

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

GEMLİK ZEYTİN ÇEŞİDİNDE
KİMYASAL SEYRELTMENİN MEYVE
İLE YAĞ VERİM VE KALİTESİNE
ETKİLERİ

Zekeriya ÇİĞDEM

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Elmas ÖZEKER

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 501.01.02

Sunuş Tarihi: 25.12.2014

Bornova – İzmir
2014

Zekeriya ÇİĞDEM tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan ‘Gemlik Zeytin Çeşidinde Kimyasal Seyreltmenin Meyve ile Yağ Verim ve Kalitesine Etkileri’ başlıklı bu çalışma E. Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 25.12.2014 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oy birliği ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı

: Prof. Dr. Elmas ÖZEKER

Raportör Üye

: Doç. Dr. Murat İSFENDİYAROĞLU

Üye

: Doç. Dr. Engin ERTAN



ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi / Doktora Tezi olarak sunduğum **“‘Gemlik’ Zeytin Çeşidinde Kimyasal Seyreltmenin Meyve ile Yağ Verim ve Kalitesine Etkileri”**.” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

25/12/2014

İmzası

Adı Soyadı

ÖZET**‘GEMLİK’ ZEYTİN ÇEŞİDİNDE KİMYASAL SEYRELTMENİN MEYVE
İLE YAĞ VERİM VE KALİTESİNE ETKİLERİ****ÇİĞDEM, Zekeriya**

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Elmas ÖZEKER

Aralık 2014, 48 sayfa

Son yıllarda Ege Bölgesi’nde çok fazla miktarda Gemlik zeytin çeşidi yetiştirilmeye başlanmıştır. Siyah sofralık bir çeşit olan Gemlik, aynı zamanda birçok bölgede yağlık olarak da işlenmektedir. İki yönlü değerlendirilebilen Gemlik çeşidinde meyve seyreltmesi, periyodisitenin kontrolünün yanı sıra, meyve boyutunun standardizasyonu açısından da yararlı olabilir. Bu çalışmada, ülkemizin önemli zeytin çeşitlerinden biri olan Gemlik’te, Naftalen Asetik Asidin Potasyum tuzu (K-NAA) kullanılarak yapılan kimyasal meyve seyreltmesinin hem meyve, hem de yağ verim ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ağaçlara yapılan 180 ppm’lik K-NAA uygulaması, ikinci yılda (var yılı) kontrole göre önemli verim artışı sağlarken, kg’daki dane sayısı artmış, dane boyutu ise küçülmüştür. Yine ikinci yılda yapılan 180 ppm’lik uygulama, olgunluk indeksi değerini kontrole göre % 32 oranında azaltmıştır. K-NAA uygulamaları, özellikle ikinci yılda , meyvelerin yağ asidi düzeyini önemli oranda azaltmıştır. Meyve kuru ağırlığındaki yağ oranı açısından, birinci yılda (yok yılı) 180 ppm K-NAA uygulaması kontrole göre yaklaşık % 48 oranında artış sağlamıştır. Seyrelticinin kimyasal dozundaki artışın genellikle, meyve seyrelmesinden çok, ağaç başına verim üzerinde olumlu etki yarattığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gemlik, seyreltme, zeytin, yağ, verim

ABSTRACT**EFFECTS OF CHEMICAL FRUIT THINNING ON FRUIT AND OIL
YIELD AND QUALITY IN GEMLIK OLIVE VARIETY****ÇİĞDEM, Zekeriya**

MSc in Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Elmas ÖZEKER

December 2014, 48 pages

In recent years, a large amount of Gemlik olive variety started to be grown in Aegean Region. Gemlik is a black table variety, however it is processed to oil in many areas. Since Gemlik olive is a double purpose variety, chemical fruit thinning may be useful to control alternate bearing and standardisation of the fruit size. In this study, clearing out the effects of chemical fruit thinning by Potassium salt of Naphtalene Acetic Acid (K-NAA), both on fruit and oil yield and quality in Gemlik, which is one of the important olive variety of Turkey, was aimed. Treating the trees with 180 ppm K-NAA at the second year (on year) gave rise to significant increase in yield, and the number of fruit per kg increased while the dimension of fruits decreased. The fruit maturity index decreased about 32% compared with control with the treatment at 180 pmm in the second year. Treatment of K-NAA did significantly decreased the oil acidity level, particularly at the second year. At the first year (off year), K-NAA treatment at 180 ppm provided 48% augmentation in oil rate per fruit dry weight compared with control. In general, increase in concentration of thinning agent gave rise to positive effect on fruit set rather fruit thinning.

Key words: Gemlik, thinning, olive, oil, yield

TEŞEKKÜR

Bu çalışma süresince denemenin kurulmasından, tezin yazımına kadar geçen her aşamada, yol gösterici fikirleri ve yardımlarıyla beni yönlendiren değerli hocam, tez danışmanım **Prof. Dr. Elmas ÖZEKER**'e ve **Doç. Dr. Murat İSFENDİYAROĞLU**'na, istatistiki değerlendirmelerdeki katkılarından dolayı **Doç. Dr. Gölgen B. ÖZTEKİN**'e ve çeşitli yardımlarından dolayı değerli mesai arkadaşım **Dr. Handan ATAOL ÖLMEZ**' e, çalışmalarım boyunca göstermiş oldukları anlayış ve destek ile her zaman yanımda olan değerli **Ailem**'e, tezimin yazım aşamasında ve düzenlenmesinde yardımlarını esirgemeyen eşim, Yüksek Bilişim Teknolojileri Öğretmeni **Figen ATA ÇİĞDEM**'e teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
TEŞEKKÜR	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1. Materyal	17
3.2. Yöntem	17
4. BULGULAR	24
4.1. Meteorolojik Veriler	24
4.2. Ağaç Verimi	24
4.3. Kalibraj	25
4.4. Olgunluk İndeksi	25
4.5. Et – Çekirdek Oranı	26
4.6. Meyve Ağırlığı	27
4.7. Meyve Eni	27
4.8. Meyve Boyu	28
4.9. Yağ Asidi	28
4.10. Peroksit Sayısı	29
4.11. Nem	30
4.12. Yağ Oranı	30
5. TARTIŞMA	32

İÇİNDEKİLER (DEVAM)

	<u>Sayfa</u>
6. SONUÇ	37
7. ÖNERİLER	40
KAYNAKLAR DİZİNİ	41
ÖZGEÇMİŞ	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. NAA uygulamaları.....	18
3.2. Meyve irilikleri(3–5 mm)	18
3.3. Zeytinde tam çiçeklenme	19
3.4. Zeytinde olgunluk indeksi dereceleri.....	19

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Türkiye’de bölgelere göre dane zeytin üretimi.....	2
3.1. Yıllara göre yapılan NAA-K doz uygulamaları ve tarihleri	19
3.2. Beklenen asit sayısına bağlı olarak tartılacak numune miktarı	21
3.3. Beklenen peroksit değerine göre numune ağırlığı	22
4.1. Uygulamalar süresince iklim verilerindeki değişimler.....	24
4.2. Farklı uygulama yılı ve dozlarının ağaçların verimi üzerine etkisi (kg).	25
4.3. Farklı uygulama yılı ve dozlarının kalibraj üzerine etkisi.	25
4.4. Farklı uygulama yılı ve dozlarının olgunluk indeksi üzerine etkisi.	26
4.5. Farklı uygulama yılı ve dozlarının et-çekirdek oranı üzerine etkisi.	26
4.6. Farklı uygulama yılı ve dozlarının ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi (g).	27
4.7. Farklı uygulama yılı ve dozlarının meyve eni üzerine etkisi (mm).....	28
4.8. Farklı uygulama yılı ve dozlarının meyve boyu üzerine etkisi (mm).....	28
4.9. Farklı uygulama yılı ve dozlarının yağ asidi üzerine etkisi (%).	29
4.10. Farklı uygulama yılı ve dozlarının peroksit sayısı üzerine etkisi.	30
4.11. Farklı uygulama yılı ve dozlarının meyve nem oranı üzerine etkisi (%).	30
4.12. Farklı uygulama yılı ve dozlarının yaş ağırlıktaki yağ oranı üzerine etkisi (%).	31
4.13. Uygulanan farklı dozlara göre kuru ağırlıktaki yağ oranı %	31

1. GİRİŞ

Zeytin (*Olea europaea* L.), çok eski çağlardan beri yetiştiriciliği yapılan bir meyve türüdür. Zeytin ağacının varlığına ilişkin ilk arkeolojik bulgular, her ne kadar yaklaşık olarak İsa'dan 43 bin yıl öncesine dayansa da, bu konuda genel kanı, zeytin yetiştiriciliğinin ilk olarak günümüzden 6 bin yıl önce Akdeniz'in doğusunda başladığıdır (Zohary and Hopf, 2000; Therios, 2009).

Zeytin, yaklaşık 29 cinse sahip *Oleaceae* familyasına dahildir (Flahault, 1886; Morettini, 1972). Kültür zeytini, yani, *Olea europaea* L. , *Olea oleaster* L. veya *Olea europea oleaster* aracılığıyla yabani bir tür olan *Olea chrysophylla* Lam.'dan gelmektedir. Yenilebilir meyvesi olan tek tür, kültür zeytininin dahil olduğu *Olea europaea*'dır.

Türkiye, sahip olduğu ekolojik koşullar nedeniyle zeytin yetiştiriciliğinde dünyada önemli konuma sahip bir ülkedir. Günümüzde yaklaşık 21 milyon ha olan toplam tarım alanımızın % 3,6'lık bölümünü oluşturan 774 bin ha alanda zeytin yetiştiriciliği yapılmaktadır (Özışık ve Öztürk, 2011). 2009/2010 ile 2012/2013 yıllarının veri ortalamalarına göre, dünya sofralık zeytin üretiminde % 22,8 ile İspanya birinci sırada, % 18,7 ile Mısır ikinci, Türkiye ise yaklaşık % 17 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Dünya sofralık zeytin tüketiminde, Türkiye % 11,9 ile, % 13,5 paya sahip Mısır'dan sonra ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2013). Tüm dünyada bulunan 657.700 ton sofralık zeytin ihracatında, İspanya % 29,5 ile birinci sırada, Arjantin % 13,1 ile ikinci sırada, Mısır % 12,8 ile üçüncü sırada, Fas % 10,5 ile dördüncü sırada yer alırken, Türkiye % 10 ile beşinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2013). Türkiye'nin 2014 yılı zeytincilik hedefleri içinde; sofralık zeytin üretiminin 650 bin, yağlık zeytin üretiminin ise 3 milyon tona ulaşması yer almaktadır (Anonim, 2008). Zeytin ve zeytinyağı; hem önemli bir tarım sektörü olup, hem de ülke insanının sağlıklı beslenmesi, sanayiye hammadde sağlama, ihracata katkı ve istihdam yaratma gibi önemli sosyo-ekonomik işlevlere de sahiptir.

Verilen zeytin fidanı teşvikleri ile birlikte son 10 yılda zeytin ağacı varlığımız önemli artış göstermiştir. 2000'li yıllarda Türkiye genelinde 'Gemlik' çeşidinin tüm çeşitler içindeki payı %11 civarında iken, son yıllarda dikilen çeşitlerin ağırlıklı olarak 'Gemlik' olması nedeni ile, bu oranın % 30-35 civarına

ulaştığı belirtilmektedir (Çizelge 1). 2007 yılına kadar dekar başına yapılan sertifikalı fidan desteğinde çeşit gözetilmemesi, özellikle çoğaltılması kolay olan ‘Gemlik’ çeşidinin, kendi ekolojisi dışında farklı bölgelerde geniş alanlara dikilmesiyle sonuçlanmıştır (İsfendiyaroğlu ve Özeker, 2011).

Çizelge 1.1. Türkiye’de Bölgelere Göre Dane Zeytin Üretimi (Anonim, 2013)

Bölgeler	Toplam Ağaç	%	Meyve Veren Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı	Toplam Üretim	%	Sofralık üretim(ton)	%	Alan (Ha)
G.D Anadolu	11.813.411	7.5	7.729.214	8.168.394	74.511	4.5	14.042	3.9	756.532
B. Marmara	17.690.538	11.3	16.422.897	2.535.282	307.252	18.7	47.529	13.7	1.168.397
Ege	78.575.143	50.2	63.127.484	30.895.317	849.554	51.9	206.617	58.4	4.352.629
D. Marmara	11.402.390	7.3	10.289.482	2.225.816	92.280	5.8	89.310	27.0	457.353
Batı Anadolu	314.180	0.2	202.880	222.600	2.427	0.1	1.568	0.4	20.992
Akdeniz	36.694.827	23.4	21.471.365	30.446.923	457.485	28.0	154.492	44.4	1.302.644
D. Karadeniz	94.131	0.1	72.542	43.177	812	0.1	762	0.3	1.471
B. Karadeniz	82.055	0.1	66.017	33.075	681	0.0	681	0.2	1.272
Toplam	156.666.673	100	119.381.881	74.570.584	1.649.961	100	379.961	100	8.061.288

Zeytin, binlerce yıldır Akdeniz havzasında yetişen, uzun ömürlü, yaprak dökmeyen bir bitkidir (Lavee, 1990). Zeytin ağacı; yağmurlu bir ilkbaharı, kısa kışı, sıcak kuru bir yazı ve uzun bir sonbaharı olan Akdeniz iklimini tercih etmektedir (Bongi and Palliotti, 1994). Zeytin, -12 °C’ nin altında yaşayamaz, fakat çiçeklenme için soğuk bir döneme ihtiyacı vardır. Bu gereksinimlere göre zeytin, ekvatorun kuzey ve güneyinde 25 ile 45 derece enlemleri arasında en iyi gelişimi gösterir (Bongi and Palliotti, 1994). Ticari zeytin yetiştiriciliği 30 ile 45. enlemler arasında yapılmakla beraber, zeytin ağaçlarının 30. enlem derecesinin altında da iyi geliştiği ve uygun olmayan sıcaklığa rağmen fazla meyve dökmediği bildirilmektedir (Rallo and Martin, 1991).

Her dem yeşil bir bitki olan zeytin, çiçek ve meyvelerinin büyük bir kısmını bir yaşlı sürgünler üzerinde oluşturmaktadır. Diğer bazı meyve türlerindeki gibi, bir yıl çok meyve verirken, diğer yıl veya yıllarda çok az ya da hiç meyve vermemektedir (Monselise and Goldschmidt, 1982). ‘Periyodisite’ ya da ‘Alternans’ adı verilen bu olay nedeniyle, dane zeytin üretimi yıllara göre dalgalı bir seyir göstermektedir. Periyodisitenin fizyolojik ve biyokimyasal mekanizması henüz tam olarak aydınlatılamamıştır (Dag et al., 2009). Bir çeşit özelliği olan periyodisitenin, vegetatif ve generatif (çiçek tomurcuğu uyarımı, farklılaşması, meyve tutumu, meyve büyümesi ve olgunlaşması) gelişme süreçlerini etkileyen sıcaklık, su ve alınabilir besin maddesi gibi dışsal faktörler

ve karbonhidratlar, mineral besin maddeleri ve hormonlar gibi içsel faktörlerce de kontrol edildiği düşünülmektedir (Monselise and Goldschmidt, 1982).

Temelde zeytin ağacında o yılki meyve verimini, bir yıl önceki vegetatif gelişme düzeyi belirlemektedir. Vegetatif gelişme üzerinde etkili olan faktör ise, o dönemde ağaç üzerinde bulunan meyve miktarıdır (Dag et al., 2009). Periyodisitenin temel nedeni, çiçek tomurcuğu uyarım ve farklılaşmasının, gelişmekte olan tohum tarafından sentezlenip taşınan bazı hormonlarca engellenmesi olduğu öne sürülmektedir (Lavee, 2007). Bu konuda diğer görüşler ise, gelişmekte olan tohumların besin maddesi rekabeti nedeniyle, çiçek tomurcuğu uyarımını engellediği ya da güçlü birer karbonhidrat tüketicisi olan meyvelerin yarattığı rekabet sonucu, vegetatif gelişmenin durduğu ve bu nedenle periyodisitenin ortaya çıktığı yönündedir (Krueger et al., 2005; Therios, 2009). Periyodisite, sıcak iklimlerde, yetersiz ya da aşırı kış soğuklamasıyla da şiddetlenebilmektedir (Kailis and Harris, 2000).

Ekonomik açıdan periyodisite, sonuçta ‘var’ yılında üreticinin birim ürün başına gelirini azaltırken, hasat maliyetini arttırmakta, bunun yanında büyük miktarlarda kalitesiz ürünün pazarlanmasına yol açmaktadır. ‘Yok’ yılındaki göreceli fiyat yükselmesi ise üreticinin zararını karşılayamamakta, bunun yanında yetersiz mal arzı ve yetersiz istihdam gibi iki önemli sorunla karşılaşılmasına neden olmaktadır (Lavee, 2007). Sonuç olarak periyodisite, sektörel, dolayısıyla da ülkesel bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Periyodisitenin kontrolünde; şiddetli periyodisite göstermeyen zeytin çeşitlerinin yetiştirilmesi ve dengeli bir çiçek tomurcuğu uyarımına neden olacak kültürel işlemlerin (sulama, budama, gübreleme) tam olarak yapılması önem taşımaktadır (Therios, 2009). Periyodisitenin hafifletilmesi için, öncelikle zeytin ağacının aşırı meyve yükünün azaltılması gerekmektedir (Krueger et al., 2005). Meyve yükünün kontrolü; kimyasal seyreltme, elle seyreltme ve budama ile sağlanabilmektedir (Krueger et al., 2005; Lavee, 2007; Therios, 2009). Zeytin ağacı üzerindeki meyve sayısının azaltılması, tohum sayısında azalma ve dolaylı olarak tohumların bir sonraki yılın meyve oluşumu üzerindeki engelleyici etkisinin de azalmasıyla sonuçlanmaktadır (Lavee, 2007).

Budama, zeytin ağacında çiçek gözü ve meyve oluşumunun kontrol altında tutulmasında uygulanan en eski ve temel kültürel işlemdir. ‘Var’ yılından önce yapılacak normalden daha şiddetli bir budamayla, üzerinde meyve gözü taşıyan

dalların bir kısmı ve dolayısıyla o yılki meyvenin de bir miktarı uzaklaştırılır (Lavee, 2007). Ancak, büyüme gücü düşük çeşitlerde ve özellikle de kararlı iklim koşullarının hüküm sürmediği bölgelerde, budamadan beklenen yarar sağlanamamaktadır. Ayrıca, budamayla uzaklaştırılan çiçek gözü kadar yaprak ta kaybedilmektedir (Krueger et al., 2005; Lavee, 2007).

Zeytinde kimyasal meyve seyreltmesi, ağacın meyve veriminin kontrol altında tutulması ve dolayısıyla periyodisitenin hafifletilmesinde en çok başvurulan yöntemdir (Krueger et al., 2005; Lavee, 2007; Dag et al., 2009). Ayrıca kimyasal seyreltme, sofralık çeşitlerde meyve iriliğini arttırmakta; yaprak/meyve oranını da arttırarak, meyveye daha çok besin maddesi sağlamakta; meyvenin daha erken olgunlaşmasını ve hasat edilmesini sağlamakta, meyve eti/çekirdek oranında artış sağlayarak, yağlık çeşitlerde yağ miktarını arttırmakta ve çiçek tomurcuğu farklılaşmasını olumlu yönde etkilemektedir (Therios, 2009).

Kaliforniya’da zeytin yetiştiriciliğinde kimyasal seyreltme 1950’li yıllardan beri uygulanmaktadır (Krueger et al., 2002). Naftalen asetik asitin (NAA) çiçeklenme sonrası uygulanması, meyve kalitesinin yanı sıra, sürgün uzamasını da kontrol etmektedir (Krueger et al., 2005). Ancak kimyasal seyreltme, zeytin yetiştiriciliğinde hem maliyeti arttırmakta, hem de atmosferik sıcaklık ve uygulanan çeşide bağlı olarak kararsız sonuç verebilmektedir (Krueger et al., 2002). Manzanillo, Ascolano ve Mission çeşitleri NAA uygulamasına olumlu tepki verirken, Sevillano çeşidinde olumlu sonuç alınamamıştır (Krueger et al., 2005).

Türkiye’de dane zeytin üretimi yıllara göre periyodisite nedeniyle dalgalı bir seyir izlemektedir (Özışık ve Öztürk, 2011). Ulusal zeytin koleksiyonunda bulunan 96 çeşit veya genotipin çoğu yöresel olup, şiddetli periyodisite göstermektedirler (Kaya ve ark., 2011). Ayrıca, önemli yağlık ve sofralık çeşitlerden Memecik, Ayvalık, Erkence gibi çeşitler şiddetli; Gemlik, Çilli, Uslu gibi çeşitler ise orta düzeyde periyodisite göstermektedir (Anonim, 1991). Bu durum, özellikle Türkiye’nin zeytinyağı üretiminde önemli dalgalanmalara neden olmaktadır (Anonymous, 2011). Diğer yönden Türkiye, zeytinci ülkeler arasında sofralığa en fazla pay (% 35) ayıran ülke olmasına rağmen, dünya üretiminde İspanya’dan sonra gelmektedir. Üretimle ilgili verilere bakıldığında ise, toplam dane üretimi, ağaç başına verim, birim alandaki ağaç sayısı gibi kriterler açısından İspanya, İtalya ve Yunanistan’ın gerisinde bulunmaktadır (Özışık ve Öztürk,

2011). Yeterli kalitede standart hammadde sağlamasındaki zorluklar, sofralık zeytin sektörünün en önemli sorunudur.

Son yıllarda Ege Bölgesi'nde çok fazla miktarda Gemlik ve Ayvalık zeytin çeşitleri yetiştirilmeye başlanmıştır. Sofralık bir çeşit olan Gemlik, bu nedenle birçok bölgede yağlık olarak da işlenmektedir. İki yönlü değerlendirilebilen Gemlik çeşidinde meyve seyreltmesi, periyodisitenin kontrolünün yanı sıra, standardizasyon açısından da yararlı olabilir. Bu çalışmanın amacı, ülkemizin önemli zeytin çeşitlerinden olan Gemlik'te NAA kullanılarak yapılan kimyasal meyve seyreltmesinin hem meyve, hem de yağ verim ve kalitesi üzerine etkilerini ortaya çıkarmaktır.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

İki yılda bir meyve verme, birçok meyve türünde çok yaygın bir olaydır (Monselise and Goldschmidt, 1982). Üründeki dalgalanmanın derecesi türe, çeşide, çevre koşullarına ve ağacın geçmişteki verim durumuna bağlıdır. Zeytin (*Olea europaea*) çok belirgin bir periyodisite modeline sahiptir. Periyodisitenin derecesi, yüksek oranda çevresel koşullara bağlı olup, her bir yetiştirme bölgesindeki iklime göre farklı olabilir. Periyodisite, hem geleneksel hem de entansif yetiştirme koşullarında ortaya çıkmaktadır.

Yerel zeytin çeşitlerinde meyve verimi, genetik olarak yüksek oranda değişkenlik gösterir. Ağaç üzerinde oluşan meyve miktarı kadar, meyvelerin iriliği de ‘var’ ve ‘yok’ yılındaki ağaçlar arasında önemli düzeyde farklılık gösterir. Bu durum, meyvelerin sayıları ile büyüklükleri arasındaki yakın ilişkiye dayanmaktadır (Lavee, 2007). Daha az sayıda meyve, daha iri meyve oluşumuna neden olacak ve böylece yıldan yıla görülen ürün dalgalanmasının derecesi daha düşük olacaktır.

Çiçek tomurcuğu farklılaşması ve meyve tutumu süreçlerinin önemli ölçüde çevre koşullarına bağlı olması nedeniyle, birçok bölgede periyodisitenin kısmen üstesinden gelinebilmektedir. Özellikle doğu Akdeniz havzası gibi sert iklim değişikliklerinin görüldüğü yerlerde, düzenli meyve verimi sağlamaya yönelik olarak yapılan uygulamalar sürecinde veya sonrasında bile, periyodisite yeniden şiddetlenebilir. Zeytinde tomurcuk farklılaşmasının moleküler kontrolü iyi anlaşılmadıkça, özellikle değişken iklime sahip bölgelerde periyodisitenin üstesinden gelinmesinde alınacak sonuç, genellikle yetersiz veya kısa sürelidir. Başka bir açıdan, uygun ve değişkenlik göstermeyen iklimlerde, periyodisite makul ölçülerde önlenir ya da en aza indirgenir. Ancak beklenmeyen bir değişiklik, uygun iklim koşullarıyla eş zamanlı bir periyodisiteye de yol açabilir. Periyodisitenin üstesinden gelmek ya da azaltmak için, çeşitli yöntemler geliştirilmekte, bunun yanı sıra kültürel uygulamalarda da değişiklikler yapılmaktadır (Lavee, 2007).

Periyodisiteyi hafifletmek için, aşırı meyve yükü azaltılmalıdır. Ürün kontrolü kimyasal seyreltme, budama ya da elle seyreltme ile başarılabilir. Meyve seyreltmesi budamadan daha etkilidir, çünkü budama, hem meyve, hem de yaprakları ortadan kaldırırken, meyve seyreltmesi yaprak meyve oranını artırır

(Krueger et al., 2005). Zeytinde, tam çiçeklenmeden iki hafta sonra yapılan meyve seyreltmesinin, vejetatif büyümeyi, çiçek tomurcuğu farklılaşmasını, meyve iriliğini ve verimi arttırdığı saptanmıştır (Martin, 1994; Lavee, 2006; Dag et al., 2009).

Budama, zeytin bahçelerindeki verimin kontrolü için uygulanan en eski ve radikal yöntemlerden biridir. Budama; gerek zeytin ağacında, gerek se zeytin bahçelerinde önemli etkilere sahiptir. Budama, ağacın taç şeklini oluşturmada, vejetatif gelişmenin kontrolünde, ışıklanmayı arttırmada, çiçek tomurcuğu farklılaşmasını uyarmada, ilaçlama uygulamalarında ve hasadın mekanizasyonunda yararlıdır. Budama ve özellikle de sert budama, dolu yılı öncesinde uygulanmalıdır. Dolu yılından önce uygulanan aşırı budama, ağaçtaki meyve miktarının sınırlandırılması sonucunu verir. Ayrıca budanmış dallarda, budama yerinin çevresinde, yeni vejetatif sürgünlerin uzamasına neden olur. Boş yılında, budamadan beklenen, büyümekte olan ağaç tacının çok sık olduğu yerde, sadece ışık girişini sağlamaktır. Kararlı iklim koşullarına sahip bölgelerde periyodisite, budama ile oldukça başarılı şekilde kontrol edilebilir. Ancak fazla stabil olmayan iklim koşullarının hüküm sürdüğü bölgelerde, özellikle de yavaş büyüyen çeşitlerde, budamadan beklenen yarar sağlanamayabilir ve bu nedenle meyve seyreltmesi gibi ek yöntemler gerekebilir (Lavee, 2007).

Dolu yılındaki meyve kalitesi ve gelecek sezondaki meyve verimi üzerinde önemli etkisi olan meyve seyreltmesi, meyve kalitesini yükseltmek ve birçok meyve türünde periyodisiteyi azaltmak için başvurulan bir yöntemdir (Link, 2000). Her bir ağaç ve hatta ana dal üzerinde oluşacak meyve miktarı, ağaç ya da dalın büyüklüğüyle doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle aşırı meyve verimi, özellikle sofralık zeytinde fazla değeri olmayan küçük meyve oluşumu ile sonuçlanmakta, ayrıca meyvedeki yağ miktarı da azalmaktadır (Hartmann, 1952; Martin et. al.,1980). Bu azalma, aşırı meyve yükü sonucunda oluşan, daha düşük et/çekirdek oranıyla ilişkili görünmektedir (Lavee and Wodner, 2004). Ağaçtaki meyve sayısının azalması, tohum sayısında da azalmayla sonuçlanır ve bu tohumların gelecek sezonun ürünü üzerindeki olası olumsuz etkisini en aza indirger. Meyve seyreltmesi, ‘dolu’ yılındaki ürün kalitesini arttırmada önemli bir araçtır. Aynı zamanda, aşırı meyve seyreltmesi, kararlı meyve verimi görülmeyen bölgelerde, periyodisitenin şiddetini azaltmak için elverişli bir yöntemdir. Seyreltme, meyve tutumunun olduğu dönemde, tam çiçeklenmeden yaklaşık 10–

20 gün sonra, ağaçlara NAA çözeltisi püskürtülmesi yoluyla uygulanmaktadır (Lavee and Spiegler, 1958, 1967; Martin et. al. , 1980).

Meyve seyreltmesi, ağacın üzerinde normalden daha fazla bulunan tomurcuk, çiçek veya meyvelerin farklı yöntemlerle ağaçtan uzaklaştırılması işlemidir (Bangerth and Quinlan, 2000; Wertheim, 2000; Webster, 2002). Meyve yetiştiriciliğinde, oluşan çiçeklerin belli bir oranının meyve tutması arzu edilir (Westwood, 1995). Ürün yükü meyve kalitesini ve ağacın fizyolojik durumunu etkilediği gibi, bir sonraki yılın ürününü de etkileyebilmektedir. (Tromp, 2000). Seyreltme birim alandan elde edilen ürün miktarını azaltmayıp, aksine meyve kalitesini iyileştirerek, satılabilir ürün oranını arttırmaktadır (Kaçal, 2011).

Elle seyreltme, meyvelerin ya da çiçeklerin dallardan uzaklaştırma işleminin elle yapılmasıdır. Meyveler önceden belirlenmiş aralıklara göre seyreltilmektedir. Örneğin zeytinde, her sürgün (30 cm) için 6 – 7 meyve bırakılmaktadır. Ancak bu yöntem, işgücü maliyetinde aşırı artışa neden olmaktadır (Therios, 2009).

Elle meyve seyreltmesi, elmada erken ilkbaharda çiçeklerin dökülmesinden 10-15 gün sonra (Öz ve ark., 1995), ya da küçük meyvelerin çapı 10-15 milimetreye ulaştığı zaman yapılmaktadır (Childers, 1973). Seyreltme zamanında gecikmeden kaçınılmalıdır, aksi takdirde, periyodisitede azalma ve meyve büyüklüğünde bir artma olmayacaktır. Erken dönemde yapılan seyreltmenin, meyvelerin irileşmesi üzerine daha fazla etkisi olmaktadır.

Mekanik seyreltme yoluyla, çiçek dökümü ya da küçük meyve dökümünü gerçekleştirmek mümkündür. Çiçeklenme sırasında, ağaçlara yüksek basınçlı su püskürtülmesiyle, çiçeklerin dökülmesi ya da meyve hasadında kullanılan sarsıcılarla meyvelerin dökülmesi sağlanabilir (Westwood, 1978).

Ancak, mekanik seyreltme yöntemleri genel olarak ürün dağılımının düzensiz olmasına yol açmaktadır. Özellikle mekanik sarsıcılar, daha iri meyvelerin dökülmesi, uzun saplı meyvelerin birbirine çarparak zedelenmesi, ya da daha çok sarsma noktasındaki meyvelerin dökülmesi gibi olumsuzluklara yol açmaktadır (Ryugo, 1988).

Kimyasal maddelerle seyreltme, ilk olarak 1939 yılında DNOC (Dinitro Ocylohexylphenol) kullanımıyla gerçekleştirilmiştir. Son 10 yılda ise, NAA (Naftalen Asetik Asit), NAAM (Naftalen Aset Amid) ve Ethephon (Chloroethylphosphonic acid) gibi kimyasallar, sofralık zeytin seyreltmesi için test

edilmiştir (Weis et al., 1988, 1991). Kimyasal seyreltmenin, elle yada mekanik seyreltmeye göre bazı avantajları bulunmaktadır. Bunlar;

- Düşük seyreltme maliyeti
- Meyve büyüklüğünün artması, erken olgunlaşma ve daha iyi kalite.
- Periyodisitenin azaltılmasıdır.

Kimyasal seyreltme yöntemindeki dezavantajlar, aşağıda belirtilen faktörleri içermektedir. Bazen sonuçlar kararsızlık göstermekte ve çeşitli faktörlere bağlı olarak aşırı seyrelme görülebilmektedir. Bu faktörler; ağacın yaşı, ağacın gelişme kuvveti, budamanın şiddeti, çiçeklenme, tozlanma durumu, yüksek nem veya sıcaklık, seyreltmede kullanılan kimyasalların dozlarıdır. Ağaçların değişken miktarda meyve vermesi, seyreltmeye bağlı yaygın bir sorundur (Westwood,1978). Fakat, sofralık zeytindeki seyreltme önemli yararlar sağlamaktadır. Bunlar;

- **Meyve boyutunda artış:** Aşırı yüklü ağaçlar küçük meyve verir ve iki yılda bir meyve verme eğilimine girer. Seyreltme, meyve başına düşen yaprak oranını arttırır. Örneğin, her bir meyve için büyük asimilasyon miktarları elde edilir ve meyve boyutu artar.
- **Düzenli meyve verme ve meyvenin erken olgunlaşması:** Dolu yılındaki aşırı meyve yükünü, boş yılındaki hafif meyve yükü izler, ya da hiç ürün olmaz. Fakat yapılan meyve seyreltmesi dolu yılında iyi bir ürün elde edilmesini sağlar. Bu nedenle, meyve seyreltmesi her yıl düzenli verimle sonuçlanır.
- **Et – çekirdek oranı ve zeytin meyve kalitesinde artış:** Meyve seyreltmesi uygulanan ağaçlar, yüksek et-çekirdek oranında meyve verir ve bu meyveler yüksek miktarda yağ içerir. Seyreltilmiş ağaçlardaki kilogram başına hasat edilen ürünün maliyeti, seyreltme uygulanmamış ağaçlara göre daha düşüktür. Ayrıca, seyreltilmiş ağaçların meyveleri, aşırı meyve yükü olan ağaçlardan daha iridir.
- **Çiçek tomurcuğu farklılaşması:** Çiçek tomurcuğu farklılaşması, yapraklardaki fotosentezle artar ve diğer biriktirilmiş rezerv maddeleri arttırır (Therios, 2009).

Birçok kimyasal seyrelticiyle aşırı meyve seyrelmesi ortaya çıkmakla beraber, aşırı seyreltmede etkili olan temel faktörler şunlardır:

Ağaç Faktörleri:

- Zayıf meyve dalları ve ince odun dokusuna sahip, zayıf ağaçlar.
- Kötü budanmış ağaçlar.
- Çok sık dikilmiş ya da korunma perdelerinin gölgesinde kalmış ağaçlar.
- Yetersiz tozlanma.
- Genç ağaçlar.

Çevresel Faktörler:

- Uygulamadan önceki günlerde seyreden yüksek oransal nem koşulları.
- Uygulama yapılacağı gündeki yüksek nemin, düşük düzeyde kurumaya yol açması.
- Yüksek sıcaklıklar.
- Uygulamayı takip eden günler içerisindeki ortalama yağış miktarı.
- Dondan etkilenmiş yapraklar (Looney and Jackson, 2011)

Kimyasal seyreltme çalışmaları elma, şeftali, kayısı, armut gibi birçok meyve türünde yapılmaktadır. Literatür incelendiğinde, elma ve şeftalideki kimyasal seyreltme çalışmalarının diğer meyvelere göre daha fazla olduğu, ancak zeytinde yapılan kimyasal seyreltme çalışmalarının, diğer meyvelerde yapılan çalışmalara göre nispeten daha az olduğu görülmektedir.

NAA, elma seyreltmesinde uzun süreli kullanılan sentetik bir bitki hormonudur. NAA, özellikle elma, armut ve zeytinde meyve seyreltmesi amacı ile çiçeklerin %70-80'inin açtığı dönemde kullanılır. Ayrıca, elma ve armutta hasat önu dökümlerini önlemek amacı ile, hasattan 7- 14 gün önce uygulanır (Halloran ve Kasım, 2002). NAA, elmanın taç yapraklarının dökülmesinden 18–21 gün sonra uygulanır. Daha geç zamanda uygulandığında Carbaryl (Sevin) ile birlikte karıştırılır. NAA ve NAAm yapraktan absorbe edilmekte ve etilen oluşumunu teşvik ederek, ayırım tabakasının oluşmasını sağlamakta, böylece dökümleri meydana getirmektedirler (Tromp, 2000; Gadner, 2003).

M 26 elma klon anacı üzerine aşılı “Fuji” elma çeşidinde, Wilthin, Ethephon, NAD, NAA, Accel, Carbaryl (Sevin) ve ATS uygulamalarının, seyreltme üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmada, en iyi sonuç tam çiçeklenme döneminde, ATS uygulamasından elde edilmiştir. Wilthin ve Etephon

uygulamaları kararlı sonuçlar vermezken, çiçeklenmeden sonra Carbaryl + NAA uygulamasını takiben, taç yaprakların döküldüğü dönemde uygulanan Carbaryl + NAD + Etephon kombinasyonunun, seyreltme üzerinde oldukça etkili olduğu saptanmıştır (Karakuş ve Kalyoncu, 2013).

ATS' nin özellikle % 1' in üzerindeki dozlarının, Golden Delicious elmasında meyve tutumu ve meyve 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 bildirilmiştir (Costa et al., 2004). BA' nın, NAA veya ATS ile birlikte kullanıldığında ise, seyreltici etkisinin arttığı belirtilmiştir (Karakuş ve Kalyoncu, 2013)

Küden ve ark. (1992), Golden Delicious çeşidinde 7.5 ppm NAA + 400 ppm Carbaryl kombinasyonunun en iyi seyreltme oranını (% 78.48) sağladığını saptamışlardır. Yine Bilgener ve ark. (1997), Amasya elmasında NAA + Carbaryl (10 + 500 ve 40 + 2000 ppm) uygulamalarının iyi bir seyreltme gösterdiğini bildirmişlerdir. Bunların tersine, Burak ve ark. (1997), Starkrimson Delicious elma çeşidinde, NAA + Carbaryl uygulamalarının yıllara göre düzensiz sonuçlar verdiğini ifade etmişlerdir. Holder ve ark. (1982), NAA'm'in tek veya Carbaryl ile birlikte uygulanmasının etkili bir seyreltme sağladığını saptamışlardır. Haziran dökümü sonrası elmadaki NAA uygulamaları ise, iyi bir seyreltme etkisi yaratmamaktadır. Nitekim Williams and Marini (2002), NAA'nın 10 mm çapından daha iri meyvelere uygulandığında, seyreltme etkisinin azaldığını ve küçük meyve miktarını arttırdığını bildirmiştir. Daha iri meyve eldesi için, tam çiçeklenmeden 5 gün sonra yapılan uygulamalar, 15 gün sonra yapılan uygulamalara göre daha iyi sonuç vermektedir.

Black et al. (1995), elmada farklı NAA dozlarının benzer meyve iriliği sağladıklarını, ancak bir meyve dalında iki meyve bırakıldığında, hasattaki meyve iriliğinin azaldığını ifade etmişlerdir. Delicious ve Fuji çeşitlerinde, küçük meyve oluşumuna neden olduğundan, NAA, BA ve Promalin ile aynı sezon içinde kullanılmamalıdır. Ayrıca NAA'nın, periyodisite gösteren çeşitlerde, yok yıllarında çiçek tomurcuğu oluşumunu uyardığı bildirilmiştir. (Tromp, 2000).

NAA'm ya da NAD, NAA'nın amid tuzudur ve bazı durumlarda güvenilir bir kimyasal olarak kabul edilmektedir. NAA'm'nin daha düşük hızda hormonal aktivitesi vardır, fakat uzun bir süreçte aktif etkiye sahiptir. Bazı şeftali

çeşitlerinin seyreltilmesinde kullanılan bu maddenin en etkili dozları genellikle 20 ppm seviyelerindedir (Looney and Jackson, 2011).

Şeftali seyreltmesinde çiçeklerin koparılması, basınçlı su püskürtülmesi, döllenenin kimyasal maddelerle önlenmesi, GA₃ püskürtülerek çiçek gözü oluşumunun azaltılması gibi yöntemler kullanılabilir. Elle seyreltme, meyveler 1-1,3 cm 'ye ulaştığında, meyvelerin % 20-30'u koparılarak yapılır. İkiz meyveler teke düşürülmeli ve her 15-29 cm ye bir meyve düşecek şekilde seyreltme yapılmalıdır. Şeftalide kimyasal seyreltme çiçeklenme sırasında yapılmakta ve döllenenin önlenmesi ve çiçek seyreltilmesi esasına dayanmaktadır. Bu amaçla Amonyum tiyosülfat (ATS), Wilthin, Armothin gibi kimyasal maddeler kullanılabilmektedir (Akgül, 2003).

Farklı bir çalışmada, Priana ve Belliana kayısı çeşitlerine, seyreltmede yaygın olarak kullanılan NAA'nın 12.5, 25 ve 50 ppm'lik dozları, Carbaryl'in 500, 1000, 2000 ve 4000 ppm'lik dozları ile elle seyreltme (% 50), tam çiçeklenmeden 3 hafta sonra uygulanmıştır. NAA uygulamasının 50 ppm'lik dozu, seyreltme artışına paralel olarak meyve ağırlığını arttırmıştır. Carbaryl uygulamasında ise, 1000 ve 2000 ppm'lik dozların seyreltme üzerine hiçbir etkisi olmamış, meyve ağırlığı ve büyüklüğü üzerine ise olumlu etkide bulunmuştur (Coşkun and Özgüven, 2000).

Zeytin ağaçlarında meyve seyreltmesi, gelecek yılın meyve yüküne bağlı dal kırılmalarının azaltılmasını, meyve büyüklüğünün arttırılmasını, meyve kalitesinin yükseltilmesini ve çiçek tomurcuğu indüksiyonunun arttırılmasını amaçlamaktadır (Therios, 2009).

Zeytin iki yılda bir meyve verme eğilimi gösterir. Elde edilen ürün, boş sezonundan 0 ton.ha⁻¹'dan, dolu sezonunda 30 ton.ha⁻¹'a kadar değişiklik gösterebilir (Lavee,1996). Dolu yılındaki aşırı meyve yükü, meyvelerin kalitesini azaltmaktadır(Örneğin, "Barouni" ve diğer sofralık zeytin çeşitlerindeki küçük meyve oluşumu)(Krueger et al.,2005). Bu nedenle, periyodisite ve dolu yılındaki sofralık zeytin meyvelerinin çok küçük olması, gelirden önemli ölçüde kayba neden olmaktadır (Lavee, 2006) ve bu kaybı meyve büyüklüğündeki artış karşılayamamaktadır(Krueger et al., 2005).

İki yılda bir gerçekleşen periyodisitenin üstesinden gelebilmek ve en yüksek meyve kalitesine ulaşmak için, aşırı meyve yükü, dolu yılı öncesinde azaltılmalıdır. Zeytinde meydana gelen çiçek indüksiyonu, tam çiçeklenmeden 7 –

8 hafta sonra, meyve çekirdeğinin sertleştiği zamanda gözlenir (Fernandez-Escobar et al., 1992). Çiçek indüksiyonundan sonra yapılan meyve seyreltmesi, gelecek sezonun çiçek sayısı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmayıp, sadece mevcut ürünün kalitesi üzerinde etkilidir (Williams and Fallahi, 1999).

NAA, haziran ayındaki zeytin tanelerinin oluşumunu arttıran bir bitki gelişim düzenleyicisi olan oksinin, sentetik bir formudur ve 1950'lerden bu yana zeytinde meyve seyreltmesi için kullanılmaktadır (Hartmann, 1952). Tam çiçeklenmeden 15 gün sonra, 100-150 mg.L⁻¹ dozunda uygulanan NAA, birçok zeytin çeşidinde çiçek sayısındaki olumlu etkisinin yanında, yeterli meyve seyreltmesi sağlayıp, periyodisiteyi azaltmakta (Lavee, 2007), ayrıca meyve et/çekirdek oranı ve yağ içeriği gibi kalite kriterleri üzerinde de olumlu etkide bulunmaktadır (Martin et al., 1980). NAA, yapraklardan ve meyveden absorbe edilerek en iyi sonuç almak için meyve sapına iletilir.

NAA uygulamalarının zamanı en iyi sonucu almak için son derece önem taşımaktadır. Tam çiçeklenmeyi takiben, her bir gün için 10 ppm'lik NAA çözeltisi, ağaç başına 10–15 litre olacak şekilde uygulanır. Tam çiçeklenme, çiçeklerin %80' inin açıldığı zamandır. Havanın olağan dışı soğuk veya sıcak olduğu bölgelerde, seyreltme zamanı, meyve boyutuna göre belirlenir.

Uygulanan NAA, yapraklar tarafından emilir ve uygulamanın ikinci haftasında, zeytin saplarında bir ayırım tabakası gelişir ve bunun sonucunda bazı olgunlaşmamış zeytinler dökülür. Yaprakların önemli bir bölümünün dökülmesiyle, NAA uygulamasından sonra ağaçlar strese girmektedir. Bu nedenle NAA, sadece sağlıklı ağaçlara uygulanmalıdır (Krueger et. al. 2005). Erken ya da geç NAA uygulamaları, aşırı ya da yetersiz meyve tutumuyla sonuçlanabilir. NAA uygulama zamanını belirlemek için başlıca iki yöntem kullanılmaktadır: 1. Meyve boyutu, 2. Tam çiçeklenmeden sonraki gün sayısı (Krueger et. al., 2005).

1. Meyve Boyutu

Meyve boyutu, yaygın kullanılan yöntemdir. Ortalama meyve iriliği 3-5 mm arasındayken NAA uygulanır. Meyve boyutu, bahçe ve ağaç içerisinde değişiklik gösterir, bundan dolayı, bahçelerde ve ağaçların kuzey-güney bölümlerinde, ortalama bir değer elde etmek için, ölçümler taç üzerindeki farklı yerlerden yapılmalıdır. Belirtilen boyuta, çoğunlukla tam çiçeklenmeden 12 ile 18 gün sonra ulaşılır, fakat bu süre iklim şartlarına göre değişebilir.

2. Tam çiçeklenmeden sonraki gün sayısı (TÇSG)

Bu yöntemin kullanımında, her bir bahçe için tam çiçeklenme zamanı belirlenmelidir. Tam çiçeklenme tarihi şöyle belirlenmektedir: Çiçekler açılmaya başlarken, bahçeden belli bir uzaklıkta yeşil yapraklar ile beyaz çiçekler arasındaki kontrast gözlemlenebildiğinde. Bu dönemde, çiçeklerin % 80 ile 90 oranında açılması ve parlak sarı anterlerin belirmesiyle birlikte ağaçlar beyaz görülür. Kalan % 10 ile 20 oranındaki çiçekler henüz açılmamıştır ve taç yaprakları düşmemiştir. Tam çiçeklenmede, polen dağılımı fazladır ve sürgünleri elle sarsarak, bu polenler biriktirilebilir. Ayrıca tam çiçeklenme, dala vurulduğunda, sarı polenlerin dökülmesi ve taç yaprakların düşmesiyle de anlaşılır. Bu olaylar, tam çiçeklenme zamanını gösterir. Tam çiçeklenmeden 3 ya da 4 gün sonra, ağaçlar sarı - bronz bir görünüş kazanır. NAA uygulama zamanının tahmini için, tam çiçeklenme gününün belirlenmesi ve kaydedilmesi gereklidir. NAA, tam çiçeklenmeden 12 ile 18 gün sonra uygulanmalıdır (Krueger et. al., 2005).

NAA ile yapılan kimyasal seyreltme, 50 yıldan fazla süredir uygulanmaktadır. Ancak, kimyasal seyreltmenin yaygın olarak benimsenmesi yavaş olmaktadır. Çünkü seyreltme, meyve yükünün kesin olarak tahmininden önce yapılmak zorundadır. Ancak bu nedenle de, aşırı ya da yetersiz seyreltme riski ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, seyreltme uygulamalarında kullanılan kimyasalların fiyatları, son yıllarda önemli ölçüde artmıştır. NAA'nın sodyum tuz formülasyonu, günümüzde tescillenmiş tek kimyasaldır ve zeytin seyreltmesinde önerilmektedir. NAA'nın potasyum tuzu formülasyonu da, aynı etkiye sahiptir, fakat günümüzde kullanımı yaygın değildir (Krueger et. al., 2005).

Güney Afrika koşullarında, yerel bir zeytin çeşidi üzerinde uygulanan NAA'nın yaratacağı sonuçları saptamak amacıyla denemeler kurulmuştur. Asıl amaç 'Barouni', 'Mission' ve 'Manzanillo' çeşitleri için optimum uygulama koşullarını belirlemektir. NAA, üç çeşitte de meyve kalitesini arttırırken, ağaç başına düşen meyve sayısını azaltmıştır. Mission çeşidinde ise, meyve büyüklüğü ve siyah zeytinin meyve oranı artmıştır. Seyreltme, herhangi bir çeşitte çiçeklenme öncesi etkili olmamıştır. Mission ve Manzanillo çeşitlerinde etkili olmamasının nedeninin, çiçek gelişimi sırasındaki iklim koşulları olduğu sonucuna varılmıştır. Barouni'de ise, çiçeklenme öncesinde etkili olmamasının nedeni, seyreltmede düşük düzeydeki doz uygulamasına bağlı olabilmektedir.

Sonuçlar temel alındığında, 200 ppm NAA'nın, tam çiçeklenmeden 10–15 gün sonra uygulanması, yerel koşullara uygun bulunmuştur (Crous, 2012).

Zeytinde kimyasal seyreltme konusunda, Güney Afrika Cumhuriyeti koşullarında yapılan denemeler sonucunda, yerel koşullar için, NAA'nın 200 mg.L⁻¹ dozda, tam çiçeklenmeden 10-15 gün sonra uygulanması önerilmiştir. Bu doz, Kaliforniya'da uygulanan dozlara kıyasla biraz yüksek olmakla beraber, 'Mission' ve 'Manzanillo' çeşitlerindeki gibi, iri meyveye yüksek fiyatların ödendiği durumlarda, daha yüksek NAA dozları da kullanılabilir. Ancak, NAA'nın 400 mg.L⁻¹ 'lik dozunun 'Mission' çeşidinde, muhtemelen gelecek yıldaki meyve oluşumunu azaltacak şekilde, vegetatif gelişmeyi durdurduğu gözlenmiştir. 'Dolu' yılındaki aşırı meyve yüküne karşı, normalden daha erken tarihte kimyasal uygulaması önerilse de, ortalama miktarda bir ürün bekleniyorsa, seyreltmeyi hafifletmek için, uygulama zamanı ertelenebilir ya da uygulama dozu düşürülebilir (Crous, 2012).

Crous (2012), yapmış olduğu çalışmada, 200 ppm seviyesine kadar yükselen NAA uygulamasının, 'Barouni' çeşidinde hafif şiddette bir seyreltme etkisi yaptığı sonucuna varmıştır. Seyreltmenin etkisi, meyve verme eğilimindeki değişkenliği azaltmada yeterli olmamasına rağmen, meyve iriliğini arttırmıştır. Araştırmacıya göre daha sonra yapılacak araştırmalarda, 'Barouni' çeşidinde yüksek NAA dozunun, meyve kalitesi ve periyodisite üzerindeki etkisi de değerlendirilmelidir. Tam çiçeklenmeden 15 gün sonra yapılan NAA uygulaması yerine, 10 gün sonra yapılan uygulamanın, daha fazla seyreltmeyle sonuçlandığı görülmekle beraber (Dag et al., 2009), bundan daha erken yapılacak uygulamaların muhtemelen daha fazla etkili olacağı kanıtlanabilir (Crous, 2012).

Manzanillo çeşidinde yapılan bir çalışmada, seyreltme amacıyla yapılan tüm kimyasal uygulamalar, hasat maliyetleri belirlendikten sonra, birim alan başına düşen geliri arttırmıştır (Krueger et al., 2002).

Geleneksel olarak seyreltmeye yönelik uygulamalarda, NAA'nın 150 ppm konsantrasyondaki zayıf çözeltileri kullanılmaktadır. Bununla beraber, bu konudaki araştırma sonuçları, yoğun çözeltilerin de fazladan içerdikleri aktif madde sayesinde, zayıf çözeltiler kadar etkili olabileceğini göstermektedir (Krueger et al., 1987). Nitekim araştırmalar, yeterli seyreltme için, 287 g/ha' dan daha yüksek dozda etken madde uygulamasının gerekli olduğunu ortaya

koymuştur. Ancak seyreltmenin etkisi yıldan yıla çok belirgin bir şekilde değişmekte ve uygulamadan sonraki birkaç gün boyunca hüküm süren sıcaklıklar, seyreltmenin etkinliği üzerinde önemli ölçüde belirleyici olmaktadır. (Krueger et al., 2002).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmada bitkisel materyal olarak ‘Gemlik’ zeytin çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşit Marmara bölgesinin ağaç varlığının % 80’ini oluşturmaktadır. Orijini, Bursa ilinin Gemlik ilçesi olmakla beraber, yetiştiriciliği Marmara, Ege, Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu’nun birçok ilini içine alacak şekilde oldukça geniş bir alanda dağılım göstermektedir. Gemlik zeytininin en belirgin özelliği, olgun meyve renginin koyu siyah olması ve etinin çekirdekten kolayca ayrılabilmesidir. Gemlik çeşidi siyah sofralık bir özelliğe sahip olmakla beraber, yağlık olarak bilinen Ayvalık zeytininden % 6 daha fazla yağ içermektedir. Meyve ve çekirdekleri orta irilikte olup, % 29,9 oranında yağ içerir. ‘Gemlik’ çeşidi, bir kilogramında 268 meyve bulunan, siyah sofralık bir çeşittir. Doğal siyahtır, dalında karardıktan sonra toplanır. Küçük çekirdekli olup, ince kabuklu ve etlidir. Meyveleri yağ bakımından zengin olduğundan, elek altı ürünü yağlık olarak da işlenmektedir. Gemlik ağacı, genellikle orta büyüklükte, düzgün yuvarlak bir taç oluşturur, orta derecede büyüme kuvvetine sahiptir. Dalların rengi, yeşil-gri ve boğum araları kısadır. İyi bakım koşullarında genellikle düzenli ürün vermektedir (Anonim, 1991).

Kimyasal seyreltme uygulanan zeytin ağaçları, İzmir ilinin Bornova ilçesindeki Zeytincilik Araştırma İstasyonunun koleksiyon bahçesinde bulunmaktadır. 35 yaşındaki zeytin ağaçları sıra üzeri ve arası 6x6 m olacak şekilde dikilmiş olup, sıralar kuzey güney yönündedir.

3.2. Yöntem

Araştırma, Bornova Zeytincilik Araştırma İstasyonunun koleksiyon bahçesi ve laboratuvarlarında yürütülmüştür.

Seyreltme uygulamaları üst üste iki yıl yapılmıştır. Zeytin ağaçlarına 2012 yılı Mayıs ayında, tam çiçeklenme tarihinden (10 Mayıs), 12 ve 18 gün sonra her gün için 10 ppm arttırarak, NAA’in potasyum tuzu (NAA-K) sırasıyla 120 ve 180 ppm dozlarında uygulanmıştır(Şekil 3.1.). Ayrıca, ortalama meyve büyüklüğünün 3-5 mm’ye ulaştığı dönemde, sırasıyla 100 ve 150 ppm dozlarında NAA uygulaması yapılmıştır(Şekil 3.2.).



Şekil 3.1 NAA uygulamaları

Uygulamanın, ikinci yılının (2013) Mayıs ayında, tam çiçeklenme tarihinden (1 Mayıs), sonra bir yıl önceki uygulamalar aynen tekrarlanmıştır (Çizelge 3.1).



Şekil 3.2. Meyve irilikleri (3–5 mm)

Tam çiçeklenmenin göstergesi olarak (Şekil 3.3.), zeytin ağaçlarının tamamının beyaza büründüğü ve yıllık sürgünlerdeki çiçeklerin büyük bir kısmının (% 80-90) açarak, taze çiçeklerde parlak ve sarı renkli anterlerin görüldüğü dönem kabul edilmiştir (Krueger et al., 2005; Dag et al., 2009).



Şekil 3.3. Zeytinde tam çiçeklenme

Çizelge 3.1. Yıllara göre yapılan NAA-K doz uygulamaları ve tarihleri

YIL DOZ	100 ppm	120 ppm	150 ppm	180 ppm	Kontrol
2012	29.05.2012	22.05.2012	29.05.2012	28.05.2012	
2013	20.05.2013	13.05.2013	20.05.2013	19.05.2013	
	Meyveler 3–5 mm iriliğe geldiği zaman ağaçlara uygulanmıştır.	Tam çiçeklenme tarihinden 12 gün sonra uygulanmıştır.	Meyveler 3–5 mm iriliğe geldiği zaman ağaçlara uygulanmıştır.	Tam çiçeklenme tarihinden 18 gün sonra uygulanmıştır.	Kontrol grubundaki ağaçlara herhangi bir uygulama yapılmamıştır.
Çözelti İçeriği	Her bir NAA-K çözeltisi, minimum miktarlarda (5ml) yayıcı-yapıştırıcı kullanılarak hazırlanmıştır.				

Denemenin birinci ve ikinci yılında, meyvelerdeki olgunluk indeksi temel alınarak, sırasıyla 15 Kasım 2012 ve 14 Kasım 2013 tarihlerinde, uygulama bahçesindeki ağaçların hasadı yapılmıştır. Deneme, 3 tekerrürlü faktöriyel tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüş ve her ağaç bir tekerrür kabul edilmiştir. Uygulamaların meyve ile yağ verim ve kalitesi üzerine etkilerini saptamak amacıyla; ağaç verimi(kg), kg’ daki dane adedi (kalibraj), olgunluk indeksi, et/çekirdek oranı (%), meyve ağırlığı(g), meyve eni(mm), meyve boyu(mm), yağ asidi(%), peroksit sayısı, nem(%), yağ oranı(%) gibi özellikler belirlenmiştir.

Ağaç başına meyve ve yağ verimi: Hasat sonunda her bir ağaçtan elde edilen meyveler kantarda tartılmış ve ağaç başına meyve verimi bulunmuştur. İncelenecek diğer parametreler için alınan örnek miktarı ayrılarak, ağaç başına yağ verim parametresi için kullanılacak meyve miktarları belirlenmiştir. Belirlenen miktar, Zeytincilik Araştırma İstasyonu ile birlikte çalışan bir zeytinyağı fabrikasında, yağ miktarının ölçülmesi için gönderilmiştir. Fabrikadan

gelen verilerin sonucunda da, toplam meyve miktarının elde edilen yağ miktarına bölünmesiyle, ağaç başına yağ verimi elde edilmiştir.

Kalibraj (adet/kg): Alınan bir kg meyvedeki dane sayılarak belirlenmiştir.

Olgunluk İndeksi: Olgunluk düzeyinin belirlenmesinde, İspanya Tarımsal Araştırmalar Milli Enstitüsü tarafından önerilen, meyve kabuk ve et renginin baz alındığı olgunluk indeksi hesaplama yöntemi kullanılmıştır (Hermoso et al., 1991) Bu inceleme, 100 adet zeytin meyvesi değerlendirilerek, 8 olgunluk kategorisi ve olgunluk indeksi formülü kullanılarak yapılmıştır (Şekil 3.4.).

$$\text{Olgunluk indeksi} = (0 \times n_0) + (1 \times n_1) + (2 \times n_2) + \dots + (7 \times n_7) / 100 (\text{adet zeytin})$$

Burada: $n_0, n_1, n_2, \dots, n_7$ aşağıdaki sekiz kategorinin her birine ait zeytin adedidir.

0: Kabuk rengi koyu yeşil olan zeytinler

1: Kabuk rengi sarı veya sarımsı-yeşil olan zeytinler

2: Kabuk renginin yarısından azı kırmızımsı lekeli sarımsı olan zeytinler

3: Kabuk renginin yarısından fazlası kırmızımsı veya açık menekşe olan zeytinler

4: Kabuk rengi tamamen siyah ve meyve eti tamamen yeşil veya beyaz olan zeytinler

5: Kabuk rengi tamamen siyah ve meyve eti kalınlığının yarısına kadar menekşe rengi olan zeytinler

6: Kabuk rengi tamamen siyah ve meyve etinin çekirdeğe kadar olan kısmı menekşe rengi olan zeytinler

7: Kabuk rengi tamamen siyah ve meyve eti ve çekirdek tamamen koyu renk olan zeytinler

Şekil. 3.4. Zeytinde olgunluk indeksi dereceleri.

Meyve kabuğu		Koyu yeşil	0
Meyve kabuğu		Sarı, sarımsı yeşil	1
Meyve kabuğu		Renk değişimi (kızarma-morarma) yarısından az	2
Meyve kabuğu		Renk değişimi (kızarma-morarma) yarısından fazla	3
Meyve eti		Kabuk siyah-mor, et beyaz	4
Meyve eti		Kabuk siyah-mor, et morluğu yarısından az	5
Meyve eti		Kabuk siyah-mor, et morluğu yarısından fazla	6
Meyve eti		Kabuk siyah-mor, et çekirdeğe kadar siyah-mor	7

Olgunluk düzeyi tayininde, optimum kalitede zeytinyağı eldesi için önerilen 3–5 arası indeks değerleri baz alınmıştır (Boskou, 1996; Kiritsakis, 1998).

Meyve Eni-Boy (mm): Meyve en – boy parametresi için örnek olarak 100 tane zeytin meyvesi alınmıştır. Zeytincilik Araştırma İstasyonu laboratuvarında 0,01mm hassasiyetli iki dijital kumpas yardımıyla, meyve en-boy değerleri ölçülmüştür.

Et – Çekirdek Oranı (%): Et- çekirdek oranının ölçülmesinde, aynı şekilde 100 tane zeytin meyvesi alınmıştır. Her bir tekerrürdeki toplam meyve ağırlığı, elektronik tartı aleti ile ölçülmüş, bu meyvelerdeki çekirdekler laboratuvardaki manuel çekirdek çıkarma aleti ile çıkarılmıştır. Elde edilen çekirdekler, yıkandıktan sonra, oda sıcaklığında kurutularak, çekirdek ağırlıkları bulunmuştur. Et ağırlıklarının çekirdek ağırlıklarına oranı ile de et- çekirdek oranı verileri elde edilmiştir.

Yağ – Nem Oranı (%): Yağ- nem oranında, santrifüj aletiyle her bir tekerrür için elde edilen 20 gramlık zeytin hamuru, etüvde 1- 1,5 saat bekletildikten sonra, hamurun kuru ağırlığı tartılarak nem miktarı belirlenmiştir. Tartılan kuru zeytin hamuru, havanda öğütülerek, soksolet cihazında 8 saat işleme tabi tutulmuştur. Bu işlemin ardından, balon jojede kalan yağ miktarı ile de nem-yağ oranı elde edilmiştir (Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı, 2014).

Yağ Asidi: Serbest yağ asitlerinin miktarı, genel olarak hesaplanan serbest asitlik (% , oleik asit cinsinden) şeklinde ifade edilir. Numune, çözücü karışımları içinde çözünmüş ve mevcut serbest yağ asitleri etanollü potasyum hidroksit çözeltisi ile titre edilmiştir. Tüm kimyasallar analitik saflıkta olup, saf su kullanılmıştır. Kullanılan reaktifler şunlardır: Dietil eter, 0,1 N etanollü potasyum hidroksit çözeltisi, Fenolftalein (etanol içinde %1’lik (m/v) çözeltisi) veya çok koyu renkli yağlarda alkalin mavisi (etanol içinde %2’lik (m/v) çözeltisi)

Beklenen asit sayısına bağlı olarak, tartılacak numune miktarı aşağıdaki tabloya göre belirlenmiştir(Çizelge 3.2.).

Çizelge 3.2. Beklenen asit sayısına bağlı olarak tartılacak numune miktarı

Beklenen asit sayısı*	Numunenin kütlesi (g)	Tartım hassasiyeti (g)
< 1	20	0,005
1-4	10	0,02
4-15	2,5	0,01
15-75	0,5	0,001
>75	0,1	0,0002

Asit sayısı = (serbest yağ asitliği) x 2

Numune erlen mayer içinde tartılmıştır. Numune titrasyondan önce nötralize edilmiş, 50 – 150 ml etanol-dietil eter çözeltisi içinde çözülmüştür.

0,1 N etanollü potasyum hidroksit çözeltisi ile renk değişene kadar karıştırılarak titre edilmiştir. (Fenolfetaleinin hafif pembe renginin, en az 10 saniye kalıcı olmalısı gözönünde bulundurulmuştur.)

Serbest yağ asitliği, ağırlığın yüzdesi olarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır:

$$V \times c \times \frac{M}{1000} \times \frac{100}{m} = \frac{V \times c \times M}{10 \times m}$$

Burada:

V = Etanollü potasyum hidroksit sarfıyatı (ml).

c = Ayarlı etanollü potasyum hidroksit çözeltisinin derişimi (N).

M = Oleik asitin molekül ağırlığı (= 282).

m = Numune miktarı (g).

Analiz iki paralel olarak yapılmıştır. Sonuç iki hesaplamanın aritmetik ortalamasıdır (Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı, 2014).

Peroksit Sayısı: Tanımlanan analiz şartlarında, potasyum iyodürü okside eden bir kilogram yağdaki, aktif oksijenin milieşdeğer ağırlığıdır. Asetik asit-izooktan çözeltisi içinde çözünen numunenin, potasyum iyodür çözeltisi ile muameleye tabi tutulması ve açığa çıkan serbest iyotun, ayarlı sodyum tiyosülfat çözeltisi ile titre edilmesidir. Kullanılan reaktifler: Analitik saflıkta izooktan, analitik saflıkta buzlu (glasiyel) asetik asit, iyot ve iyodat içermeyen doygün potasyum iyodürün sulu çözeltisi, 0,1 N’lik sodyum tiyosülfatın sulu çözeltisi, 5 g/L ’lik çözünür doğal nişasta çözeltisi

Numune, beklenen peroksit değerine göre, aşağıdaki Tablo kullanılarak şilifli balon içerisine 0,001g hassasiyetle tartılmıştır(Çizelge 3.3.).

Çizelge 3.3.Beklenen peroksit değerine göre numune ağırlığı

Beklenen peroksit değeri (meq aktif oksijen/kg yağ)	Numune ağırlığı (g)
0 – 12	5,0 – 2,0
12 – 20	2,0 – 1,2
20 – 30	1,2 – 0,8
30 – 50	0,8 – 0,5
50 – 90	0,5 – 0,3

Asetik asit: İzooktan (60:40) çözeltisi hazırlanmıştır. Hazırlanan bu çözeltiden 50 ml örnek alınarak kapak kapatılmıştır. Örnek çözünene kadar çalkalanmıştır. Üzerine tam 0,5 ml doymuş potasyum iyodür ilave edilerek, 1 dakika çalkalanmıştır ve hemen 30 ml saf su ilave edilmiştir. Sarı renk hemen kaybolana kadar, sodyum tiyosülfat ile titre edilmiştir. Yaklaşık 0,5 ml nişasta çözeltisi eklenip, mavi renk kaybolana kadar damla damla sodyum tiyosülfatla titre edilmiştir.

Peroksit değeri (PV), kilogram başına aktif oksijenin milieşdeğer ağırlık cinsinden aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır;

$$PV = \frac{1000 \times (V - V_0) \times c}{m}$$

Burada;

V = Analiz için harcanan ayarlı sodyum tiyosülfat çözeltisinin mililitre cinsinden hacmi, ml.

V₀ = Kör deneme için harcanan ayarlı sodyum tiyosülfat çözeltisinin hacmi, ml.

c = Harcanan sodyum tiyosülfat çözeltisinin kesin molaritesi.

m = Numunenin g cinsinden ağırlığı.

Analiz iki paralel olarak yapılmıştır. Sonuç, iki hesaplamamanın aritmetik ortalamasıdır(Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı, 2014).

Parametrelere göre elde edilen tüm verilerin değerlendirilmesinde, SPSS 15.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farkın önemli olup olmadığı (p<0.05) varyans analizi (PROC ANOVA) ile belirlenmiştir. Gruplar arası farklılık ise Duncan testi ile belirlenmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Meteorolojik Veriler

Çalışma süresince iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır. Uygulamanın yapıldığı Gemlik parselinde kaydedilen sıcaklık ve oransal nem değişiminin aylık ortalamaları hesaplanmıştır.

2012 yılında en yüksek aylık ortalama sıcaklık değeri 30,1°C ile Temmuz ayında, en düşük değer ise 6,8°C ile Ocak ayında tespit edilmiştir. Ayrıca en yüksek aylık ortalama oransal nem değeri % 71,4 ile Aralık ayında, en düşük değer ise % 39,7 ile Ağustos ayında saptanmıştır (Çizelge 4.1.).

2013 yılında en yüksek aylık ortalama sıcaklık değeri 28,8°C ile Ağustos ayında, en düşük değer ise 8,5°C ile Aralık ayında saptanmıştır. Ayrıca en yüksek aylık ortalama oransal nem değeri % 70,9 ile Ocak ayında, en düşük değer ise % 42,1 ile Temmuz ayında saptanmıştır (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. Uygulamalar süresince iklim verilerindeki değişimler.

Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2012												
Sıcaklık °C	6.8	7.6	11.5	17.5	20.5	27.3	30.1	29.2	24.3	21.8	16.4	10.8
Nem (%)	67.9	67.0	58.0	58.7	62.9	48.3	45.1	39.7	55.3	59.7	65.2	71.4
2013												
Sıcaklık °C	9.4	11.2	14.0	17.2	22.7	25.7	28.4	28.8	24.0	17.3	15.1	8.5
Nem (%)	70.9	70.3	58.6	54.4	54.7	50.7	42.1	45.2	48.7	60.6	70.1	59.30

4.2. Ağaç Verimi

Birinci yıl deneme parselinin yok yılıdır. Yapılan istatistiki analiz sonucu, uygulama yapılan yılların verim üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuş, ikinci yılda (var yılı) elde edilen ortalama verim, birinci yıla (yok yılı) kıyasla yaklaşık % 72 artış göstermiştir (Çizelge 4.2.). Farklı seviyede K-NAA uygulamaları ortalama verim üzerine önemli ($P \leq 0.001$) etkide bulunmuş, 180 ppm K-NAA uygulaması verimde, kontrole göre 2,5 katın üzerinde artışa yol açarak, ayrı bir istatistiki grup oluşturmuştur (Çizelge 4.2.). Yıllara göre yapılan doz uygulamaları, ağaç verimi üzerinde önemli düzeyde etkili olmuştur. Her iki yılda da 150 ppm ve altındaki dozlarda kısmen kararsız etki gözlenirse de, özellikle 180 ppm seviyesinde, hiç uygulama yapılmayan ağaçlara kıyasla, önemli boyutta verim artışı elde edilmiştir. Özellikle ikinci yıldaki (var yılı) uygulamaların, ağaç verimine etkisi daha belirgin olarak ortaya çıkmış, doz artışına paralel olarak

ortalama verimde yüksek düzeyde artışlar gözlenmiş, özellikle 180 ppm'lik uygulama 53.13 kg ortalama verimle, kontrole (17.83 kg) göre 4 kata yakın verim artışına yol açmıştır (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Farklı uygulama yılı ve dozlarının ağaçların verimi üzerine etkisi (kg).

Yıllar	Doz (ppm)					Ortalama
	0	100	120	150	180	
1	13.60 c	13.20 c	14.20 c	23.97 ab	26.67 a	18.32 b
2	17.83 bc	27.40 bc	36.07 ab	23.27 bc	53.13 a	31.54 a
Ortalama	15.72 b	20.30 b	25.13 b	23.62 b	39.90 a	

$P(Yıl) \leq 0.05$; $P(Doz) \leq 0.001$; $P(Yıl \times Doz) \leq 0.01$

4.3. Kalibraj

Kalibraj (meyve iriliği) üzerine farklı yılların ($P \leq 0.05$) yanı sıra, uygulanan hormon dozlarının etkisi de önemli; ($P \leq 0.001$) bulunmuş, birinci yılda elde edilen ortalama kalibraj değeri, ikinci yıla göre daha yüksek olmuştur. Farklı doz uygulamaları açısından 180 ppm' lik uygulama, kalibraj değerinde diğer tüm uygulamalara göre önemli artışa yol açarak, farklı bir istatistiki grup oluşturmuştur (Çizelge 4.3.). Yıl x doz interaksiyonunun kalibraj değerine etkisi önemli ($P \leq 0.001$) bulunmuş, yapılan 180 ppm'lik uygulama, kalibraj değeri yani kg' daki dane sayısını, hiç uygulama yapılmayan ağaçlara göre her iki yılda da yaklaşık % 35 oranında arttırmış, diğer bir deyişle, dane iriliğini azaltmıştır. Dane iriliği yönündeki en önemli etki birinci yılda (yok yılı) görülmüş, 100, 120 ve 150 ppm'lik uygulamalar sonucu elde edilen değerler arasında istatistiki önemde fark bulunmasa da, kontrole göre kg'daki dane sayısında % 5-26 arasında azalma görülmüştür (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Farklı uygulama yılı ve dozlarının kalibraj üzerine etkisi.

Yıl	Doz (ppm)					Ortalama
	0	100	120	150	180	
1	271.33 b	199.67 c	228.67 bc	258.33 b	367.00 a	265.00 a
2	187.33 c	226.00 bc	223.33 bc	194.67 c	253.00 b	216.87 b
Ortalama	229.33 b	212.83 b	226.00 b	226.50 b	310.0 a	

$P(Yıl) \leq 0.05$; $P(Doz) \leq 0.001$; $P(Yıl \times Doz) \leq 0.001$

4.4. Olgunluk İndeksi

Yapılan istatistiki analiz sonucunda, uygulama yapılan yılların olgunluk indeksi üzerinde önemli etkide bulunmadığı belirlenmiştir. Hormon uygulamalarının olgunlaşmaya etkisi ise önemli ($P \leq 0.001$) bulunmuştur. 180

ppm'lik K-NAA uygulamasıyla olgunlaşma indeksinin kontrole göre önemli düzeyde azaldığı, yani olgunlaşmanın geciktiği görülmüştür. (Çizelge 4.4.). Yıllara göre yapılan doz uygulamalarının meyve olgunluk indeksi üzerine olan etkisi önemsiz bulunmuştur. Ancak birinci yılda, uygulanan dozlara bağlı olarak olgunluk indeksinde kontrol grubuna göre dikkat çekici bir fark görülmezken, ikinci yılda sadece 180 ppm dozunda indeks değerinin belirgin şekilde azaldığı, dolayısıyla olgunlaşmanın geciktiği saptanmıştır (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. Farklı uygulama yılı ve dozlarının olgunluk indeksi üzerine etkisi.

Yıl	Doz (ppm)					Ortalama
	0	100	120	150	180	
1	4.61öd	5.15	5.54	4.65	4.18	4.83öd
2	5.48	5.25	5.45	5.89	3.70	5.15
Ortalama	5.04 a	5.20 a	5.50 a	5.27 a	3.94 b	

$P(Yıl): \text{öd (önemli değil)}$; $P(Doz) \leq 0.001$; $P(Yıl \times Doz): \text{öd (önemli değil)}$

4.5. Et – Çekirdek Oranı (%)

Uygulama yapılan farklı yılların ($P \leq 0.001$) yanı sıra, farklı K-NAA dozlarının da meyve et- çekirdek oranı üzerine istatistiki açıdan önemli ($P \leq 0.001$) etkide bulunduğu saptanmıştır. Meyve et-çekirdek oranı değerinin birinci yılda, ikinci yıla kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Hormon uygulamalarının etkisine bakıldığında, 180 ppm'lik uygulamayla, ortalama et-çekirdek oranı değeri kontrole göre önemli düzeyde azalmıştır (Çizelge 4.5.). Yıl x doz interaksyonunun et- çekirdek oranına etkisi önemsiz bulunmuş, bununla beraber her iki yılda da 150 ppm'lik hormon uygulamalarıyla elde edilen et - çekirdek oranları en yüksek değerlerde olmuştur. Yani meyvenin et dokusu kalınlaşmıştır. 180 ppm'lik hormon uygulamasında ise her iki yılda da, elde edilen et - çekirdek oranlarında, diğer dozlara göre sınırlı bir azalış görülmüş, yani meyvenin et dokusunda incelmeye meydana gelmiştir (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. Farklı uygulama yılı ve dozlarının et-çekirdek oranı üzerine etkisi(%).

Yıl	Doz (ppm)					Ortalama
	0	100	120	150	180	
1	86.23 öd	86.05	85.19	87.23	81.44	85.23 a
2	76.25	72.66	72.86	76.89	69.75	73.68 b
Ortalama	81.24 ab	79.36 b	79.02 b	82.06 a	75.59 c	

$P(Yıl) \leq 0.001$; $P(Doz) \leq 0.001$; $P(Yıl \times Doz): \text{öd (önemli değil)}$

4.6. Meyve Ağırlığı

Meyve ağırlığı üzerine hem uygulama yapılan yılların ($P \leq 0.001$), hem de farklı dozlardaki K-NAA uygulamalarının etkisi önemli ($P \leq 0.001$) bulunmuştur. İkinci yılda (var yılı) ortalama meyve ağırlığı, birinci yıla göre % 38 artış göstermiştir. Hormon uygulamalarında, sadece 150 ppm'de ağırlık artış sağlandığı, ancak kontrol grubuna göre bu artışın istatistiksel yönden önem taşımadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.6.). 180 ppm'lik uygulamada, ortalama meyve ağırlığında önemli bulunmuş, elde edilen değer farklı bir istatistiki grupta yer almıştır (Çizelge 4.6.). Yıllara göre uygulanan farklı dozların meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuş, ancak birinci yılda 150 ppm'e kadar olan uygulamalar meyve ağırlığında sınırlı artışlar sağlarken, ikinci yılda (dolu yılı) bunun tersi bir durum gözlenmiştir. Her iki yılda da 180 ppm'lik K-NAA uygulamaları, meyvelerin ağırlığını, hiç uygulama yapılmayan ağaçlara kıyasla yaklaşık % 30 oranında azaltmıştır (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.6. Farklı uygulama yılı ve dozlarının ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi (g).

Yıl	Doz (ppm)					Ortalama
	0	100	120	150	180	
1	3.49 öd	3.92	3.80	3.95	2.40	3.51 b
2	5.46	4.69	4.77	5.39	3.95	4.85 a
Ortalama	4.48 a	4.31 a	4.29 a	4.67 a	3.18 b	

$P(Yıl) \leq 0.001$; $P(Doz) \leq 0.001$; $P(Yıl \times Doz)$: öd (önemli değil)

4.7. Meyve Eni

Meyve eni üzerine, gerek uygulama yapılan farklı yılların ($P \leq 0.05$), gerekse farklı K-NAA dozlarının etkisi istatistiki açıdan önemli ($P \leq 0.001$) bulunmuş, ikinci yılda elde edilen ortalama meyve eni değeri, birinci yıla göre daha yüksek olmuştur. Uygulanan 0-150 ppm hormon dozu aralığında, elde edilen meyve eni değerleri arasında ise önemli düzeyde farklılık saptanmazken, 180 ppm seviyesinde ortalama meyve eni değeri önemli düzeyde azalarak, ayrı bir istatistiki grup oluşturmuştur (Çizelge 4.7.). Yıl x doz interaksiyonunun meyve eni üzerine etkisi, istatistiki açıdan önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuş, özellikle uygulamaların ikinci yılında (var yılı) 150 ppm'lik uygulama, kontrole göre önemli artışa yol açmış, ancak doz 180 ppm'e yükseldiğinde, her iki yılda da meyve eni değerleri hiç uygulama yapılmayan ağaçlara göre önemli düzeyde azalmıştır (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. Farklı uygulama yılı ve dozlarının meyve eni üzerine etkisi (mm).

Yıl	Doz (ppm)					Ortalama
	0	100	120	150	180	
1	16.46 c	18.17 b	18.30 b	17.38 b	14.16 d	16.90 b
2	18.56 b	17.96 c	18.58 b	19.87 a	16.67 c	18.33 a
Ortalama	17.51 b	18.07 ab	18.44 a	18.63 a	15.41 c	

$P(Yıl) \leq 0.05$; $P(Doz) \leq 0.001$; $P(Yıl \times Doz) \leq 0.01$

4.8. Meyve Boyu

Meyve eni gibi, meyve iriliği üzerinde belirleyici diğer bir parametre olan, ortalama meyve boyu üzerine, uygulama yapılan yılın etkisi önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuş, ortalama meyve eninde gözlendiği gibi, ikinci yılda birinci yıla göre artış olmuştur. Farklı doz uygulamalarının, meyve boyu üzerine olan etkisi istatistiki açıdan önemli ($P \leq 0.001$) bulunmuş, 0-150 ppm aralığında uygulamalar arasında önemli fark görülmezken, 180 ppm'lik uygulamada, meyve boyu önemli düzeyde azalmış ve diğer uygulamalara göre farklı bir istatistiki grup oluşturmuştur (Çizelge 4.8.). Yıl x doz interaksiyonunun meyve boyu üzerine olan etkisi, istatistiki açıdan önemli ($P \leq 0.001$) bulunmuş, özellikle uygulamaların birinci yılında (yok yılı) 150 ppm'lik uygulama, kontrole göre sınırlı artışa yol açmış, ancak doz 180 ppm'e yükseldiğinde, meyve boyu hiç uygulama yapılmayan ağaçlara göre, önemli düzeyde azalmıştır. İkinci yılda da benzer bir durum gözlenmiş, 180 ppm NAA-K uygulaması, meyve boyunda önemli azalmaya yol açmıştır (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.8. Farklı uygulama yılı ve dozlarının meyve boyu üzerine etkisi (mm).

Yıl	Doz (ppm)					Ortalama
	0	100	120	150	180	
1	21.69 d	23.29 bcd	23.72 abc	22.76 cde	18.86 e	22.06 b
2	24.63 ab	22.82 cde	23.83 abc	24.78 a	22.03 de	23.62 a
Ortalama	23.16 a	23.06 a	23.77 a	23.77 a	20.45 b	

$P(Yıl) \leq 0.05$; $P(Doz) \leq 0.001$; $P(Yıl \times Doz) \leq 0.001$

4.9. Yağ Asidi

Uygulama yapılan yılların yağ asidi değeri üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuş, birinci yılda (yok yılı) saptanan ortalama asit değeri, ikinci yılda (var yılı) yaklaşık yarı yarıya azalmıştır (Çizelge 4.9.). Yağ asidi değeri üzerine doz uygulamalarının etkisi önemli ($P \leq 0.001$) bulunmuş, düşük dozlarda (100-120 ppm), uygulama yapılmayan ağaçlara göre artış

gösteren yağ asidi değeri, 150 ppm dozunda sert bir düşüş, 180 ppm’de ise kısmen artışla, kararsız bir doz aşımı etkisi ortaya koymuştur (Çizelge 4.9.). Yıllara göre uygulanan farklı NAA-K dozlarının yağ asidi değeri üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P \leq 0.001$). Birinci yılda, 100 ve 120 ppm uygulamaları yağ asidi değerlerinde kontrole göre önemli artışa neden olurken, 150 ve 180 ppm uygulamalarında değerlerde önemli azalmalar olduğu görülmüştür. İkinci yılda (var yılı) ise, kontrol grubuna (% 0.88) göre yapılan tüm uygulamaların yağ asidi değerlerinde istatistiki açıdan önemli oranda azalmaya yol açtığı görülmüş, ancak farklı uygulama dozlarından elde edilen değerler aynı istatistiki grupta yer almıştır (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.9. Farklı uygulama yılı ve dozlarının yağ asidi üzerine etkisi (%).

Yıl	Doz (ppm)					Ortalama
	0	100	120	150	180	
1	1.00 b	1.75 a	1.74 a	0.36 c	0.80 c	1.13 a
2	0.88 bc	0.60 d	0.54 d	0.62 d	0.52 d	0.63 b
Ortalama	0.94 b	1.18 a	1.14 a	0.49 d	0.66 c	

$P(Yıl) \leq 0.01$; $P(Doz) \leq 0.001$; $P(Yıl \times Doz) \leq 0.001$

4.10. Peroksit Sayısı

Uygulama yapılan yılların peroksit sayısı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli ($P \leq 0.001$) bulunmuş, birinci yılda (yok yılı) saptanan ortalama peroksit sayısı, ikinci yılda yaklaşık 2 kat artış göstermiştir (Çizelge 4.10). Peroksit sayısı üzerine doz uygulamalarının etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamakla beraber, 120 ppm’ lik uygulama, elde edilen yağın peroksit sayısında kontrole göre yaklaşık % 19 oranında azalmaya neden olmuştur. 180 ppm’lik uygulama ise peroksit sayısında yaklaşık % 17’lik bir artışa yola açmıştır (Çizelge 4.10.). Yıl x doz interaksyonunun peroksit sayısı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamış, bununla beraber birinci yıldaki K-NAA uygulamaları, uygulama yapılmayan ağaçlardan elde edilen yağınkine kıyasla, peroksit sayısında belirgin artışlara yol açmıştır. En fazla artış ise yaklaşık % 51 ile 150 ppm’ lik uygulamada gözlenmiştir. İkinci yılda ise, uygulamalar genelde peroksit sayısını azaltma yönünde etkili olsa da, 180 ppm’lik uygulamayla elde edilen peroksit sayısı (11.4), kontrolden (9.9) daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.10. Farklı uygulama yılı ve dozlarının peroksit sayısı üzerine etkisi.

Yıl	Doz(ppm)					Ortalama
	0	100	120	150	180	
1	3.62 öd	4.99	4.83	5.45	4.42	4.66 b
2	9.96	8.25	6.17	6.15	11.41	8.39 a
Ortalama	6.79 öd	6.62	5.50	5.80	7.92	

$P(Yıl) \leq 0.001$; $P(Doz)$: öd (önemli değil) ; $P(Yıl \times Doz)$: öd (önemli değil)

4.11. Nem

Uygulama yapılan yılların nem oranı üzerine istatistiki açıdan önemli etkisi olmamıştır. Nem oranı üzerine doz uygulamalarının etkisi önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuş, 180 ppm'lik uygulama kontrolün yanı sıra, diğer uygulamalara göre de nem oranında önemli artışa neden olmuştur (Çizelge 4.11.). Yıl x doz interaksyonunun nem oranı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli ($P \leq 0.001$) bulunmuş, birinci yılda 180 ppm 'lik uygulama (% 55.7), nem oranında kontrole (% 46.4) göre önemli artışa neden olurken, 120 ppm'lik uygulamada (% 43.8), nem oranı belirgin düzeyde azalmıştır. İkinci yılda kontrole göre en yüksek nem oranı artışı 100 ppm seviyesinde gözlenirken, diğer dozlarda da nem oranında belirgin artışlar olduğu görülmüştür (Çizelge 4.11.).

Çizelge 4.11. Farklı uygulama yılı ve dozlarının meyve nem oranı üzerine etkisi (%).

Yıl	Doz(ppm)					Ortalama
	0	100	120	150	180	
1	46.46 bcd	44.46 d	43.84 d	46.17 cd	55.79 a	47.34 öd
2	43.18 d	51.28 b	49.89 bc	47.17 bcd	47.06 bcd	47.72
Ortalama	44.82 b	47.87 b	46.87 b	46.67 b	51.43 a	

$P(Yıl)$: öd (önemli değil) ; $P(Doz) \leq 0.01$; $P(Yıl \times Doz) \leq 0.001$

4.12. Yağ Oranı

Yapılan uygulamalara göre yağ ve kuru ağırlıkta yağ oranı değişimlerine bakıldığında, farklı yılların yanı sıra, farklı K-NAA uygulamaları ve yıl x doz interaksyonlarının önemli etkileri görülmektedir (Çizelge 4.12. ; Çizelge 4.13.).

Yaş Ağırlıktaki % Yağ

Uygulama yapılan yılların yağ ağırlıkta % yağ eldesi üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli ($P \leq 0.001$) bulunmuştur. Birinci yılın (yok yılı) yağ ağırlıktaki % yağ değerinin, ikinci yıldan (var yılı) daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.12.). Yaş ağırlıkta % yağ eldesi üzerine doz uygulamalarının etkisi önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuş, birinci yılda, 180 ppm uygulamasında, kontrole göre önemli

düzeyde artış saptanmıştır (Çizelge 4.12.). Yıl x doz interaksyonunun yağ ağırlıkta % yağ eldesi üzerine etkisi istatistikî açıdan önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuş, birinci yılda yapılan 180 ppm'lik K-NAA uygulaması, kontrole göre yaklaşık % 22 oranında artışa neden olarak, ayrı bir istatistiki grup oluşturmuştur. Diğer dozlar arasında ise istatistiki anlamda fark gözlenmemiştir. İkinci yılda ise, tüm dozlar kontrole göre yağ yüzdesinde artış sağlasa da, uygulamaların etkisi kararsız olmuştur (Çizelge 4.12.).

Çizelge 4.12. Farklı uygulama yılı ve dozlarının yağ ağırlıktaki yağ oranı üzerine etkisi (%).

Yıl	Doz(ppm)					Ortalama
	0	100	120	150	180	
1	22.18 bc	21.00 bcd	23.51 b	21.42 bcd	27.03 a	23.03 a
2	18.58 d	21.36 bcd	20.81 bcd	18.69 d	20.10 cd	19.91 b
Ortalama	20.38 b	21.18 b	22.16 ab	20.05 b	23.57 a	

$P(Yıl) \leq 0.001$; $P(Doz) \leq 0.01$; $P(Yıl \times Doz) \leq 0.05$

Kuru Ağırlıktaki % Yağ

Uygulama yapılan yılların, kuru ağırlıkta % yağ eldesi üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Birinci yılın (yok yılın) kuru ağırlıktaki % yağ değerinin, ikinci yıla göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.13.). Kuru ağırlıkta % yağ eldesi üzerine doz uygulamalarının etkisi önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuş, 180 ppm'lik uygulama, kontrole göre önemli düzeyde artışa neden olarak, ayrı bir istatistiki grup oluşturmuştur (Çizelge 4.13.). Yıl x doz interaksyonunun kuru ağırlıkta % yağ eldesi üzerine etkisi, istatistiki açıdan önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuş, birinci yılda yapılan 180 ppm'lik uygulama (% 61.5), kontrole (% 41.5) göre yaklaşık % 50 oranında bir artışla, ayrı bir istatistiki grup oluşturmuştur. İkinci yılda ise, 100 ppm seviyesinde kontrole göre yaklaşık % 17 oranında artış görülmüş, bunu 120 ppm'lik uygulama izlemiştir (Çizelge 4.13.).

Çizelge 4.13. Uygulanan farklı dozlara göre kuru ağırlıktaki % yağ oranı.

Yıl	Doz(ppm)					Ortalama
	0	100	120	150	180	
1	41.52 ab	37.81ab	41.85 ab	39.80 ab	61.54 a	44.51 öd
2	32.81 c	43.90 b	41.62 ab	35.83 ab	38.54 ab	38.54
Ortalama	37.17 b	40.85 b	41.74 b	37.82 b	50.04 a	

$P(Yıl): \text{öd (önemli değil)}$; $P(Doz) \leq 0.01$; $P(Yıl \times Doz) \leq 0.01$

5. TARTIŞMA

Çalışmalar süresince kaydedilen, 2012 ve 2013 yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri açısından, yıllar bağlamında önemli farklılıklar olmadığı görülmüştür. Çiçeklenmeden hasada kadar geçen yaklaşık 7 aylık süreçte hesaplanan değerler birbirine yakın olmuştur. Sadece 2013 yılının Ocak, Şubat ve Mart aylarına ait ortalama sıcaklıkların, 2012 yılının aynı dönemine göre belirgin düzeyde daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Zeytinde çiçek tomurcuğu farklılaşmasında belirleyici faktörün kış soğuklama ihtiyacının karşılanması olduğu ve yeterli çiçek oluşumu için 2-15°C aralığındaki sıcaklık dalgalanmalarının gerekli olduğu bilinmektedir (Hartmann, 1953; Rallo and Martin, 1991; Martin et al., 2005; Therios, 2009). Dolayısıyla çalışmanın ikinci yılındaki (2013) kış aylarında gözlenen göreceli yüksek sıcaklıkların, çiçek tomurcuğu farklılaşması ve dolayısıyla o yılki verim üzerinde dolaylı etkisi olabileceğini akla getirmektedir. Bunun dışında, seyreltici kimyasal uygulanan ayların ortalama sıcaklık ve nem değerlerinin, kimyasalın (K-NAA) etkinliği açısından, optimum düzeyde olduğu (Krueger et al., 2002; Therios, 2009) görülmektedir.

Çalışmada ağaçların verimi üzerine farklı yılların etkisi önemli bulunmuştur. Gemlik zeytininin uygun bakım koşullarında düzenli meyve verdiği kabul edilmekle beraber (Anonymous, 2000), İzmir'in çeşidin esas yetiştirme bölgesinin dışında kalması ve bunun yanında, diğer bazı faktörlerin de (toprak özellikleri, beslenme durumu vd.) verim farklılığından sorumlu olabileceği düşünülmektedir. K- NAA uygulamalarının verim üzerine etkisi kararsız olmakla beraber, 180 ppm'lik uygulama dozunda, ortalama verimde kontrole göre önemli oranda artış olmuştur. Periyodisiteye aşırı eğilimli 'Barnea' çeşidinde, iki yıl üst üste, tam çiçeklenmeden 10 gün sonra 0-320 mg/L aralığında uygulanan NAA'nın, 2 yıllık ortalama verim (kg/ağaç) üzerinde önemli fark yaratmadığı bildirilmiştir (Dag et al., 2009). Bu açıdan, NAA uygulamalarının verime olan etkisinin, kısmen çeşidin periyodisiteye yatkınlığı ile ilişkili olabileceği akla gelmektedir. Çalışmada farklı yıl ve K-NAA dozlarının verim üzerinde önemli etkileşimlere neden olduğu saptanmıştır. Özellikle denemelerin birinci yılında (yok yılı), uygulama dozuna bağlı olarak verimde kararlı denebilecek bir artış

gözlenirken, ikinci yılda da özellikle 180 ppm seviyesinde kontrole göre çok yüksek verim artışı gözlenmiştir. Daha önce periyodisiteye orta ya da aşırı eğilim gösteren çeşitlerde, ('Picual', 'Barnea', 'N. Del Belice') tam çiçeklenmeyi izleyen 6- 12. günler arasında yapılan NAA uygulamalarının genelde 'yok' yıllarında ağaç başına verimi arttırıcı yönde etkili olduğu bildirilmiştir (Dag et al., 2009; Barone et al., 2014). Bununla beraber, düzenli meyve verdiği bilinen 'Manzanillo' zeytin çeşidinde, iki farklı yılda da 600 ppm'e kadar yükselen NAA dozlarına paralel olarak verimde düzenli azalma gözlenmiştir (Krueger et al., 2002). Güney Afrika koşullarında, 'Manzanillo' zeytininin dolu yılında, çiçeklenmeden sonraki 15. günde, meyvelerin ortalama 2.9 mm olduğu dönemde, 400 mg.L⁻¹ seviyesine kadar yükselen NAA uygulamalarına paralel olarak verimde düzenli azalma gözlenmiştir (Crous, 2012). Bu açıdan, tam olarak engellenemese bile, periyodisitenin belli oranda kontrolü ve özellikle yok yılındaki verim kaybının kısmen tolere edilmesi açısından, 150-180 ppm ve hatta daha yüksek dozda K-NAA uygulamalarının, 'Gemlik' çeşidinde de yararlı olabileceği açıkça görülmektedir.

Uygulamaların, kalibraj (meyve iriliği) üzerine etkileri önemli bulunmuş , birinci yılda elde edilen değer ikinci yıldan daha yüksek olurken, K-NAA uygulamalarında da 180 ppm seviyesindeki kalibraj değerinde kontrole göre önemli artış olmuştur. Özellikle, birinci yılda (yok yılı) çok belirgin olmak üzere, K- NAA dozu artışına paralel olarak kalibraj değerinde artış gözlenmiş ve 180 ppmde en yüksek değere ulaşılmış, yani kg'daki dane sayısı kontrole göre artarken, dane boyutu küçülmüştür. Gerek verim, gerekse kalibraj değerleri ile ilgili bulgular, K-NAA dozu artışının, meyve tutumunu arttırıcı yönde etkili olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Olgunluk indeksi; olgunlaşmanın derecesini ve dolayısıyla hasat zamanını belirleyen en önemli kriterlerden birisidir. Çalışmada yıllar arasında olgunluk indeksi değeri açısından önemli fark gözlenmezken, K-NAA uygulamalarının indeks değerine önemli etkisi olmuş, 180 ppm' lik uygulamada indeks değerinde 150 ppm'e göre azalma gözlenmiştir. Çalışmada, uygulama yapılan yıl ve K-NAA dozları açısından önemli interaksiyonlar gözlenmese de, özellikle ikinci yılda 150 ppm seviyesinde, indeks değeri kontrole göre artış göstermiştir. Diğer bir deyişle, var yılında, meyve iriliği 3-5 mm'ye ulaştığında yapılan uygulama olgunlaşmayı hızlandırmıştır. Nitekim, daha önce Kaliforniya koşullarında yapılan bir çalışmada

da NAA uygulanan ‘Manzanillo’ ve ‘Mission’ çeşitlerinde, olgun meyve oranının önemli düzeyde arttığı bildirilmiştir (Hartmann, 1952). Benzeri bulgulara, Güney Afrika koşullarında da ulaşılmış, ‘Mission’ zeytinine var yılında 400 ppm’e kadar artan dozlarda uygulanan NAA, kontrole göre siyahlaşan meyve oranında önemli artış sağlamıştır (Crous, 2012). Olgunlaşmanın öne alınması, hasadın öne alınması ve dolayısıyla olumsuz iklim koşulları vb.’den kaçınabilme açısından önemli görünmektedir. Bu sonuç, özellikle meyve yükünün fazla olduğu yıllarda, meyveler 3-5 mm büyüklüğe ulaştığında, yapılacak 150 ppm’lik uygulamanın bu açıdan avantaj sağlayacağını düşünülmektedir.

Meyve et-çekirdek oranı açısından, birinci yıldaki (yok yılı) ortalama değer, ikinci yıla göre daha yüksek olmuş, yani meyvelerin et dokusu daha kalın olmuştur. K-NAA uygulamaları kararlı bir etki yaratmasa da, 180 ppm seviyesinde kontrole göre önemli azalma gözlenmiştir. Et-çekirdek oranında yıl x doz interaksyonu etkisinin önemli olmadığı görülmekle beraber, her iki yılda da, 180 ppm’lik uygulamada et-çekirdek oranı azalmıştır. Et- çekirdek oranı meyve kalitesi açısından belirleyici bir parametredir. Bu açıdan, belki de dolu yılında ağaçlara 150 ppm seviyesinde yapılacak uygulamaların et- çekirdek oranında daha fazla artışa neden olabileceği düşünülmektedir.

Meyve ağırlığı üzerine gerek farklı yılların, gerekse farklı K-NAA dozlarının önemli etkileri olmuştur. İkinci yılda ortalama meyve ağırlığı önemli düzeyde artış göstermiştir. Daha önce de vurgulandığı gibi, ikinci yılda (var yılı) verim artışına paralel olarak, meyve iriliği dolayısıyla da ağırlığında azalma olması bekleniyordu. Ancak, daha önce dünyanın farklı coğrafyalarında yapılmış kimyasal seyreltme denemelerinde de, uygulama yapılan çeşide bağlı olarak, dolu yılında meyve ağırlığında artış veya bunun tam tersi durumlar gözlenmiştir (Dag et al., 2009; Crous, 2012; Barone et al., 2014). Uygulama dozları açısından, 180 ppm’de meyve ağırlığında önemli azalma olduğu gözlenmiştir. Bu durum, söz konusu uygulama dozunda, her iki yılda da gözlenen verim artışı ile ilgili görünmektedir. Çalışmada, uygulama yapılan yıllar ve K-NAA uygulamalarının, ortalama meyve ağırlığı üzerinde önemli interaksyonlara neden olmadığı saptanmıştır.

Uygulamaların, meyve eni ve boyu üzerine etkilerine bakıldığında, uygulama yapılan yılların yanı sıra, uygulanan K-NAA dozları ve yıl x doz interaksyonunun, her iki özellik üzerine de önemli düzeyde etkileri olduğu

saptanmıştır. İkinci yılda (var yılı), meyvelerin en ve boyları daha fazla olurken, 180 ppm'lik K-NAA uygulaması hem meyve eni, hem de meyve boyunda önemli azalmaya yol açmıştır. Nitekim kalibrage değerlerinde de aynı durumun gözlenmesi, 180 ppm'de meyve boyutunun küçüldüğünü açıkça ortaya koymaktadır. Daha önce 'Manzanillo' zeytininin dolu yılında, tam çiçeklenmeden 15 gün sonra artan dozlarda (0-400 ppm) uygulanan NAA, meyve eninde azalmaya yol açmıştır (Crous, 2012). Yıl x doz interaksyonu açısından, birinci yılda (yok yılı) 120 ppm, ikinci yılda (var yılı) ise, 150 ppm'de en yüksek en - boy değerlerinin ölçülmesi, yok yılında 12. günde, var yılında ise meyve iriliği 3-5 mm'ye ulaştığında yapılacak uygulamaların, gerek periyodisitenin kontrolü, gerekse meyve kalitesinin artırılması açısından en yüksek yararı sağlayacağını akla getirmektedir. Nitekim, 'Manzanillo' zeytininde, farklı koşullarda yapılan seyreltme uygulamalarında, tam çiçeklenmeden ortalama 15 gün sonra, 400 ppm'e kadar yükselen dozlarda uygulanan K-NAA, kaliteli meyve oranını artırarak, gelirde de önemli artışlar sağlamıştır (Krueger et al., 2002; Crous, 2012). 'Gemlik' zeytininde de, seyreltme için risk oluşturacak parametreler (Therios, 2009) dikkate alınarak, uygulama dozunda çeşitlemeye gidilebilir.

Denemeler sonucu, hasat edilen meyvelerden elde edilen yağın asit düzeyi, uygulamaların ikinci yılında, birinci yıla göre önemli düzeyde azalmıştır. K-NAA uygulamaları yağ asidi değerlerinde önce artış, sonra da kararsız bir azalışa neden olmuştur. Uygulama yılına bağlı olarak K-NAA dozlarının etkileri de farklı olmuş, birinci yılda 100 ppm'de önemli artış gösteren asit değeri, doz artışına bağlı olarak kararsız bir azalma göstermiştir. İkinci yılda (var yılı), yine benzeri bir durum gözlenmiş, bu kez doz artışına bağlı olarak asit değerinde daha kararlı bir azalma gözlenmiştir. Kimyasal seyreltme uygulamaları, periyodisite kontrolü ve dane kalitesini arttırmaya yönelik bir uygulama olduğunda, yapılan çalışmalarda yağ verim ve kalitesi göz ardı edilmektedir. Bu çalışmada da özellikle ikinci yılda, hiçbir uygulama yapılmayan ağaçların asit değeri (0.88) yanında, uygulama yapılan ağaçlardan elde edilen yağların asit değerleri de 0.52-0.60 arasında olmuştur. Bu yağlar, diyet asitlik kategorisine giren kaliteli yağlardır.

Yağ asidi gibi önemli bir biyokimyasal parametre olan ve yağın raf ömrünü belirleyen peroksit sayısı ise, ikinci yılda, birinci yılın iki katı artış göstermiştir. K-NAA uygulamalarının peroksit sayısına etkisi ise önemsiz bulunmuş, farklı

yıllar ve dozlar bağlamında önemli interaksiyonlar saptanmamıştır. Ortalama yağ asidi değerinde, ikinci yılda görülen oransal azalmaya paralel olarak, peroksit değerinde görülen oransal artış öngörülen limitlerin oldukça altındadır, elde edilen değerler var yılında yağın kalite ve olası raf ömründe olumsuz yönde bir değişim olmadığını göstermektedir.

Meyvelerin yaş ve kuru ağırlıkta yağ oranları (yüzde) incelendiğinde, birinci yılda yaş ağırlıktaki yağ oranının, ikinci yıldan önemli düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir. Kuru ağırlıkta yağ verimi açısından, yıllar arasında önemli fark saptanmamıştır. K-NAA uygulamaları açısından bakıldığında, doz artışı, gerek kuru, gerekse yaş ağırlık üzerinde önemli düzeyde etkili olmuş, her iki özelliğe de doz artışına bağlı olarak kararlı bir artış olmasa da, özellikle kuru ağırlıkta, 180 ppm'lik uygulamada, kontrole göre yaklaşık % 35 oranında artış olduğu görülmüştür. Yıl x doz interaksiyonu açısından, yaş ağırlıktaki yağ oranı birinci yılda 180 ppm'lik K-NAA uygulamasıyla, kontrole göre yaklaşık % 22 oranında artış gösterirken, ikinci yılda gözlenen artış çok düşük olmuştur. Kuru ağırlıkta ise, seyreltme uygulamalarının birinci yılında, yine 180 ppm K-NAA uygulaması kontrole göre yaklaşık % 48 oranında artış sağlarken, ikinci yılda kontrole göre yaklaşık % 17 artış göstermiş, ancak bu dönemde kontrole göre en yüksek artış (% 34), 100 ppm seviyesinde gözlenirken, bunu 120 ppm'lik doz uygulaması izlemiştir. Bu açıdan bakıldığında, özellikle yok yıllarında 180 ppm veya daha yüksek dozda (200-220 ppm) uygulamaların, var yıllarında ise daha düşük seviyelerde (100-120 ppm) K-NAA uygulamalarının, yağ oranı açısından yararlı olabileceği düşünülmektedir. Nitekim, meyve iriliği ile yağ içeriği arasında pozitif korelasyon bulunduğunu saptayan Dag et al. (2009), Barnea zeytininde kararlı yağ verimi için, var yılında seyreltme yapılmasının gerekliliğini işaret etmektedir. Aynı araştırmada, var yılında 350 mg/L'ye kadar artan dozlarda uygulanan NAA ağaç başına yağ verimini düzenli olarak azaltırken, izleyen yılda tam tersi bir durum gözlenmiştir.

6. SONUÇ

‘Gemlik’ zeytin çeşidinde, kimyasal meyve seyreltmesiyle meyve kalitesini arttırmak amacıyla yürütülen bu çalışmada, gerek uygulama yapılan yılların, gerekse uygulanan farklı seviyelerdeki K- NAA’ nın incelenen özellikler üzerinde önemli etkileri olduğu saptanmıştır. Örneğin 180 ppm’lik uygulama dozunda ortalama verimde kontrole göre önemli boyutta artış meydana gelmiştir. Özellikle denemelerin birinci yılında (yok yılı), uygulama dozuna bağlı olarak verimde kararlı denebilecek bir artış gözlenirken, ikinci yılda da özellikle 180 ppm seviyesinde kontrole göre çok yüksek verim artışı saptanmıştır. Bu açıdan, tam olarak engellenemese bile, periyodisitenin belli oranda kontrolü ve özellikle yok yılındaki verim kaybının kısmen hafifletilmesi açısından, 150-180 ppm ve hatta daha yüksek dozda K-NAA uygulamalarının, ‘Gemlik’ zeytin çeşidinde yararlı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Özellikle, birinci yılda (yok yılı) çok belirgin olmak üzere, K- NAA dozu artışına paralel olarak kalibraj değerinde artış gözlenmiş ve 180 ppmde en yüksek değere ulaşılmış, yani kg’daki dane sayısı kontrole göre artarken, meyve dane boyutu azalmıştır. Gerek verim, gerekse kalibraj değerleri ile ilgili elde edilen bulgular, K-NAA dozu artışının, meyve tutumunda artış yönünde etkili olduğu sonucuna işaret etmektedir.

Çalışmada, K-NAA uygulamalarının olgunluk indeksi değerine önemli etkisi olmuş, 180 ppm’ lik uygulamayla, indeks değerinde 150 ppm’e göre azalma olduğu gözlenmiştir. Uygulama yapılan yıl ve K-NAA dozları açısından önemli etkileşimler gözlenmese de, özellikle ikinci yılda 180 ppm seviyesinde, indeks değeri kontrole göre yaklaşık % 32 oranında azalmıştır. Diğer bir deyişle, var yılında, tam çiçeklenmeden 18 gün sonra yapılan uygulama, meyvede olgunlaşmanın gecikmesiyle sonuçlanmıştır. Özellikle meyve yükünün fazla olduğu yıllarda, belki de tam çiçeklenmeden 18 gün ve daha sonra yapılacak seyreltme uygulamalarının, bu açıdan yararlı olmayacağı sonucuna varılmıştır.

Çalışma süresince, her iki yılda da, 150 ppm’lik uygulamada et-çekirdek oranı artmıştır. Et- çekirdek oranı meyve kalitesi açısından belirleyici bir parametredir. Bu açıdan, var yılında ağaçlara, meyveler 3-5 mm büyüklüğe ulaştığında yapılacak 150 ppm’lik uygulamaların, et- çekirdek oranında artışa neden olarak, meyve kalitesini de arttırabileceği sonucuna varılmıştır.

Uygulamaların, meyve eni ve boyu üzerine etkilerine bakıldığında, her iki özellik üzerine de önemli düzeyde etkileri olduğu saptanmıştır. İkinci yılda (var yılı) meyvelerin en ve boyları daha fazla olurken, 180 ppm'lik K-NAA uygulaması, hem meyve eni, hem de meyve boyunda önemli azalmaya yol açmıştır. Nitekim kalibraj değerlerinde de aynı durumun gözlenmesi, 180 ppm'de meyve boyutunun küçüldüğü sonucunu ortaya koymaktadır. Yıl ve dozların etkileşimi açısından, birinci yılda (yok yılı) 120 ppm, ikinci yılda (var yılı) ise, 150 ppm'de, en yüksek en ve boy değerleri ölçülmüştür. Dolayısıyla, yok yılında 12. günde, var yılında ise meyve iriliği 3-5 mm'ye ulaştığında yapılacak 150 ppm'lik uygulamaların, gerek periyodisitenin kontrolü ve gerekse meyve kalitesinin artırılması açısından önemli olabileceği sonucuna varılmıştır.

Çalışmada, uygulama yılına bağlı olarak K-NAA dozlarının etkileri farklı olmuş, özellikle ikinci yılda (var yılı), doz artışına bağlı olarak, yağdaki asit değerinde kararlı bir azalma gözlenmiştir. Kimyasal seyreltme çalışmalarında, yağ verim ve kalitesi genelde göz ardı edilmektedir. Ancak bu çalışmada, kimyasal seyreltmenin yağ kalitesine olan etkileri de ortaya konmuştur. Özellikle ikinci yılda, hiçbir uygulama yapılmayan ağaçların yanında, uygulama yapılan ağaçlardan elde edilen yağların asit değerleri daha da azalarak, yine dizyem yağ kategorisinde yer almıştır.

Çalışmada, yağın raf ömrünü belirleyen önemli bir parametre olan 'peroksit sayısı' ise, ikinci yılda birinci yılın iki katı bir artış göstermiştir. Ortalama yağ asidi değerinde, ikinci yılda görülen oransal azalmaya paralel olarak, peroksit değerinde görülen oransal artış, öngörülen limitlerin çok altında kalmıştır.

K-NAA uygulamaları açısından bakıldığında, gerek kuru ve gerekse yaş ağırlıktaki yağ oranlarında, doz artışına bağlı olarak kararlı bir artış olmasa da, özellikle kuru ağırlıkta, 180 ppm'lik uygulama kontrole göre yaklaşık % 35 oranında artışa neden olmuştur. Yıl ve doz bağlamında, yaş ağırlıktaki yağ oranı, birinci yılda 180 ppm'lik K-NAA uygulamasıyla, kontrole göre yaklaşık % 22 oranında artış gösterirken, ikinci yılda gözlenen artış çok düşük olmuştur. Kuru ağırlıkta ise, seyreltme uygulamalarının birinci yılında yine 180 ppm K-NAA uygulaması, kontrole göre yaklaşık % 48 oranında artış sağlarken, ikinci yılda kontrole göre yaklaşık % 17 artış göstermiş, ancak bu dönemde (var yıl) kontrole göre en yüksek artış (% 34), 100 ppm seviyesinde gözlenmiştir. Bu açıdan bakıldığında, özellikle yok yıllarında 180 ppm veya daha yüksek dozda (200-220

ppm) uygulamalarının, var yıllarında ise daha düşük seviyelerde (100-120 ppm) K-NAA uygulamalarının, danedeki yağ oranı artışı açısından yararlı olabileceği sonucuna varılmıştır.

7. ÖNERİLER

‘Gemlik’, kendi ekolojisinde düzenli meyve veren bir çeşittir. Ancak destekleme politikaları sonucunda, bu çeşidin, ülkenin pek çok farklı coğrafyasında yetiştirilmeye başlandığı da bir gerçektir. Bazı bölgelerde, bu çeşidi yetiştiren üreticiler memnun olduklarını ifade etmektedir. Farklı ekolojilerde çeşidin farklı performans göstermesi normal görünmektedir. Örneğin bazı bölgelerde, tam olarak engellenemese bile, periyodisitenin belli oranda kontrolü ve özellikle yok yıllarındaki verim kaybının hafifletilmesi açısından, bu araştırma bulgularına bakılarak, 150-180 ppm ve hatta daha yüksek dozda K-NAA uygulamaları yapmak olasıdır.

Yine var yılında, tam çiçeklenmeden 18 gün sonra yapılan uygulama, meyvede olgunlaşmanın gecikmesiyle sonuçlanmıştır. Geç olgunlaşma, olumsuz iklim koşulları, yetersiz işgücü vb. sorunlar açısından önemli görülmektedir. Bu açıdan da, özellikle meyve yükünün yüksek olduğu yıllarda, meyveler 3-5 mm iriliğe ulaştığında 150 ppm’lik bir uygulama yapılabilir.

Yıl ve dozların etkileşimi açısından ise, birinci yılda (yok yılı) 120 ppm, ikinci yılda (var yılı) ise, 150 ppm’de en yüksek en ve boy değerleri ölçülmüştür. Dolayısıyla, yok yılında 12. günde, var yılında ise meyve iriliği 3-5 mm’ye ulaştığında yapılacak 150 ppm’lik uygulamalarla, gerek periyodisitenin kontrolü ve gerekse meyve kalitesinin artırılması sağlanabilir.

Kimyasal seyreltme çalışmalarında yağ verim ve kalitesi genelde göz ardı edilmektedir. Ancak bu çalışmada, kimyasal seyreltmenin yağ kalitesine olan etkileri de ortaya konmuştur. Özellikle ikinci yılda, hiçbir uygulama yapılmayan ağaçların yanında, uygulama yapılan ağaçlardan elde edilen yağların asit değerleri daha da azalarak, yine dizyem yağ kategorisinde yer almıştır. Bu açıdan bakıldığında, özellikle yok yıllarında 150 ppm veya daha yüksek dozda (200-220 ppm) uygulamaların yapılması yararlı olabilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akgül, H.**, 2003, Mühendisi, Z. Y., ve Enstitüsü, E. B. K. A. Meyvelerde Seyreltme.
- Anonim**, 1991, Standart Zeytin Çeşitleri Kataloğu, TKB, Ankara, 107s.
- Anonim**, 2008, TBMM Zeytin ve Zeytin Yağı ile Diğer Bitkisel Yağlar Komisyon Raporu, Ankara, 321s.
- Anonim**, 2013, Türkiye İstatistik Kurumu <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> (Erişim Tarihi 8 Ekim 2013)
- Anonymous**, 2000, World Catalogue of Olive Varieties. International Olive Oil Council. Spain, 360p.
- Anonymous**, 2011. (Uluslararası Zeytin Yağı Konseyi) www.internationaloliveoil.org.
- Badr, S.A. and Hartmann, H.T.**, 1971, Effect of diurnally fluctuating vs. constant temperatures on flower induction and sex expression in the olive (*Olea europaea* L.). *Physiol. Plant.* 24: 40–50 pp.
- Bangerth, F. and Quinlan, J.**, 2000, Editorial Preface. *Plant Growth Regulation* 31:v-vi.
- Barone, E., La Mantia, M., Marchese, A. and Marra, F.P.**, 2014, Improvement in yield and fruit size and quality of the main Italian table olive cultivar ‘Nocellara del Belice’. *Scientia Agricola*, 71(1): 52-57 pp.
- Bilginer Ş. K., Demirsoy, H. ve Demirsoy, L.**, 1997, Amasya elmasında elle ve kimyasal seyreltme uygulamalarının seyreltme ve meyve kalitesi üzerine etkileri. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Semp.* 2–5 Eylül, 171–178 ss. Yalova.
- Black B.L., Bukovac, M.J. and Hull, Jr.**, 1995, Effect of spray volume and time of NAA application on fruit size and cropping of Redchief ‘Delicious’ apple. *Scientia Hort.* 64: 253–264 pp.
- Bongi, G. and Palliotti, A.**, 1994, Olive. 165–187 pp. In: B. Schaffer and P.C. Anderson (Eds.). *Handbook of environmental physiology of fruit crops*. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.
- Boskou D.** 1996, *Olive Oil Chemistry and Technology*. AOCS Press Champaign, IL., USA 233- 241 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Burak, M., Büyükyılmaz, M. ve Öz, F.,** 1997, Starkrimson Delicious elma çeşidinde meyve seyreltmesi üzerinde bir araştırma. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Semp. 2–5 Eylül, 161–170 ss. Yalova.
- Childers, N.F.,** 1973, Modern Fruit Science. (Ed. 5).
- Costa, G., M. Stopar, A. Dorigoni, J. Bonany, J. Carbo, M. Casals, G. Lafer, G. Vizzotto and C. Bomben,** 2004, Multilocation analysis of ATS and BA thinning efficacy on Golden Delicious. Acta Horticulturae, 636: 303-310 pp.
- Coşkun, M., and Özgüven, A. I.,** 2000, Effect of some plant growth regulators on fruit thinning in apricots. Turkish Journal of Agriculture & Forestry, 24(3), 309-316 ss.
- Crous, J. J.,** 2012, Managing olive yield and fruit quality under South African conditions (Doctoral dissertation, Stellenbosch: Stellenbosch University). pp: 1-111 pp.
- Dag, A., Bustan, A., Avni, A., Lavee, S. and Riov, J.,** 2009, Fruit thinning using NAA shows potential for reducing biennial bearing of ‘Barnea’ and ‘Picual’ oil olive trees. Crop Pasture Sci. 60: 1124 – 1130 pp.
- De Melo-Abreu, J.P., Barranco, D., Cordeiro, A.M., Tous, J., Rogado, B.M. and Villalobos, F.J.,** 2004, Modeling olive flowering date using chilling for dormancy release and thermal time. Agri. For. Meteorol. 125: 117–127 pp.
- Denney, J.O. and McEachern, G.R.,** 1983, An analysis of several climatic temperature variables dealing with olive reproduction. J. Am. Soc. Hort. Sci. 108: 578–581 pp.
- Fabbri, A. and Benelli, C.,** 2000, Flower bud induction and differentiation in olive. J. Hort. Sci. Biotech. 75: 131–141 pp.
- Fernández-Escobar, R., Benlloch, M., Navarro, C. and Martin, G.C.,** 1992, The time of floral induction in olive. J. Am. Soc. Hort. Sci. 117: 304–307 pp.
- Flahault, R.,** 1886, “L’Olivier”, Ann. Ecole Nat. Agric. T. II. Montpellier.
- Gadner, J.,** 2003, Thinning and Growth Regulators Notes For Apples.
- Gucci, R. and Cantini, C.,** 2000, Basic principles for pruning woody crops. In: Pruning and training systems of modern olive growing. Pp. 17. CSIRO Publishing. Collingwood, Australia.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Halloran, N. ve Kasım, M.U.**, 2002, Meyve ve Sebzelerde Büyüme Düzenleyici Madde Kullanımı ve Kalıntı Düzeyleri. Gıda Dergisi, 27(5).
- Hartmann, H.T.**, 1952, Spray thinning of olives with Naphthalene acetic acid. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 59: 187–195 pp.
- Hartmann, H.T.**, 1953, Effect of winter chilling on fruitfulness and vegetative growth in the olive. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 62: 184–190 pp.
- Hartmann, H.T. and Whisler, J.E.**, 1975, Flower production in olive as influenced by various chilling temperature regimes. J. Am. Soc. Hort. Sci. 100: 670–674 pp.
- Hermoso, M., Uceda, M., Garcia, A., Morales, B., Frias, M.L. and Fernandez, A.**, 1991, Elaboracion de aceite de calidad. Ed. Consejeria de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucia. Serie Apuntes 5 / 92. Sevilla.
- Holder D.A., Eaton, G. W. and Ridenour H. L.**, 1982, Thinning McIntosh apple in British Columbia. Scientia Hort. Vol. 16 (3): 233–238 pp.
- İsfendiyoğlu, M. and Özeker, E.**, 2011, Zeytinde çoğaltma tekniklerine genel bir bakış, Ulusal Zeytin Kongresi, Akhisar/Türkiye , 288-294 ss.
- Jackson, D. I., Looney, N. E., and Morley-Bunker, M. (Eds.)**. 2011, Temperate and subtropical fruit production. CABI. 327p.
- Kaçal. E.**, 2011, Elma Ağaçlarında Seyreltme. Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü. Yayın no 43.
- Kailis, S. and D. Haris**, 2000, Table Olives; A National and International Approach to Quality, The University of Western Australia, The Olive Pres, The Official Journal of the Australian Olive Association, Spring 2000, Nedlands.
- Kailis, S. G., and Harris, D. J.**, 2007, Producing table olives. Landlinks Press. 327 p.
- Karakuş, A., ve Kalyoncu, İ. H.**, 2013, Bazı elma çeşitlerinde kimyasal ve elle seyreltme uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41(2).
- Kaya, H.B., Çetin, Ö., Kaya, H., Şahin, M., Sefer, F., Arsel, H., Özışık, S. ve Tanyolaç, B.**, 2011, Türkiye zeytin çeşitlerinde genetik çeşitliliğin AFLP ve SSR DNA markörleri ile saptanması. 232-241, Ulusal Zeytin Kongresi, 22-25 Şubat 2011, Akhisar, 389s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Kiritsakis AK.,** 1998, Olive Oil: From the Tree to the Table. Food & Nutrition Pres Inc, Trumbull. USA. 269p.
- Krueger, W. H., G. C. Martin, C. Nishijima, and J. E. Dibb.,** 1987, Using concentrate postbloom NAA sprays to thin olives. California Agriculture. March- April.
- Krueger, W. H., Health, Z. R, and B. Mulqueeny.** 2002, Effect of spray sollution concentration, active ingredient, certain additives, and sequential treatments of naphthalene acetic acid for chemical thinning of Manzanillo table olives. Acta Horticulturae, 586:267–271 pp.
- Krueger, W. H., Maranto, J., and Sibbett, G. S.** 2005, Olive fruit thinning. In: Olive Production Manual. Sibbett, G. S. and Ferguson, L.(Eds.), 101–104 pp. University of California, Agriculture and Natural Resources Publication 3353, Oakland, California, USA.
- Küden,A., Küden, A. B. ve Kaşka, N.,** 1992, Golden Delicious Elma ve J. H. Hale Şeftali Çeşitlerinde Kimyasal Seyreltmenin Seyreltme Oranı ve Bazı Pomolojik Özellikler Üzerine Etkisi. Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 121–132 ss. İzmir.
- Lavee, S., and Spiegel, P.,** 1958, Spray thinning of olives with growth regulators. Ktavim, 9:129–138 pp.
- Lavee, S., and Spiegel, P.,** 1967, The effect of time of application of two growth substances on the thinning of olive fruit. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 91:180–1 pp.
- Lavee, S.,** 1990, Aims, methods, and advances in breeding of new olive (*Olea europaea* L.) cultivars. Acta Hort. 286: 23–36 pp.
- Lavee, S.,** 1996, Biology and physiology of the olive. In: World Olive Encyclopaedia. Blazquez, J.M. (Ed.). 71 – 105 pp. , IOOC, Barcelona, Spain.
- Lavee, S.,** 1986, Olive. In: CRC Handbook of Fruit Set and Development. Monselise, S.P. (Ed.) 261–276 pp. CRC Press. Boca Raton, Florida, USA.
- Lavee, S., and M. Wodner.,** 2004. The effect of yield , harvest time and fruit size on the oil content in fruit of irrigated olive trees (*Olea europea*), cvs.Barnea and Manzanillo. Scientia Hort. 99, 267-277 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Lavee, S.**, 2007. Biennial bearing in olive (*Olea europaea*). Annales: Series Historia Naturalis, 17:101-112 pp.
- Link, H.**, 2000, Significance of flower and fruit thinning on fruit quality. Plant Growth Regul, 31: 17–26 pp.
- Martin, G. C., Lavee, S., Sibbett, G. S., Nishihijima, S. and Carlson, S. P.**, 1980, A new approach to thinning olives. Calif. Agric ., 34:7-8 pp.
- Martin, G. C.**, 1994, Mechanical olive harvest: Use of fruit loosening agents. Acta Horticulturae, 356, 284–291 pp.
- Martin, G.C., Ferguson, L. and Sibbett, G.S.**, 2005, Flowering, Pollination, Fruiting, Alternate Bearing, and Abscission. In: Olive Production Manual. Sibbett, G.S. and Ferguson, L.(Eds.) 49-54 pp. University of California, Oakland, California, USA.
- Martin, G.C. and Sibbett, G.S.**, 2004, Botany of the Olive. In: Olive Production Manual. 15-17 pp.
- Miranovic, K.**, 1994, Investigations of elayographic properties of the olive cultivar Zutica (*Olea europaea* L.). Acta Hort. 356: 74–77 pp.
- Monselise, S. P., and Goldschmidt, E. E.**, 1982, Alternate bearing in fruit trees. Hort. Rev. 4: 128–173 pp.
- Morettini, A.** 1972, Olivicoltura. Ramo Editoriale Degli Agricoltori, Roma.
- Motisi, A., Caruso, T., and Marra, F. P.**, 2006, Recent Advances in Olive Industry - Olivebioteq 2006 Special seminars and invited lectures. 199 – 204 pp.
- Navarro, C., Fernández-Escobar, R., and Benlloch, M.**, 1990, Flower bud induction in Manzanillo olive. Acta Hort. 286: 195–198 pp.
- Öz, F., Büyükyılmaz, M. ve Burak, M.**, 1995, Bodur Meyve Yetiştiriciliği, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü - Yayın no: 73, 54s.
- Özışık, S. ve Öztürk F.**, 2011, Türkiye’de zeytin ve zeytin yağı sektörünün mukayeseli analizi. 1–15 ss, Ulusal Zeytin Kongresi, 22–25 Şubat 2011, Akhisar, 389s.
- Pinney, K. and Polito V.S.**, 1990, Flower initiation in Manzanillo olive. Acta Hort. 286: 203–205 pp.
- Rallo, L. and Martin, G.C.**, 1991, The role of chilling in releasing olive floral buds from dormancy. J. Am. Soc. Hort. Sci. 116: 1058–1062 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

- Ryugo, K.**, 1988., Fruit Culture. Its Science and Art. John Wiley. Davis, Calif. 344 p.
- Stutte, G.W. and Martin, G.C.**, 1986a, Effect of light intensity and carbohydrate reserves on flowering of olive. J. Amer. Soc., 111: 27-31 pp.
- Stutte, G.W. and Martin, G.C.**, 1986b, Effect of killing the seed on return bloom of olive. Sci. Hort. 29: 107–113 pp.
- Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı**, “Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Analiz Metotları Tebliği”,
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/11/20141120-21.htm> (Erişim tarihi, 10 Kasım 2014)
- Therios, I. N.**, 2009, Olives (No. 18). CABI. p. 409
- Tromp, J.**, 2000, Flower-bud formation in pome fruits as affected by fruit thinning. Plant Growth Regulation, 31, 27–34 pp.
- Webster, T.**, 2002. Current approved thinning strategies for apples and pears and recent thinning research trials in Europe. The Compact Fruit Tree, 35 (3).
- Weis, K. G., R. Goren, G. C. Martin and B.D. Webster**, 1988, Leaf and inflorescence abscission in olive. I. Regulation by ethylene and ethephon. Bot. Gaz. 149: 391–397 pp.
- Weis, K.G., B. D. Webster, R. Goren and G.C. Martin**. 1991, Inflorescence abscission in olive ; anatomy and histochemistry in response to ethylene and ethephon. Bot. Gaz. 152: 51–58 pp.
- Wertheim, S. J.**, 2000, Developments in the chemical thinning of apple and pear. Plant Growth Regulation 31: 85–100 pp.
- Westwood M.**, 1978, Fruit growth and thinning, 199 – 201 pp. In: M.N. Westwood (ed.). Temperate - zone pomology. W.H. Freeman and Co., San Francisco, CA.
- Westwood, M.N.**, 1995, Temperate-Zone Pomology, Physiology and Culture, Third Edition. Timber Press, ISBN-0-8819- 2253-6, 523 p. Portland, Oregon.
- Williams K. M. and Fallahi E.**, 1999, The effects of exogenous bioregulators and environments on regular cropping of apple. Hort technology.9 (3):323-327 pp.
- Williams, C. and Marini R. P.**, 2002, Apple Fruit Thining. www.ento.vd.edu.

KAYNAKLAR DİZİNİ (DEVAM)

Zohary, D. and Hopf, M., 2000. Domestication of Plants in The Old World. 3 rd Ed., Oxford University Pres, Oxford, 316p.

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Sivas’da doğmuştur. İlkokulu Sivas’da okumuştur. Ortaokulu Sivas Behrampaşa Ortaokulu’nda okuyarak, lise öğrenimine Manisa Beydere Ziraat Meslek Lisesi’nde devam etmiş ve 1997 yılında mezun olmuştur. 1998 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi’ni kazanarak bir yıl hazırlık sınıfı okumuştur. Ziraat Mühendisliği programında Bahçe Bitkileri Bölümü’nden 2004 yılında lisans mezunu olmuştur. 1998 – 2004 yılları arasında Beydere Ziraat Meslek Lisesi’nde teknisyen olarak çalışmış; 2004 - 2009 yılları arasında ise Manisa Beydere Tohum Sertifikasyon Test Müdürlüğü’nde mühendis olarak çalışmıştır. 2009 yılından itibaren, İzmir Bornova Zeytincilik Araştırma İstasyonu’nda araştırmacı mühendis olarak görev yapmaktadır. 2012 yılında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Lisansüstü öğrenimine başlamıştır.