülen farklı B konsantrasyonlarının (0–250–500–750 ppm) somak sayısı, çiçek sayısı, meyve tutum oranı, ağaç başı verim ve yaprak Bor kapsamları üzerine olan etkisi 2 yıl süreyle araştırılmıştır. İlkbaharda çiçeklenmeden 3 hafta önce püskürtülen 250 ppm ve 500 ppm B somak sayısını ve çiçek verimliliğini arttırarak meyve tutumunda kontrol ağaçlara göre % 50 oranında bir artışa neden olmuştur. Aynı şekilde yapılan B uygulamalarında, 250 ppm ve 500 ppm B uygulamaları kontrol ağaçlarına göre ağaç başı verimlerinde yüksek oranlarda artış göstermiştir. Uygulama yapılan ağaçların yaprak B konsantrasyonları kontrol ağaçlarınkinden daha yüksek bulunmuştur.

Anhtar Kelimeler: Bor püskürtmesi, çiçeklenme, meyve tutumu, zeytin

The Effect of Foliar Boron Application in Spring on Fruit Set of Gemlik Olive Cultivar

Abstract

The objective of this study was to determine the effect of foliar B sprays, which was sprayed three weeks before flowering in spring (0-250-500-750 ppm) number of soar and flowers on the flowering fertility and fruit set of Gemlik olive cultivar in a two-year period. In this study flowering set, fruit set, crown set and, leaf B contents were determined. Foliar B sprays (250 or 500 ppm) applied in spring increased flowering fertility and fruit set. 250 ppm B foliar spray and/or 500 ppm B foliar spray showed 50 % increase in fruit set compared to control. Additionally, 250 ppm and 500 ppm B sprays showed higher yield compared to control, and B contents of leaves were higher in B sprayed trees than in control trees.

Keywords: Boron application, flowering, fruit set, olive

1. Giriş

Zeytin (*Olea europaea* L.) ağacı anavatanı Anadolu'nun da içinde olduğu Yukarı Mezopotamya olan bir bitkidir. Meyvesinden sofralık zeytin ve zeytinyağı olarak faydalanılırken yapraklarından da ilaç olarak faydalanılmaktadır (Özkaya vd., 2010). İçerdiği yağ asidi kompozisyonu yanında yağda ve suda eriyen polifenol ve antioksidantlar gibi minor bileşenleri nedeniyle hem sofralık zeytin hem de zeytinyağı olarak insan sağlığı açısından oldukça önemli bir yere sahiptir.

Dünyada yaklaşık 10 milyon hektar alanda 900 milyon zeytin ağacından yaklaşık 17 milyon ton dane zeytin elde edilmektedir. Zeytin üretiminin tamamına yakın

bölümü Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde gerçekleşmektedir. Önemli zeytin üretici ülkeler sırasıyla, İspanya, İtalya, Yunanistan, (AB ülkeleri) Tunus, Suriye ve Türkiye'dir. 2015 yılı verilerine göre Ülkemiz 1.300.000 ton yağlık zeytin üretiminde 5.sırada olup 438.000 ton sofralık zeytin üretiminde ise 3.sırada yer almaktadır. Türkiye siyah sofralık zeytin üretiminde en büyük üretici konumundadır (TUIK, 2015). Türkiye zeytin üretiminde ise zeytin ağacının periyodisite özelliğinden dolayı dalgalanmalar göstermiştir. Bu nedenle var yılı ile yok yılı arasında çok büyük değişimler görülmektedir. Periyodisitenin yanı sıra ülkemizde zeytin ağacının bakımı, gübreleme, iklim koşulları, hastalık ve zararlılarla mücadele üretim ve verimdeki dalgalanmada önemli rol oynayan diğer faktörlerdir. Bu yüz-



Şekil 1. Araştırma Bahçesinin Genel Görünümü
Figure 1. View of research parcel.

den ülkemiz zeytin üretiminde ve verimde dalgalı bir yapı seyretmektedir. Bu durum hem üretici hem de ülke ekonomisini olumsuz etkilemektedir.

Zeytin yetiştiriciliğinde meyve tutumunu artırılması ve periyodisiteyi çözmek amacıyla yıllardan beri farklı araştırmalar yapılmıştır. Zeytin ağaçlarında bol ürün alınması, ekolojik koşulların uygunluğu ve yetiştiricilik tekniklerin doğru yapılmasının yanı sıra, açan çiçeklerde de meyve tutumunun fazla olmasına bağlıdır. Bor elementi özellikle fotosentez sonucu meydana gelen şekerlerle birleşerek taşınmaktadır. Birçok meyvede borun sorbitol ve mannitol gibi şeker alkollerile birleşerek taşındığı yapılan çalışmalarda belirlenmiştir. Bu nedenle bazı meyve türlerinde yaprakdan dışsal bor uygulamasının floem yoluyla taşınabilmektedir. Borun generatif organlarda gerekli düzeyde bulunmasının meyve tutumu ve çiçek verimliliği açısından gerekli olduğu görülmektedir. Aynı zamanda B noksanlığı belirtisi görülmeyen meyve ağaçlarında dahi yaprakdan B uygulamasının badem, zeytin, elma, vişne gibi çeşitli meyve türlerinde meyve verimi arttırdığını göstermektedir (Hanson, 1991; Nymora vd., 1997; Stover vd., 1999; Perica vd., 2001a, Yılmaz, 2002). Bazı zeytin çeşitlerinde yapılan dışsal B uygulamalarının generatif organların B içeriğinin yükselterek dolaylı bir şekilde verim artışına yol açtığı ve özellikle periyodisite şidde-

tini azalttığı yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Perica vd., 2001b).

Bu araştırmada ilkbaharda yaprakdan yapılan dışsal bor uygulamasının Gemlik zeytin çeşidinde çiçek verimliliği ve meyve tutumu üzerine olan etkisi incelenmiştir.

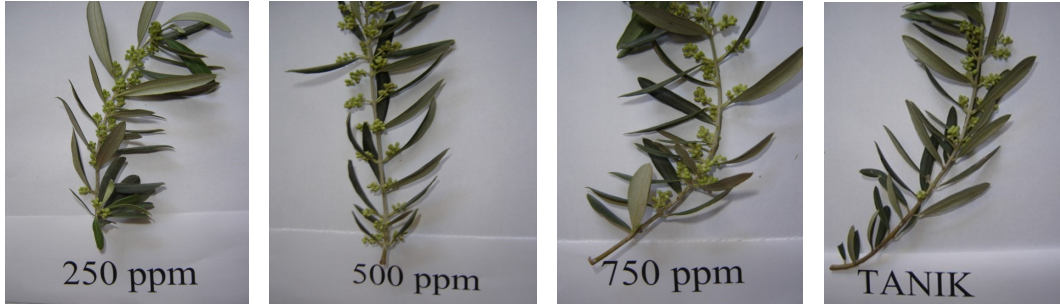
2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu araştırma, deniz seviyesinden yüksekliği 930 m olan, KSU Prof. Dr. Nurettin Kaşka Sert Kabuklu Meyveler Araştırma ve Uygulama Merkezi bahçesinde, Gemlik zeytin (Şekil 1) çeşidinde yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan zeytin bahçesi 4 yaşında ve 4 x 4 m aralıklarla dikilmiş olup damla sulama sistemi ile sulanmaktadır. Deneme süresince zeytin yetiştiriciliği için gerekli kültürel işlemler uygulanmıştır.

2.2. Yöntem

Bu araştırmada Bor uygulaması ilkbaharda çiçeklenmeden 3 hafta önce zeytin ağaçlarına sabah erken saatlerde yaprakdan püskürtme şeklinde yapılmıştır. Bor kaynağı olarak sodyum tetraborat (Na₂B₄O₇.10H₂O, Riedel-de Haën Laborchemikalien GmbH & Co.) kullanılmıştır. Araştırmada 0, 250, 500,



Şekil 2.Gemlik zeytin çeşidinde B uygulama dozlarından görünüm
Figure 2. The view of B application doses in olive cv. Gemlik

750 ppm B olmak üzere 4 ayrı B konsantrasyonu denenmiştir. B uygulaması, denemede yer alan her bir ağaca 5 litre su hesabıyla, yaprakları iyice ıslatacak şekilde motorlu sırt pülverizatörü ile püskürtme şeklinde yapılmıştır. Uygulama yapılan zeytin ağaçlarından somak görünümü Şekil 2’de gösterilmiştir.

İlkbaharda yapraktan bor püskürtmesi yapıldıktan sonra uygulama yapılan her bir ağacın dört yönünden sağlıklı gelişen birer adet dalları tesadüfi olarak seçilip bu dallarda ilkbaharda (Mayıs) somak sayımları ve tam çiçeklenme döneminde (Haziran) her bir somaktaki çiçek sayımları ve Kasım ayı ortasında meyve sayımlarla yapılarak meyve tutum oranları belirlenmiştir. Bu sayımlarda Gemlik zeytin çeşidinde her bir uygulama 3 yinelemeli olarak yapılmış ve her yinelemede 20 ağaç yer almıştır. Hasat zamanında ağaç başı verim alınmıştır.

Bu araştırmada yer alan ağaçlarda ilkbaharda (Nisan 1. Haftası) B püskürtmesi yapıldıktan 1 hafta sonra yapraklardaki B kapsamları, Bingham (1982)’a göre geliştirilen mikroanalitik Azomethin – H yöntemiyle Ç.Ü.Z.F. Toprak Bölümünde ICP’ de 249,773 nm dalga boyunda Bor okuması yapılmıştır. İstatistiksel analizlerde COSTAT Programı kullanılmış ve elde edilen ortalamalar arasındaki farkların belirlenmesi ise Programında Duncan testi ile yapılmıştır (Bek ve Efe, 1988).

3. Bulgular ve Tartışma

Bu araştırma kapsamında 2003 yılı verilerine göre toplam olarak 27303 adet somak, 240850 adet çiçek ve 20649 adet meyve sayımı gerçekleştirilmiştir. Çizelge 1’ de görüleceği üzere, meyve tutum oranı açısın-

dan uygulamalar arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2003 yılında elde edilen verilere göre, 500 ppm B uygulamasında toplam çiçek miktarının % 10.3’ü meyve tutarak en yüksek değeri vermiştir. Bunu en yakından % 8.9 ve % 7 değerleri ile sırasıyla 250 ve 750 ppm B uygulamaları izlemiştir. Tanık ağaçlarının meyve tutum oranı ise % 6.7 ile en düşük değeri vermiştir. Bu uygulamalardan 500 ppm B uygulaması meyve tutumunda tanık ağaçlarına göre % 56 oranında bir artış sağlayarak meyve tutumunda önemli çıkmıştır. Uygulama yapılan zeytin ağaçlarından somak görünümü Şekil 2’de gösterilmiştir.

2004 yılında ise meyve tutum oranlarını belirlemek için 24818 adet somak, 200697 adet çiçek ve 16833 adet meyve sayımı gerçekleştirilmiştir. Bor uygulaması yapılan ağaçlardaki meyve tutumu oranı tanık ağaçlarından istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. 2004 yılında yapılan uygulamalarda ise 250 ppm B uygulaması toplam çiçek miktarının % 9.3’ü meyve tutarak en yüksek değeri vermiştir. Bunu en yakından % 8.5 ve % 7.2 değerleri ile sırasıyla 250 ve 750 ppm B uygulamaları izlemiştir. Tanık ağaçlarının meyve tutum oranı ise % 6.9 ile en düşük değeri vermiştir. Bu yılda uygulamalardan 250 ppm B uygulaması meyve tutumunda tanık ağaçlarına göre % 35 oranında bir artış sağlayarak meyve tutumunda önemli çıkmıştır. (Çizelge 1).

Meyve ağaçlarında meyve tutumu; generatif organların düzenli ve sağlıklı bir şekilde gelişmesine bağlıdır. Meyve ağaçlarında generatif organlar vegetatif organlara göre büyüme ve gelişmeleri daha karmaşık bir yapıya sahip oldukları için, generatif organların gelişmeleri için daha fazla besin elementlerine ve daha çok

fotosentez ürünlerine ihtiyaç duymaktadır (Faust, 1989). Bu besin maddelerin düzeyinin bitkilerin ihtiyaç duyduğu oranlardan düşük olması durumunda ağaçların verimliliği azalmaktadır. Meyve ağaçlarında, çiçek ve meyve gibi genaratif organların bor kapsamı vejatif organlara göre çok daha yüksektir (Nyomora vd., 1997; Perica vd. 2001b; Perica vd. 2001a). Birçok araştırmaya göre bor, bitki bünyesinde karbonhidrat ve protein metabolizmasında, hücre zarı, doku farklılaşmasında, oksin ve fenol metabolizmasında, membran permeabilitesinde, kök uzaması, nükleik asit, protein ve İndol Asetik Asit (IAA) metabolizması üzerinde polen çimlenmesinde ve polen tüpü büyümesinde, bor şekerlerin taşınmasında, hücre duvarı yapısında, yaprağın uzama ve genişlemesinde, karbonhidrat, RNA ve IAA metabolizmalarında, solunum ve transpirasyonu düzenlenmesinde, virüs ve fungal hastalıklara karşı olduğu kadar böcek zararlarına karşı da dayanıklılık kazanmalarında önemli rol oynamaktadır (Marscher, 1995). Borun bitkiler üzerindeki bu etkileri, elementin ortamdaki çekildiği çalışmalarla ortaya konmuştur (Lewis, 1980; Lovatt ve Dugger 1984; Shelp, 1993). Yine bu çalışmaların sonuçlarından hareketle, bor etkilerinin bitki türüne ve bor seviyelerine göre değiştiği belirtilmektedir.

Her iki yılın sonuçları değerlendirildiğinde, Gemlik zeytin çeşidinde ilkbaharda yapraktan B uygulaması-

Çizelge 1. Uygulamalara göre somak sayısı, çiçek sayısı, meyve sayısı, meyve tutum oranları, ağaç başı verim ve yaprak bor içerikleri

Table 1. The number to soar, flower, fruit, fruit set, yield per tree and boron content of leaves according to application

Ölçüm ve Analizler	Yıl	Bor uygulamaları (ppm)			
		Kontrol	250	500	750
Somak sayısı (adet)	2003	5928	7413	7256	6706
	2004	5995	6702	6308	5812
Çiçek sayısı (adet)	2003	41.578	76.073	67.651	55.548
	2004	31.167	58.894	64.966	45.670
Meyve sayısı (adet)	2003	2803	6934	6973	3939
	2004	2156	5866	5519	3292
Meyve tutum oranı (%)	2003	6.7 c	8.9 a	10.3 a	7.0 b
	2004	6.9 c	9.3 a	8.5 a	7.2 b
Verim (kg)	2003	2335 d	8182 a	6727 b	4245 c
	2004	1946 d	5932 a	4992 b	3250 c
Yaprak B içeriği (ppm)	2003	20.7	33	35.1	47
	2004	19.3	20.1	26.5	27

nin meyve tutma oranına etkisinin önemli olduğu, 250 ve 500 ppm konsantrasyonlarındaki B uygulamalarının, meyve tutumunu daha fazla arttırdığı, buna karşılık 750 ppm B konsantrasyonunun ise biraz daha az etkili olduğu belirlenmiştir.

Bu etki özellikle zeytin ağaçlarında var yılında daha kararlı bir şekilde ortaya çıkmıştır. Bilindiği üzere zeytin ağaçlarında periyodisite göstermesinden dolayı yok yılında meyve tutum oranında azalma olmaktadır. Fakat B uygulaması ile yok yılında bile olumlu etkiler olduğu görülmüştür. Bilindiği üzere yetişkin bir zeytin ağacı 500 bin çiçek oluşturur (Martin, 1990). Bu çiçekleri % 10-15'i meyve tutmakta olup tam çiçekten 6-7 haftaya kadar hızlı bir meyve dökümü olmakta ve son meyve tutumu % 1-2 olarak gerçekleşmektedir. Bu oran ticari bir meyve yetiştiriciliği için iyi bir değerdir (Griggs vd., 1975; Lavee, 1999). Yapılan çalışmalardan anlaşılacağı üzere zeytinde çiçeklenmenin artmasına bağlı olarak meyve tutumu da artmaktadır.

Zeytin ağaçlarında tam çiçeklerin dökülmesinde meyveler arasında oluşan rekabetten ötürü çiçekler yeteri kadar besin maddesi alamamaktadır (Cuevas vd., 1995; Rallo vd., 1985). İşte bu çiçek dökümleri gerek zeytinde gerekse diğer meyvelerde B noksanlığından dolayı olduğu bildirilmiştir (Nyomora vd., 1997). İlkbaharda zeytin ağaçları bol çiçek açmaktadır fakat bu

dönemde bitki bünyesinde bulunan Bor elementi çiçek gelişimi için yeterli olmamaktadır. Bu durum çiçeklenme sırasında ağaçlarda geçici bir B noksanlığına neden olmaktadır. İşte bu dönemlerde yapraktan verilen ek B uygulamaları bu noksanlığı giderebilmektedir.

Yapılan son araştırmalar Borun generatif organlarda yeterli düzeyde bulunmasının verimlilik açısından gerekli olduğunu ve hatta B noksanlığı belirtisi görülmeyen meyve ağaçlarında bile dışsal B aktivitesinin zeytin, badem, elma, vişne gibi çeşitli meyve türlerinde verimi arttırdığını göstermektedir (Hanson, vd., 1985; Nyomora vd., 1997; Rufat ve Arbones, 2006; Stover vd., 1999; Perica vd., 2001b).

2003 ve 2004 yılı ilkbaharında yapraktan B püskürtülen ağaçlardan 2 hafta sonra alınan yaprak örneklerindeki B kapsamları Şekil 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi B uygulaması sonucu yaprakların B kapsamının kontrol ağaçlarına göre önemli ölçüde arttığı görülmektedir. Genel olarak uygulamalardaki artan B konsantrasyonlarına bağlı olarak yaprakların B kapsamı da artmıştır. Çizelge 1'e göre 2003 yılında kontrol ağaçların B kapsamları 20.7 ppm olurken B uygulamaları sonucu Gemlik zeytin çeşidinde yapraklarda bor konsantrasyonları 250 ppm uygulamasında 33 ppm, 500 ppm de 35.1 ppm ve 750 ppm de 47 ppm olarak görülmüştür. 2004 yılı verilerine göre, zeytin ağaçlarındaki bor kapsamları tanık 19.3 bulunurken 250 ve 500 ppm uygulamalarında 20.1 ve 26.5 ppm olarak belirlenmiş olup 750 ppm de ise 27 ppm olarak tespit edilmiştir.

2003 ve 2004 yılında gerçekleşen ağaç başı verim değerleri Çizelge 1'de gösterilmiştir. Ağaç başı verimleri sonbaharda tam meyve teşekkülünde alınmıştır (10 Kasım 2003 ve 17 Kasım 2004) yapılmıştır. Gemlik zeytin çeşidinde uygulamalar dikkate alındığında 2003 yılında 250 ppm uygulamasında ortalama verim 8.182 kg ile en yüksek değeri vermiş ve istatistiksel olarak en yüksek değeri vermiştir. 500 ppm B uygulaması ise 6.727 kg ile önemli bulunmuştur. Kontrol ve 750 ppm bor uygulamalarında ortalama ağaç başı verimleri ise sırasıyla 2.335 kg ve 4.245 kg olarak belirlenmiştir. Kontrol uygulamasından en düşük verim değeri elde edilmiştir. 2004 yılında yapılan uygulamalarda ise 250

ppm B uygulamasında ortalama ağaç başı verim 5.932 kg ile istatistiksel olarak en yüksek değeri vermiştir. 500 ppm uygulamasında ise 4.992 kg ile önemli çıkmıştır. Kontrol ve 750 ppm uygulaması ise sırasıyla 1.946 kg ve 3.25 kg ile en düşük değerleri vermişlerdir. Ağaç başı verim incelendiğinde 250 ppm ve 500 B uygulaması kontrol ağaçlarına göre % 59 ve % 69 oranında artış göstermiştir.

İlkbaharda yapraktan yapılan dışsal B uygulamasının yaprakların B kapsamını arttırdığı görülmüştür. B püskürtülen ağaçlardan uygulamadan 1 hafta sonra alınan yaprak örneklerindeki B kapsamının kontrol ağaçlara göre önemli ölçüde yüksek olduğu dikkat çekmiştir. Bununla beraber Gemlik zeytin çeşidinin farklı dozlardaki B püskürtmelerine karşı tepkisi değişik bulunmuştur. Kontrol ağaçların yaprak B konsantrasyonu ile farklı dozlardaki uygulamalara göre değişmekle birlikte yaklaşık olarak 2 kat artış olabileceği görülmüştür (Çizelge 1).

Zeytinde yaprakta B kapsamı 19–150 mg/kg gibi geniş bir dağılım gösterdiğini bildirmiştir (Freeman vd., 1994). Taşınımı güç bir element olarak bilinen B, bazı meyve türlerinde (badem, zeytin, vişne vb.) floem yoluyla taşındığını bildirmişlerdir. (Brown ve Hu, 1998; Brown ve Shelp, 1997). Bu araştırmada ilkbaharda ağaçlara püskürtülen B' un yapraklar tarafından alındığını ve çiçeklere taşındığı görülmüştür. Bu B' un dokulara taşındığını bildiren bulgusuyla da uyumludur. Perica vd. (2001a)'de zeytinlerde B' un yapraklarda generatif organlara taşındığını belirtmişler ve yapraktan dışsal Bor uygulamalarının zeytin ağaçlarında meyve tutumu ve ağaç başı verim üzerine olumlu etkide bulunduğunu bildirmişlerdir.

Perica vd. (2001b) zeytinde tomurcuk kabarmasından önce (durgun dönem) yaptığı bor uygulaması sonucunda; özellikle çiçek tozu çimlenmesinin arttırdığını, boş ve çitlak meyvenin azaldığı ve bunun sonucunda meyve veriminde artış göstererek periyodisite şiddetinin azalttığını belirtmiştir. Araştırmacıya göre, yüksek dozlarda uygulanan B uygulamalarının ise meyve verimi ve çimlenme oranına etki etmediğini bildirmiştir.

Bu araştırmada ilkbaharda ağaçlara uygulanan dışsal Bor uygulamasının yapraklar tarafından alındığını ve

çiçeklere taşındığı görülmüş ve bunun sonucunda meyve tutumu ve verimde artış olduğu tespit edilmiştir. Bu B' un dokulara taşındığını bildiren bulgusuyla da uyumlu olduğu görülmektedir.

4. Sonuç

Ülkemiz ekolojisi ve iklim koşulları açısından zeytin yetiştiriciliğine uygun ülkelerden biridir. Diğer ülkelerdeki gelişmeler göz önüne aldığımızda, zeytinciliğin bu ülkeler seviyesine getirebilmesi için ülkemizde zeytin ve zeytinyağı konusunda son yıllarda hızlı bir gelişme göstermektedir. Zeytin ağaçlarına bol ürün alınması ekolojik ve yetiştiricilik tekniklerinin doğru yapılmasına bağlı olduğu kadar, açan çiçeklerin meyve tutumunun da fazla olmasına bağlıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda birçok meyve çeşidinde yaprakdan B uygulamasının meyve tutumu ve veriminin arttığı belirlenmiş olup, ileriki çalışmalarda B'un meyve tutumu üzerine etkisi diğer meyve türlerinde B'un taşınımı, incelenmesi ve özellikle periyodisite konusunda daha geniş çalışmalara ışık tutacaktır.

Bu araştırma sonucunda dışsal B uygulamalarının meyve tutumu açısından önemi araştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda Zeytin ağaçlarında 250 ve 500 ppm Bor konsantrasyonları ile yapılan dışsal uygulamaları ile meyve tutma oranı üzerine olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir. Özellikle ilkbaharda dışsal B uygulamasının açan zeytin çiçekleri arasındaki B reka-betinin, meyve bağlayabilmeleri ve çiçek dökümlerinin azalttığı görülmektedir.

Bu nedenle bizim araştırmamızda de görüldüğü üzere B uygulamasının meyve tutumunun artırılması önemi ortadadır. Bilindiği gibi en büyük B madeni rezervini topraklarında bulduran Ülkemiz; bu doğal kaynaklarının hem sanayide hem de modern tarımda kullanımı sayesinde, Türkiye ekonomisinin büyümesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca ülkemizde tarımsal faaliyetlerde bulunan üreticilerinin kullanımını sağlayabilmek için Bor içerikli tarımsal ürünlerin geliştirilmesi ve bu ürünlerin uygulamaya dönük teşvik edilmesi yararlı olacaktır. Bu nedenle meyvecilikte zeytin ve diğer bazı meyve türleri için B uygulamalarının özellikle her yılı düzenli ürün almasına ve verimini artırılmasına yardımcı olacaktır.

Kaynaklar

Bek Y, Efe E, 1988. Araştırma Deneme Metotları 1. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, offset Atölyesi, Adana, 39 s.

Bingham FT, 1982. Boron. Methods of soil analysis, Part 2: Chemical and mineralogical properties. In: Page AL (ed). Amer. Soc. Agron., Madison, WI, USA, 431-448.

Brown PH, Hu H, 1998. Phloem boron mobility in diverse plant species. Bot.Acta. 111: 331- 335.

Brown PH, Shelp BJ, 1997. Boron mobility in plants. Plant and soil 193: 85-101.

Cuevas J, Rapoport HF, Rallo L, 1995. Relationships among reproductive processes and fruit set abscission in 'Arbequina' Olive. Adv .Hort.Sci.9:92-96.

Faust M, 1989. Physiology of temperate zone fruit trees. A Wiley-Interscience Publication John Wiley and Sons 338 s.

Freeman M, Uriu K, Hartman HT, 1994. Diagnosing and correcting nutrient problems. In: Ferguson L, Sibbert GS, Martin GC (eds.) Olive production manual. Univ. Calif. Div. Agr and Natural Resources Publ.3353. 77-86.

Griggs WH, Hartmann HT, Bradley MV, Iwakiri BT, Whisler JE, 1975. Olive Pollination in California. California Agr. Expt. Sta. Bul. No: 869.

Hanson EJ, 1991. Sour cherry trees respond to foliar boron applications. HortScience 26:1142-1145.

Hanson EJ, Chaplin MH, Breen PJ, 1985. Movement of foliar applied boron out of leaves and accumulation in flower buds and flower parts of 'Italian' prune. HortScience 20:747-748.

Lavee S, 1999. Zeytinin Biyolojisi ve Fizyolojisi. Dünya zeytin Ansiklopedisi, Uluslararası zeytinyağı kongresi yayını (Türkçe baskısı), Madrid, İspanya 480 s.

Lewis DH, 1980. Are there interrelations between metabolic role of boron, synthesis of phenolic phytoalexin and the germination of pollen? New Phytol. 84: 206-270.

Lovalt CJ, Dugger WM, 1984. Boron. Biocemistry of the essential ultratrace elements. In: Frieden E (ed.). Plenum Publishing Corp. New York, 389-420.

Marschner H, 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd ed. Academic Pres, New York, 889 p.

Martin GC, 1990. Mechanical olive harvest: use of fruit loosening agents. In 'Proceedings of the 2nd Internation Symposium on olive growing. Acta Horticulturae 356: 302-305.

Nymora AMS, Brown PH, Freeman M, 1997. Fall foliar-applied boron increases tissue boron concentration and nut set of almond. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 122: 405-410.

Özkaya MT, Tunalıoğlu R, Eken Ő, 2010. Türkiye Zeytinciliđinin Sorunları ve Çözüm Önerileri, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliđi VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak, Ankara, 515-537s.

Perica S, Brown PH, Connell JH, Nyomora AMS, Dordas C, Hu H, 2001a. Foliar boron application improves flower fertility and fruit set in olive.

Perica S, Bellaloui N, Greve C, Brown PH, 2001b. Boron transport and soluble carbohydrate concentrations in olive. J.Amer. Soc.Sci. 126 (3): 291-296.

Rallo L, Fernandez-Ernandez-Escobar R, 1985. Influence of cultivar and flower thinning within the inflorescence competition among olive fruit. J.Amer.Soc.Hort.Sci. 110: 303-308.

Rufat, J, Arbones A, 2006. Foliar applications of boron to almond trees in dryland areas. Acta Hort. 721: 219-226.

Shelp BJ, 1993. Physiology and biochemistry of boron in plants. In Boron and its role in Crop Production. Ed. UC Gupta. Pp 53-85 CRC Pres. Boca Raton, FL. USA.

Stover E, Fargione M, Risio E, 1999. Prebloom foliar boron, zinc and urea pplikations anhanse cropping of some 'Empire' and 'McIntosh' apple orchards in New York. HortScience 34 (2): 210-214.

TUİK, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu, Tarım İstatistikleri Özeti. Ankara.

Yılmaz A, 2002. Her derde deva hazinemiz-Bor. Tubitak Bilim ve Teknik Dergisi 414: 38-48