

## Effect of Temperature and Water Stress on the Flower and Fruit in Fruit Trees

Selma Kuru Berk (Corresponding author)  
Bolu Abant İzzet Baysal University,  
Mudurnu Sureyya Astarci Vocational School, Bolu / Turkey  
E-mail: selmakuru61@hotmail.com

Selma Tuna Kocoglu  
Bolu Abant İzzet Baysal University,  
Mudurnu Sureyya Astarci Vocational School, Bolu / Turkey  
E-mail: selmatuna@ibu.edu.tr

Tuba Bak  
Bolu Abant İzzet Baysal University,  
Mudurnu Sureyya Astarci Vocational School, Bolu / Turkey  
E-mail: bak\_tuba@hotmail.com

Akgul Tas  
Bolu Abant İzzet Baysal University,  
Seben İzzet Baysal Vocational School, Bolu / Turkey  
E-mail: akgultas1438@gmail.com

Muttalip Gundogdu  
Bolu Abant İzzet Baysal University,  
Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Bolu / Turkey  
E-mail: gundogdu\_m@hotmail.com

### Abstract

In the century we live, the change of the world climate with global warming and the misuse of agricultural areas increase the different stresses of plants facing. The stress that most plants are exposed to today and which will be seen more in the future with global warming is drought stress. Fruit trees are affected not only by the morphological structure but also from the ecological conditions of the previous year. Water stress causes decrease of flower bud formation, flower casting, diminishment of fruit size, decrease of aroma, change of sugar amount, formation of double fruit, decrease of oil amount, increase of peel thickness in fruit trees. While high temperatures reduce the receptive period of female organs, cause defective flower, decline fruit nouasion, cause double fruit formation and breakage of seeds, low temperatures reduce pollen growth and pollination, freeze flowers and fruits, decrease aroma in fruits and fruit color. In this review, information will be given on how to affect bloom and fruit development in fruit trees under high temperature, low temperature and water stress.

**Key Words:** Stress, Bloom, Fruit, Water, Temperature

## Sıcaklık Ve Su Stresinin Meyve Ağaçlarında Çiçeklenme Ve Meyve Üzerine Etkisi

### Özet

Yaşadığımız yüzyılda, dünya ikliminin küresel ısınma ile birlikte değişmesi ve tarım alanlarının yanlış kullanılması bitkilerin farklı streslerle karşı karşıya kalmasını arttırmaktadır. Küresel ısınma ile ileriki yıllarda daha fazla görülecek olan ve günümüzde de bitkilerin en çok maruz kaldıkları stres kuraklık stresidir. Meyve ağaçları morfolojik yapıları gereği sadece verim yılı değil bir önceki yılın ekolojik

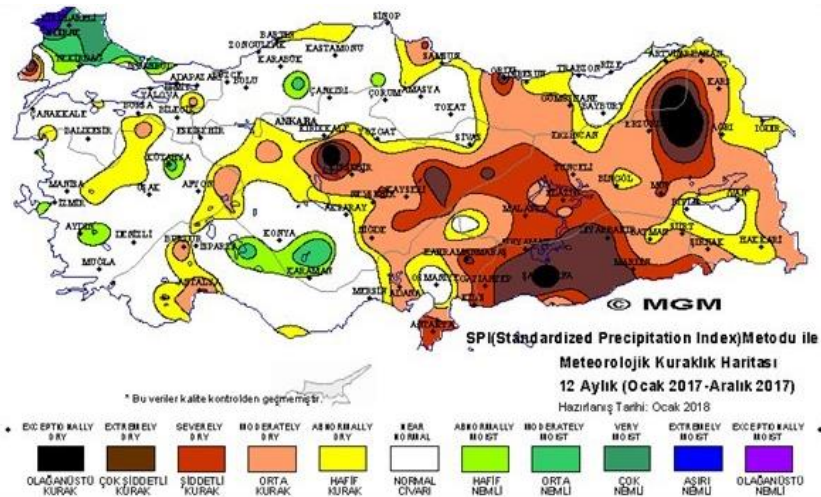
şartlarından da olumsuz etkilenebilmektedirler. Su stresi meyve ağaçlarında; çiçek tomurcuğu oluşumunun azalmasına, çiçek dökümüne, döllenmenin aksamasına, meyve iriliğinin azalmasına, aromanın bozulmasına, şeker miktarının değişmesine, çift meyve oluşumuna, yağ miktarının azalmasına, kabuk kalınlığının artmasına neden olmaktadır. Yüksek sıcaklıklar dışı organın receptiv kalma süresini azaltmakta, kusurlu çiçek oluşumuna, meyve tutumunun azalmasına, çift meyve oluşumuna, çekirdeğin yarılmaya sebep olurken düşük sıcaklık polen gelişimini azaltarak döllenmeyi azaltma, çiçek ve meyvelerin donmasına, meyvelerde aromanın azalmasına, meyve renginin tam oluşmamasına sebep olmaktadır. Bu derlemede yüksek sıcaklık, düşük sıcaklık ve su stresi altında meyve ağaçlarında çiçeklenmenin ve meyve gelişiminin nasıl etkilendiği hakkında bilgi verilecektir.

**Anahtar Kelime:** Stres, Çiçeklenme, Meyve, Sıcaklık, Su

## 1. Giriş

Yaşadığımız yüzyılda, dünya ikliminin küresel ısınma ile birlikte değişmesi ve tarım alanlarının yanlış kullanılması bitkilerin farklı streslerle karşı karşıya kalmasını arttırmaktadır. Küresel ısınma ile ileriki yıllarda daha fazla görülecek olan ve günümüzde de bitkilerin en çok maruz kaldıkları stres kuraklık stresidir.

Türkiye küresel ısınmadan en fazla etkilenecek ülkeler arasında yer almaktadır. Ülkemizde, yaz ve kış sıcaklıklarının artacağı, yağışların azalacağı ve deniz seviyesinde yükselmelerin görüleceği bildirilmektedir. Bu olumsuz hava şartları özellikle tarımsal üretimi ciddi boyutta etkileyerek üretimde kısıtlamaya neden olacaktır (2,38). Ülkemizde de hava sıcaklığının artmasına bağlı olarak İç Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgelerinde sıcaklık stresi ve bu bölgelere ilaveten suyun yetersiz olduğu Ege ve Akdeniz Bölgelerinde de su stresi yaşanması kaçınılmaz görülmektedir (Şekil 1)(4).



Şekil 1. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne göre 2017 yılı kuraklık raporu

Meyve ağaçları morfolojik yapıları gereği sadece verim yılı değil bir önceki yılın ekolojik şartlarından da olumsuz etkilenebilmektedirler. Meyve ağaçlarında yaprağını döken türlerde çiçek tomurcukları bir önceki yaz aylarında oluşmaya başlarken yaprağını döken türlerde çiçek tomurcukları farklılaşması aynı yıl içerisinde cereyan etmektedir. Bu yüzden ağaçlar yıl içerisindeki iklim ve toprak şartları gelecek yılın ürününü olumsuz veya olumlu yönde etkilemektedir(21).

Bu derlemede, olumsuz sıcaklık ve su koşullarında, meyve ağaçlarının çiçeklenme ve meyve olgunlaşmasında meydana gelen değişimlerden bahsedilecektir.

## 2. Bulgular

### 2.1. Su Stresi

Meyve ağaçları su kısıtlılığına karşı çiçeklenme ve meyve olgunlaşma dönemlerinde hassasiyet göstermektedir. Bu hassasiyet çiçeklenme döneminde daha fazladır. Her iki dönemde de meydana gelen su stresi meyve verimini olumsuz yönde etkilemektedir (34). Çiçeklenme döneminde meydana gelen kuraklığın meyve büyümesi döneminde meydana gelen kuraklığa nazaran daha şiddetli hasara yol açtığı

ve verimi daha fazla düşürdüğü araştırmacılar tarafından belirtilmektedir. Yine her iki dönemde meydana gelen kuraklık meyve kalitesini de olumsuz yönde etkilemektedir (20).

Meyve ağaçlarında yaşanan su stresinin tepkileri türden türe değişkenlik göstermektedir. Yapılan bir araştırmada, su stresine bırakılan şeftali ve armut ağaçları incelenmiş ve farklı tepkiler gösterdikleri belirtilmiştir. Şeftali ağaçlarında hasarın daha fazla olduğu ve Temmuz ayında çiçek tomurcuğu farklılaşmasının meydana gelmediği ifade edilirken armutta farklılaşmanın olduğu ancak bu oranın çok az olduğu bildirilmiştir (35).

Sert çekirdekli meyve ağaçlarında sık görülen sorunlardan bir tanesi de çift meyve oluşumudur. Farklı şeftali çeşitlerinde yapılan araştırmalara göre, yaz sonu meydana gelen su stresi meyvelerde çift meyve oluşumunu neden olmaktadır. Ayrıca bu stresin sıcak iklimin hakim olduğu durumlarda daha fazla etki gösterdiği belirtilmiştir (16,26). Ancak bir diğer çalışmada, yüksek sıcaklıktan ziyade, çiçek tomurcuk aşamasında meydana gelen su kıtlığının şeftali de çift meyve oluşum oranını arttırdığı bildirilmiştir (17). Nektarin meyvesinde yapılan bir çalışmada, yarı kurak iklime sahip Şanlıurfa'da çift dişi organ oluşumunun %27'ye kadar çıktığı ifade edilmiştir(12).

Çiçeklenme döneminde meydana gelen su noksanlığı, meyve sayısını ve meyve tutumunu azaltmakta, meyvelerin küçük kalmasına neden olmaktadır. Meyve iriliğinin kazanıldığı dönem geçtikten sonra su noksanlığı telafi edilse bile meyve iriliğinde artış olmamaktadır (21).

Meyve olgunlaşma döneminde meydana gelen su stresi, meyvelerde iriliğin %20-50 ye varan oranda azalmasına neden olarak küçük meyve oluşumuna neden olmakta ve verimi azaltmaktadır (22,12). Bunun yanı sıra meyvedeki suda çözünür kuru madde miktarını arttırmakta ve meyve kalitesine etki etmektedir(11). Bağlarda ben düşümünden sonra meydana gelen su kıtlığı tanelerde büyümenin yavaşlamasına, şeker birikiminin azalmasına neden olurken antosiyanin birikimini arttırmaya neden olmaktadır (9).

Nar başta olmak üzere bazı meyve türlerinde ağaçların susuz bırakılması meyve kabuğunda çatlamayı tetiklemektedir(40). Yine turuncgillerde de meyve kabuğu çatlaması görülmekte ve meyve kabuğu susuzluğa bağlı olarak kalınlaşmaktadır(6). Bu durumların aksine şeftalilerde meydana gelen su kıtlığı çekirdek yarılma oranını düşürürken su fazlalığı ise yarılma oranını arttırmaktadır (18).

## 2.2. Yüksek sıcaklık

Meyve ağaçları yaz aylarında gelen yüksek sıcaklıklardan olumsuz etkilenmektedir. Bu sıcaklar sonraki yılda oluşacak çiçek tomurcuklarını yapısal olarak etkilemektedir Yüksek sıcaklıklar çiçek tomurcuğu oluşumunu azaltmaktadır. Elmada yapılan bir çalışmaya göre hava sıcaklığı arttıkça çiçek tomurcuğu oluşumu azalma göstermiştir (14,27). Çiçek tomurcuk oluşumunu azaltmasının yanı sıra kusurlu çiçek oluşumunu da arttırmaktadır. Kiraz meyvesinde yapılan çalışmada bir önceki yaz döneminde meydana gelen su stresine nazaran yüksek sıcaklıkların kusurlu çiçek oluşumunu arttırdığı belirtilmiştir. Bu bitkilerde çift dişi organ oluşumu artarak kirazlarda çift meyve teşekkülünü de arttırmıştır (10). Diğer araştırmada, bir önceki yılda çiçek tomurcuklarının farklılaşma döneminde meydana gelen yüksek sıcaklıkların çift dişi organ oluşumunu tetiklediği ifade edilmiştir. İkiz meyve oluşumuna neden olan bu problemin meyve kalitesini düşürdüğü vurgulanmıştır (24)

Çiçeklenme döneminde oluşan sıcak stresi polen ve dişi organ gelişimini ayrıca döllenmeyi etkilemektedir. Bu sıcaklar, polenlerin çimlenme oranını azaltmakta ayrıca embriyo kesesinin gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (1). Yapılan bir araştırmada sıcaklık artmasına bağlı olarak (30 °C a kadar) polen çimlenme oranının %55 oranında azaldığı vurgulanmıştır (31). Çiçeklenme dönemi ve öncesi yüksek sıcaklıklar embriyo kesesinin oluşumunu geciktirmekte ve polen oluşumunda anormalliklere neden olmaktadır. Polenlerin canlılığının azalması ve erkek ve dişi organların aynı zamanda olgunlaşmaması meyve tutumunu ve verimi azaltmaktadır (33). Yine yüksek sıcaklıkların tür ve çeşide göre değişmek kaydı ile polen tüpü gelişimini azalttığı da bilinmektedir (28). Bağlarda çiçeklenme dönemi hava sıcaklığının yükselmesi dişicik tepesini kurutarak çiçeklerin dökülmesine ayrıca tane dökümlerine neden olmaktadır (8). Ayrıca bu sıcaklıkların kendine uyumsuzluğu arttırdığı ve bu yüzden de yabancı tozlanmayı artırarak meyve kalitesini etkilediği bilinmektedir (32). Antep fıstığı gibi meyvelerde bu dönemdeki yüksek sıcaklıklar içi boş meyve (fis) oluşumunu arttırmaktadır (29).

Meyve olgunlaşma döneminde meydana gelen yüksek sıcaklıklar hasadı erkene çekerek bazı meyvelerin sıcaktan olumsuz etkilenmelerine yol açabilir. Bağda özellikle şaraplık üzümlerde bu durum meyve kalitesini olumsuz etkilemektedir. Üzümlerde şeker miktarı artarken asitliğin düşmesine neden olmaktadır (13). Yine meyve olgunlaşma döneminde meydana gelen yüksek sıcaklıklar meyve iriliğini azaltmakta, meyvelerde güneş yanıklığına neden olmaktadır (15).

Kış aylarındaki ortalama sıcaklıkların artması nedeniyle soğuklama ihtiyacı karşılanamamakta tomurcuk patlaması, çiçeklenme gecikmektedir (21). Özellikle yaprağını dökmeyen türlerde çiçek tomurcuğu oluşumu kış döneminde meydana geldiği için bu dönemde çiçek tomurcuklarının ihtiyaç duyduğu soğuklamanın mutlaka karşılanması gerekmektedir (37,7).

### 2.3. Düşük sıcaklık

Çiçeklenme döneminde hava sıcaklığının düşük seyretmesi, meyve ağaçlarında çiçek tozu çim borusunun gelişimini yavaşlatarak döllemenin aksamasına neden olmakta ve meyve tutumunu azaltmaktadır (32,38). Düşük sıcaklıklar erkek organlar tarafından üretilen polen miktarını ve polenlerin canlılık oranların azaltmaktadır. Bu durum özellikle tozlanma ve döllemeyi olumsuz yönde etkilemektedir (25). Ayrıca bu sıcaklıklar polenlerin çimlenme oranını azaltırken polen tüpü gelişimini de yavaşlatmaktadır (30). Yapılan bir çalışmada, 20-31 Aralık 2002 tarihleri arasında Afyon, Isparta ve Konya’da sıcaklıkların 10-44 saat süreyle -15 °C’nin altında seyrettiği bildirilmiştir. Araştırmacılar, bu durumda kiraz çiçek tomurcuklarının %60’a varan oranlarda canlılıklarını kaybettiğini belirtmişlerdir (36). Ayrıca bağlarda çiçeklenme döneminde hava sıcaklığının düşük seyretmesi çiçeklerde silkmeye neden olmaktadır (39). Kış aylarında meydana gelen düşük sıcaklıklar da çiçek tomurcuklarını olumsuz etkilemektedir. Isparta’da kayısı ve kirazlar, kış aylarında meydana gelen -12 °C’lik soğuktan zarar görmüştür. Bu oran %13-56 arasında değişmiştir (19).

Meyve olgunlaşma döneminde meydana gelen düşük sıcaklıklar meyve kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Meyvelerde çukurlaşmaya (23), kabuk renginin değişmesine ve meyve aromasında azalmaya (5), kaliks ucu tarafında halkalaşmaya (genç meyve) ve meyvelerde boyuna çatlaklar (3) oluşmasına neden olmaktadır.

### 3. Sonuç

Meyve ağaçları sıcaklık ve su stresi ile karşı karşıya kalmakta ve bu risk iklim değişikliği ile her yıl artış göstermektedir. Özellikle hassas olan çiçekler bu durumdan çok daha olumsuz yönde etkilenmekte ve meyvelerde kalite kriterleri düşüş göstermektedir.

İklim değişikliğiyle birlikte daha fazla karşı karşıya kalacağımız stres gerçeğini unutmamalıyız... Yapılan ıslah çalışmalarını laboratuvar şartlarından arazi şartlarına aktarmalı, strese karşı daha dayanıklı çeşit ve anaç çalışmalarını arttırmalıyız.

### Kaynaklar

- [1] Alburquerque, N., Burgos L. Egea, J. (2000). Consequences to Fertilization of The Developmental Stages of Apricot Ovules at Anthesis. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 75, 662–6.
- [2] Anonim (2004). Küresel Tehdit. *National Geographic Türkiye, Eylül 2004*, 96-162s.
- [3] (3)Anonim (2009). Frost. Kanada. (<http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/tender/diseases-and-disorders/frost.html>) (Erişim Tarihi: Nisan 2018)
- [4] Anonim (2017). 2017 yılı kuraklık analizi. Meteoroloji Genel Müdürlüğü (<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/kuraklik-analizi.aspx?d=yillik>) (Erişim tarihi: Nisan 2018)
- [5] Anonim (2018a). Garden Problems and Solutions. (<https://masonbeesforsale.com/pages/garden-problems-and-solutions>) (Erişim Tarihi: Nisan 2018).
- [6] Anonim (2018b). Turuncgillerde Sulama. ([http://www.turuncgiller.com/turuncgillerde\\_sulama.html](http://www.turuncgiller.com/turuncgillerde_sulama.html)), (Erişim Tarihi: Nisan 2018).
- [7] Ayaz, M., Vural, N. 2015. İklim Parametrelerindeki Değişimlerin Zeytin Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri. *Zeytin Bilimi* 5 (1):33-40.
- [8] Bahar, E., Korkutal, İ., Doğan, A.Z. (2009). Bağda Silkmeye Neden Olan Faktörler. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 6(2):81-87.

- [9] Bahar, E., Korkutal, İ., Kurt, C. (2011). Farklı Fenolojik Gelişme Aşamalarındaki Su Stresinin Üzüm Tanesinde Büyüme, Gelişme Ve Kalite Üzerine Etkileri. *Trakya University Journal of Science* 12(1):21-34
- [10] Beppu, K., Kataoka, I. (1998). High Temperature Rather Than Drought Stress is Responsible for the Occurrence of Double Pistils in 'Satohnishiki' Sweet Cherry. *Scientia Horticulturae* 81 : 125-134.
- [11] Besset, J., Genard, M., Girard, T., Sera, V., Bussi, C. (2001). Effect of Water Stress Applied During The Final Stage of Rapid Growth on Peach Trees (cv. Big-Top). *Scientia Horticulture* 91: 289-303.
- [12] Bolat, İ., İkinci, A. (2016). Yarı Kurak İklim (Güneydoğu Anadolu) Koşullarında Bazı Nektarin Çeşitlerinin Verim ve Kalite Performanslarının İncelenmesi. *Bahçe* (45): 236-241
- [13] De Orduna, R.M. (2010). Climate Change Associated Effects on Grape and Wine Quality and Production. *Food Research International* 43(7):1844-1855
- [14] Dennis, F.G. (2000). Flowering, Fruit Set and Development Under Warm Conditions. In; Temperate Fruit Crops in Warm Climates. (Erez, A., -eds.). *Kluwer Academic Publishers*, 101-122.
- [15] Dumanoğlu, H., Erdoğan, V., Aygün, A., Javadisaber, J. (2009). Ankara İlinde "Granny Smith" Elma Çeşidinde Ekstrem Yaz İklimi Koşullarının Meyve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 2 (2):193-199
- [16] Engin, H. (2004). Çiçek Tomurcuğu Farklılaşma Dönemindeki Sulama ve Diğer Bazı Uygulamaların Kiraz Ve Şeftali Ağaçlarında Görülen Çift Meyve Oluşumuna Etkileri Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi). *Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. İzmir.* 347s.
- [17] Engin, H., Ünal, A. (2004). Bazı Şeftali Çeşitlerinde Çift Meyve Oluşumuna Su Eksikliğinin Etkileri. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi* 41 (2):29-36.
- [18] Engin, H., Şen, F., Mengü, G.P. (2007). Şeftali Ağaçlarında (Cv. 'Springtime', Cv. 'Early Red') Görülen Bazı Fizyolojik Bozukluklara Ve Meyve Kalitesine Sulama, Gibberellin Ve Azot Uygulamalarının Etkileri. *Anadolu* 17:58-70.
- [19] Erdem, E., Aşkin, M.A., Sarisu, H.C. (2016). Kayısı ve Kiraz Çiçek Tomurcukları Üzerine Kış Donlarının Etkileri. *Meyve Bilimi* 3: 45-50.
- [20] George, A.P., Nissen, R. (2002). Effects of drought on fruit set, yield and quality of custard apple (*Annona* spp. hybrid) 'African Pride' plants. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 77(4):418-427
- [21] Gerçekcioğlu, R., Bilginer, Ş., Soylu, A. (2008). Genel Meyvecilik (Meyve Ağaçlarında Çiçek Tomurcuğu Oluşumu, Polat, M. ve Aşkin, A.). *Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.* 480s.
- [22] Greven, M., Neal, S. Green, S. Dichio, B. Clothier, B. (2009). The Effects of Drought on the Water Use, Fruit Development and Oil Yield from Young Olive Trees. *Agricultural Water Management* 96(11):1525-1531.
- [23] Half Crown Hill Orchard (2017). Our apple crop. Pennsylvania. (<https://www.facebook.com/horchard/photos/our-apple-crop-has-severe-freeze-damage-causing-deformities-to-the-apples-as-pic/1642152229151456/>) (Erişim Tarihi: Nisan 2018).

- [24] İmrak, B., Küden, A. (2012). Bazı Kiraz Çeşitlerinin Subtropik İklim Koşullarındaki Çoklu Dişi Organ Oluşumu Sorununun Çözümüne İlişkin Araştırmalar. *Ç.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 28(5): 62-70.
- [25] Jackson, J.K. (2003). Biology of apples and pears. *Cambridge University press, UK pp :268-340*
- [26] Johnson, R. S., Handley, D. F., Dejong, T. M. (1992). Long – Term Response of Early Maturing Peach Trees to Postharvest Water Deficits. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 117 (6): 881-886.
- [27] Kaçal, E. (2009). Elmalarda (*Malus X Domestica* Borkh) Meyve Tutumu, Meyve Kalitesi ve Çiçek Tomurcuğu Farklılaşması Üzerine Yeni Çiçek Seyrelticilerin Etkileri. (Doktora Tezi). *Süleyman Demirel Üni. Fen Bilimleri Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta, 112s.*
- [28] Keulemans, J. (1984). The Effect of Temperature on Pollen Tube Growth and Fruit Set on Plum Trees. *Acta Horticulture* 149: 95-102.
- [29] Kimya, G. (2018). Antep Fıstığı Yetiştiriciliği. (<http://www.getakimya.com/AntepFistigiYetis.aspx>) (Erişim Tarihi: Nisan 2018)
- [30] Kouboris, G.C., Metzidakis, I.T., Vasilakakis, M.D. (2009). Impact of Temperature on Olive (*Olea europaea* L.) Pollen Performance in Relation to Relative Humidity And Genotype. *Environmental and Experimental Botany* 67: 209–214.
- [31] Kozai, N., Beppu, K., Mochioka, R., Boonprakob, U., Subhadrabandhu, S., Kataoka, I. (2004). Adverse Effects of High Temperature on the Development of Reproductive Organs in ‘Hakuho’ Peach Trees. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 79 (4):533–537.
- [32] Mete, N. (2009). Zeytin Çeşitleri ve Döllenme Biyolojisi. *T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlandırma ve Destekleme Genel Müdürlüğü, Televizyon Yoluyla Yaygın Çiftçi Eğitimi Projesi (YAYÇEP), Ankara. s: 31-58.*
- [33] Nava, G.A., Dalmago, G.A., Bergamashi, H., Paniz, R., Pires dos Santos, R., Marodin, G.A.B. (2009). Effect of High Temperatures in The Pre-Blooming and Blooming Periods on Ovule Formation, Pollen Grains and Yield of ‘Granada’ Peach. *Scientia Horticulturae* 122 (1): 37-44.
- [34] Perez, J.G., Romero, P., Navarro, J.M., Botia, P. (2008). Response of Sweet Orange cv ‘Lane Late’ to Deficit Irrigation Strategy in Two Rootstock. II: flowering, fruit growth, yield, and fruit quality. *Irrigation Science* 26:519-529.
- [35] Proebsting, E.L., Middleton, J.E. (1980). The Behavior of Peach and Pear Trees Under Extreme Drought Stress. *American Society for Horticultural Science* 105 (3):380-385.
- [36] Sarısu, H.C., Kaymak, S., Aşkın, M.A. (2008). Effects of 2002-2003 Winter Freezes on '0900 Ziraat' Sweet Cherry in Turkey. *Acta Horticulture* 795:695-698
- [37] Temuçin, E. (1993), Türkiye’de Zeytin Yetiştirilen Alanların Sıcaklık Değişkenine Göre İncelenmesi. *Ege Coğrafya Dergisi* 7:117-131.
- [38] Varol, N., Ayaz, M. (2015). Küresel İklim Değişikliği ve Zeytincilik. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 5(1):11-13.
- [39] Wunderer, M., Mayer, N. (1991). Adaptation Test with Internationally Used Vine Cultivars. *Mitteilungen Klosterneuburg Rebe und Wein*, 41:45-55

- [40] Yılmaz, C., Özgüven, A. I. (2003). Narda (*Punica granatum L.*) Meyve Çatlaması. *Alatarım* 2 (2): 4-9