

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNDE KİMYASAL VE
ELLE SEYRELTME UYGULAMALARININ
MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Aydın KARAKUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Konya, 2009

T.C
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNDE KİMYASAL VE ELLE SEYRELTME
UYGULAMALARININ MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Aydın KARAKUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

KONYA, 2009

Bu tez ~~23/12/2009~~ 23/12/2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.



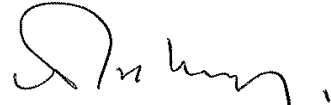
Yrd. Doç. Dr. İsmail Hakkı KALYONCU

(Danışman)



Yrd. Doç. Dr. Nilda ERSOY

(Üye)



Yrd. Doç. Dr. Abdurahman TOZLUCA

(Üye)

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNDE KİMYASAL VE ELLE SEYRELTME
UYGULAMALARININ MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Aydın KARAKUŞ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. İsmail Hakkı KALYONCU

2009, Sayfa : 71

Jüri: Yrd. Doç. Dr. İsmail Hakkı KALYONCU

Yrd. Doç. Dr. Nilda ERSOY

Yrd. Doç. Dr. Abdurahman TOZLUCA

Bu çalışma, 2008-2009 yılları arasında Isparta ili Eğirdir ilçesi Konnebucağı mevkinde bulunan üretici bahçesinde ve Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü' nün laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada, M9 anacı üzerine aşılı 5 yaşında "Mondial Gala" ve "Fuji Kiku8" elma çeşitlerinde amonyum tiyosülfat (ATS) (% 1, % 2, % 3) uygulamaları tam çiçeklenmede, naftalin asetik asit (NAA) (5 ppm, 10 ppm, 15 ppm), 10-12 mm meyve iriliğinde, elle meyve seyreltme uygulaması ise haziran dökümünden sonra uygulanmıştır.

Bu çalışma, elle meyve seyreltme uygulamasına alternatif oluşturmak amacıyla, çiçek seyrelticilerinden ATS ve NAA' nın bazı meyve özellikleri ve verim üzerine etkilerinin belirlenmesi için yürütülmüştür.

Yapılan çalışma sonucunda "Mondial Gala" çeşidinde NAA 15 ppm uygulaması, meyve eni, meyve ağırlığı ve renk özellikleri gibi önemli kalite değerlerini arttıran en etkili uygulama olurken, haziran dökümünden sonra yapılan elle seyreltme uygulaması da benzer sonuçlar vermiştir.

"Fuji Kiku8" çeşidinde ise, meyve eni, meyve boyu ve renk özellikleri dikkate alındığında en etkili uygulamaların NAA 15 ppm ve ATS % 2 uygulamalarından elde edilmiştir. Yine "Fuji Kiku8" çeşidinde de haziran dökümünden sonra yapılan elle seyreltme uygulaması da benzer sonuçlar vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Elma, seyreltme, Mondial Gala, Fuji Kiku8, amonyum tiyosülfat, naftalin asetik asit

ABSTRACT

MS Thesis

EFFECS OF CHEMICALS AND HAND THINNING
APPLICATIONS ON FRUIT QUALITY IN
SOME APPLE VARIETIES

Aydın KARAKUŞ

Selçuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Horticulture

Supervisor: Asst. Yrd.Doç Dr. İsmail Hakkı KALYONCU

Year, 2009 Page : 71

Jury: Asst. Yrd.Doç. Dr. İsmail Hakkı KALYONCU

Yrd. Doç. Dr. Nilda ERSOY

Yrd. Doç. Dr. Abdurahman TOZLUCA

This study has been performed in Garden and Eğirdir Horticultural Research Institute laboratory which is located in Konnebucağı site in Eğirdir, Isparta in 2008-2009. In the scientific study, M9 was applied on "Mondial Gala" and "Fuji Kiku8 types of apples which are budded; ATS (% 1, % 2, % 3) at full bloom; NAA (5 ppm, 10 ppm, 15 ppm) on fruit which have 10-12 mm massiveness; and fruit thinning are applied after June drop.

This study is made in order to generate an alternative to fruit thinner application by hand and to determine some features and impacts of some blossom thinners such as Ammonium Thiosulfate (ATS) and Naphthalene acetic acid (NAA) on productivity.

At the end of the study, while it is clear that NAA 15 ppm application on "Mondial Gala" type is the most effective application which increase the quality of fruit in terms of width, weight, and colour; fruit thinner application by hand which is done after june fall yield similar results.

Given the features of width, weight, and colour of fruit, it is concluded that the most effective applications on "Fuji Kiku8" type are NAA 15 ppm and ATS % 2. Fruit thinner application by hand which is done after june yielded similar results on "Fuji Kiku8" type.

Keywords: Apple, thinner, Mondial Gala, Fuji Kiku8, Ammonium Thiosulfate, Naphthalene acetic acid

ÖNSÖZ

Yapmış olduğumuz bu çalışma ile; Türkiye' nin önemli elma üretim alanlarından olan Eğirdir' de elle meyve seyreltmesine alternatif olarak kimyasalların kullanılabilirliğini belirlemek amacı ile ülke ve bölge tarımına, Danışman Hocam Yrd.Doç.Dr. İsmail Hakkı KALYONCU desteği ile hizmet etmeye çalıştık.

Yüksek lisans tezimde ve ders aşamasında başta danışmanım, Sayın Hocam Yrd.Doç.Dr. İsmail Hakkı KALYONCU olmak üzere Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümündeki değerli hocalarıma, destek ve katkılarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Yüksek lisansımın her aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen Gökhan ÖZTÜRK, Hasan Cumhur SARISU, Ömer Faruk KARAMÜRSEL, Emel VURAL ve diğer tüm mesai arkadaşlarıma, istatistik analizlerindeki yardımlarından dolayı Alamettin BAYAV'a, yüksek lisans çalışmam süresince bana sürekli destek olan Türk Milletine armağan olarak gördüğüm çocuklarım Gülreyhan ve Yusuf Kürşat'a ve yine her şartta benden desteğini esirgemeyen eşim Rukiye KARAKUŞ'a yürekler dolusu sevgiler.....

Bu tez; Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından 09201079 nolu projeye desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı S:Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğüne teşekkür ederim.

Aydın KARAKUŞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
2.1. Elmanın Sistemattteki Yeri, Dünya ve Türkiye'deki Üretim Değerleri ...	4
2.2. Elmada Seyreltme	7
2.2.1. Seyreltme uygulamaları	9
2.2.1.1.Mekanik seyreltme	10
2.2.1.2. Elle seyreltme	10
2.2.2.1. Kimyasal seyreltme	12
2.2.2.2. Meyve seyreltmesi	12
2.2.2.3. Çiçek seyreltmesi	13
2.3. Kimyasal Seyrelticilerin Etki Mekanizmaları	15
2.4. Kimyasal Seyreltme Derecesini Etkileyen Faktörler	16
2.5.Yapılan Seyreltme Çalışmaları	17
3.MATERYAL VE METOT	23
3.1. Materyal	23
3.1.1. Gala	23
3.1.2. Fuji	25
3.1.3. Araştırma yerinin coğrafi konumu	26
3.1.4. Deneme bahçesinin toprak özellikleri	27
3.1.5. İklim verileri	28
3.1.6. Denemede kullanılan kimyasal seyrelticiler	31
3.2. Metot	31
3.2.1. Fenolojik Gözlemler	31
3.2.2. Seyreltme Uygulamaları	32
3.3. Seyreltme Uygulamalarının Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine	

Etkilerinin Belirlenmesi	33
3.3.1. Meyve kalitesi üzerine etkileri	33
3.4. Fiziksel Analizler	33
3.5. Kimyasal Analizler	34
3.6. Verilerin Değerlendirilmesi	34
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	35
4.1.Fenolojik Gözlemler	35
4.2. Seyreltme Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri	37
4.2.1. Mondial Gala çeşidinde seyreltme uygulamalarının verim ve kaliteye etkileri	39
4.2.2. Fuji Kiku8 çeşidinde seyreltme uygulamalarının verim ve kaliteye etkileri	45
5. TARTIŞMA	51
6. SONUÇ Ve ÖNERİLER	58
7. KAYNAKLAR	61
ÖZGEÇMİŞ	

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 2.1. Elma üreticisi ülkeler, üretim ve ihracat miktarları	5
Çizelge 3.1. Deneme bahçesi toprak analiz sonuçları	27
Çizelge 3.2. Araştırmanın yapıldığı Eğirdir yöresinin uzun yıllar ortalama iklim verileri (1984-2008)	28
Çizelge 3.3. Araştırmanın yapıldığı Eğirdir yöresinin 2009 yılı ortalama iklim veriler	29
Çizelge 3.4. Araştırmanın yapıldığı Eğirdir yöresinde Tam çiçeklenmeden önce ve sonraki günlerde meydana gelen ortalama sıcaklık (⁰ C) ve ortalama oransal nem (%) değerleri	29
Çizelge 3.5. Araştırmanın yapıldığı Eğirdir yöresinde 10-12 mm meyve iriliğinin oluştuğu tarihlerde meydana gelen ortalama sıcaklık (⁰ C) ve ortalama oransal nem (%) değerleri	30
Çizelge 3.6. Denemede yer alan uygulamalar, dozlar ve uygulama zamanları	32
Çizelge 4.1. Mondial Gala ve Fuji Kiki8 elma çeşitlerine ait fenolojik kayıtlar ..	35
Çizelge 4.2. Seyreltme uygulamalarının Mondial Gala çeşidinde çiçek sayısı, ağaç başına verim meyve tutma oranları üzerine etkileri	39
Çizelge 4.3. Seyreltme uygulamalarının Mondial Gala çeşidinde; meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve meyve kalite sınıfı üzerine etkileri.....	40
Çizelge 4.4. Kalite sınıflandırma skalası	41
Çizelge 4.5. Seyreltme uygulamalarının Mondial Gala çeşidinde de sap uzunluğu ve sap kalınlığı üzerine etkileri	42
Çizelge 4.6. Seyreltme uygulamalarının Mondial Gala çeşidinde meyve eti sertliği, SÇKM, pH ve malik asit üzerine etkileri	44
Çizelge 4.7. Seyreltme uygulamalarının Mondial Gala çeşidinde l,a,b, C ve H değerleri üzerine etkileri	45
Çizelge 4.8. Seyreltme uygulamalarının Fuji Kiki8 Gala çeşidinde çiçek sayısı, 46	46

ağaç başına verim meyve tutma oranları üzerine etkileri	
Çizelge 4.9. Seyreltme uygulamalarının Fuji Kiku8 çeşidinde; meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve meyve kalite sınıfı üzerine etkileri	47
Çizelge 4.10. Seyreltme uygulamalarının Fuji Kiku8 çeşidinde de sap uzunluğu ve sap kalınlığı üzerine etkileri	48
Çizelge 4.11. Seyreltme uygulamalarının Fuji Kiku8 çeşidinde meyve eti sertliği, SÇKM, pH ve malik asit üzerine etkileri	49
Çizelge 4.12. Seyreltme uygulamalarının Fuji Kiku8 çeşidinde l,a,b, C ve H değerleri üzerine etkileri	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Mondial Gala	24
Şekil 3.2. Fuji Kiku8	25
Şekil 3.3. Eğirdir ilçesinin konumu	26
Şekil 4.1. Çiçek tomurcuklarında gözlenen farklı gelişim dönemleri	36
Şekil 4.2. Tam çiçek döneminde ATS uygulaması	37
Şekil 4.3. ATS uygulanmış küçük meyveler	37
Şekil 4.4. 10-12 mm meyve iriliğinde NAA uygulamaları	38
Şekil 4.5. 10-12 mm meyve iriliğinde Mondial Gala	38
Şekil 4.6. Ağırlık, meyve eni, meyve boyu, sap uzunluğu ve sap kalınlığı ölçümü	41
Şekil 4.7. Meyve eti sertliği ölçümü	43
Şekil 4.8. SÇKM ölçümü	37
Şekil 4.9. Renk değerleri skalası	44

1. GİRİŞ

Elma, çok eski zamanlardan beri yetiştiriciliği yapılan ılıman iklim meyvelerindedir. Asya ve Avrupa kıtalarında tarihten önceki çağlardan bu yana elma yetiştiriciliğinin yapıldığı ve 4.000 yıldan daha uzun bir süre önce kültüre alındığı bildirmiştir. İlk mağara insanların elma tohumlarını ve kurutulmuş meyvelerini mağara ve toprak altında sakladıklarına dair arkeolojik kanıtlar bulunmaktadır (Özçağırın ve ark. 2004, Mitra 2003, Gilbert 2001, Özbek 1978).

Kültür elmalarının ana vatanının Orta Asya’ da bulunan Tian Şan Dağları olduğu düşünülmektedir. “Elma” kelimesi de Kazakistan’ da aynı anlamda kullanılan “alma” kelimesinden türediği söylenmektedir. Kazakistan’ nın “Alma Ata” (elmaların babası) kenti ismini bu kelimedenden almıştır (Dobrzanski ve ark. 2006).

Dünyada *M. domestica* (Phipps ve ark. 1990) ve *Malus x domestica Borkh.* (Korban ve Skirvin 1984) kültür elmaları, *M. sieversii* ise Orta Asya’ daki yabani elmalar olarak bilinmektedir.

Kültür elması, bugün Kuzey ve Güney yarım kürenin ılıman iklime sahip hemen hemen bütün bölgelerinde yayılım göstermiştir. Elmanın Kuzey Amerika, Güney Afrika, Yeni Zelanda ve Avustralya’ daki kültür tarihi yeni olmakla birlikte, bu yerler, günümüzde elma kültürünün en ileri teknik düzeye ulaştığı merkezler haline gelmişlerdir (Özçağırın ve ark. 2004). Doğu ve Batı Hindistan’ da, Amerika’ nın tropik bölgelerinin dağlık kısımlarında, Kuzey Afrika’da ise yalnız Fas’ ta belli ölçüde elma yetiştiriciliği yapılmaktadır (Soylu 2003).

Dünya’ da 6000’ den fazla önemli elma çeşidi bulunmasına rağmen, Kuzey Amerika’ da ıslah edilen Delicious, Golden Delicious, McIntosh, Idared ve Jonagold, Yeni Zelanda’ da ıslah edilen Braeburn ve Gala, Avustralya’ da ıslah edilen Granny Smith, Japonya’ da ıslah edilen Fuji ve bunların temsil ettiği grupların diğer çeşitleri dünya elma üretiminde % 50’ den fazla paya sahip olmuşlardır. Sadece Delicious Grubu, Golden Delicious Grubu ve Fuji Grubu çeşitlerinin dünya elma üretiminde aldığı pay ise % 40’ dan daha fazladır (Anonim 2009, Janick 2003, Luby 2003, O’Rourke 2003).

Türkiye’ de ise; yabanisinin yayılma alanlarına paralel olarak Kuzey Anadolu’ da Karadeniz kıyı bölgesi, İç Anadolu ve Doğu Anadolu yaylaları arasındaki geçit bölgeleri ve güneyde Göller Bölgesi, elmanın önemli yetiştiricilik alanlarını oluşturmaktadır (Özkan 1998).

Çelik ve Sakin (1991), birim alana getirisinin pek çok tarımsal üründen daha karlı olması, sulanabilir tarım alanlarındaki meyvecilik oranında önemli artışa neden olduğunu, meyveciliği gelişmiş ülkelerle karşılaştırdığımızda ise Türkiye’ de birim alandan elde edilen verimin oldukça düşük olduğunu belirtmiştir. Bunun nedenlerini; üretim aşamasındaki kültürel uygulamaların yetersizliği, ana materyal olan ve bitkisel üretimde yüksek verim ve kalitenin temelini oluşturan üstün nitelikli fidan üretim ve dağıtımının son derece yetersizliği olarak bildirmiştir.

Dünya üzerinde uzun yıllardır yürütülmekte olan ıslah çalışmalarının sonucunda her yıl pek çok elma anaç ve çeşidi piyasaya sunulmaktadır (Barritt 2001). Bu çeşitler arasında Türkiye’ de, erkenci çeşitlerde “Summer Red” ve “Jersey Mac”, orta erkenci çeşitlerden “Galaxy Gala” ve “Mondial Gala”, geççi çeşitlerden “Red Chief”, “Breaburn” ve “Fuji” nin bodur M 9 ve yarı bodur MM 106 anaçlar üzerine sık dikimleri artmaktadır (Yıldırım 2006). Bunlardan ümitvar bulunanlar reklam ve promosyon kampanyaları ile desteklenmekte ve sürekli değişen bir nevi meyve modası ortaya çıkmaktadır (Bayav ve ark. 2005).

Ülke meyveciliğinin daha ileri noktalara gidebilmesi için, yeni ve pazar değeri yüksek çeşitlerle, ismine doğru, sağlıklı, kaliteli ve yeteri kadar fidanın kısa sürede üretilip yetiştiricilerin hizmetine sunulması gerekmektedir (Güleryüz 1991).

Meyve kalitesi, bitki genotipi ve çevresel faktörlere bağlı olduğu kadar sulama, gübreleme ve seyreltme gibi kültürel uygulamalardan da etkilenmektedir. Elma gibi çok çiçek oluşturan meyve türlerinde meyve kalitesinin artırılması ve ürün yükünün azaltılması amacıyla bazı kültürel uygulamalar yapılmaktadır. Bunlar,

- 1) Kış budamasıyla çiçek tomurcuğu miktarının azaltılması,
- 2) Çiçek tomurcuğu oluşumunun engellenmesi,
- 3) Çiçek seyreltmesiyle meyve tutumunun engellenmesi ve
- 4) Meyve seyreltmesiyle meyve tutumunun azaltılmasıdır (Webster 2002).

Türkiye bu meyveleri gelecek yıllarda modern yöntemlerle daha fazla ve daha kaliteli yetiştirebilirse, hem artan nüfusunun meyve ihtiyacını karşılayacak hem de çok büyük bir döviz kaynağına sahip olabilecektir (Kaşka 2003).

Alkan ve Güçlü' nün (2000), belirttiği gibi globalleşme ile birlikte artan rekabet, işletmeleri verimli çalışmaya zorlamaktadır. Bir işletmenin sosyo-ekonomik anlamda verimliliği; ürettiği mal ve hizmetin maliyet, zamanlama, kalite ve çeşitlilik unsurları ile ilgilidir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Elmanın Sistematikteki Yeri, Dünya ve Türkiye’deki Üretim Değerleri

Dünya’ da eski ve köklü bir kültüre sahip olan elma (*Malus communis L.*), botanikte *Rosales* takımının, *Rosaceae* familyası *Pomoideae* alt familyasında *Malus* cinsine aittir. *Malus* cinsi içerisinde 25 tür bulunmaktadır. Kültür elmaları *Malus pumila* (*Malus communis* veya *Pyrus malus*) içerisinde çıkmıştır. Bazı araştırmacılar bu türleri *Malus domestica*, *Malus pumila* ve *Malus sylvestris* olarak ayırmayı tercih etmişlerdir (Mitra 2003, Soylu 1997, Öz ve Bulagay 1986)

Elma, tarihsel süreçte Türkiye’ nin en önemli meyve türü olmuştur (Ercişli, 2004). Kültür elması ülkenin hemen hemen her bölgesinde yetiştirilmektedir (Özçağırın ve ark. 2004).

Elma çok eskiden beri yetiştiriciliği yapılan ılıman iklim meyveleri arasındadır. Kültür bitkilerinin orjini üzerinde köklü çalışmalar yapan De Candolle 1883’ te yayınladığı “L’orijine des Plantes Cultivees” adlı eserinde elmanın 4.000 yıldan daha fazla süredir kültüre alınmış olduğunu ifade etmektedir (Özkan 1998).

Kültürü yapılan elmaların kökeninin Kafkasya olduğu, Vavilov’ a göre bugün Kafkasya’ da yabani elmalar arasında renk, şekil, tat gibi özellikler bakımından olağanüstü farklılıklar gösteren, genellikle küçük meyveli formlar bulunmaktadır. Türkistan’ daki yabani türler kısmen daha iri olup, yine Vavilov’ a göre burada tipik küçük ve ekşi elmalardan, kültürü yapılan elmalara kadar geniş bir dağılım bulunmaktadır (Soylu 2003).

Türkiye Dünya’ da kendi kendini besleyebilen az sayıdaki ülkelerden biridir. Türkiye’ de ekonomik olarak aktif nüfusun % 54 civarındaki bir kesimi tarımla uğraşmaktadır. Ülkemiz bulunduğu konum ve ekolojisinin uygunluğu nedeni ile bahçe tarımı yönünden üstünlükler arz eder. Bu nedenle bitkisel bakımdan tür, çeşit zenginliği, verim ve kalite yönüyle birçok ülkede bulunmayan avantaj ve biyolojik çeşitliliğe sahiptir (Kalyoncu 2004).

Elma yetiştiriciliği ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yapılmaktadır. Türkiye meyve üretiminin % 23.9' unu yumuşak çekirdekli meyveler oluşturmaktadır. Bu üretiminde % 83.7' sini elma üretimi oluşturmaktadır. Son yıllarda büyük boyutlarda tesis edilen bodur ve yarı-bodur anaçlı bahçelerin kurulması ile bu üretimin daha da artacağı düşünülmektedir (Burak ve ark. 2003).

Elma (*Malus x domestica Borkh*) Dünya' da ve ülkemizde ılıman iklim meyveleri içerisinde üretimi en fazla yapılan türdür. 2007 yılı FAO verilerine göre, dünya elma üretimi 64.255.520 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu üretim miktarı içinde en büyük paya sahip olan ülkeler sırasıyla Çin, ABD, İran ve Türkiye' dir (Çizelge 2.1) (Anonim, 2009a).

Çizelge 2.1. Elma üreticisi ülkeler, üretim ve ihracat miktarları

Ülkeler	Üretim/ton			İhracat/ton 2006	Üretimin ihracata oranı (%)
	2007	2006	2005		
Çin	27507000	26065500	24019549	804246	3.09
ABD	4237730	4568630	4408870	638625	13.98
İran	2.660.000	2660000	2661901	226787	8.53
Türkiye	2266437	2002033	2570000	8586	0.43
Rusya	2211000	1609000	1773000	3343	0.21
İtalya	2072500	2112757	2192000	713179	33.76
Fransa	1800000	1705456	1856665	683351	40.07
Polonya	1039100	2304892	2074951	384796	16.69
Dünya	64255520	63875324	62026948	7166752	11.22

Türkiye, Dünya elma üretiminde yaklaşık % 3.53' lük bir paya sahiptir. Bu konuda ekolojik koşulların elma yetiştiriciliği için uygunluğu ve son yıllarda sık dikim sistemlerinin yaygınlaşmasının payı büyüktür (Anonim 2009a). Fakat üretim oranında ihracatı yüksek değildir. Dünya toplam elma üretimindeki payının yüksek olmasına rağmen ihracat ve pazar payından yeterince yararlanamamasının en önemli sebeplerinden birisi kalite olarak öne çıkmaktadır. Modern meyve yetiştiriciliğinde ve Avrupa pazarlarında toplam üründen çok birinci sınıf kalitede yer alan satılabilir

durumda olan meyvelerin miktarı ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle üreticiler, marketlerin daha doğrusu tüketicilerin talepleri doğrultusunda maksimum üründe yüksek kaliteli meyve üretmek amacıyla kültürel uygulamalara odaklanmışlardır.

2007 yılı verilerine göre Türkiye’ de üretimi yapılan elmaların yaklaşık % 0.43’ ü (Çizelge 2.1) ihracata konu olmuştur (Anonim 2009a). İhracat miktarının arzu edilen seviyede bulunmamasının pek çok nedeni olsa da en önemli neden elde edilen ürünün pazarlanabilir nitelikte olmamasıdır. Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği tarafından sunulan “Taze Elma Sektör Raporunda” Türkiye’de üretilen elmanın en az % 50’ sinin kalitesiz ve sanayi tipi olduğu belirtilmekte, bu miktarın ise 1 milyon tonun üzerinde olduğu ifade edilmektedir (Anonim 2008).

Modern meyve yetiştiriciliğinde, özellikle bugünkü batı pazar sisteminde, satılabilir birinci sınıf meyve oranı toplam verimden daha önemli hale gelmiştir. Özellikle elmada meyve kalitesine verilen önem diğer meyvelere göre daha fazladır (Barritt 2000). Nitekim tüketiciler, oldukça fazla sayıda bulunan elma çeşitleri arasında, meyvenin iç ve dış görünüşlerinin yanı sıra yeme kalitesini de dikkate alarak tercihlerini yapmaktadırlar. Böylece dünyada büyük rekabet yaşanan elma endüstrisinde, yüksek verimden ziyade kaliteli ürün yetiştirmek zorunlu hale gelmiştir.

Meyve kalitesi bitki genotipi ile çevresel faktörlere bağlı olarak değişmekle beraber anaç, iklim ve toprak yapısı, yer ve yöney, sulama, gübreleme, seyreltme, budama, terbiye şekli, boğma, bilezik alma vb. pek çok faktör tarafından etkilenmektedir (Westwood 1995). Birçok meyve tür ve çeşidinde kaliteyi artırmaya yönelik olarak yapılan kültürel işlemlerin başında belki de en önemlisi olarak “seyreltme” gelmektedir. Seyreltme; çiçeklerin uzaklaştırılmasıyla meyve tutumunun engellenmesi ya da meyvelerin uzaklaştırılmasıyla ürün yükünün azaltılması işlemidir (Webster 2002).

Ticari elma yetiştiriciliğinde kullanılan çeşitler, son yıllara kadar doğal seleksiyon, mutasyon ve melezleme yolu ile elde edilmiştir. Ancak, 21. yüzyıla damgasını vuracak olan gen teknolojisi sayesinde çeşitlerin zenginlik kazanacağına mutlak gözü ile bakılmaktadır (Kaygısız 2002).

Dünya’ daki değişik pazarlarda geleneksel olarak yetiştirilen elma çeşitlerinin pazar payı çok düşüktür. Özellikle ülkemizde bol miktarda yetiştiriciliği yapılan

“Starking Delicious” ve “Golden Delicious” elma çeşitlerinin Avrupa ve Amerika’da pazarlanma oranı azdır ve çok düşük fiyatlara satılmaktadır (Eren 2003).

Ülkemizde yerli çeşitlerimiz ile “Starking Delicious” ve “Golden Delicious” çeşitleri uzun yıllarda beri yetiştirilmekte, ancak son yıllarda bu çeşitlerin yerini pazar değeri yüksek “Braeburn”, “Gala”, “Fuji” gibi çeşitler almaktadır (Burak ve Bulagay 1995).

Gündüz (1997), dünyada üretici ülkeler sınıflandırması içinde yer almanın ön şartını, ihracatı ne ölçüde başarı ile gerçekleştirdiğimize bağlı bulmuş, bu anlamda da üretim miktarı, endüstri kalitesi, alt yapı ve kullanılan girdiler, finansman ve pazar şartları olarak adlandırılan, dünyada kabul görmüş rekabet kriterleri doğrultusunda ülkemiz yaş meyve ve sebze sektörünün yapılandırılması gerektiğini, aksi durumda önemli üretici olmamızın tek başına bir anlam ifade etmeyeceğini savunmuştur.

Elma çok sevilen ve tüketilen çeşidi oldukça fazla olan bir meyvedir. Türkiye’de her yerde yetiştirilebilse de bilinen bazı elma üretim merkezleri vardır. Isparta, Antalya, Denizli, Amasya, Niğde, Gümüşhane, Bursa ve Karaman başlıca elma yetiştiricilik merkezleridir. Buralarda yeni, sanayilik çeşitler için de çalışmalar başlatılmıştır. (Anonim 2009b, Kütüven ve Kütüven 1990).

Göller bölgesi içerisinde yer alan Isparta ili, Türkiye elma üretimi bakımından oldukça önemli bir konuma sahiptir ve elma üretimindeki payı yaklaşık %22’dir (Anonim 2009b).

2.2. Elmada Seyreltme

Tüketiciler diğer meyve türlerine oranla elmada kaliteye daha çok önem vermektedirler. Ürünün kalitesini genel olarak tüketici tercihleri oluşturmaktadır. İrilik, renk, sertlik, sululuk, tat vb. meyveye ait özellikler önemli kalite bileşenleri olarak incelenmektedir. Meyve kalitesi meyvenin market değerini arttırarak maliyetlerin hızlı bir şekilde geri dönüşüne katkı sağlamaktadır. Uluslar arası piyasalarda ve ülkemizde elma, Extra, 1. sınıf ve 2. sınıf olmak üzere farklı kalite sınıflarına göre değerlendirilmektedir. Dünya elma üretimi içinde önemli elma

üreticisi konumunda olan ülkemiz de kaliteli meyve oranı dış pazarla rekabet edecek düzeyde değildir. 2007 yılı Türkiye elma üretimi değerlendirildiğinde 2266437 ton elma üretimine karşılık üretimin ihracata oranı % 0.43 olarak gerçekleşmiştir (Anonymous 2008). İhracatçı birlikleri raporlarına göre üretilen elmaların yaklaşık yarısını kalitesiz elmalar oluşturmakta ve bu miktar rakam ile ifade edildiğinde yaklaşık 1000000 ton elmanın değerlendirilemediği görülmektedir (Anonim 2008). Meyve kayıplarının önemli bir bölümünü hasat öny uygulamalar oluşturmakla birlikte hasat sırasında, hasattan sonra, taşıma ve depolama boyunca ortaya çıkan ürün kayıpları azımsanamayacak düzeydedir (Shah ve ark. 2002). Önemli elma üretim bölgelerinden biri olan Isparta ili Eğirdir ilçesinde yapılan bir çalışmada üreticilerin ürünlerinin % 37.70' ini derim öncesinde % 26.18' ini derim sonrasında kaybettikleri tespit edilmiştir. Yalnızca yetiştiricilik ve derim sırasında uygun yetiştirme teknikleri kullanıldığında ise üretimin % 37 artabileceği bunun gelire yansımalarının da % 62 artış şeklinde olacağı belirtilmektedir (Emre ve ark. 2008).

Bugünkü üretici pratikleri, birim alana düşen verim miktarı ile birlikte meyve kalitesini artırıcı ve düzenli ürünün alınabildiği kültürel uygulamaları kapsamaktadır. Bu amaçla yapılan çalışmalarda en öncelikli konu ürün yükü yönetimidir. Genel olarak elma gibi çok çiçek oluşturan meyve ağaçlarında tozlanmanın ve yetiştirme koşullarının iyi olduğu dönemlerde açan çiçeklerin büyük bir oranı meyve bağlamaktadırlar. Bu durum bazı üreticiler arasında olumlu olarak karşılansa da ekonomik anlamda bir meyve yetiştiriciliği açısından bir avantaj olarak görülmemektedir. Çünkü ağaç üzerindeki meyveler döllenen kısa bir süre sonra büyümeye başlarlar ve bu dönemde besin maddelerinin alımı için birbirleriyle rekabet ederler.

Meyve yükünün fazla olduğu dönemlerde gerek fotosentez sonucu oluşan besin maddeleri, gerekse de kökler vasıtasıyla alınan besinler meyvelerin gelişmesi için harcanmaktadır. Bu nedenle ağaç gelişimi zayıflar ve bir sonraki yıl oluşacak çiçek tomurcukları azalır. Ağaç üzerindeki meyve sayısındaki artışla birlikte meyvelere giden besin maddesi miktarında azalışlar meydana gelir. Bunun sonucu olarak da meyveler yeterli iriliği alamayarak küçük kalırlar. Ayrıca ağaç üzerindeki meyveler tarafından karbonhidratların tüketilmesi sonucu ağaç yeteri kadar karbonhidrat depolayamamakta ve kış soğuklarından zarar görebilmektedir.

Meyve yetiştiriciliğinde oluşan bu çiçeklerin belli bir oranının meyve tutması arzu edilir (Westwood 1995). Bu oran yetiştirilen meyve türüne göre değişmekle birlikte elma da yaklaşık %10-15 civarındadır (Kishore ve ark. 2003).

Meyve tutma oranı ile meyve büyüklüğü ve meyve ağırlığı arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır (Treder 2008). Salvador ve ark. (2006), “Golden Delicious” da ürün veriminin fazla olduğu ağaçlarda meyve ağırlığının standart verim veren ağaçlara göre % 11, meyve büyüklüğünün ise % 25 oranında azaldığı, “Red Chief” çeşidinde ise meyve ağırlığında % 28, meyve büyüklüğünde ise % 12’ lik bir azalma olduğunu kaydetmişlerdir.

Ürün yükü meyve kalitesini ve ağacın fizyolojik durumunu etkilediği gibi bir sonraki yılın ürününü de etkileyebilmektedir. Yapılan araştırmalar ağaç üzerinde bulunan meyvelerin bir sonraki yıl çiçek tomurcuğu oluşumunu engelleyici etkilerinin olduğunu göstermektedir. Bu etki meyve ve gelişmekte olan tomurcuklar arasındaki besin maddelerinin alımı için yapılan rekabetten kaynaklanmaktadır (Tromp 2000). Bazı araştırmacılar çiçek tomurcuğu oluşumu üzerine gibberellinlerin engelleyici etkilerinden bahsetmektedirler. Tu (2000), “Gala” ve “Fuji” elma çeşitlerinde yaptığı çalışmalarda GA4’ ün engelleyici etkisinin olmadığını aksine bazen çiçeklenmeyi uyardığını bildirmektedir. Düzenli ürün veren “Gala” çeşidinde GA4 miktarı “Fuji” çeşidine göre daha yüksek bulunmuştur. Çiçek oluşumunda ortaya çıkan engelleyici etkinin diğer gibberellinlerden kaynaklanabileceği belirtilmektedir.

Elma ağaçlarında meyve kalitesinin artırılması ve fizyolojik dengenin korunması amacıyla yapılan ürün yükü yönetimi çalışmalarında seyreltme uygulamaları ön plana çıkmaktadır.

2.2.1. Seyreltme uygulamaları

Seyreltme, meyve ağacı üzerinde normalden daha fazla bulunan tomurcuk, çiçek veya meyvelerin farklı yöntemlerle ağaçtan uzaklaştırılması işlemidir. Seyreltme ile meyve iriliği ve renginin artırılması yanında; dal kırılmalarının

önlenmesi, periyodisitenin kontrol edilmesi, kış soğuklarına dayanıklılığının artırılması, hastalık ve zararlılarla mücadelede başarının artması, hasat ve boylama giderlerinin azaltılması gibi birçok yarar sağlanabilmektedir (Bangerth ve Quinlan 2000, Webster 2002, Wertheim 2000, Williams ve Marini 2002).

Seyreltme, elle, mekanik veya bitki büyümesini düzenleyici maddelerin ve bazı insektisitlerin kullanımı ile kimyasal olarak çiçek ve meyvelerin seyreltilmesi şeklinde yapılmaktadır (Rom 2001). Tomurcuk seyreltmesi rutin olarak yapılan bir uygulama olmamakla birlikte son yıllarda bu konuda yapılmış bazı çalışmalar bulunmaktadır (Reighard ve ark. 2006).

2.2.1.1.Mekanik seyreltme

Mekanik seyreltme genel olarak sert çekirdekli meyve türlerinde ve büyük ağaçlarda uygulanmaktadır (Ingels ve ak. 2001). Meyveler kolay berelendiği ve olgun meyvede zarar gözle görülebildiği için bu gibi metotlar elmalar için tavsiye edilmemektedir (Dennis 2000).

Ancak son yıllarda elma üzerinde yapılan bazı çalışmalarda mekanik seyrelticilerin organik meyve yetiştiriciliğinde çiçek seyreltmesinde kullanılabileceği belirtilmektedir (Damerow ve ark. 2007).

2.2.1.2. Elle seyreltme

Elma yetiştiriciliğinde seyreltme uygulamaları içinde en fazla tercih edilen yöntem elle seyreltme yöntemidir. Elle meyve seyreltmesi üreticiler için ağaç üzerinde ürün yükünün açıkça belirlenmesi açısından önemlidir. Elle seyreltmenin en önemli dezavantajı ise işçilik maliyetini artırmasıdır (Webster 2002). Elle çiçek seyreltmesi pratik bir uygulama olmadığı için üreticiler genel olarak elle meyve seyreltmesine yönelmişlerdir.

Elma da çiçekler huzme şeklindedir ve her huzmede çeşide göre değişmekle beraber 5-6 çiçek bulunmaktadır. Çiçek huzmesin de en ortada bulunan ve ilk açan çiçek “kral çiçek” olarak isimlendirilir. Kral çiçek huzmede ki diğer çiçeklere göre daha iyi gelişir ve burada oluşan meyveler daha kalitelidir.

Üreticiler genellikle meyve tutumu ve büyüme koşullarını dikkate alarak her huzme de kral çiçek ve 1 lateral çiçek kalacak şekilde Haziran dökümünden sonra elle meyve seyreltmesi yapmaktadırlar. Ancak her zaman kral çiçek kaliteli meyveler oluşturamayabilmektedir. Mekanik zararlanma, hastalık veya böcek zararı veya döllenenmeden kaynaklanan bazı kusurlar kral meyvenin kalitesini düşürebilmektedir. Bu nedenle daha çok huzme de bulunan en iyi gelişmiş 1 ya da 2 meyve bırakılarak elle seyreltme yapılması pazarlanabilir meyve miktarının artırılabilmesi açısından gereklidir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta seyreltmenin sürgün üzerindeki meyve yoğunluğuna göre yapılması olacaktır. Bazı dönemlerde bir sürgün üzerinde çok sayıda çiçek huzmesi oluşmaktadır. Bu durumda her huzmede bir veya 2 meyve bırakılarak yapılacak bir seyreltmede sürgün üzerindeki meyve yükü artacağından yaprak/meyve oranı azalacaktır.

Elle seyreltme de meyve büyüklüğü ve ürün verimi arasındaki dengenin sağlanması amacıyla yaklaşık 20-40 yaprağa bir meyve düşecek şekilde seyreltme yapılmaktadır. Bodur veya zayıf gelişen ağaçlarda ise meyve başına düşen yaprak sayısı kuvvetli gelişen ağaçlara göre daha azdır. Örneğin M9 bodur elma klon anacı üzerine aşılı “Spur Golden Delicious” elma çeşidinde 10 yaprağa bir meyve düşecek şekilde seyreltme yapıldığı bildirilmektedir (Westwood 1995). İyi tozlanma koşullarında fazla meyve tutumu nedeniyle seyreltme şiddeti artırılabilir. Genel olarak gövde kesit alanına 4-6 meyve düşecek şekilde meyve sayısının azaltılmasının iyi bir meyve büyüklüğü için ideal olduğu belirtilmektedir (Greene ve Autio 1998). Benzer şekilde Robinson ve Watkins (2003), “Honeycrisp” elma çeşidinde yaptıkları çalışmada, gövde kesit alanına ürün yükünün 10 meyve/cm² üzerinde olduğunda meyve büyüklüğü, renk ve tadın azaldığını; 7-8 meyve olduğunda bir sonraki yılın çiçek miktarı ile meyve kalitesinin azaldığını; 4-5 meyve olduğunda ise optimum kalitede meyve ve ürün verimi elde edildiğini belirtmektedirler. Goffinet ve ark. (1995) ise “Empire” elma çeşidinde gövde kesit alanına düşen meyve sayısı 2.1 adet olduğunda elde edilen meyve ağırlığının 155 gr, 4.7 olduğunda 117gr, 4 olduğunda

ise 137 gr olduğunu belirlemişlerdir. M9 ve M26 elma klon anaçlarına aşılı “Nittany” elma çeşidinde gövde kesit alanına 2,5 meyve düştüğünde optimum ürün elde edilmiştir (Raines 2000).

2.2.2.1. Kimyasal seyreltme

Büyük ticari işletmelerde fazla iş gücü ve daha çok zaman gerektirmesi elle seyreltme maliyetlerini artırmaktadır. Bu nedenle elma ağaçlarında iş gücü tasarrufu sağlayan kimyasal seyrelticilerin kullanımı pek çok ülkede yaygınlaşmıştır. Pratikte kimyasal seyreltme,

- 1) Yakıcı kimyasalların kullanımı,
- 2) Bitki büyüme maddelerinin kullanımı,
- 3) İnsektisitlerin kullanımı
- 4) Fotosentez inhibitörlerinin kullanımı ile gerçekleştirilebilmektedir.

Meyve yetiştiriciliğinde kullanılan ilk kimyasal seyrelticiler dinitro bileşiklerdir. Bu maddeler yakıcı etkileri nedeniyle seyreltme etkisi yapmaktadırlar. 1960’ lı yıllarda ise çiçek seyreltmesine alternatif olarak çiçeklenme sonrası uygulanan birçok seyreltici geliştirilmiştir (Westwood 1995).

2.2.2.2. Meyve seyreltmesi

Elma yetiştiriciliğinde meyve seyreltmesi amacıyla kullanılan maddelerin önemli bir bölümünü NAA, NAD, BA ve Ethephon gibi sentetik bitki büyüme maddeleri oluşturmaktadır. Bu maddeler yanında karbamat grubu bir insektisit olan Karbaril (Sevin) seçici seyreltme etkisi nedeniyle kullanılan popüler bir seyrelticidir. Ancak böcek öldürücü özelliğinden dolayı kullanılan doza bağlı olarak bahçedeki arılara da zarar vermekte ve bazı faydalı böcekleri öldürmektedir (Forshey 1986).

Meyve seyreltmesinde karbaril kullanımının Avusturya, Almanya, İsveç ve İsviçre gibi ülkelerde geri çekildiği belirtilmektedir (Webster 2002).

Kimyasal seyrelticilerin seyreltici etkileri çeşitlere göre farklılık gösterebilmektedir. Bazı uygulamalarda ise seyrelticilerin meyve kalitesini azaltıcı etkileri gözlenmektedir. “Red Delicious” ve “Idared” çeşitlerinde NAA ve Accel uygulamalarının “pgym” meyve adı verilen küçük meyve oluşumunu artırdığı özellikle de “Red Delicious” çeşidinde bu oranın daha fazla olduğu ve yaprak gelişimini önlediği bildirilmektedir. “Golden Delicious” çeşidi NAA ve Accel uygulamalarına iyi bir tepki vermiş, “Jonathan” çeşidi ise aşırı hassasiyet göstermiştir (Schwallier, 1999).

NAA’ in geç dönemde, yüksek konsantrasyon ve sıcak hava koşullarında uygulanması meyve iriliğini azaltmakta ve küçük meyve oluşumunu artırmaktadır. Accel ile birlikte uygulandığında özellikle “Delicious” ve “Fuji” elma çeşitlerinde küçük meyve oluşumunu artırmaktadır. Aynı şekilde spur tip “Delicious” elma çeşidinde çiçeklenme döneminde yapılan promalin uygulaması da küçük meyve oluşumunu artırabilmektedir (Greene ve Autio 1998).

2.2.2.3. Çiçek seyreltmesi

Meyve iriliğinin artırılması ve periyodisitenin kontrol edilmesinde erken dönemde yapılan seyreltme uygulamalarının daha etkili olduğu belirtilmektedir. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda hücre bölünme periyodunda yapılacak bir seyreltme ile daha çok hücre oluşumu sağlanarak meyve büyüklüğünün arttırabileceği bildirilmektedir (Westwood 1995). Nitekim Empire elma çeşidinde tam çiçeklenme ile tam çiçeklenmeden 10, 20 ve 40 gün sonra yapılan seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen meyve ağırlığı ve hücre sayısı sırasıyla; 187gr - 54.12, 162gr - 48.32, 149gr - 41.02 ve 158gr - 43.80 olarak bulunmuştur. Bu değerler seyreltilmemiş ağaçlarda 112gr - 32.36 olarak belirlenmiştir (Goffinet ve ark. 1995). Forshey (1976), yazlık elma çeşitlerinde taç yaprakların dökümünden sonra yapılacak kimyasal seyreltme uygulamalarının küçük meyve oluşumunun

uyarılmasına ve düzensiz olgunlaşmaya neden olabildiğini bundan dolayı da seyreltmenin tam çiçeklenmenin ilk 7 günü içinde yapılması gerektiğini bildirmektedir.

“Fuji” elma çeşidinde geç dönemde (Haziran dökümünden sonra) yapılan meyve seyreltmesinin meyve kalitesi üzerine olumlu etkisinin bulunduğu, uygulamanın bir sonraki yılın çiçek tomurcuğu oluşumu üzerine ise etkisinin olmadığı ifade edilmektedir (Waldner ve Knoll 1998). Özbek (1978), tam çiçeklenme döneminde veya çiçeklenmeden kısa bir süre sonra yapılacak olan seyreltmenin çiçek tomurcuğu oluşumunu artırarak periyodisiteyi kısmen de olsa önleyebileceğini belirtmektedir.

McArtney ve ark. (1996), özellikle soğuk bölgelerde ve küçük meyve oluşturan çeşitlerde erken dönemde yapılan seyreltmenin meyve kalitesi üzerine oldukça etkili olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar, “Royal Gala” elma çeşidinde tam çiçeklenmeden 3-4 hafta sonra yapılan meyve seyreltmesinin meyve ağırlığını % 16 azalttığını ve her bir ağaçtaki yaprak alanının % 17 azaldığını tespit etmişlerdir. Aynı şekilde, East Malling Araştırma Enstitüsünde yapılan bir araştırmada, “Royal Gala” elma çeşidinde meyve çapı 12mm’ye ulaştıktan sonra yapılan seyreltmenin meyve büyüklüğünü etkilemediği en iyi sonucun ise tam çiçek ve çiçeklenme sonu yapılan seyreltmeden alındığı belirtilmektedir (Webster ve Spencer 2001).

Eğirdir Bahçe Kültürlerinde yapılan gözlemlerde mutlak periyodisite gösterdiği bilinen “Amasya Elmasında” tam çiçeklenme zamanı yapılan çiçek seyreltmesi sonucunda bir sonraki yılda seyreltme yapılan ağaçlarda yeterli çiçek oluşumu görülmüş, seyreltme yapılmayan ağaçlarda ise hiç çiçek oluşmadığı gözlenmiştir.

Çiçek seyrelticileri yakıcı özelliklerinden dolayı anterler, stigma, stil ve polen tüplerini kapsayan çiçeğin farklı organlarına zarar vermek suretiyle tozlanmaya engel olmakta ve sonuçta çiçek dökümüne neden olarak meyve tutumunu azaltmaktadırlar (Janoudi ve Flore 2005).

Elma yetiştiriciliğinde çiçek seyreltmesinde kullanılan maddeler; nem çekici kimyasallar, büyüme düzenleyiciler, gübreler ve fotosentez inhibitörleridir. ATS, hidrojen siyanamid (Dormex), endothalik asit (Endothal), perlargonik asit (Thinex) ve sulfkarbamid (Wilthin) yaygın olarak kullanılan çiçek seyrelticileridir (Janoudi ve

Flore 2005, Fallahi ve ark. 2004). NAA ve ethephon gibi büyüme düzenleyici maddelerin de meyve seyreltmesi yanında çiçek seyreltmesinde de kullanıldıkları belirtilmektedir.

Meyve ve çiçek seyreltmesinde kullanılan maddelerin büyük bir oranı çevre dostu olarak değerlendirilememektedirler. Çevre dostu tarım tekniklerinde organik olarak sertifikalandırılmış kimyasal çiçek veya meyve seyrelticilerinin azlığı, meyve büyüklüğünü azaltan ve periyodiziteye yol açan teknolojik bir engel olarak görülmektedir (Reganold 2006).

Çevre dostu tarım uygulamaları kapsamında potasyum sabunu (arap sabunu), kolza yağı, kireç-kükürt vb. hastalık ve zararlılarla mücadele de kullanılan bazı maddelerin seyreltici özelliklerinin ortaya çıkması sonucu özellikle Avrupa da bu maddeler seyreltme amacıyla da kullanılmaya başlanmıştır. Aynı şekilde yaprak gübresi olarak kullanılan ATS organik ve geleneksel meyvecilikte ümitvar bir çiçek seyrelticisi olarak görülmektedir (Basak 2006, Wertheim 2000).

2.3. Kimyasal Seyrelticilerin Etki Mekanizmaları

Gerek çiçek (ATS, Dormex vb.) gerekse de meyve seyreltmesinde (Karbaril, NAA vb.) kullanılan maddeler farklı etki mekanizmalarına sahiptir. Ancak seyrelticilerin etki şekli tam olarak bilinmemektedir. Bu etkiler besin maddelerinin meyveye geçişinin engellenmesi, etilen biyosentezinin uyarılması, fotosentezin engellenmesi ve özellikle çiçeklenme döneminde stil ve stigmanın zarar göerek döllemenin engellenmesi şeklinde açıklanabilir (Anonymous 2006). Çiçek seyrelticiler (ATS, üre, Dormeks) yakıcı etkileri nedeniyle çiçek organlarına zarar vererek tozlanmayı veya döllemeyi engellemekte ve bu şekilde meyve tutumunu azaltmaktadırlar.

NAA ve NAAM gibi oksin tipi kimyasallar fotosentezde ve besin maddelerinin meyveye hareketinde geçici bir azalmaya neden olurlar. Ethephon da oksin taşınımı üzerine benzer bir etki yapmakta, aynı zamanda küçük meyve absiyonuna neden olan etilenin serbest bırakılmasında rol oynamaktadır. Seyreltici

olarak test edilmiş olan paclobutrazol (PP333) küçük meyvelerde üretilen giberellinlerin üretimini azaltmaktadır (Webster 2002). Çiçeklenme sonrası uygulanan seyrelticiler ise etilen sentezini uyararak küçük meyvede absisyona neden olurlar. Örneğin NAA oksin aktivitesini etkileyerek etilen sentezini uyarırken, Carbaryl meyve tarafından absorbe edilmektedir ve meyve büyümesinin belli bir aşamasında büyümeyi durdurarak meyve dökümüne neden olmaktadır. NAD ise yapraklar tarafından absorbe edilerek meyve sapında absisyon tabakasının oluşumunu uyarılmaktadır (Gardner 2005). Diğer seyrelticilere alternatif olarak meyve seyreltmesinde kullanılan Metamitron fotosentezi azaltmak suretiyle etkili olmaktadır (Dorigoni ve Lezzer 2007).

2.4. Kimyasal Seyreltme Derecesini Etkileyen Faktörler

Genetik yapı, bitkinin fizyolojik durumu ve ekolojik faktörler kimyasal seyreltme derecesini etkileyen en önemli bitki ve iklim faktörleridir (Jones ve ark. 2000, Greene ve Autio 1998). Uygun seyreltici türü ve dozu beklenen etkiye ulaşmada belirlenmesi gereken önemli diğer faktörlerdir.

Genel olarak spur çeşitlerde seyreltmenin standartlarına göre daha zor olduğu bildirilmektedir. Kimyasal seyrelticilere toleransdaki bu farklılıkların genetik olarak kontrol edildiği ifade edilmektedir (Forshey 1976).

Uygulama zamanındaki sıcaklık ve nispi nem gibi hava koşulları kimyasal seyreltme uygulamalarında başarıyı etkilemektedirler. Uygulama öncesi ve sonrası yüksek sıcaklıklarla birlikte yüksek nem seyreltmeyi kolaylaştırmaktadır. Uygulama öncesi meydana gelen yağış veya bulutlu havalar kimyasalın yaprak tarafından emilimini artırarak seyreltmeyi kolaylaştırır. Düşük nem kimyasalın hızlı kurumasına neden olarak emilimini azaltır. Çiçeklenme sonrası soğuk ve güneşli havalar da seyreltmeyi zorlaştıran önemli iklim faktörleridir (Anonymous 2006). NAA ve BA gibi sentetik maddelerin etkisi ise sıcaklığa bağlı olarak değişmektedir (Buban 2000).

2.5.Yapılan Seyreltme Çalışmaları

Isparta elma üretim alanlarında üretim maliyetleri ve gelirleri üzerine yapılan bir çalışmada, elle seyreltme uygulamasının, dekara toplam işgücü isteği bakımından % 7.02 ile 3. sırayı aldığı bildirilmektedir (Demircan ve ark. 2005). Benzer şekilde Crassweller ve ark. (2005), en yüksek işçilik maliyetini hasat işleminin oluşturduğunu ve bu uygulamayı budama ve seyreltme uygulamalarının takip ettiğini belirtmektedirler. Buna karşın Stoskert (2002), organik elma yetiştiriciliğinde, yıllık iş gücü miktarının 680 saat olduğunu ve bunun yaklaşık 205 saatini elle seyreltme, 128 saatini budama, 180 saatini ise hasat işlemlerinin oluşturduğunu ifade etmektedir.

Elle seyreltme uygulamasında, standart elma ağaçlarında, meyve büyüklüğü ve ürün verimi arasındaki dengenin sağlanması amacıyla, yaklaşık 20-40 yaprağa bir meyve düşecek şekilde meyve seyreltmesi yapılmaktadır (Westwood 1995). Forshey (1986), optimum meyve büyüklüğü ve kalitenin sağlanması için, yaklaşık 30 yaprağa 1 meyve düşmesi gerektiğini bildirmektedir. Bodur veya zayıf gelişen ağaçlarda ise meyve başına düşen yaprak sayısı standart ağaçlara göre daha azdır. Örneğin M9 bodur elma klon anacı üzerine aşılı spur “Golden Delicious” elma çeşidinde, 10 yaprağa bir meyve düşecek şekilde seyreltmenin yapıldığı bildirilmektedir (Westwood 1995).

Koike ve ark. (1990), M26 elma anacı üzerine aşılı “Fuji” elma çeşidinde, optimum ürün yükü eldesi için her 50-60 yaprağa bir meyve düştüğünü belirtmektedirler. İyi tozlanma koşullarında, fazla meyve tutumu nedeniyle seyreltme şiddeti artırılabilir. Ürün yükü düşük, fakat 1-2 dalda fazla meyvenin olduğu durumlarda ise toplam meyve miktarının düşmesi nedeniyle, hafif bir seyreltme yapılması önerilmektedir (Ingels ve ark. 2001).

Meyve tutumunun yüksek olduğu dönemlerde, ağaç üzerindeki meyve sayısı, hasat zamanındaki meyve kalitesini etkileyebilmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalar, meyve sayısı ile meyve büyüklüğü ve meyve ağırlığı arasında negatif bir ilişki olduğunu göstermektedir (Tredner 2008). Salvador ve ark. (2006), “Golden Delicious Klon B” ve “Red Chief” elma çeşitlerinde, ürün miktarının artmasıyla

birlikte meyve büyüklüğü ve ağırlığının azaldığını, suda çözünen kuru madde (SÇKM) ve meyve eti sertliğinde ise artış olduğunu bildirmektedirler. Hinai (2003), “Gala” elma çeşidinde, meyve büyüklüğünün ürün yükü ve diğer faktörler tarafından etkilendiğini, M26 EMLA, Ottawa 3, Pajam 1 ve V-605-1 elma anaçlarının ise meyve büyüklüğü üzerine etkili olmadığını belirtmektedir.

Bazı araştırmacılar, haziran dökümünden sonra yapılan elle meyve seyreltmesinin, meyve iriliği üzerine erken dönemde yapılan seyreltmeye göre daha az etkisinin olabileceğini ifade etmektedirler (Denne 1963, Goffinet ve ark. 1995, Link 2000).

Goffinet ve ark. (1995), çiçeklenme döneminde yapılan seyreltme ile daha geç yapılan seyreltmeye göre meyvelerin daha çok hücreye sahip olduğunu ve dolayısıyla meyve büyüklüğünün arttığını ifade etmektedirler. Denne (1963), “Coxs Orange Pipin” elma çeşidinde, hasat zamanındaki meyve büyüklüğünün, meyvenin spur üzerindeki pozisyonu, tohum sayısı, spur büyüklüğü, spur üzerindeki meyve sayısı ve çiçeklenme tarihi ile ilişkili olduğunu belirtmektedir.

“Empire” elma çeşidinde tam çiçeklenme ile tam çiçeklenmeden 10, 20 ve 40 gün sonra yapılan seyreltme uygulamaları sonucu, elde edilen meyve ağırlığı ve hücre sayısı sırasıyla; 187 gr - 54.12, 162 gr - 48.32, 149 gr - 41.02 ve 158 gr - 43.80 olarak bulunmuştur. Bu değerler seyreltilmemiş ağaçlarda 112 gr - 32.36 olarak belirlenmiştir (Goffinet ve ark. 1995). Benzer şekilde Link (2000), pembe tomurcuk ve tam çiçeklenme arasındaki bir dönemde yapılacak seyreltmenin, elle seyreltmeyle karşılaştırıldığında, ortalama meyve büyüklüğünü arttırdığını bildirmektedir.

Bound ve Jones (2004), “Hi Early Delicious” elma çeşidi ve “Winter Cole” armut çeşidinde, çiçek seyrelticisi olarak kullanılan amonyum tiyosülfatın (% 0.3, % 1.5 ve % 4) etkisini incelemişlerdir. “Hi Early Delicious” elma çeşidi ile “Winter Cole” armut çeşidinde en iyi sonuç % 1.5’lik ATS uygulamasından elde edilirken, % 4 oranında fitotoksik etki görülmüş, bunun sonucu yaprak ve çiçekler de aşırı bir şekilde yanma, tomurcularda ise ölüm tespit edilmiştir. Bazı uygulamalarda sürgün sayısı artarken, seyrelticilerin bir sonraki yılın çiçek tomurcuğu oluşumu üzerine etkisi görülmemiştir.

“Rome Beauty” elma çeşidinde % 0.25 Dormeks dozunun yeterli düzeyde seyreltme etkisi gösterdiği ve optimum meyve iriliği (320 g) elde edildiği bildirilmektedir (Fallahi ve ark. 1992).

“Fuji” elma çeşidinde, çiçek tomurcuğu miktarı üzerine MCPB-Ethyl (ethyl 4-(4-chloro-2-methylphenoxy)butanoate) ve NAA gibi oksinik çiçek seyrelticilerinin etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, bu maddelerin çiçek tomurcuğu oluşumu üzerine beklenen etkiyi göstermediği ve yeterli seyreltme etkisi oluşturamadıkları belirlenmiştir (Guak ve ark. 2004a).

Guak ve ark. (2004b), “Fuji” ve “Gala” elma çeşitlerinde tam çiçeklenme döneminde, % 4 kireç-kükürt uygulamasının, % 1.6 ATS uygulaması ile aynı etkiyi yaparak, ürün yükünü azalttığını bildirmektedirler. Bu maddelerin meyve büyüklüğü, görünüş ve iç kalitesi üzerine ise olumsuz etkileri gözlenmemiştir.

Bound ve Wilson (2004), “Royal Gala” ve “Red Delicious” elma çeşitlerinde, potasyum tiyosülfatın seyreltici etkisini araştırdıkları çalışmada, çiçeklerin % 20 ve % 80’inin açtığı dönemde, % 0.5, % 1 ve % 1.5 potasyum tiyosülfat ile tam çiçeklenme döneminde, 80 ppm ethephon uygulamışlardır. “Red Delicious” çeşidinde, % 1.5 potasyum tiyosülfat uygulaması, aşırı seyreltme etkisi gösterirken, meyvelerin SÇKM oranını diğer uygulamalara göre artırmıştır. Elle seyreltme uygulaması, meyve eti sertliğini artırmış, % 1.5 potasyum tiyosülfat uygulaması ise meyve eti sertliğini azaltmıştır. Uygulamaların sonraki yılın çiçek tomurcuğu oluşumu üzerine etkisi bulunmamıştır. “Royal Gala” elma çeşidinde ise, % 1 ve % 1.5 potasyum tiyosülfat uygulamalarının meyve ağırlığını artırdığı belirlenmiştir.

Fallahi ve ark. (1992), “Rome Beauty” elma çeşidi ile “Friar” ve “Simka” erik çeşitlerinde, tam çiçeklenme döneminde uygulanan % 0.25, % 0.5 ve % 1’ lik Dormeks dozlarının, meyve tutumu ve verimi azalttığını, meyve iriliğini ise arttırıcı yönde etki yaptığını saptamışlardır. “Rome Beauty” elma çeşidinde en iyi sonucun % 0.25 Dormeks; “Friar” erik çeşidinde ise, % 0.5’ lik Dormeks uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir.

M26 elma klon anacı üzerine aşılı “Fuji” elma çeşidinde wilthin, ethephon, NAD, NAA, accel, karbaril ve amonyum tiyosülfat uygulamalarının, seyreltme üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmada, en iyi sonuç tam çiçeklenme döneminde ATS uygulamasından elde edilmiştir. Wilthin ve ethephon uygulamaları tutarlı

sonuçlar vermezken, çiçeklenmeden sonra karbaril + NAA uygulamasını takiben, ta yaprakların döküldüğü dönemde uygulanan karbaril + NAD + etephon kombinasyonunun, seyreltme üzerinde oldukça etkili olduğu saptanmıştır (Andrews ve Collier 1995).

“Hi Early Delicious” ve “Oregon Spur Delicious” elma çeşitlerinde, tam çiçeklenme döneminde ATS ve çiçeklenmeden sonraki dönemde BA uygulamaları, meyve yükünü ATS’ nin tek uygulamasına göre daha çok artırmıştır. Ancak araştırıcılar, % 20 ve % 80 çiçeklenme döneminde olmak üzere, 2 kez % 1’ lik ATS uygulamasını tavsiye etmektedirler. ATS uygulamaları her iki çeşitte de meyve sertliği ve şeker miktarını artırmış, meyve ağırlığı üzerine etkisi de kontrole göre yüksek bulunmuştur (Bound ve Wilson 2007). Benzer şekilde Mass (2007), “Elstar” elma çeşidinde, tam çiçeklenme boyunca 3 kez ATS (12 kg/ha) uygulaması ile, 13.8 mm meyve döneminde 150 ppm BA uygulamasının, meyve büyüklüğü dağılımı, meyve rengi ve içsel kalite özelliklerini geliştirici etki yaptığını ifade etmektedir. Nitekim Byers ve ark. (2003), çiçeklenme periyodunun uzadığı dönemlerde sadece bir ATS uygulamasının yeterli seyreltme etkisi göstermediğini ve bu nedenle % 30 ve % 95 çiçeklenme döneminde olmak üzere, iki kez ATS uygulamasının seyreltme etkisini artıracadığını belirtmektedirler.

Fallahi ve ark. (2004), “Red Delicious”, “Rome Beauty”, “Fuji” ve “Jonathan” elma çeşitlerinde hidrojen siyanamid, amonyum tiyosülfat, endothal ve wilthin uygulamalarının, iek seyreltmesi ve meyve kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. ATS, Dormeks ve endothal uygulamalarının, tüm elma çeşitlerinde meyve tutumunu azalttığı belirlenmiştir. ATS’ nin 15 ml/l dozunun üst üste iki kez uygulanması, “Fuji” elma çeşidinde memnun edici bir seyreltme etkisi göstermiştir. 25 ml/l’ lik ATS dozunun ise iki kez uygulanması, “Fuji” elma çeşidinde aşırı seyreltmeye neden olmuş, tek uygulamada ise iyi bir seyreltme etkisi gözlenmiştir. Dormeks’in 3.12 ml/l dozunun “Rome Beauty” elma çeşidinde, meyve tutumunu önemli derecede azalttığı tespit edilmiştir. “Gala” ve “Red Delicious” elma çeşitlerinde de Dormeks’ in etkili bir seyreltici olduğu belirtilmektedir.

“Royal Gala” elma çeşidinde, tam çiçeklenme döneminde % 0.5 ve % 1 ATS uygulamalarından sonra, meyve çapı 12 mm’ye ulaştığında 100 ppm perlan uygulaması yapılmıştır. % 0.5 ATS ile birlikte 100 ppm perlan uygulaması, ortalama

meyve büyüklüğünü ve büyüklük sınıfına giren meyve sayısını artırmıştır. Aynı etki “Jonagold” çeşidinde de belirlenmiştir (Webster ve Spencer 2000).

“Packhams Triumph” armut çeşidinde % 20 ve % 50 çiçeklenme döneminde, %2 ATS uygulamasının ürün yükünü önemli derecede azalttığı, ancak uygulamanın bir sonraki yılın çiçek tomurcuğu oluşumu üzerine etkisinin olmadığı bildirilmektedir (Bound ve Mitchell 2002).

“Law Rome Beauty” elma çeşidinde tam çiçeklenme döneminde uygulanan Dormeks’in % 0.5 ve % 0.6 dozları, aşırı seyreltmeye neden olurken, % 0.25 dozu genç ve olgun ağaçlarda iyi sonuç vermiştir. Wilthin ise % 0.375 dozunda uygulandığında etkili bir seyreltme sağlarken, meyve şeklinde istenmeyen oluşumlara neden olmuştur (Fallahi ve ark. 1997).

ATS’ nin özellikle % 1’ in üzerindeki dozlarının “Golden Delicious” çeşidinde meyve tutumu ve ürün yükünü azaltmada etkili olabileceği, ancak bu etkinin 100 ppm BA’ nın meyve büyüklüğü ve bir sonraki yılın çiçek tomurcuğu oluşumu üzerindeki etkisinden daha az olduğu bildirilmektedir (Costa ve ark. 2004). BA’ nın NAA veya ATS ile birlikte kullanıldığında ise seyreltici etkisinin arttığı belirtilmektedir (Costa ve ark. 2004, Basak 2004).

“Quenn Cox” ve “Royal Gala” çeşitlerinde % 1.5 ATS uygulaması meyve tutumunu azaltmış, Jonagold çeşidinde ise beklenen etkiyi göstermemiştir (Webster ve Spencer 2000). Benzer şekilde Byers (1997), “Empire” ve “Starkrimson Delicious” elma çeşitlerinde, ATS’ nin etkili bir çiçek seyreltici olmadığını bildirmektedir.

ATS ve Dormeks gibi yakıcı kimyasalların çoğu yapraklarda kabul edilemez fitotoksiteye neden olurken, meyvede pas meydana getirebilmektedir (Greene 2002). Byers ve ark. (2003), ATS’nin % 90 çiçeklenme döneminde uygulandığında, meyvede pasa neden olduğunu bildirmektedirler. Olien ve Knight (2000), ATS’ nin fitotoksik etkisinin amonyum iyonunun direk toksitesisi nedeniyle meydana geldiğini ifade etmektedirler. Webster ve Spencer (2000), Hollanda’ da yapılan denemelerde, ATS’ nin yüksek sıcaklıklarda çiçek seyreltme etkisinin arttığını ve uygulamayı izleyen dönemde meydana gelen yavaş kuruma koşulları nedeniyle, yapraklardaki zararın artış gösterdiğini belirtmektedirler. Genel olarak sıcak ve kuru havalardan sonra yapılan uygulamaların seyreltme etkisinin daha az, serin ve nemli periyotlar

sonrasında yapılan seyreltme uygulamalarının ise daha etkili olduğu bildirilmektedir. Serin ve kapalı havalarda yaprak üzerinde çok az bir mum tabakası oluşmakta ve kimyasalların yaprak tarafından emilimi artmaktadır. Kuru havalarda mum salgısı artarak yaprak yüzeyinde kalın bir mum tabakası oluşmaktadır. Kutikula tabakası üzerindeki mumlar, kimyasalların emilimini sınırlandıran fizyolojik bir engel olarak görülmektedir (Anonim 2006a).

ATS' nin seyreltme etkisi ve fitotoksitesi çeşit, doz ve iklim koşullarına bağlı olarak değişebilmektedir (Fallahi ve Willemsen 2002). Nitekim Janoudi ve Flore (2005), yüksek sıcaklık (30 - 32.90C) ve düşük oransal nem (% 47 - 65)' de meydana gelen hızlı kuruma koşullarında, % 1 ATS uygulamasında çiçeklerdeki zararın % 39.6; 20.1 - 25.60 °C sıcaklık ve yüksek oransal nem (% 68 - 44)' de ise % 85.7 olduğunu bildirmektedirler. Benzer şekilde uygulama zamanı veya uygulamadan sonra meydana gelen yağışların yapraklardaki zararı artırdığı rapor edilmektedir (Anonim 2006b). Schupp ve Greene (2002), M7 elma anacı üzerine aşılı 'McIntosh' elma çeşidinde, ATS' nin fitotoksik etkisini yüksek dozdan çok, uygulama zamanından önceki günlerde meydana gelen serin, nemli ve yağışlı havadan kaynaklanabileceğini belirtmektedirler.

ATS taç yapraklar döküldükten sonra % 5 dozunda uygulandığında ve uygulamadan sonraki 1 saat içinde ağaçlar su ile yıkandığında etkili bir seyreltme yapmaktadır. "Jonagold" çeşidinde yıkamanın gecikmesi ve ATS' nin yüksek dozları, aşırı seyreltme etkisi yapmakta ve zarara neden olmaktadır (Janoudi ve Flore 2005).

3.MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

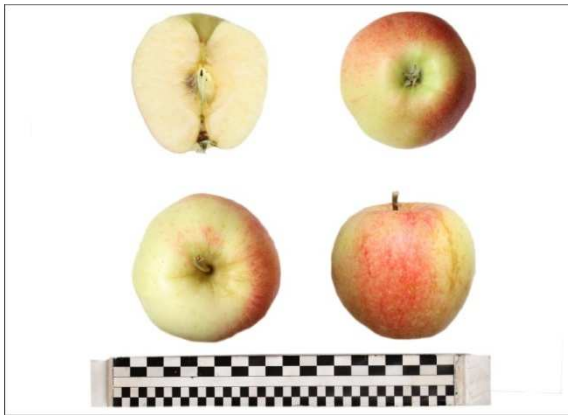
Bu çalışma, Isparta ili Eğirdir İlçesinde Konnebucağı mevkisinde bulunan elma bahçesinde ve Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında yürütülecektir.

Çalışmanın bitkisel materyalini Isparta ili Eğirdir İlçesinde Konnebucağı mevkisinde bulunan elma bahçesinde 3.5 x 1.1 m aralıklarla dikilmiş M9 klonal bodur anacı üzerine aşılı “Mondial Gala” ve “Fuji Kiku8” elma çeşitlerine ait 5 yaşındaki ağaçlar oluşturmuştur. Seyreltme çalışmasında ATS ve NAA kullanılmıştır.

Deneme süresince sulama, gübreleme, bitki koruma ve budama gibi bahçe yönetimi uygulamaları, düzenli olarak gerçekleştirilmiştir.

3.1.1. Mondial Gala

Şekil 3.1. Mondial Gala



“Gala” Yeni Zelenda’ ya bağlı Wairarapa’ da amatör ıslahçı J.H. Kidd tarafından iki çeşidin kontrollü melezlemesi sonucunda üretildi. “Gala” 1934 yılında

Kidd's Orange Red x Golden Delicious melezlemesinden elde edilmiştir. "Gala" Yeni Zelanda, Brezilya, Arjantin, Şili, Avustralya, Çin, ABD ve Avrupa' da (özellikle Fransa) önemli bir çeşittir. Pek çok tipi mevcuttur. Bunlardan bazıları; Tenroy (Royal Gala), Imperial Gala (Mondial Gala, Mitchgla), Regal Gala, Galaxy Gala, Scarlet Gala, Fulford Gala, Brookkfield Gala, Buckeye Gala, Pacific Gala, Gale Gala, Delaf Gala, Regal Prince (Gala Must) ve Waliser' i (Crimson Gala) çeşitleridir. Gala elma kara leke ve ateş yanıklığı hastalıklarına yüksek derecede hassasiyet gösterir. Meyveleri ortaya yakın küçük-orta, orta iriliktir. Genellikle meyveleri bir örnektir (Hampson ve Kemp 2003). Ağaçları kuvvetli ve dik-yayvan gelişir (Akgül ve ark. 2005). Eğirdir' de yapılan adaptasyon çalışmalarında mutantlarının tam çiçeklenmesi Nisan ayının son haftasında gerçekleşmiştir (Özongun ve ark. 2004, Özongun ve ark. 2009). Diploid bir çeşittir (Westwood 1993). Tam çiçekle hasat arası geçen gün sayısı 125-135 gün olarak tespit edilmiştir. Meyve şekli tipler arasında kısmi farklılıklar olsada yuvarlak koniktir. Meyve sarı zemin üzerine kırmızı renkli, yayılmış daha derin kırmızı çizgileri ile ve parlak turuncu-kırmızı renkleri ile kısmen çalkantılı-beneklidir. Meyve eti krem renkli, sert, sulu ve aromalıdır (Hampson ve Kemp 2003, Akgül ve ark. 2005, Özongun ve ark. 2004, Özongun ve ark. 2009). 4-9 ay depolanabileceği bildirilmektedir (Kupferman 1997, Warner 1992).

3.1.2. Fuji Kiku8

Şekil 3.2. Fuji Kiku8



Ralls Janet x Delicious melezidir. Japonya orjinlidir. Japonya ve Çin başta olmak üzere tüm dünyaya yayılmış çeşitlerdendir. Yeme kalitesi çok iyidir. Diploid bir çeşittir, çiçekleri orta sezonda açar ve tozlayıcı çeşitlere ihtiyaç duyar (Westwood 1993). Tam çiçeklenme ile hasat arası geçen süre 170-175 gündür. Tatlı gevrek ve aroması yüksek bir çeşittir. Ağaçları yarı yayvan ve kuvvetli gelişmektedir. Sürgünleri ince ve narin yapılıdır. “Fuji” uzun süre depolama ve raf ömrüne sahiptir. “Fuji” verimli bir çeşittir. Fakat iki yılda bir fazla ürün vermeye eğilimlidir. Hasat önu dökümü düşüktür. Soğuklama ihtiyacının 600-800 saat civarındadır (Barahona ve ark. 1992). Renklenmeye bağlı olarak birkaç kez toplamaya ihtiyaç duyabilir (Hampson ve Kemp 2003). Meyve orta irilikte düz küresel kutpları yassıdır. Meyve rengi sarı zemin üzerine donuk kırmızımsı portakaldır. Lentiselleri iridir (Akgül ve ark. 2005, Özongun ve ark. 2009).

“Fuji” iç sulanmasına karşı acı beneğe hassastır. Uzun bir raf ömrüne sahiptir. Fuji’ de erken derim kabuk yanığını artırır ama düşük oksijen uygulamasıyla bunun önüne geçilebilir (Yoshida ve ark. 1998). Britz (1998), Fuji’ nin karaleke ve ateş yanıklığına yüksek derecede hassas, külemeye ise kısmen dayanıklı kabukta paslanmaya çok, güneş yanıklığına kısmen hassas olduğunu bildirmiştir (Hampson

ve Kemp 2003). Çok fazla miktarda 100' ün üzerinde Fuji soyundan gelen tip vardır (Komatsu 1998). Renkli çeşitleri daha yaygındır. Çeşitlerin dayanıklılığı, renk modeli ve renk yoğunluğu, meyve eti sıklığı, meyve dalı özelliği, farklı iklimlere tepkileri, yeme kaliteleri ve derim zamanları değişiklik gösterebilmektedir. Japonya'da çizgili görünüşte olanlar daha fazla tercih edilmektedir fakat sıcak iklimlerde kırmızımtrak mutantları daha iyi renk yapabilmektedir (Komatsu 1998). Beni-Shogun, Seirin Spur, Tensei (tetraploid), Sun Fuji, Myra Red Fuji, Jubilee Fuji, Yataka ve Takano Wase çeşitleri Fuji'nin diğer mutantlarıdır.

3.1.3. Araştırma yerinin coğrafi konumu

Şekil 3.3 Eğirdir ilçesinin konumu



Deneme parseli, Eğirdir - Kovada gölleri arasında, Boğazova adı verilen vadi üzerinde, 37°49'17.97" kuzey enlemi ile 30°52'22.44"doğu boylamında bulunmaktadır. Denizden yüksekliği 922 m' dir. 2006, 2007 ve 2008 yıllarında meydana gelen yıllık ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri, sırasıyla 12.4 °C,

12.7 °C, 10.4 °C – 925.2 mm, 762 mm, 320 mm olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2008a).

3.1.4. Deneme bahçesinin toprak özellikleri

Deneme bahçesinin toprak özelliklerini belirlemek ve uygun bir gübreleme programı oluşturmak amacıyla, toprak örnekleri alınmıştır. Toprak analizleri, Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait Toprak Analiz Laboratuvarında yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre deneme bahçesi toprağı killi-tınlı ve nötr özelliktedir. Bünyesinde % 7.90 kireç ve % 1.40 organik madde bulundurmaktadır (Çizelge 3.1). Bu veriler ışığında gübreleme programı oluşturulmuş ve gübreler fertigasyon şeklinde uygulanmıştır.

Çizelge 3.1. Deneme bahçesi toprak analiz sonuçları

	Analiz Adı	Sonucu	Değerlendirme
	Fiziksel Analizler	Kum (%)	20
Silt (%)		44	-----
Kil (%)		35	-----
Tekstür		Killi Tın	-----
Tuzluluk (Ecx106)		101	Tuzsuz
PH (1:2,5)		7.3	Nötr
Kireç (%)		7.9	Yüksek
Saturasyon (%)		54	Orta Bünyeli
Kimyasal Analizler		Organik Madde (Smith Weldon) (%)	1.40
	N (Kjeldahl) (ppm)	980	Orta
	P (Olsen-ICP) (ppm)	67.5	Çok Yüksek
	K (A.Asetat-ICP) (ppm)	181,6	Orta
	Ca (A.Asetat-ICP) (ppm)	6184	Çok Yüksek
	Mg (A.Asetat-ICP) (ppm)	395,9	Orta
	Na (A.Asetat-ICP) (ppm)	22,2	Düşük
	Fe (DTPA-ICP) (ppm)	10,84	-----
	Cu(DTPA-ICP) (ppm)	15,14	-----
	Mn (DTPA-ICP) (ppm)	5,32	-----
Zn (DTPA-ICP) (ppm)	1,82	-----	

3.1.5. İklim verileri

Çiçeklenme periyodu boyunca ve uygulama zamanı kaydedilen oransal nem (%) ve sıcaklık değerleri, Eğirdir Devlet Meteoroloji İstasyonundan temin edilmiştir (Anonim 2009c).

Eğirdir ilçesinin deniz seviyesinden ortalama yüksekliği 922 metredir. Eğirdir iklim bakımından Akdeniz ve İç Anadolu iklimleri arasında bir geçiş alanında yer almaktadır. Bu iklim tipine bağlı olarak, Eğirdir' de ne Akdeniz' in yağışlı, ne de İç Anadolu' nun kurak iklimi söz konusudur. Eğirdir' in yıllık sıcaklık ortalaması 11.3 °C, yıllık yağış ortalaması ise 771 milimetre civarındadır.

Çizelge 3.2. Araştırmanın yapıldığı Eğirdir yöresinin uzun yıllar ortalama iklim verileri (1984-2008)

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)	En yüksek sıcaklık (°C)	En düşük sıcaklık (°C)	Toplam yağış (mm)	Ortalama nisbi nem (%)
Ocak	1.9	13.9	-14.4	110.2	77.0
Şubat	2.7	16.9	-14.9	109.2	73.6
Mart	6.0	26.3	-14.2	89.9	69.2
Nisan	10.8	27.5	-5.0	81.1	66.2
Mayıs	15.8	31.7	1.7	47.6	63.3
Haziran	20.6	36.0	5.5	18.9	57.1
Temmuz	23.8	36.9	8.9	10.8	53.6
Ağustos	23.2	35.8	8.2	8.7	56.4
Eylül	18.5	33.5	2.5	17.5	60.5
Ekim	13.3	29.9	-2.3	45.6	68.0
Kasım	7.0	22.6	-9.0	90.6	74.7
Aralık	3.4	18.8	-12.0	141.1	78.1

Çizelge 3.3. Araştırmanın yapıldığı Eğirdir yöresinin 2009 yılı ortalama iklim verileri

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)	En yüksek sıcaklık (°C)	En düşük sıcaklık (°C)	Toplam yağış (mm)	Ortalama nisbi nem (%)
Şubat	4,5	13,2	-4,1	163,3	78,6
Mart	5,5	19,7	-3,2	159,4	70,6
Nisan	10,8	21,5	1,6	52,6	64,2
Mayıs	14,9	29,4	4,7	93,5	63,6
Haziran	20,9	31,9	9,8	15,1	50,8
Temmuz	23,3	33,4	12,3	8,8	53,3
Ağustos	22,4	33,6	10,6	0,7	47,6
Eylül	17,8	30,9	3,7	36,8	62,8

Çizelge 3.4. Araştırmanın yapıldığı Eğirdir yöresinde Tam çiçeklenmeden önce ve sonraki günlerde meydana gelen ortalama sıcaklık (°C) ve ortalama oransal nem (%) değerleri

Tarih	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Oransal Nem (%)
22.04.2009	17,7	52
23.04.2009	15,2	64
24.04.2009	14,1	64
25.04.2009	15,8	67
26.04.2009	17,2	62
27.04.2009	12,8	76
28.04.2009	16,9	66
29.04.2009	16,6	65
*30.04.2009	15,4	66
01.05.2009	11,6	71
**02.05.2009	11,2	78
03.05.2009	12	67
04.05.2009	9,9	88

*; “Mondial Gala” elma çeşidinde ATS uygulama tarihi

**; “Fuji Kiku8” elma çeşidinde ATS uygulama tarihi

Çizelge 3.5. Araştırmanın yapıldığı Eğirdir yöresinde 10-12 mm meyve iriliğinin oluştuğu tarihlerde meydana gelen ortalama sıcaklık (°C) ve ortalama oransal nem (%) değerleri

Tarih	Ortalama sıcaklık (°C)	Ort. Oransal nem (%)
14.05.2009	16,4	62
15.05.2009	17,9	59
16.05.2009	17,8	67
17.05.2009	18,7	57
18.05.2009	19,7	52
19.05.2009	19,7	58
20.05.2009	17	68
21.05.2009	14,5	79
22.05.2009	14,9	80
23.05.2009	16,1	74
24.05.2009	18,3	60
25.05.2009	18,2	44
26.05.2009	17,1	44
27.05.2009	14,3	47
*28.05.2009	14,6	52
29.05.2009	15,8	54
**30.05.2009	17,3	54
31.05.2009	18,6	58

*; “Mondial Gala” elma çeşidinde NAA uygulama tarihi

**; “Fuji Kiku8” elma çeşidinde NAA uygulama tarihi

3.1.6. Denemede kullanılan kimyasal seyrelticiler

Amonyum tiyosülfat (ATS); Pratikte gübre olarak kullanılmaktadır (Sanders 1993). Nem çekici özelliği ve çevre dostu bir madde olması nedeniyle, işçilik ücretlerinin yüksek olduğu Avrupa ülkelerinde, çiçek seyreltmesinde kullanım alanı bulmuştur (Molekül formülü; $(NH_4)_2S_2O_3$).

Naftalin asetik asit (NAA); Bitki büyüme düzenleyicilerden oksinlerin naftalen grubu içerisinde yer alan naftalin asetik asit meyvecilikte kimyasal seyreltici olarak kullanılmaktadır. Hormon yapısında olan NAA elmalarda seyreltme amacıyla genellikle 2.5 - 20 ppm konsantrasyonlarında kullanılmaktadır. Kullanılan NAA dozu arttıkça buna paralel olarak seyreltme miktarı da artmaktadır. Ancak, NAA' nın yüksek dozları hem yapraklara zarar vermekte hem de küçük meyve oluşumuna neden olmaktadır (meyvelerin irileşmeden ağaç üzerinde kalması). Bu yüzden yüksek dozda NAA kullanımından kaçınılması gerektiği vurgulanmaktadır. Seyreltilmesi kolay olan meyve çeşitleri NAA tarafından aşırı seyreltilmektedir. Molekül formülü; $C_{12}H_{10}O_2$ (Çağlar ve Balcı 2003, Eriş 1995).

3.2. Metot

3.2.1. Fenolojik Gözlemler

Deneme süresince, ağaçlarda uyanmadan dinlenmeye kadar geçen fenolojik gelişim dönemleri, aşağıdaki kriterlere göre belirlenmiş ve gözlem yolu ile kayıt altına alınmıştır (Westwood 1995).

Tomurcuk kabarması: Çiçek tomurcuklarının şişkinleştiği dönem,

Tomurcuk patlaması: Ağaçtaki tomurcukların % 70' inin uçlarında yeşil rengin görüldüğü dönem,

Pembe tomurcuk dönemi: Çiçek hüzmelerinde pembe tomurcukların görüldüğü dönem,

İlk çiçeklenme: Ağaçlarda % 5 oranında çiçeğin açtığı dönem,

Tam çiçeklenme: Çiçeklerin % 70 - 80' inin açtığı dönem,

Çiçeklenme sonu: Çiçeklerin tamamının açtığı ve taç yaprakların dökülmeye başladığı dönem.

3.2.2. Seyreltme Uygulamaları

Denemede yer alan seyrelticiler, uygulama dozları ve uygulama zamanları Çizelge 3.6.'de sunulmuştur. Uygulamalar tam çiçeklenme döneminde (ATS) ve 10-12 mm meyve büyüklüğünde (NAA) önceden belirlenmiş sağlıklı ağaçlara, sırt pompası yardımıyla, ağacın her tarafı ıslanacak şekilde püskürtülerek yapılmıştır. Kontrol ağaçlarına ise herhangi bir uygulama yapılmamıştır.

Çizelge 3.6. Denemede yer alan uygulamalar, dozlar ve uygulama zamanları

Uygulama	Doz	Uygulama Zamanı
Kontrol		
Elle Seyreltme	Hüzmede kral meyve kalacak şekilde	Haziran dökümünden sonra
Amonyum Tiyöülfat (ATS)	% 1 %2 %3	Tam çiçeklenme
Naftalin Asetik Asit (NAA)	5 ppm 10 ppm 15 ppm	10 - 12 mm meyve büyüklüğünde

3.3. Seyreltme Uygulamalarının Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Meyve Tutma Oranı (%): Uygulamalardan önce, ağaç üzerindeki tüm çiçek hüzmeleri sayılmıştır. Hüzme sayısı “Mondial Gala” ve “Fuji” çeşidinde 5 (her hüzmeye ortalama 5 çiçek bulunmaktadır) ile çarpılarak, ağaç üzerindeki toplam çiçek sayısı yaklaşık olarak belirlenmiştir. Hasattan önce meyve sayımları yapılarak, buradan meyve tutma oranı % olarak hesaplanmıştır (Westwood 1995).

Verim (kg/ağaç): Deneme ağaçlarından hasat edilen meyveler tartılarak, ağaç başına verim (kg) bulunmuştur.

3.3.1. Meyve kalitesi üzerine etkileri

Seyreltme uygulamalarının meyve kalitesi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla, meyve örneklerinde Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü' ne ait Pomoloji Laboratuvarında, fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Meyve analizleri 3 tekerrürlü ve her tekerrür için 20 meyve esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Her bir uygulama için elde edilen veriler, ortalama değer olarak verilmiştir.

3.4. Fiziksel Analizler

Meyve eni ve meyve boyu (mm); 0.01 hassasiyetli dijital kumpas yardımıyla mm olarak ölçülmüştür.

Meyve ağırlığı (g); Meyve ağırlığı 0.01 hassasiyetli terazi (Scaltec, SBA-51) ile tartılarak, g olarak belirlenmiştir.

Meyve eti sertliği (lb); Meyve sertliğinin belirlenmesinde, 11 mm uçlu penetrometreden yararlanılmıştır. Ölçümler meyvenin karşılıklı yanaklarında, yaklaşık 1cm çapındaki ince kabuğun kaldırıldığı meyve etinde yapılmıştır. Sertlik değerleri libre (lb) olarak verilmiştir (Karaçalı 1995).

Meyve rengi; Meyvenin ekvator bölgesi üzerinde birbirine simetrik 2 ayrı noktada, Minolta CR-300 Model kromometre renk cihazı yardımı ile L*, a*, b* cinsinden belirlenmiştir. Elde edilen veriler CIELAB renk sıkalasında değerlendirilmiştir.

3.5. Kimyasal Analizler

Titre edilebilir asitlik miktarı (%); 10 ml meyve suyunun pH' sı NaOH ile 8,1' e getirilerek bulunmuş ve sonuçlar malik asit (0,0679) cinsinden, % olarak ifade edilmiştir (Karaçalı 1993).

pH değeri; Dijital pH metre yardımıyla ölçülmüştür.

Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (%); Her tekerrürdeki meyvelerden ayrı ayrı elde edilen 10ml meyve suyunda, dijital refraktometre kullanılarak ölçülmüştür.

3.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 1 ağaç olacak şekilde kurulacaktır. Elde edilen bulgular, Jump istatistik paket programında, varyans analiz yöntemi ile F testine göre kontrol edildikten sonra, farklılıklar , LSD Çoklu Karşılaştırma Testine göre saptanacak ve farklı gruplar harfler yardımıyla belirlenecektir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1.Fenolojik Gözlemler

Mondial Gala ve Fuji Kiku8 elma çeşitlerinde 2008 yılına ait tomurcuk kabarma döneminden tam çiçeklenme dönemine kadar geçen fenolojik safhalar gözlem yoluyla kaydedilmiştir (Şekil 4.1).






Her iki çeşitte, fenolojik dönemlerin meydana geliş tarihleri, Çizelge 4.1'de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Mondial Gala ve Fuji Kuku8 elma çeşitlerine ait fenolojik kayıtlar

	Mondial Gala	Fuji Kiku8
Tomurcuk Kabarması	19-22 Mart	1-4 Nisan
Tomurcuk Patlaması	25-28 Mart	5-8 Nisan
Pembe Tomurcuk D.	15-23 Nisan	13-18 Nisan
İlk Çiçeklenme	24-27 Nisan	19-23 Nisan
Tam Çiçeklenme	28-30 Nisan	27-30 Nisan
Çiçeklenme Sonu	5-8 Mayıs	3-6 Mayıs
Yaprak Dökümü	15-17 Kasım	18-22 Kasım

2008 yılı tam çiçeklenme tarihi “ Mondial Gala”çeşidi için 28-30 Nisan, “Fuji Kiku8” çeşidi için 27-30 Nisan olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1)

Şekil 4.1. çiçek tomurcuklarında gözlenen farklı gelişim dönemleri

Tomurcuk Kabarması	
Tomurcuk Patlaması	
Pembe Tomurcuk Dönemi	
İlk Çiçeklenme	
Tam Çiçeklenme	

4.2. Seyreltme Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri

Şekil 4.2. Tam çiçek döneminde ATS uygulaması



Şekil 4.3. ATS uygulanmış küçük meyveler



Şekil 4.4. 10-12 mm meyve iriliğinde NAA uygulamaları



Şekil 4.5. 10-12 mm meyve iriliğinde Mondial Gala



4.2.1. Mondial Gala çeşidinde seyreltme uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri

“Mondial Gala” çeşidinde, meyve sayısı bakımından en düşük değerler elle seyreltme ve 15 ppm NAA uygulamalarında tespit edilmiştir. En fazla meyve sayısının ise, sırasıyla kontrol ve 10 ppm NAA uygulamalarında olduğu saptanmıştır. Ağaç başına verim bakımından ilk sırayı 10 ppm NAA (24287.33 g/ağaç) uygulaması almıştır. 15 ppm NAA (13308.33 g/ağaç) ve elle seyreltme (7343.33 g/ağaç) uygulamaları ise ağaç başına verimi kontrol (22940.66 g/ağaç) grubuna göre önemli derecede azaltmıştır (Çizelge 4.2). Bu değerler istatistiki olarak % 5 lik önem derecesinde faksız çıkmıştır.

Çizelge 4.2. Seyreltme uygulamalarının “Mondial Gala” çeşidinde çiçek sayısı, ağaç başına verim meyve tutma oranları üzerine etkileri

Uygulama	Çiçek Sayısı (adet)	Ağaç Başına Verim (Kg)	Ağaç Başına Verim (adet)
Kontrol	878.33	22.94	198.00
Elle Seyreltme	431.67	7.34	51.33
ATS %1	808.33	14.79	125.00
ATS %2	803.33	12.25	100.67
ATS %3	1021.66	19.10	157.33
NAA 5 ppm	1025.00	13.49	107.00
NAA 10ppm	861.67	24.29	190.33
NAA 15ppm	548.33	13.31	97.33
	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

“Mondial Gala” çeşidinde meyve ağırlığı bakımından en ağır meyveler elle seyreltme (151. 60 g) ve 15 ppm NAA (149.73 g) uygulamalarından elde edilmiştir. En hafif meyveler ise % 1 ATS (122.43 g) ve kontrol (118.13 g) uygulamalarından elde edilmiştir.

Meyve eni bakımından en iri meyveler 15 ppm NAA (69.01mm) ve elle seyreltme (68.63 mm) uygulamalarından elde edilmiştir. En küçük meyveler % 1 ATS (65.03 mm) ve kontrol (63.86 mm) uygulamalarından elde edilmiştir.

Meyve boyu bakımından en uzun meyveler elle seyreltme (61.92 mm) ve 15 ppm NAA 15 (60,67 mm) uygulamalarından elde edilmiştir. En kısa meyveler % 1 ATS (56.06 mm) ve kontrol (55.71 mm) uygulamalarından elde edilmiştir.

Meyve eni dikkate alınarak oluşturulan kalite sınıfına göre en kaliteli meyveler 15 ppm NAA (3.30 puan) ve elle seyreltme (3.21 puan) uygulamalarından elde edilmiştir. En kalitesiz meyveler ise, kontrol (2.27 puan) ve % 1 ATS (2,55 puan) uygulamalarından elde edilmiştir.

Çizelge 4.3. Seyreltme uygulamalarının Mondial Gala çeşidinde; meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve meyve kalite sınıfı üzerine etkileri

Uygulama	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Kalite Sınıfı (1-6 puan)
Kontrol	118.13d	63.86d	55.71c	2.27d
Elle Seyreltme	151.61a	68.63a	61.928a	3.22a
ATS %1	122.43cd	65.03cd	56.06bc	2.55cd
ATS %2	128.88bc	65.82bc	57.07bc	2.73bc
ATS %3	131.13b	66.10bc	57.34b	2.73bc
NAA 5 ppm	128.06bc	65.45bc	56.88bc	2.65bc
NAA 10 ppm	131.03b	66.63b	57.14bc	2.87b
NAA 15 ppm	149.74a	69.01a	60.69a	3.30a
	**	**	**	**

Çizelge 4.4. Kalite sınıflandırma skalası

İrilik	Meyve Eni (mm)	1-6 puan
Çok küçük	<55-60	1
Küçük	60-65	2
Orta	65-70	3
Orta iri	70-75	4
İri	75-80	5
Çok iri	80-85<	6

Şekil 4.6. Ağırlık, meyve eni, meyve boyu, sap uzunluğu ve sap kalınlığı ölçümü



Sap uzunluğu bakımından en uzun saplı meyveler kontrol (24,56 mm) ve % 1 ATS (23,74 mm) uygulamalarından elde edilmiştir. En kısa saplı meyveler 10 ppm NAA (21,25 mm) ve elle seyreltme (20,61 mm) uygulamalarından elde edilmiştir.

Sap kalınlığı bakımından en kalın saplı meyveler 10 ppm NAA (3,62 mm) ve elle seyreltme (2,85 mm) uygulamalarından elde edilmiştir. En ince saplı meyveler, % 1 ATS (2,08 mm) ve % 3 ATS (2,10 mm) uygulamalarından elde edilmiştir.

Çizelge 4.5. Seyreltme uygulamalarının Mondial Gala çeşidin de sap uzunluğu ve sap kalınlığı üzerine etkileri

Uygulama	Sap Uzunluğu (mm)	Sap Kalınlığı (mm)
Kontrol	24.56a	2.19bc
Elle Seyreltme	20.61d	2.85b
ATS %1	23.74ab	2.08c
ATS %2	23.10ab	2.25bc
ATS %3	23.16ab	2.09c
NAA 5 ppm	23.02ab	2.38bc
NAA 10 ppm	21.25cd	3.62a
NAA 15 ppm	22.82bc	2.44bc
	**	**

** İstatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli

Şekil 4.7. Meyve eti sertliği ölçümü



Şekil 4.8. SÇKM ölçümü



Meyve eti sertliği (lb), SÇKM (%) ve pH içerikleri bakımından istatistiki olarak % 5 lik düzeyde uygulamalar arası fark çıkmamıştır.

Malik asit düzeyi en yüksek 5 ppm NAA 5 (% 0,50) ve elle seyreltme (% 0,45) uygulamalarından elde edilmiştir.

Çizelge 4.6. Seyreltme uygulamalarının “Mondial Gala” çeşidinde meyve eti sertliği, SÇKM, pH ve malik asit üzerine etkileri

Uygulama	Meyve Eti Sertliği (lb)	SÇKM (%)	pH	Malik Asit (%)
Kontrol	18.68	12.00	3.42	0.33c
Elle Seyreltme	20.68	12.87	3.41	0.45ab
ATS %1	18.80	12.13	3.45	0.32c
ATS %2	19.93	12.17	3.47	0.33c
ATS %3	19.47	11.40	3.38	0.34c
NAA 5 ppm	20.88	13.97	3.41	0.50a
NAA 10 ppm	19.25	11.53	3.45	0.32c
NAA 15 ppm	17.97	13.93	3.46	0.35bc
	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	**

Şekil 4.9. Renk değerleri skalası



Renk değerleri bakımından uygulamalar arası farklar oluşmuştur. Renk a değerindeki artış kırmızı renk oluşumunu anlatır. “Mondial Gala” eşidinde en iyi kırmızı renk oluşumunun elle seyreltme uygulamasında olduğu görülmektedir. L değerindeki değişim rengin açıklık koyuluğunu ifade etmektedir. Buna göre en parlak yüzeyli meyveler kontrol, elle seyreltme ve 15 ppm NAA ppm uygulamalarından elde edilmiştir. Renk düzlemindeki noktalarında (H) uygulamara göre farklı çıktığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. Seyreltme uygulamalarının “Mondial Gala” eşidinde l.a.b. C ve H değerleri üzerine etkileri

Uygulama	L	a	b	C	H
Kontrol	64.20d	6.47d	28.25cd	30.17c	77.29b
Elle Seyreltme	64.02d	16.29a	26.74e	32.58a	59.99e
ATS %1	67.02ab	7.13d	30.59a	32.13ab	76.97b
ATS %2	66.47b	5.91d	29.37bc	30.58c	78.21b
ATS %3	68.55a	2.68e	30.54a	31.81ab	84.36a
NAA 5 ppm	66.27bc	7.98cd	29.77ab	32.15ab	75.01bc
NAA 10 ppm	64.54cd	10.56bc	27.75de	31.08bc	70.17cd
NAA 15 ppm	63.27d	12.90b	26.60e	31.10bc	65.06de
	**	**	**	**	**

4.2.2. “Fuji Kiku8” eşidinde seyreltme uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri

“Fuji Kiku8” eşidinde, meyve sayısı bakımından en düşük değer % 3 ATS uygulamasında tespit edilmiştir. En fazla meyve sayısının ise sırasıyla kontrol ve 5 ppm NAA uygulamalarında olduğu saptanmıştır. Ağaç başına verim bakımından ilk sırayı kontrol (22.53 kg/ağaç), 5 ppm NAA (21.61 kg/ağaç) ve 10 ppm NAA

(21.01 kg/ağaç) uygulamaları almıştır. % 3 ATS (5.62 g/ağaç) uygulaması ise ağaç başına verimi kontrol (22.53 kg/ağaç) grubuna göre önemli derecede azaltmıştır (Çizelge 4.8). Bu değerler istatistiki olarak % 5 lik önem derecesinde farklı çıkmıştır.

Çizelge 4.8. Seyreltme uygulamalarının “Fuji Kiku8” çeşidinde çiçek sayısı, ağaç başına verim ve meyve tutma oranları üzerine etkileri

Uygulama	Çiçek Sayısı (adet)	Ağaç Başına Verim (g)	Ağaç Başına Verim (adet)
Kontrol	722.02	22.53a	145.31a
Elle Seyreltme	910.00	13.50b	74.67c
ATS %1	638.33	17.17ab	105.33bc
ATS %2	743.33	13.48b	76.33c
ATS %3	881.67	56.19c	36.00d
NAA 5 ppm	948.33	21.61a	143.00a
NAA 10 ppm	733.33	21.01a	134.33ab
NAA 15 ppm	681.67	12.80b	74.00c
	Ö.D.	**	**

“Fuji Kiku8” çeşidinde meyve ağırlığı bakımından en ağır meyveler elle seyreltme (185.89 g). 15 ppm NAA (178.48 g) ve % 2 ATS (176.80 g) uygulamalarından elde edilmiştir. En hafif meyveler ise kontrol (139.76 g) uygulamalarından elde edilmiştir.

Meyve eni bakımından en iri meyveler elle seyreltme (73.76 mm), % 2 ATS (73.72 mm) ve 15 ppm NAA (73.23 mm) uygulamalarından elde edilmiştir. En küçük meyveler kontrol (67.63 mm) uygulamasından elde edilmiştir.

Meyve boyu bakımından en uzun meyveler elle seyreltme (66.10 mm) ve % 2 ATS (64.38 mm) uygulamalarından elde edilmiştir. En kısa meyveler ise kontrol (58.73 mm) uygulamasından elde edilmiştir.

Meyve eni dikkate alınarak oluşturulan kalite sınıfına göre en kaliteli meyveler % 2 ATS (4.22 puan). 15 ppm NAA (4.18 puan) ve elle seyreltme (4.16 puan) uygulamalarından elde edilmiştir. En kalitesiz meyveler ise, kontrol (2.95 puan) uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.9. Seyreltme uygulamalarının “Fuji Kiku8” çeşidinde; meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve meyve kalite sınıfı üzerine etkileri

Uygulama	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Kalite Sınıfı (1-6 puan)
Kontrol	139.77c	67.63c	58.74d	2.95c
Elle Seyreltme	185.89a	73.77a	66.10a	4.17a
ATS %1	163.21b	70.62b	62.19c	3.67b
ATS %2	176.80a	73.72a	64.38a	4.22a
ATS %3	164.09b	70.86b	62.27c	3.65b
NAA 5 ppm	154.83b	69.86b	61.87c	3.45b
NAA 10 ppm	157.68b	70.39b	62.49bc	3.60b
NAA 15 ppm	178.49a	73.23a	64.31ab	4.18a
	**	**	**	**

Sap uzunluğu ve sap kalınlığı bakımından uygulamalar arasında istatistiki olarak % 5 lik önem düzeyinde fark çıkmamıştır.

Çizelge 4.10. Seyreltme uygulamalarının Fuji Kiku8 çeşidin de sap uzunluğu ve sap kalınlığı üzerine etkileri

Uygulama	Sap Uzunluğu (mm)	Sap Kalınlığı (mm)
Kontrol	22.15	2.11
Elle Seyreltme	21.56	2.10
ATS %1	21.86	2.15
ATS %2	20.44	2.03
ATS %3	22.13	1.97
NAA 5 ppm	21.99	2.03
NAA 10 ppm	21.49	2.02
NAA 15 ppm	21.05	2.14
	Ö.D.	Ö.D.

Meyve eti sertliği (lb). SÇKM (%).Malik asit düzeyi ve pH içerikleri bakımından istatistiki olarak %5 lik düzeyde uygulamalar arası fark çıkmamıştır.

Çizelge 4.11. Seyreltme uygulamalarının Fuji Kiku8 çeşidinde meyve eti sertliği. SÇKM. pH ve malik asit üzerine etkileri

Uygulama	Meyve Eti Sertliği (lb)	SÇKM (%)	pH	Malik Asit (%)
Kontrol	17.08	15.76	3.33	0.41
Elle Seyreltme	17.78	15.66	3.34	0.46
ATS %1	17.46	14.56	3.32	0.43
ATS %2	17.60	15.56	3.40	0.40
ATS %3	18.03	15.10	3.40	0.46
NAA 5 ppm	18.78	15.83	3.34	0.43
NAA 10 ppm	16.80	14.10	3.41	0.47
NAA 15 ppm	18.00	15.00	3.37	0.46
	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Renk değerleri bakımından uygulamalar arası farklar oluşmuştur. Renk a değerindeki artış kırmızı renk oluşumunu anlatır. Böylece “Fuji Kiku8” çeşidinde en iyi kırmızı renk oluşumunun elle seyreltme uygulamasında olduğu görülmektedir. L değerindeki değişim rengin açıklık koyuluğunu ifade etmektedir. Buna göre en parlak yüzeyli meyveler kontrol ve elle seyreltme uygulamalarından elde edilmiştir. Renk düzlemindeki noktalarında (H) uygulamalara göre farklı çıktığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. Seyreltme uygulamalarının “Fuji Kiku8” çeşidinde l.a.b. C ve H değerleri üzerine etkileri

Uygulama	L	a	b	C	H
Kontrol	50.35cd	16.68b	25.08b	32.10	56.39b
Elle Seyreltme	48.65d	20.16a	25.08b	31.63	49.37c
ATS %1	51.13bc	16.72b	23.24c	31.46	56.84ab
ATS %2	53.04a	13.99c	26.06ab	31.19	61.42a
ATS %3	52.20ab	14.65bc	26.62a	32.14	60.99ab
NAA 5 ppm	50.58bc	16.10bc	25.09b	31.59	57.17ab
NAA 10 ppm	51.05bc	16.10bc	25.25b	31.54	57.92ab
NAA 15 ppm	50.78bc	15.83bc	24.82b	31.50	57.89ab
	**	**	**	Ö.D.	**

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, seyreltme uygulamalarının M9 klon anacı üzerine aşılı “Mondial Gala” (orta mevsim) ve “Fuji kiku8” (geçici mevsim) elma çeşitlerinde, meyve kalitesi üzerine olan etkileri Eğirdir (Isparta) koşullarında bir yıl süre ile incelenmiştir.

Özongun ve ark. (2009), Eğirdir şartlarında yaptıkları adaptasyon denemelerinde, “Mondial Gala” çeşidinin olgunlaşma dönemine göre orta mevsim grupta yer aldığını bildirmektedirler. Denemelerin yürütüldüğü Eğirdir ekolojisinde “Mondial Gala” meyveleri ağustos ayının 4. haftasından başlayarak hasat edilmiştir. Olgunlaşma bir örnek olmadığı için hasat 4 defa kademeli olarak yapılmıştır.

“Fuji kiku8” ise, geçici bir çeşit olup ekim ayının 2. haftası hasat edilmiştir. Araştırma çeşitlerinin Eğirdir ekolojisindeki performansları, Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü’nde önceki yıllarda değerlendirilmiştir. Sonuçlar bu çeşitlerin Eğirdir bölgesi için uygunluğunu ortaya koymaktadır (Özongun ve ark. 2009).

Meyve kalitesinin geliştirilmesi ve periyosidite şiddetinin azaltılması amacıyla, elma yetiştiriciliğinde yaygın olarak yapılan kültürel uygulamaların başında seyreltme uygulamaları gelmektedir. Elma üreticileri seyreltmeyi haziran dökümünden sonra elle yapmaktadırlar. Ancak elle meyve seyreltmesi işçilik giderlerini arttırmakta ve periyodisitenin azaltılmasında istenilen etkiyi göstermemektedir (Daşkan 1998). Bu nedenle, elle seyreltmeye alternatif uygulamaların geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Özellikle işçilik giderlerinin yüksek olduğu Avrupa ülkelerinde yapılan çalışmaların çoğu, kimyasal çiçek ve meyve seyrelticilerinin seyreltici etkileri üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu nedenle bu araştırmada, elle seyreltme ve kimyasal seyrelticilerin Eğirdir ekolojisindeki sonuçları toplu olarak değerlendirilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; “Mondial Gala” çeşidinde meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve meyve kalitesi bakımından ilk sırayı elle seyreltme ve 15 ppm NAA uygulamaları almıştır.

“Fuji Kiku8” çeşidinde ise meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve meyve kalitesi bakımından ilk sırayı elle seyreltme, 15 ppm NAA ve % 2 ATS uygulamaları almıştır.

Sadeler (1997), yaptığı çalışmada “Golden Delicious” çeşidinde 10 ppm NAA uygulaması iyi bir seyreltme etkisi gösterirken. “Starking Delicious” elma çeşidinde ise en iyi sonuçlar 40 ppm NAA uygulamasından alındığını belirtmiştir.

Tümer (2003), ise yaptığı seyreltme uygulamalarında “Galaxy”, “Bright’n Early”, “Scarlet Spur”, “Oregon Spur” ve “Granny Smith” elma çeşitlerinde 15 ppm NAA uygulaması etkili olurken, “Fuji” elma çeşidinde ise 5ppm NAA dozu yeterli etkiyi sağladığını bildirmektedir.

Mert (1999), çalışmalarında, “Jonagold”. “Granny Smith” ve “Starkrimson” çeşitlerinde NAA uygulamalarında uygulanan dozların çeşitlere ve yıllara göre değişim gösterdiğini bildirmektedir. Çalışma sonucunda 5-10 ppm NAA dozları tavsiye etmiştir.

Jones ve ark.’a (1984) göre, “Golden Delicious” elmasında balon döneminde 12, 18 ve 24 pmm NAA uygulaması az seyreltme etkisi göstermiştir.

Yaptığımız çalışmada uygulamaların etkisi ile küçük meyve oluşumu gözlenmemiştir. Aynı şekilde, East Malling Araştırma Enstitüsü’ nde yapılan bir araştırmada, “Royal Gala” elma çeşidinde meyve çapı 12 mm’ ye ulaştıktan sonra yapılan seyreltmenin meyve büyüklüğünü etkilemediği en iyi sonucun ise tam çiçek ve çiçeklenme sonu yapılan seyreltmeden alındığı belirtilmektedir (Webster ve Spencer 2001).

Schwallier’in (1999), bildirdiğine göre, kimyasal seyrelticilerin seyreltici etkileri çeşitlere göre farklılık gösterebilmektedir. Bazı uygulamalarda ise seyrelticilerin meyve kalitesini azaltıcı etkileri gözlenmektedir. “Red Delicious” ve “Idared” çeşitlerinde NAA uygulaması “pgym” meyve adı verilen küçük meyve oluşumunu artırdığı özellikle de “Red Delicious” çeşidinde bu oranın daha fazla olduğu ve yaprak gelişimini önlediği bildirilmektedir. “Golden Delicious” çeşidi NAA uygulamasına iyi bir tepki vermiş, “Jonathan” çeşidi ise aşırı hassasiyet göstermiştir.

Greene ve Autio'nun (1998) bildirdiğine göre. NAA' nın geç dönemde, yüksek konsantrasyon ve sıcak hava koşullarında uygulanması meyve iriliğini azaltmakta ve küçük meyve oluşumunu artırmaktadır.

McArtney ve ark. (1996), özellikle soğuk bölgelerde ve küçük meyve oluşturan çeşitlerde erken dönemde yapılan seyreltmenin meyve kalitesi üzerine oldukça etkili olduğunu bildirmektedirler. "Royal Gala" elma çeşidinde tam çiçeklenmeden 3-4 hafta sonra yapılan meyve seyreltmesinin meyve ağırlığını % 16 azalttığını ve her bir ağaçtaki yaprak alanının % 17 azaldığını tespit etmişlerdir.

Buban'a (2000) göre, NAA sentetik maddelerin etkisi ise sıcaklığa bağlı olarak değişmektedir. Yaptığımız bu çalışmada uygulama saati olarak sabah 09-10 arası seçilmiştir. NAA uygulama dozlarındaki artış meyve iriliğinde herhangi bir azalma yapmamıştır. Hatta uygulama dozundaki artışa paralel olarak seyreltme oranında ve meyve iriliğinde artış olmuştur.

Guak ve ark. (2004a), "Fuji" elma çeşidinde, çiçek tomurcuğu miktarı üzerine NAA gibi oksinik çiçek seyrelticilerinin etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, bu maddelerin çiçek tomurcuğu oluşumu üzerine beklenen etkiyi göstermediği ve yeterli seyreltme etkisi oluşturamadıkları belirlenmişlerdir.

Guak ve ark. (2004b), "Fuji" ve "Gala" elma çeşitlerinde tam çiçeklenme döneminde % 1.6 ATS uygulamasının etkisi ile ürün yükünün azaltıldığını bildirmektedirler. Bu uygulamanın meyve büyüklüğü, görünüş ve iç kalitesi üzerine ise olumsuz etkilerini gözlememişlerdir.

Fallahi ve ark. (2004), "Delicious", "Rome", "Fuji" ve "Jonathan" elma çeşitlerinde amonyum tiyosülfat uygulaması ile çiçek seyreltmesi ve meyve kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Uygulamaların tüm elma çeşitlerinde meyve tutumunu azalttığı belirlemişlerdir. ATS' nin % 1.5 dozunun üst üste iki kez uygulanması "Fuji" elma çeşidinde memnun edici bir seyreltme etkisi göstermiştir. % 2.5' lik dozun ise iki kez uygulanması "Fuji" elma çeşidinde aşırı seyreltmeye neden olmuş, tek uygulamada ise iyi bir seyreltme etkisi gözlemişlerdir. Yaptığımız çalışmada benzer bir sonuç çıkmış ve "Fuji" elma çeşidinde ATS % 2 uygulamasında iyi bir sonuç alınmıştır.

Bound ve Mitchell (2002), "Packhams Triumph" armut çeşidinde %20 ve %50 çiçeklenme döneminde. % 2 ATS uygulamasının ürün yükünü önemli derecede

azalttığını, ancak uygulamanın bir sonraki yılın çiçek tomurcuğu oluşumu üzerine etkisinin olmadığını bildirmektedirler.

Costa ve ark. (2004), ATS' nin özellikle % 1'in üzerindeki dozlarının "Golden Delicious" çeşidinde meyve tutumu ve ürün yükünü azaltmada etkili olabileceğini bildirmektedirler.

Webster ve Spencer (2000), "Quenn Cox" ve "Royal Gala" çeşitlerinde % 1.5 oranında ATS uygulamasının meyve tutumunu azalttığını, Jonagold çeşidinde ise beklenen etkiyi göstermediğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Byers (1997), "Empire" ve "Starkrimson Delicious" elma çeşitlerinde, ATS' nin etkili bir çiçek seyreltici olmadığını bildirmektedir.

Ouma (2007), "Cox Orange" ve "Elstar" elmalarında amonyum tiyosulfat (10 kg/ ha) uygulamasının yeterli seyreltme etkisi göstermediğini bildirmiştir.

Bound ve Jones (2004), "Delicious" elma çeşidinde % 1.5 ATS uygulamasından en iyi sonucu almışlardır. % 4 ATS uygulaması yaprak ve meyvelerin yanmasına ve tomurcuk ölümlerine neden olmuştur. % 0.3 ATS uygulamasının ise etkisiz kaldığını bildirmektedirler.

Yaptığımız çalışmada benzer durum "Fuji Kiku8" elma çeşidinde ATS % 3 uygulamasında görülmüştür. Meyve yapraklarında ve kral çiçekler dahil olmak üzere çiçeklerde yanmalar meydana gelmiş, aşırı ürün kaybına sebep olmuştur. Bu durumun "Fuji Kiku8" elma çeşidinde ATS uygulamalarının yapıldığı satten 3-4 saat sonra meydana gelen yağış ve nemli ortamdan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. "Mondial Gala" çeşidinde ATS uygulamaları 2 gün önce yapılmış ve havanın gün boyu açık olduğu gözlenmiştir. "Mondial Gala" çeşidinde ATS uygulamalarının yapraklarda ve kral çiçeklerde herhangi bir yakma etkisi gözlenmemiştir.

Andrews ve Collier (1995), M26 elma klon anacı üzerine aşılı "Fuji" elma çeşidinde wilthin, ethephon, NAD, NAA, accel, karbaril ve amonyum tiyosulfat uygulamalarının, seyreltme üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmada, tam çiçeklenme döneminde yapılan uygulamalarda en iyi sonucu ATS uygulamasından elde etmişlerdir.

Çalışmamızda, "Mondial Gala" ve "Fuji kiku8" elma çeşitlerinde meyve eti sertliği, SÇKM ve pH değerleri açısından istatistiki olarak %5 düzeyinde fark bulunmamıştır. "Fuji kiku8" elma çeşidinde şeker oranında fark çıkmamıştır.

“Mondial Gala” çeşidinde ise şeker oranı kontrole göre en düşük 5 ppm NAA ve elle seyreltmede uygulamalarından çıkmıştır. Diğer uygulamalar kontrole aynı çıkmıştır. Bound ve Wilson (2007), “Hi Early Delicious” ve “Oregon Spur Delicious” elma çeşitlerinde, tam çiçeklenme döneminde ATS ve çiçeklenmeden sonraki dönemde BA uygulamaları, meyve yükünü ATS’ nin tek uygulamasına göre daha çok artırmıştır. Ancak araştırmacılar. % 20 ve % 80 çiçeklenme döneminde olmak üzere, 2 kez % 1’lik ATS uygulamasını tavsiye etmektedirler. ATS uygulamaları her iki çeşitte de meyve sertliği ve şeker miktarını artırmış, meyve ağırlığı üzerine etkisi de kontrole göre yüksek bulmuşlardır. Benzer şekilde Mass (2007), “Elstar” elma çeşidinde, tam çiçeklenme boyunca 3 kez ATS (12 kg/ha) uygulaması ile, 13.8 mm meyve döneminde 150 ppm BA uygulamasının. meyve büyüklüğü dağılımı, meyve rengi ve içsel kalite özelliklerini geliştirici etki yaptığını ifade etmektedir. Nitekim Byers ve ark. (2003), çiçeklenme periyodunun uzadığı dönemlerde sadece bir ATS uygulamasının yeterli seyreltme etkisi göstermediğini ve bu nedenle % 30 ve % 95 çiçeklenme döneminde olmak üzere, iki kez ATS uygulamasının seyreltme etkisini artıracağını belirtmektedirler.

“Fuji Kiku8” elma çeşidinde % 3 ATS uygulamasından sonra yapraklarda ve çiçeklerde yanmalar oluşmuş. aşırı meyve seyreltmesi meydana gelmiştir. Yine yapılan gözlemlerde % 3 ATS uygulamalarının meyvelerde pas oluşumunu arttırdığı tespit edilmiştir. Greene’e (2002) göre ATS gibi yakıcı kimyasalların çoğu yapraklarda kabul edilemez fitotoksitaya neden olurken. Meyve de pas meydana getirebilmektedir. Byers ve ark. (2003), ATS’nin % 90 çiçeklenme döneminde uygulandığında, meyvede pasa neden olduğunu bildirmektedirler. Olien ve Knight (2000), ATS’nin fitotoksik etkisinin amonyum iyonunun direk toksitesisi nedeniyle meydana geldiğini ifade etmektedirler. Webster ve Spencer (2000), Hollanda’ da yapılan denemelerde, ATS’ nin yüksek sıcaklıklarda çiçek seyreltme etkisinin arttığını ve uygulamayı izleyen dönemde meydana gelen yavaş kuruma koşulları nedeniyle, yapraklardaki zararın artış gösterdiğini belirtmektedirler. Genel olarak sıcak ve kuru havalardan sonra yapılan uygulamaların seyreltme etkisinin daha az, serin ve nemli peryotlar sonrasında yapılan seyreltme uygulamalarının ise daha etkili olduğu bildirilmektedir. Serin ve kapalı havalarda yaprak üzerinde çok az bir mum tabakası oluşmakta ve kimyasalların yaprak tarafından emilimi artmaktadır. Kuru

havalarda mum salgısı artarak yaprak yüzeyinde kalın bir mum tabakası oluşmaktadır. Kutikula tabakası üzerindeki mumlar, kimyasalların emilimini sınırlandıran fizyolojik bir engel olarak görülmektedir (Anonim 2006a).

ATS' nin seyreltme etkisi ve fitotoksitesi çeşit, doz ve iklim koşullarına bağlı olarak değişebilmektedir (Fallahi ve Willemsen 2002). Nitekim Janoudi ve Flore (2005), yüksek sıcaklık (30-32.9 °C) ve düşük oransal nem (% 47-65)' de meydana gelen hızlı kuruma koşullarında. % 1 ATS uygulamasında çiçeklerdeki zararın % 39.6; 20.1-25.6 °C sıcaklık ve yüksek oransal nem (% 68-44)' de ise % 85.7 olduğunu bildirmektedirler. Benzer şekilde uygulama zamanı veya uygulamadan sonra meydana gelen yağışların yapraklardaki zararı artırdığı rapor edilmektedir (Anonim 2006b). Schupp ve Greene (2002), M7 elma anacı üzerine aşılı 'McIntosh' elma çeşidinde, ATS' nin fitotoksik etkisini yüksek dozdan çok. uygulama zamanından önceki günlerde meydana gelen serin, nemli ve yağışlı havadan kaynaklanabileceğini belirtmektedirler.

Janoudi ve Flore (2005), çalışmalarında. ATS taç yapraklar döküldükten sonra % 5 dozunda uygulandığında ve uygulamadan sonraki 1 saat içinde ağaçlar su ile yıkandığında etkili bir seyreltme yapmaktadır. "Jonagold" çeşidinde yıkamanın gecikmesi ve ATS' nin yüksek dozları, aşırı seyreltme etkisi yapmakta ve zarara neden olduğunu bildirmektedirler.

Basak (2004), ATS uygulamalarının "Jonagold" ve "Gala" çeşitlerinde meyve çapı, meyve ağırlığı ve meyve rengi üzerine etkisinin önemli olmadığını bildirmektedir. Yaptığımız çalışmada "Mondial Gala" ve "Fuji Kiku8" çeşitlerinde, meyve rengi, meyve eni ve meyve ağırlığına seyreltme uygulamalarının etkisinin önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Elma meyvelerinde görünüş, meyvenin market değerinin belirlenmesinde oldukça önemli bir faktördür. Kader'e (1999) göre, tüketicilerin meyvelerde görünüş ve yapısal kaliteye verdikleri önem, tat ve besin kalitesine göre daha fazladır. Dolayısıyla meyve dış görünüşünü iyileştirecek uygulamalar. pazarlanabilirlik ve karlılık anlamında da önem kazanmaktadır.

Çalışmamızda "Mondial Gala" çeşidinde en iri meyveler 15 ppm NAA ve elle seyreltme uygulamalarından elde edilmiştir. Yine renk değerleri dikkate alındığında albenisi en iyi meyveler elle seyreltme ve 15 ppm NAA

uygulamalarından elde edilmiştir. ATS uygulamalarının pas oluşturmaları sebebiyle renkte ve parlaklıkta doz arttıkça azalmalara sebep olmuştur.

“Fuji Kiku8” çeşidinde ise en iri meyveler % 2 ATS, elle seyreltme ve 15 ppm NAA uygulamalarından elde edilmiştir. Yine renk değerleri dikkate alındığında albenisi en iyi meyveler elle seyreltme uygulamasından elde edilmiştir. Her iki çeşitte de iyi seyreltmenin iyi ışıklanmayı sağladığı ve meyvenin renk kalitesinde ve albenisinde artış oluşturduğu düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Eğirdir (Isparta) koşullarında yapılan bu çalışmada. kimyasal ve elle seyreltme uygulamalarının M9 klon anacı üzerine aşılı “Mondial Gala” (orta mevsim) ve “Fuji kiku8” (geçci mevsim) elma çeşitlerinde, meyve kalitesi üzerine olan etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda;

“Mondial Gala” çeşidinde 15 ppm NAA uygulaması ile elle seyreltme uygulamasında; meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve meyve kalite sınıfı değerleri, SÇKM, meyve eti sertliği, malik asit ve pH değerleri istatistiki olarak % 5’ lik düzeyde aynı çıkmıştır. Yine renk değerlerinden L, b ve H değerleri aynı özellikleri göstermiştir.

“Fuji Kiku8” çeşidinde 15 ppm NAA uygulaması. %2 ATS ve elle seyreltme uygulamalarında, meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve kalite sınıfı değerleri istatistiki olarak %5 lik düzeyde aynı çıkmıştır. SÇKM, meyve eti sertliği, malik asit ve pH değerlerinde tüm uygulamalar arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır.

Türkiyede, elma yetiştiriciliğinde seyreltme uygulamaları içinde en fazla tercih edilen yöntem elle seyreltme yöntemidir. Elle meyve seyreltme alışkanlığında geleneksel tarımın etkisi büyüktür. Elle meyve seyreltmesi üreticiler için ağaç üzerinde ürün yükünün açıkça belirlenmesi açısından önemlidir. Fakat elle seyreltmenin en önemli dezavantajları ise işçilik maliyetini ve daha da önemlisi gelecek yıl ürününde beslenmeden kaynaklanan yok yılını oluşturmasıdır. Elma üretiminde hasat ve budamadan sonra en pahalı işçilik elle meyve seyreltmesidir. Hatta bazı durumlarda budama masraflarından fazla olabilmektedir.

Haziran dökümünden sonra geç dönemde yapılan elle meyve seyreltmesinin meyve iriliği üzerine etkisi, çiçek ayırım peryodundan önceki dönemde yapılan seyreltmeye göre daha az olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir. Ayrıca elle çiçek seyreltmesi pratik bir uygulama olmadığı için, elle çiçek seyreltilmesinden ziyade üreticiler genel olarak elle meyve seyreltmesine yönelmişlerdir.

Geç dönemde (Haziran dökümünden sonra) yapılan meyve seyreltmesinin (Elle meyve seyreltmesi gibi uygulamaların) meyve kalitesi üzerine olumlu etkisinin bulunduğu. Fakat uygulamanın bir sonraki yılın çiçek tomurcuğu oluşumu üzerine ise etkisinin olmadığı değişik kayaklarda bildirilmiştir.

Meyve iriliğinin artırılması ve periyodisitenin kontrol edilmesinde erken dönemde yapılan seyreltme uygulamalarının daha etkili olduğu belirtilmektedir. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda hücre bölünme periyodunda yapılacak bir seyreltme ile daha çok hücre oluşumu sağlanarak meyve büyüklüğünün arttırılabileceği bildirilmektedir.

Elma çiçek tomurcuklarında morfolojik ayırım dönemi, tam çiçeklenmeden yaklaşık 40-55 gün sonra (haziran ayının ilk yarısı) başladığı bilinmektedir. Morfolojik ayırım döneminde ağaç üzerindeki aşırı meyve yükü, bir sonraki yılın meyve oranını belirleyecek olan çiçeklerin meyve gözüne dönüşmemesine veya sağlıklı bir şekilde gelişmesine sebep olacaktır. Bu durum da bir sonraki yıl alınacak ürünün miktarının azalmasını, yok yılı oluşturmasını ve kalitesini etkileyecektir.

Elle meyve seyreltmenin maliyetinin yüksek olması, meyve iriliğinde ve periyodisite üzerindeki etkisinin erken dönemde yapılan seyreltme uygulamaları kadar etkili olmaması, Haziran dökümüne kadar ağaç üzerindeki meyvelerin fazlalığı sebebiyle, ağaçta karbonhidrat birikimin yeterince olmaması, bu sebeple soğuğa dayanımın azalması ve diğer dezavantajları sebebiyle alternatif seyreltme uygulamalarına yönelmekte fayda görülmektedir.

Bu doğrultuda, elle ve bazı kimyasallarla meyve seyreltmeleri arasındaki farkı ortaya koymak amacıyla “Mondial Gala” ve “Fuji Kiku8” çeşitlerinde yaptığımız bu çalışmada “Mondial Gala” çeşidinde, oksinlerin naftalin grubunda bulunan ve seyreltici etkisi olan NAA’ın 15 ppm lik dozu meyve iriliğinin 10-12 mm olduğu dönemde, “Fuji Kiku8” çeşidinde NAA’ın 15 ppm’lik dozu, meyve iriliğinin 10-12 mm olduğu dönemde, yine “Fuji Kiku8” çeşidinde pratikte gübre olarak kullanılan, nem çekici ve çevre dostu bir madde olması sebebiyle son dönemlerde çiçek seyreltmesinde kullanılan ATS’nin % 2’ lik dozu tam çiçeklenme dönemindeki uygulamaları iyi sonuçlar vermiştir. Elle seyreltmenin dezavantajları ve gelecek yıl ürününün yokluğuna herhangi bir olumlu katkısının olmaması dolayısıyla bu

kimyasal uygulamalar elle meyve seyreltmeye göre daha avantajlı olduğundan dolayı, elle meyve seyreltme yerine bu kimyasal uygulamalar önerilmektedir.

Bu kimyasalları uygulayıcıların dikkat etmesi gereken en önemli noktalar; kimyasal seyrelticilerin etkilerinin genetik yapı, bitkinin fizyolojik durumu, uygulama dozları ve ekolojik faktörlere bağlı olarak değişik sonuçlar verebileceğidir. Seyreltme uygulamalarında bu noktalar gözardı edilmemesi gerekir.

7. KAYNAKLAR

- Akgül, H., Dolunay, E. M., Özongun, Ş., Özyiğit, S., Atasay, A., Demirtaş, İ., Pektaş, M., Öztürk, G., Karamürsel, Ö.F., Sesli, Y., Göktaş, A., Gür, İ., Sarısu, H.C. ve Karaarslan, Z., 2005. Meyve Çeşit Kataloğu. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Yayın No:12. ISBN:975 407 182 9.
- Alkan, H., Güçlü, S., 2000. İstatistiksel Kalite Kontrolünün Fidan Kalite Sınıflandırmasında Kullanılması ve Kalitenin Maliyetler Açısından Değerlendirilmesi. II.Ulusal Fidancılık Sempozyumu. Bildiri Özetleri, s. 62 Bademli.
- Andrews, P.K., Collier, M.L., 1995. Chemical thinning of Fuji apple trees. Good Fruit Grower, 46, 21–25.
- Anonim, 2009. Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO). (www.fao.org.)
- Anonim, 2009a. Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO). [Http://www.fao.org.tr](http://www.fao.org.tr). Erişim Tarihi: 12 Nisan 2009.
- Anonim, 2009b. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı, Ankara. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim Tarihi: 05 Mayıs 2009.
- Anonim 2009c. Eğirdir Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü Kayıtları, Eğirdir.
- Anonymous, 2008. Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO). (<http://www.fao.org.tr>).
- Anonim, 2008. Taze elma sektör raporu. Taze elma Sektörü Haber ve Yorum Bülteni, Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği, Bursa.
- Anonymous, 2006. Chemical Thinning, Topic 12. (<http://hortweb.cas.psu.edu>)
- Anonim, 2006a. Growth regulator use in apples. Apples, General Pest Management Considerations. Tree Fruit, 144-160.
- Anonim, 2006b. 2006 Spray Thinning Guide. Okanagan Tree Fruit Company.
- Bangerth, F. and Quinlan, J., 2000. Editorial Preface. Plant Growth Regulation 31:v-vi.

- Barahona, M., Fischer, G., Carvajal, T., 1992. Adaptation Of Apple Varieties In Ecuador. *Acta Hort. (ISHS)*310:135-141.
- Barritt, H., B., 2001. Apple Quality for Consumers. *Compact Fruit Tree*. 34:2.
- Barritt, B.H., 2000. Apple quality for consumers. *The Compact Fruit Tree*, 34(2), 54-56.
- Basak, A., 2006. Efficacy of natural compounds used for thinning in organic apple orchards. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, vol 14, p.47-58.
- Basak, A., 2004. Fruit thinning by using benzyladenine (BA) with Ethephon, ATS, NAA, Urea and Carbaryl in some apple cultivars. *Acta Horticulturae*, 653, 99-105.
- Bayav, A., Konak, K., Karamürsel, D., Öztürk, F. P., 2005. Türkiye’de Elma Üretimi Pazarlaması ve Dış Satımı, GAP IV. Tarım Kongresi, I.cilt, s 427-436, Şanlıurfa.
- Bound, S.A., Jones, K.M., 2004. Ammonium thiosulphate as a blossom thinner of Delicious apple, „Winter Cole“ pear and „Hunter“ apricot. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 44, 931-937.
- Bound, S.A., Mitchell, L., 2002. The effect of blossom desiccants on crop load of Packham’s Triumph pear. VIII International Symposium on Pear, *Acta Horticulturae*, 596.
- Bound, S.A., Wilson, S.J., 2007. Ammonium thiosulfate and 6-benzyladenine improve the crop load and fruit quality of „Delicious“ apples. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 47, 635-644.
- Bound, S.A., Wilson, S.J., 2004. Response of two apple cultivars to potassium thiosulphate as a blossom thinner. *Proc. 9th IS on Plant Bioregulators. Acta Horticulturae*, 653, 73-79.
- Britz, G., 1998. South African experience with fuji. *Compact Fruit Tree* 31, 52-54.
- Buban, 2000. The use of benzyladenine in orchard fruit growing: a mini review. *Plant Growth Regulation* 32, 381, 390.
- Burak, M., Türkeli, Y., Akçay, E.N., Yaşasın, A.S., 2003. Bazı Yeni Elma Çeşitlerinin Doğu Marmara Bölgesindeki Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi* s.303-308 Antalya.
- Burak, M., F. Ve Bulagay, A., N. 1995. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Elma Çeşitleri-III. *Bahçe*. 24(1-2):79-91.
- Byers, R.E., 1997. Effects of bloom-thinning chemicals on apple fruit set. *Journal of Tree Fruit Production*, 2(1), 13-31.

- Byers, R.E., Costa, G., Vizzotto, G., 2003. Flower and fruit thinning of peach and other Prunus. *Horticultural Reviews*, 28, 351-392.
- Costa, G., Stopar, M., Dorigoni, A., Bonany, J., Carbo, J., Casals, M., Lafer, G., Vizzotto, G., Bomben, C., 2004. Multilocation analysis of ATS and BA thinning efficacy on Golden Delicious. *Proc. XXVI IHC-Deciduous Fruit and Nut Trees. Acta Horticulturae*, 636, 303-310.
- Crassweller, L.M., Kime, L.F., Harper, J.K., 2005. Agricultural alternatives “apple production”. College of Agricultural Sciences Agricultural Research and Cooperative Extension. <http://agalternatives.aers.psu.edu/Publications/appleprod.pdf>. Erişim Tarihi: 12 Eylül 2007.
- Çağlar, S., ve Balcı, S., 2003. Elma Yetiştiriciliği Üzerine Uygulanan Meyve Seyretme Yöntemleri Üzerine Bir İnceleme. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi* 6(1). Kahramanmaraş.
- Çelik, M., Sakin, M. 1991. Ülkemizde Meyve Fidanı Üretiminin Bugünkü Durumu. Türkiye 1. Fidancılık Simpozyumu. Bildiri Kitabı 169-180. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- Damerow, L., Kunz, A. and-Blanke, M., 2007. Mechanische Fruchtbehangsregulierung. *Erwerbs-Obstbau*, 49:1-9.
- Daşkan, Y., 1998. Elmalarda Bazı Büyüme Düzenleyici Maddelerin Kullanımı ile Seyreltmenin Verim, Kalite ve Peryodisite Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 112s.
- Demircan, V., Yılmaz, H., Binici, T., 2005. Isparta ilinde elma üretim maliyeti ve gelirinin belirlenmesi. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 11(2), 71-80.
- Denne, M.P., 1963. Fruit development and some tree factors affecting It. *New Zeland Journal of Botany*, 1, 265-294.
- Dennis, F.G., 2000. Flowering, Fruit Set and Development Under Warm Conditions. In; *Temperate Fruit Crops in Warm Climates*, Erez, A (ed.). Kluwer Academic Publishers, 101-122.
- Dobrzanski, B., Rabcewicz, J., Rybczynski, R., 2006. Handling of Apple: Transport Techniques and Efficiency Vibration, Damage and Bruising Texture, Firmness and Quality. ISBN: 83-89969-55-6.

- Dorigoni, A., Lezzer, P., 2007. Chemical thinning of apple with new compounds. *Erwerbs-Obstbau* (2007) 49: 93–96.
- Emre, M., Karamürsel, D., Kaçal, E., Öztürk, P., Emre, R.A., Karamürsel, Ö.F., Öztürk, G. 2008. Jersey mac Elma Çeşidinde Derim Öncesi ve Derim Sırasında Meydana Gelen Kayıpların Değerlendirilmesi. *Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, s.138-144, 08-12 Eylül, Antalya.
- Ercişli, S., 2004. A Short Review of the Fruit Germplasm Resources of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution* 51: 419-435.
- Eren, İ., 2003. M 9 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Derim Zamanlarının Belirlenmesi ve Uygun Depolama Koşullarının Araştırılması. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü*. s.1 Isparta.
- Eriş, A., 1995. *Bahçe Bitkileri Fizyolojisi*. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları. No:11. Bursa
- Fallahi, E., Willemsen, K.M., 2002. Blossom thinning of pome and stone fruit. *HortScience*, 37(3), 474-477.
- Fallahi, E., Chun, I.J. and Fallahi-Mousavi, B., 2004. Influence of new blossom thinners on fruit set and fruit quality of apples. *Proc.9th IS on Plant Bioregulators*, Eds. S.-M.ang et al., *Acta Hort.* 653
- Fallahi, E., Williams, M.W., Colt, W.M., 1997. Blossom thinning of "Law Rome Beauty" apple with hydrogen cyanamide and monocarbamide dihydrogensulfate. *Journal of Tree Fruit Production*, 2, 1.
- Fallahi, E., Simons, B.R., Fellman J.K., Colt, W.M., 1992. Use of hydrogen cyanamide for apple and plum thinning. *Plant Growth Regulation*, 11, 435-439.
- Forshey, C.G., 1986. Chemical fruit thinning of apples. *New York's Food and Life Sciences Bulletin*, No 116.
- Forshey, C.G., 1976. Factors Affecting Chemical Thinning of Apples. *New York's Food and Life Sciences Bulletin*. No, 64.
- Gardner, J., 2005. Thinning and growth regulators notes for apples. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Ontario, Canada.
- Gilbert, A., 2001. *All about Apples*. Hyland House Publishing, Flemington, Australia.

- Goffinet, M.C., Robinson, T.L., Lakso, A.N., 1995. A Comparison of 'Empire' Apple Fruit Size and Anatomy in Unthinned and Hand-thinned Trees. *Journal of Horticultural Science*, 70(3): 375-387.
- Greene, D.W. and Autio, W.R., 1998. Thinning apples chemically. UMass Extension Factsheet F-118R.
- Greene, D.W., 2002. Chemicals, timing and environmental factors involved in thinner efficacy on apple. *HortScience*, 37(3).
- Guak, S., Beulah, M., Looney, N.E., 2004a. Auxinic blossom thinners (MCPB-Ethyl and NAA) inhibit return flowering on Fuji/M26 apple trees. *Acta Horticulturae*, 653, 87-91.
- Guak, S., Beulah, M., Looney, N.E., 2004b. Thinning of Fuji and Gala apple with lime sulphur and other chemicals. *Proc. XXVI IHC – Deciduous Fruit and Nut Trees (Ed.) A.D. Webster. Acta Horticulturae*, 636.
- Güteryüz, M., 1991. Ülkemizde Meyve Fidancılığında Anaç Sorunu ve Dünyada Anaç Islahı ile İlgili Çalışmalar. Türkiye 1. Fidancılık Sempozyumu. Bildiri Kitabı s. 273-280. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- Gündüz, M., 1997. Yumuşak Çekirdekli Meyvelerin Dünya Ticareti ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 2-5 Eylül, Yalova. Bildiriler Kitabı: 295-305
- Hampson R.C., Kemp,H., 2003. Characteristics of Important Commercial Apple Cultivars. In Apples,p:61-89.CABI Publishing. Cambridge,USA.ISBN 0 85199 592 6
- Ingels, C., Geisel, P.M., Unruh, C.L. and Lawson, P.M., 2001. Fruit trees: Thinning young . ANR Publication 8047, University of California.
- Janick, J.E., 2003. Biology of horticultural crops: Biology of apples and pears. Cambridge University Pres.
- Janoudi, A. and Flore, J.A., 2005. Application of ammonium thiosulfate for blossom thinning in apples. *Scientia Horticulturae* 104; 161-168.
- Jones, K.M., Bound, S.A., Oakford, M.J., 1994. Combining Ethephon and Naphthalene Acetic Acid (NAA) in One Spray to Thin 'Golden Delicious' Apples. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, Vol.22:203-207.

- Jones, K.M., Koen, T.B., Meredith, R.J., 1984. Thinning Golden Delicious apples with pre-bloom naphthalene acetic acid and later carbaryl sprays. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 24(126) 453 – 456.
- Jones, K.M., Bound, S.A., Oakford, M.J. and Gillard, P., 2000. Modelling of thinning of Pome fruits. *Plant Growth Regulation* 31:75-84.
- Kalyoncu, İ. H., 2004. Ülkemiz Milli Meyvesi Olan Fındık Yetiştiriciliğinde Uygulanması Gereken Ülkesel ve. Giresun. Bölgesel Gerçekçi Projeler. Üçüncü Milli Fındık Şürası, 10-14 Ekim
- Karaçalı, İ., 1993. Bahçe ürünlerinin muhafaza ve pazarlanması. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 494, İzmir.
- Kaşka, N.,2003. Türkiye’de Ilıman İklim Meyvelerinin Dünü, Bugünü ve Yarını. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 2003: 1-5s. Antalya.
- Kaygısız, H., 2002. Elma Yetiştiriciliği. HASAD Yayınları s.10 Ankara.
- Koike, H., Yoshizama, S., Tsukahara, K., 1990. Optimum crop load and dry weight partitioning in Fuji/M26 apple trees. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 58(4), 827-834.
- Kishore, D.K., Pandey, R.M. and Sharma, Y.P., 2003. Plums. In: Temperate Fruit Trees; Mitra, S.K., Bose, T.K. and Rathore, D.S. (eds). Horticulture and Allied Publishers, ISBN 81-900171-1-X.
- Komatsu, H., 1998. Red Fuji in Japan-choosing the best strain for your business strategy. *Compact Fruit* 31,44-45.
- Korban, S. S., Skirvin, R.M., 1984. Nomenclature of the cultivated apple. *HortScience*, 19: 177-180.
- Kupferman, E., 1997. Controlled atmosphere storage of apples. In: Mitcham,E.J. (ed) *Proceedings of Seventh International Controlled Atmosphere Research Conference July 13-18 1997,Vol.2, Apples and Pears. University of California, Davis,California,pp.1-30*
- Kütüven, Z., Kütüven. E., 1990. Genel Meyve Tarımı Prensipleri ve Pratik Meyvecilik Yöntemleri İnkilap Yayınları s.137 İstanbul.
- Link, H., 2000. Significance of flower and fruit thinning on fruit quality. *Plant Growth Regulation*, 31, 17-26.

- Luby, J.J., 2003. Taxonomic classification and brief history. In Apples Books, p: 1-14. CABI Publishing, Cambridge.
- Mass, F., 2007. Thinning strategies for „Elstar“ apples – Experiences with ammonium thiosulphate, calcium hydroxide and benzyladenine. *Erwerbs-Obstbau*, 49, 101– 105.
- McArtney, S., Palmer, J.W. and Adams, H.M., 1996. Crop loading studies with Royal Gala and Breaburn apples: effect of time and level of hand thinning. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, Vol. 24:401-407.
- Mert, C., 1999. MM106 anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinde Kimyasal Seyreltme. Uludağ Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- Mitra, S, K., 2003. Apple. Temperate Fruits. (Edited by Mitra, S.K., Bose, T.K., Rathore, D.S.) Horticulture and Allied Publishers Calcuta 700 020. India. p.1-122
- Olien, W.C., Knight, C.S., 2000. Environmental influences on tissue responses to two bloom thinning compounds using cherry leaves as a model system. *Acta Horticulturae*, 527, 95-101.
- O'Rourke, D., 2003. World Production, Trade, Consumption and Economic Outlook for Apples. In Apples Books, p: 15-29. CABI Publishing, Cambridge.
- Ouma, G., 2007. Chemical and Non-Chemical Thinning Methods in Apple (*Malus domestica* Borkh). *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*. Vol. 2, No. 6.
- Öz, F. ve Bulagay, A. N., 1986. Elma ve Elma Yetiştiriciliği. Tav Yayınları, Yayın No: 13, Yalova.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik (Kışın yaprağını döken meyve türleri). Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 128, Ders kitabı: 11.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M. 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri: Yumuşak Çekirdekli Meyveler Cilt-II. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 556, Bornova, İzmir, 200 s.
- Özkan, Y., 1998. Ilıman İklim Meyveleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu. s.4 Tokat.
- Özongun, Ş., Dolunay, E. M., Öztürk, G., Karakuş, A., Pektaş, M., 2009. Elma Çeşit Adaptasyon Denemesi (Sonuç Raporu). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü, Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü. Eğirdir.

- Özongun, Ş., Dolunay, E. M., Öztürk, G., Karakuş, A., Kankaya, A., Küden, A., 2004. Elma Adaptasyon Denemesi I(Sonuç Raporu). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü, Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü. Eğirdir.
- Phipps, J.B., Robertson, K.R., Smith, P.G., Rohrer, J.R., 1990. A checklist of the subfamily Maloideae (Rosaceae). *Can. J. of Bot.*, 68: 2209-2269.
- Raines, D., 2000. A Crop Load Study on 'Nittany' Apple on Two Size Controlling Rootstocks. Master of Science in Plant Science, College of Agriculture and Forestry at West Virginia University p.60.
- Reighard, G.L., Ouellette, D.R., Brock, K.H., 2006. Pre-Bloom Thinning of Peach Flower Buds With Soybean Oil in South Carolina. X International Symposium on Plant Bioregulators in Fruit Production. *ISHS Acta Hort.* 727.
- Robinson, T.L. and Watkins, C.B., 2003. Cropload of Honeycrisp Affects Not Only Fruit Size But Many Quality Attributes. *New York Fruit Quarterly*, Volume 11 Number 3.
- Rom, C.R., 2001. Demosnstrating the need for alternative apple fruit thinning methods for organic growers. In: *Horticultural Studies*, (eds) Clerk, J.R and M.R. Evens. Arkansas Agricultural Experiment Station, Research Services 494 July 2002.
- Sadeler, M., 1997. Tortum (Erzurum)'da Yetiştirilen Golden Delicious ve Starking Delicious Elma Çeşitlerinde Farklı Seyreltme Uygulamalarının Meyve Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Salvador, F.R., Fisichella, M, Fontanari, M., 2006. Correlations Between Fruit Size and Fruit Quality in Apple Trees with High and Standart Crop Load Levels. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, Vol.14; 113-122.
- Schupp, J.R., Greene, D.W., 2002. Thinning McIntosh apple trees with blossom thinners, with and without post-bloom NAA: A Report to the New England Tree Fruit Growers Research Committee. *Fruit Notes*, 67, 9-12.
- Schwallier, P., 1999. Apple Thinning with Accel and NAA Combinations. Report to the Michigan State Horticultural Society, MSHS Trust Founded Research.
- Shah, N.A., Khan, S., Kasi, M.A. and Khair, S.M., 2002. Post Harvest and Cold Storage Losses in Apple of Balochistan. *Asian Journal of Plant Sciences*. Vol 1, No 1, p.65-66.

- Soylu, A., 2003. Ilıman İklim Meyveleri-II Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları no: 72 Bursa.
- Soylu, A., 1997. Ilıman İklim Meyveleri II. Uludağ Üniv., Ziraat. Fakültesi Ders Notları No: 72, Bursa.
- Stoskert, T., 2002. Kostenkalkulation im ökologischen Apfelanbau, Staatliche Lehrund Versuchsanstalt für Weinund Obstbau Weinsberg <http://www.infodienstmlr.bwl.de/la/lvwo/Veroeff/KalkulationOekoapfel.htm>. Erişim Tarihi: 17 Mart 2007.
- Treder, W., 2008. Relationship Between Yield, Crop Density Coefficient and Average Fruit Weight of 'Gala' Apple. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, Vol.16; 53-63.
- Tromp, J., 2000. Flower-bud Formation in Pome Fruits as Affected by Fruit Thinning. *Plant Growth Regulation*, 31: 27-34.
- Tu, 2000. Endogenous Gibberellins in Developing Apple Seeds in Relation to Alternate Bearing (Master of Science). Purdue University, pp.84.
- Tümer, A., 2003. Sık Dikim Sisteminde, Bazı Yeni Elma Çeşitlerinde Seyreltme Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Çukurova Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana
- Waldner, W. and Knoll, M., 1998. The Influence of Fruit Load on Biennial Bearing of Fuji Apple, (<http://www.virtualorchard.net/idfta/cft/1998/vol31no1/>).
- Warner, J.,1992. Field susceptibility of 68 apple cultivars to cedar apple rust, quince rust and hawthorn rust. *Fruit Varieties Journal* 46,6-10
- Webster, T., 2002. Current approved thinning strategies for apples and pears and recent thinning research trials in Europe. *The Compact Fruit Tree*, 35(3).
- Webster, T. and Spencer, J., 2001. Thinning a future problem for apple growers. *The apple and pear research council*. Issue 26, May.
- Webster, T., Spencer, J., 2000. Thinning a future problem for apple growers *The apple and pear research council*, 23, 4-7.
- Wertheim, S.J., 2000. Developments in the chemical thinning of apple and pear. *Plant Growth Regulation*, 31: 85–100.
- Westwood, M.N., 1995. *Temperate-Zone Pomology, Physiology and Culture*, Third Edition. Timber Press, ISBN-0-8819-2253-6, 523 p. Portland, Oregon.

Williams, C., Marini, R.P., 2002. Apple fruit thinning. <http://www.ento.vt.edu>

Yıldırım, F, A., 2006. Sık Dikim Elma Yetiştiriciliğinin Başlıca Unsurları. *Derim Dergisi*.
23:1

Yoshida, Y., Fan, X., Patterson, M., 1998. The “Fuji” apple. In: Ferree, D.C. (ed.) *A History of Fruit Varieties*. Good Fruit Grower Magazine, Yakima, Washington, pp. 137-141.

ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Trabzon ili Araklı ilçesinde doğdu. 1988 Yılında Araklı Lisesinden mezun oldu. Aynı yıl Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünü kazandı. 1992’ de mezun oldu. 21 Kasım 1993- 1 Mayıs 1995 tarihleri arasında yedek subay olarak askere gitti. 15 Mayıs 1995- 15 Haziran 1997 arasında Sincan Belediyesinde Sözleşmeli olarak çalıştı. 16 Haziran 1997- 16 Kasım 2001 tarihleri arasında sınıf öğretmenliği yaptı. 30 Kasım 2001- 7 Ağustos 2003 tarihleri arasında Zonguldak Tarım İl Müdürlüğü Çiftçi Eğitim Şubesinde Ziraat Mühendisi olarak görev yaptı. 12 Ağustos 2003 tarihinde Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsüne tayin oldu. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde Islah ve Genetik Kaynaklar Bölümünde; Islahçı ve Genetik Kaynaklar Koordinatörü olarak görev yaptı. 30.07.2009 tarihinden beri Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünde Endüstri Bitkileri Bölümünde çalışmaya başlamıştır. Evli ve 2 çocuk babasıdır.