### UAZİMDER Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi ISSN : [2667-7571](https://ekygm.gov.tr/Issn/Issn/Preview/29864)

### IJAAES International Journal of Anatolia Agricultural Engineering 2019 (1): 1-6

Teslim / Received: 10.12.2018 **Araştırma Makalesi / Research Article**

Kabul Edilme / Accepted: 15.01.2019

**Elma Yetiştiriciliğinde Meyve Kalitesi Üzerine Polinasyonun Etkisi**

**Turan Karadeniz1\*, P. Nazlı Canverdi2**

1Prof. Dr., Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bolu, Türkiye

2 Ziraat Yüksek Mühendisi, Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Ordu, Türkiye

\*Sorumlu yazar: [turankaradeniz@hotmail.com](mailto:turankaradeniz@hotmail.com)

**Özet**

Çalışma Ordu ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Bölgede fındık iç kurdu ile mücadele dönemi elmaların çiçeklenme dönemine rastlamakta ve bal arıları kimyasal ilaçtan zarar görmemesi amacıyla bölge dışına çıkartılmaktadır. Daha önceden yapılan gözlem ve değerlendirmelerde yetersiz tozlanmaya bağlı olarak elma meyvelerinde önemli düzeyde şekil bozukluğu görülmüştür. Bu amaçla, 2013 yılı hasat döneminde Sınap elma çeşidinden ekonomik verim çağında ve tahminen 25 yaşında bir ağaç seçilmiş ve ağaç üzerindeki meyvelerin tamamı hasat edilmiştir. Hasat edilen meyvelerin toplam miktarı 82,5 kg olarak belirlenmiştir. Bu miktarın % 6’sı (5kg) ekstra, % 24’ü (20 kg) 1. sınıf ve % 70’i (57.5kg) 2. sınıf (bozuk şekilli, küçük ve çürük…) olarak tespit edilmiştir. Ortalama meyve ağırlığı Ekstra sınıf olan elmalarda 101.36 g, 1. Sınıf elmalarda 91.86 ve 2. Sınıf elmalarda ise 46.38 g olarak bulunmuştur. 2.Sınıf elmalarda genel olarak çekirdek oluşumu gözlenmemiş ya da yeterli düzeyde çekirdek gelişmemiş, bu sınıf elmalarda şeklin bozuk olduğu, meyvelerin yeterince gelişmediği, pazar değerinin olmadığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Elma, Sınap elması, polinasyon, meyve kalitesi, yetersiz tozlanma

**The Effect Of Pollination On Fruit Quality In Apple**

**Abstract**

The study conducted in Ordu. The nut weevil (Curculio nucum L) with the fighting in the region of the inner nut and honey bees period coincided apples blooming period in order to avoid damaging chemicals outside the region. Observations and assessments made previously disqualified dusting apple fruits as related disorder was a significant level of shape. During the 2013 harvest year, and an estimated age of 25 years Sınap cv apples picked from a tree and a tree full of fruit harvested on the agents. Total Amount of harvested fruit were determined as 82.5 kg, 6% of this amount (5kg ) extra, 24 % ( 20 kg ) class 1 and 70 % (57.5 kg ) 2nd class (shape, small size, rotten) as detection agents. The average fruit weight maintenance 101.36 g of apples with extra class, 1st class and 2nd grade apples apples 91.86 g is found to be 46.38 g. In general, there was the formation of core enough apples or 2nd year core rudimentary level, this class is garbled shape apples, fruits enough not growth, there is no market value is determined.

**Keywords:** apple, Sınap apple, polinasyon, fruit quality, poor pollination

**1.Giriş**

Dünya’da çok geniş yayılma alanı gösteren elmanın yetiştiriciliği Güney ve Kuzey yarımkürenin 40° ve 50° kuzey enlemlerinde, Avrupa ve Kuzey Amerika’da 30°ve 40° kuzey enlemlerinde, Asya’da 20° ve 40° güney enlemlerinde olmak üzere güney yarımkürede yoğunluk kazanmıştır (Eren ve ark. 2009). Elma (*Maluscommunis L*.) *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyası*, Pomoidea* alt familyası ve *Malus* cinsine girer (Janick and Moore, 1975). Ilıman iklim meyve türleri içerisinde elma en fazla üretilen ve tüketilen türdür. Besin değeri son derece yüksektir. Elma fosfor, kalsiyum, potasyum, sodyum, magnezyum, silisyum gibi bir çok mineral maddeler ile organik asitler, meyve asitleri ve doğal aroma maddeleri içerir. A, B1, B2, C ve E vitaminleri bakımından oldukça zengindir. İnsan sağlığı için çok faydalı olan elmanın beslenme rejimlerinde kullanılan bir meyve olması, yağ içermemesi, günümüzün

sağlıklı beslenme eğilimleri doğrultusunda ürüne vazgeçilmez meyve özellikleri yüklemiştir (Anonim, 2007).

Dünyada 6000’den fazla önemli elma çeşidi olduğu bildirilmektedir, fakat bunların çok azı ticari olarak öneme sahiptir (O’Rourke, 2003). Ticari elma üretimi daha çok üretiminde ve pazarlamasında güçlü avantaja sahip bölge ve ülkelerde yoğunlaşmıştır. Ayrıca sıcağa toleranslı ve uzun vejetasyon gösteren çeşitlerin (Örn; Granny Smith, Pink Lady) geliştirilmesiyle yetiştiricilik daha sıcak bölgelere de yayılmıştır. Son yıllarda Kuzey Amerika, Güney Afrika, Yeni Zelanda ve Avustralya’da ileri düzeyde elma yetiştiriciliği yapılan alanlar oluşmaktadır. Böylelikle dünyanın çok farklı coğrafik, ekolojik kültürel ve sosyo ekonomik koşullarında elma yetiştiriciliği yapıla gelmektedir (Yıldırım, 2006). Dünyada elma üretim miktarı 83.139.326ton olup, Çin 41.391.500 ton ile ilk sırada yer almaktadır. Türkiye ise 3.032.164 ton üretim ile 3. sırayı almaktadır (Anonim, 2018a) (Çizelge 1).

Ülkemiz bağ bahçe tarımı açısından son derece elverişli iklim özelliklerine sahip olup, tarımsal alanlarının % 12’sinde meyvecilik yapılmaktadır. Meyve ekolojik şartların uygun olması nedeniyle yurdumuzun hemen hemen her yerinde yetiştirilebilmekle birlikte son yıllarda belirli bölgelerde yoğunlaşmış durumdadır (Eren ve ark., 2009).Türkiye’de meyve üretiminin % 23.9’unu yumuşak çekirdekli meyve türleri almaktadır. Yumuşak çekirdekli meyve türleri içerisinde ise ağaç sayısının % 70’ini ve meyve üretiminin % 83,7’sini elma oluşturmaktadır (Yaşasın ve ark., 2006). 2018 TÜİK verilerine göre, ülkemizdeki yumuşak çekirdekli meyvelerin üretim miktarı 3.728.742 ton olup, bunun 3.032.164 tonu elmadan elde edilmektedir. Ülkemizdeki meyve veren elma ağaç sayısı ise 55.771.000 adettir (Anonim, 2018). Ülkemiz elma üretiminde ilk beş sırada yer alan iller ve üretim miktarları Çizelge 2.’de gösterilmiştir.

**Çizelge 1.** Türkiye Elma Üretiminde İlk Beş Sırada Yer Alan İller ve Üretim Miktarları (TUİK, 2018b).

**Table 1.** Top Five Provinces of Apple Production in Turkey

|  |  |
| --- | --- |
| **İller** | **Üretim miktarı (ton)** |
| Karaman | 398.085 |
| Isparta | 382.995 |
| Niğde | 376.906 |
| Antalya | 281.019 |
| Denizli | 196.329 |
| ……… |  |
| Ordu | 6.532 |

Ekolojik özellikler bakımından büyük farklılıklar gösteren ülkemizde her bir farklı ekolojiye uygun ve mahalli olarak yetiştirilen500’ün üzerinde elma çeşidi bulunmaktadır. Türkiye, elma türlerinin gen merkezi durumunda olup, bu türlere ait kültür formlarının çoğu burada meydana gelmiştir (Güleryüz, 1977; Özbek, 1977).

Bitki türlerinde tozlaşma ve döllenme oluşumunda bazı farklılıklar gözlenir. Aynı çiçekteki çiçek tozları dişicik tepesine temas ederek veya aynı bitkideki başka çiçeklerden rüzgar ya da böcekler vasıtası ile çiçek tozu transfer edilerek, tozlaşma sağlanmaktadır. Böyle bitkilere “kendine tozlar” veya “kendini döller” bitkiler denmektedir. Birçok bitki türünde ise meyve ve tohum bağlamanın gerektiği gibi olabilmesi için bu bitkinin çiçeğindeki dişicik tepesine çiçek tozlarının aynı türe ait bir başka bitkinin çiçeğinden gelmesi gerekmektedir. Bu bitkilerdeki tozlaşmaya da “yabancı tozlaşma” (krospolinasyon) adı verilmektedir. Elma, armut, erik, kiraz ve badem gibi meyveler genel olarak kendine kısır durumda iken şeftali, nektarin, kaysı ve vişne kendine döller çeşitlerden oluşmaktadır (Free, 1992, 1993; McGregor,1976).

**Çizelge 2.** Yıllara Göre Ülkelerin Elma Üretimi (FAO, 2018a).

**Tabe 2.** Apple Product of CountriestoYears (FAO, 2018a).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ülkeler** | **Üretim (2010) Ton** | **Ülkeler** | **Üretim (2012) Ton** | **Ülkeler** | **Üretim (2017) Ton** |
| Çin | 33.263.000 | Çin | 37.000.000 | Çin | 41.391.500 |
| ABD | 4.214.599 | ABD | 4.110.046 | ABD | 5.173.670 |
| **Türkiye** | 2.600.000 | **Türkiye** | 2.889.000 | **Türkiye** | 3.032.164 |
| İtalya | 2.204.972 | Polonya | 2.877.336 | Polonya | 2.441.393 |
| Polonya | 1.877.906 | Hindistan | 2.203.400 | Hindistan | 2.265.000 |
| Dünya Toplam Elma Üretimi (Ton) | | | | | 83.139.326 |

Elma çiçekleri de diğer birçok bitkiler gibi meyve teşekkülü için tozlaşmaya gereksinim gösterirler (Özbek, 1977). Elma çiçekleri genel olarak kendine verimli değildir. Çiçektozları normal yapıda ve çimlenme yeteneğinde, yumurta hücresi de normal yapıda olmasına rağmen, kendiyle uyuşmazlık göstermelerinden dolayı meyve tutumu az olmaktadır. Elma çeşitlerinin bir kısmı kromozom yapısı bakımından diploittir. Böyle çeşitler genellikle düzgün şekilli, homojen irilikte ve yüksek oranda çimlenen çiçek tozu oluşturur. Bu nedenle, elma bahçelerinde tozlayıcı (pollinizer) olarak diploit (2n=34) elmalar kullanılır. Elma çeşitlerinin bir kısmıda 51 kromozoma sahiptir. Böyle çeşitlere triploid denir. Triploid çeşitlerin tamamı kendine kısırdır. Elma çeşitlerinde tozlaşma böcekler, bunun da % 90’ı arılarla sağlanır. Arı çiçek zamanında çok önemli olup açık, sakin ve güneşli havada çok iyi çalışır. Sıcaklığın 14 oC’nin altında olduğu havalarda arı hemen hemen hiç çalışmaz. 29 oC’nin üzerinde ise çalışma yavaşlar (Anonim, 2009). Tozlamayı sağlamak üzere elma bahçeleri için 1 hektara 4 kovan arı konmalıdır.

Tozlaşma sonucu döl1enen elma çiçeklerinde meyve teşekkül etmekte ve meyveler içerisinde de çekirdekler oluşmaktadır. Çekirdekler de çevredeki doku yapımını kamçılayan auxin meydana getirmektedir. Meyve oluşumu için yumurtalık içerisindeki her yumurtanın döllenmesi gerekli olmamakla beraber çekirdeklerin iri ve çok sayıda olması meyve gelişmesine olumlu etki yapmaktadır. İyi bir meyve oluşumu için bir meyvede 6-7 çekirdeğin bulunması gerektiği belirtilmektedir (Özbek, 1977; Özbek, 1978).

İyi döllenmiş bir elmada 10 taneye kadar çekirdek bulunur. Tohumun gelişmesi, elmanın yenen kısmının gelişmesini de etkiler. Örneğin 3 tohumlu bir elmada 3’ü de aynı yüzeyde ise o yüzey hızlı, öteki yüzey yavaş gelişir (Anonim, 2009). İyi bir tozlanma ve döllenme olmadığı takdirde meyveler gelişmelerini tamamlayamayarak dökülür. Döllenmenin noksan olduğu durumlarda, birkaç tohum taslağının teşekkülü sonucu meyveler ağaç üzerinde kalsalar bile bunlarda da meyve şekli bozulmakta ve sofralık değeri düşmektedir.

* 1. ***Elmanın Sınıf Özellikleri***

#### 1.1.1.Ekstra

Bu sınıfa üstün kalitedeki elmalar girer. Bunlar şekil, irilik ve renk bakımından, yetiştikleri bölgeye göre, çeşidin özelliklerini taşımalı, meyve sapı zedelenmemiş olmalıdır. Nitelik bakımından meyvenin genel görünüşünü ve ambalaj içindeki durumunu etkilemeyecek çok hafif yüzeysel kabuk özürleri bulunabilir. Ürünün dış görünüşünde ambalaj içinde sunumunu ve kalitesini etkilemeyecek çok hafif yüzeysel kusurlar dışında kusur bulunmamalıdır. Çeşidi garanti edilmemiş elmalar ve tanımlanmamış karışımlar bu sınıfa girmez.

*1.1.2. Sınıf I*

Bu sınıfa iyi kalitedeki elmalar girer. Bunlar, yetiştikleri bölgeye göre, çeşidin tipik özelliklerini göstermeli ve meyve eti sağlam olmalıdır. Şekil, renk ve gelişme bakımlarından hafif özürler kabul edilebilir, sap hafifçe zedelenmiş olabilir.

Kabukta, nitelik bakımından meyvenin genel görünüşünü, kalitesini, depolanmasını ve ambalaj içinde sunumunu etkilemeyecek derecede hafif kusurlar, aşağıdaki sınırları aşmamak ve her meyvede bunlardan yalnız bir tanesi bulunmak koşulu ile kabul edilir. Bunlar hafif şekil kusurları, hafif gelişme kusurları, hafif renk kusurlarıdır. Sınırları geçmemek üzere hafif kabuk kusurları, uzunluğu 2 cm’yi geçmeyen kusurlar, bulunduğu takdirde diğer özürler alanının toplamı 1 cm2’yi, kara leke alanı ise 0,25 cm2’yi geçmemeli, hafif çürüme alanı 1 cm2’yi geçmemeli ve renk değişimi olmamalıdır. Meyve sapı bulunmayabilir, sap kırığı varsa temiz olmalı, kabuk ile bitişik olduğu kısımda hasar bulunmamalıdır.

*1.1.3. Sınıf II*

Bu sınıfa, daha üst sınıflara giremeyen, fakat genel özellikleri karşılayan elmalar girer. Bunlarda şekil, gelişme ve renk bakımlarından meyvenin özelliklerini ve depolanmasını etkilemeyecek özürler bulunabilir. Meyve kabuğu zedelenmemiş olmak koşulu ile sap kopmuş olabilir. Meyve etinde belirgin özürler bulunmamalıdır. Her meyvede aşağıdaki sınırları aşmamak koşulu ile kabuk özürleri bulunabilir. Bunlar şekil kusurları, gelişme kusurları, renk kusurlarıdır. Sınırları geçmemek üzere hafif kabuk kusurları, uzunluğuna boyu 4 cm’yi geçmeyen özürler, bulunduğu takdirde, diğer özürlerin toplam alanı 2,5 cm2’yi, kara leke alanı ise 1 cm2’yi geçmemelidir. Hafif çürüme alanı 1,5 cm2’yi geçmemeli ve hafif renk değişimi olabilir. Ürünün dış görünüşünde ambalaj içinde sunumunu ve kalitesini etkilemeyecek kusurlar kabul edilir.

**2. Materyal Ve Yöntem**

Çalışma Sınap elması üzerinde yürütülmüştür. Sınap elması, et rengi beyazımsı-sarı, kabuk rengi sarı-beyaz üzerine kırmızı yanaklıdır. Sulu bir elma çeşidi olup mayhoş bir tadı vardır. Sınap elması Eylül sonu Ekim ortasında hasat edilir. Dayanıklı bir elma çeşididir. Raf ömrü uzundur.

Çalışma Ordu ili Öceli mahallesinde (Ordu Merkez’in güney-batısında ve Merkeze 3 km uzaklıktadır) yürütülmüş ve çalışma yerinin koordinatları Enlem: 40,958o, Boylam: 37,865 o, Rakım: 175 m olarak belirlenmiştir.

Ordu ilinde iklim kışlar serin, yazlar ılık geçer. Yılın hemen hemen bütün aylarında yağış vardır. Kıyıya paralel uzanan dağlarla sahil arasında geçiş iklimi görülür. Burada kıştan bahara bilhassa yaza geçiş yavaş olur. Sonbahar ılık olup, kış ortasına kadar sürer. Kar yağışı kıyılarda çok azdır ve kısa sürer. Buna karşın iç kesimlerde kar yağışı hem yoğundur, hem de kış mevsimi uzun sürer. 52 yıllık ortalama verilere göre yıllık sıcaklık ortalaması 14oC olup, en düşük sıcaklık -7oC, en yüksek sıcaklık ise 37oC’dir. En soğuk ay 6,6 oC ile Şubat, en sıcak ay 23,1 oC ile Ağustos ayıdır. Yıllık toplam yağış miktarı metre kareye 927 kg olup, ortalama nem oranı %72’dir. Yılın ortalama 121 günü kapalı, 186 günü bulutlu olup çok az kısmı açık geçmektedir (Anonim, 2013).

Çalışmada, verim çağında olan tahmini 25 yaşında (Şekil 1) bir Sınap elma ağacı seçilmiş ve hasat döneminde meyveleri derilerek Ektra, 1. sınıf ve 2. sınıf olarak gruplandırılmıştır. Meyve örnekleri hassas terazide tartılarak, ortalama meyve ağırlığı belirlenmiştir.



**Şekil 1.** Sınap Elma Ağacı ve Meyveleri.

**Figure 1.** Sınap Apple Tree and Fruits

**3.Bulgular**

Ordu ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada Sınap elması ağacından alınan toplam meyve miktarı: 82.5 kg’dır. Bunun % 6’ı Ekstra, % 24’ü 1. sınıf ve % 70’i 2. sınıf olarak belirlenmiştir.

Ağırlık bakımından ortalama meyve ağırlığı Ekstra sınıf olan elmalarda 101.36 g 1. sınıf elmalarda 91.86 g ve 2. sınıf elmalarda ise 46.38g olarak tespit edilmiştir (Çizelge3, Şekil 2).

**Çizelge 3.** Hasat edilen meyvelerin kalite sınıflarına göre ortalama ağırlıkları.

**Table 3.** Average Weight Class By The Quality of The Harvested Fruits.

|  |  |
| --- | --- |
| **Meyve Kalite Sınıfları** | **1 Adet Ortalama Meyve Ağırlığı (gr)** |
| Ekstra | 101.36 |
| 1.Sınıf | 91.86 |
| 2. Sınıf | 46.38 |

**4. Tartışma Ve Sonuç**

2013 yılında Ordu ili Öceli Mahallesinde yürütülen bu çalışmada sağlıklı, tam verim çağında bir Sınap elma ağacından hasat edilen meyveler kalite sınıflarına ayrılarak, her sınıfın meyve miktarı ve niteliği belirlenmeye çalışılmıştır. Meyvelerin % 70’i şekil bozukluğu ve küçük oluşundan dolayı 2. sınıf grupta değerlendirilmiştir. Elmadaki şekil bozukluğu ve küçük meyve oluşunun birçok sebebi olabilir. Bunlar arasında kusurlu döllenme, çok fazla meyve tutumu, meyvenin beslenme yetersizliği, kültürel uygulamalardaki eksiklikler, hastalık ve zararlılar gibi birçok sebep sayılabilir. Ancak, literatürlerden de anlaşılacağı üzere, şekil bozukluğu ve küçük meyve oluşu gibi meyve kalitesindeki noksanlıklar genel olarak tozlanma ve döllenme noksanlığından kaynaklanmaktadır (Özbek 1992; Delaplane and Mayer, 2000; Morse and Calderone, 2000; Free 1993; Free and Williams, 1976). Bu gruptaki elmaların pazar değeri 2018 yılı fiyatlarına göre 20 krş olduğu göz önüne alındığında, elma üretimimizin önemli bir kısmı maalesef girdi maliyetlerini dahi karşılayamamaktadır. Ordu ili elma üretiminin 6.532 ton olduğu (Anonim, 2018b), bunun % 70’nin ikinci sınıf elma olması durumunda 4.572 tonunun piyasada 20 krş değerinde alıcı bulacağı varsayılmaktadır. Yine, Türkiye genelinde elma üretimin 3.032.164 ton (Anonim, 2018a) olduğu ve tozlanmaya bağlı olarak şekli bozuk ve küçük meyve oranının % 70’ler civarında olması durumunda, pazarlanabilir Ekstra ve 1.sınıf elma miktarımızın 909.649.2 ton dolayında olacağı, geriye kalan 2.122.515 ton elmanın aslında meyve suyuna işlenmesi gereken meyve olduğu ortaya çıkmaktadır. Ya da, iç piyasada tüketicilerimize 2. sınıf elma yedirmeye devam etmekteyiz. Ülkemiz elma üretiminde, elma yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı yörelerde kültürel uygulamaların yerinde ve zamanında yapıldığını kabul ederek, 2. sınıf elma oranının % 70’lerin altında olacağını ümit etmekteyiz. Yine de elma ihracatımızın neden çok düşük düzeylerde kaldığı sorusunun cevabı bulunmalıdır.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| DSCF0146 |  | D:\elma tozlanma\DSCF0231.JPG |
| 1. Ekstra | I. Sınıf | II. Sınıf |
| C:\Users\karadeniz\Desktop\Yeni klasör\IMG_0254.JPG |  |  |

**Şekil 2.** Sınap Elmasında Kalite Sınıflarından Örnekler.

**Figure 2.** Examples of Quality Class in Sınap Apple.

Yurt dışında yürütülen çalışmalarda bal arılarının elma üretiminde verimi olumlu yönde etkilediği, polinasyonda kullanılan kolini sayısının artmasına bağlı olarak elma üretiminde artışın olduğu ifade edilmektedir (Morse and Calderone, 2000). Benzer şekilde, kivi, çilek ve bir çok üzümsü meyvelerde arı ziyaretinin defalarca olması çekirdek sayısında önemli artış sağlamakta, bu da meyvede şeklin düzgün olmasına, tat ve aromaların yüksek oluşmasına imkan vermektedir (Blanchet and al., 1991; Svensson, 1991).

Sonuç olarak, elma yetiştiriciliğinde bal arılarının tozlanma ve döllenme üzerine etkileri bilimsel olarak ortaya koyulmuş, ancak bunun önemi yetiştiriciler tarafından halen iyice anlaşılamamıştır. Kaldı ki bal arılarının, oransal olarak az da olsa bazı elma yetiştiricilerince bahçelerine zarar verdiği, öyle ki “değil bahçeden arı, yılan dahi geçse bahçeye zarar verir”şeklinde bir kanaatlerin olduğu bilinmektedir. Şunu rahatlıkla ifade edebiliriz ki, gerek elma gerekse böceklerle tozlanan diğer meyve bahçelerinde bal arıları meyve tutumunu ve meyve kalitesini önemli düzeyde artırmakta, dolayısıyla pazarlanabilir meyve oranı artarken, ıskarta olarak ifade edilen ya bahçede bırakılacak ya da meyve suyu fabrikalarına 20 krş’a satılacak meyve miktarında önemli oranda azalma, diğer yandan, yüzlerce tonluk polen ve nektarlarımız değerlendirme imkanına kavuşmuş olacaktır.

**Kaynaklar**

Anonim, 2007. Elma. Türk Standartları Enstitüsü Necatibey Caddesi No:112 Bakanlıklar/Ankara.

Anonim, 2009. Milli Eğitim Bakanlığı, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. Bahçecilik Elma Yetiştiriciliği. Ankara.

Anonim, 2013. T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Araştırma Bilgi İşlem Dairesi Başbakanlığı İstatistik ve Yayın Şube Müdürlüğü Kayıtları. (Erişim Tarihi: 13.06.2013).

Anonim, 2018a. FAO. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC

Anonim, 2018b. TÜİK,Bitkisel Üretim İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu, http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul.

Blanchet, P.,Ph. Douault, A.Pouvreau, 1991. Kiwi fruit (*Actinidiadeliciosa*Chev.) pollination: Honey-beebehaviour and its influence on the fruit. The 6th International Symposium on Pollination, Tilburg, The Netherlands, August 1990. *Acta Horticulturae*288:376-381.

Delaplane, K. S., D.F. Mayer, 2000. Crop Pollination by Bees, *CABI Publishing*, *University Press*, *Cambridge*, 344pp.

Eren, Ş., Kiraz, R., Tosun, F., Doğru H., 2009. Karaman İli Elma Üretimi, Yapılan Çalışmalar, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. <http://www.karamantarim.gov.tr/elma>.

Free, J. B., 1992. Insect Pollination of Crops. Academic Press. Hare ourt Brace.

Free, J. B.,I.H.Williams, 1976. Pollination as a factor limiting the yield of field beans (*Viciafaba*L.) *Journal of AgricultureScience (Cambridge)* 87:395-399.

Free, J.B., 1993. Insect Pollination of Crops. *2. Edition, AcademicPress, London*, 684pp.

Güleryüz, M., 1977. Erzincan’da Yetiştirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri ve Döllenme Biyolojileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:229, Erzurum.

Janick, J.,J.N.Moore, 1975, 1975. Advances In Fruit Breeding, Purdue University Press, W. Lafayette, Indiana, USA.

McGregor, S. E., 1976. Insect Pollination of Cultivated Crop Plants. Agriculture Handbook 496. *Washington Dc., U. S. Depart. Of Agric.,*411pp.

Morse, R. A.,N.W.Calderone, 2000. Thevalue of honeybees as pollinators of U. S. crops in 2000, Cornell University, Ithaca, New York.

O’rourke, D., 2003. World Production, Trade, Consumption and Economic Outlook for Apples. (In Apples Books). *CABI Publishing, Cambridge, p: 15-29.*

Özbek, H., 1992. Balarısı (*Apismellifera* L.)’nın Bitkilerin Tozlaşmasında Kullanılması. Doğu Anadolu Bolgesi I. Arıcılık Semineri (3–4 Haziran 1992). Sayfa 30–47. Erzurum.

Özbek, S., 1977. Genel Meyvecilik. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 2, s: 386. Adana.

Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. ÇÜ, Zir. Fak. Yay. No: 128, Ankara Üniv. Basımevi, 485s.

Svensson, B., 1991. Theimportance of honeybee-pollination forthe quality and quantity of strawberries in central Sweden. The 6th International Symposium on Pollination, Tilburg, The Netherlands, August 1990. *Acta Horticulturae* 288:260-264.

Yaşasın, A.S., M. Burak, M.E.Akçay, Y.Türkeli, M. Büyükyılmaz, 2006, Yerli ve Yabancı Elma Çeşitlerinin Seçimi– V, Atatürk Bah.Kült.Merk.Araş.Enst., Bil.Araş. veİncl. Yay.No:223, Yalova.

Yıldırım, A. F. 2006. Sık Dikim Elma Yetiştiriciliğinin Başlıca Unsurları. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 28-40pp.

Yıldırım, A. F. 2006. Sık Dikim Elma Yetiştiriciliğinin Başlıca Unsurları. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 28-40pp.