

Alphonse Lavallée Üzüm Çeşidinde Borik Asit Uygulamalarının Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri

**Özlem ARAS AŞCI¹ Zehra BABALIK^{2*} Tunhan DEMİRCİ¹
Nilgün GÖKTÜRK BAYDAR¹**

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Isparta

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Atabey Meslek Yüksekokulu, Atabey, Isparta

*Sorumlu yazar: zehrababalik@sdu.edu.tr

Geliş tarihi: 03.04.2017, Yayına kabul tarihi: 19.03.2017

Özet: Bu çalışma farklı dönem ve konsantrasyonlarda uygulanan borik asitin (BA) Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde bazı kalite kriterleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bunun için omcalara kontrol (0 mg l⁻¹), sadece çiçeklenme döneminde ve çiçeklenme dönemi ile birlikte tane tutumu döneminde olmak üzere iki farklı şekilde ve 250, 500, 750, 1000 mg l⁻¹ konsantrasyonlarında BA uygulanmıştır. Araştırma sonucunda hasat döneminde alınan örneklerde salkım ağırlığı, tane hacmi, SÇKM ve toplam şeker miktarı gibi bazı kalite kriterlerini artırma bakımından özellikle çiçeklenme döneminde yapılan borik asit uygulamalarının etkili oldukları belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Alphonse Lavallée, borik asit, kalite, salkım ağırlığı.

Effects of Boric Acid Applications on Some Quality Characteristics in The Alphonse Lavallée Grape Variety

Abstract: This study, was carried out to determine the effects of different periods and concentrations of boric acid (BA) applied to Alphonse Lavallée grape variety on the some quality characteristics. BA was applied to vines with four different concentrations (250, 500, 750 and 1000 mg l⁻¹) and at two different periods (at blooming and at fruit set). At the end of the study, it was determined that the application of boric acid in the flowering period was effective in increasing some quality criteria such as cluster weight, berry volume, total soluble solids, and total sugar amount in the samples taken during the harvesting period.

Key words: Alphonse Lavallée, boric acid, quality, cluster weight.

Giriş

Asmanın büyüme, gelişme ve verimi üzerinde mikro elementlerin önemli işlevleri bulunmaktadır. Özellikle bu elementler içerisinde yer alan bor, eksikliğine en sık rastlanan mikro elementtir (Gupta, 1993). Toprakta borik asit ya da borat şeklinde bulunan bor, bitkiler tarafından borik asit formunda alınmaktadır (Aybaba, 2010). Birçok araştırmaya göre bor, şekerlerin taşınması, hücre duvarı sentezi, lignin ve pektin bileşiklerinin sentezlenmesi, karbonhidrat, indol asetik asit, ribonükleik asit ve fenol metabolizması ile solunum ve transpirasyonun düzenlenmesi ile virüs-fungal hastalıklar ve böcek zararlarına karşı

dayanıklılık kazanma gibi birçok olayda önemli roller üstlenmektedir (Marscher, 1995; Saygıdeğer Demir, 2005). Ayrıca kök gelişimi, çiçek ve meyve oluşumu üzerinde de fizyolojik rollere sahiptir (Uygan ve Çetin, 2004). Bor eksikliğinde bu işlevler azalmakta, fazlalığında ise toksite meydana gelmektedir.

Bor noksanlığında veya fazlalığında asmada da önemli sorunların ortaya çıkmasına neden olan bir mineraldir. Asmalarda bor gübrelemesinin bitki dokularının oluşumunda, polen çimlenmesinde, meyve veriminde ve gelişiminde olumlu etkileri olduğu

bildirilmektedir (Ebadiye et al., 2001; Usha and Singh, 2002; Peacock and Christensen, 2005; Rolshausenve et al., 2005). Bor eksikliğine karşı asmanın üreme organları oldukça hassastır. Bor eksikliğinde asmalarda tane tutumu, üzüm verim ve kalitesinde önemli azalmalar ortaya çıkmaktadır (Christensen et al., 2006). Nitekim yapılan bazı çalışmalarda araştırmacılar üzümde bor uygulamalarının verim ve bazı kalite kriterleri üzerinde artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Örneğin, Çınar (2016) Razakı sofralık üzüm çeşidinde BA uygulamasının olgunluk indisini ve sıra randımanını önemli derecede artırdığını belirtmiştir. Yine Bez El-Anza üzüm çeşidinde BA uygulamalarının salkım ağırlığında ve SÇKM yüzdesinde düzenli bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir (Mostafa et al., 2006). Ally et al. (2015) ve Er et al. (2011) ise çalışmalarında bor uygulamalarının verim üzerinde olumlu etkilerde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışma; omcalara yapraktan püskürtme şeklinde yapılan borik asit uygulamalarının Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde bazı kalite kriterleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada bitkisel materyal olarak Isparta ili Senirkent ilçesi Büyükkabaca mevkiinde bulunan 8 yaşlı, kordon terbiye şekli verilmiş, dikim sıklığı 2.0x3.0 m olan bağda, 41 B M.G Amerikan asma anacı üzerine aşılı Alphonse Lavallée üzüm çeşidine ait omcalar kullanılmıştır. Borik asit (BA) (Sigma Aldrich Co.) uygulamaları omcanın tamamına püskürtme şeklinde ve Çizelge 1’de ayrıntılı olarak sunulduğu üzere farklı dönem, bu dönemler arasındaki kombinasyonlar ve dozlardan oluşan 9 farklı uygulama şeklinde yapılmıştır.

Çizelge 1. Hasat öncesi omcalara yapılan BA uygulamaları

Table 1. Pre-harvest BA applications of vine

Uygulama Applications	Uygulama dönemi Applications period	BA konsantrasyonu (mg l ⁻¹) BA concentration (mg l ⁻¹)
1 (Kontrol-Control)	-	0
2	Çiçeklenme döneminde (at bloom)	250
3	Çiçeklenme döneminde (at bloom)	500
4	Çiçeklenme döneminde(at bloom)	750
5	Çiçeklenme döneminde(at bloom)	1000
6	Çiçeklenme + Tane tutumu döneminde (at bloom+fruit set)	250+250
7	Çiçeklenme + Tane tutumu döneminde (at bloom+fruit set)	500+500
8	Çiçeklenme + Tane tutumu döneminde (at bloom+fruit set)	750+750
9	Çiçeklenme + Tane tutumu döneminde (at bloom+fruit set)	1000+1000

Ortalama salkım ağırlığının belirlenmesi

Toplam salkım ağırlığının, salkım sayısına bölünmesiyle g cinsinden hesaplanmıştır.

Ortalama tane hacminin belirlenmesi

25'er adet tanenin hacmi, Arşimet prensibine göre belirlenmiş ve elde edilen hacmin tane sayısına bölünmesiyle ortalama tane hacmi cm³ olarak tespit edilmiştir.

Suda çözünebilir kuru madde miktarının (SÇKM) belirlenmesi

Salkımların farklı kısımlarından tesadüfen alınan tanelerin şırası çıkarılarak, el refraktometresi ile SÇKM değerleri (%) belirlenmiştir.

Titrasyon asitliğinin belirlenmesi

Salkımların farklı kısımlarından tesadüfen alınan tanelerin şırası çıkarılarak, titrasyon asitliği Nelson (1985)'a göre tartarik asit cinsinden hesaplanmıştır.

Toplam şeker miktarının belirlenmesi

Tanelerdeki toplam şeker miktarı anthron metodu kullanılarak belirlenmiştir (Praznik et al., 1999). Bu yöntemle göre hazırlanan örneklerin absorbans değerleri 540 nm'de okunmuş ve toplam şeker miktarı standart olarak glikozun kullanıldığı kurveden yararlanılarak $g\ 100\ g^{-1}$ yaş ağırlık (YA) olarak tespit edilmiştir.

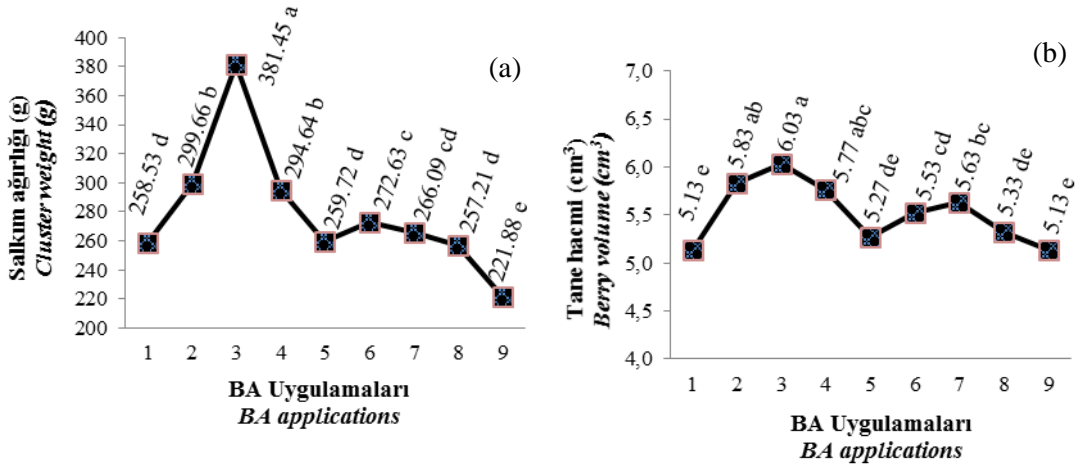
İstatiksel analizler

Çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 omca olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen veriler, SPSS 16.0 paket programıyla analiz edilmiştir. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır ($p < 0.05$).

Bulgular

Alphonse Lavallée üzüm çeşidine ait omcalara bağda farklı dönem ve konsantrasyonlarda yapılan dışsal BA uygulamalarının bazı kalite kriterleri üzerine etkilerinin incelendiği araştırmada, BA'nın salkım ağırlığı üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Şekil 1a).



Şekil 1. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde BA uygulamalarının a) Salkım ağırlığı b) Tane hacmi üzerine etkileri

Figure 1. The effect of BA applications on Alphonse Lavallée grape variety to a) on cluster weight b) on berry volume

Şekil 1a incelendiğinde en yüksek salkım ağırlığının 381.45 g ile yalnızca çiçeklenme döneminde yapılan $500\ mg\ l^{-1}$ konsantrasyondaki BA uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir. Hem çiçeklenme hem de tane tutumu olmak üzere iki dönemde de yapılan en yüksek dozdaki BA uygulamasının ise kontrole göre salkım ağırlığını düşürdüğü belirlenmiştir. Sadece çiçeklenme döneminde yapılan 250, 500 ve $750\ mg\ l^{-1}$ konsantrasyonlarındaki uygulamaların salkım ağırlığını artırmak bakımından en etkili uygulamalar oldukları belirlenmiştir.

Yapılan BA uygulamalarının tane hacmi üzerine olan etkileri incelendiğinde, gerçekleştirilen uygulamaların kontrole göre önemli değişimlere neden olduğu tespit edilmiştir (Şekil1b). Buna göre en yüksek

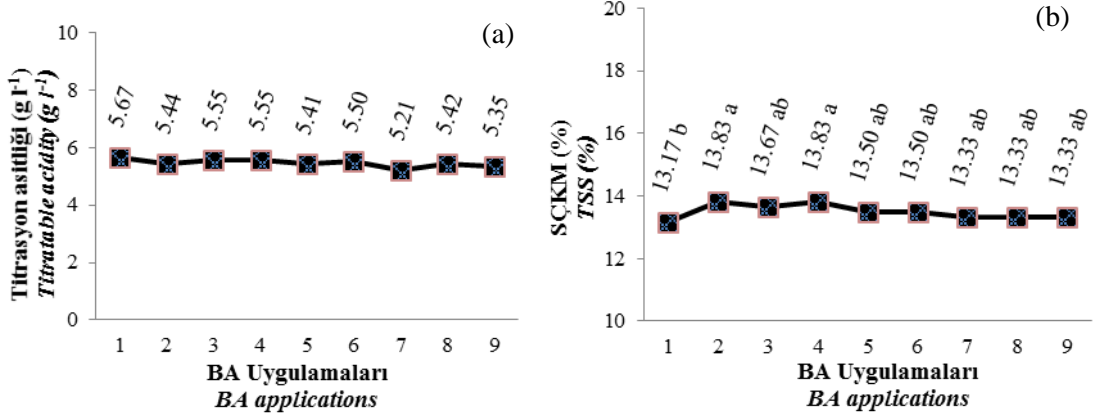
tane iriliğinin elde edildiği uygulama $6.03\ cm^3$ ile sadece çiçeklenme döneminde yapılan $500\ mg\ l^{-1}$ BA uygulaması olarak belirlenmiş ve bunu sırasıyla yine aynı dönemde yapılan $5.83\ cm^3$ ile $250\ mg\ l^{-1}$ ve $5.77\ cm^3$ ile $750\ mg\ l^{-1}$ BA uygulamaları takip etmiştir.

Araştırmada incelenen bir diğer kalite kriteri olan titrasyon asitliği bakımından yapılan değerlendirmeler sonucunda, titrasyon asitliğinin uygulamalar arasında önemli bir istatistik farklılık yaratmadığı ve titrasyon asitliği miktarının $5.21-5.67\ g\ l^{-1}$ arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 2a).

Şekil 2b incelendiğinde SÇKM'nin uygulamalar arasındaki değişiminin istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğu saptanmıştır ($p < 0.05$). Buna göre en yüksek SÇKM miktarları %13.83 ile sadece çiçeklenme

dönemlerinde yapılan 250 mg l⁻¹ ve 750 mg l⁻¹ uygulamalarından elde edilirken, bu uygulamalar istatistik olarak diğer BA uygulamalarıyla aynı grupta yer almıştır.

Herhangi bir BA uygulaması yapılmamış kontrol grubunun ise %13.17 ile en düşük SÇKM'ye sahip olduğu tespit edilmiştir.

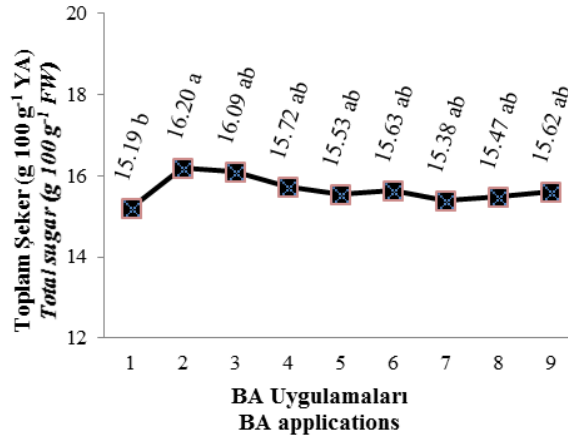


Şekil 2. AlphonseLavallée üzüm çeşidinde BA uygulamalarının a) Titrasyon asitliği b) SÇKM üzerine etkileri

Figure 2. The effect of BA applications on Alphonse Lavallée grape variety to a) on titratable acidity b) on TSS

Toplam şeker miktarı üzerine BA uygulamalarının etkilerinin incelendiği araştırmada elde edilen bulgular Şekil 3'de sunulmuştur. Buna göre toplam şeker en düşük miktarda (15.19 g 100 g⁻¹) herhangi bir borik asit uygulaması yapılmamış olan kontrol grubundan elde edilmiştir. Toplam şeker miktarının en yüksek oranda elde

edildiği uygulama yalnızca çiçeklenme döneminde yapılan 250 mg l⁻¹ borik asit uygulaması olarak belirlenirken, bunun dışında kalan diğer tüm BA uygulamalarının toplam şeker miktarını artırma bakımından bu uygulamayla aynı önem seviyesinde yer aldığı tespit edilmiştir.



Şekil 3. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde BA uygulamalarının toplam şeker miktarı üzerine etkileri

Figure 3. The effect of BA applications on Alphonse Lavallée grape variety to on total sugar

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada farklı dönem ve konsantrasyonlardaki BA uygulamalarının ülkemizde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan ve sofralık olarak tüketilen Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin bazı kalite kriterleri üzerine olan etkileri incelenmiştir.

Salkım ağırlığındaki artış bakımından yalnızca çiçeklenme döneminde ve 500 mg l⁻¹ BA konsantrasyonunda yapılan uygulamaların diğer uygulamalara göre daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir. Hem çiçeklenme hem de tane tutum dönemlerinde birlikte yapılan uygulamaların yalnızca çiçeklenme döneminde yapılan uygulamalara göre salkım ağırlığı değerleri daha düşük olmuş, hatta bu dönemlerde yapılan yüksek konsantrasyonlardaki borik asit uygulamalarının kontrol grubu örneklerinden bile daha düşük salkım ağırlığına sahip oldukları tespit edilmiştir. Nitekim Ally et al. (2015) çalışmalarında Superior üzüm çeşidine, taneler 6-8 mm'ye ulaştığı dönemde ve ben düşme döneminde %7 konsantrasyonda yapraklardan uyguladıkları borun salkım ağırlığını önemli ölçüde artırarak verim üzerinde olumlu etkilerde bulunduğunu bildirmişlerdir. Yine Akın and Çoban (2016), Alphonse Lavallée üzüm çeşidine ait omcalara çiçeklenmeden bir hafta önce ve tane tutumu döneminde farklı oranlarda yapılan salkım seyreltme ile birlikte 1000 mg l⁻¹ BA uyguladıkları araştırmalarında özellikle 1/3 oranında salkım seyreltmesiyle birlikte yapılan bor uygulamasının salkım ağırlığını artırma bakımından öne çıktığını ancak diğer uygulamalarla arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Yine Razakı üzüm çeşidinde yapılan bir çalışmada da salkım ucu alma, salkım ucu kesme ile çiçeklenmeden bir hafta önce ve tane tutumu döneminde birlikte uygulanan 1000 mg l⁻¹ konsantrasyonundaki bor uygulaması ile bunların tek tek uygulandığı uygulamalar arasında, tek başına sürgün ucu alma uygulamasından sonra tek başına bor uygulamasının da salkım ağırlığını artırma bakımından etkili olduğu ifade edilmiştir (Çınar, 2016). Benzer şekilde diğer birçok meyve tür ve çeşidinde de bor

uygulamalarının meyve ağırlığı ve büyüklüğü üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (Sarrwyve et al., 2012; Abd El-Migeed et al., 2013; Zeraatkar et al., 2013).

Üzümlerde tane büyümesi ilk olarak hücre bölünmesi ve ardından da hücre genişlemesiyle gerçekleşmektedir (Conde et al., 2007). Bitkilerde borun hücre bölünmesi ve uzamasında etkili olduğu ve bu nedenle de borun bitkiler için generatif dönemde daha önemli fonksiyonları olduğu bildirilmiştir (Dell and Huang, 1997). Bu bilgilerin ışığı altında yapılan bu çalışmada da tane hacmini artırma bakımından özellikle sadece çiçeklenme döneminde yapılan BA uygulamalarının 1000 mg l⁻¹ dozunun altındakilerin etkili olduğu ve 500 mg l⁻¹ BA uygulamasının en yüksek tane iriliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Nitekim Mostafa et al. (2006) da araştırmalarında artan bor uygulamalarıyla birlikte tane hacminin arttığını belirtmişlerdir.

Araştırmamızda BA uygulamalarının titrasyon asitliği üzerine yapılan BA uygulamalarının etkili olmadığı tespit edilmiştir. Er et al. (2011)'nın Siyah Dimrit üzüm çeşidinde 2 dönemde ve 4 farklı dozda topraktan ve yapraklardan bor uyguladıkları çalışmalarında, sadece topraktan 20 g bor uygulamasında asitliğin düştüğünü, diğer uygulamalarda titrasyon asitliği seviyesinin önemli derecede değişmediğini ifade etmişlerdir. Razakı üzüm çeşidinde yapılan bir araştırmada ise çiçeklenme ve tane tutumu döneminde 1000 mg l⁻¹ BA uygulamasının titrasyon asitliğini önemli oranda düşürdüğü tespit edilmiştir (Çınar, 2016).

Üzümde kalitenin belirlenmesinde etkili bir diğer kriter olan SÇKM miktarı bakımından yapılan değerlendirme sonucunda sadece çiçeklenme döneminde yapılan 250 ve 750 mg l⁻¹ konsantrasyonlardaki BA uygulamalarının SÇKM miktarını kontrole göre önemli derecede artırdığı belirlenirken, diğer BA uygulamalarıyla istatistik olarak aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir. Çınar (2016), Razakı üzüm çeşidinde BA uyguladığı çalışmasında 1000 mg l⁻¹ BA'nın kontrole göre SÇKM miktarında artışa neden olduğunu bildirmektedir.

BA uygulamalarının tanelerdeki toplam şeker miktarı üzerine olan etkilerinin de belirlendiği araştırmada, tüm borik asit uygulamalarının tanelerdeki toplam şeker miktarını artırdığı belirlenirken, bu artışın tüm dönem ve konsantrasyonlar arasında aynı önemlilik seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Yine bizim çalışmamızı destekler nitelikte olarak, Mostafa et al. (2006) da bor noksanlığı olan bir bağda yürüttükleri araştırmalarında bor uygulaması sonucunda tanelerde toplam şeker miktarının arttığını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, Alphonse Lavallée üzüm çeşidine farklı dönemlerde ve konsantrasyonlarda uygulanan borik asitin salkım ağırlığı, tane hacmi, SÇKM ve toplam şeker miktarı gibi bazı kalite kriterlerini artırma bakımından etkili olduğunun belirlendiği araştırmada, genel olarak en iyi sonuçlar sadece çiçeklenme döneminde ve 1000 mg l⁻¹ konsantrasyonun altında yapılan borik asit uygulamalarından elde edilmiştir.

Kaynaklar

- Abd El-Migeed, M.M.M., Mostafa, E.A.M., Ashour, N.E. and Saleh, M.M.S. 2013. Effect of Potassium and Polyamine Sprays on Fruit Set, Fruit Retention, Yield and Fruit Quality of Amhat Date Palm. *International Journal of Agricultural Research*, 8(2), 77-86.
- Akın, A. and Çoban, H. 2016. The Effects on Yield and Yield Components of Different Level Cluster Tip Reduction and Foliar Boric Acid Applications on Alphonse Lavallee Grape Cultivar. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 10 (5): 208-213.
- Aly, M.A., Thanana, M.E., Harhash, M.M.M. and Rehab, M.A. 2015. Effect of Foliar Potassium, Boron Treatments and Girdling on Growth, Productivity and Leaves Chemical Composition of Table Grape "Superior cv. "Covering with Plastic Sheets. *Middle East Journal of Agriculture Research*, 4 (2): 170-180.
- Aybaba, Ş. 2010. Gemlik Zeytin Çeşidinde Dal Eğme ile Birlikte Yaprakdan Bor ve Çinko Uygulamalarının Meyve Verimi ve Kalite Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 63 sayfa, Adana.
- Christensen, L.P., Beede, R.H. and Peacock, W.L. 2006. Fall Foliar Sprays Prevent Boron-Deficiency Symptoms in Grapes. *California Agriculture*, 60, 100-103.
- Conde, C., Silva, P., Fontes, N., Dias, A. C. P., Tavares, R. M., Sousa, M. J., Agasse, A., Delrot, S. and Gerós, H. 2007. Biochemical Changes through out Grape Berry Development and Fruit and Wine Quality. *Global Science Books*, 1 (1): 1-22.
- Çınar, Ş. 2016. Razakı Sofralık Üzüm Çeşidinde Bazı Kalite Artırıcı Uygulamaların Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 42 sayfa, Konya.
- Dell, B. And Huang, L. 1997. Physiological Response of Plants to Low Boron. *Plant and Soil*, 193(1-2), 103-120.
- Ebadi, A., Atashkar, D. and Babalar, M. 2001. Effect of Boron on Pollination and Fertilization in Seedless Grapevine cvs. White Seedless and Askary. *Iran Journal of Agricultural Science*, 32: 457-465.
- Er, F., Akın, A. and Kara, M. 2011. The Effect of Different Ways and Dosages of Boron Application on Black Dimrit (*Vitis vinifera* L.) Grape's Yield and Quality. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17 (4), 544-550.
- Gupta, U.C. 1993. Boron and its Role in Crop Production. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants 2nd Ed. Acad. Press., New York, 1-889.
- Mostafa, E.A.M., El-Shamma, M.S., Hagagg, L.F. 2006. Correction of B Deficiency in Grapevines of Bez-El-Anaza Cultivar. *American-Eurasian*

- Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 1: 301-305.
- Nelson, K.E., 1985. Harvesting and Handling and California Table Grapes for Market. DANR Publications. 72p, University of California.
- Peacock, W. and Christensen, L. 2005. Drip Irrigation can Effectively Apply Boron to San Joaquin Valley Vineyards. California Agriculture, 59 (3): 188-191.
- Praznik, W., Mundigler, N., Kogler, A., Pelzl, B., Huber, A. and Wollendorfer, M. 1999. Molecular Background of Technological Properties of Selected Starches. Starch-Starke, 51(6), 197-211.
- Rolshausen, P.E. and Gubler, W.D. 2005. Use of Boron for the Control of Eutypa Dieback of Grapevines. Plant Disease, 89 (7): 734-738.
- Sarrwy, S.M.A., Gadalla E.G. and Mostafa, E.A.M. 2012. Effect of Calcium Nitrate and Boric Acid Sprays on Fruit Set, Yield and Fruit Quality of cv. Amhat Date Palm. World Journal of Agricultural Sciences, 8 (5):506-515.
- Saygıdeğer Demir, B. 2005. Borun İnsan ve Bitki İçin Önemi ve Bazı Üzüm Çeşitlerinde Bor Tayini. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, 67 sayfa, Adana.
- Usha, K. and Singh, B. 2002. Effect of Macro and Micro-Nutrient Spray on Fruit Yield and Quality of Grape (*Vitisvinifera* L.) cv. Perlette. In International Symposium on Foliar Nutrition of Perennial Fruit Plants 594pp, 197-202, Italy.
- Uygan, D. ve Çetin, Ö. 2004. Bor'un Tarımsal ve Çevresel Etkileri: Seydisuyu Su Toplama Havzası. II. Uluslararası Bor Sempozyumu, Eskişehir, 527-540 sayfa.
- Zeraatkar, H., Karimi, H. R., Shamshiri, M. H. and Tajabadipur, A. 2013. Preliminary Evaluation of Artificial Pollination in Pistachio Using Pollen Suspension Spray. Plant Knowledge Journal, 2(3), 94.