ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

Muhammet Ali GÜNDEŞLİ

ANTEPFISTIĞINDA MEYVE GÖZÜ DÖKÜMLERİ İLE İLGİLİ MEKANİZMANIN BELİRLENMESİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA-2017

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANTEPFISTIĞINDA MEYVE GÖZÜ DÖKÜMLERİ İLE İLGİLİ MEKANİZMANIN BELİRLENMESİ

Muhammet Ali GÜNDEŞLİ

DOKTORA TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

Bu Tez 28/07/2017 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

……	……...	…….
Prof. Dr. Nesibe Ebru KAFKAS	Prof. Dr.Salih KAFKAS	Prof.Dr.İzzet AÇAR
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

.....	……
Prof.Dr.Bekir Erol AK	Doç. Dr. Ayşe Tülin ÖZ
ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: Zf20113d23

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

DOKTORA TEZİ

ANTEPFISTIĞINDA MEYVE GÖZÜ DÖKÜMLERİ İLE İLGİLİ MEKANİZMANIN BELİRLENMESİ

Muhammet Ali GÜNDEŞLİ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Nesibe Ebru KAFKAS
Yıl: 2017, Sayfa: 353
Jüri : Prof. Dr. Nesibe Ebru KAFKAS
: Prof. Dr. Salih KAFKAS
: Prof. Dr. İzzet AÇAR
: Prof. Dr. Bekir Erol AK
: Doç. Dr. Ayşe Tülin ÖZ

Bu araştırma Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait Dr. Ahmet Bilgen Araştırma istasyonunda bulunan *P.vera* anacı üzerine aşılı 33 yaşındaki, susuz koşullarda yetiştirilen mutlak periyodisite gösteren ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde yürütülmüşür. 2014-2016 yıllarında ‘Var’ ve ‘Yok’ yılında farklı dönemlerde alınan meyve gözlerinde ışık/florasan mikroskopu ve Taramalı Elektron mikroskopu (SEM) ile histolojik incelemeler yapılmıştır, meyve gözünde kopma tabakasının oluştuğu dönemden önce ve sonra sürgün, yaprak, meyve salkım iskeleti ve meyvelerde poliaminler, ACC sentaz enzimi ve makro ve mikro besin elementleri, miktarlarının belirlenmesi ve bu içsel etmenlerin periyodisiteye etkisi araştırılmıştır

Araştırma sonuçlarına göre, antepfıstığında ‘Var’ yılı ağaçları meyve gözünde 25 Mayıs, ‘Yok’ yılında ise 14 Haziranda kopma tabakasının oluşmaya başladığı saptanmıştır. Meyve gözü dökümlerinin ve kopma tabakasının oluşmaya başladığı dönemde ACC ve poliamin miktarında azalış olduğu belirlenmiştir. N, P, K, Ca, B ve Fe elementlerinin antepfıstığının yıllık meyve verimi ve üretimi için anahtar bir rol olduğu belirlenmiştir. Antepfıstığında farklı gelişme dönemlerinde poliaminler, ACC ve besin maddesi içerikleri gibi içsel etmenlerin meyve gözü dökümleri ile ilişkisi olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antepfıstığı, Periyodisite, Poliaminler, ACC sentaz ve Etilen, Bitki Besin Elementleri,

ABSTRACT

PhD THESIS

DETERMINATION OF MECHANISM OF BUD ABSCISSION IN PICTACHIO

Muhammet Ali GÜNDEŞLİ

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF HORTICULTURE

Supervisor : Prof. Dr. Nesibe Ebru KAFKAS
Year: 2017, Pages:353
Jury : Prof. Dr. Nesibe Ebru KAFKAS
: Prof. Dr. Salih KAFKAS
: Prof. Dr. İzzet AÇAR
: Prof. Dr. Bekir Erol AK
: Assoc. Prof. Dr. Ayşe Tülin ÖZ

In this study was carried 33 years of old *P.vera* cultivar, 'UZUN', which is grafted on *P.vera* rootstocks and shows absolute alternate bearing and normally grows in dry conditions that were planted in Dr. Ahmet Bilgen Research Station. Fruit buds samples, from three "On" year and three "Off" year trees in years 2014-2016 using were examined to determine abscission layer formation time and the begining of bud flower falling date light/fluorescent microscope and Scanning Electron Microscope (SEM) for histological analysis. On the other hand shoots, leaves, fruit bud, peduncles and fruits were sampled to research on the effects on pistachio bud abscission and alternate bearing polyamines, ACC synthase and macro- and micronutrient elements.

As a result of this study, it is proved that abscission layer formation begins 'On' year 25 May and 'Off' year 14 June. It was determined that the amount of ACC and polyamine decreased when pistachio bud abscission and abscission layer formation time. It is thought that the N, P, K, Ca, P and F elements may have a key role in the annual fruit production and yield of pistachios. It has been proved that there is a relationship between alternate bearing and internal factors such as polyamines, ACC synthase and nutrient elements during different developmental stages in pistachio.

Key words: Pistachio, Alternate bearing, Polyamines, ACC synthase and Ethylene, Plant Nutrients,

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Antepfıstığında periyodisite yetiştiricilikte karşılaşılan en önemli sorunların başında gelmektedir. Bu araştırmada Ülkemiz ve özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesinin en önemli çeşitlerinden ve mutlak periyodisite gösteren ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinde meyve gözlerinde ışık/florasan mikroskopta ve SEM’de (Taramalı Elektron Mikroskop) histolojik incelemeler yaparak, meyve gözü dökümleri ile ilgili kopma tabakasının oluştuğu dönem tespit edilmiştir. ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinde çiçeklenme periyodundan hasat dönemine kadar olan dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılındaki ağaçların sürgün, yaprak, meyve salkım iskeleti ve meyvede poliaminler, ACC sentaz ve bitki besin maddelerinin meyve gözü dökümlerinin neden olduğu periyodisitenin fizyolojisini aydınlatmak amaçlanmıştır. Araştırma 2014 ve 2016 yılları arasında Antepfıstığı Araştırma Enstitüsünde susuz koşullarda yetiştirilen 10x10 m aralıklarla dikilen *P.vera* anacı üzerine aşılı 33 yaşındaki ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde yürütülmüştür.

Araştırmada yüz meyve ağırlıkları ve çıtlama oranlarının yıllar arasında fark çıkmadığı belirlenmiştir. Ağaç başı verim bakımından yıllar arasında farklılıklar olduğu saptanmıştır. Araştırmada 2015 yılında 2016 yılına göre daha yüksek meyve verimi elde edilmiştir.

Bu araştırma ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinde ilk kez meyve gözü kopma tabakası ile ilgili bilgiler vermiştir. Araştırma sonuçlarına göre, ‘Var’ yılında kopma tabakasının oluşumunun tam çiçeklenmeden sonra yaklaşık 40-45 gün sonraya (25 Mayıs) denk geldiği belirlenmiştir. ‘Yok’ yılında alınan örneklerde ise kopma tabakası oluşumunun tam çiçeklenmeden 50-55 gün sonra (14 Haziran) oluşmaya başladığı belirlenmiştir.

Sürgün ve yapraklarda en yüksek poliaminin putresin olduğu belirlenmiştir. ‘Var’ yılı ağaçlarının sürgünlerindeki putresin miktarı tam çiçeklenmeden sonraki ilk dönemlerde artarken bunu takiben hasada kadar azaldığı, spermidin ve spermin miktarının ise hem ‘Var’ yılı hem de ‘Yok’ yılı

ağaçlarında, tam çiçeklenmeden sonra hasada kadar kademeli olarak arttığı belirlenmiştir. Ancak sürgünde putresin ve spermidin miktarları özellikle meyve gözü dökümlerinin yoğun olduğu tam çiçeklenmeden yaklaşık 2 ay sonra minumum seviyelere indiği tespit edilmiştir.

Genel olarak 'Yok' yılı ağaçlarının yapraklarında 'Var' yılı ağaçlarına göre daha yüksek poliamin içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yapraklardaki poliamin miktarları 'Var' yılı ağaçları ile 'Yok' yılı ağaçlar arasında zıt etki gösterdiği belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, meyve veren sürgünlerde ve yapraklarda özellikle putresin ve spermidin miktarlarının meyve gözü dökümlerinin olduğu ve kopma tabakasının oluşmaya başladığı dönemlerde keskin bir şekilde azaldığı ve minimum seviyelere geldiği bu durumun özellikle içsel polaiminlerin meyve gözü dökümüne etkili olduğu ve özellikle kopma tabasına etkisi olabileceğini belirlenmiştir.

'Var' yılı ağaçlarının meyve salkım iskeleti ve meyvede en yüksek poliaminin putresin olduğu belirlenmiştir. Meyve salkım iskeletinde, putresin ve spermidin miktarının meyve içi oluşmaya başladığı döneme kadar kademeli olarak arttığı ve bunu takiben hasada kadar azaldığı tespit edilmiştir. Spermin miktarında ise çok fazla bir değişkenlik olmadığı gözlenmiştir. 'Var' yılı ağaçlarında meyve salkım iskeletinde poliamin miktarları meyvelerden daha yüksek çıktığı ve meyve ile zıt bir ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Meyvede spermin miktarı ise, özellikle tam çiçeklenmden 2 ay sonra minimum seviyelere indiği bunu takiben tekrar stabil gittiği tespit edilmiştir.

'Uzun' antepfıstığı çeşidinde farklı dönemlerde alınan sürgün, yaprak, meyve salkım iskeleti ve meyvede ACC (1-Aminosiklopropan-l-karboksilik asit) içerikleri "Var" ve "Yok "yılında yıllar ve dönemler arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. 2015 yılı antepfıstığı sürgünlerinde hem 'Var' yılı hemde 'Yok' yılı ağaçlarında meyve gözü dökümlerin yoğun olarak görüldüğü tam çiçeklenmeden 2 ay sonra (Haziran) aylarında minumum seviyeye geldiği belirlenmiştir. 'Var' yılı ağaçlarının sürgünlerinde 'Yok' yılı ağaçların sürgünlerine göre daha yüksek ACC

miktarı içerdiği belirlenmiştir. ‘Var’ yılı ağaçların yapraklarında ACC miktarı ‘Yok’ yılı ağaçlarına göre daha yüksek çıktığı belirlenmiş olmasına rağmen ACC değişimi bakımından ‘Var’ yılı ve ‘Yok’ yılı ağaçları benzer değişimleri gösterdiği belirlenmiştir. 2015 yılı ‘Var’ yılındaki meyve gözü örneklerinde meyve gözü dökümlerin yoğun olduğu Haziran ayında ACC miktarının minumum seviyelere geldiği sapanmıştır. ‘Var’ yılı ağaçların meyve gözünde ACC miktarı ‘Yok’ yılı ağaçlarına göre daha yüksek çıktığı belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, ACC sentaz ile meyve gözü dökümleri arasında ilişki olduğu belirlenmiştir. Özellikle meyve gözü dökümlerinin ve kopma tabakasının oluşmaya başladığı dönem dışsal AVG (amino etoksivinil glisin) uygulamaların meyve gözü dökümlerini azaltabileceği önerilmektedir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde ilk kez içsel poliaminler ve ACC sentaz’ın meyve gözü dökümlerine etkisi ile ilgili bilgi vermiştir. Araştırma sonuçlarına göre içsel poliaminlerin meyve gözü dökümlerinde ve kopma tabakası oluşumunda kuvvetli bir şekilde ilişkisi olduğu ve farklı dönemlerde önemli fizyolojik etkileri sahip olduğu bulunmuştur. Farklı dokularda ve farklı fizyolojik dönemlerde içsel poliaminlerin ve ACC sentaz miktarları kritik seviyelere inmesi durumunda antepfıstığı fizyolojisinde değişiklikler meydana getirebildiği ve meyve gözü dökümlerine neden olabileceği belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki ağaçlarda sürgün ve yapraklarda bulunan makro besin maddesi arasındaki farklılıklar bazı dönemlerDE önemli olduğu belirlenmiştir. Makro besin maddesi yönünden antepfıstığında fizyolojik dönemlerde dalgalalı bir değişim göstermiştir. ‘Var’ yılı ağaçların sürgün ve yapraklarında meyve varlığından dolayı P, K, Ca ve Mg içerikleri ‘Yok’ yılı ağaçlarına göre daha düşük çıktığı, N içeriklerinin ise yüksek çıktığı belirlenmiştir. Özellikle bu elementlerin meyve tutumunda önemli rol oynadıkları görülmektedir. Ancak ‘Var’ yılı ağaçlarının sürgün ve yapraklarında N içeriklerinin meyve gözü

dökümlerin yoğun olduğu (Haziran) azalış olduğu ve minumum seviyelere indiği belirlenmiştir.

'Var' yılı ağaçların meyve salkım iskeleti ve meyvede bulunan N,P ve K içerikleri diğer organlara göre daha yüksek çıktığı belirlenmiştir. Meyve salkım iskeletinde N içerikleri meyve gözü dökümlerinin yoğun olduğu haziran ayında minumum seviyelere indiği belirlenmiştir. Ca ve Mg meyve salkım iskeleti ve meyvelerde dalgalı bir değişim gösterdiği ve düşük olduğu görülmektedir.

Araştırma sonucunda 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki ağaçlarda mikro besin maddesi arasındaki farklılıklar bazı dönemler dışında önemli bulunmuştur. Fe içerikleri bakımından, hem 'Var' yılı ağaçlarda hem de 'Yok' ağaçlarda farklı olduğu ve bu değerlerin susuz şartlardaki antepfıstığı bahçelerinde bulunması gereken sınır değerlerin içerisinde kaldığını saptanmıştır. 'Var' ve ' Yok' ağaçlarının sürgün ve yapraklarında Fe, Cu ve Mn içeriklerinin tam çiçeklenmeden hasada kadar azalış gösterdiği ve yaprak ile sürgün arasında zıt ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak Zn ve Bor içerikleri bakımından hem 'Var' yılı hem de 'Yok' yılı ağaçlarında benzer değişimler gösterdiği belirlenmiştir. Sürgün ve yaprakta Zn ve Bor içerikleri 'Var' yılı ağaçlarında 'Yok' yılı ağaçlarına göre daha yüksek çıktığı tesit edilmiştir. 'Var' yılı ağaçlarında meyve salkım iskeleti ve meyvede bulunan Fe, Cu ve Mn tam çiçeklenmeden sonra hasada kadar artığı, meyve ve meyve salkım iskeleti Zn ise azaldığı belirlenmiştir. Meyve salkım iskeleti ve meyve de bulunan Bor ve Fe içerikleri bakımından benzer değişim gösterdiği ve özellikle tam çiçeklenmeden yaklaşık 2 ay sonra (Haziran) minumum seviyelere geldiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak, 'Uzun' antepfıstığı çeşidinde 'Var' ve 'Yok' yıllarında farklı fizyolojik dönemlerde farklı organlarda içsel etmenlerin farklı gelişme dönemlerindeki değişimleri ve miktarları ortaya çıkarılmıştır. Bu araştıma sonucu elde edilen bulgulara göre meyve gözü dökümlerinde kopma zamanı tespit edilmiş, bu sayede dışardan farklı uygulamalar yapılarak her yıl düzenli ürün alınmasına yardımcı olacak ve bundan sonra yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır.

TEŞEKKÜR

Ülkemiz için önemli meyve türlerinden biri olan antepfıstığında en önemli sorunların başında periyodisite gelmektedir. Öncelikle bana antepfıstığında periyodisite mekanızması ile ilgili bu tez konusunu veren, beni sürekli araştırmaya teşvik eden, tezimin tüm aşamaları boyunca katkılarını ve her türlü bilgisini esirgemeyen, tezim süresince fikir ve yorumlarıyla bana destek olan, şefkati ve güler yüzü ile yaklaşan ve çok sabırlı olan kıymetli hocam Prof. Dr. Nesibe Ebru KAFKAS'a yürekten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca doktora çalışmam süresince, bilgisini esirmeyen ve bana her konuda yönlendirmede bulunan ve çalışma azmi veren, tezim süresince fikir ve yorumlarıyla bana destek olan kıymetli hocam Prof. Dr. Salih KAFKAS hocama teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tezimde yardımlarını esirgemeyen ve gerekli alt yapıda kolaylıklar sağlayan bölüm başkanım Prof. Dr. Nurgül Türemiş hocama ve gerek arazi çalışmaları gerekse labaratuvar çalışmalarında desteklerini ve bilgilerini esirgemeyen, Prof Dr. Sinan ETİ, Prof Dr. Bekir Erol Ak Prof.Dr. İzzet AÇAR ve Doç.Dr. Ayşe Tulin Öz hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarım ve laboratuvar analizlerimde bana yardımcı olan değerli arkadaşlarım Yrd.Doç.Dr. Murat GÜNEY, Arş.Gör.Şenay Karabıyık, Arş.Gör.Harun Karcı, Mouzgan Zarifikoskorahi, Sina Kefayayi, Nergiz Çoban, Hayat Topçu desteklerinden dolayı İçten teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmamda gerek arazi gerekse analizlerimde Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne bana bu imkânı verdikleri için eski müdürü Selim Arpacıya ve enstitüsü Müdürü Dr.Nevzat ASLAN ve Enstititü personeline teşekkür ederim. Bu tezin yapılmasında maddi destek veren TUBİTAK-Tarım, Ormancılık ve Veterinerlik Araştırma Grubu (TOVAG-1140234), Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırmaları (ÇÜ BAP-Zf20113d23) ve TAGEM-Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM/BBAD/14/A10/P01)'ne sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tezim süresince gösterdiği sabır, anlayış, maddi ve manevi destek ile her zaman yanımda olan ve en büyük manevi gücüm biricik eşim Gülten GÜNDEŞLİ 'ye ve özellikle tezim süresince vakit ayıramadığım biricik çocuklarım Tuğberk ve Erva Gündeşli'ye ve bugünlerimi borçlu olduğum ve bugünlere gelmemde desteklerini hiç bir zaman esirgemeyen Annem ve Babam'a gönülden teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET III
TEŞEKKÜR VII
İÇİNDEKİLER VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ XVIII
ŞEKİLLER DİZİNİ XXVI
SİMGELER VE KISALTMALAR XLII
1. GİRİŞ 1
1.1. Dünyada Antepfıstığı Yetiştiriciliği 3
1.2. Antepfıstığı Üreticisi Ülkelerde Verimlilik Düzeyleri 6
1.3. Türkiye'de Antepfıstığı Üretimi 7
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 17
2.1. Farklı Meyve Türlerinde Kopma Tabakası ile İlgili yapılan Histolojik Çalışmalar 17
2.2. Poliaminler ve Etilen (ACC Synthase) Sentezi ile İlgili Yapılan Çalışmalar 21
2.2.1. Antepfıstığında Poliaminler İlgili Yapılan Çalışmalar 31
2.2.2. Diğer Bitkilerde Poliaminler ile İlgili Yapılan Çalışmalar 33
2.2.3. Diğer Bitkilerde Etilen (ACC sentaz) ile İlgili Yapılan Araştırmalar 45
2.3. Bitki Besin Elementleri ile İlgili Yapılan Çalışmalar 53
2.3.1.Antepfıstığında Bitki Besin Elementleri İlgili Yapılan Çalışmalar 53
2.3.2. Periyodisite Gösteren Bazı Meyve Türlerinde Bitki Besin Elementleri ile İlgili Yapılan Çalışmalar 65
3. MATERYAL VE METOT 69
3.1. Materyal 69

3.1.1. Araştırma Yerinin 2015-2016 Yılları Arası İklim Verileri.....71
3.1.2.Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri ve Coğrafi Konumu 72
3.2. Metod.....72
3.2.1. Arazi Çalışmalarının Yürütülmesi.....72
3.2.2.Fenolojik Gözlemler.....73
3.2.3 Pomolojik Analizler ve Verim.....73
3.2.4. Histolojik İncelemeler 74
3.2.4.1. Işık/Floresan Mikroskopta Yapılan Histolojik İncelemeler.....74
3.2.4.2.Taramalı Elektron Mikroskopta Yapılan Histolojik İncelemeler 78
3.2.4.3. Örneklerin Alınması ve Dönemleri 79
3.2.5. Poliaminlerin Analizleri 82
3.2.5.1. Poliamin Standartlarının Belirlenmesi.....82
3.2.5.2. Poliamin Analizleri için HPLC Cihaz Şartları.....84
3.2.6. ACC sentaz Analizleri.....84
3.2.7. Bitki Besin Elementlerinin Belirlenmesi.....86
3.2.7.1. Azot analizi.....86
3.2.7.2. Fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, bakır, demir, mangan, çinko ve bor analizleri.....87
3.3. İstatiksek Analizler.....88
4. BULGULAR VE TARTIŞMA..... 89
4.1. Fenolojik Gözlemler ve Morfolojik Ölçümler.....89
4.1.1. Çiçek tomurcuklarının kabarma 89
4.1.2. Çiçek tomurcuklarının patlaması.....89
4.1.3. Çiçeklenme Başlangıcı 89
4.1.4. Tam çiçeklenme.....89
4.1.5. Çiçeklenme sonu 90
4.2. Pomolojik Analizler ve Meyve Özellikleri.....93
4.2.1. Meyve Özellikleri.....93

4.2.3. Morfolojik özellikleri 94
4.2.3.1. Karagöz Sayımları 94
4.2.3.2. Sürgün Uzunluğu 96
4.3. Histolojik İncelemeler ile İlgili Elde Edilen Bulgular 98
4.3.1. Işık / Floresan Mikroskopta Yapılan Histolojik İnceleme Sonuçları .98
4.3.1.1. 2014 Yılı Histolojik İncelemeler 98
4.3.1.2. 2015 Yılı Histolojik İnceleme Sonuçları 104
4.3.2. Taramalı Elektron Mikroskopta Yapılan Histolojik İncelemeler 108
4.4. Poliamin İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular 114
4.4.1. Sürgünlerdeki Poliaminlerin İçerikleri 115
4.4.1.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 Yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlarından Sürgün Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g) 115
4.4.1.2. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlarından Sürgün Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g) 119
4.4.1.3. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlarından Sürgün Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Spermin İçerikleri (µg/g) 123
4.4.2. Yapraklardaki Poliaminlerin İçerikleri (µg/g) 126
4.4.2.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlarından Yaprak Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Putresin İçerikleri (µg/g) 126

4.4.2.2. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlarıda Yaprak Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g) 130
4.4.2.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlarından Yaprak Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Spermin İçerikleri (µg /g) 134
4.4.3. Meyve Salkım İskeletinde Poliaminlerin İçerikleri (µg /g).....138
4.4.3.1. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Putresin İçerikleri (µg/g) 138
4.4.3.2. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 Yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g).....140
4.4.3.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlarından Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Spermin İçerikleri (µg /g).....143
4.4.4. Meyvede Poliaminlerin İçerikleri (µg /g).....146
4.4.4.1. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 Yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlarından Alınan Meyve Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g) 146
4.4.4.2. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve

Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g) 149
4.4.4.3. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı Ağaçlarından Alınan Meyve Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Spermin İçerikleri (µg /g) 152
4.5. ACC Sentaz İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular 156
4.5.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 yılında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan alınan Sürgün Örneklerinde LC/MS Tekniği ile Belirlenen ACC Sentaz İçerikleri (ng /g).....156
4.5.2. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlarından alınan Yaprak Örneklerinde LC/MS Tekniği ile Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng/g).....159
4.5.3. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 yılında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Gözü (Karagöz) Örneklerinde LC/MS Tekniği ile Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng/g).....161
4.5.4. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 yılında Farklı Dönemlerde 'Var' Ağaçlarından Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde LC/MS Tekniği ile Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng/g).....164
4.5.5. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 yılında Farklı Dönemlerde 'Var' Ağaçlarından Alınan Meyve Örneklerinde LC/MS Tekniği ile Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng /g) 165
4.6. Bitki Besin Maddesi Analizleri 168
4.6.1. Azot İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (%) 169
4.6.1.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%).....169

4.6.1.2. ‘‘Uzun’’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%) 174
4.6.1.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%) 178
4.6.1.4. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%) 181
4.6.2. Fosfor İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (%).....185
4.6.2.1. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%).....185
4.6.2.2. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%).....189
4.6.2.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeletinde Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%) 193
4.6.2.4. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%) 197
4.6.3. Potasyum İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (%) 200
4.6.3.1. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%).....200

4.6.3.2. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%) 204
4.6.3.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleri Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%) 208
4.6.3.4. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%) 211
4.6.4. Kalsiyum İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (%).....214
4.6.4.1. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%).....214
4.6.4.2. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%).....218
4.6.4.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%) 222
4.6.4.4. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%) 225
4.6.5. Magnezyum İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (%) 228
4.6.5.1. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%) 228

4.6.5.2. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%) 232
4.6.5.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%) 236
4.6.5.4. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%).....239
4.6.6. Demir İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (ppm) 242
4.6.6.1. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm) 242
4.6.6.2. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm) 245
4.6.6.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm) 249
4.6.6.4. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm).....252
4.6.7. Bakır İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (ppm) 255
4.6.7.1. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm).....255

4.6.7.2. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm) 259
4.6.7.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım iskeleti Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm) 262
4.6.7.4. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm) 265
4.6.8. Mangan İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (ppm) 269
4.6.8.1. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm) ...269
4.6.8.2. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm) ...272
4.6.8.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeletii Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm) 275
4.6.8.4. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan alınan Meyve Örneklerinin Mangan İçerikleri (ppm) 279
4.6.9. Çinko İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (ppm).....282
4.6.9.1. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm).....282

4.6.9.2. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm).....285
4.6.9.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm) 288
4.6.9.4. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm) 291
4.6.10. Bor İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (ppm) 294
4.6.10.1. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm).....294
4.6.10.2. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı ağaçlardan alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm) 297
4.6.10.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm) 301
4.6.10.4. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm) 304
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 307
KAYNAKLAR..... 325
ÖZGEÇMİŞ..... 353

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 1.1. 2006-2013 yılları Ülkelere göre dünya antepfıstığı üretim alanları (ha) ve %' lik payları....4

Çizelge 1.2. Ülkeler İtibariyle Dünya antepfıstığı üretim miktarları (ton) ve %'lik payları....5

Çizelge 1.3. 2005-2013 yılları arasında antepfıstığı üretimi yapan ülkelerdeki antepfıstığı verimlilik düzeyleri (ton/ha)....7

Çizelge 1.4. 2005-2016 yılları arasında Türkiye antepfıstığı ağaç sayısı, üretim alanı ve üretim 9

Çizelge 1.5. Ülkemizde yoğun olarak Antepfıstığı yetiştirilen illerin 2011 ve 2016 yılları arası Ağaç Sayısı (adet) ve Üretim değerleri (ton)....10

Çizelge 2.1. Antepfıstığı yapraklarında belirlenen makro ve mikro besin elementleri sınır değerleri....55

Çizelge 2.2. Antepfıstığı yapraklarında belirlenen makro ve mikro besin elementleri sınır değerleri....57

Çizelge 2.3. Antepfıstığı yapraklarında belirlenen makro ve mikro besin elementleri sınır değerleri....58

Çizelge 3.1. Gaziantep ilinin 2015-2016 Yıllarına ait İklim Verileri Ortalaması 71

Çizelge 3.2. Örneklerin fiksasyon aşamasından sonra uygulanan Johansen karışımları ve içerikleri 74

Çizelge 3.3. Biyokimyasal ve bitki besin maddeleri Analizleri için Bitki Örneklerinin Alınma Tarihleri....80

Çizelge 4.1. 2015 ve 2016 Yılı ‘‘Uzun’’ Antepfıstığı çeşidinde Pomolojik ve Meyve Özellikleri....93

Çizelge 4.2. 2015 ve 2016 yıllarında ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı ağaçlarında Tam Çiçeklenmeden itibaren Ortalama Karagöz Sayıları (Adet).....95
Çizelge 4.3. 2015 ve 2016 yıllarında ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı ağaçlarında Tam Çiçeklenmeden itibaren Ortalama Sürgün ‘Uzunlukları (Adet) (cm) 96
Çizelge 4.4. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g).....117
Çizelge 4.5. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g).....121
Çizelge 4.6. ‘Uzun’’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Berlirlenen Spermin İçerikleri (µg /g).....124
Çizelge 4.7. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g).....127
Çizelge4.8. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örnekleride Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g).....131
Çizelge 4.9. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlarından Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg /g) 136
Çizelge 4.10. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g).....138

Çizelge 4.11. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g) 141
Çizelge 4.12. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg /g) 144
Çizelge 4.13. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlarından Meyve Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g).....147
Çizelge 4.14. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlarından Meyve Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g) 150
Çizelge 4.15. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg /g) 154
Çizelge 4.16. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 yılında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng /g).....158
Çizelge 4.17. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 yılında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng /g).....160
Çizelge 4.18. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 yılında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Gözü Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng /g) 163
Çizelge 4.19. ‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde 2015 yılı farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz içerikleri (ng /g) 164

Çizelge 4.20. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 yılında farklı dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinin ACC sentaz İçerikleri (ng /g).....166
Çizelge 4.21. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%).....172
Çizelge 4.22. ‘Uzun’’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Azot İçerikleri (%) 176
Çizelge 4.23. ‘Uzun’’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlarından Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%) 180
Çizelge 4.24. ‘Uzun’’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%).....183
Çizelge 4.25. ‘Uzun’’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%) 187
Çizelge 4.26. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%) 191
Çizelge 4.27. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%) 194
Çizelge 4.28. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%) 198

Çizelge 4.29. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%).....202
Çizelge 4.30. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%).....206
Çizelge 4.31. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı ağaçlardan alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%) 209
Çizelge 4.32. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%).....212
Çizelge 4.33. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%) 216
Çizelge 4.34. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%) 220
Çizelge 4.35. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%) 223
Çizelge 4.36. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı ağaçlardan alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%) 226
Çizelge 4.37. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri.....230

Çizelge 4.38. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%).....233
Çizelge 4.39. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%).....237
Çizelge 4.40. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%).....240
Çizelge 4.41. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlen Demir İçerikleri (ppm) 243
Çizelge 4.42. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm).....247
Çizelge 4.43. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm).....250
Çizelge 4.44. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm).....253
Çizelge 4.45. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı ağaçlardan alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm).....257
Çizelge 4.46. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm).....260

Çizelge 4.47. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm) 263
Çizelge 4.48. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm) 267
Çizelge 4.49. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm).....270
Çizelge 4.50. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm).....273
Çizelge 4.51. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm) 277
Çizelge 4.52. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı ağaçlardan alınan Meyve Örneklerin Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm).....280
Çizelge 4.53. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm) 283
Çizelge 4.54. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm) 286
Çizelge 4.55. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm) 289

Çizelge 4.56. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm) 292
Çizelge 4.57. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm) 295
Çizelge 4.58. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm) 298
Çizelge 4.59. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm) 302
Çizelge 4.60. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm) 305

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 2.1. Poliaminlerin Oluşum Yolu Şeması 22
Şeki 2.2. Etilenin kimyasal yapısı.....25
Şekil 2.3. Etilen Biyosentezi ve Yang Döngüsü 27
Şekil 2.4. Etilen ve poliamin sentezi ve bunların anahtar enzimleri.....28
Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü antepfıstığı bahçesinden bir görünüm.....70
Şekil.3.2. Araştırmada kullanılan materyallerden görünümler 70
Şekil 3.3. Parafin yöntemine göre kesit alşa işleminden öncesi uygulamalardan görünümler.....77
Şekil 3.4. Parafin yöntemine göre kesit alma işlemi, boyama ve mikroskop incelemelerinden görünümler 77
Şekil 3.5. 'Var' ve 'Yok' yılındaki ağaçlardan alınan meyve gözlerinin vakum ortamında platin ile kaplanması ve SEM cihazı ile inceleme aşamalarından görünümler 79
Şekli 3.6. Meyve gözü (Karagöz) örnek alma aşamalarından görünümler.....81
Şekil 3.7. Meyve, meyve salkım iskeleti ve yaprak örnek alma aşamalarından görünümler.....81
Şekil 3.8. Putresin için Kalibrasyon Tablosu 82
Şekil 3.9. Spermidin için Kalibrasyon Tablosu 83
Şekil 3.10. Spermin için Kalibrasyon Tablosu 83
Şekil 3.11. Standartların Alıkonma Zamanları 83
Şekil 3.12. Poliamin Ekstraksiyon Aşamasi ve HPLC'ye İnjeksiyon Hazırlık Aşamalarından Görünümler 84
Şekil 3.13. Sürgün, yaprak, meyve ve meyve gözlerin liyofilizatörde kurutma ve öğütme işlemi aşamalarından görünümler.....85

Şekil 3.14. Bitki Besin Elementleri Analizler için kullanılacak Extrasyon çözeltileri hazırlanması....88
Şekil 4.1. Çiçeklenme Başlangıcı döneminden bir görünüm....90
Şekil 4.2. Tam çiçeklenme döneminden bir görünüm....90
Şekil 4.3. Çiçeklenme sonu döneminden bir görünüm....91
Şekil 4.4. Antepfıstığında erkek ve dişi çiçeklerinden bir görünüm....91
Şekil 4.5. Antepfıstığında 'Yok' yılı ağaçları oluşturmak için çiçek koparılmasından bir görünüm....92
Şekil 4.6. Hastalık ve Zararlı Mücadele Aşamasından bir Görünüm....92
Şekil 4.7. Uzun Antepfıstığı çeşidi meyvelerinde olgunlaşma dönemi boyunca meyve içi büyüme durumları....94
Şekil 4.8. 2015 ve 2016 yıllarında Uzun antepfıstığı çeşidinde 'Var' ve 'Yok' yılı ağaçlarında Tam Çiçeklenmeden itibaren Ortalama Karagöz Sayıları (Adet)....95
Şekil 4.9. 2015 ve 2016 yıllarında Uzun antepfıstığı çeşidinde 'Var' ve 'Yok' yılı ağaçlarında Tam Çiçeklenmeden itibaren Ortalama Sürgün uzunlukları (cm)....97
Şekil 4.10. 2 Mayıs 2014 tarihine ait 'Var' yılında alınan örneklerde tomurcuk ve odun tabakasının birleşimi (sol) ve yakından görünümü (sağ).....99
Şekil 4.11. 12 Mayıs 2014 tarihinde 'Var' yılında alınan örneklere ait kesit görüntüleri (tomurcuk ve odun tabakasının birleşimi).....99
Şekil 4.12. 12 Mayıs 2014 tarihine ait 'Var' yılı örneklerinde tomurcuk ile odun tabakasının birleşimine ait kesit görüntüsü (sol) ve yakından görünümü (sağ).....100
Şekil 4.13. 22 Mayıs 2014 tarihinde 'Var' (sol) ve 'Yok' (sağ) yılı ağaçlarına ait bir tomurcuktan görüntü.....101

Şekil 4.14. 2 Haziran 2014 tarihine ait var yılı (solda) ve yok yılı (sağda) ağaçlarından alınan tomurcuk örneklerine ait elde edilen.....101
Şekil 4.15. 13 Haziran 2014 tarihine ait var yılı (solda) ve yok yılı (sağda) ağaçlarından alınan tomurcuk örneklerine ait elde edilen görüntüler.....102
Şekil 4.16. 23 Haziran 2014 tarihine ait 'Var' yılı (solda) ve 'Yok' yılı (sağda) örnekleri ile oluşan yırtıkların yakından görüntüsü (ortada). 103
Şekil 4.17. 2 Temmuz 2014 tarihine ait 'Var' yılı ve 'Yok' yılı örneklerine ait görüntüler 104
Şekil 4.18. 2015 yılında 'Var' yılına ait tomurcukların kesit alma yöntemiyle elde edilmiş ışık mikroskobu fotoğrafları (Soldan sağa üst; 5 Mayıs, 15 Mayıs, 25 Mayıs, soldan sağa alt 4 Haziran, 14 Haziran, 24 Haziran). 105
Şekil 4.19. 2015 yılında 'Yok' yılına ait tomurcukların kesit alma yöntemiyle elde edilmiş ışık mikroskobundan çekilen fotoğrafları. Sırasıyla soldan-sağa üst; 5 Mayıs, 15 Mayıs, 25 Mayıs, soldan sağa alt 4 Haziran, 14 Haziran, 24 Haziran. 106
Şekil 4.20. 2015 yılında var yılına ait tomurcukların kesit alma yöntemiyle elde edilmiş floresan mikroskop fotoğrafları. Sırasıyla soldan sağa üst; 5 Mayıs, 15 Mayıs, 25 Mayıs, soldan sağa alt 4 Haziran, 14 Haziran, 24 Haziran. 107
Şekil 4.21. 2015 yılında 'Yok' yılına ait tomurcukların kesit alma yöntemiyle elde edilmiş floresan mikroskop fotoğrafları. Sırasıyla soldan sağa üst; 5 Mayıs, 15 Mayıs, 25 Mayıs, soldan sağa alt 4 Haziran, 14 Haziran, 24 Haziran. 108

Şekil 4.22. 2015 yılında ‘Var’ yılına ait tomurcukların SEM fotoğrafları. Sırasıyla soldan-sağa; 05 Mayıs, 25 Mayıs, 4 Haziran, 14 Haziran, ...110
Şekil 4.23. 2015 yılında var yılına ait tomurcukların SEM fotoğrafları. Sırasıyla soldan-sağa; 14 Haziran, 24 Haziran, 4 Temmuz 111
Şekil 4.24. 2015 yılında yok yılına ait tomurcukların SEM fotoğrafları. Sırasıyla; 5 Mayıs, 15 Mayıs, 25 Mayıs, 4 Haziran, 14 Haziran, 24 Haziran, 4 Temmuz. 112
Şekil 4.25. ‘Var’ yılında histolojik çalışmalardan sonra oluşan kopma tabakasına ait yakın görüntülerinden görünümler 113
Şekil 4.26. ‘‘Uzun’’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g) 118
Şekil 4.27. ‘‘Uzun’’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g) 118
Şekil 4.28. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g) 122
Şekil 4.29. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g) 122
Şekil 4.30. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg /g) 125
Şekil 4.31. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg /g) 125

Şekil 4.32. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g) 129
Şekil 4.33. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g) 129
Şekil 4.34. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g) 132
Şekil 4.35. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g) 132
Şekil 4.36. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetişme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg /g) 137
Şekil 4.37. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg /g) 137
Şekil 4.38. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g).....139
Şekil 4.39. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g).....140
Şekil 4.40. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g) 142

Şekil 4.41. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g) 142
Şekil 4.42. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg /g) 145
Şekil 4.43. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti yve Sapı Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg /g).....145
Şekil 4.44. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g).....148
Şekil 4.45. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g).....148
Şekil 4.46. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g) 151
Şekil 4.47. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g) 151
Şekil 4.48. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g) 155
Şekil 4.49. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g) 155

Şekil 4.50. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng /g) 158
Şekil 4.51. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng /g) 161
Şekil 4.52. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Meyve Gözü Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng /g).....163
Şekil 4.53. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng /g) 165
Şekil 4.54. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng /g) 167
Şekil 4.55. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%) 173
Şekil 4.56. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%) 173
Şekil 4.57. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%) 177
Şekil 4.58. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%) 177

Şekil 4.59. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%) 180
Şekil 4.60. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%) 181
Şekil 4.61. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%) 184
Şekil 4.62. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%) 184
Şekil 4.63. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%).....188
Şekil 4.64. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%).....188
Şekil 4.65. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%).....192
Şekil 4.66. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%).....192
Şekil 4.67. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılı Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%).....195

Şekil 4.68. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılı Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%).....195
Şekil 4.69. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılı Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%).....199
Şekil 4.70. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılı Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%).....199
Şekil 4.71. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%) 203
Şekil 4.72. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%) 203
Şekil 4.73. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%) 207
Şekil 4.74. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%) 207
Şekil 4.75. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%) 210
Şekil 4.76. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%) 210

Şekil 4.77. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%) 213
Şekil 4.78. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%) 213
Şekil 4.79. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%).....217
Şekil 4.80. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%).....217
Şekil 4.81. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%).....221
Şekil 4.82. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%).....221
Şekil 4.83. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%).....224
Şekil 4.84. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%).....224
Şekil 4.85. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%).....227

Şekil 4.86. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%).....227
Şekil 4.87. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%) 231
Şekil 4.88. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%) 231
Şekil 4.89. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%) 235
Şekil 4.90. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%) 235
Şekil 4.91. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%) 238
Şekil 4.92. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%) 238
Şekil 4.93. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%) 241
Şekil 4.94. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%) 241

Şekil 4.95. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm) 244
Şekil 4.96. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm) 244
Şekil 4.97. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm) 248
Şekil 4.98. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm) 248
Şekil 4.99. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm) 251
Şekil 4.100. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm) 251
Şekil 4.101. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm) 254
Şekil 4.102. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm) 254
Şekil 4.103. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm) 258

Şekil 4.104. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm) 258
Şekil 4.105 ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm) 261
Şekil 4.106. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm) 261
Şekil 4.107. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm) 264
Şekil 4.108. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm) 264
Şekil 4.109. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm) 268
Şekil 4.110. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm) 268
Şekil 4.111. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm) 271
Şekil 4.112. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm) 271

Şekil 4.113. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm) 274
Şekil 4.114. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm) 274
Şekil 4.115. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm) 278
Şekil 4.116. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm) 278
Şekil 4.117. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm) 281
Şekil 4.118. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetişirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm) 281
Şekil 4.119. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm).....284
Şekil 4.120. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm).....284
Şekil 4.121. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm).....287

Şekil 4.122. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm).....287
Şekil 4.123. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm).....290
Şekil 4.124. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm).....290
Şekil 4.125. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm).....293
Şekil 4.126. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm).....293
Şekil 4.127. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm) 296
Şekil 4.128. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm) 296
Şekil 4.129. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm) 299
Şekil 4.130. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm) 299

Şekil 4.131 ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetişme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm) 303
Şekil 4.132. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetişme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm) 303
Şekil 4.133. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetişme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm) 305
Şekil 4.134. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetişme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm) 305

SİMGELER VE KISALTMALAR

AB	Kopma bölgesi
ACC	1-Aminocyclopropane-1-carboxylic acid
ADC	Arginine decarboxylase
AOA	Amino oksi asetik asit
Au/Pd	Altın/Paladyum
AVG	Amino etoksivinil glisin
AZ	Abscission Zone (Kopma tabakası)
B	Bor
Ca	Kalsiyum
cm	Santimetre
C_2H_4	Etilen
Cu	Bakır
da	Dekar
DAO	Diamin oksidaz
DNA	Deoksiribo Nükleik asit
DW	Kuru ağırlık
EFE	Etilen oluşturucu enzim
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
Fe	Demir
FPA	Formaldehit ve Propiyonik asit
FW	Taze ağırlık
g	Gram
GC	Gaz Kromatografisi
ha	Hektar
H_2SO_4	Sülfürik asit

H_2O_2	Hidrojen peroksit
HPLC	Yüksek Basınçlı Sıvı Kramatografisi
ICP	Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectophometer
INC	International Nut and Dried Fruit Council Foundation
K_2SO_4,	Potasyum sülfat
KCl	Potasyum klorür
KNO_3	Potasyum nitrat
$KMnO_4$	Potasyum manganet
kg	kilogram
K	Potasyum
MACC	1-(Malonylamino)cyclopropane- - Carboxylic Acid
M	mol
mM	milimol
m	metre
mg	miligram
Mg	Magnezyum
Mn	Mangan
M.S	Milattan Sonra
N	Azot
nmol	nanomol
ng/g	Nanogram/gram
NaOH	Sodyum Hiroksit
Ö.D	Önemli değil
Ort.	Ortalama
P	Fosfor

PA	Poliaminler
PAO	poliamin oksidaz
ppm	Part per million
Pt/Pd	Platin/Paladyum
Put	Putresin
RNA	Ribonükleik asit
RNAz	Ribonükleaz
SAM	S-adenosil-metionin
SAMDC	S-adenozilmetiyonin dekarboksilazın
SEM	Taramalı Elektron mikroskopu
Spd	Spermidin
Spm	Spermin
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÇGS	Tam çiçeklenmden sonraki gün sayısı
µmol	mikromol
µg	mikrogram

1. GİRİŞ

Antepfıstığının ilk çağlardan itibaren kral sofralarında kendine yer edinmiş olması, 'Uzun' yıllardan beri antepfıstığının kültür çeşitlerinin bulunduğunu ve meyve değerinin bilindiğini göstermektedir. Antepfıstığı meyvesinin antik çağlarda saraylar ve elit sınıflar için bir ayrıcalık olarak görüldüğü bilinmektedir. Antepfıstığının ilk olarak Eti'ler tarafından yerleştikleri Güney Anadolu'da kültüre alındığı ve M.S. birinci yüzyılda Suriye valisi Vitellus tarafından Roma'ya götürüldüğü bildirilmiştir. Antepfıstığı buradan Afrika ve diğer Avrupa ülkelerine yayıldığı bilinmektedir. Ülkemizde önceki yıllarda yapılan arkeolojik çalışmalarda milattan en az yedi bin yıl öncesine ait antepfıstığı fosillerine rastlandığı ve o dönemlerde insanlar tarafından tüketildiği bildirilmektedir **(Özbek, 1978; Tekin ve ark., 2001; Ak, 2008).**

Antepfıstığının iki anavatanı olduğu bilinmektedir. Bunlardan birincisi Kafkasya, İran ve Türkmenistan'ın içine olan Yakın Doğu gen merkezi, diğeri ise Hindistan'ın kuzeyi, Afganistan, Tacikistan ve Pakistan'ınında yer aldığı Orta Asya gen merkezidir **(Tunalıoğlu ve Taşkaya, 2003; Gezginç ve Duman, 2004; Ertürk ve ark., 2015).** Türkiye, antepfıstığının başlıca gen merkezlerinden biridir ve yakın doğu gen merkezinin içinde yer almaktadır **(Satıl, 2003).**

Antepfıstığının Sistematikteki Yeri

- **Takım:** *Sapindales*
- **Familya**: *Anacardiacea*
- **Cins** : *Pistacia*
- **Tür** : ***Pistacia vera* L.** (**Tekin ve ark., 2001**).

Son yapılan çalışmalar sonucunda Pistacia türlerinin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yoğunlaştığı *P.vera* L., *P.terebinthus L. P.khinjuk stock* türleri ve

bunların yabancı döllenmeleri sonucu oluşan yeni melezler bol miktarda blulunduğu bildirilmiştir **(Bilgen, 1973**). Melengiç (*P.terebinthus*) daha çok Gaziantep, Adıyaman, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa illerinde; buttum (*P.khinjuk*) Siirt, Hakkari, Gaziantep, Adıyaman ve Bitlis illerinde; yabani antepfıstığı (*P.vera* ve melezleri) ise Gaziantep ve Kahramanmaraş illerinde bulunmaktadır **(Arpacı ve ark., 1997; Açar ve Arpacı, 2011).**

Antepfıstığı yetiştiricilik bakımından kanaatkâr bir meyve türüdür. Antepfıstığı yazları 'Uzun', sıcak ve kurak, kışları ise nispeten soğuk olan bölgelerde ekonomik olarak yetişmektedir. Yaz aylarında, meyvenin gelişebilmesi ve olgunlaşması için oldukça fazla ve 'Uzun' süre yüksek sıcaklığa, kış aylarında ise belli bir süre düşük sıcaklığa ihtiyaç göstermektedir. Toprak olarak, derin, kumlu-tınlı ve kısmen kireç içeren topraklarda iyi gelişmektedir. Bunun yanında, kök yapısı itibariyle başka hiçbir bitkinin yetişemeyeceği toprak koşullarında yaşamını devam ettirebilmekte, hatta ürün de verebilmektedir. Ancak, dikilen fidanın çabuk gelişmesi, erken meyveye yatması, bol ve düzenli ürün verebilmesi için toprak şartlarının istenilen nitelikte olması ve kültürel uygulamaların iyi yapılması gerekmektedir. Normal şartlar altında ağaçlar, 5-8 yıl arasında meyve vermeye başlarken tam verim 15-20 yıldan sonra başlar. Ayrıca antepfıstığı açeşitlere göre değişmekle birlikte bir yıl meyve verdikten sonra ertesi yıl az yada hiç vermemektedir **(Arpacı ve ark., 1997; Arpacı ve ark., 1999).**

Antepfıstığı lezzetli ve besin elementlerince oldukça zengin bir meyvedir. İnsan sağlığı ve beslenme açısından önemli besin elementlerce zengin oluşu ve bu durumun bilimsel olarak ispatlanması antepfıstığını daha cazip hale getirmektedir. 100 gram antepfıstığı sıfır kolesterol içermektedir. Ayrıca 100 gram antepfıstığı içi, 597 kalori, % 19.3 protein, % 53.7 yağ ve % 19 karbonhidrat içermektedir. Fosfor, potasyum, kalsiyum, vitamin A, B1 ve B6 vitaminlerince zengin bir meyvedir. Antepfıstığını meyvelerinin kandaki kolesterol düzeyini düşürerek koroner kalp hastalığı riskini azaltmak, kan şekerinin yükselmesini önlemek gibi olumlu etkileri vardır. Ayrıca besleyici özelliğinin yanı sıra sadece çerez olarak değil, aynı

zamanda çilolota pasta, baklava, dondurma, şeker ve şekerli ürünler sanayisinde de hammadde olarak kullanılmaktadır **(Gezginç ve ark., 2004;Yavuz, 2011).**

1.1. Dünyada Antepfıstığı Yetiştiriciliği

Dünyada antepfıstığı üretiminde İran son yıllara kadar lider durumda bulunan ülkedir. İran antepfıstıklarının fiyatlarının düşük ve meyveleri iri taneli olması nedeniyle dünya çapında İran antepfıstıklarının talep edilmesine neden olmaktadır. Fakat son yıllarda Amerika Birleşik Devletleri kültürel uygulama (gübreleme, sulama vb.) tekniklerini geliştirmek suretiyle üretim miktarını devamlı artırmış ve İran'a rakip konuma gelmiştir **(Yavuz, 2011)**.

A.B.D.'de antepfıstığı yetiştiriciliği yoğun olarak Kaliforniya eyaletinde yapılmaktadır. Söz konusu ülke üretimiyle ülkemizi de geçmiş dünyada ikinci büyük üretici konumuna gelmiştir. Bu hızlı gelişmeyi; yetiştiriciliğin sulu koşullarda (damla sulama), nematoda ve hastalıklara dayanıklı anaç kullanımı, standardizasyon, pazarlama ve tanıtım organizasyonların iyi yapılması ve güçlü bir üretici birliğini oluşturulması gibi nedenlere bağlamak mümkündür **(Yavuz ve ark., 2016; Yavuz, 2011).**

Dünyada en fazla antepfıstığı üretimi yapılan ilk 5 ülkenin 2006-2013 yılları arasındaki üretim alanları Çizelge 1.1'de verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde dünyada yaklaşık olarak 497.000 ha alanda antepfıstığı yetiştiriciliğinin yapıldığı görülmektedir. Nitekim 2013 yılı üretim alanlarına göre, üretim alanlarının %49.69'u İran'da yer almaktadır. İran'ı üretim alanların bakımından %16.52 pay ile A.B.D, %10.97 pay ile Türkiye ve %8.08 pay ile Suriye izlemektedir. Tunus ve diğer ülkelerin üretim alanlarından aldığı paylar sırasıyla %5.45 ve %4.26'iken diğer dünya ülkelerinin payı %10'a dahi ulaşamamaktadır (Çizelge 1.1). İran'da antepfıstığı üretim alanları 2010 yılından itibaren önemli oranda azaldığı buna karşın ABD, Çin ve Türkiye'de üretim alanlarında artışlar olduğu görülmektedir (Çizelge 1.2). Ancak üretim miktarı bakımından çok fazla artışın olmaması; kültürel uygulamalar (sulama,gübreleme,

budama, toprak işleme), yetiştirme tekniği, tozlanma ve döllenme biyolojisi ve yetiştiricilik açısından üreticilerin eğitim yetersizliğinden olduğu düşünülmektedir (**Yavuz ve ark., 2016; Yavuz, 2011)**.

Çizelge 1.1. 2006-2013 yılları Ülkelere göre dünya antepfıstığı üretim alanları (ha) ve %' lik payları

ÜLKELER	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
İRAN	444.000	450.000	251.467	251.467	251.467	257.925	257.925	246.714
%	68.85	68.94	54.97	54.20	53.37	53.15	51.89	49.69
ABD	44.515	46.539	47.753	50.990	55.442	61.917	73.528	82.000
%	6.90	7.13	10.43	10.99	11.77	12.76	14.79	16.52
TÜRKİYE	40.377	40.663	40.954	43.063	42.310	44.097	53.071	54.451
%	6.26	6.23	8.95	9.28	8.98	9.09	10.68	10.97
TUNUS	49.000	45.000	45.186	45.035	45.000	37.185	26.590	27.060
%	7.59	6.89	9.88	9.71	9.55	7.66	5.35	5.45
SURİYE	37.000	37.970	38.127	38.000	37.650	40.840	40.126	40.135
%	5.74	5.82	8.34	8.19	7.99	8.42	8.07	8.08
ÇİN	15.673	17.500	18.000	20.000	24.000	25.000	25.000	25.000
%	2.43	2.68	3.94	4.31	5.09	5.15	5.03	5.04
DİĞER	14.304	15.032	15.944	15.364	15.273	18.331	20.778	21.133
%	2.22	2.30	3.49	3.31	3.24	3.78	4.18	4.26
DÜNYA	**644.869**	**652.704**	**457.431**	**463.919**	**471.142**	**485.195**	**497.018**	**496.493**

Kaynak: Anonim 2017a

Dünyada en fazla antepfıstığı üretimi yapılan ilk 5 ülkenin 2006-2015 yılları arasındaki üretim miktarlıları Çizelge 1.2'de verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde, 2015 yılı dünya antepfıstığı üretimi 523.850 bin ton'dur. Bu üretiminin yaklaşık % 95'lik kısmı üretimde önde gelen 5 ülke (İran, ABD, Türkiye, Çin ve Suriye) tarafından üretilmektedir. Dünya'da üretimi yapılan antepfıstığı üretimin %40.09 İran gerçekleştirmektedir. 2006 yılında İran'ın toplam üretim miktarındaki payı %42.06 iken bu pay 2015 yılında %40.09'a düşmüştür. İran'da Antepfıstığı üretiminin % 60'ını Kerman eyaleti karşılamaktadır.

Çizelge 1.2. Ülkeler İtibariyle 2006-2015 yılları arası Dünya antepfıstığı üretim miktarları (ton) ve %'lik payları

Ülkeler	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
İRAN	250.000	315.500	446.647	446.647	446.647	378.629	390.400	412.000	415.531	210.000
%	42.06	45.94	55.38	54.64	47.15	40.03	40.36	47.56	48.44	40.09
ABD	107.955	188.696	126.100	161.025	236.775	201.395	275.500	213.188	233.146	127.000
%	18.16	27.48	15.64	19.70	25.00	23.81	28.49	24.61	27.18	24.24
TÜRKİYE	110.000	73.416	120.113	81.795	128.000	112.000	150.000	88.600	80.000	144.000
%	18.51	10.69	14.90	10.01	13.51	13.24	15.51	10.23	9.33	27.49
SURİYE	73.183	52.066	52.600	61.484	57.471	55.610	57.195	54.516	28.786	25.000
%	12.31	7.58	6.53	7.52	6.06	6.57	5.91	6.40	3.36	4.77
ÇİN	36.000	38.000	40.000	45.000	58.000	74.000	72.000	74.000	76.943	-
%	6.06	5.55	4.96	5.51	6.12	8.75	7.45	8.54	8.96	-
DİĞER	17.232	19.032	20.624	21.459	20.304	24.220	21.978	23.931	23.472	17.850
%	2.90	2.77	2.56	2.63	2.14	2.86	2.27	2.76	2.73	3.41
DÜNYA	**594.370**	**686.710**	**806.084**	**817.410**	**947.197**	**845.854**	**967.073**	**866.235**	**857.878**	**523.850**

Kaynak: Anonim, 2017a ve Anonim, 2017b

Üretim alanlarının % 40'ını oluşturan 'Fandoghi', %20'sini oluşturan ''Kalleh-Ghouchi'', %15'ini oluşturan ''Akbari'' ve %12'sini oluşturan ''Ahmad-Aghaei'' çeşitleridir. İran'ı üretimden aldığı %24.24 pay ile ABD ikinci sırada izlemekte olup üretimin % 98'i ağırlıklı olarak Kaliforniya eyaletinde yapılmaktadır. Üretim alanı bakımından ikinci sırada yer alan ABD'de 10 yıl içerisinde bu payın %7.52'den %16.51'e çıktığı görülmektedir. ABD'de ''Kerman'' ve ''Peters'' çeşitleri ağırlıklı olarak yetiştirilen çeşitler olup bu çeşitlere ilave olarak ''İbrahmim'', ''Ohadi'', Safidi, ''Şasti'' ve ''Vahidi'' çeşitleri de vardır **(Yavuz, 2011; Yavuz ve ark. 2016).**

Son yıllarda, Kalifornia Davis Universitesinde Dan Parfitt tarafından yapılan melezleme ıslahı çalışmaları sonucunda Golden Hills ve Lost Hills dişi ve tozlayıcı olarak Randy yeni çeşitler bulunmuştur. Son yıllarda, Çin antepfıstığı üretim alanı ve miktarı açısından önemli ülkeler arasında yerini almaktadır. Ancak Çin'de yetiştirilen antepfıstığı farklı bir türden (*Pistacia chinensis*) gelmekte olup, bu türün meyveleri tüketime ve ihracata uygun olmadığı, bu türün biyodizel yakıt üretimi için yetiştirilmekte olduğu bilinmektedir **(Yavuz, 2011).** Türkiye 2015 yılı

dünya antepfıstığı üretimi 144.000 ton ile yaklaşık %27.49 pay alarak üçüncü büyük üretici konumundadır. Antepfıstığı üretimi Suriye, Yunanistan, Afganistan, Tunus ve İtalya gibi ülkelerde de yapılıyor olmasına karşın söz konusu ilk üç ülke toplam üretiminin %85'ini karşılarken diğer dünya ülkelerinin antepfıstığı üretimi toplamı dünya üretiminin %15'ini oluşturmaktadır (Çizelge 1.2).

1.2. Antepfıstığı Üreticisi Ülkelerde Verimlilik Düzeyleri

2013 yılı FAO verilerine göre birim alanda alınan verimde ABD ve Çin'in 2.402 ve 2.960 ton/ha üretimle en yüksek verime sahip olduğu, üretim ve üretim alanı bakımından lider konumda bulunan İran'ın 1.940 ton/ha verimle üçüncü sırada yer aldığı, bunları sırasıyla Türkiye'nin 1.628 ton/ha ve Suriye'nin ise 1.360 ton/ha izlemektedir.

İran hem üretim miktarı hemde üretim alanı bakımından 1. sırada yer almasına rağmen verimlilik değerlerleri incelendiğinde ülkemizin İran'dan daha iyi verim değerlerine sahip olduğumuz görülmektedir. Çizelge 1.3 'te yer alan 2005-2013 yılları arasındaki üretici ülkelerdeki verimlilik düzeyleri incelendiğinde, antepfıstığı ağaçlarında görülen periyodisitenin olumsuz yönde etkilemesine rağmen bu ülkelerin verim düzeylerini artırdıkları görülmektedir. 2005 yılında dünyada ortalama 0.824 ton/ha olan verimin 2013 yılında 1.846 ton/ha yükselmiştir. (Çizelge 1.3). 2005-2013 yılları arasındaki üretici ülkelerdeki verimlilik düzeyleri ortalamaları incelediğinde, verimlilik düzeyleri bakımından ülkemiz (verim ortalaması: 2.1 ton/ha) 3. sırada yer alırken, üretim miktarı ve alanı bakımından 1. sırada yer alan İran'dan (verim orlaması: 1.28 ton/ha) daha iyi verim değerlerine sahip olduğumuz görülmektedir (**Yavuz ve ark., 2016)**.

Çizelge 1.3. 2005-2013 yılları arasında antepfıstığı üretimi yapan ülkelerdeki antepfıstığı verimlilik düzeyleri (ton/ha)

ÜIKELER	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ABD	3.021	2.425	4.055	2.641	3.158	4.271	3.253	3.399	2.402
ÇİN	2.125	2.297	2.171	2.222	2.250	2.417	2.960	2.880	2.960
TÜRKİYE	1.500	2.724	1.806	2.933	1.899	3.025	2.540	2.826	1.628
İRAN	522	563	701	1.776	1.776	1.776	1.830	1.830	1.940
SURİYE	1.257	1.978	1.371	1.380	1.618	1.527	1.362	1.425	1.358
DÜNYA	0.824	0.922	1.052	1.762	1.762	2.010	1.932	2 060	1.846

Kaynak: Anonim, 2017a

1.3. Türkiye'de Antepfıstığı Üretimi

Ülkemiz antepfıstığının anavatanı, kültür çeşitlerinin oluşum ve gelişim merkezi, önemli gen kaynaklarına sahip olan önemli ülkelerden biridir. Birçok yabani *Pistacia (Pictacia khinjuk, Pistacia terebinthus, Pistacia vera ve Pistacia atlantica)* türlerinin doğal ve yaygın olarak bulunduğu, Ülkemizin değişik bölgelerinde *Pistacia* türlerinin asırlık ağaçlarına rastlamak mümkün olmaktadır. İzmir Urla ve Çeşme'de taç genişliği 15 m'ye varan atlantik sakızı ağaçlarına rastlanıldığı gibi, Mersin'in Mut ilçesi, Adana'nın Karaisalı ilçesi, Denizli ve Muğla'da 100 yıllık veya daha fazla yaşlarda atlantik sakızlarına da rastlanmaktadır. Kahramanmaraş, Pazarcık ve Türkoğlu ilçelerinde, Sivas'ın Suşehri ve Giresun'un Şebinkarahisar ilçesinin Kelkit vadisinde bazı köylerde melengiç, atlantik sakızı, buttum ağaçlarına veya bunların melezlerine rastlanılmaktadır. Gaziantep Merkez Arıl- Battal vadisinde 200 yıllık kültür ağaçlarına ve bahçelerine rastlanmaktadır. Bu bahçelerden yaklaşık 180-200 yıldan beri ürün alındığı bilinmektedir **(Bilgen, 1973; Tekin ve ark., 2001; Atlı ve ark., 2011; Arpacı, 2011; Arpacı ve Açar., 2012).**

Özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi yabani ağaç miktarı yönünden zengin bir potansiyele sahip olduğu ve toprak ve iklim istekleri bakımından antepfıstığı yetiştiriciliği için özel bir konuma sahiptir. Üretimi çok eskilere dayanmakta olan antepfıstığı kültüre alınışından bu yana üretimi hızla artmış ve ihracatımızda önemli bir rol oynamaya başlamıştır.

Ülkemizde 2005-2016 yılları arasında Türkiye antepfıstığı ağaç sayısı, üretim alanı, üretim miktarı ve ortalama verimleri Çizelge 1.4'de verilmiştir. Türkiye, dünya antepfıstığı üretiminde on yıl önce İran'dan sonra ikinci sırada yer alırken son yıllarda ABD'den sonra 3. sıraya düşmüştür. 2016 yılı verilerine göre Türkiye'de 3.134.136 dekar toplu meyvelik alanında toplam yaklaşık 59 milyon adet antepfıstığı ağacı bulunmakta ve bunların %71'i meyve vermekte olup 170.000 ton üretim ile dünyada 3. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.4). Ayrıca ülkemizde halen doğal popülasyon içerisinde aşılanmaya uygun yaklaşık 60 milyon adet dolayında yabani antepfıstığı bulunduğu tahmin edilmektedir.

Ülkemizdeki 2005-2016 yılları arasında antepfıstığı son ağaç sayısı, üretim alanı ve üretim miktarı incelendiğinde (Çizelge1.4), 2005 yılında toplam ağaç sayımız 46.491.00 adet iken 2016 yılına kadar %28.54 artışla 59.762.816 adet olmuştur. 2005 ile 2016 yılları arasında antepfıstığı toplam ağaç sayısı bakımından % 12.34 artış göstermiş olup, üretim alanı bakımından 2.4 milyon dekardan 3.134 milyon dekar alana ulaşmıştır. Meyve veren ağaç sayısı 2005 yılında 28.000.000 adet iken 2016 yılında % 52 artışla 42.570.004 adet olmuştur. Ancak şu anda meyve vermeyen ağaç sayısı dikkate alındığında (17.192.812 adet) önümüzdeki yıllarda bu meyve vermeyen ağaçların verime yatmasıyla ülkemiz üretiminde önemli derecede artış olması beklenmektedir. Üretim alanı 2005 yılında 2.410.000 da olurken 2016 yılında %30.06 artışla 3.134.316 da olmuştur. 2005 yılında üretim miktarı 60.000 ton iken 2016 yılında %183 artışla 170.000 ton olmuştur (Çizelge.1.4).

Çizelge 1.4. 2005-2016 yılları arasında Türkiye antepfıstığı ağaç sayısı, üretim alanı ve üretim miktarları

YILLAR	Ağaç Sayısı (Adet)			Üretim Alanları (da)	Üretim (Ton)
	Meyve veren yaşta	Meyve vermeyen yaşta	Toplam		
2005	28.000.000	18.491. 000	46.491.000	2.410.000	60.000
2006	28.264.261	18.462. 394	46.726.655	2.414.670	110.000
2007	28.463.676	14.939.052	43.402.728	2.256.846	73.416
2008	28.667.681	14.032.781	42.700.462	2.253.713	120.113
2009	30.143.997	11.461.604	41.605.601	2.144.897	81.795
2010	29.617.102	10.562.487	40.179.589	2.212.229	128.000
2011	30.868.412	10.419.574	41.287.986	2.338.368	112.000
2012	37.150.045	12.428.352	49.578.397	2.835.517	150.000
2013	38.116.029	12.006. 181	50.122.390	2.813.553	88.600
2014	39.329.512	11.152.593	50.482.105	2.823.338	80.000
2015	40.597.427	11.6332.973	52.230.400	2.871.232	144.000
2016	42.570.004	17.192.812	59.762.816	3.134.316	170.000

Kaynak: Anonim 2017c

Ülkemiz'de son 5 yıldaki antepfıstığı üreten illerin durumu incelendiğinde, halen Türkiye'nin 56 ilinde antepfıstığı yetiştiriciliğine rastlanmakla beraber ağırlıklı olarak üretim Güneydoğu Anadolu'da yapılmaktadır (Çizelge 1.5). Nitekim ülkemizin antepfıstığı ağaçlarının %95'i Gaziantep, Şanlıurfa, Siirt, Kahramanmaraş ve Adıyaman 'da bulunmakta ve üretimimizin de yaklaşık %90'i bu illerden elde edilmektedir. 2016 yılında 75.298 ton üretim yapan Gaziantep, Türkiye'nin Antepfıstığı ihtiyacının %44.29'unu karşılamaktadır**.** Gaziantep ilimizi 48.106 ton üretimiyle Şanlıurfa, 18.758 ton ile Adıyaman, 6.713 ton ile Siirt, 6.124 ton ile Kahramanmaraş takip etmektedir.

Çizelge 1.5. Ülkemizde yoğun olarak Antepfıstığı yetiştirilen illerin 2011 ve 2016 yılları arası Ağaç Sayısı (adet) ve Üretim değerleri (ton)

	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	Ağaç sayısı (Adet)	Üretim (Ton)	Ağaç sayısı (Adet)	Üretim (Ton)	Ağaç sayısı (Adet)	Üretim (Ton)	Ağaç sayısı (Adet)	Üretim (Ton)	Ağaç sayısı (Adet)	Üretim (Ton)	Ağaç sayısı (Adet)	Üretim (Ton)
Gaziantep	11.938.613	36.853	19.436.135	56.233	19.796.313	9.936	19.951.488	17.232	19.987.836	53.109	21.982.745	75.298
Şanlıurfa	15.608.395	36.619	15.710.84	49.236	15.685.845	30.574	15.667.945	21.494	17.191.792	47.848	21.122.116	48.106
Siirt	4.104.735	12.617	4.604.000	17.478	4.235.600	18.831	4.235.600	18.831	3.961.80	11.221	3.972.500	6.713
Adıyaman	4.089.288	9.263	4.088.100	7.235	4.758.284	8.460	4.440.90	9.304	5.078.31	15.368	6.550.952	18.758
K.Maraş	1.076.300	4.892	1.090.800	4.914	1.090.800	5.245	1.035.150	2.438	1.035.180	2.197	1.065.150	6.124
Diğer	4.470.653	11.756	20.359.362	14.904	4.555.548	15.554	9.591.922	10.701	14.015.600	14.257	5.069.353	15.001
TOPLAM	41.287.986	112.000	49.578.197	150.000	50.122.390	88.600	50.482.105	80.000	52.230.400	144.000	59.762.816	170.000

Kaynak: Anonim 2017c

Ülkemiz'de *Pistacia khinjuck, Pistacia terebinthus, Pistacia atlantica, Pistacia palestina* ve *Pistacia vera* fıstık türleri yaygın olarak bulunmaktadır **(Arpacı ve Atlı., 1999; Aksoy ve ark., 2002; Tunalıoğlu ve Taşkaya., 2003)**. Ülkemizde en çok üretilen antepfıstığı çeşitleri 'Siirt', 'Kırmızı', 'Ohadi', 'Kellekoçi', ''Uzun'' ve 'Halebi' çeşitleridir **(Arpacı ve ark., 1997; Gezginç ve Duman., 2004; Ak, B.E., 2008;)**. ''Uzun'', 'Kırmızı' ve 'Halebi' çeşitleri koyu yeşil renkli içe sahip olması, tadı ve yüksek aromasından dolayı tatlı-şekerleme sanayinde hammadde olarak; 'Siirt' ve 'Ohadi' çeşitleri ise çıtlama oranının yüksek ve şeklinin yuvarlak olması nedeniyle çerezlik olarak tercih edilmektedir **(Tunalıoğlu ve Taşkaya., 2003)**.

Antepfıstığının son 10 yılın üretim değerleri incelendiğinde ülkemizde yoğun yetiştiriciliği yapılan çeşitlerin periyodisite göstermesinden dolayı yıldan yılda büyük oranlarda değişkenlik gösterdiği, periyodisite gösteren yıllarda verim miktarında önemli düşüşler olduğu görülmektedir. Ancak ülkemizde son on yılda antepfıstığında dalgalı bir yapı seyretmesine rağmen geçmiş yıllara göre üretimde artışlar olduğu görülmektedir.

Antepfıstığı, periyodisite gösteren bir meyve türü olduğundan üretim yıllara ve ülkelere göre değişimler göstermektedir. İran ve ABD, antep fıstığı üretimini ovalarda, sulu koşullarda, büyük arazilerde, birim alana sık ağaç dikimiyle yapmakta ve dekara yüksek verim almaktadır. Ülkemiz 'de ise antepfıstığı tarımı daha ziyade kıraç koşullarda yapılmaktadır. Ayrıca Türkiye'de yetiştirilen antepfıstığı genellikle aroması yoğun ve lezzetli, ayıklanması nispeten zor olduğundan kabuksuz tüketime uygun çeşitlerdir. İran ve ABD'nin ürünleri ise daha verimli ancak nispeten daha lezzetsiz, iri ve çıtlaklık oranı yüksek yuvarlak çeşitlerdir (**Arpacı ve Atlı., 1999; Yavuz, 2011; Arpacı ve Açar., 2012; Yavuz ve ark., 2016)**.

Ülkemizdeki antepfıstığı ağaç sayıları ve üretim miktarları incelendiğinde üretimde yıllara göre dalgalanmalar olduğu dikkat çekmektedir (Çizelge 1.4). Üretimdeki artış yeterli olmamaktadır. Üretimdeki bu dalgalanmalara sebep olan en

önemli konular arasında antepfıstığında periyodisite gelmektedir. Bu amaçla periyodisite hem üretici hemde tüketici açısından önem arz etmektedir. Yıllar arasındaki bu ürün dağılımı bölgede hep aynı döneme rastladığından üreticiler her yıl düzenli ürün alamamaları nedeniyle özellikle 'Var' yılında fiyatların düştüğü görülmekte ve üreticilerimiz bu önemli nedenden dolayı ekonomik yönden zarar görmektedir. Tüketici yönünden ise 'yok' yılında tüketicilerimiz daha yüksek fiyatla karşılaşmaktadır. Bu durum iç ve dış ticaret dengesini de olumsuz etkilemektedir.

Periyodisite başta antepfıstığı, mango, zeytin, pikan, elma ve bazı turunçgil çeşiteri olmak üzere birçok bahçe bitkisinde görülen önemli bir sorundur. Periyodisitenin derecesi çeşitlere gö re değişmekle birlikte iklim koşullarından da etkilenmektedir. Periyodisite seyreltme, bilezik alma, budama, sulama ve dengeli gübreleme gibi kültürel uygulamalar ile bir nebze önlenebilse de yapılan uygulamaların periyodisitenin üstesinden gelmeye yetmediği bilinmektedir. Antepfıstığında, periyodisite gösteren diğer meyve türlerinden farklı olarak her yıl bol miktarda çiçek tomurcuğu oluşmaktadır. Fakat ürünün fazla olduğu yıllarda meyve içini doldurmaya başladığı dönemde meyve gözleri dökülmektedir. Bundan dolayı antepfıstığında periyodisite, 'Var' yılında çiçek tomurcuğu oluşmaması yerine, meyve gözlerinin dökülmesinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Meyve gözü dökümlerine pek çok faktör etki etmektedir. Bu faktörlerden en önemlileri bitki büyümeyi düzenleyiciler (içsel etmenler), karbonhidratlar ve bitki besin elementleridir. Antepfıstığında aşırı meyve gözü (karagöz) dökümünün 'var' yılında haziran ayında başladığı ve embriyo gelişimi zamanı temmuz ayı boyunca artarak ertesi yılın 'yok' yılı olmasına neden olduğu, ancak bu durumun fizyolojik nedenlerinin tam olarak belirlenemediği bildirilmiştir **(Crane ve Nelson, 1971; Porlingis, 1974; Monselise ve Goldschmindt, 1982; Lovatt ve Ferguson, 2002; Köksal ve ark., 2004; Açar ve ark., 2007).**

Bazı araştırıcılara göre çiçek tomurcukları ve embriyo oluşumu arasındaki döngüde besin maddesi ve içsel etmenlerin rekabet etmesi sonucu tomurcuk dökümlerinin olduğu belirtilmiştir. Ancak bu besin maddesi dengesizliğinin tomurcuk dökümlerinde asıl nedeni olarak belirtilmediği bunun yanında özellikle bitkide bulunan içsel fizyolojik etmenlerin rollerine dikkat edilmesi gerekliliği bildirilmiştir. İçsel fizyolojik etkenlerin özellikle metabolik ve fizyolojik süreçte önemli oranda etkili olduğu belirtilmiştir. Özellikle içsel faktörler periyodisitenin döngüsel özelliklerinde önemli bir rol oynadığı önceki yıllarda yapılan çalışmalarda belirlenmiştir **(Porlingis, 1974; Monselise ve Goldschmindt, 1982;Vemmos, ve ark., 1994**; **Brown ve ark., 1995; Tekin ve ark., 2002).**

Bitkilerde meydana gelen dökülme, bitkinin önemli organlarının (yaprak, tomurcuk, meyve, meyve gözü vb.) dökülmesidir **(Taylor ve Whitelaw, 2001)**. Bitkilerde dökülme, uyarıcı sinyalleri alma özelliğinde olan bir hücre tabakasının zayıflaması veya çoklu hücre bölgesinin birbirinden ayrılması sonucu oluşmaktadır **(Sexton, 1995; Srivastava, 2002)**. Dökülme genetik olarak bitkiye, türe ve organa göre değişebilmektedir **(Périn, 2002)**. Dökülme olayı iki fonksiyona sahiptir. Birincisi; belirlenmiş olan hücre tabakasının duvar materyallerinin hidroliziyle ayrılmaya olanak sağlamak, ikincisi de bitkiyi su kaybı ve mikroorganizma enfeksiyonundan korumak için gerekli materyallerin sentezini başlatmaktır **(Srivastava, 2002)**. Dökülme işlemi, hücrelerin hücre duvarlarının zayıflamasını sağlayan hücre duvarlarının hidrolizlenmesine ek olarak dökülme işlemi için gerekli dış kuvvetlerin yardımına da bağlıdır.

Farklı bitkilerde görülen dökülme olayında birçok faktör rol oynamaktadır. Çevresel ve gelişimsel olarak birçok durum dökümlerle ilgilidir. Mevsimsel değişiklikler, düşük sıcaklıklar, kısa günler, susuzluk veya predatör saldırısı tarafından oluşan stres veya patojen istilası absisyonu etkileyen faktörlerdendir. Çevresel ve gelişimsel absisyonu etkileyen bu mekanizmaların yanında, hücre seviyesinde gerçekleşen 7 moleküler ve içsel etmenlerin dökülme işlemini gerçekleştiren farklı bileşikler belirlenmiştir. 1917'de **Doubt**, etilenin kopma

tabakası oluşumunu teşvik ettiğini keşfetmiştir **(Doubt, 1917)**. Etilen sentezini inhibe edici maddeler kullanılıp absisyon oranının azaltıldığı gösterilerek etilenin absisyondaki etkisi belirtilmiştir. Etilen hücre ayrılması için gerekli enzimlerin oluşumundan birinci derece sorumludur **(Abeles ve ark., 1971; Sexton ve Roberts, 1982; Brown ve ark., 1997; Srivastava ve ark., 2002)**.

Poliaminler, etilen ile antagonistik bir ilişkiye sahip olduğu bilinmektedir. S-adenosil-metionin'den (SAM) üretilen S-adenozilmetiyonin dekarboksilazın (SAMDC), Spd ve Spm'nin sentezinde anahtar rol oynadığı gibi etilen biyosentezinde öncü rol oynayan ACC'nin (1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit) de SAM'dan türetilmesiyle bitkilerde etilen üretimi miktarını etkilemede rol oynamaktadır **(Gomez-Jimenez, 2010)**. Birçok bitki organlarındaki yaşlanma poliamin konsantrasyonlarndaki azalma ile ilişkilidir **(Galston ve Kaur-Shawhney., 1995)**. Poliaminlerin, klorofil kayıplarını azalttığı, membran yapısının bozulmasını engellediği ve RNAz ve proteinaz enzim aktivitelerini artırma ile yaşlılık ve etilen üretimini geciktirdiği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir **(Pandey ve ark., 2000)**. Amino etoksivinil glisin (AVG), amino oksi asetik asit (AOA), kobalt iyonu, serbest radikal süpürücüleri, düşük O_2 atmosferleri, poliaminler ve oksidatif fosforilasyonuda etilen biyosentez inhibitörleri ve 1-Aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) bahçe bitkileri türlerinde çeşitli fizyolojik etkilere neden olduğu yapılan bir çok araştırmada belirlenmiştir **(Tonutti ve ark., 1991; Malik ve ark., 2003; Foster ve ark., 2003; Gomez-Jimenez, 2010)**. Özelllikle bahçe bitkilerinde bu enzimlerin etkilerinin daha iyi araştırılması gerekliliği ve bu bulguların pratik bahçecilik için ne gibi etkileri olabileceği araştırılması gerekmektedir.

Antepfıstığında periyodisite (meyve gözü dökümleri) mekanizmasını çözmek amacıyla yıllardan beri farklı araştırmalar yapılmıştır. Başlangıçta periyodisite gösteren bazı meyve türlerinde kültürel uygulamaların (sulama, budama, gübreleme vb) iyileştirilmesi için yapılan araştırmalar, son yıllarda yeni teknoloji tekniklerini kullanarak bitki büyüme düzenleyicileri, karbonhidratlar,

poliaminler, fenolik bileşikler gibi bazı içsel etmenler ve genler düzeyinde yoğunlaşmış ve söz konusu etmenlerin periyodisite üzerine olan etkilerini inceleyerek, düzenli ürün elde etme yöntemleri belirlenmeye çalışılmıştır. Ancak antepfıstığında genetik düzeyde önemli etkileri bulunan söz konusu içsel etmenlerin antepfıstığında meyve gözü dökümleri ve periyodisite mekanizmasındaki etkileri tam olarak belirlenememiştir.

Bugüne kadar periyodisite ve içsel etmenlerle ilgili olarak gerek antepfıstığında gerekse diğer meyve türlerinde mekanizmanın aydınlatılmasına yönelik farklı dönemlerde alınan aynı örneklerde poliaminler, ACC sentaz enzimi ve bitki besin elementleri ve bunların komposizyonu ile ilgili yapılmış kapsamlı çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca, antepfıstığında periyodisite mekanizmasının ortaya konulması için poliaminler ve ACC sentaz enzimi ve Işık/Florasan mikroskop ve Taramalı Elektron mikroskopu (SEM) kullanılarak detaylı hiç bir sitolojik çalışma bulunmamaktadır. Karagöz dökümü ile ilgili meyve gözlerine ilk sinyallerin gittiği, özellikle dokularda anormalleşmenin başladığı ve kopma tabakasının oluştuğu zamanın belirlenmesinin antepfıstığında periyodisite mekanizmasını ortaya çıkarılması için elzem ve mutlaka incelenmesi gereken bir konudur. Bu dönemler; özellikle dokularda bulunan içsel etmenler ve bunların değişiminin belirlenmesi açısından da büyük önem arz etmektedir

Bu araştırmada ülkemiz ve özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesinin en önemli çeşitlerinden ve mutlak periyodisite gösteren ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılında iki yıl süreyle farklı dönemlerde alınan meyve gözlerinde ışık/florasan mikroskopu ve Taramalı Elektron mikroskopu (SEM) histolojik incelemeler yapılarak, meyve gözü dökümleri ile ilgili kopma tabakasının oluştuğu dönemin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca dökümlerin başladığı dönemden önce ve sonra sürgün, yaprak, meyve salkım iskeleti ve meyvelerde farklı dönemlerde makro ve mikro besin elementleri, poliaminler ve ACC sentaz enzimi miktarlarının belirlenmesi ve bu içsel etmenlerin periyodisiteye etkisi belirlenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Farklı Meyve Türlerinde Kopma Tabakası ile İlgili yapılan Histolojik Çalışmalar

Stösser ve ark., 1969, *Prunus cerasus*'un vişne meyvelerinde oluşan kopma bölgesinin aramalı elektron mikroskobu kullanılarak histokimyasal değişiklikleri araştırmışlardır. Araştırıcılara göre, vişne meyvesinin olgunlaşma süresince kopma tabakası oluşumu meyve ile sap arasındaki geçiş bölgesinde gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Kopma bölgesinin oluşumu, tam olugunlaşmadan 10-12 gün öncesinde hücresel ayrışmaların ilk belirtilerin görüldüğünü tespit etmişlerdir. Ayrıca bu kopma bölgesinin genel olarak 5-8 hücre dizisinden oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Araştırıcılar hücre duvarlarının parçalanması olmadan hücre ayrımı izlemişler ve daha sonra hücre duvarı çökmesi meydana geldiğini bulmuşlardır. Bu hücresel değişimleri 4-5 gün içinde tamamlandığını tespit etmişlerdir. Kopma tabakasındaki hücrelerin ince duvarlarla karakterize edildiği ve bitişik dokudakinden daha fazla ayrılma eğiliminde olduklarını belirlemişlerdir. Araştırıcların sonuçlarına göre vişne meyvesinde olguşmaya doğru yaklaştıkça kopma tabakasını oluşumunun daha belirgin hale geldiğini saptamışlardır.

Kitajima ve ark., 2003, *Japanese persimmon* cv. 'Hiratanenashi' Japonya hurması çeşidinde meyvelerdeki kopma tabakası gelişimi ve meyve dökümü ile kopma bölgesinde bulunan hücrelerin morfolojik değişiklikler arasındaki ilişkiyi taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanarak incelemişlerdir. Araştırıcılara göre çiçek ve sap arasındaki 7 veya 8 katlı kopma bölgesindeki hücrelerin, tam çiçeklenmeden 1 hafta önce açık şekilde oluştuğını**,** tam çiçeklenmeden 5 veya 6 hafta önce ayırt edildiğini tespit etmişlerdir. Meyve ve sap arasındaki birleşme yerindeki dokuların hücreleri tekdüze olmadığını ve çiçek ve çiçek tozu arasındaki doku gibi net bir kopma tabakası oluşturmadığını gözlemlemişlerdir. Meyve ve pedinkül arasındaki bağ dokusu çiçeklenmeden sonra yumuşadığını, meyveler tam

çiçeklenmede bir hafta sonra ağacın dışına çıkarıldığı ve sapları ile beraer 20 derece C'de suya bırakmışlardır. Arştırıcıların sonuçlarına göre, kopma bölgesinin 48 saat sonra ve 96 saat sonra meyvenin % 72.5'inde gerçekleştiğini ve sap ile meyve arasındaki kopma bölgesinde dağınık hücrelerin yoğun olduğunu gözlemlemişler ve bu hücrelerin sayılarının zamanla arttığını tespit etmişlerdir. Hücrelereki kopma bölgesi ayrımının mekanizması, çiçek ile çiçek sapı arasında ve meyve ile sap arasındaki bağlantı dokularının farklılaştığını belirlemişlerdir.

Gomez-Jimenez ve ark., 2010 zeytinde (*Olea europaea L.*) cv Picual and ve Arbequin çeşitlerinde meyve gelişmesinin farklı evrelerinde Tam çiçeklenmeden 42, 96 ve 217 gün sonra olmak üzere meyve ile sap arasında kopma bölgesini taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanarak incelemişlerdir. Araştırıcılar göre her iki çeşitte meyve gelişme sırasında kopma bölgesinde hafif farklılıklar tespit etmişlerdir. Tam çiçeklenmden 42 gün sonra meyve ile sap arasındaki bölgenin merkezi ve dış düzeylerinde yırtıklar tespit etmişlerdir. Tam çiçeklenmden 96 gün sonra ise her iki çeşitin meyveleri koprarıldığında, kopma bölgesindeki hücrelerin duvarlarında kırıklar oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Özellikle bu kırık hücrelerin yüksek oranda kopma kabiliyeti olduklarını bulmuşlardır. Tam çiçeklenmedne 217 gün ise 'Picual' çeşitinin meyvelerinde hücrelerin uzayarak ve yırtıklar oluşturarak kopma bölgesi oluşturduğunu ve bu durumun olgun meyve dökümlerine neden olduğunu saptamışlardır. Aksine, 'Arbequina' meyvesinin kırık yüzeyi kopma tabakasının aktivasyonuna dair herhangi bir kanıt göstermediklerini belirlemişlerdir. Araştırıcıları sonuçlarını göre, zeytinde meyve ile sap arasındaki kopma tabakasında meydana gelen yırtıkların tam çiçeklenmden 42 sonra ilk belirtilerin oluştuğu, tam çiçeklenmden 92 gün sonra ise daha da belirginleştiğini saptamışlardır.

Putra ve ark., 2010,'Abu', 'Breangan', 'Tandu', 'Lemak Manis', 'Rastavi' ve 'Awak' muz çeşitlerinde (***Musa sp.***) boyun bölgesinde hücre yapılarında değişiklikleri taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanarak incelemişlerdir. Araştırcılara göre, 'Rastavi' ve 'Awak' çeşitlerinde boyun zayıflığı

sorunu olduğu, diğer 4 çeşitte ise sorun olmadığını belirlemişlerdir. ‘Rastavi’ ve ‘Awak’ çeşidinde olgunlaşmadan sonra hücre duvarlarının tamemen yıkıldığı ve çöküntüler oluşturduğu ve daha sonra hücrelerin inceldiğini bunun sonucu olarak zayıf boyun oluşmuna sebep olduğunu saptamışlardır. Bu sebepten dolayı Rastavi’ ve ‘Awak’ iki çeşidin zayıf boyun oluşumuna eğilimli olduğunu belirlemişlerdir. Diğer 4 çeşitte ise hücrelerin ilk önce yavaş yavaş uzadığı ve olgunlaşmadan sonra kalınlaştığını tespit etmişlerdir. ‘Rastavi’ ve ‘Awak’ çeşitlerinde boyun bölgesinde hücrelerin patçalanması, çökmesi ve incelmesi sonucu zayıf boyunluluğun krtitik seviyelerde bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Jahromi ve ark., 2015. Yerel mandarinada (*Citrus Reticulata* Blanco.) meyve gelişimi süresince ışık ve florasan mikroskop ile kopma tabakasını incelemişlerdir. Araştırıcılara histolojik inceleme sonucu, İki kopma bölgesi olduştuğunu, Ilk kopma bölgesi (A), meyve gelişmesinin ilk aylarında çiçek sapında kaliks yakınında çok dar ve belirgin bir bant olarak morfolojik olarak oluştuğu, İkinci kopma bölgesi (C) morfolojik olarak saptanamadığını ve sadece mikroskop ile görülebildiğini saptamışlardır. Kopma bölgesi (C) görülen kopma tabakası, genç meyvelerde gözlemlenmesine karşın, çoğunun kopma bölgesi (A)'dan görülebildiğini belirtmişlerdir. Araştırıcıları mikroskopik gözlemlerine göre, kopma bölgelerindeki hücrelerin komşu hücrelere göre daha küçük hücre dışı boşlukları olmayan çok kompakt yapıda olduğunu ve kopma bölgesi A da şişmiş hücre duvarı olarak görüldüğünü saptamışlardır. Kopma bölgesi C'deki hücreler, hücre AZ-C'de daha fazla olmadıkça, küçük boyutlu, yoğun sitoplazmada ve küresel şekilde olduklarını belirlemişlerdir. Meyve gelişiminin son safhalarında, şiddetli plazmoliz görüldüğünü ve bundan sonra meyve ayrılmasına yol açan derin çatlaklar oluştuğunu saptamışlardır.

Brandão ve ark., 2016. *Coffea arabica* L. cv. “Icatu Amarelo’ çeşidinde meyve ve sap arasındaki bağlantı bölgesinde kopma tabakasını taramalı elektron mikroskopla belirlemişlerdir. Olgunlaşma süreci boyunca sap ve meyveler arasındaki bağlantı bölgesindeki hücrelerin bozulduğu gözlemlemişlerdir. Bu

bozulmanın muhtemelen, hücre duvarının gevşetici enzimlerinin (poligalakturonaz ve selülaz) artmış aktivitesinin yanı sıra olgunlaşma evrelerinde daha yüksek seviyelerde lipid peroksidasyonundan kaynaklandığını belirlemişlerdir Olgunlaşma süreci boyunca sap ve meyve arsındaki ayrılma kuvvetindeki azalma, hücre zemini bozucu enzimlerin, meyve olgunlaşması esnasında artmış oksidatif stresin aktivitesine bağlı olarak ortaya çıkabildiğini belirlemişlerdir. SEM analizinde sonucunda, anatomik olan olgunlaşma aşamalarının herhangi birinde sap ile meyve arasındaki hücrelerin parçalanmasına dair herhangi bir kanıt sağlamadı ve ayrılma kuvvetleri ile ilgili datylı verilerin elde edilemediği vurguamışlardır. Muhtemelen hücre duvarını azaltıcı enzimlerin etkisiyle, son olgunlaşma evresinde bazı hücrelerin sadece ayrılması söz konusu olduğunu belirtmişlerdir. Araştırıcıların sonuçlarına göre, kahve meyvelerinin, kpma tabaksını oluşturmak yerine, pedankül ve meyve arasındaki bağlantı bölgesindeki bazı hücrelerin gevşetilerek dallardan ayrıldığını gösterdiğini saptamışlardır.

Merelo ve ark., 2017. *Citrus sinensis* (cv. Washington Navel) meyvelerdeki kopma bölgesi ve etilen ile hücresel morfolojisinde meydana gelen değişiklikleri taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanarak incelemişlerdir. Washington Navel meyveleri, floresan ışık altındaki 16 saatlik bir ışık periyoduyla, 22 ° C'de kapalı 10 litrelik kaplarda 0, 24, 48 ve 96 saat etilen varlığında veya yokluğunda (10 uL / L) uygulama yapmışlardır. Araştırıcılara göre, 48 saatlik etilen uygulamalarında meyve çekirdeğinde kopma tabakası oluşumunda (AZ) ilk hücresel belirtiler olduğunu ve hücrelerin birbirinden ayrıldığını gözlemlemişlerdir. Etilen muamelesinden 96 saat sonra, hücre ayrımı, merkezi çekirdekten kopma bölgesi çevresine kadar uzandığı ve proksimal (kaliks düğmesi) ve distal (meyve) kenarlardaki diferansiyel hücre genişlemesi olduğunu belirtmişlerdir.

2.2. Poliaminler ve Etilen (ACC Synthase) Sentezi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

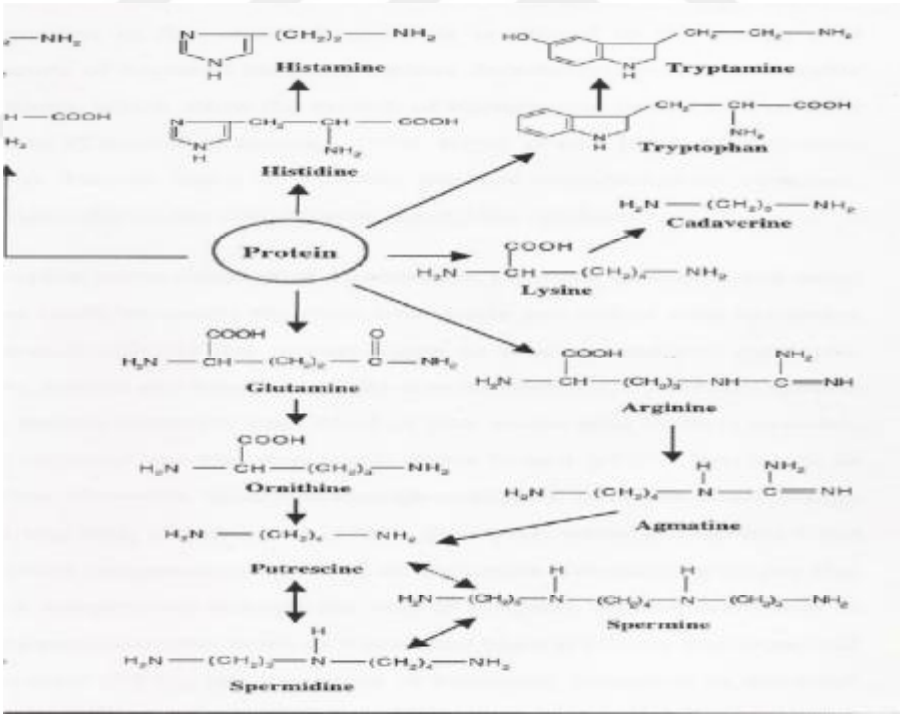
Bitkiler, çevresel stres koşullarına, azot içeren bileşiklerin birikimini artırarak cevap verirler **(Rabe, 1990).** Doğal olarak meydana gelen poliaminler (PA) 300 yıldan beri bilinmelerine rağmen, bu içsel etmenin fizyolojik açıdan önemini açıklamak için yapılan araştırmalar son yıllarda arttığı görülmektedir. İlk olarak insanda keşfedilmelerine karşılık bugün bitkilerde de yaygın olarak bulundukları bilinmektedir. Bu bileşikler kimyasal yönden çok basit organik alifatik katyonlar olduğu bilinmektedir **(Yatin, 2002; Galston ve Kaur-Shawney, 1990).**

Poliaminler, bitkilerdeki dokularda, mikroorganizmalar ve hayvan dokularında mikromalar düzeylerde yaygın olarak bulunmaktadır **(Smith, 1985)**. Poliaminlerin en önemli formları; putresin, spermidin ve spermin'dir **(Pandey ve ark., 2000)**. Diamine putresin, triamine, spermidin ve tetramine spermin bitki hücrelerin tüm dokularında mevcuttur **(Smith ve ark., 1979; Bagni ve Pistocchi., 1992)**.

Poliaminlerin bitkilerdeki tüm dokularında sentez edildikleri ve kolay taşınabilirlikleri düşük molekül ağırlıkları, birçok etkileri ve organizmada çok yüksek düzeyde olmamasından dolayı poliaminlerin daha çok bitki büyüme düzenleyicilere benzerlik gösterdiğini yapılan çalışmlarda belirtmişlerdir **(Rosella ve ark., 1993; Bagni, 1986).** Diğer yandan **Galston (1986**), içsel poliaminlerin ışık, bitki büyüme düzenleyiciler, tozlanma, stres ve yaşlanma gibi uyarılara cevap vermesi, taşınımları ve dışsal uygulama sonucundaki etkileri nedeniyle bitkilerde düzenleyici rol oynadığını ifade etmişlerdir **(Galston ve Kaur-Shawhney, 1980).** Poliaminlerin bitki büyümeyi düzenleyiciler içerisinde yer alması ilk defa 1982 yılında uluslararası bitki büyüme düzenleyiciler konferansında geçici olarak kabul edildiği bildirilmiştir **(Galston ve Kaur-Shawhney, 1995).**

Bazı araştırıcılar, bu içsel poliaminlerin fizyolojik süreçlerde çok fonksiyonlu düzenleyici rolleri olduğunu bidirmişlerdir **(Galston ve Kaur-Shawhney., 1995; Kakkar ve ark., 2000; Kuznetsov ve ark., 2006).**

Poliaminlerin alifatik aminler sınıfında yer aldıkları, bitkiler, mikroorganizmalar ve hayvan dokularında yaygın olarak bulundukları yapılan bir çok çalışmada belirlenmiştir **(Smith, 1985).** Biyojen aminler, amino asitlerin dekarboksilasyonu veya aldehit ve ketonların aminasyonu veya transaminasyonu ile oluşan azotlu bileşikler olarak bir çok araştırıcı tarafından ifade etmişlerdir **(Çolak ve Uğur, 2002).** Biyolojik aminlerin kimyasal yapısı olarak alifatik (putresin, kadaverin, spermin, spermidin), aromatik (tiramin, β-feniletilamin) veya heterosiklik (histamin, triptamin) gruplarına ayrılmıştır **(Özoğul ve ark., 2004).** Bazı araştırıcılar**,** diamine putresin, triamine, spermidin, tetramine ve sperminin bitki hücrelerinde her yerde bulunduklarını ve bu bileşiklerin bitki büyümeyi düzenleyiciler gibi benzer fonksiyona sahip olduklarını belirtmişlerdir **(Smith ve ark., 1979; Bagni ve Pistocchi, 1992).**



Şekil 2.1. Poliaminlerin Oluşum Yolu Şeması **(Özoğul, 2001)**.

Bitki bünyesinde bulunan poliaminler, makro moleküller gibi serbest olarak ya da fenolik asitlere, protein, nükleik asit bileşiklerle veya diğer düşük molekül ağırlıklı bileşiklere bağlı olarak bulunurlar. Poliaminlerin hücre bölünmesi ve farklılaşmasında, düşük konsantrasyonlarda bile etki ettikleri, somatik embriyogenesis dahil olmak üzere sap veya gövde kalınlaşması, çiçeklenme, kök büyümesi ve gelişmesi, yumru gelişmesi ve meyve olgunlaşmasında rol aldıkları bir çok araştırıcı tarafından belirtilmiştir. Poliaminlerin (PA), bitkilerin hücre bölünmesinde, doku kültüründe embriyo oluşumu ve büyüme, meyve tomurcuğu oluşumunda, çiçek oluşumunda, tomurcuk gelişimi ve çiçeklenmenin başlamasında, meyve gelişimi ve olgunlaşması, DNA, RNA ve protein sentezinde, kök oluşumunda, adventif sürgün oluşumu gibi gelişme olaylarında **(Galston ve Kaur-Shawhney, 1980; Flores, ve ark., 1989; Slocum ve Flores., 1991; Galston ve Kaur-Shawhney, 1995; Lelievre ve ark., 1997)** neredeyse bitkilerin yaşam döngüsünün her döneminde, gelişme ve büyüme ile ilgili süreçlerde etkili olduğunu bildirmişlerdir **(Sarjala ve Savonen, 1994; Aziz ve ark., 2001; Kireççi, 2006)**. Genel olarak poliamin miktarı meristematik ve aktif büyüme özelliğindeki dokularda yüksek oranda bulunurken yaşlı dokularda düşük oranda bulunduğu yapılan araştırmalarda bildirilmiştir. Poliaminlerden putresin genellikle dokularda en yüksek oranda bulunan bileşiklerdir. Poliaminlerin çeşidinin dokuya ve gelişim evrelerine göre farklılık gösterdiği bilinmektedir**. (Kaur-Sawhney ve ark., 1988; Wang ve Faust., 1993; Galston ve Kaur-Shawhney, 1995; Kushad ve ark. 1998; Kuznetsov ve ark., 2006; Özoğul, 2001; Eti, 2006).**

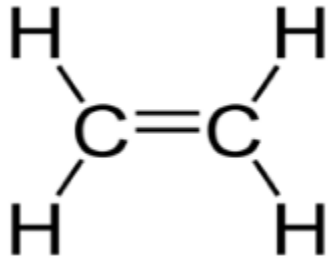
Poliaminler tek başlarına bitkiye dışardan olarak uygulandıklarında, yaşlanma **(Altman,1981),** embriyogenesis **(Meijer ve Simmonds., 1988),** kök büyümesi **(Jarvis, 1983)** çiçeklenme **(Torrigiani ve ark., 1987),** hücre bölünmesi **(Kaur-Sawhney ve ark., 1982; Palavan ve Galston, 1982),** nükleik asit ve protein sentezi **(Costa ve ark., 1983)** ve çimlenme gibi birçok fizyolojik olayda etkili oldukları belirlenmiştir.

Önceki yıllarda yapılan çalışmaların çoğunda poliaminlerin yaşlanma, stres, mitoz bölünme, çimlenme ve büyüme üzerinde etkiye sahip olmaları yanında stres, yaşlanma, ışık ve tozlanma gibi uyarılara verdiği cevaplar nedeniyle bitki gelişme ve büyümesinde önemli bir düzenleyici role sahip olduklarını bildirilmiştir **(Galston ve Kaur-Shawhney, 1980; Altman ve Bachrach, 1981; Tekin ve Bozcuk., 1998).**

Poliaminler bitkilerde serbest formlarında bulunmasını rağmen (spermidin, spermin, putresin) ek olarak, amin gruplarıyla bileşik oluşturmuş halde de bulunabilirler. Bitkilerde özellikle çiçeklenmede, yapraklardan genç dokulara taşındıkları ve bunu takiben çiçeğin farklı kısımları taşındıkları ve bu organlarda birikimlerinin olduğu belirtilmiştir. Farklı organlarda poliaminler farklı miktarlarda bulunmaktadır. Yapılan birçok çalışmada spermidin ve sperminin çiçeklenmede daha etkili olduğu ve özellikle anter ve ovüllerin gelişimi ile ilişkili olduğu belirtilmektedir. Genç domates pistillerine çiçeklenme sonrası uygulanan DMFO (a- difluoromethilornithin), çiçeklerdeki ovaryum büyüme ve gelişmesini engellediği, putresin ve spermidin uygulaması ile bu engelleyici etkinin ortadan kaldırılabildiği bildirmişlerdir **(Galston ve Kaur-Shawhney., 1995).** Sonuç olarak poliaminlerin canlıların büyüme ve gelişmesi için zorunlu içsel etmenlerin başında geldiği yapılan çalışmalarda belirlenmiştir.

Bitki büyüme ve gelişmesinde etilenin rolü çok eski zamanlardan beri bilinmektedir. Etilen pratik anlamda ilk olarak eski Mısırlılar tarafından incirlerin olgunlaşmasını teşvik etmek amacıyla kullanılmıştır **(Galil, 1968).** Etilenin bitkilerin gelişimi ve büyümesi üzerinde etkilerini ilk olarak Dmitry Nikolayevic Neljibov bezelye bitkisinde yaptıkları çalışmada belirlemiştir **(Abeles, 1973).** Etilen alken sınıfına giren bir gazdır ve doymamış bir hidrokarbon olup, karbonları arasında, çift bağ içerir (Şekil 2.2) (**Arshad and Frankenberger, 2002).** Etilen olgunlaşma hormonu olarak bilinmekte olup havadan biraz hafif (1.5 g/l),suda az, yağda iyi çözüne bir gazdır. Etilen molekül ağırılığı 28.05 gram ve donma: -181, erime :-169 ve kaynama : –103ºC de oldukları belirlenmiş olup ve hava içerisinde

%2.75-28.6 olup patlayıcı etkiye sahip olabilmektedirler. Bitkilerde farklı organlar (meyve ve çiçek) tarafından olgunlaşma döneminde salgılandığı bilinmektedir. Havada 0.005 ppm civarında bulunduklarını bildirmişlerdir **(Abeles, 1973; Güneş, 1999; Zimmermann and Walzl, 2009).**



Şekil 2.2. Etilenin (C_2H_2) kimyasal yapısı (**Palavan-Ünsal, 1993**)

Etilen sentezinde 2 aşamada meydan geldiğini yapılan çalışmalarda bildirilmiştir. Bunlardan birincisi SAM (S- adenozil- L-Metiyonin)'ın ACC (1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit)'ye dönüşümü, ikincisi ise ACC'nin etilene dönüşmesi olayıdır. Yapılan araştırmalarda, SAM'den ACC meydana geliş hızının, etilen biyosentez hızına etki ettiği bildirilmiştir. ACC'nin etilene dönüşümü, ACC oksidaz (ACCO) katalizörlüğünde gerçekleşmektedir. Bazı özel durumlarda etilen ACCS ve ACCO *de novo* sentezini teşvik ederek kendi üretimini (oto-katalitik biyosentez) düzenleyebilir. Etilen sentezlendikten sonra; sinyali algılanır, iletilir ve böylece özel biyolojik ve fizyolojik tepkiler meydana getirdiği bildirilmiştir. Farklı bir çok araştırıcı bu sentez yolunu diğer meyve ve bitki türlerinde aynı sentez yoluna sahip olduklarını saptamışlardır (**Lieberman ve Mapson, 1964; Abeles, 1973; Adam ve Yang, 1979; Yang 1980 ve 1985; Yang and Hoffman, 1984; Kende, 1989; Seymour ve ark., 1993; Palavan-Ünsal, 1993; Ravanel ve ark., 1998; Bradford, 2008; Wang ve ark., 2002).**

Etilenin bitkilerin farklı dokularında büyümenin engellenmesi, köklenmde, çiçeklenme başlangıcında, çiçeklerde cinseyet özelliklerinde, meyve büyümesi ve gelişmesinde, meyve renk maddesi oluşumunda, meyve olgunlaşmasıda, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık, çiçek, yaprak ve meyve dökümlerinin teşvik etmesinde, tohum ve tomurcukların dinlenmesi gibi birçok fizyolojik süreçlerde etkili olduğu bilinmektedir (**Burg ve Apelbaum, 1971; Yang, 1980; Evans ve Malmberg, 1989; Kakkar ve Rai, 1993; Galston ve ark. 1997)**.

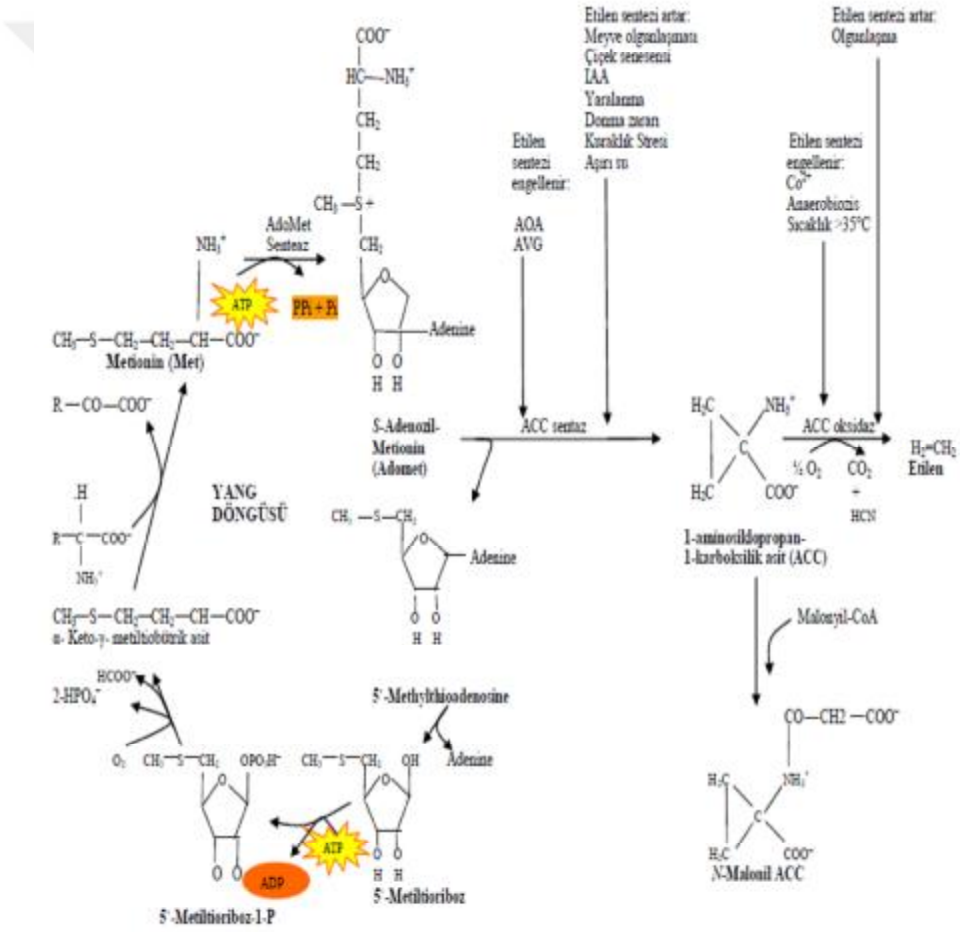
Bir bitki büyüme düzenleyicisi olan etilenin yaşlanma, meyve olgunlaşması ve meyve salkım iskeletinin meyveden ayrılması (dökülme) gibi fizyolojik olayları ve su eksikliği, mekanik yaralanma ve patojen istilası gibi çevresel streslere karşı bitkinin fizyolojik cevaplarını düzenlediği bilinmektedir. (**Abeles ve ark., 1992; Lelievre ve ark., 1997).**

Etilen sentezini inhibe edici maddeler kullanılıp kopma tabakası oluşum oranının azaltıldığı gösterilerek etilenin absisyondaki etkisi belirtilmiştir **(Srivastava ve ark., 2002).** Etilen hücre ayrılması için gerekli enzimlerin oluşumundan birinci derece sorumludur **(Abeles ve ark., 1971).** Çoğu bitkide absisyon bölgesindeki hücre duvarı hidrolazların sentezini teşvik ederek kopma tabakası oluşumunu hızlandırdığını bildirmişlerdir (**Sexton ve ark.1995; Srivastava ve ark. 2002; Doorn ve ark., 2002 Patterson ve ark., 2004).**

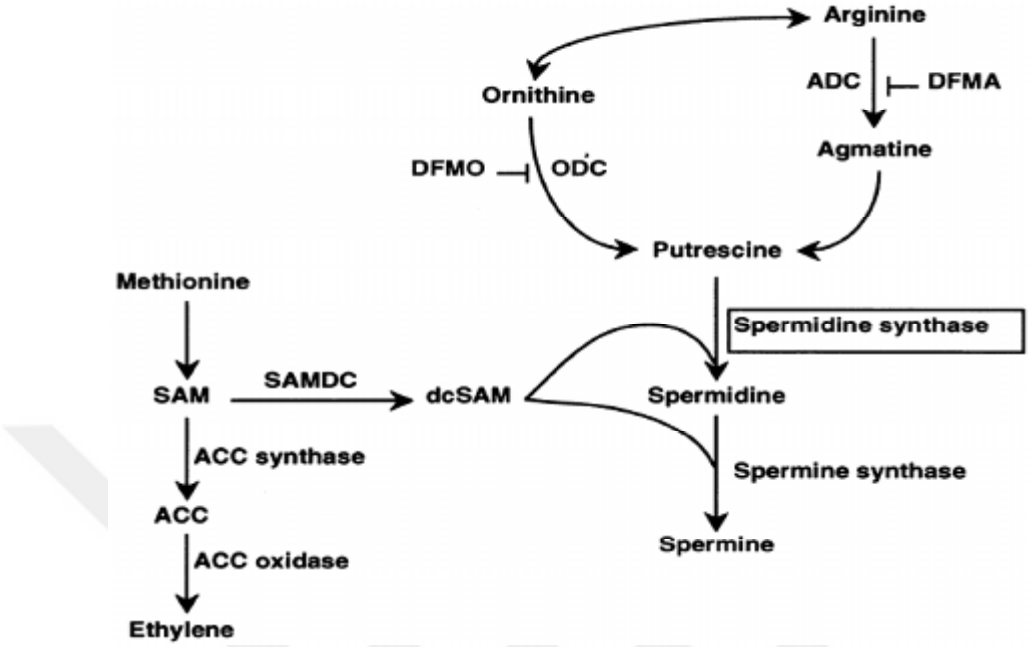
DNA ve proteinleri bağlayan ve hücre zarını sağlamlaştıran poliaminlerin yaşlanmayan dokularda milimolar miktarlarda olduğu, yaşlanmayla birlikte miktarlaırının arttığı bilinmektedir. Poliaminler hücre duvarında meydana gelen olaylarda, özellikle yaşlanan dokularda meydana gelen absisyon (dökülme-kopma) süresince artan ve etilen seviyesiyle azalabildikleri bilinmektedir. Azalan poliamin seviyesi konsantrasyonu, serbest oligogalakturonit seviyesini arttırarak ayrılma tabakasındaki hücrelere sinyallerin engelsiz bir şekilde ulaşmasını sağlamaktadır **(Sexton ve ark., 1982; Taylor ve Whitelaw, 2001).**

Metionin aminosentezi enzimi etilenin hormonun öncü moleküllerindendir. Metionin ve ATP'den sentezlenen S-adenozilmetionin (Adomet, SAM) etilen

biyosentezinin ara ürünüdür. Etilenin esas öncül molekülü 1-aminosiklopropan-1 karboksilik asit (ACC) tir. Metionin, S-adenozilmetionin (Adomet, SAM) senteaz enzimini ATP ile kullanarak S-adenozilmetionin (SAM)'ni oluşturur. Buda ACC sentaz enzimini kullanarak 1-aminosiklopropan-1 karboksilik asit (ACC)'i oluşturur. ACC'de ACC oksidaz enzimini kullanarak etileni oluşturduğu belirtilmektedir (Şekil 2.3.) (**Taiz ve Zeiger, 2008; Butar ve ark., 2011**).



Şekil 2.3. Etilen biyosentez yolu ve Yang döngüsü (**Taiz ve Zeiger, 2008**)



Şekil 2.4: Etilen ve poliamin sentezi ve bunların anahtar enzimleri **(Walden ve ark.1997)**.

Çok karmaşık bir işlem olan kopma tabakası oluşumunda birçok faktörün rol oynadığı bilinmektedir. Kopma tabakası, yaprak, tomurcuk, meyve salkım iskeleti ve meyve gibi bitki organlarının doğal olarak dökülmesidir **(Taylor ve Whitelaw, 2001)**. Karmaşık bir süreç olan absisyon, absisyon bölgesi (AB) denilen kopma tabakası uyarıcı sinyalleri alma özelliğinde olan bir hücre tabakasının zayıflamasıyla meydana geldiği belirtilmiştir (**Sexton ve ark., 1995; Srivistava, 2002)**. Kopma tabakası birbirinden ayrılan çoklu hücre bölgesi olaraktan düşünülebilir **(Taylor ve Whitelaw, 2001).** Son yıllarda içsel etmenlerin kopma tabakası oluşumunda rolü ilgi çekmeye başlamış meyve, yaprak ve çiçeklerin dökülmesindeki enzim aktivitesi üzerine çalışmalar yapılmıştır (**Tucker ve ark. 1984; Bonghi ve ark., 1992; Tiburcio ve ark., 1988).** Bitkide bulunan içsel etmenler (bitki büyüme düzenleyicileri, poliaminler ve etilen) gelişme ve fizyolojik olayların başlaması için gerekli olan sinyal iletiminde hücre reseptörlerine bağlanarak gerekli etkinin gösterilmesini sağlayan en ideal moleküller olduğu

yapılan çalışmalarda bildirilmiştir **(Osborne, 1991; Evans ve Malmberg, 1989; Gillaspy ve ark., 1993; Gonzalez-Carranza ve ark., 1998; Gomez-Cadenas ve ark., 2000; Taylor ve Whitelaw, 2001; Aziz ve ark., 2001)**

Son yıllarda bitkilerde bulunan poliaminler ve etilen gibi bileşiklerin, fizyolojik olaylarda etkili olduğu ve bu bileşiklerin detaylı bir şekilde incelenmesi gerektiği kanısına varılmıştır. Bitkilerin farklı organlarında bulunmakla birlikte çiçek ve meyve tarafından özellikle olgunlaşma döneminde etilen sentezinin arttığı bildirilmiştir (**Evans ve Malmberg, 1989; Kakkar ve Rai, 1993; Galston ve ark., 1997; Walden ve ark., 1997; Aziz ve ark., 2001; Malik ve ark., 2004).** Birçok bitkide meyve, yaprak ve çiçek gibi organların kopma tabakası oluşumu teşvik etmektedir**.** Etilen sentezini inhibe edici maddeler kullanılıp kopma tabakası oluşum oranının azaltıldığı gösterilerek etilenin kopma tabakasında etkisi belirtilmiştir**.** Etilen hücre ayrılması için gerekli enzimlerin oluşumundan birinci derece sorumludur.Çoğu bitkide kopma tabakası oltuğu bölgesindeki hücre duvarı hidrolazların sentezini indükleyerek absisyonu hızlandırmaktadır gösterilmiştir (**Abeles ve ark., 1971; Winerve Apelbaum, 1986; Altman, 1989; Kakkar ve Rai, 1993;Sexton, R., 1995; Galston ve ark., 1997; Aziz ve ark., 2001; Srivastava, 2002; Doorn ve ark., 2002; Franco ve ark. 2005; Gomez-Jimenez ve ark.,2010 ; Lobata ve Gomez-Jimenz, 2010).**

Etilen ve poliaminlerin meyve olgunlaşması ve dökülme arasında zıt etkileri olduğu bilinmektedir. Aslında, meyve gelişimi sırasında poliamin ve etilen fizyolojileri birbirine bağlanabilir. Olea europaea'nın iki çeşidinden (Arbequina and Picua) meyve gelişimi sırasında endojen serbest poliamin seviyeleri ve etilen üretimindeki değişimleri tanımlamaktadır **(Ardila ve ark.2012).** Birçok bitki organlarındaki yaşlanma poliamin konsantrasyonlarndaki azalma ile ilişkili oldukları belirtilmişir. **(Galston ve Kaur-Shawhney, 1995; Bouchereau ve ark., 1999; Liu ve ark., 2006: Bradford, 2008; Gomez ve ark., 2010).** Poliaminler, klorofil kayıplarını azalttığı, membran yapısının bozulmasını engelleme ve RNAz

ve proteinaz enzim aktivitelerini artırma ile yaşlılık ve etilen üretimini geciktirdiği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir **(Pandey ve ark., 2000)**.

Bugüne kadar önceki yıllarda yapılan araştırmalar incelendiğinde meyve gözü dökümleri ile ilgileri hakkında çok az araştırma bulunmaktadır. Antepfıstığında periyodisite mekanizmasını açıklamak için yapılan bazı araştırmalarda ise; çiçek tomurcukları ve embriyo oluşumu arasındaki döngüde besin ise; besin maddesi dengesizliğinin tomurcuk dökümlerinin asıl nedeni olarak kabul edilmemesi gerektiğinin bunun yanında özellikle bitkide bulunan endojenlerin (içsel) düzenleyici rollerine dikkat edilmesi gerektiğini bildirmiştir maddesi ve metabolitlerin rekabet etmesi sonucu tomurcuk dökümlerinin olduğu belirtilmiştir (**Porlingis, 1974; Vemmos ve ark., 1994; Brown ve ark., 1995;Vemmos ve ark., 1999a)**. **Crane ve Nelson, (1971),** antepfıstığı meyve ağaçlarında Haziran ayında görülen meyve gözü dökümlerine neden olan içsel etmenlerin asimilasyonundan dolayı olabileceğini belirtmişlerdir.

Poliaminlerin büyüme ve gelişme dönemlerinde hücre duvarı metabolizmasında oynadığı rolün dışında mango ve asma meyve absisyonunu geciktirdiği belirtilmiştir **(Aziz ve ark., 2001; Malik ve ark., 2003). Gomez-Jimenez ve ark., 2010;** dökümlere uğrayan ve uğramayan iki zeytin türünde yaptıkları çalışmada olgun meyve de kopma bölgelerindeki poliamin seviyeleri ile birlikte diamin oksidaz (DAO), poliamin oksidaz (PAO) ve poliamin biyosentez enzimlerinin aktivitelerine incelemişler ve içsel etmenlerden poliaminlerin olgun meyve dökümlerinde ve dökülmede etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir.

Önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde, birçok meyve olgunlaşırken ACC ve etilen biyosentez hızlarını arttıtdığı ve ACC oksidazın etkinliğinin olgunlaşma hızını sınırlayan basamak olduğunu belirtmişlerdir (**Barut, 1995;Taiz ve Zeiger, 2008**). Sonuç olarak Etilen üretim oranının kontrolü ilk olarak ACC (1-aminosiklopropan-1 karboksilik asit) sentaz ve oksidaz enziminin düzenlenmesiyle gerçekleştiği görülmektedir. Elma ve diğer bazı meyvelerin dala bağlanma kuvveti olgunlaşma arttıkça zayıflamaktadır. Meyve sapının dala

bağlandığı noktada kopma bölgesinin oluştuğu ve özellikle ekolojik faktörlerden dolayı meyvelerin dökülebildiği belirtilmiştir. Bu durum özellikle yetiştiriciler açısından oldukça önemli olduğu ve önlenmesi yetiştiriciler için ekonomik anlamda büyük önem arz ettiği bilinmektedir. (**Burak, 1991**). Son yıllarda ise meyve dökümünü ve meyve kalitesini arttırmak için etilen engelleyicisi olan AVG (Aminoetoksivinilglisin) kullanıldığı ve önemli sonuçlar alındığı bilinmektedir (**Butar ve ark., 2011**).

2.2.1. Antepfıstığında Poliaminler İlgili Yapılan Çalışmalar

Roussos ve ark., (2004), 'Pontikis' antepfıstığı çeşidinde yaptıkları çalışmada, meyve gelişimi süresince meyve veren ve vermeyen dallarda, sürgün, yapraklar ve çiçek tomurcuklarındaki poliamin miktarlarını analiz etmişlerdir. Temmuz ortasından eylül sonuna kadar olan dönemde meydan gelen tomurcuk dökümleri önemli olduğundan meyve veren ve vermeyen dallarda, embriyo gelişimi süresince poliamin miktarının azaldığını bildirmişlerdir. Meyve veren dallardaki organlarda poliamin miktarı, vermeyenlere göre daha düşük çıktığını belirlemişlerdir. Çalışmada yapraklardaki spermidin ile meyve gözlerlerindeki sipermin içeriklerin araştırarak, sonraki yılda meydana gelen meyve gözü dökümlerinin oranlarını belirmeye çalışmışlardır. Diğer taraftan meyve gözü dökümleri ile poliaminler arasında zıt bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Araştırıcılar, poliaminlerin antepfıstığında meyve gözü dökümlerinde önemli bir fizyolojik fonksiyona sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Khezri ve ark., (2010), "Kallagochi" antepfıstığı çeşidinde 'var' ve 'yok' yılındaki sürgünler ve ürünlerdeki fizyolojik bozukluklarda dışsal uygulanan serbest poliaminlerin etkisini araştırmışlardır. Tam çiçeklenmeden bir hafta önce ve iki hafta sonra putresin (1 mM); spermidine (0.1 mM) ve spermidine (1 mM); spermine (0.1 mM), spermine (1 mM) serbest poliaminlerden spermin ve putresin uygulamışlar ve spermin uygulamasının fizyolojik bozukluklarda azalış gösterdiği ancak aynı zamanda meyve veriminde artış sağlamadığını tespit etmişlerdir.

Araştırıcılar spermidinin, meyve dökümü ve deformasyonunda azalış gösterirken meyve verimine etki etmediğini belirtmişlerdi. Araştırıcılar, ‘var’ ve ‘yok’ yılında hem spermidin hem de sperminin etkisinde uygulama zamanı ve kullanılan dozun etkili olduğunu bildirmişlerdir. Dışsal uygulanan poliamin analiz sonuçlarına göre, tam çiçeklenmeden 2 hafta sonra uygulamada antepfıstığı meyvelerindeki poliamin emilimi ve sürgünlerdeki serbest poliamin miktarı arttığı ve özellikle spermin uygulamasıyla çiçek tomurcuğu dökümlerinde azalma olduğunu belirtilmişlerdir. ‘Var’ yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden bir hafta önce spermin (0.1 ve 1 mM) uygulamasının meyve sayısını önemli ölçüde arttırdığını vurgulamışlardır. Araştırıcılar polaminlerin antepfıstığında büyüme ve gelişmesinde önemli bir rol oynadığını vurgulamışlardır.

Kamiab ve ark., (2015), ‘Ohadi’,‘Akbari’, ve ‘Kalehghoochi’ antepfıstığı çeşitlerinde yapraktan dışsal poliamin, amino asit ve askorbik asit uygulamalarının antepfıstğında meyve dökümleri ve meyve tutumu üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırıcılar, 1. uygulama poliamin (0 mM) + askorbik asit (0 g/L)+Amino acids (0 g/L); 2. uygulama polyamine (0 mM) + askorbik asit (0.5 g/L)+ Amino asit (3 g/L); 3. uygulama poliamin: spermin (0.5 mM) + askorbik asit (0.5 g/L)+Amino asit (3 g.l); 4. uygulama poliamin: spermin (1 mM) + askorbik asit (0.5 g.l)+ amino asit (3 g/L); 5. uygulama poliamin : spermidin (0.5 mM) + askorbik asit (0.5 g/L)+ amino asit (3 g/L); 6. uygulama poliamin : spermidin (1 mM) + askorbik asit (0.5 g/L)+ amino asit (3 g/L) uygulamalarını yapmışlardır. Araştırıclara göre, tüm çeşitlerde askorbik asit ve amino asitle kombine edilen spermin (1 mM) uygulamasını kontrollerle karşılaştırıldığında, en fazla etkiye sahip olduğunu, özellikle verim % 50 ve çıtlak fındıkları % 18 arttırdığı ve aynı zamanda meyve dökümlerini %20 azalttığı ve deforme olan fıstığı% 5 oranında azalttığını saptamışlardır. Bu bileşiklerin, örneğin 1 mM spermin, askorbik asit (0.5 g/L) ve amino asitler (3 g/L) kombine uygulamarı, meyve dökümlerini azalttığı ve verimi artırğını belirtmişlerdir.

2.2.2. Diğer Bitkilerde Poliaminler ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Costa ve Bagni (1983), elma ağaçlarında yaptığı çalışmada, 10^{-4} M ve 10^{-5} M konsantrasyonlarda putresin, spermin ve spermidinin meyve ağaçlarının üzerine püskürtüldükten 9 gün sonra meyve verimi ve ürünün attığını gözlemlemişlerdir. Bu çalışmada poliaminlerin hücre bölünmesini etkileyerek ürün artışını sağladığı belirtilmiştir.

Winer ve ark., (1986), klimakterik meyveler olarak bilinen avokado meyvelerinde poliamin metabolizması incelemişlerdir. Meyve içindeki putresin ve spermidin seviyelerinin meyve gelişimi boyunca azaldığını, meyve gelişimi döneminden olgunlaşma dönemine kadar bu düşüşün orta derecede olduğunu belirtmişlerdir. Meyvelerdeki spermin içeriğinin meyve gelişme sırasında değişmediğini, ancak olgunlaşma sırasında hızla azaldığını bulmuşlardır. Araştırıclara göre, avokado meyve dokusuna putresin veya spermin dışsal uygulamalarının, 1 aminosiklopropan-1-karboksilik asit (ACC) sentazının aktivitesini ve ACC'nin etilen içerisine dönüştürülmesini inhibe ederek olgunlaşma hormonu olan etilenin biyosentezini inhibe ettiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılara göre, avakado meyvesinin olgunlaşması ile poliaminler arasında pozitif ilişkisi olduğunu vurgulamışlardır.

Biasi ve ark., (1988), *Malus domestica Borkh cv*. Golden Delicious elma çeşidinde çiçek, meyve ve hasada kadar poliaminler ile meyve tutumu ve büyüme arasındaki ilişkileri araştırmışlardır. Serbest poliamin seviyesinin yalnızca tam çiçeklenmeden sonraki ilk haftalarda yükseldiğini ve bu tarihten sonra kademeli olarak azaldığını tespit etmişlerdir. Spermin miktarları tam çiçekten yaklaşık 40 gün sonra yüksek bir değer sergilerken, spermidin ve putresin tam çiçekten birkaç gün sonra bile saptanamadığını bildirmişlerdir. Ayrıca aynı araştırıcılar meyve tutumu ile ilgili olarak, serbest poliamin seviyeleri düşük veya azaldığında meyve dökümlerinin gerçekleştiğini belirlemişlerdir.

Green (1989), elmada yaptıkları çalışmada putresin, spermidin, sperminin; bitki büyümesini düzenleyiciler ile meyve ağaçlarında meyve tutumların üzerine etkisini incelemiştir. Uygulamalar tam çiçeklenmeden 9 gün sonra yapılmıştır. Araştırmada maksimum meyve tutumunun, tomurcukların kapalı olduğu ve kral çiçeklerin açıldığı zaman ve 10^{-4} ile 10^{-2} M konsantrasyanların tomucuklara uygulandığında etkili olduğunu bildirmişlerdir. Putresin, spermidin, sperminin kombinasyonları veya ayrı ayrı uygulandığında elmalarda meyve tutumunda artış olduğunu belirtmişlerdir.

Kushad ve ark., (1990), tarafından yapılan araştırmada**,** turunçgillerde çiçekler, çok küçük tomurcuk (evre 1) tam çiçeklenme (evre 6) arasında serbest ve konjuge poliaminler araştırmışlardır. Putresin ve spermidin konsantrasyonunun erken dönemde belirgin olarak artarken, daha sonra çiçek tomurcukların gelişmesi sırasında azalış gösterdiğini bildirmişlerdir. Özellikle çiçeklenme sırasında putresin ve spermidin konsantrasyonları artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Spermin konsantrasyonunun ilk üç çiçek gelişim evresi süresince önemli bir değişiklik göstermemekle birlikte çok düşük olduğu ancak, 5. ve 6. evrelerde spermin konsantrasyonu zayıf fakat anlamlı bir artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Araştırmaya göre, tam gelişmiş çiçeklerin toplam poliaminin %80'i üreme organlarında, %20'si taç ve çanak yapraklarda lokalize olduğunu saptamışlardır.

Kakar ve Rai (1993), çiçeklenme ve meyve olgunlaşmasında bitkisel poliaminlerin etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, içsel poliamin içeriği ve konsantrasyonlarının meyve gelişmesiyle yakından ilişkili olduğu bildrimişlerdir. Araştırmacılar, etilen ve poliaminlerin meyve olgunlaşmasında zıt etki yaptıklarını bunun yanında meyvelerin raf ömrüyle poliaminlerin arasında bir ilişki olduğunu da belirtmişlerdir.

Loupassaki ve ark., (1995), Çin'in Crete bölgesinde bir fundalık oluşturulmuş ve buraya 6 yaş civarında genç avakadolar dikilmiştir. Buradaki ağaçların yeşil aksamına 10^{-4}M spermidin, 10^{-3}M putresin ve spermin ile 500 ppm aminoksiyatik asit uygulanmıştır. Sonuç olarak 10^{-4}M veya 10^{-3}M spermin yada

10^{-3}M putresin dışşsal uygulamaları sonucunda avakado bitkisinde çiçek ve meyve artışını sağladığını bildirmişlerdir.

Tarenghi ve ark., (1995), yaptıkları çalışmada, kısa gün çilek *(Fragaria X ananassa Duch.*) bitkisinde çiçek oluşumu öncesinde ve çiçeklenme boyunca sürgünlerde bulunan serbest poliaminler (putresin, spermidin, spermin) biriktiği saptanmıştlar ve 'Uzun' gün koşullarıbda yetişen bitkilerin vegatatif sürgün uçlarında poliamin miktarlarının azaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre, poliaminler çiçeklenme döneminde çiçeklenmenin başlamasında düzenleyici role sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Ponappa ve Miller (1996), çilek meyvesinde yaptıkları araştırmada, meyve gelişimi döneminde poliaminlerin içeriklerini araştırmışlardır. Araştırıcılara göre, toplam poliamin içeriklerinin tüm gelişme aşamaları boyunca akenlerde çiçek tablasına göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Akenlerdeki poliamin miktarlarının 203 ve 891 nmol g^{-1} arasında değiştiğini saptamışlardır.

Valero ve ark., (1997), ''Fortune' mandarin çeşidinin iki farklı olgunlaşma aşamalarında meyve kabuklarının poliamin miktarını (birinci aşama: olgunlaşmamış, ikinci aşama: olgunlaşmış) araştırmışlardır. 20ºC de 72 saat depolama yapılmış ve meyvelerin birinci aşamasındaki putresin düzeyi ilk 24 saat içinde 496.22 nmol g^{-1} den 84 nmol g^{-1}'e azalma göstermiştir. 72 saat sonrasında ise 176,47 nmol g^{-1} taze ağırlığa bir artış gözlemlenmiştir. Mandarinlerin ikinci aşaması için putresin miktarları ilk 24 saatte 416.67 nmol g^{-1} den 647.29 nmol g^{-1} taze ağırlığa yükselmiş ve 72 saat sonra 513.64 nmol g^{-1} ile azalma eğilimi göstermiştir. Birinci aşamadaki meyvelerin spermidin miktarı, ikinci aşamadakinden daha yüksek olarak bulunmuştur fakat 20ºC 'de depolama süresince azalmıştır. İkinci aşamadaki meyvelerde ise spermin miktarları 20ºC'deki depolamada artmıştır. Spermidin miktarı başlangıçta birinci aşama için 130,28 nmol g^{-1} taze ağırlık iken 24 saat sonra 93.62 nmol g^{-1} taze ağırlık ve 72 saat sonra 151.97 nmol g^{-1} taze ağırlık olarak saptanmıştır. İkinci aşama meyveleri için ise bu değer başlangıçta 140,88 nmol g-1 taze ağırlık iken 24 saat sonrasında 133,84 nmol

g-1 taze ağırlık, 72 saat sonrasında ise 145. 34 nmol g^{-1} taze ağırlık olarak ölçülmüştür. Spermin miktarları ise birinci aşama için başlangıçta 114,58 nmol g-1 taze ağırlık iken 72 saat sonrasında 80.09 nmol g^{-1} taze ağırlık olarak tespit edilmiştir. İkinci aşama için ise bu değerler başlangıçta 65.98 nmol g^{-1} taze ağırlık iken 72 saat sonunda 87.34 nmol g^{-1} taze ağırlık olarak ölçülmüştür. Araştırmacıların sonuçlarına göre, mandarinlerin olgunlaşma aşamalarına bağlı olarak poliaminlerin önemli varyasyonlar gösterdiğini tespit edilmiştir.

Aziz ve ark., (2001), çelikle çoğaltılan iki çeşit (Pinotnoir-PN ve Merlot-MRT) *Vitis vinife*ra L'nin fizyolojik olarak uyarılan meyve dökümlerine poliaminlerin potansiyel etkisini araştırılmıştır. Araştırmaya göre, MRT çeşidindeki dökülme PN' ye göre daha fazla olurken, serbest PA düzeylerinde bir düşüş olduğu tespit edilmiştir. Bu düşüşün, çeşitteki yapraklardan çok çiçek salkımlarında daha belirgin olduğunu belirtmişlerdir. Bu çeşitlerdeki poliamin miktarlarında farklılıklar olduğunu ve ters bir eğilim gösterdiğini saptamışlardır. Bu durumun çiçek organlarında serbest ve/veya konjüge bulunan poliamin miktarları ile dökülme arasında ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Çiçeklenmeden önce 0.5-1 mM uygulanan putresin (Put) veya diaminopropanın uygulamalarının çiçek salkımlarındaki serbest ve bağlı poliamin seviyelerini arttırdığını ve dökümleri önlediğini bildirmişlerdir. Araştırıcıya göre poliaminlerden özellikle spermidin asmanın meyve salınımının fizyolojik olarak düzenlenmesinde yer alabileceğini bildirmiştir.

Zuzunaga ve ark., (2001), iki erik çeşidinde (Golden Japan ve Santa Rosa) meyve gelişimi ve olgunlaşma ile ilgili bazı kimyasal parametreler ile bitki büyüme düzenleyicilerden etilen, absisik asit ve poliaminlerin etkilerini incelemişlerdir. Meyve gelişim döneminde, fizikokimyasal parametreler (renk ve olgunlaşma indeksi) önemli değişiklikler gösterdiğini ve olgunlaşma sürecinin başladığını belirtmişlerdir. Santa Rosa çeşidinde solunum hızı, etilen emisyonu ve l-aminosiklopropan-l-karboksilik asit (serbest ve toplam) içeriğinde ve olgunlaşma ile ilişkili olarak etilen veya solunum hızında artış olduğunu saptamışlardır.

Araştırmacıların sonuçlarına göre, meyve olgunlaşması esnasında (özellikle putresin) Golden Japan çeşidinde poliaminlerin miktarında artış olduğunu bununda düşük etilen sentezinden sorumlu olabileceğini vurgulamışlardır.

Bregoli ve ark., (2002), şeftalide (*Prunus persica* L. batch cv. Redhaven) *Amino etoksivinil* glisin ve poliamin uygulamalarının meyve olgunlaşması üzerine etkilerini incelemişlerdir. Etilen biyosentez inhibitörü olan Amino etoksivinil glisin (AVG) 0.32 ve 1.28mM dozlarında ve poliaminlerde putresinden 10mM, spermidin 0,1, 1 ve 5mM ve sperminden ise 2mM dozlarında uygulama yapmışlardır. Uygulamada poliaminler, hasattan 19 gün önce ve AVG ise 8 gün önce kullanılmıştır. Araştırmada, uygulama yapılan meyvelerde, meyve çapı, taze ve kuru ağırlığı gibi meyve gelişimi, et sıklığı, çözülebilir katı madde miktarı ile etilen üretimini belirlemişlerdir. Uygulamalarda hem etilen sentezi inhibe edildiği hem de et yumuşamasının geciktirildiğini gözlemlemişlerdir. Çalışmada AVG ve dışşsal poliaminlerin, serbest ve bağlı buluna içsel poliaminlerin azalttığını, SAMDC (S-adenosylmethionine decarboxylase proenzyme) aktivitesini de geçici olarak değiştirdiği bildirmişlerdir. Araştırmacılar sonuç olarak kullanılan bu uygulamaların şeftalide yaşlanmayı geciktirdiğini ve dolayısıyla gençleştirici etkide bulunduğunu belirlemişlerdir.

Huang ve ark., (2004)'nın yapmış olduğu bir çalışmada *Polianthes tuberosa* bitkisinde çiçeklenme başlangıcı ve gelişmesinde poliaminlerin değişimlerini incelemişlerdir. Gün nötr bir bitki olan *P. tuberosa* da genaratif aşama (çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenmede dönemi) ile bitki gövdesinde putresin ve spermin miktarları, vegetatif aşama (soğan ve kök) ile kıyaslandığında sırasıyla %26 ve %36 azalmanın olduğunu bildirmişlerdir. Bu karşın çalışmada, çiçeklenme başlangıcında bitki gövdesinde bulunan spermidin ve kadaverin miktarlarında artış olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmaya göre, çiçeklenme başlangıcında yapraklarda 124.4 µmol/g putresin, 18.5 µmol/g spermidin, spermin ise 8.6 µmol/g, kök 95.5 µmol/g putresin içerdiğini ve spermidin-spermin kökte bulunmadığını bildirmişlerdir. Çiçek gelişme döneminde ise, yapraklarda 100.8

µmol/g putresin, 24.1 µmol/g spermidin ve 9.5 µmol/g spermin içerdiklerini saptamışlardır. Vegetatif aşamada her bir bitkiye 150 veya 250 mg dışsal spermidin dışardan uygulamasının çiçek primordiyumlarının sayısında herhangi bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, vegetatif aşamada, *P.tuberosa* da arginin dekarboksilaz aktivitesini arttığı ve erken çiçeklenme döneminde azaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca ornithin dekarboksilaz aktivitesinin ise erken çiçeklenme döneminde maksimum seviyelere yükselirken vegetatif aşamada önemli düzeyde azaldığını saptamışlardır.

Malik ve Singh (2004), 'Kensington Pride' ve 'Glen' mango (*Mangifera indica* L.) çeşitlerimde meyve gelişiminde beklenen hasat süresinin 1 hafta öncesine kadar, meyve tutumu (meyve çapı 4.6 ± 0.5 mm, ağırlıkça 0.09 ± 0.05 g) döneminde içsel poliaminlerin (putresin, spermidin, spermin), perikarp dokularındaki (ekzokarp ve mezokarp), büyüyen ovullerden oluşan organlarda meyve tutumundan (DAFS) 41 gün sonra oluşan değişiklikleri araştırmışlardır. "Kensington Pride" çeşidinde meyve olgunlaşması esnasında etilen üretimi ve içsel serbest poliaminler de belirlemişlerdir. Araştırmacıların göre, meyve tutumu ve olgunluğu dönemler arasındaki poliamin içeriği 'Kensington Pride' de 101 ile 788 g-1 taze ağırlık (FW) ve 'Glen' de 89.6 ile 736,6 nmol g-1 (FW) meyve gelişimi boyunca düşüş gösterdiğini saptamışlardır. Meyve büyümesinin ilk dönelmlerinde spermidin (ve sperminin putresine göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Meyve gelişiminin ilk dönemlerin serbest poliamiminlerden, özellikle spermidin ve sperminin en yüksek seviyeleri çıktığı ve spermidin ve sperminin hücre bölünmesi safhasında potansiyel bir rol teşkil ettiğini ve ancak meyve gelişimi için potansiyel bir rol olmadığını düşündürmektedir. 'Kensington Pride' ve 'Glen' de Ovullerin zengin bir poliamin kaynağı olduğunu vurgulamışlardır. 'Kensington Pride' nin meyve olgunlaşması süresince kabuk ve meyve eti dokularındaki toplam polaiminlerin arttığı ve olgunlaşmanın 4. gününde maksimum seviyelere ulaştığını (kabuk: 796, meyve eti: 314 nmol g-1 FW) saptanmışlardır. Araştırmacıların

sonuçlarına göre polaimin ve etilen meyve olgunlaşma sırasında birbirleriyle etkileşime girebilceklerini düşündürmüşlerdir.

Pritsa ve ark., (2004), periyodisite gösteren 'Chondrolia Chalkidikis' ve 'Koroneiki' zeytin çeşitlerinde spermidin ve siperminin çiçeklenme döneminde 'var' ve 'yok' yılında ki olası rollerini araştırmışlardır. Çalışmada 'var' yılı ve 'yok' yılında vegetatif ve generatif organlardaki (tomurcuk, yaprak ve ovaryum) poliamin içeriklerini analiz etmişlerdir. araştıırıcıların sonuçları incelendiğinde, çiçeklenme döneminde (Haziran) yapraklarda spermidin 0.98 nmol/g, spermin 2.71 nmol/g; tomurcuklarda spermidin 11.39 nmol/g, spermin 4.47 nmol/g; ovaryumda spermidin 0.86 nmol/g, spermin 1.79 nmol/g değerlerini tespit etmişlerdir.

Pritsa ve ark., (2005), periyodisite gösteren 'Chondrolia Chalkidikis' ve 'Koroneiki' zeytin çeşitlerinde spermidin ve siperminin çiçeklenme döneminde 'var' ve 'yok' yılındaki olası etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada 'var' yılı ve 'yok' yılında vegetatif ve generatif organlardaki (çiçek ve yumurtalık) poliamin içeriklerini analiz etmişlerdir. Yapılan analiz sonuçları incelendiğinde, tüm örneklerlerde spermidinin daha yüksek bulunduğunu belirlemişlerdir. Araştırıcılara göre, 'Ch. Chalkidikis' çeşidinin çiçeklerinde spermidin miktarının 130.7 nmol/g ve spermin miktarının 18.20 nmol/g olduğunu, ovaryumda ise spermidin miktarının 60.97 nmol/g ve spermin miktarının 41.24 nmol/g 'Koroneiki' çeşidinde ise spermidin miktarının 33.45 nmol/g ve spermin miktarının 2.37 nmol/g, ovaryumda ise spermidin miktarının 109.75 nmol/g ve spermin miktarının 6.09 nmol/g olduğunu saptamışlardır. Araştırıcılar ayrıca, spermidin ve sipermin konjuge formları, ovaryumda diğer çiçek parçalarından (çanak ve taç) daha fazla biriktiği bildirilmiştir. Aynı zamanda hem 'var' yılında hemde 'yok' yılında her iki çeşitte de yapraklar ve ovaryumda yüksek oranda biriktiği belirtilmiştir.

Franco ve ark., (2005), farklı japon şeftali çeşidinde tam çiçeklenmeden 12 ve 25 sonra meyvelerdeki poliamin içeriklerini belirlemişlerdir. Araştırıcıların sonuçlarına göre, tam çiçeklenmeden 12 gün sonra en düşük putresin içeriği 90.1 nmol/g^{-1} ile 'Nanomiya' çeşidinde, en yüksek putresin içeriği 492.1 nmol/g^{-1}

'Kikusui' çeşidinde; en düşük spermidin içeriği 61.2 nmol/g^{-1} 'Edoya' çeşidinde, en yüksek spermidin 206.0 nmol/g^{-1} 'Nijita'; en düşük spermin içeriği 5.4 nmol/g^{-1} 'Edoya' çeşidinde, en yüksek spermin 18.6 nmol/g^{-1} 'Nijita' ile tespit etmişlerdir. Tam çiçeklenmeden 25 gün sonra ise en düşük putresin içeriği 46.2 nmol/g^{-1} ile 'Edoya' çeşidinde, en yüksek putresin içeriği 663.9 nmol/g^{-1} 'Kikusui' çeşidinde; en düşük spermidin içeriği 40.2 nmol/g^{-1} 'Edoya' çeşidinde, en yüksek spermidin 149.2 nmol/g^{-1} ile 'Nijita'; en düşük spermin içeriği 3.2 nmol/g^{-1} ile 'Kikusui' en yüksek spermin içeriğinin ise 18.8 ile 'Nijita' çeşidinde tespit etmişlerdir.

Malik ve Singh (2006), Mangoda dışsal poliamin uygulamalarının meyve tutumu, verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Poliamin (putresin, spermin, spermidin) (0, 0.01, 0.1, 1 mM) uygulamalarının spermidin (SPM) çiçek tomurcuğunun farklılaşması da dahil olmak üzere dört fenolojik evredeki etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, son meyve tutumu döneminde (FFS) PA'ların dışsal uygulaması, meyve tutma oranını önemli ölçüde artırmadığı, bununla birlikte, uygulama yapılmayan kontrole göre (0.79 ve % 2.3 meyve tutma), üç PA arasında spermin, nihai meyve tutma oranını artırmada daha etkili olduğu ancak meyve büyüklüğüne herhangi bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Dört uygulama arasında, tam çiçeklenme döneminde spermin (0.01 mM) uygulamasının, önemli derecede meyve tutma oranını (% 4.99) arttırdığını tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, meyve verimi ilk meyve tutumun döneminde veya 5-8 cm GP (5-8 cm 'Uzun'luğundaki panis) aşamasında SPM (0.01 mM) uygulaması ile karşılaştırıldığında daha yüksek çıkarken. Bu çalışmaya göre, poliaminleri dışsal uygulamaları için en uygun zamanın tam çiçeklenme döneminde olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan dışşal spremin uygulamasının meyve asitliğini artırdığı (%16.7) ve putresin uygulamasında ise bu artış miktarı ile %11 olduğunu belirlemişlerdir. Askorbik asit içerikleri, spermidin uygulamasında (% 24) ve putresin uygulamasında ise (% 20) azaldığını, spermidi'nin (1 mM) daha yüksek miktarlarda (%12,7) artış eğilimi gösterdiklerini saptamışlardır. Sonuç olarak, tam çiçeklenme döneminde spermin (0.01 mM) uygulaması en yüksek

meyve tutma oranına neden olurken, GP veya ilk meyve oluştuğu dönemde spermidin (0.01) uygulamalarının meyve verimi arttırdığını tespit etmişlerdir.

Liu ve ark., (2006), Akatsuki' şeftali (*Prunus persica* (L.) Batsch) çeşidinin 'nin hasat öncesi ve sonrasındaki meyve gelişiminde poliaminlerin rolünü araştırmışlardır. Hasat öncesi meyve içerisindeki serbest poliaminlerden, putresin (Put), spermidin (Spd) ve spermin (Spm) konsantrasyonları, tam çiçeklenmden 16 gün sonrasında zirveye ulaştığını ve daha sonra hasat zamanında azalıdığını belirlemişlerdir. Tam çiçeklenmden 32 gün sonra ise poliaminlerin hızlı bir düşüş gösterdiğini belirlemişlerdir. Tam çiçeklenmden 48 gün sonra ise putresin miktarının tekrar artışa geçtiğini spermidin ve spermin miktarının ise azaldığını saptamışlardır. Hasat öncesi meyvelerdeki etilen üretiminin ilk değerleri tam çiçeklenmden 106 gün sonra elde ettiklerini ve tam çiçeklenmeden 112 gün sonra ise maksimum seviyelere çıktığını ve tam çiçeklenmden 118 gün sonra ise tekrar azaldığını saptamışlardır.

Saleem ve ark., (2008), yapmış oldukları bir araştırmada, (*Citrus sinensis* L. Osbeck.) 12-15 yaşındaki 7x7m aralıklarla aynı şartlarda yetişen 'Blood Red' tatlı portakalı çeşidinde dışsal poliamin uygulamasının meyve üretimi ve kalitesinin artırılmasını üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, tam çiçeklenme döneminde putresin, spermidin ve spermin ve üçünün karışımı (0.001 mM) sulu çözeltileri (0.01 mM) tüm ağaçlara püskürtülmüştür. Uygulanan poliaminlerde ilk meyve tutumu ve meyve veriminde artış bulunmuştur. Maksimum meyve tutumu %25.89 oranıyla spermidin uygulamasından elde edilmiş bunu sırasıyla %22.73 ile spermin , %10 putresin ve son olarak kontrol uygulaması %9.27 olatak tespit edilmiştir. Meyve verimi incelendiğinde putresin uygulaması 729.3 meyve/ağaç, kontrol da ise 500 meyve/ağaç olarak saptamışlardır. Meyvelerdeki uygulama yapılan ağaçlarla kontrol ağaçları kıyaslandığında spermin ve sipermidin uygulamaları kontrole göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Çalışmaya göre poliaminlerden sipermidin

uygulamalarının meyve tutumu, meyve verimi ve şeker içeriği üzerine olumlı etki gösterdiğini saptamışlardır.

Gomez-Jimenez ve ark., (2010), zeytinde (*Olea europaea L.*) olgun meyve dökümlerinde poliaminlerin (PA'ler) etkisini araştırmıştır. Fizyolojik dökülme, kopma bölgesinin (AZ) aktivasyonu ile ilişkili olmaktadır. Doğal şartlar altında olgun meyvede ve pedunkül arasında, kopma gücü ve taramalı elektron mikroskobunda farklılıkları gösteren iki zeytin çeşidinde inceleme yapmışlardır. Zeytin gelişme döneminde ve meyve dökümleri aşamasında, poliaminler ile birlikte diamin oksidaz (DAO), poliamin oksidaz (PAO) ve PA biyosentetik enzimlerin lokalizasyonu ve aktivitelerinin kopma bölgesi incelemişlerdir. Serbest spermidin (Spd) ve spermin (Spm) içeriklerinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Araştırmacılara göre, kopma bölgesinde arginin dekarboksilaz ve S-adenosil-1-metiyonin dekarboksilaz aktiviteleri olgun meyve dökümleri sırasında, serbest putresin (Put) miktarlarında artış olurkern özellikle homospermidin ve kadavrin gibi nadir görülen PA'larde içerikler açısından önemli ölçüde değişimler gösterdektiklerini belirlemişlerdir. Buna karşın, serbest spermidin (Spd) ve spermin (Spm) içeriklerinde anlamlı bir farklılık saptanmadığını belirtmişlerdir. Poliamin oksidaz (PAO)'nun maksimum aktivitesi, Spd ve Spm'nin maksimum içeriği ile benzerdir; diamin oksidaz (DAO) çoğunlukla hücre özünde ve korteks parenkim hücrelerinde olduğu kadar vasküler doku tabanında da bulunmasına karşın, parankima hücrelerinde sınırlı olduğunu saptamışlardır. Araştırmacıların sonuçlarına göre, Poliaminler ile olgun meyvelerde meydana gelen kopma tabakası arasında net bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Lobato and Gomez-Jimenez (2011), ‘Arbequina' (düşük döküm gösteren) ve 'Picual' (yüksek döküm gösteren) iki farklı zeytin çeşidinde çiçeklenme sonrası (8- 28 hafta arası) içsel putresin (Put), spermidin (Spd) ve spermin (Spm)' nin meyve dökümlerin gerçekleştiği kopma tabakası ile olası fizyolojik rolünü incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre, poliaminler ile kopma tabakası (olgun meyve dökümleri) arasında fizyolojik bir ilişki olduğu tespit etmişlerdir. Meyve

gelişimi sürecinin ilk safhalarında yüksek meyve meyve gelişimi ve olgunlaşma sırasında polimin miktarlarınd azalma olduğunu ve kopma bölgesinde (AZ) daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Gil-Amado Jose ve Gomez-Jimenez (2011). Arbequina' (düşük döküm gösteren) ve 'Picual' (Yüksek döküm gösteren) iki farklı zeytin çeşidinde meyve dökümlerine etilen ve poliamin metabolizmasının etkisini araştırmışlardır. Dışsal etilen ve bazı poliamin biyosentez inhibitörlerinin zeytinde olgun-meyve dökülmesini tetikleyebildiği ve sinyal molekülü olarak nitrik oksit üretiminde azalma ile ilişkili olabildiklerini düşünmektedirler. H_2O_2'nin olgun-meyve dökümünde bir işaretleyici rol oynayıp oynamadığı bilinmemektedir. Bu nedenle iki zeytin çeşidinin kopma bölgesi ve bu bölgelerdeki hücrelerde Etilen kaynaklı olgun-meyve ayrılmasında H_2O_2 ve poliamin'in olası etkisini incelemiştirler. İçsel H_2O_2, meyve dökümleri sırasında kopma bölgesinde bir artış gösterdiğini ve H_2O_2'nin kopmaya neden olabileceklerini düşündürmüşlerdir. Dışsal etilen veya poliamin önleyicilerinin serbest putresin içeriklerini teşvik ettiğini ve zeytinde kopma bölgesinde spermidin, spermin, homospermidin ve kadaverin miktarlarının düşmesine sebep olurken, serbest poliaminlere etkisi olmadığını tespit etmişlerdir. Araştırıcıların sonuçlarına göre, bu uygulamaların poliamin metabolizması üzerindeki etkisinin çeşitlere göre farklılıklar olabilceğini belirtmişlerdir. Olgun-meyve dökümlerinde S-adenosil metiyonin dekarboksilaz aktivitesinin engellenmesi ve zeytinde oluşan kopma bölgesinde putresin sentezinin teşvik edilmesini doğrulamaktadır; Bu olay özellikle içsel putresin miktarı, olgun-meyve dökümlerinin sebep olan etilen sentezinde önemli bir rol oynayabileceğini bildirmişlerdir.

Ardila ve ark., **(2012),** Arbequina' (düşük döküm gösteren) ve 'Picual' (Yüksek döküm gösteren) iki farklı zeytin çeşidinde çiçeklenme sonrası (8, 14, 20, 22 ve 28 haftalar) farklı zamanlarda hasat edilen meyvlerden tohum ve mezokarpta etilen ACC and MACC içerikleri ile poliaminler arasındaki etkileşimi incelemişlerdir. Araştırıclara göre, her iki zeytin çeşidinin mezokarplarında Put,

Spd ve Spm mevcut olduğunu ve özellikle çiçeklenmeden 8 hafta sonra (olgunlaşmamış yeşil meyve) en yüksek serbest polaiminlerin (Put> Spd> Spm) içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Bu olayın özellikle hücre bölünmesi ve uzamasına bağlı olduğunu düşünmüşlerdir. Her iki çeşitte de meyve gelişimi dönemlerinde, olgunlaşmamış (8 WPF) ve olgun yeşil (14 WPF) dönemleri arasında putresin ve spermidin içeriklerinin düştüğünü ancak spermin seviyesinin yükseldiğini saptamışlardır. her iki çeşitte de mezokarp gelişimi ve olgunlaşma dönemlerinde (Spm> Put> Spd) serbest Poliamin seviyesi düştüğü, ancak bu düşüşün özellikle 'Picual' çeşidinde daha belirgin olduğunu gözlemlemişlerdir. 'Arbequina"nın mezokarp'ında daha yüksek serbest Spermin seviyeleri ve daha düşük ACC (1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid) içerikleri sahip olduğunu belirlemişlerdir. Zeytinde meyve gelişimi sırasında ACC ve MACC içeriklerinde ve PA'da bulunan belirgin değişiklikler göz önüne alındığında, SAM'ın (*S*-adenosylmethionine) yüksek düzeyde düzenlendiğini ve PA'nın zeytin meyve gelişimi ve olgunlaşma sırasında bir işleve sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Agudelo-Romero ve ark., (2013), 'Trincadeira', 'Touriga Nacional' ve 'Aragonês' üzüm çeşitlerinde meyve olgunlaşma süresince poliaminlerin etkisini incelemişlerdir. Poliaminler özellikle büyüme regülatörleri olarak bitki gelişimi ve stres tepkileri ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Üzüm de olgunlaşma döneminin başlangıcında putresin ve spermidin düzeylernin daha yüksek çıktığını, spermin seviyesi sabit kaldığını saptamışlardır. 'Trincadeira' çeşidinin meyveleri, özellikle 2007 yılında meyve gelişmesinin ilk dönemlerinde toplam serbest ve konjüge poliaminlerde en yüksek içeriği sahip olduğunu belirtmişlerdir Araştırıcılar, üzüm olgunlaşmasında poliaminler ile diğer bitki büyüme düzenleyicler arsında etkileşimler içerisinde olduğu ve polaiminlerin katabolizmasında önemli bir rolü olduğunu bildirmişlerdir.

Bagheri ve ark., (2016), dışsal poliamin uygulamalarının (PA), putresin (Put) ve spermidin (Spd) zeytinde ve partenokarpik meyve tutumu üzerine etkileri incelemişlerdir. Araştırmada, 2,5 ve 5 $mM.l^{-1}$'deki putresin ve 1.25 ve 2,5 $mM.l^{-}$

[1]'deki spermidin tam çiçeklenme döneminde ve 2 hafta sonra uygulamışlardır. Uygulama yapıldıktan sonra meyve olgunlaşmaya kadar ki içsel poliaminlerin miktarlarına bakmışlardır. Araştırmaya göre, zeytinde tam çiçeklenme döneminde yapılan uygulamanın meyve tutumunu arttırdığı ve meyve dökümlerini azalttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca mezokarpta ve tohumda 5 $mM.l^{-1}$'deki putresin ve 5 $mM.l^{-1}$'deki spermidin uygulamalarında poliamin miktarlıların en yüksek olduğunu saptamışlardır.

2.2.3. Diğer Bitkilerde Etilen (ACC sentaz) ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Adams ve Yang (1979), olgun elma ağaçlarında etilen biyosentezinin aşamalarını araştırmıştır. Araştırmaya göre etilen biyosentezinin düzenlenmesi ve işleyiş mekanizmasını belirlemişlerdir. Bu mekanizmanın diğer tüm bitki dokularında bu şekilde olduğunu bildirmiştir. Şekilde 2.4' de görüldüğü gibi SAM (S-adenosylmethioine) , ACC'ye (1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid) dönüştüren ACC sentaz enzimi etilen biyosentezini kontrol altında tutmada temel aşamadır. ACC sytnthase bir pridoxal enzim gibi görev yapmakta ve enzimin maksimum etkiye ulaşabilmesi için pyidoxal fosfat'a ihtiyaç duymaktadır. Yapılan araştırmalarda SAM'ın ACC'ye dönüşümünde bitki dokularında çok az sayıda oluşan bu reaksiyonla meydana geldiği saptanmıştır.

Hoffman ve Yang (1980), yaptıkları çalışmada, meyvelerin olgunlaşma sırasında içsel ACC miktarındaki değişiklikleri incelemişlerdir. Çalışmaya göre, olgun olmayan avakado, muz ve domates meyvelerinde ACC miktarının çok düşük olduğunu (0.1 nmol/g'dan daha az) saptamıştır. Ancak olgunlaşmayla paralelellik gösteren etilen üretiminin fazla olduğu dönemde ise oldukça yoğun bir artış olduğunu gözlemlenmiştir. Avokado, ACC seviyesi, klimakterik yükselişin sonraki aşamasında 45 nmol/g'ye yükselmiş, daha sonra 5 nmol/g'ye düştüğü ve daha sonra aşırı yükselmiştir olgunlaşmış meyvede ise 100 nmo/g çıktığını saptamışlardır. Domatesdeki ACC düzeyleri ise 0.1 ila 10 nmol/g arasında değiştiğini belirlemiştir.

Ayrıca arştırıcılar etilenin klimakterik meyvelerin olgunlaşmasında temel rol üstlendiğini belirtmişlerdir.

Charles ve ark., (1983), farklı bitki türlerinin çiçeklerin polenlerindeki 1-aminosiklopropan-1-karboksilik asidin (ACC) miktarları belirlemişlerdir. Araştırıcılara göre ACC içerikleri: *Petunia hybrida* (petunia) 296.0 nmol/g^{-1}, *Lathyrus odoratus* (bezelye) 50.00 nmol g^{-1}, *Dianthus caryophyllus* (Karanfil) 22.8 nmol g^{-1}, *Gerbera jamesonii* (Transvaal papatya) 11.4 nmol/g^{-1}, *Cucurbita maxima* (balkabağı) 4.6 nmol/g^{-1}, *Papaver nudicaule* (İzlanda Haşhaş) 1.8 nmol/g^{-1}, *Anthirrhinum majus* (aslanağazı) 1.7 nmol/g^{-1}, *Centaurea cyanus* (peygamber çiçeği) 0.6 1.8 nmol/g^{-1} olduklarını saptamışlardır. Tomurcuk gelişimi sırasında, ACC konsantrasyonu 5 kat arttığını ve maksimum seviyelere ulaştığını belirlemişlerdir. Araştırıcılara göre ACC'nin özellikle çiçeklenmede önemli bir enzim olduğunu vurgulamışlardır.

Nowacki and Plich 1984, elmada olgunlaşma döneminde ACC seviyesi en yüksek konsantrasyona (15.7 µmol/kg^{-1}) ulaştığını, bunu takiben 2.5 µmol/kg^{-1} düştüğünü belirlemişlerdir. Hasat sonrası elma meyvelerinin olgunlaşması sırasında C2H4 üretimindeki artış ile ilişkili olan metionin içeriğinde bir azalma meydana geldi.

Yangs (1985), olgunlaşan elmalarda etilen biyosentezinin aşamalarını belirlemiş ve bu amaçla SAM'ı ACC'ye dönüştüren ACC sentaz enziminin etilen biyosentezini kontrol eden sorumlu enzim olduğunu ve ACC'nin kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyve gibi farklı organlarına uygulanmasıyla etilen üretiminde önemli bir artış olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, ACC'yi etilene çeviren enzimin çoğu bitki dokularında mevcut olduğu belirtilmiştir. Aynı araştırıcı olgun olmayan domates ve kantolop meyvelerine 6-12 saat arası etilen uygulamış ve bu uygulamanın ACC'nin etilene dönüşüm kapasitesinin önemli oranda arttırdığını ancak ACC miktarında ise herhangi bir artışın söz konusu olmadığını bildirmiştir. Yine aynı araştırıcı, hasattan önce elma ağaçlarında dışsal AVG (aminoethoxyvinilglycine **)** uygulamış ve bu uygulamanın meyve olgunlaşmasını ve

hasat önü dökümlerini geciktirerek meyvenin daldan kopma direncini arttırdığını tespit etmiştir. Bu araştırmada, etilen üreten dokularda ACC'nin düşük olduğunda etilen üretimin arttığını bildirmişlerdir. Yaptıkları analizlerde, elma dokusunda sadece 2-10 nmol/g ACC içermesi ve AVG ye karşı çok hassas bilinmesine rağmen 5 nmol/ g saatte etilen ürettiğini bildirmişlerdir. Yine bu uygulamanın elmada haziran dökümlerini azalttığını saptamışlardır.

Bufler, (1986) , 'Golden Delicious' elma çeşidinde olgunlaşma zamanında ACC' nin etilene dönüşümünü araştırmışlardır. Araştırıcıya göre, olgunlaşma sırasında ACC'nin etilene dönüşüm yeteneğini ACC miktarında çok az da olsa arttırdığını belirlemişlerdir. Olgun olmayan meyvelerde ise 100 µl/l etilen uygulamalarının ACC-O aktivitesini arttırdığını olgunlaşma ilerledikçe meyve kabuğundaki ACC-O aktivitesinide yükselttiğini saptamışlardır.

Sitrit ve ark., (1986), avakadoda meyve olguşması ile etilenin ilişkisini araştırmışlardır. Avakado meyvelerinde, az miktarda etilen ve ACC (l-aminosiklopropan-l-karboksilik asit) içerdiğini, düşük ACC sentaz ve ve bazı MACC (l- (malonilamino) siklopropan-l-karboksilik asit) aktivitesine sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Ancak hasattan sonra ACC sentaz aktivitesinin artığını, meyvede ACC birikimine neden olduğu belirtmişlerdir. Etilen, klimakterik yükselme sırasında ACC'yi etilen'e hızla dönüştüren EFE etkinliğini (etilen oluşturucu enzim) teşvik edebileceğini gözlemlemişlerdir. Düşük ACC sentaz etkinliğinde meyve olgunlaşmasının yavaşladığını sınırlayacağını bildirmişlerdir.

Mansour ve ark., (1986), 'Golden delicious' elma çeşidinde meyve etindeki ACC-O (1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit oksidaz) ve ACC-S (1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit sentaz) enzimlerinin etilen üretiminde klimalterik başlangıcında yükselişe geçtiklerini ve olgunlaşma ile ilişkisi olduklarını saptamışlardır. Tam çiçeklenmeden 32 sonra 95 nmol/g olduğunu ve özellikle meyve olgunlaşmasana doğru arttığını bildirmişlerdir. ACC sentezinin %40 dan daha fazlasının meyve kabuğunda gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Tonutti ve ark., (1991), Şeftalide *(Prunus persica* L. Batsch cv. Redhaven) meyve gelişimi ve büyümesi süresince etilen gelişimi ve ACC içeriklerini belirlemişlerdir. Araştırıcılara göre ACC içeriğin artması etilen biyosentezinin arttırdığı vurgulamışlardır. Özellikle çiçeklenmden 33 gün sonra etilen miktarı 2.25 nmol/g^{-1} her saat artış gösterdiği ve daha sonra keskin bir şekilde azalış gösterdiğinni belirlemişlerdir. Tam çiçeklenmden 33 gün sonra pericarptaki ACC içeriği 2.25 nmol/g^{-1} olurken bunu takiben azlışa geçtiği ve tam çiçeklenmden 78 gün sonra 2.67 nmol/g ile maksimum olduğunu saptamışlardır. Mezokarptaki etilen üretiminde bir artış, meyvede klimakterik yükselmenin başlamasından önce oluştuğunu belirtmişlerdir.

Min ve ark., (1993), ananas bitkisinde çiçek açma mekanizmalarını daha iyi anlamak dokulardaki etilen üretimi ve büyüme regülatörleri le çiçek açma zamanı üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmaya göre, fizyolojik olarak olgunlaşmış genç yapraklardaki etilen üretim miktarı 1.97-3.99 nl g^{-1} h^{-1}; Kök apikal (kök) dokusu tarafından üretilen miktarı 0.52-1.37 nl g^{-1} h^{-1} arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Yeşil yaprak dokusundan etilen tespit edilemediğini bildirmişlerdir. Bazal dokularındaki etilen üretimi, o dokunun etilen oluşturucu enzim (EFE) aktivitesi ile ilişkili (r=0.74), ancak 1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit (ACC) seviyeleri ile ilişkili olmadığını bulmuşlardır. Kök dokusu tarafından etilen üretimi, EFE aktivitesine kıyasla (r = 0.21) ACC seviyesi ile (r = 0.88) daha fazla ilişkili oluduğunu bulmuşlardır. Kök doku ve bazal doku ile etilen üretimi pozitif ilişkilidir (r=0.64). Araştırcıların sonuçlarına göre, etilenin çiçek tomurcuklarıın oluşumunda birincil bir rol oynadığını ve GA_3'ün çiçeklenmede önemli rol oynayabileceğini vurgulamışlardır.

Paksasorn ve ark., (1995), japon kayısı çeşidinde mezokarpta ACC ve poliamin içeriklerini incelemişler. Araştırmacılara göre meyve gelişimin ilk döneminde poliamin ve ACC içeriklerinin oldukça fazla miktarda bulunduğunu belirtmişlerdir. Tam çiçeklenmden 39 gün sonra ACC içeriklerinin maksimum 59.86 µmol / g^{-1} olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle ACC nin maksimum olduğu bu

dönemden sonra ACC miktarı gittikçe azalış gösterdiğini (4.65 µmol / g^{-1}) aynı zamanda bu durumun meyvelerde kopma oranın artması ve haziran meyve dökümlerin artmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Daha sonra, poliaminler ve ACC seviyelerinin meyve olgunlaştıkça hasat dönemine kadar hızla azaldığı bildirmişlerdir. Meyve gelişiminde ve hasat döneminde spermidin miktarı maksimumu seviyelere (822.52 µmol/g^{-1}) , hasat sonrası dönemde mezokarpdaki spermidin içeriğinin keskin bir şekilde azaldığını 81.11 ile 35.57 µmol / g^{-1}, ancak spermin ve putresin seviyelerinin değişmediğini tespit etmişlerdir. Meyve gelişimin ilk dönemlerinde (Nisan başı) polimainlerin yüksek olduğunu ve hasada kadar kademeli olarak azalıdığığını hasattan sonra ise minumum seviyelere gelidiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, ACC ve etilen seviyelerinin hasattan 3-4 gün sonra zirve yaptığını belirtmiştir.

Lelievre ve ark., (1997), 'Granny Smith' elma çeşidinin meyvelerin, 1-aminosiklopropan 1-karboksilat oksidaz proteininin soğuğa bağlı birikimini araştırmışlar. Araştırmada, Preclimacteric Granny Smith elma (*Malus domestica* Borkh.) meyveleri soğukta (4 °C) 5 gün sonra etilen üretiminde belirgin bir artış sergilerken, soğutma (17 °C) etilen üretimi yalnızca 35 günde artmaya başladığını tespit etmişlerdir. Etilen üretimindeki artışa paralel olarak 4 °C'de depolanan meyvelerde ACC oksidaz proteininin birikimini göstermiştir. Araştırmacıların sonuçlarına göre, ACC sentezine ilaveten ACC oksidazın, pre-klimakterik Granny Smith elmalarının soğutulması sırasında teşvik ettiğinin ve meyvenin herhangi bir sıcaklığa taşınmadan önce biriktiğini ortaya koymaktadır.

Domínguez ve ark., (1998), muzda olgunlaşma üzerine yaptıkları çalışmada. Muz meyvelerinin, etilen inhibitörleri (AVG ve kobalt iyonları) ve etilenin (gümüş iyonları) ile muamele edilmesi, etilen üretiminin ve olgunlaşmanın farklı yönleri üzerinde bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Muzda etilen olgunlaşmanın tetikleyicisi olarak kabul edildiğini, AVG (Aminoethoxyvinylglycine) uygulamalarının, diğer meyvelerinkinden daha fazla etilen üretimini inhibe etmekte daha az etkili olduğunu, kobalt ve gümüş iyonlarını

hem etilen üretimini hem de olgunlaşmayı engellediğini tespit etmişlerdir. Farklı inhibitörlerin ACC oksidaz aktivitesi, ACC ve konjuge ACC içeriği üzerindeki etkileri tartışılmıştır. Aynı araştırıcılar AVG, içsel etilen üretimini inhibe etttiğini aynı zamanda kobalt iyonları ise solunum ve etilen üretimini inhibe ettiğini tespit etmişlerdir.

Güneş, (1999), 'Eşme' ve Çukurgöbek' ayva çeşitleri ve 'Starkspur Golden Delicious' ve 'Starkrimson Delicious' elma çeşitlerinde içsel ve dışsal etilen ve ACC-O anzim aktivitesini değişimlerine araştırmışlardır. Araştırıcılara göre, 'Eşme' ve Çukurgöbek' çeşitlerinde derim öncesi dönemlerde sırasıya içsel etilen düzeyleri 0.1-1.7 µl/l ve 0.2-4.7 µl/l dışsal etilen, 0.0-1.8 µl/kg/h ve 0.0-2.4 µl/kg/h. ACC-O enzim aktiviteleri ise sırasıyla 0.0-0.9 µl/l ve 0.0-1.9 µl/l arasında değiştiğini belirlemişlerdir. 'Starkspur Golden Delicious' ve 'Starkrimson Delicious' elmalarında ise içsel etilen düzeyleri sırasıyla 0.0-2.7 µl/l ve 0.0-2.0 µl/l, dışsal etilen 0.1-5.1 µl/kg/h ve 0.0-2.4 µl/kg/h, ACC-O enzim aktiviteleri sırasıyla 0.0-1.3 µl/l ve 0.0-0.8 µl/l sınırlarında olduklarını saptamışlardır. Çukurgöbek ayva çeşidinde en yüksek ACC-O aktivitesi tam çiçeklenmeden itibaren 125 gün sonra (1.9 µl/l) en yüksek değere, eşme çeşidinde ise tam çiçeklenmeden 139 gün sonra (0.9) ile en yüksek değere ulaştıklarını tespit etmişlerdir. 'Starkspur Golden Delicious' elme çeşidinde ACC-O aktivitesi tam çiçeklenmeden 104 gün sonra (1.3 µl/l), Starkrimson Delicious' ise tam çiçeklenmeden 104 gün sonra (0.4 µl/l) ile en yüksek değerlere ulaştığını saptamışlardır.

Bessis ve ark., (2000), üzümdeki çiçek sapındaki absisyon bölgesi üzerindeki etilen ve anti-etilen bileşiklerinin etkisini araştırmışlardır. Araştırmada kopma tabakasının oluşmasının kesin olarak belirlendiğinde ve etilen prekürsörleri ve etilen eyleminin antagonistleri dahil olmak üzere bir dizi fizyolojik olarak aktif bileşiği test etmişlerdir. Etilen, 1-aminosiklopropan-1-karboksilik asitten oluşan bir öncül olması ve absisyonun arttırılmasında etilen ile aynı etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Amarante ve ark., 2002. 'Gala' ve 'Fuji' elma çeşitlerinde, hasattan önce görülen meyve dökümü ve olgunlaşma üzerine AVG uygulamalarının etkilerini incelemişlerdir. Elma ağaçlarına hasattan 4 hafta önce 0, 125 ve 250 mg L-1 dozlarında AVG uyguladıkları çalışmada, uygulama yapılmayan 'Gala' çeşidinde hasat önü meyve dökümü %85 olurken, AVG uygulamasında (125 ve 250 mg L-1) %10 olarak gerçekleştiğini saptamışlardır. Uygulama yapılmayan 'Fuji' çeşidinde ise %6, AVG uygulamasında %10 meyve dökümü olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcıların sonuçlarına göre 'Gala' çeşidi için en iyi sonucun 125 mg/L AVG uygulamasından aldıkları ve yetiştiriclikte kullanılabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Hilt ve Bessis (2003), asmada meyve dökümlerinde etilen biyosentezinin etkilerini araştırmışlardı**r.** Asma (*Vitis vinifera*, cv. Chardonnay) çiçeklenme dönemlerinde (18 ve 23.evrelerinde) çiçek ve meyvelerinin etilen içeriği belirlemişlerdir. Dökümlerin başlamasında etilen seviyesin arttığı ve döküm boyunca yükselişe geçtiğini gözlemlemişler ve bunun sonucunda üzümlerdeki dökümlerde etilenin rolü olduğunu belirtmişlerdir. Araştırıcılar aynı zamanda Etilenin yükselmesinin 1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit (ACC) içeriğinin ve ACC oksidaz aktivitesinin yükselmesiyle ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir (dökülme sonunda 28 ve 29 evreleri). ACC ve ACC oksidaz aktivitesi, çiçeklenmeden önceki seviyeye düştü. Araştırıcıların çalışmasına göre, üzüm tanelerinin dökümüne karşı farklı duyarlılığa sahip iki klondaki etilen sentezi, etilen ile absisyonun yoğunluğu arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmış ve etilenin absisyonu artırıcı etkisinin fenolojik dönemlere bağlı olduğunu saptamışlardır. Etilen, ACC, ACC oksidaz ve absisik asit arasındaki muhtemel hormonal etkileşimlerle ilgili olabileceği ve bu enzimlerin birbirleriyle olan ilşkilerini detaylı olarak çalışılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

Vemmos ve ark., (1994), 'Aegenes' antepfıstığı çeşidinde meyveli ve meyvesiz ağaçların çiçek dokularında ve tomurcuklarda solunum hızı ve etilen üretim incelemişlerdir. Çalışmaya göre, meyve dökümleri başlamadan önce meyve veren ağaçlarında meyve gözlerinin, meyve vermeyen ağaçlara göre daha fazla

solunum hızına sahip olduklarını, Buna karşın, tomurcuklardaki etilen üretiminin, meyve ve meyve tutmayan ağaçlar arasında önemli ölçüde farklılık olmadığını belirmemişlerdir. Araştırıcıların sonuçlarına göre, meyve gözlerinin döküm sırasında solunum hızının arttığını ve içsel etilen üretiminin tomurcuk dökümleri ile ilgisini olabilceğini vurgulamışlardır.

Dios ve ark., (2005), 'Damson' erik (*Prunus insititia* L.) 'da meyve gelişiminde serbest poliaminler ve etilen değişimlerine incelemişlerdir. Damson erik (*Prunus insititia* L.) 'nin çiçek organlarındaki (taç ve çanak yaprak) ve cinsiyet organlarında serbest poliaminlerin (PA) miktarında bir artış gözlenirken; yumurtalıkta sperminin biriktirilmesinde (Spm) en aktif olduğunu belirlemişlerdir. Döllenme süreci ve yaşlanma, yumurtalıkta Spm'de bir düşüş olurken çanak yapraklarda putresin (Put) ve spermidin (Spd) içeriğini uyardığını tespit etmişlerdir. Araştırıcılar bu klimakterik meyvenin endokarpı, S1 fazının sonunda ve S2 boyunca ACC ve MACC'de büyük bir artış olduğunda sadece etilen üretildiğini saptamışlardır. Bu yüzden olgunlaşma mezokarpında ve epikarpta en fazla ACC ve MACC gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Çiçeklenme ve S1 ve S2 fazlarda poliaminlerden spermidin en fazla bulunurken S3 ve S4 fazında putresin en fazla bulunduğunu tespit etmişlerdir. Mezokarp, meyve gelişimi boyunca PA'daki toplam içeriğe en çok katkıda bulunduğunu bildirmişlerdir. Etilen ve / veya PA'ya yönelik SAM dağılımının kontrolü endokarp gelişiminde farklılık arzetmektedir, ayrıca (S2'de tespit edilen) serbest-Put'ın tek zirve noktası, en yüksek ACC birikimi ve etilen üretimi ile aynı anda oluştuğunu bildirmişlerdir. Bu sonucun aksine S3'de, S1 ve S2'de neredeyse saptanamayan serbest Spd ve Spm'nin, gaz üretiminin olmadığı bu fazda zirve yaptığı göz önüne alındığında, SAM'ın tercihen PA'ya dönüştürülmesi muhtemel göründüğünü tespit etmişlerdir.

Warnberg 2011, Birkaç tip ve çeşitte bitki dokularında ACC (1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit) içeriği araştırmıştır. Araştırıcının sonuçlarına göre: Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) olgun yeşil meyvede ACC miktarı 637.7 nmol g^{-1}, pembe meyvede 919.9 nmol g^{-1}, kırmızı meyvede 900.1 nmol g^{-1},

Asma (*Vitis vinifera* L.*)* meyvesinde ACC miktarı 1131.2 nmol g^{-1}, Ispanak (*Spinacia oleracea* L.*)* yapraklarında ACC miktarı 697.8 nmol g^{-1} Elmada çiçek tablasında 516.2 nmol/ g^{-1} olduklarını tespit etmiştir.

Fuentes ve ark., (2015), kırmızı ahududu (*Rubus idaeus* cv. Heritage) meyvesinin olgunlaşma süresince etilenin etkisini araştırmışlardır. Araştırıcılar, 1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit sentaz (RiACS1) ve 1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit oksidazın (RiACO1) etilen üretimi ile eşzamanlı hareket ettiklerini belirlemişlerdir. Araştırıcılar göre, RACS1 ve RACO1'in etilen biyosentezi ve transkript seviyeleri, ahududunun olgunlaşmasını düzenleyen etilen, çiçek tablasını oluştuğu dönemde daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

2.3. Bitki Besin Elementleri ile İlgili Yapılan Çalışmalar

2.3.1.Antepfıstığında Bitki Besin Elementleri İlgili Yapılan Çalışmalar

Antepfıstığında periyodisitenin şiddetini azaltmak, verim ve kaliteyi arttırmak için makro ve mikro bitki besin elementleri ile dengeli gübreleme yapılması gerekmektedir (**Aydeniz, 1990).** Bu nedenle özellikle hem yapraktan hem de topraktan yapılan organik ve kimyasal gübrelemeler ile yapılan çalışmalar incelendiğinde, N ve K ‘lu gübrelerini özellikle yapraklarda bulunan besin içeriklerinde etkili olduğu ve özellikle verimde artış sağladığı yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur **(Tekin ve ark., 1995).**

Ayfer (1964), antepfıstığında perikarp gelişiminin, döllenmeden itibaren embriyo gelişmi başlangıcına kadar çok hızlı geliştiğini, zigotun 50-55 gün süreyle dinlenmede kaldığı bu süre içerisinde çiçek ve meyve dökümlerinin olduğunu bildirmiştir. ‘Kerman’ antepfıstığı çeşidinin embriyo gelişimi tam çiçeklenmeden 5-6 hafta geçtiği bilinmektedir.

Crane ve ark., (1971), antepfıstığında, periyodisite gösteren diğer meyve türlerinden farklı olarak her yıl bol miktarda çiçek tomurcuğu oluşturduğu fakat ürünün fazla olduğu yıllarda meyve içini doldurmaya başladığı dönemde çiçek tomurcuklarının döküldüğünü bildirmişlerdir. Bundan dolayı antepfıstığında

periyodisite, var yılında çiçek tomurcuğu oluşumun olmaması yerine oluşan bu tomurcukların dökülmesinin bir sonucu olduğunu bildirmiştir.

Crane ve ark., (1973), antepfıstığında meyve koparılması ve bilezik alma uygulamalarının çiçek tomurcuklarının dökülmelerini azalttığını bildirmişlerdir.

Porlingis (1974), antepfıstığında görülen meyve gözü (karagöz) dökümlerinin perikarpın büyümesi sırasında olduğunu fakat dökümlerin meyve içini doldurmaya ve gelişmeye başladığı ve bunu takipen 20 gün içerisinde görüldüğünü, tohumun yaklaşık %4 N (azot) içerdiği, tam çiçeklenmeden 30 gün sonar perikarpta %2.5 N bulunurken,70 gün sonra %1.5 N olduğunu, meyve olgunlaşamasına 30 gün kala perikarptaki N içeriğini %1'e kadar düştüğünü belirtmiştir. Meyve içinin büyümesi sırasında perikarptaki N'un meyveye doğru taşınabileceğini vurgulamıştır. Araştırıcıya göre, tam çiçeklenmeden 103 gün sonar (10 ağustos) meyve veren ağaçların tomurcuklarında 0.69 mg N içerenlerin dökülmediği, bunun altında N içerenlerin döküldüğünü saptamıştır.

Uriu ve ark., (1977), 'Kerman' antepfıstığı çeşidinde yapraklarda makro ve mikro besin elementlerinin mevsimsel değişimlerini (Nisan-Kasım ayları arası) incelemişlerdir. Araştırıcılara göre, antepfıstığının yapraklarında N,P ve Zn içerikleri Nisan ayında maksimum olduğunu, B ve Ca'un nisandan kasıma doğru gittikçe arttığını, K ve Mg'un aynı değişimde olduğu ancak Mg 'un Nisan ayından Hazirana kadar yükselip Temmuz ayından sonra düşüşe geçtiğini tespit etmişlerdir. Araştırıcılar antepfıstığı yapraklarında yaptıkları araştırmada makro ve mikro elementlerin sınır değerlerini belirlemişler ve bu değerler Çizelge 2.1 de verilmiştir.

Asworth ve ark.,(1985)'nın antepfıstığının beslenme sorunları üzerine yaptıkları çalışmada, potasyum ve fosfor eksikliğinin antepfıstığı ağaçlarında zayıf gelişme ve az verim ile sonuçlandığını belirlemişlerdir.

Çizelge 2.1. Antepfıstığı yapraklarında belirlenen makro ve mikro besin elementleri sınır değerleri

Elementler	**Sınır Değerleri**
Azot	% 2.5-2.9
Fosfor	% 0.14-0.17
Magnezyum	% 1.3-2.4
Kalsiyum	% 1.0-2.0
Sodyum	% 0.6-1.2
Klor	% 0.002-0.007
Mangan	% 0.1-0.3
Bakır	30-80 ppm
Çinko	7-14 ppm

Tekin ve ark., (1985), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kuru koşullarda yetişriciliği yapılan antepfıstığı bahçelerinde antepfıstığında besin element seviyelerinin belirlenmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada; Antepfıstığı yetiştirilen topraklarda pH değerinin 8,1-8.7 arasında ve alkali toprak yapısına sahip olduğunu, topraklardaki besin maddesince kısmen eksik olduğunu tespit etmişler. Yaprakta bulunan P, N ve Zn içeriklerinin önemli derecede eksik olduğunu, K ve Fe'in ise kısmen eksik olduğunu, Mg, Na ve Mn 'da herhangi bir sorun olmadığını, Ca ve B içeriklerinin ise yüksek olduğunu saptamışlardır.

Crane ve ark., (1986), antepfıstığında meydana gelen meyve gözü dökümlerinin iki dönemde meydana geldiğini, birinci dönemde özellikle vegatatif organlardan (köklerden) gelen uyartının, ikinci dönemdeki dökümlerin ise meyve gelişimin başladığı ve sonraki dönemlerde olduğunu bildirmişlerdir.

Crane ve Maranto, (1988), antepfıstıklarında görülen periyodisitenin (meyve gözü dökümlerinin), meyve gözü dökümleri ile meyvenin gelişmeye başladığı döneme (Mayıs- Ağustos) denk geldiği, özellikle ilk dökümlerin köklerden gelen sinyallerle 5-6 hafta içinde olduğu, ikinci dökümlerin meyve içinin oluştuğu ve gelişmeye başladığı dönemden meyveden gelen sinyallerle döküldüğünü belirtmektedir.

Weinbaum ve ark., (1989), 'Kerman' antepfıstığı çeşidimde büyüme döneminde özellikle haziran ayının başında meyveler iç doldurmaya başlamadan önce 'var yılı' ve 'yok yılı' ağaçlarının yapraklarında N içerikleri arasında herhangi bir farklılık bulamamıştır. Ancak özellikle yaz döneminde meyvenin olgunlaşmaya başladığı dönemde 'yok yılı'ndaki ağaçlarda 'var yılı'na göre % 40 daha fazla N içerdiğin saptamışlardır. Araştırıclar ayrıca, azot tüketimi ve topraktan kaldırdığı azot miktarlarının ise yaklaşık 12 kg kuru meyve veren bir ağacın meyveleri tarafından 953,9 g, yaprakları tarafından ise 151,3 g N tüketildiği, yapraklarda %1,8'den daha az N içerenlerin sararıp döküldüğünü, bu değerden daha yüksek N içerenlerin vejetasyon sonuna kadar dökülmediklerini belirlemişlerdir.

Tekin ve ark., (1990), antepfıstığı büyüme mevsimi boyunca yapraklardaki bitki besin maddelerini araştırmışlardır. Antepfıstığının vejatasyonun ilk zamanlarında azot, fosfor, çinko ve mangan içeriklerinin oldukça yüksek olduğunu eylül ayında azaldığını tespit etmişler. Aynı zamanda kalsiyum, magnezyum, sodyum, bakır ve borun mayıs ayında az bulunurken eylül ayına doğru gittikçe artış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Özellikle antepfıstığında temmuz ayı sonunda yani ben düşme dönemlerinde bitki besin elementlerinin sabit olduğunu belirtmişlerdir. Antepfıstığı yetiştiriciliği yapılan alanlarda yüksek kireçten dolayı demir noksanlığının sebep olduğu yapraklarda görülen klorozun meyve gözü dökümleri ile ilişkisi olduğunu ileri sürmüşlerdir. Araştırıcılara göre, 43 ppm den daha az Fe bulunması durumunda klorozun başladığı ve 80 ppm den fazla olduğu zamanda meyve gözü dökümlerinin azaldığını tespit etmişlerdir. Yapraklarda Fe içeriklerinin artması ile meyve gözü dökümlerinin azalması

arasında pozitif bir ilişki olduğunu saptamışlardır. Araştırıcılar antepfıstığı yapraklarında yaptıkları araştırmada makro ve mikro elementlerin sınır değerlerini belirlemişler ve bu değerler Çizelge 2.2'de verilmiştir

Çizelge 2.2. Antepfıstığı yapraklarında belirlenen makro ve mikro besin elementleri sınır değerleri

Elementler	**Sınır değerleri**
Azot	%1.6- 2.2
Fosfor	%0.09-0.13
Potasyum	%0.7-0.11
Magnezyum	%0.5-0.8
Kalsiyum	%1.7-3.4
Demir	65-150 ppm
Bakır	8-20 ppm
Mangan	20-55 ppm
Çinko	10-25 ppm
Bor	100-150 ppm

Tekin ve ark., (1992), Araştırıcılar antepfıstığının yapraklarında belirledikleri sınır değerleri Çizelge 2.3 de verilmiştir. Antepfıstığı yetiştiriciliğinde her yıl yapılan düzenli gübreleme ile ürünün yıl genline yayıldığı ve mutlak periyodisite yerine oransal periodiste göstermeye başladığını bildirmiştir. Aynı zamanda bitki besin elementlerinin antepfıstığı ağaçlarında yeterli düzeyde bulunması halinde meyve gelişimi daha iyi tamamlayarak meyve gözü dökümlerine önlenmiş ve azalttığını ve bu sayede her yıl düzenli ürün alınarak meyve kalitesi artmakta olduğunu belirtmişlerdir. Araştırıcılar antepfıstığı yapraklarında yaptıkları araştırmada makro ve mikro elementlerin sınır değerlerini belirlemişler ve bu değerler Çizelge 2.3. de verilmiştir

Çizelge 2.3. Antepfıstığı yapraklarında belirlenen makro ve mikro besin elementleri sınır değerleri

Elementler	**Sınır değerleri**
Azot	%1.80- 2.40
Fosfor	%0.06-0.14
Potasyum	1.00-2.00
Magnezyum	%0.50-090
Kalsiyum	%2.30-3.00
Demir	73-170 ppm
Bakır	6-90 ppm
Mangan	25-50 ppm
Çinko	10-25 ppm
Bor	100-180 ppm

Weinbaum ve ark., (1994), ‘ Kerman ‘antepfıstığı çeşidinde ‘var’ yılı ağaçlarındaki bitkilerde meyve içi gelişimi için N ve karbonhşdrata çok ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir.

İdem (1994), antepfıstığı ağaçlarının N ve P bakımından eksik olduğunu, K, Ca ve Mg miktarlarının yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmanın yapıldığı bölgelerde N kapsamlarının %2 ‘nin altında, fosfor miktarlarının sınır değerlerinin (%0.12) altında, K içeriğinin yeterli düzeyde olduğunu (% 0.32-0.54), Fe (90-170 ppm) ve Mn (20-115 ppm) içeriklerinin sınır değerleri içerisinde olduğunu. Cu içeriklerinin (10 ppm’in üzerinde) yüksek, Zn içeriğinin ise (25 ppm) sınır değerlerinin altında olduğunu tespit etmiştir.

Weinbaum ve ark., (1995) antepfıstığında 'Var' yılında azotlu gübre uygulamasının meyve verimi arttırdığını ancak 'yok' yılında gübreleme yapılmayanlara göre daha az verim elde edildiğini bildirmektedirler. Araştırıcıcıya göre, azot uygulamaların yaprakların daha geç dökülmesine neden olduğunu bildirmişlerdir.

Rosecrance (1998), periyodisite gösteren antepfıstığı ağaçlarında kök büyümesi ile azot (N), fosfor (P), potasyum (K) alımı arasındaki ilişkileri incelemiştir. Çalışmada, antepfıstığı ağaçlarının farklı organları arasında, ilkbaharda kızarmaya başlaması (mart ayı başı-mayıs sonu), meyve içinin oluştuğu (mayıs sonu-eylül başı), hasat sonrası ve yaprak olgunlaşması (eylül sonu-aralık başı) dönemlerinde farklı organları arasında N, P ve K nın paylaşımı ve alımını araştırmışlardır. 'Var' ve 'yok' yıllarında meyve içinin doldurmaya başladığı sırada öncelikli olarak besin maddesi alımının olduğu saptanmıştır. Aynı araştırıcı, meyve içinin doldurmaya başladığı dönemde ağaçlarda N ve K alımı 'var' yılı ile 'yok' yılı ağaçlar karşılaştırıldığında ' Var' yılındaki ağaçlarda sırasıyla % 35 N ve %12 K arttığını belirtmişlerdir. Bu dönem süresince, besin maddelerinin büyük çoğunluğu 'var' yılındaki ağaçlarda embriyo gelişimi ve 'yok' yılında ise yıllık dokularda depo edildiği belirlenmiştir. Besin alımı hasat ve yaprak yaşı arasındki ilişki önemsiz bulunmuştur. Araştırmada meyve oluşumu sırasında 'yok' yılı karşılaştırıldığında, 'var' yılında kök büyümesi azalmıştır.

Picchioni ve ark., (1997), antepfıstığı yapraklarında N ve P miktarlarının Haziran ayında yüksek olurken büyüme dönemi (Vejatasyon dönemi) sonunda azaldığını, hem 'var yılı' hem 'yok yılı ' ndaki ağaçlarda K içeriklerinin düzenli bir şekilde arttığını saptamışlardır. Ca ve Mg içeriklerinin 'Var yılı' ağaçlarında gittikçe artış gösteren bir eğilim gösterdiğini bildirmişlerdir. 'Yok' yılındaki ağaçların yaprak ve meyvelerdeki yıllık toplam makro besin elementlerinin değişimini ilkbaharda yüksek bulmuşlardır. 'Var' yılınndaki ağaçların meyve içi oluşmaya başladığı dönemde ise miktarlarının azaldığını bildirmişlerdir.

Vemmos ve ark. (1999b), ‘Aegenes’ antepfıstığı çeşidinde meyveli ve meyvesiz ağaçların yapraklarda ve meyve gözlerindeki besin içeriklerini incelemişlerdir. Araştırıcılara göre: meyveli ağaçların yapraklarında Mg, Ca, Mn ve Zn içeriklerinin tüm periyot boyunca arttığını, K’un ise düştüğünü saptamışlardır. N içeriklerin ise meyve içi büyüme başlangıcında kadar arttığını, bu dönemden sonra azalışa geçtiğini tespit etmişlerdir.

Lovatt ve ark., (2002), antepfıstığında çiçek tomurcuğunun başlaması ve sürgün büyümesi arasındaki özel zamansal ilişkileri antepfıstığında şiddetli ürün verdiği yıl süresince meyve gelişiminin, özellikle çiçek gelişiminin bölümlerinden sorumludur. Gelecek yıl meyve verecek olan tomurcukların (karagöz) çoğunlukla temmuz ve ağustos aylarında döküldüklerini, bu dönemde meyve içinin hızlı geliştiğini ve meyvenin olgunluğa doğru yöneldiğini, meyve gözleriyle yarışmasında, meyvenin daha baskın gelerek içsel etmenlerın kullanma yarışını kazanması sonucu özellikle meyve gözü (karagöz) dökülmelerinin gerçekleştiği ve bu durumun tomurcuk dökümlerinde içsel etmenlerin eksikliği kuramını desteklediği bildirilmiştir. Aşırı çiçek gözü (kara göz) dökümü ‘’var yılı’’nda haziran ayında başlar ve iç meyve gelişimi zamanı temmuz ayı boyunca artarak ertesi yılın ‘’yok yılı‘’ olmasına neden olur. Antepfıstığında periyodisteye neden olan benzersiz mekanizma tanımlanmış olmakla beraber bunun fizyolojik temeli henüz tanımlanamamıştır.

Çetinkaya (2004), Mutlak periyodisite gösteren ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinde içsel hormonlar ve bitki besin maddesi düzeyleri arasındaki ilişki ve meyve gözü dökümlerinin nedenini araştırmıştır. Araştırıcının sonuçlarına göre verim yılında yapraklarda N, P, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn diğer yıllara göre daha yüksek düzeyde, K ise düşük düzeyde olduğunu saptamıştır. Meyvelerde ise verim yılında P ve Mn yüksek, N, Mg, Fe, Zn, ve Cu düşük düzeyde olduğunu saptamıştır. Karbonhidratlar yapraklarda ve meyvelerde verim yılında düşük düzeyde olduğu belirlemiştir. Verim yılında meyve gözlerinde I AA ve GA3 düzeyleri artarken, AB A düzeyi diğer yıllara göre daha düşük olduğunu tespit

etmiştir. Mutlak peryodisite gösteren Uzun çeşidinde meyve gözü dökümü ile N arasında bir ilişki bulunmazken, yapraklardaki toplam şeker ve meyve gözlerindeki ABA düzeyi ile negatif, meyve gözlerindeki IAA ve GA3 düzeyleri arasında pozitif ilişkiler olduğunu tspt etmiştir.

Köksal ve ark., (2004), Gaziantep üretici bahçesinde Kırmızı antepfıstığı çeşidine ait ağaçlarda 3 farklı dozda N ve P içerikli gübreleme uygulamaları yapmışlardır. Araştırıcılar, antepfıstığı ağaçlarında her derim döneminde yaş ve kabuklu; ağaç başına verim, meyvelerde çıtlama oranı, meyve iriliği ve meyve gözü dökülme oranlarını belirlemişlerdir. Aynı araştırıcılar, en yüksek meyve gözü döküm oranının N'lu gübreleme uygulamasının yapılmadığı ve P'lu gübreleme uygulamasının daha düşük dozlarda uygulandığı kombinasyonlardan elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Mehdi ve ark., (2006), antepfıstığının farklı büyüme dönemlerinde (erken ilkbahar, meyve tutumu, hasat sonrası ve dinlenme) besin içeriklerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, antepfıstığı ağaçlarında erken ilkbaharda önemli olan asıl besin elementleri (N,P,K) tomurcuk ve gövdeler maksimum değerde bulunmasına rağmen yapraklarda daha düşük değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Özellikle haziran ayında N,P ve K elementleri tomurcuk ve gövdelerde azalırken yapraklarda artmaya başlamıştır. Kasım ayında ise bu elementlerin tekrar azalmaya başladiğı belirtilmektedir. Bu durum asıl organlarda tomurcuk ve gözlerden yapraklara besin madde taşınımı olduğunu gösterilmektedir. Yapraklardaki Ca oranları haziran ayında fazla olurken, ekim ve kasım aylarında azalmıştır. Çalışma sonucuna göre özellikle besin elementlerindeki bu düşüşlerinin hücre duvarı ve bitki yapısında önemli görevlere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Lovatt (2006), antepfıstığı ağaçlarında yapraktan sitokinin ve N uygulamalarının çiçek tomurcuğu oluşumu ve periyodisitenin azalmasına etkisi incelemişlerdir. Mayıs, haziran ve temmuz aylarında yapraktan 6-benzyladenine (BA) (25 or 50 mg L-1) ve biüretik (%0.25 N). Uygulamalarının 2 yıllık

kümülatif verimi arttırdığı ve özellikle düzenli verim açısından olumlu sonuçlar alındığını saptamışlardır.

Baninasab ve ark., (2007), ‘var’ ve ‘yok yılı’ndaki ağaçlarda periyodisite ve çiçek tomurcuğu dökümleri ile besin maddesini arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Hem var yılı’ ve ‘yok yılı’ndaki meyve gözü, yaprak, sürgün ve köklerde tam çiçeklenmeden hasada kadar 10’ar gün aralıklara (N) ,(P), (K), (Ca), and (Mg) belirlemişlerdir. Araştırmaya göre, hem ‘var yılı’ ve ‘yok yılı’nda N ve P konsantrasyonları birçok organda tohum gelişimi döneminde azaldığı ve ‘var’ yılına göre daha düşük konsantrasyonalarda olduğunu belirmişlerdir. Birçok organda K, Ca ve Mg büyüme mevsimi boyunca arttığını, Ca ve Mg konsantrasyonu ‘var’ yılında yok yılına göre daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Meyve gözü dökümlerinin olduğu dönemde 1 yaşındaki sürgünlerde bulunan P içerikleri bakımından önemli derecede negatif ilişki olduğunu saptamışlardır. Araştırıcıya göre, antepfıstığında besin maddeleri ile periyodisite ile ilgili olarak önemli rolleri olduğunu belirlemişlerdir.

Yueng Feng ve ark., (2009), Amerika, İsrail ve İran'dan getirilen 3 antepfıstığı çeşidinde vejetatif büyüme dönemlerinde yapraklardaki 8 mineral besin maddesi (N, P, K, Ca, Mg, Mn, Cu, Fe dahil) değişimlerini incelemişlerdir. Araştırmacılara göre, 3 fıstık çeşidinin yaprak besin içeriğinin mevsimsel değişim eğilimlerinin benzer olduğunu belirtmişlerdir. Mayıs ayından Eylül ayına kadar yaprak yaşı ile birlikte N içeriğinin kademeli olarak azaldığını, Mg, Mn ve K içeriği kademeli olarak arttığını, besin maddeleri içerisinde en fazla (3 kat) Ca’ un arttığını, P, Cu ve Fe içeriği az değiştiğini saptamışlardır. Aynı zamanda araştırıcılara göre Yapraklardaki besin maddesi analizleri için en uygun dönemin Temmuz ortasında olduğunu belirtmişlerdir.

Kızılgöz ve ark., (2009), Şanlıurfa ili Bozova ilçesinde yaygın olarak yetiştirilen antepfıstığı (*Pistacia vera L.*) ağaçlarının makro ve mikro elementlerinin beslenme durumunu araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre antepfıstığı yaprak örneklerinin N, P ve K içerikleri sırayla %1.36-2.00; 0.02-0.41;

ve 0.90-1.95 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Yaprak örneklerinin Cu, Mn, Fe ve Zn içerikleri ise sırayla 4.2- 15.3; 14.3-43.5; 35.3-69.5 ve 6.7-16.6 mg/kg^{-1} aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçları topraklarda ve antepfıstığı yaprak örneklerinde kısmen demir, yaygın olarak azot, çinko ve fosfor noksanlığının olduğunu saptamışlardır.. Araştırma sonuçları, Bozova yöresinde antepfıstığı ağaçlarına azotlu, fosforlu, çinko'lu gübreler yanında demirli gübre kullanımının gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte hangi azot, fosfor, çinko ya da demir noksanlık düzeyinde ne miktar ve ne şekilde gübre kullanılmasıyla ilgili yeterli bilgi mevcut olmadığından, bu konunun yapılacak gübre denemeleriyle araştırılması önerilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Güneş ve ark., (2010), 'Kırmızı' antepfıstığı çeşidinde azotlu ve fosforlu gübrelemenin verim, bazı meyve özellikleri, bitki büyüme düzenleyici konsantrasyonları ve periyodisite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Azot 0 (Kontrol), 800, 1000 ve 1200 g oranlarında ve fosfor ise 0 (Kontrol), 200, 400 ve 600 g oranlarında topraktan uygulanmıştır. Çalışma sonunda, özellikle periyodisite yılı olan 2. yılda, verim önemli ölçüde düştüğü ve meyve ağırlığı artış göstermiş olmasına rağmen, gubre oranları arasındaki interaksiyonlar, sadece meyve ağırlığı, için önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Araştırma sonucuna göre antepfıstığında bitkisel özellikleri nedeniyle topraktan uygulanan gübrelerin çalışmada incelenen bütün parametreler üzerine sabit ve düzenli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Karimi ve ark., (2012), 'Ohadi' antepfıstığı çeşidinde salisilik asit ve çinko uygulamalarının meyve karakterleri ve meyve gözü dökümlerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, söz konusu uygulamaların meyvelerde taze ağırlığı arttırdığı fakat mevve içi oluşmaya ve gelşmeye başladığı dönemlerde azalmalar olduğu tespit bildirmişlerdir. Ayrıca salisilik asit uygulamaları çıtlatma oranı ve kuru ağırlığını azalttığını bulmuşlardır. Çalışmada 250 mg L-1 SA ve% 0.2 Zn (Zn_2SO_4) 'un eşzamanlı uygulamalar sonucunda özellikle kontrol ağaçlara göre çiçek tomurcuğu dökümünu azalttığını tespit etmişlerdir.

Çetiner, (2015), Akçakale (Şanlıurfa) ilçesinde yetiştirilen değişik antepfıstığı bazı çeşitlerinin yapraklarında ben düşme döneminde (24 Temmuz) makro ve mikro besin maddelerini araştırmışlardır. Araştırıcılar göre,'Siirt' çeşidinde N:%1.747, P: % 0.084, K: %0.509, Mg: %0.470, Ca: %2.042, Fe:155,73 ppm, Cu:13.857 ppm Zn:12.053 ppm, Mn:34.20 ppm, B:138.26 ppm saptamıştır. 'Ohadi' çeşidinde %N:1.711, P: %0.078, K:%0.457, Mg:%0.528, Ca:%2.514, Fe:150.36 ppm, Cu:10.617 ppm, Zn:12.460 ppm, Mn:46.41 ppm, B:134.50 ppm olduğunu belirlemişlerdir. 'Kerman' çeşidinde ise, N:%1.743, P:%0.083, K:%0.478, Mg:%0.527, Ca:%2.500, Fe:191.46 ppm, Cu:11.290 ppm, Zn:9.479 ppm, Mn: 41.32 ppm, B:126.56 ppm içeriklerini saptamışlardır.

Ak ve Fidan (2015), 'Ohadi' antepfıstığı çeşidine besin maddelerinin miktarlarını incelmişlerdir. Araştırmaya göre; Ohadi antepfıstığı çeşidinin yapraklarında K, Fe, Cu ve Zn gibi bazı elementlerin meyveli ağaçlarda daha fazla oldukları belirlemişler. Öte yandan, salkım sapı, kırmızı kabuk, sert kabuk ve meyve içinde besin maddelerinin miktarlarının istatistiksel olarak da farklı olduklarını saptamıştılar. Çalışma sonucunda meyveli ağaçların yapraklarındaki azot %1.40, fosfor % 0.07, potasyum % 0.53, kalsiyum %1.19, bakır 26.60 ppm, çinko 11.43 ppm, mangan 37.00 ppm, meyvesiz ağaçlarda ise azot %1.50, fosfor %0.06, potasyum %0.46, kalsiyum % 1.19 bakır 20.80 ppm, çinko 8.97 ppm, mangan 40.00 ppm olduğunu saptamışlardır. Fe içeriği bakımından, hem meyveli ağaçlarda ve hem de meyvesiz ağaçlarda farklı olduğu ve bu değerlerin sulanmayan koşullardaki antepfıstığı bahçelerinde bulunması gereken alt ve üst sınır değerlerin (43-170 ppm) içerisinde kaldığını belirlemişlerdir. 'Ohadi' antepfıstığı çeşidinde salkım sapı ve meyvenin değişik kısımlarının %N içerikleri incelendiğinde en yüksek (%2.20) meyve içinde olduğunu saptamışlardır. Salkım sapı ve meyvenin değişik kısımlarının %P içerikleri incelendiğinde en yüksek değerinin (%36.23) sert kabukta olduğunu, %K içerikleri incelendiğinde en yüksek (% 2.82) kırmızı kabukta olduğu belirtmişlerdir. Mg içerikleri incelendiğinde en yüksek (%0.10) oranın salkım sapında olduğu saptamışlardır. Benzer şekilde

salkım sapında en yüksek Ca değeri (%0.93) olduğunu tespit etmişlerdir. Mikro elementlerin miktarlarında da değişiklikler saptamıştır. Fe (ppm) içerikleri incelendiğinde en yüksek (160.50 ppm) kırmızı kabukta, Cu (ppm) içerikleri incelendiğinde en yüksek (34.72 ppm) iç meyvede olduğunu saptamışlardır. 'Ohadi' antepfıstığı çeşidinin meyve içlerinde yaptığı Fe analizlerinde ortalama olarak 71.68 ppm olarak belirlemişlerdir. 'Ohadi' antepfıstığı çeşidinde salkım sapı ve meyvenin değişik kısımlarının Zn (ppm) içerikleri ise en yüksek (21.77 ppm) kırmızı kabukta olduğu belirtilirken, Mn (ppm) içeriğinin en yüksek (12.06 ppm) iç meyvede olduğunu tespit etmişlerdir.

2.3.2. Periyodisite Gösteren Bazı Meyve Türlerinde Bitki Besin Elementleri ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Pontikis (1990), antepfıstığında Haziran ayından başlayarak 30 gün aralıklarla 5 defa uygulanan 5000 ppm. lik 2-NAA uygulama yapılan ağaçlarda çiçeklenme zamanında kadar meyve gözlerinin %90.1'inin dökülmeden ağaçta kaldıkları tespit etmişlerdir. Ayrıca bu ağaçlarda %8.7'sinin zayıf çiçekl salkımı ve meyve oluşturduklarını geriye kalan meyve gözlerinin ise vegatatif gözlerin sürmesiyle beraber döküldüklerini belirlemişlerdir.

Fernandez ve ark., (1999), zeytin yapraklarında ki N, P, K ve Mg içeriklerinin bol meyve olduğu dönemde meyve yüklerinden etkilendiğini , 'var yılı' döneminin takip ettiği ertesi yılda bu besin elementlerin azaldığı, mikro elementlerin ise bu meyve yükünden etkilenmediğini tespit etmişlerdir. Aynı zamanda araştırıcılara göre, yaprak yaşının makro ve mikro besin içeriğinde etkili bir unsur olduğunu, özellikle genç yapraklarda N, P, K, Zn ve B içeriklerinin, yaşlı yapraklarda ise Ca, Mg, Cu ve Fe içeriklerinin yüksek olduğunu saptamışlardır.

Chatzissavvidis ve ark., (2005), zeytin '(*Olea europaea* L.) cv. 'Chondrolia Chalkidikis,' bitkilerinde besin durumu ve mevsimsel değişimlerini incelemişlerdir. Araştırıcılara göre, yapraklardaki en yüksek B konsantrasyonunun Mayıs-Haziran döneminde olduğunu ve daha sonra azaldığını bildirmişlerdir.

Yapraklardaki potasyum (K) konsantrasyonun kışın en düşük seviyede olduğunu, ancak Haziran-Temmuz döneminde maksimuma ulaştığını, Buna karşılık, ertesi yılın Haziran-Mart döneminde kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) konsantrasyonları arttığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, P konsantrasyonu% 0,1'den% 0.3'e kadar yıl boyunca, birçok minimum ve maksimum seviyelere ulaştığını tespit etmişlerdir. Aynı zamanda Demir ve manganez (Mn) konsantrasyonları birinci yılın ocak ayından ikinci yılın ocak ayına kadar kademeli olarak artış gösterdiği ve sonrasında azaldığını saptamışlardır.

Açar ve ark., (2007), 'Uzun' antepfıstığı çeşidinde değişik büyüme düzenleyici uygulamalarının periyodisite üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırıcılar 10, 25 ve 50 ppm naftalin asetik asit (NAA), 25 ppm benzi adenin (BA) ve % 25 üre uygulamışlardır. Araştırıcılara göre 25 ppm benzil adenin + %0.25 üre uygulamasında en yüksek verim (4.98 kg/ağaç) elde etmişler ve meyve gözlerinin %47.29' dökülmediğini saptamışlardır.

Qi-ming ve ark., (2007), *Amygdalus communis* L. cv.'nin Zhipi badem meyvelerinde ve yapraklarında Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu içeriğinin vejatasyon süresince gelişimi boyunca değişimini incelemişlerdir. Sonuçlar meyve gelişme döneminde çekirdekte Ca, Zn, Mn ve Cu içeriği ve yaprak ve perikarp içindeki Cu ve Ca içeriğinin arttığını; Çekirdekte Fe içeriği ve yapraklarda ve perikarpdaki Zn, Mn ve Fe içerikleri azalmıştır. Yaprak ve meyve içerisindeki Zn, Mn ve Cu içeriği arasındaki ilişki, yaprak ve meyvede Ca içeriği ile pozitif korelasyon arasında pozitif korelasyon olduğunu, yaprak ve meyve içerisindeki Fe içeriğinin önemli olmadığını belirtmişlerdir.

Amnon ve ark., (2013), Kurak ve tuzlu koşullarda yetişen zeytin (*Olea europaea* L.) ağaçlarındaki meyve yükü ve makro element konsantrasyonları arasındaki etkileşimleri araştırmışlardır. Kurak ve tuzlu koşullarında yetişen 'Barnea' zeytin çeşidinde N, P, K, Na ve Ca konsantrasyonları hem 'var' yılında hemde 'yok' yılında yaprak, dal, kabuk ve köklerde 2 ayda bir tespit etmişlerdir. Ağaçlardaki azot konsantrasyonları genellikle meyve yükünden etkilenmemiştir.

Meyve gelişimi sırasında P ve K konsantrasyonları, ‘yok’ yılı ağaçlarda yapraklarında belirgin olarak daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Sodyum konsantrasyonlarının köklerde özellikle daha yüksek olduğunu, Ca içeriğinin yapraklarda daha fazla biriktiğini belirlemişlerdir. Hasat döneminde meyvelerde büyük miktarlarda N, P ve K olduğunu, hasattan sonra ise makro element dengesi, N ve P miktarlarıın ‘var’ yılında yeterli ancak K'nın yeterli olmadığını saptamışlardır. Ayrıca yapılan çalışmada mikro elementler bakımında hem var yılında hem yok yılında zeytin ağaçlarında herhangi bir risk oluşturmadığını belirtmişlerdir. Sonuç olarak zeytin ağaçlarında periyodisite döngüsünde N,P ve K makro elementlerinin uygulamaların gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

Mirsoleimani ve ark., (2014). periyodosite gösteren 'Kinnow' mandarin çeşidinde (*Citrus reticulata* Blanco) yaprak ve saplarında, periyodisite ve mineral besin maddelerinin değişimi arasındaki ilişki ve bu ilişkilerin çiçek tomurcuğu oluşumu üzerindeki etkileri araştırmışlardır. Araştırıcılar, "var" ve "yok" yılındaki ağaçların yapraklarında ve saplarında Kasım ayından Mart ayına kadar 1 aylık aralıklarla mineral madde konsantrasyonlarını belirlemişlerdir. Araştırıcılara göre meyvelerin varlığının çiçek tomurcuk oluşumunu sürekli olarak engellediğini, tomurcuk sayısını azalttığını ve ağaçlarda vejetatif büyümeyi azalttığını bidirmişlerdir. Meyve veren ağaçlarda hem yapraklarda hem de saplarda P, K ve Mg içeriği üzerinde belirgin bir etkiye sahipken, bu iki organın N miktarını etkilenmediği gözlenlenmiştir. Yaprak ve saplardaki P ve K içerikleri, "var yılı’’ ağaçlardan "yok yılı" na göre daha fazla olduğunu, ancak "var yılı’’ ağaçlardan daha " yok yılı " olan Mg içeriği daha yüksek olduğunu saptamışlardır. "var yılı’’ ağaçlardaki K ve P seviyeleri yetersiz olduğunu ve bu nedenle bu iki elementin, antepfıstığının yıllık meyve verimi ve üretim için bir anahtar rol olabileceğini vurgulamışlardır. Araştırmacıların sonuçlarına göre, yaprak ve saptaki mineral besin içeriğindeki mevsimsel değişikliklerinden, meyve ağaçlarının etkilendiğini belirtmişlerdir.

Singh ve ark., (2015), ‘ Star Ruby’ altıntop çeşidinde (*Citrus paradisi* Macf.) farklı yetişme dönemlerde aylık aralıklarla meyve tutan sürgünlerden (FT) ve meyve tutmayan sürgünlerden (NFT) yaprak besin konsantrasyonundaki mevsimsel değişimini incelemişlerdir. Araştırıcılara göre meyve tutmayan terminallerden elde edilen yapraklarda (% 2.21,% 0.13,% 2.07, 20.81 ppm, 10.68 ppm, 17.06 ppm) N, P, K, Zn, Cu ve Mn için ortalama besin konsantrasyonları meyve tutana göre daha yüksek bulunmuştur (%1.60,%0.12,%2.01, 18.87 ppm, 9.92 ppm, 15.88 ppm). Bununla birlikte, meyve vermeyen sürgünlerde (%3.94, 0.367, 141,51 ppm) kıyasla, meyve tutan uçlarının yaprakların Ca, Mg ve Fe için ortalama besin konsantrasyonları daha yüksek (%4.10,%0.412, 145.50 ppm) olduğunu saptamışlardır. Ayrıca, genç yapraklarda K, Mg, Zn ve Cu içeriği daha yüksek iken, Ca, Fe ve Mn içeriği daha yaşlı yapraklarda daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Eylül-Ekim döneminde FT ve NFT yapraklarında N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeriğinde önemli olmayan değişiklikler olduğunu gözlemişler. Araştırmacıların sonuçlarına göre, yaprakların mikro besin içeriğinin değişikliklerin, makro besin içeriğinden daha fazla mevsimsel değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu araştırma 2014–2016 yılları yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Denemeler 2 yıl süreyle Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait Dr. Ahmet Bilgen İşletmesinde bulunan 10x10 m aralıklarla dikilen *P.vera* anacı üzerine aşılı 33 yaşındaki, aşağıda özellikleri verilen ve mutlak periyodisite gösteren 'Uzun' çeşidinde yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü uygulama alanı Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin özellikleri: Ağaç yapısı yarı dik ve kuvvetlidir. Çiçekleri sarımsı yeşil renkte olup orta erken dönemde açarlar. Salkım sıklığı orta olup danenin kopma direnci zayıftır. Meyve çıtlama oranı %69.34, 100 dane ağırlığı ise 110.69 g'dır. İç meyve rengi yeşil güliç olup periyodisiteye eğilimi olan bir çeşittir. Soğuklama ihtiyacı 600 gün/saat olup toplam sıcaklık ihtiyacı 3797 gün-derecedir. Gıda sanayinde ve çerezlik olarak değerlendirilir. Mutlak periyodosite göstermektedir (**Atlı ve ark., 2003**).

Bu çeşidin sürgün, yaprak, meyve gözü (karagöz), meyve salkım iskeleti ve meyveleri materyal olarak kullanılmıştır (Şekil 3.2). Analizler ise Antepfıstığı Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Laboratuvarları ile Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait Fizyoloji Kromatografi ve Sitoloji Laboratuvarlarında yürütülmüştür. Taramalı Elektron Mikroskop (SEM) ile sitolojik incelemeler ise Gaziantep Üniversitesi Fizik mühendisliği Bölümü Labaratuvarında yapılmıştır.



Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü antepfıstığı bahçesinden bir görünüm



Şekil.3.2**.** Araştırmada kullanılan materyallerden görünümler

3.1.1. Araştırma Yerinin 2015-2016 Yılları Arası İklim Verileri

Bölgeye ait iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğünden elde edilmiştir. Gaziantep iline ait aylık ve yıllık ortalama sıcaklıkları, ortalama yüksek sıcaklık, ortalama düşük sıcaklık, ortalama nisbi nem ve ortalama yağış değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Gaziantep ilinin 2015-2016 yıllarina ait iklim verileri ortalaması

Aylar	**Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)**		**Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)**		**Aylık Minimum Sıcaklık (°C)**		**Aylık Ortalama Nispi Nem (%)**		**Aylık Toplam Yağış Ortalaması (mm)**	
	2015	**2016**	**2015**	**2016**	**2015**	**2016**	**2015**	**2016**	**2015**	**2016**
OCAK	3.8	2.6	16.1	14.6	-6.0	-7.3	72.3	68.5	105.8	103.8
ŞUBAT	5.3	9.0	15.5	24.3	-1.7	-1.2	78.3	63.8	174.4	21.5
MART	9.0	10.7	22.3	21.4	-0.1	0.9	64.5	54.4	95.4	33.7
NİSAN	12.6	17.7	27.5	28.4	3.8	5.4	55.4	37.6	33.1	10.8
MAYIS	19.7	19.5	33.3	31.1	8.7	8.3	44.9	44.1	35.5	18.4
HAZİRAN	23.7	26.2	33.5	39.2	13.7	14.0	41.7	32.7	1.1	3.4
TEMMUZ	29.3	29.4	40.7	40.4	19.2	17.3	30.1	29.8	11.3	4.4
AĞUSTOS	28.8	30.4	39.6	40.8	18.4	19.3	35.8	30.9	5.3	4.1
EYLÜL	26.8	23.6	38.6	36.7	16.3	9.5	32.8	36.1	11.2	13.2
EKİM	18.4	18.9	29.9	31.3	9.7	7.2	58.3	40.4	54.6	22.6
KASIM	11.1	9.4	22.4	22.1	2.2	-1.3	51.7	51.5	21.8	44.4
ARALIK	6.4	3.2	18.8	14.5	-1.3	-5.6	50.9	71.5	51.2	162.4
Yıllık	16.2	16.7	40.7	40.8	-6.0	-7.3	51.4	46.8	589.5	474.6

Kaynak. Anonim, 2017d

3.1.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri ve Coğrafi Konumu

Araştırma alanı Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile Akdeniz Bölgesi'nin kesişme noktasında yer almaktadır. Gaziantep ili 36°28' ile 38° 01' doğu boylamı ile 37°32' kuzey enlemler arasında yer almaktadır. Araştırma yerinin toprağı killi-tınlı, kireçli, pH 7-8 hafif alkali ve tuzsuz, toprak derinliği iyi ve taban arazisidir. Organik madde yönüden düşük (%1.13) kireç miktarı (%18.8), fosfor (%0.16) ve potasyum (%0.49) bakımından yeterlidir

3.2. Metod

3.2.1. Arazi Çalışmalarının Yürütülmesi

Araştırma 2014–2016 yılları yetişme döneminde Antepfıstığı Araştırma istasyonu Müdürlüğüne ait Dr. Ahmet Bilgen İşletmesinde bulunan uygulama alanında kurulmuştur. 2014 yılı Mayıs ayı başında tam verimde olan 20 ağaç ve 'Yok' yılında olan 20 ağaç aynı parselden seçilmiş ve işaretlenmiştir. Doğal olarak 'Var' ve 'Yok' yılında olan ağaçlar seçilmiştir. Sadece 'Yok' yılındaki ağaçlardan üzerinde çok az sayıda meyve gözü bulunduran ağaçların üzerindeki meyve gözleri elle koparılarak aynı yılda hem 'Var' hemde 'Yok' yılı sağlanmıştır. Aynı durum sonraki yıl içinde tekrar edilmiştir. Var' ve 'Yok' yılı sağlanan bu ağaçlar poliaminler, ACC sentaz enzimi ve bitki besin maddesi analizleri için kullanılmıştır. ACC sentaz enzimi analizi için sadece 2015 yılında alınan örneklerde yapılmıştır.

Histolojik incelemeler için 7 dönemde 3 adet 'Var' yılındaki ağaç ve 3 adet 'Yok' yılındaki ağaç kullanılmıştır. 'Var' ve 'Yok' yılındaki 3'er ağaçtan 20'şer adet meyve gözü olmak üzere toplamda her bir dönem için 60'şar adet meyve gözü örneklenmiştir. Histolojik incelemeler 2014 ve 2015 yıllarında alınan örneklerde yapılmıştır. Histolojik incelemelerin 2014 ve 2015 yıllarında ışık/florasan ve taramalı elektron (SEM) mikroskobunda kopma tabakası incelenmiştir.

3.2.2.Fenolojik Gözlemler

İlk çiçeklenme: ‘Uzun’ çeşidinde anterlerin en az %5’inin çiçek tozu vermeye başladığı, dişi çeşitlerde ise stigmaların %5’inin krem-yeşil renk alarak reseptif olduğu dönem, ilk çiçeklenme tarihi olarak belirlenmiştir.

Tam çiçeklenme: Tozlayıcı çeşitte anterlerin en az %75’inin çiçek tozu verdiği, dişi çeşitlerde ise stigmaların en az %75’inin reseptif olduğu dönem tam çiçeklenme tarihi olarak belirlenmiştir.

Çiçeklenme sonu: Tozlayıcı çeşitte anterlerin hemen tamamının çiçek tozu verdiği, dişi çeşitlerde ise stigmaların tamamının açık kahverengi olduğu dönem, çiçeklenme sonu olarak belirlenmiştir.

Karagöz sayımı: Meyve veren ve vermeyen sürgünlerde Nisan-Eylül ayı sonuna kadar her ağacın 4 yönünden uniform sürgünler seçilerek 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 12 sayım olacak şekilde yapılmıştır.

Çiçek Koparılması:

Antepfıstığı ağaçlarında aynı yılda hem ‘Var’ yılı hem ‘Yok’ yılının sağlanması için, 10 ağaçta çiçeklenme başlangıcında (01.04.2014 ve 03.04.2015 ve 27.04.2016) çiçek koparılmaları yapılarak yapay periyodisite sağlanmıştır.

3.2.3 Pomolojik Analizler ve Verim

Araştırmada, sulanmayan koşullarda yetişen ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinde ‘Var’ yılındaki ağaçlardan 3 adet pomojik ve 3 adet verim için toplamda 6 ağaç seçilmiştir. Analizlerde kullanılar meyve örnekleri hasat dönemlerinde toplanmıştır. Toplanan örnekler, ‘Var yılı’ antepfıstığı ağaçlarından "100 kırmızı kabuklu meyve ağırlıkları, 100 kabuklu meyve ağırlığı,100 meyve iç ağırlığı, 100 meyveden çıtlama oranı, randıman ve verim değerleri alınmıştır. Meyveler 0.01 grama duyarlı hassas terazide tartılmıştır. Belirlenen ağaçlardan sonra elde edilen ürün ağaç sayısına bölünerek ağaç başı verim belirlenmiştir.

3.2.4. Histolojik İncelemeler

3.2.4.1. Işık/Floresan Mikroskopta Yapılan Histolojik İncelemeler

Parafin yöntemi ile kesit alma: Meyve gözlerinin kopma tabakasındaki doku farklılıklarını incelemek amacıyla parafin yöntemi kullanılarak mikrotomda ince kesitler alınmıştır (**Eti, 1987).** Bu amaçla, her bir dönemden alınan örnekler öncelikle FPA 70 fiksasyon sıvısı içerisine alınmıştır. Bir litre FPA 70 fiksasyon sıvı 900 ml %70'lik Etil alkol, 50 ml Formaldehit ve 50 ml Propiyonik asit kullanılarak hazırlanmıştır. Örnekler; fiksasyon sıvısı içinde incelenecekleri güne kadar bekletilmişlerdir. Daha sonra örnekler sırasıyla %70, %85, %95 ve %100'lük etil alkol içeren "Johansen karışımları"nın herbirinin içerisinde 4 buçuk saat bekletilmişlerdir. Johansen karışımları, **Stösser ve ark., (1985)**'na göre aşağıda Çizelge 3.2'de belirtilen şekilde hazırlanmıştır.

Çizelge 3.2. Örneklerin fiksasyon aşamasından sonra uygulanan Johansen karışımları ve içerikleri

Johansen Karışımları	Saf Su (ml)	% 96'lık Etil Alkol (ml)	Tersiyer Bütil Alkol (TBA) (ml)
%70 (Johansen 1)	300	500	200
%85 (Johansen 2)	150	500	350
%95 (Johansen 3)	-	450	550
%100 (Johansen 4)	-	200	800

%100'lük Johansen karışımı içerisinde bekleme süresinin son yarım saatinde vakum pompası yardımı ile örneklerin havası alındıktan sonra örnekler TBA-1 (Tersiyer Bütil Alkol) sıvısı içerisine aktarılarak bir gece bekletilmişlerdir.

Tersiyer Bütil Alkol 20-22^{o}C'nin altında donan bir sıvıdır. Bu nedenle, bekletme işlemi 30^{o}C'ye ayarlanmış etüv içerisinde gerçekleştirilmiştir. Ertesi gün örnekler 4'er saat süreyle TBA-2 ve TBA-3 sıvıları içerisinde bekletildikten sonra, 1 gün önceden 60^{o}C'ye ayarlı etüv içerisinde eritilerek petri kaplarına dökülmüş olan sıvı parafin içerisine alınmışlardır. Daha sonra, 60-65^{o}C'lik etüvde 4 gün bekletilerek TBA'nın uçarak parafinin örnekler içerisine nüfuz etmesi sağlanmıştır. Bu sürenin sonunda örneklerin içerisinde bulunduğu petri kapları etüv dışına alınarak buz üzerinde parafinin donması sağlanmış ve ayrıca tamamen sertleşmesi için de +4^{o}C'de 1-2 gün daha bekletilmişlerdir (Şekil 3.2 ve Şekil 3.3).

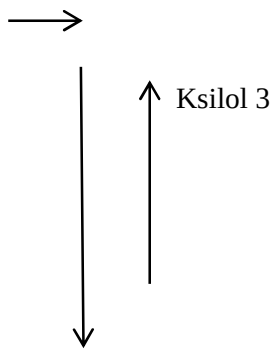
Kesit alma işlemi için öncelikle örnekler tahta bloklar üzerine yerleştirilmişlerdir. Bu amaçla, örneklerin etrafındaki fazla parafin kesilip ayrıldıktan sonra sıcak bıçak yardımıyla tahta bloklar üzerine monte edilmişlerdir. Bu örneklerden rotasyon mikrotomu ile 10µ kalınlığında kesitler alınmıştır. Kesitlerin yapıştırılacağı lamlar üzerine daha önceden 1:1 oranında hazırlanan yumurta akı ve gliserin karışımından oluşan yapıştırıcı sürülerek, kesitler bu lamların üzerine yerleştirilmiştir. Daha sonra lamlar sıcak yüzey (hot plate) üzerine konularak lamla kesitler arasına saf su ilave edilmiş ve parafinin gerginleşerek lam üzerine yapışması sağlanmıştır. Bundan sonra örneklerin yerleştirildiği lamların kurutulması için 2 gün boyunca 30^{o}C'deki etüvde bekletilmişlerdir. Bu aşamadan sonra örneklerin boyanma işlemi yapılmıştır (Şekil 3.3 ve Şekil 3.4).

Tamamen kuruması sağlanan lamlar lam taşıyıcıya alınarak ksilol dolu küvetlere yerleştirilmiş ve örnekler etrafındaki fazla parafinin eritilmesi sağlanmıştır. Daha sonra, örnekler, önce izopropil alkol, ardından konsantrasyonları giderek azalan alkol çözeltileri ve en son da saf su ile dolu küvetler içine alınarak aşağıda belirtilen sürelerde bekletilmişlerdir. Böylece örneklerin bünyesine su alması sağlanmıştır. Ardından, örneklerin boyanmasına geçilmiştir. Boyama işlemi için hematoxylin boya çözeltisi kullanılmıştır. Hematoxylin boya çözeltisini hazırlamak için 1 g hematoxylin, 6 ml etil alkol içerisinde eritilecek, ayrıca 12.5 g potasyum alüminyum sülfat 100 ml suda

eritilerek ve bu suya 0.18 g $KMnO_4$, 25 ml gliserin ve 25 ml metanol eklenip önceden eritilen hematoxylin ile karıştırılarak stok çözelti hazırlanmıştır. Boyama işlemi için 1 birim stok çözelti 10 birim saf su ile seyreltilerek kullanılmıştır. Örneklerin boyama işlemi yaklaşık 30 dakika devam etmiş ve lamlar lam taşıyıcıyla sürekli akan musluk suyu altında fazla boyadan arındırmak için 15 dakika bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda, örnekler bu kez giderek konsantrasyonu giderek artan alkol serilerinden, sonra izopropil alkol ve en son da ksilolden aynı sürelerle tekrar geçirilerek fazla suyunun alınması sağlanmıştır (Şekil 3.4).

Ksilolden çıkarılan örnekler üzerindeki fazla ksilol iyice süzüldükten sonra lamlar devamlı preparat haline getirilmek amacıyla her lamelin altına birer damla gelecek şekilde "Entellan" adlı şeffaf yapıştırıcı damlatılarak üzerine lamellerle kapatılmış ve bu şekilde 30^oC'deki etüvde 3 gün bekletilerek kurutulmuştur. Hazırlanan devamlı preparatlar bu şekilde ışık mikroskobu ve floresan mikroskop ile karşılaştırmalı olarak incelenmeye hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.4).

Solüsyon	Süre
Ksilol-1	10 dakika
Ksilol-2	10 dakika
İzopropil alkol-1	5 dakika
İzopropil alkol- 2	5 dakika
%96'lık etil alkol	3 dakika
%70'lik etil alkol	3 dakika
%40'lık etil alkol	3 dakika
%20'lik etil alkol	3 dakika
Saf su	15 dakika
Hematoxylin boya çözeltisi	30 dakika





Şekil 3.3**.** Parafin yöntemine göre kesit alma işleminden önce uygulamalardan görünümler



Şekil 3.4**.** Parafin yöntemine göre kesit alma işlemi, boyama ve mikroskop incelemelerinden görünümler

3.2.4.2.Taramalı Elektron Mikroskopta Yapılan Histolojik İncelemeler

Taramalı elektron mikroskobu ile ilgili incelemeler 2015 yılında 5 Mayıs tarihinden itibaren 10'ar gün aralıklarla alınan meyve gözü örneklerinde Gaziantep Üniversitesi Fizik Mühendisliği Bölümü Merkez laboratuvarlarında yapılmıştır. Taramalı elektron mikroskopu yüksek çözünürlüklü resim oluşturmak için vakum ortamında oluşturulan ve aynı ortamda elektromanyetik lenslerle inceltilen elektron demeti ile incelenecek malzemeyi analiz etme imkanı sunan bir tekniktir **(Foster ve ark., 2003).**

Bu amaçla belirtilen dönemlerde alınan meyve gözü örnekleri alınır alınmaz %5'lik glukoraldehit ve 100 milimolar sodyumfosfat ve pH'sı 7.2'ye ayarlanmış tampon çözeltisi içine alınmış ve 24 saat süresince $+4^0$C sıcaklıkta bekletilmişlerdir. Aynı fosfat çözeltisi ile örnekler 10 dakikada bir (1) saat süresince toplam 5 kez çalkalanmışlardır. Bu aşamadan sonra kurutma işlemleri için; sırasıyla %25, %50, %75, %95 ve %100 lük etanol serilerinde 1'er saat bekletilmiş ve örnekler en son %100 etanolde kritik nokta kurutucusunda 30 dakika süre ile %100'lük ethanolde 24 saat bekletilmişlerdir. Örnekler BIO-RAD C.P.D 750 cihazı kullanılarak 2 saat kurutulmuştur. Daha sonra örnekler pH = 7,2 olan 0.1M di-Sodyum Hidrojen fosfat tamponu içerisine alınmışlardır. Daha sonra ise; buffer phosphate 0.1M pH=7,2 ve %25 glutaraldehyde içeren solüsyona alınarak mikroskobik incelemeler yapılana kadar $+4^{\circ}$C'de muhafaza edilmişlerdir.

Taramalı elektron mikroskop incelemeleri Altın/Paladyum (Au/Pd), Platin/Paladyum (Pt/Pd) ile vakum ortamında kaplanarak incelenmiştir (Şekil 3.5). Histolojik Analizler Gaziantep Üniversitesi Fizik Mühendisliği Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır.



Şekil 3.5. ‘Var’ ve ‘Yok’ yılındaki ağaçlardan alınan meyve gözlerinin vakum ortamında platin ile kaplanması ve SEM cihazı ile inceleme aşamalarından görünümler

3.2.4.3. Örneklerin Alınması ve Dönemleri

Araştırma 2015 ve 2016 yılları yetişme döneminde sulanmayan koşullarda ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde poliaminler, ACC sentaz enzimi ve bitki besin elementleri için ‘Var’ ve ‘Yok’ yılında 3 adet ağaç olacak şekilde toplamda 6 ağaç seçilmiştir. ‘Uzun’ antepfıstığı ağaçlarının farklı yöneylerinden (Doğu, Batı, Kuzey, Güney) sürgün, yaprak, meyve salkım iskeleti ve meyve örnekleri Mayıs ayından başlayarak hasada kadar 10, 20 ve 30 gün aralıklarla 7 farklı dönemde alınmıştır. ACC sentaz enzim analizi için özellikle histolojik inceleme sonuçlarına göre kopma tabaksından önce ve sonra olmak üzere 4 dönemde ve sadece 2015 yılından örnekler alınmıştır. Örneklerin alınma tarihleri Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Biyokimyasal ve bitki besin maddeleri analizleri için bitki örneklerinin alınma tarihleri

	Bitki Kısımları			
	Sürgün, Yaprak, Meyve Salkım İskeleti ve Meyve			
Yıllar	**2015**		**2016**	
Dönemler	**TÇGS-36**	15.05.2015	**TÇGS-42**	13.05.2016
	TÇGS-46	25.05.205	**TÇGS-56**	27.05.2016
	TÇGS-56	04.06.2015	**TÇGS-70**	10.06.2016
	TÇGS-76	24.06.2015	**TÇGS-84**	24.06.2016
	TÇGS-86	05.07.2015	**TÇGS-98**	08.07.2016
	TÇGS-116	06.08.2015	**TÇGS-128**	05.08.2016
	TÇGS-146	03.09.2015	**TÇGS-158**	1.09.2016

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün Sayısı

Bu araştırmada sürgün, yaprak, meyve salkım iskeleti ve meyvelerde; poliaminler, ACC sentaz enzimi ve bitki besin elementleri analizleri için örnekler sabah 08.00-10.00 saatleri arasında alınır alınmaz sıvı azot içerisine daldırılmış ve sıvı azot içerisinde soğuk zincirde labaratuvar ortamına getirilmiş ve 80^{o}C de liyofilizer cihazında dondurarak kurutma yöntemi ile kurutularak aşağıda belirtilen yöntemlere göre analizler yapılana kadar +4 ^{o}C'de muhafaza edildi. Analizler için her bir tekerrürde 20-30 adet örnek alınmıştır. 7 farklı dönemde alınan örneklerde aşağıda belirtildiği gibi 3 tekerrürlü olarak yapılmış olup, analizlerde kullanılacak yöntemler aşağıda kısaca özetlenmiştir (Şekil 3.6, Şekil 3.7 ve Şekil 3.13).



Şekli 3.6. Meyve gözü (Karagöz) örnek alma aşamalarından görünümler



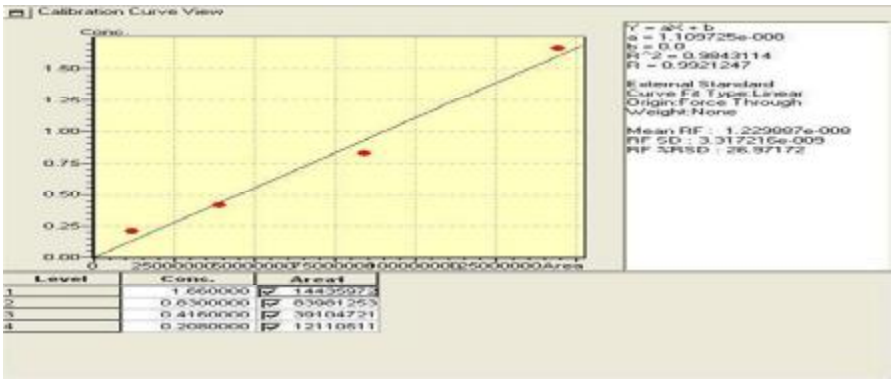
Şekil 3.7. Meyve, meyve salkım iskeleti ve yaprak örnek alma aşamalarından görünümler

3.2.5. Poliaminlerin Analizleri

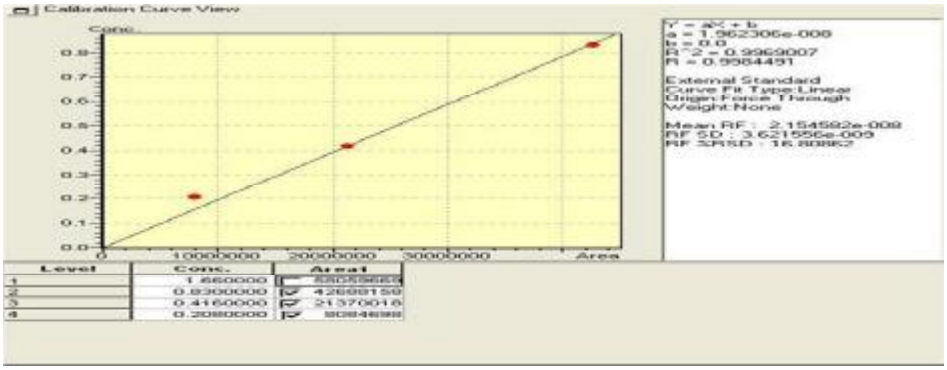
Alınan örneklerde poliamin ekstrasyonları Roussos ve ark, (2002)'nın geliştirdiği metoda göre yapılmıştır. ODS-5 C18 ters faz kolon, mobil faz %70 Asetonitrili ve %30 su ile gradient olarak yapıldı. Analizler floresan dedektör kullanılarak 360 nm dalga boylarında 1,2 hezane-diamine internat standart kullanılarak HPLC (High Performance Liquid Chromatography) tekniği ile putresin, spermidin ve spermin miktarları kalitatif ve kantitatif olarak belirlenmiştir. Sonuçlar µg/g cinsinden hesaplanmıştır".

3.2.5.1. Poliamin Standartlarının Belirlenmesi

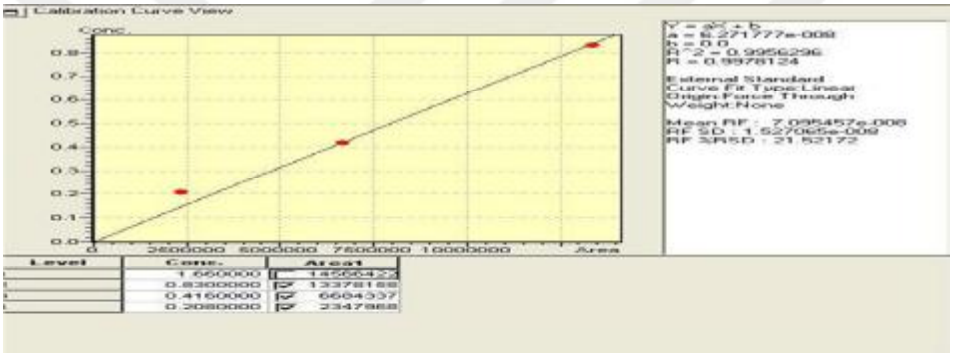
''Uzun'' antepfıstığı çeşidinde farklı dönemlerde ve farklı organlardaki miktarı belirlenen poliaminlerin alıkonma zamanlarının saptanması analizi için yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) cihazı kullanılmıştır. Toplam 5 standart asetonitril içerisinde çözülerek hazırlanmıştır. Standartların her birinden 5, 2.5, 1.25, 0.625, 0.3125 µg/µl' lik olmak üzere 5 farklı dozda okuma yaptırılmış olup standardın dedökterde alıkonma zamanı saptanmış ve kalibrasyon tabloları yapılmıştır. Elde edilen standartlara ait kromatogramlar Şekil 3.8, Şekil 3.9 ve Şekil 3.10' de gösterilmiştir.



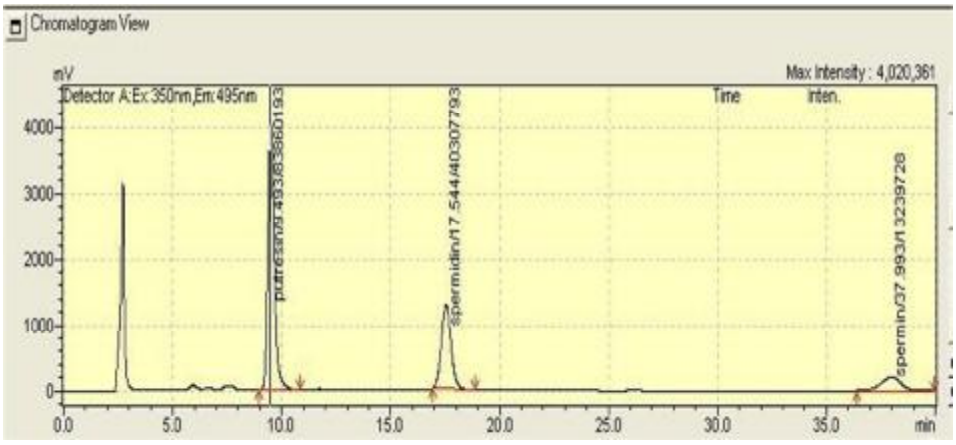
Şekil 3.8 Putresin için Kalibrasyon Tablosu



Şekil 3.9. Spermidin için Kalibrasyon Tablosu



Şekil 3.10. Spermin için Kalibrasyon Tablosu



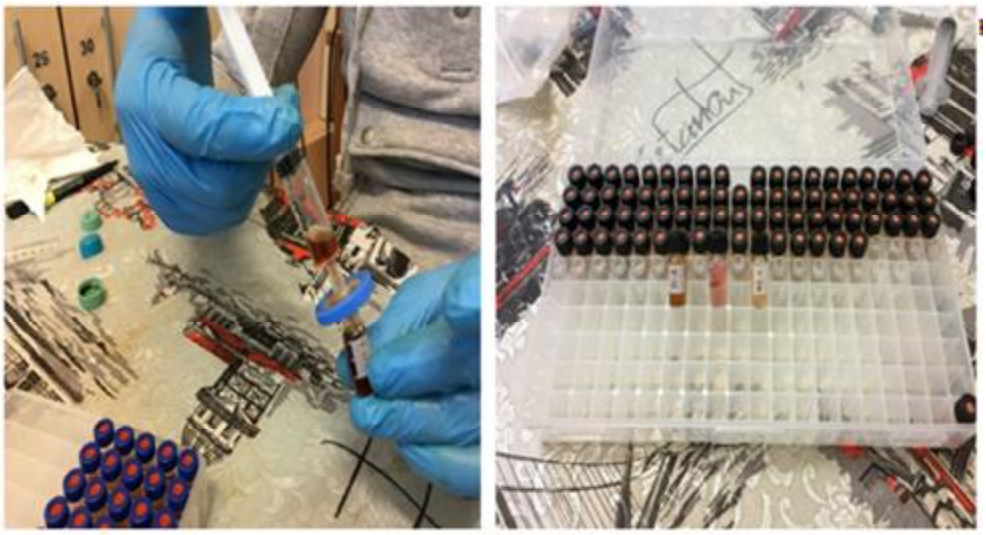
Şekil 3.11. Standartların Alıkonma Zamanları.

3.2.5.2. Poliamin Analizleri için HPLC Cihaz Şartları

- Model: Shimadzu-20A
- Kolon: ODC-5 C18
- Dedektör: UV
- Dalga Boyu: 360 nm
- Mobil Faz: 70:30 Asetonitril: Su
- Akış Hızı: 1 ml/dk
- Kolon Fırın Sıcaklığı: 30 °C
- İnjeksiyon Hacmi:

3.2.6. ACC sentaz Analizleri

Dondurularak kurutulmuş örneklerde ACC sentaz enzim analizleri LC/MS cihazı ile yapılmış olup, Chauvaux ve ark., (1997) 'nin geliştirmiş olduğu yönteme göre yapılmıştır.



Şekil 3.12. Poliamin ekstraksiyon aşaması ve HPLC'ye injeksiyona hazırlık aşamalarından görünümler



Şekil 3.13. Sürgün, yaprak, meyve ve meyve gözlerin liyofilizatörde kurutma ve öğütme işlemi aşamalarından görünümler

3.2.7. Bitki Besin Elementlerinin Belirlenmesi

Makro ve mikro besin elementlerinin içeriklerini belirleyebilmek amacıyla tam çiçeklenmeden başlayarak hasat sonuna kadar farklı dönemlerde alınan sürgün, yaprak, meyve salkım iskeleti ve meyvelerde N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn, B içerikleri belirlenmiştir.

3.2.7.1. Azot analizi

N içeriklerinin belirlenmesinde amacıyla **Kaçar (1972)'** nin kullandığı Kjeldahl yaş yakma metodunda bazi modifikasyonlar yapılarak yapılmıştır. Temizlenerek kurutulup öğütülmüş sürgün, yaprak, meyve salkım iskeleti ve meyve örneklerinden 0.50 g tartılarak Kjeldahl tüpüne konmuştur. Üzerine 1 adet Kjeldahl tuz tableti (katalizör) ilave edilmiştir. Daha sonra 15 ml konsantre sülfürik asit (%95-97) ilave edilip, daha sonra tüp içerisine 3 ml hidrojen peroksit çeker ocak içerisinde eklenmiştir. 1 tane keltek tablet tüpe konularak, aynı şekilde bir tüpte şahit olarak numunesiz hazırlanmıştır. Yakma setine alınan tüpler ilk önce 150 ^{o}C' ye ayarlanıp ve yarım saatte bir sıcaklık 100 ^{o}C artırılarak 380 ^{o}C' ye getirilmiştir. Bu sıcaklıkta örnekler şeffaf oluncaya kadar yakılıp, daha sonra örnekler yakma setinden alınarak, soğumaya bırakılmıştır. Soğuyan örneklere 50 ml saf su ilave edilip, destilasyon ünitesine alınmadan önce tüp içerisine 40 ml %50' lik NaOH ilave edilmiştir. Diğer tarafa da içerisine 25 ml %2'lik borik asit ve indikatörlerden birkaç damla konulmuş erlenmayer yerleştirilerek destilasyon cihazı 240 saniye çalıştırılmıştır. Destilasyon sonucunda erlenmayerdeki pembe renk yeşile dönünce titrasyon aşamasına geçilmiştir. Titrasyon aşamasında erlenmayer içerisindeki yeşil çözelti dijital büret içerisindeki 0.1 N H_2SO_4 ile pembe renk alıncaya kadar titre edildikten sonra çözelti pembeye dönünce harcanan H_2SO_4 miktarı kaydedilmiştir. Şahitte aynı şekilde titre edilerek, bulunan değerler aşağıdaki formülde yerine konularak azot miktarı % olarak belirlenmiştir.

$$\%N = \frac{\text{Örnek için harcanan sarfiyat (ml)} - \text{Şahit için harcanan sarfiyat (ml)} \times 0.1 \times 14}{1000 \times \text{Numune ağırlığı}} \times 100$$

3.2.7.2. Fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, bakır, demir, mangan, çinko ve bor analizleri

P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn ve B besin elementlerinin tespitinde yaş yakma yöntemi uygulanmış ve okuma ICP (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectophometer) cihazı ile yapılmıştır **(Kaçar ve ark. 2008**). Öğütülmüş ve kurutulmuş örnekler 0.25 g tartılıp teflon yakma tüpüne alınmıştır. Teflon yakma tüplerinin üzerine 0.5 ml konsantre nitrik asit ve 2 ml %30'luk hıdrojen peroksit ilave edilmiştir. Yakma tüplerini hafif bir şekilde çalkalayarak bitki örneklerinin asitle ıslanması sağlanmıştır. Tüpler dış hücrelerin içine konularak 30 dakika bekletilmiştir. Daha sonra tüplerin kapakları kapatılarak mikro dalda fırınını içerisinde yerlerine konularak basınç algılayıcısı bağlanmıştır. Mikro dalga fırını 296 W güçte 4 dakika ve 865 W güçte 8 dakika çalışacak şekilde proglanıp çalıştırılmıştır. Mikro dalga fırınında 200 ^{o}C'de 1 saat yakma işlemi yapılmıştır.

Program sonlandıktan sonra tüpler mikrodalga fırınından çıkartılarak çeker ocak içerisinde soğuması beklenmiştir. Tüp içerisinde çözelti kantitatif olarak 15 ml'ye işaretli tüpüne aktarılmış ve arı su ile 15 ml'ye tamamlanmıştır. Çözeltiler ultra saf su eklenerek ile 100 ml' ye tamamlanarak, tamamen karıştıktan sonra 30 dk beklenip, filtre kâğıdından süzülerek elde edilen ekstrakt ICP cihazında okunmuştur (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Bitki besin elementleri analizler için kullanılan extrasyon çözeltileri hazırlanması aşamasından görünümler

3.3. İstatiksek Analizler

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre Varyans analizleri %5 önem seviyelerinde test edilmiş, çoklu karşılaştırmalar LSD testi ile belirlenmiştir. İstatistiksel analizlerde JMP 7 paket programı kullanılmıştır

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlemler ve Morfolojik Ölçümler

‘‘Uzun’’ antepfstığı çeşidinin araştırma için ayrılan bitkilerde 3 yıl süre ile yapılan fenlojik gözlemler ve morfolojik özellikler ağağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

4.1.1. Çiçek tomurcuklarında kabarma

Antepfıstığı ağaçlarında yapılan gözlem sonucunda, çiçek tomurcuklarının kabarması 22.03.2014, 24.03.2015 ve 19.03.2016 fenolojik tarihlerinde olduğu ve yıllara göre değişim gösterdiği belirlenmiştir.

4.1.2. Çiçek tomurcuklarının patlaması

Antepfıstığı ağaçlarında yapılan gözlem sonucunda çiçek tomurcuklarının patlama tarihlerin 27.03.2014, 30.03.2015 ve 22.03.2016 olduğu belirlenmiştir.

4.1.3. Çiçeklenme Başlangıcı

‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde anterlerin en az %5’inin çiçek tozu vermeye başladığı ve dişi ağaçlarda dtigmaların %5’inin krem-yeşil renk almasına göre bakılarak başlangıç tespit edilmiştir. Buna göre 01.04.2014 ve 03.04.2015 ve 27.04.2016 tarihlerinde çiçeklenme başlangıcı olarak belirlenmiştir (Şekil 4.1)**.**

4.1.4. Tam çiçeklenme

Tozlayıcı çeşitte anterlerin en az %75’inin çiçek tozu verdiği ve Dişi ağaçlarda stigmaların en az %75’inin reseptif olduğu dönem tam çiçeklenme olarak tespit edilmiştir. Buna göre 06.04.2014, 10.04.2015 ve 08.04.2016 tarihinde tam çiçeklenme dönemi olmuştur (Şekil 4.2).



Şekil 4.1**.** Çiçeklenme Başlangıcı döneminden bir görünüm



Şekil 4.2. Tam çiçeklenme döneminden bir görünüm

4.1.5. Çiçeklenme sonu

Tozlayıcı çeşitte anterlerin tamamının çiçek tozu verdiği, dişi çeşitlerde ise stigmaların tamamının açık kahverengi olduğu tarih 10.04.2014, 14.04.2015 ve 13.04.2016 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Çiçeklenme sonu döneminden bir görünüm



Şekil 4.4. Antepfıstığında erkek (sağda) ve dişi (solda) çiçeklerden bir görünüm

Antepfıstığı ağaçlarında aynı yılda hem ‘Var’ yılı hem ‘Yok’ yılının sağlanması için, 10 ağaçta çiçeklenme başlangıcında 01.04.2014 ve 03.04.2015 ve 27.04.2016 tarihlerinde çiçekler koparılarak yapay periyodisite yaratılmıştır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Antepfıstığında ‘Yok’ yılı ağaçları oluşturmak için yapılan çiçek koparma aşamalarından görünümler



Şekil 4.6. Hastalık ve Zararlı Mücadele Aşamasından bir Görünüm

2015 ve 2016 yıllarında araştırmanın yapıldığı alanda bitkilerde *Septoria pistaciae* Desm. (Karazenk Hastalığı) görülmüştür. Bu hastalığa karşı antepfıstığı meyvelerinin nohut tanesi büyüklüğüne ulaştığında ilk ilaçlama olarak Propiconazole+Difenoconazol etken maddesi içeren preparat kullanılarak

yapılmıştır. 2. ilaçlama ise enfeksiyon koşulları sona erinceye kadar ilaçlamalara devam edilmiştir.

4.2. Pomolojik Analizler ve Meyve Özellikleri

4.2.1. Meyve Özellikleri

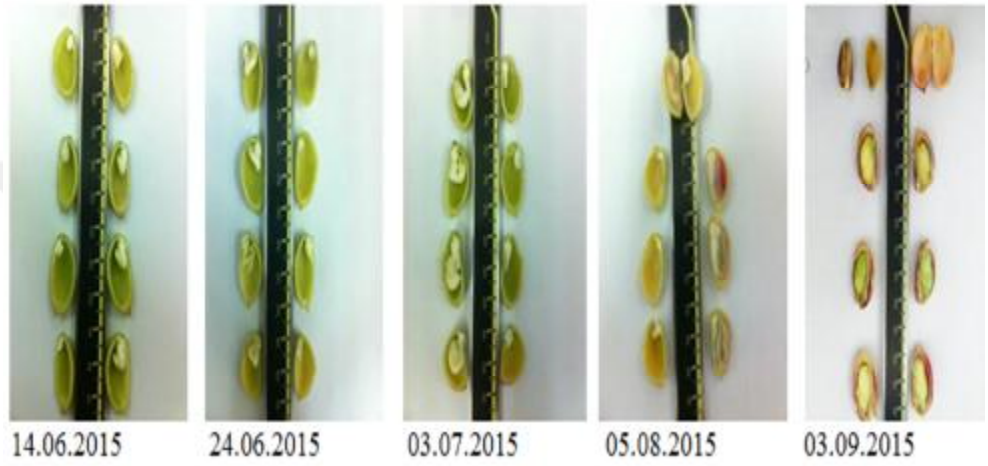
'Var' yılı antepfıstığı ağaçlarından örnek teşkil eden 3 ağaç seçerek 100 kırmızı kabuklu meyve ağırlıkları, 100 kabuklu meyve ağırlığı,100 meyve iç ağırlığı ölçümleri ve 100 meyveden çıtlama oranı Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Araştırma yer alan 'Uzun' çeşidine ait meyve özelliklerinin 2015 yılı ortalama değerleri incelendiğinde 100 dane yaş kırmızı kabuklu dane ağırlığı 184.46 g, yaş kavlak 100 dane ağırlığı 129.1, yaş meyve iç ağırlığı 87.96 g, çıtlama oranı %80.6, Randımanı % 47.32, Ağaç kaşına kuru kırmızı kabuklu verimi 24.38 kg olarak elde edilmiştir. 2016 yılı ortalama değerleri ise 100 dane yaş kırmızı kabuklu dane ağırlığı 174.4 g, yaş kavlak 100 dane ağırlığı 123.26, yaş meyve iç ağırlığı 82.73 g, çıtlama oranı %82.76, randımanı %46.94, ağaç Başına kuru kırmızıkabuklu verimi 22 kg olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.1. 2015 ve 2016 Yılı ''Uzun'' Antepfıstığı çeşidinde Pomolojik ve Meyve Özellikleri

	Yaş Kırmızı Kabuklu 100 dane ağırlığı (gr)		**Yaş Kavlak 100 dane ağırlığı (gr)**		**100 Yaş meyve iç ağırlığı (gr)**		**Çıtlama oranı (100 meyve) %**		**Randıman %**		**Ağaç Başına Yaş Kırmızı Kabuklu Verim Kg/Ağaç**	
Yıllar	**2015**	**2016**	**2015**	**2016**	**2015**	**2016**	**2015**	**2016**	**2015**	**2016**	**2015**	**2016**
Ortalama	184.46	174.4	129.1	123.26	87.96	82.73	80.6	82.66	47.32	46.94	24.38	22

Antepfıstığın ‘’Var’ yılındaki ağaçlarda fizyolojik büyüme dönemlerinde meyve içi gelişimi izlenmiş ve söz konusu dönemler Şekil 4.7’de verilmiştir. Şekil 4.7 incelendiğinde, meyve içi gelişiminin Haziran sonuna doğru başladığı anlaşılmaktadır.



Şekil 4.7. ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidi meyvelerinde olgunlaşma dönemi boyunca meyve içi büyüme durumları

4.2.3. Morfolojik özellikleri

4.2.3.1. Karagöz Sayımları

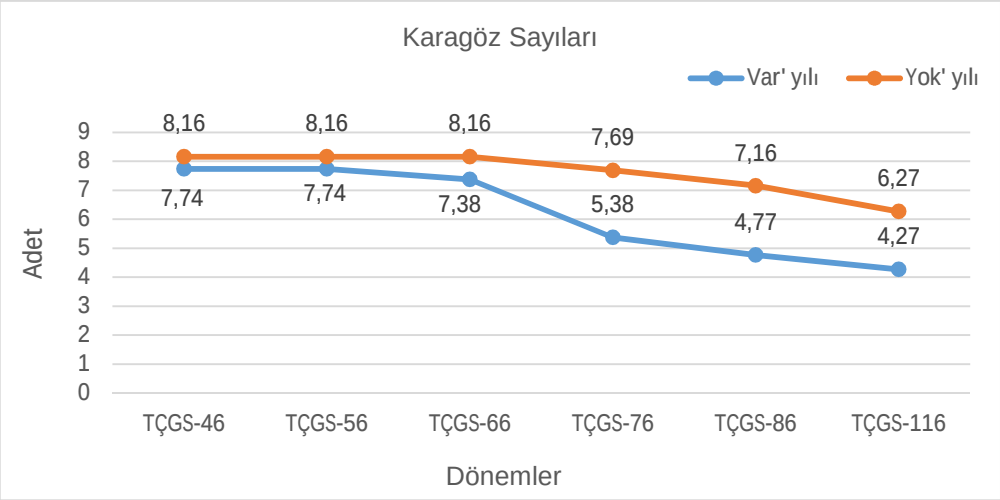
‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde ‘Var’ yılı ve ‘Yok’ yılı ağaçların tam çiçeklenmeden itibaren karagöz sayısındaki değişimler ile ilgili yapılan varyans analizi Çizelgede 4.2’de verilmiştir. Karagöz sayılarına göre, Yıl x Dönem etkileşimi karagöz sayısı üzerinde istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Değerler 4.27 adet ile 8.16 adet arasında dağılım göstermiştir. En yüksek karagöz sayısı 8.16 adet ile ‘Yok’ yılı ağaçlarda tam çiçeklenmden sonraki dönemlerden ilk üç dönemde oluşurken, ‘Var’ yılı ağaçlarda ise en yüksek 7.74 adet ile tam çiçeklenmeden 46 gün sonra ilk 2 dönem de belirlenmiştir. En düşük karagöz ayısı 4.27 adet ile ‘Var’ yılı ağaçların tam çiçeklenmeden 116 gün sonra

iken bunu sırasıyla TÇGS-86 (4.77 adet) ile TÇGS-76 (5.38 adet) takip etmiş olup, interaksiyonları arasında farklılık ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. 2015 ve 2016 yıllarında ''Uzun'' antepfıstığı çeşidinde 'Var' ve 'Yok' yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden itibaren belirlenen Ortalama karagöz sayıları (adet)

DÖNEMLER	TÇGS-46	TÇGS-56	TÇGS-66	TÇGS-76	TÇGS-86	TÇGS-116	ORT.
'Var' yılı	7.74 ab	7.74 ab	7.38 b	5.38 c	4.77 c	4.27 d	**6.21b**
'Yok' yılı	8.16 a	8.16 a	8.16 a	7.69 ab	7.16 b	6.27 c	**7.60 a**
Dön. Ort.	**7.95 a**	**7.95 a**	**7.77 a**	**6.54 b**	**5.97 c**	**5.27 d**	
LSD % 5	$_{d}$ Yıl** 0.27		$_{d}$ Dönem** 0.47		$_{d}$ Yıl x Dönem** 0.67		

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden sonra Gün sayısı



Şekil 4.8. 2015 ve 2016 yıllarında 'Uzun' antepfıstığı çeşidinde 'Var' ve 'Yok' yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden itibaren belirlenen ortalama karagöz sayıları (Adet)

Dönemler arasında karagöz sayısı 7.74 adet ile 4.27 adet arasında dağılım göstermiş olup 4 grupta toplanmıştır. En düşük karagöz değerleri ise TÇGS-116 döneminde 4.27 adet olup sırasıyla TÇGS-86 (5.97 adet), TÇGS-76 (6.54 adet) dönemleri takip etmiş ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Genel olarak 'Var' yılı ve 'Yok' yılında her iki yılda da TÇGS-46, TÇGS-56 ve C-TÇGS-66 dönemlerinde karagöz sayısında önemli bir değişiklik olmazken, tam çiçeklenmden 76 gün sonra Karagöz sayısında önemli azalışlar gözlendiği çizelgede anlaşılmaktadır. Tam çiçeklenmden 66 gün sonra tam çiçeklenmeden 76 gün sonraki dönemine geçişteki Karagöz sayısındaki azalışının oranı 'Var' yılı ağaçlarında 'Yok' yılından daha yüksek seyretmiştir. Var yılında, yok yılına nazaran Karagöz sayısındaki bu düşüş eğilimi artarak devam ederken bu eğilim 'Yok' yılında nispeten daha düşük olmuştur.

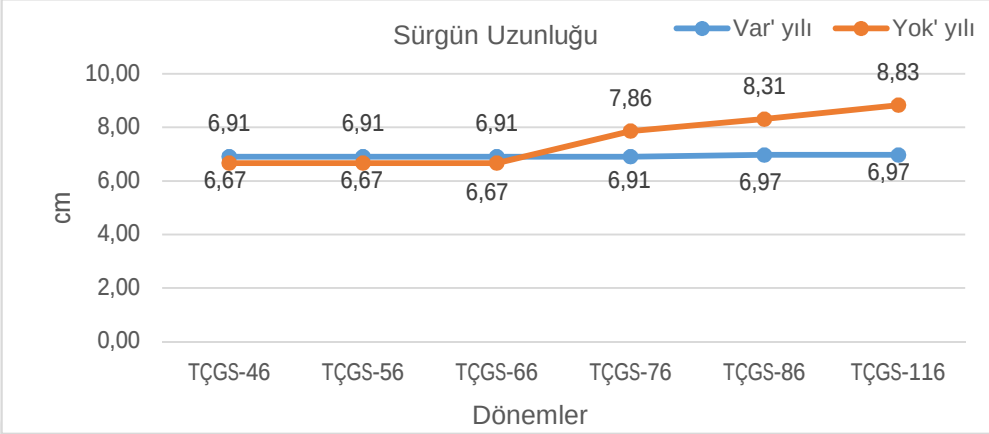
Dönem ortalama değerleri incelendiğinde tam çiçeklenmeden 86 gün sonra ve tam çiçeklenmden 116 gün sonra hem 'Var' yılı hemde 'Yok' yılında karagöz sayılarında önemli azalışlar olduğu Çizelgede 4.8'de görülmektedir.

4.2.3.2. Sürgün Uzunluğu

Çizelge 4.3. 2015 ve 2016 yıllarında ''Uzun'' antepfıstığı çeşidinde 'Var' ve 'Yok' yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden itibaren ölçülen ortalama sürgün uzunlukları (cm)

YIL	TÇGS-46	TÇGS-56	TÇGS-66	TÇGS-76	TÇGS-86	TÇGS-116	YIL ORT.
'Var' yılı	6.91	6.91	6.91	6.91	6.97	6.97	**6.93**
'Yok' yılı	6.67	6.67	6.67	7.86	8.31	8.83	**7.50**
Dön. Ort.	**6.79**	**6.79**	**6.79**	**7.39**	**7.61**	**7.87**	
LSD % 5	**$_{d}$ Yıl Ö.D**		**$_{d}$ Dönem Ö.D**		**$_{d}$ Yıl x Dönem Ö.D**		

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden sonra Gün sayısı



Şekil 4.9. 2015 ve 2016 yıllarında ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden itibaren ölçülen ortalama sürgün uzunlukları (cm)

‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde ‘Var’ yılı ve ‘Yok’ yılı ağaçların tam ççeklenmeden itibaren sürgün uzunluğundaki değişimler ile ilgili elde edilen değerler Çizelgede 4.3’de verilmiştir. Farklı dönemlerdeki sürgün uzunluğunda meydana getirdiği farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Yıl x Dönem etkileşimi sürgün uzunluğu değerleri 6.67 cm ile 8.83 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek sürgün uzunluğu 8.83 cm ile ‘Yok’ yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden 116 gün sonra (TÇGS-116) olurken en düşük 6.67 cm ile TÇGS-46, TÇGS-56 ve TÇGS-66 dönemlerinde 6.67 cm olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.9).

‘Var’ ve ‘Yok’ yılının sürgün uzunluğuna etkileri de istatistiksel, olarak önemsiz olduğu saptanmıştır. En yüksek sürgün uzunluğu ortalamaları ‘Yok’ yılında 7.50 cm olurken en düşük sürgün uzunluğu 6.93 cm ile ‘Var’ yılı ağaçlarında gerçekleşmiştir. Her iki dönem arasında ortalama 0.57 cm sürgün uzunluğu farkının oluştuğu Çizelge 4.9’dan açıkça anlaşılmaktadır.

Dönemler arasında sürgün uzunluğu bakımından oluşan farklılıkların da istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. En yüksek sürgün uzunluğu değeri 7.87 cm ile TÇGS-116 döneminde gerçekleşirken en düşük sürgün uzunluğu

değeri 6.79 cm ile TÇGS-46, TÇGS-56 ve TÇGS-66 dönemlerinde gerçekleşmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında TÇGS-46, TÇGS-56 ve TÇGS-66 dönemlerinde sürgün uzunluğunda belirgin bir artışın gerçekleşmediği anlaşılmaktadır. TÇGS-76, TÇGS-86 ve TÇGS-116 dönemlerinde ise sürgün uzunluğunda düzenli bir artışın oluştuğu Çizelge 4.9'dan anlaşılmaktadır.

4.3. Histolojik İncelemeler ile İlgili Elde Edilen Bulgular

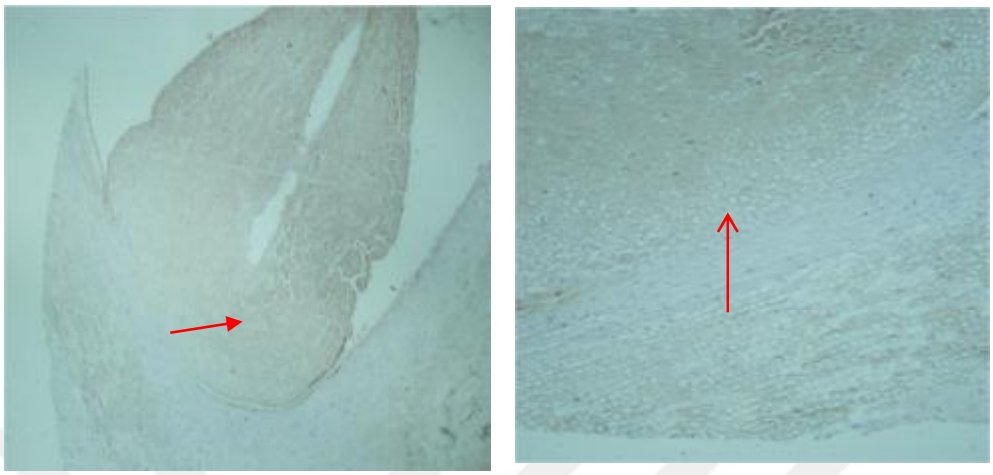
4.3.1. Işık / Floresan Mikroskopta Yapılan Histolojik İnceleme Sonuçları

Floresan mikroskopta doku kesitleri morötesi (ultraviyole 360 nm, mavi ışık 400 nm) ışık altında tutulur. Moleküler düzeyde hücre ve doku içeriğininin belirlenmesi (örnek akridin turuncusu ile boyanmış preparatlarda DNA ve RNA'nın hücre içi konumu), maddelerin hücre/dokulardaki yoğunluğunun belirlenmesi, ışık mikroskobik boyama yöntemleriyle ayırt edilemeyen hücreler ve hücre içi/dışı elemanların gösterilmesinde kullanılmaktadır (**Junqueria ve ark., 2006).**

4.3.1.1. 2014 Yılı Histolojik İncelemeler

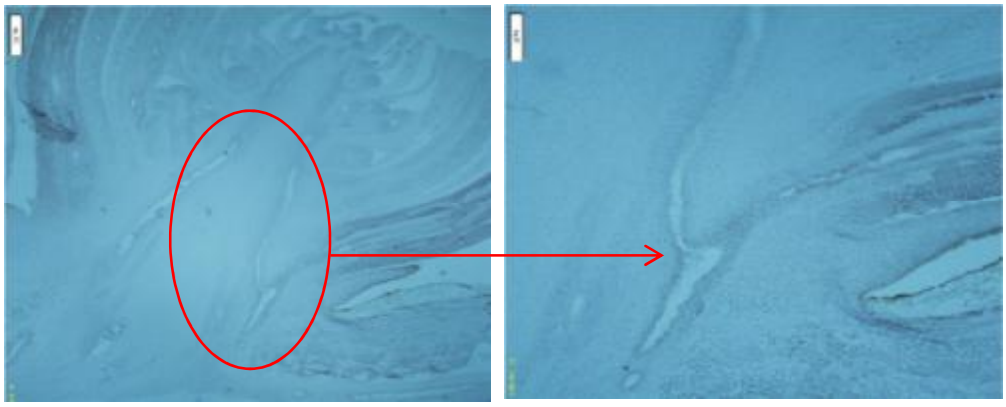
''Uzun'' antepfıstığı çeşidinde incelenen meyve gözlerindeki kopma tabakasındaki dokularda ne gibi bir farklılaşmanın meydana geldiği ile ilgili görüntüler aşağıda verilmiştir.

2014 yılında ilk örnekler 2 Mayıs tarihinde alınarak incelemeye başlanmıştır. Işık mikroskobunda 2 Mayıs 2014 tarihine ait örnekler incelendiğinde tomurcuk ile odun tabakasının birleşme yerinde bulunan hücrelerin sıkı yapıda olduğu ve herhangi bir kopmanın veya hücre farklılaşmasının oluşmadığı gözlenmiştir (Şekil 4.10). İnceleme yapılan meyve gözlerinde 2 Mayıs 2014 tarihinde alınan örneklerde 'Var' ve 'Yok' yılı ağaçlarında hiçbir farklılık gözlemlenmemiştir.



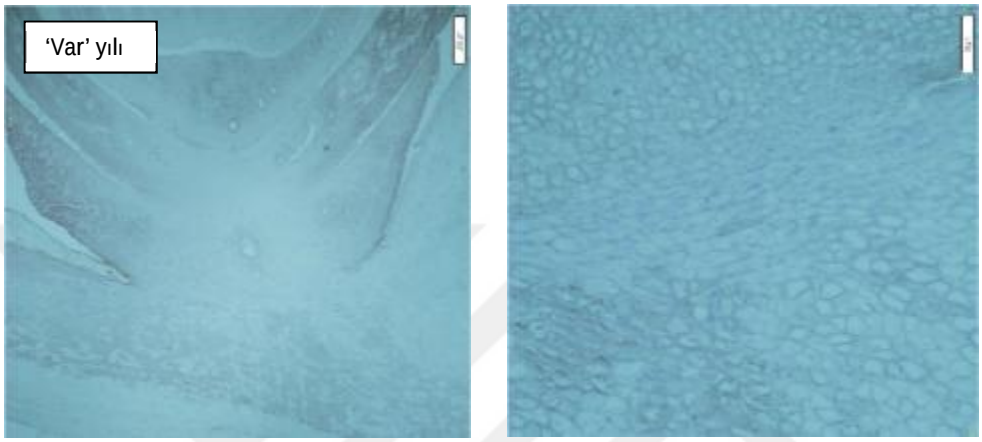
Şekil 4.10. 2 Mayıs 2014 tarihine ait 'Var' yılı ağaçlarından alınan örneklerde tomurcuk ve odun tabakasının birleşimi (sol) ve yakından görünümü (sağ).

12 Mayıs 2014 tarihine ait örneklerde ise tomurcuk içerisindeki çiçek salkımlarının artık oluşmaya başladığı ancak, dokuların ana salkım dokularıyla tam olarak birleşmediği ve henüz erken gelişim aşamasında oldukları belirlenmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. 12 Mayıs 2014 tarihinde 'Var' yılı ağaçlarından alınan örneklere ait kesit görüntüleri (tomurcuk ve odun tabakasının birleşimi).

Yine aynı tarihte incelenen ‘Var ve ‘Yok’ yılı örneklerinde dokuların birleşim yerlerinde herhangi bir doku farklılaşması veya kopmanın oluşmadığı gözlenmiştir (Şekil 4.12).

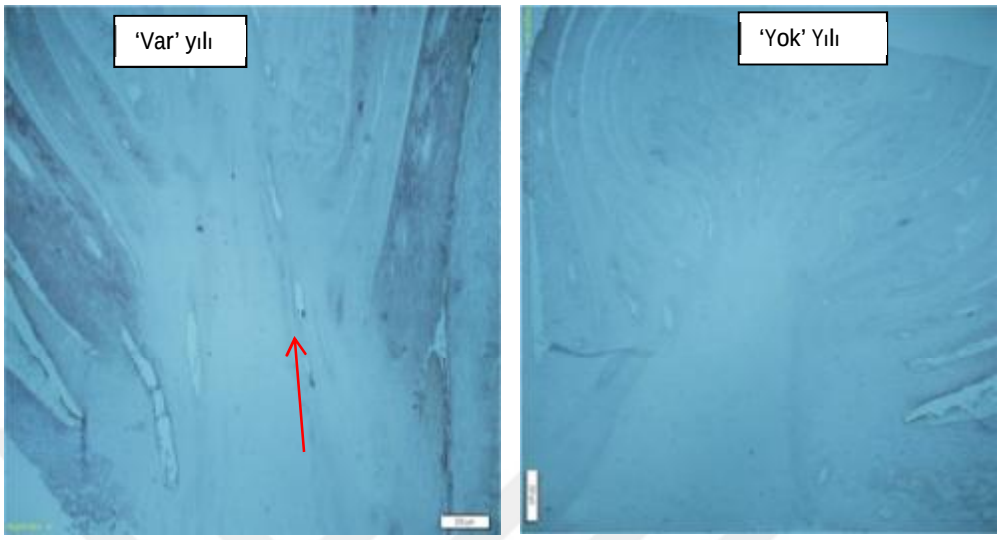


Şekil 4.12. 12 Mayıs 2014 tarihine ait ‘Var’ yılı ağaçlarından alınan örneklerinde tomurcuk ile odun tabakasının birleşimine ait kesit görüntüsü (sol) ve yakından görünümü (sağ).

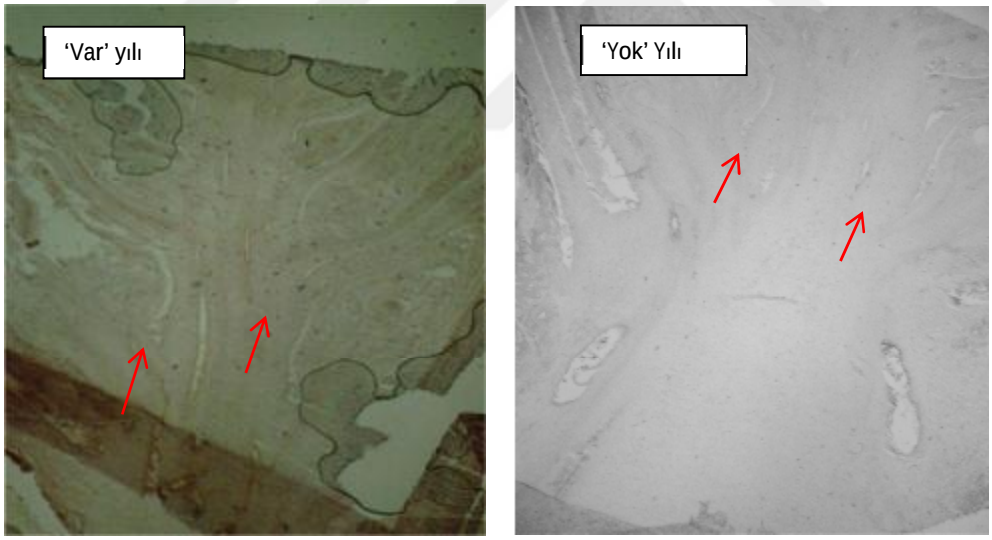
Bir sonraki örnek alma dönemi olan 22 Mayıs 2014 tarihinde ‘Var’ yılındaki ağaçlardan alınan örneklerde tomurcuk ve odun tabakasının birleşme kısımlarında yırtıkların oluştuğu gözlenmiştir (Şekil 4.13). ‘Yok’ yılındaki ağaçlardan alınan örneklerde ise bu tarihte yırtık tespit edilmemiştir.

2014 yılı 2 Haziran tarihindeki ‘Var’ yılına ait tomurcuk örneklerinde ise yine dik yırtıkların oluştuğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, benzer yırtıklar ‘Yok’ yılındaki ağaçlardan alınan bazı tomurcuklarda da gözlenmiştir (Şekil 4.14). ‘Yok’ yılındaki bazı örneklerde rastlanan yırtıkların (sağda) ‘Var’ yılındaki kadar belirgin olmadığı dikkati çekmiştir.

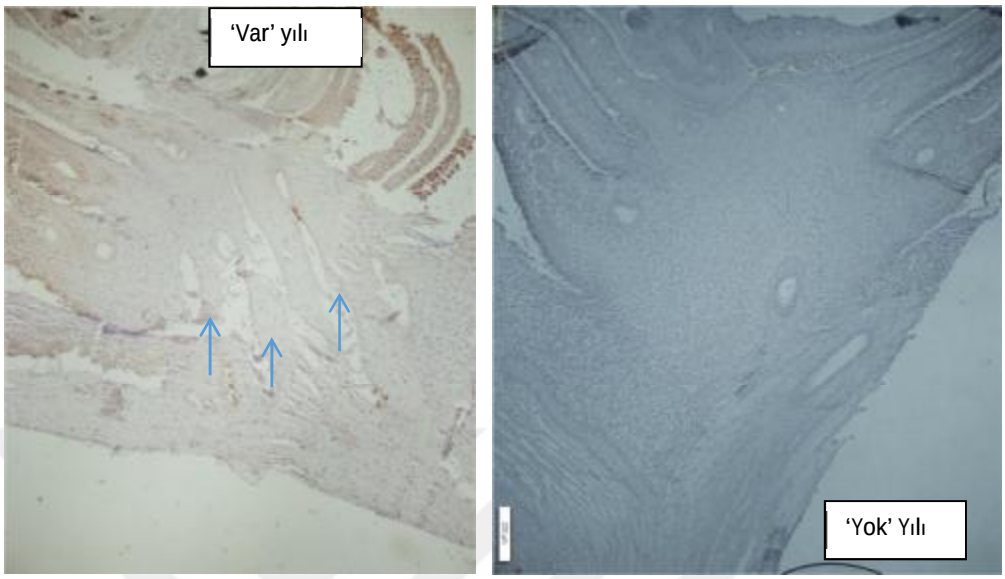
13 Haziran 2014 tarihinde ‘Var’ yılına ait örnek görüntülerinde ise yırtıkların aşırı belirginleştiği görülmüştür (Şekil 4.15). Yine bu tarihte de bazı ‘Yok’ yılı örneklerinde de yırtıkların oluştuğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.13. 22 Mayıs 2014 tarihinde 'Var' (sol) ve 'Yok' (sağ) yılı ağaçlarına ait bir tomurcuktan elde edilen görüntüler



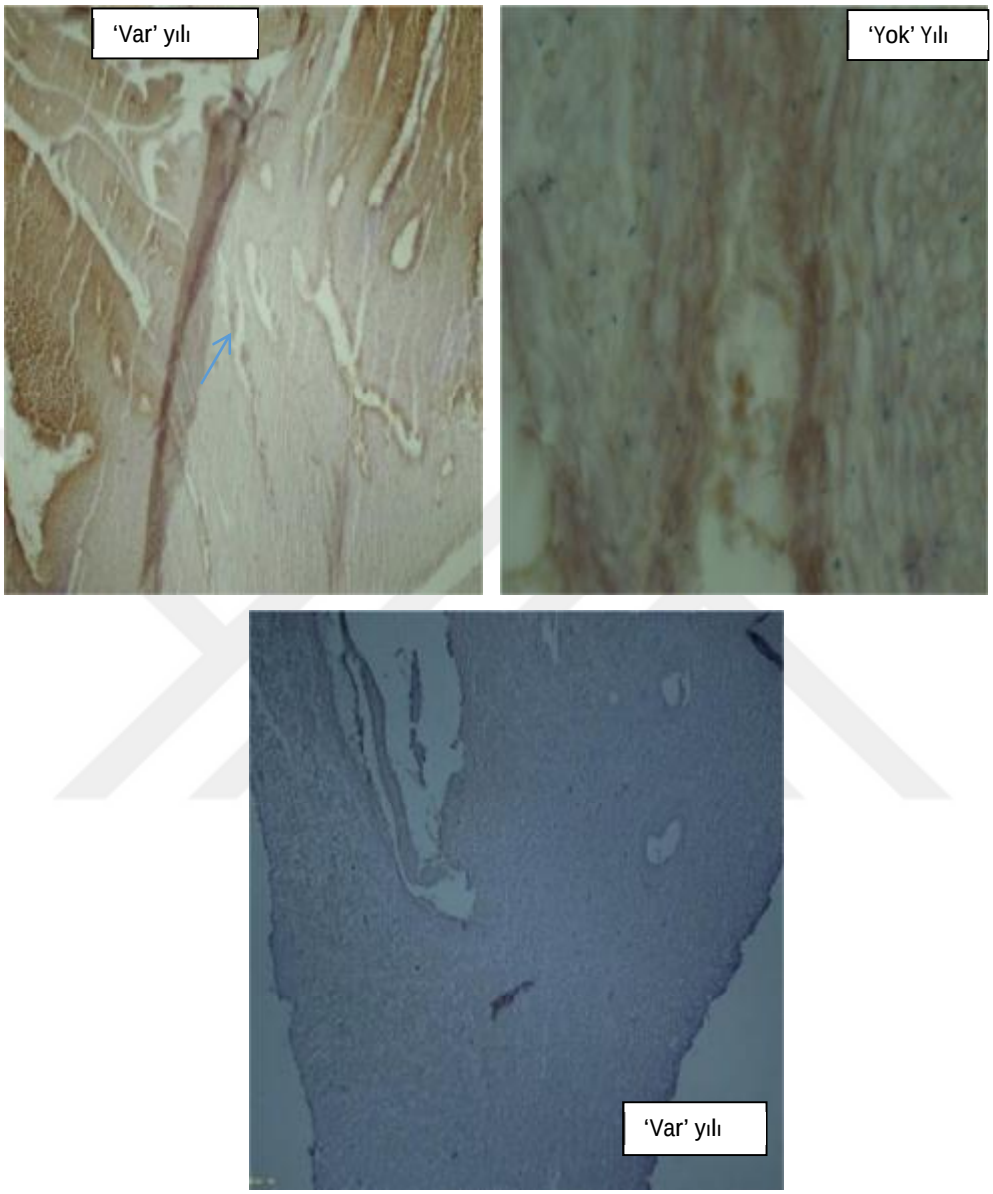
Şekil 4.14. 2 Haziran 2014 tarihine ait 'Var' yılı (solda) ve 'Yok' yılı (sağda) ağaçlarından alınan tomurcuk örneklerine ait elde edilen



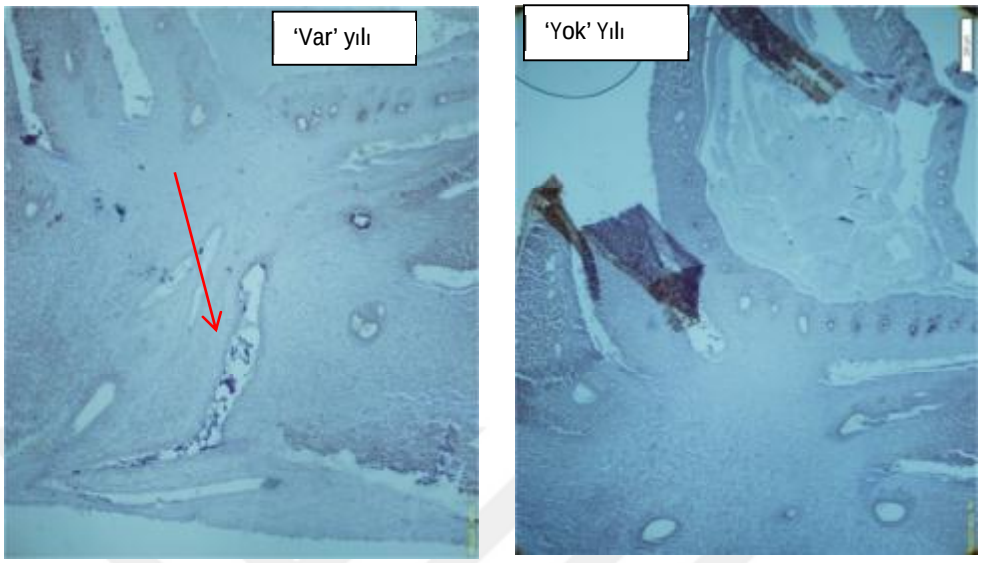
Şekil 4.15. 13 Haziran 2014 tarihine ait 'Var' yılı (solda) ve 'Yok' yılı (sağda) ağaçlarından alınan tomurcuk örneklerine ait elde edilen görüntüler.

23 Haziran tarihinde alınan örneklerde 'Var' yılındaki ağaçlardan alınan örneklerde söz konusu yırtıkların daha da belirginleştiği açıkça görülmektedir (Şekil 4.16). Yırtıklara daha yakından bakıldığı zaman bu kısımdaki hücrelerin canlı olmadığı, kahverengi ve büzüşmüş bir şekilde olduğu, yani bu hücrelerin suyunu kaybederek yırtıldığı görülmektedir.

2 Temmuz 2014 tarihinde ise yırtıkların aşırı büyüdüğü ayrıca artık odun tabakası içerisinde yatay olarak da büyümeye başladığı görülmektedir (Şekil 4.17). Bundan sonraki aşamada yırtık tamamen büyüyerek tomurcuğun dökülmesine neden olduğ sonucuna varılmıştır. Bu dönemde de 'Yok' yılındaki bazı tomurcuklarda yırtıkların görülmesi devam etmiştir.



Şekil 4.16. 23 Haziran 2014 tarihine ait 'Var' yılı (solda) ve 'Yok' yılı (sağda) örnekleri ile oluşan yırtıkların yakından görüntüsü (ortada).

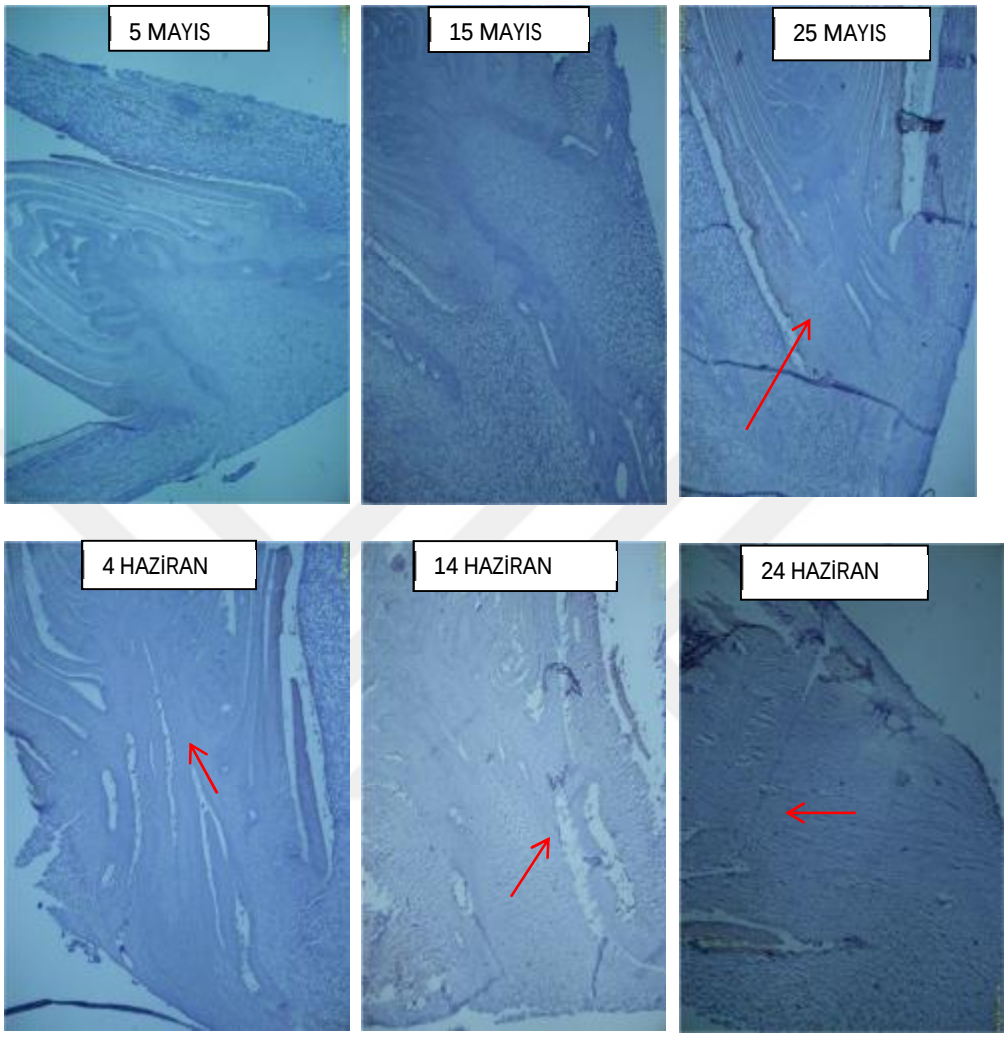


Şekil 4.17. 2 Temmuz 2014 tarihine ait 'Var' yılı ve 'Yok' yılı örneklerine ait görüntüler

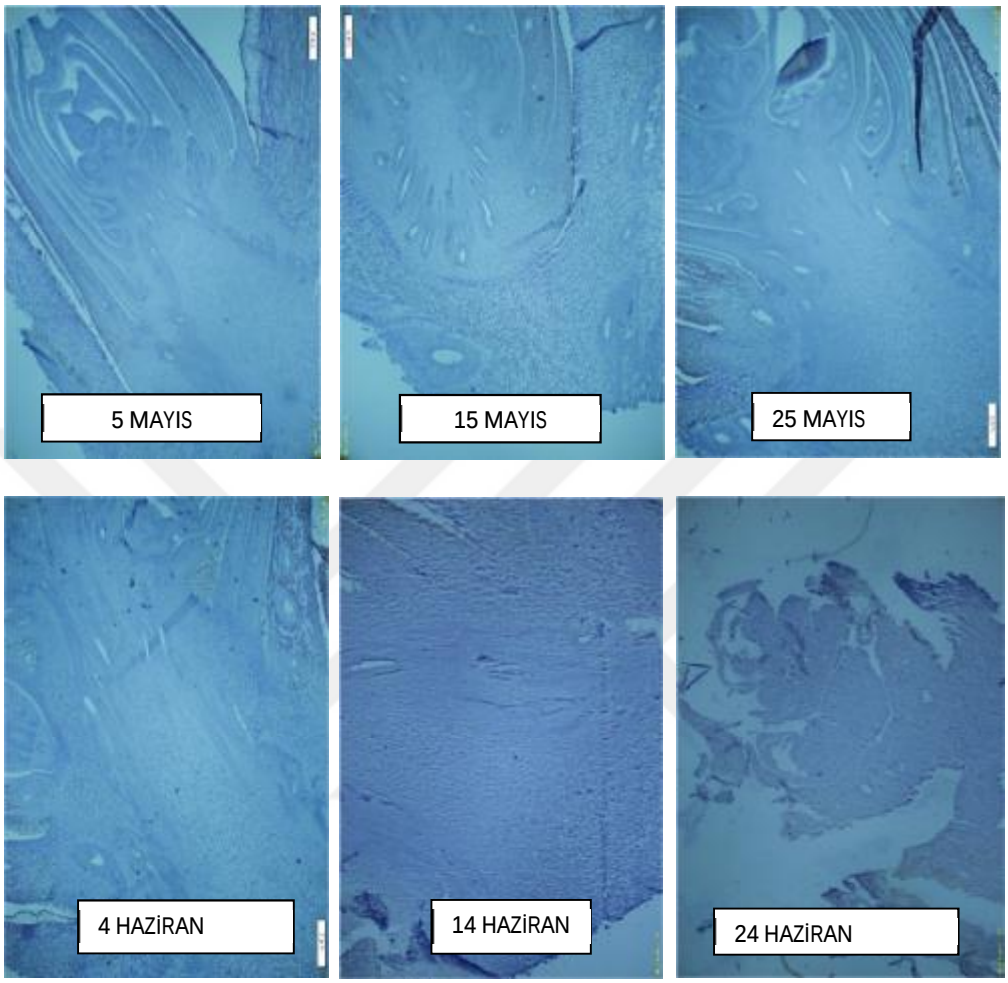
4.3.1.2. 2015 Yılı Histolojik İnceleme Sonuçları

2015 yılında histolojik analizler için 'Var' ve 'Yok' yılına ait ağaçlardan 5 Mayıs tarihinden itibaren 10'ar gün aralıklarla ışık, floresan ve SEM analizleri için 14 Temmuz tarihine kadar örnekler alınmış ve elde edilen analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

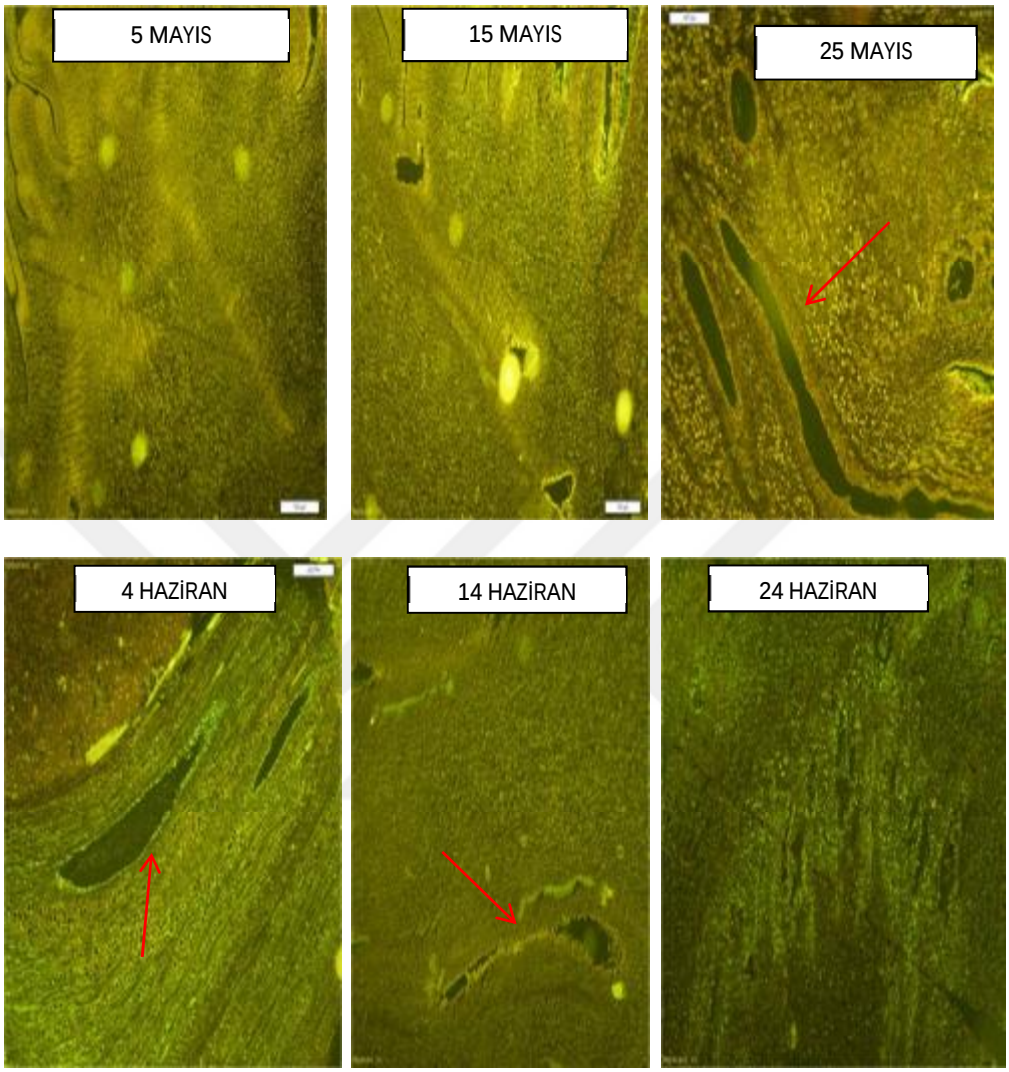
Meyve gözü dökümleri ile ilgili 2014 ve 2015 yıllarında ışık/floresan mikroskop ile yapılan histolojik çalışmalar sonucunda, 2014 yılında 22 Mayıs tarihinde alınan örneklerde, 2015 yılında ise 25 Mayıs tarihinde alınan örneklerde kopma tabakasını oluşturacak olan dikey doku parçalanmalarının oluşmaya başladığı belirlenmiştir (Şekil 4.18 ve 4.20). 'Yok' yılında ise incelenen tomurcuklarda bu tarihte herhangi bir kopma tabakasına ait belirtiye rastlanmamıştır (Şekil 4.19 ve 4.21). 'Var' yılındaki ağaçlarda yırtıklar örnek alma tarihi ilerledikçe daha da belirginleşmeye başlamıştır. 'Yok' yılında ise bazı tomurcuklarda ilk yırtıklar 4 Haziran tarihinde görülmeye başlanmıştır.



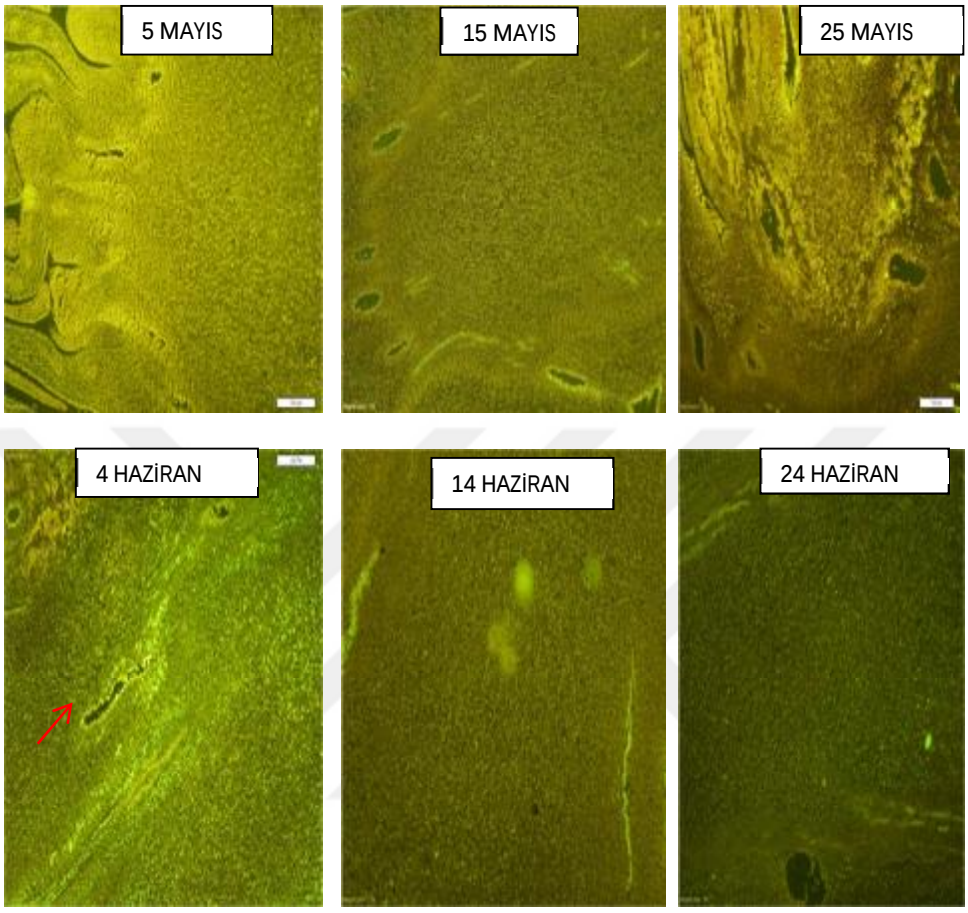
Şekil 4.18. 2015 yılında 'Var' yılına ait tomurcukların kesit alma yöntemiyle elde edilmiş ışık mikroskobu fotoğrafları (Soldan sağa üst; 5 Mayıs, 15 Mayıs, 25 Mayıs, soldan sağa alt 4 Haziran, 14 Haziran, 24 Haziran).



Şekil 4.19. 2015 yılında 'Yok' yılına ait tomurcukların kesit alma yöntemiyle elde edilmiş ışık mikroskobundan çekilen fotoğrafları. Sırasıyla soldan-sağa üst; 5 Mayıs, 15 Mayıs, 25 Mayıs, soldan sağa alt 4 Haziran, 14 Haziran, 24 Haziran.



Şekil 4.20. 2015 yılında 'Var' yılına ait tomurcukların kesit alma yöntemiyle elde edilmiş floresan mikroskopta çekiken fotoğrafları. Sırasıyla soldan sağa üst; 5 Mayıs, 15 Mayıs, 25 Mayıs, soldan sağa alt 4 Haziran, 14 Haziran, 24 Haziran.



Şekil 4.21. 2015 yılında 'Yok' yılına ait tomurcukların kesit alma yöntemiyle elde edilmiş floresan mikroskopta çekilen fotoğrafları. Sırasıyla soldan sağa üst; 5 Mayıs, 15 Mayıs, 25 Mayıs, soldan sağa alt 4 Haziran, 14 Haziran, 24 Haziran.

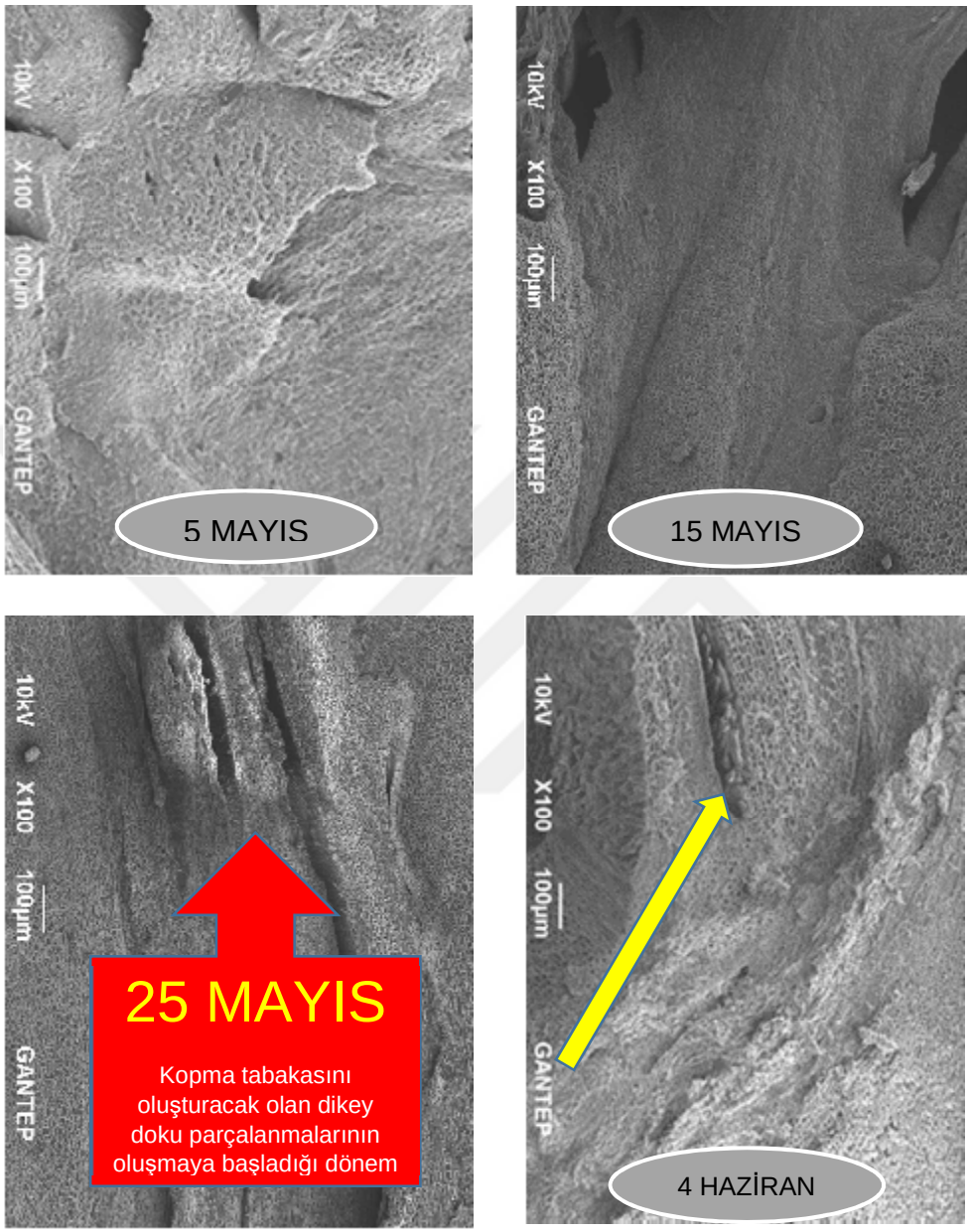
4.3.2. Taramalı Elektron Mikroskopta Yapılan Histolojik İncelemeler

Bu mikroskop, çok karmaşık ve gelişmiş teknolojiye sahiptir. Herhangi bir örnek üzerinde bir noktadan sırayla hareket ettirilen çok ince bir elektron demeti oluşturmakta olup bu oluşan sinyallerde monitöre aktararak görüntüler vermektedir. Görüntüyü elektromanyetik dalgaları toplayarak oluştururlar. Elektron mikropu çok fazla büyütme özelliğene sahiptir. Bazı elektron mikroskopları görüntülemek istenilen cismi 1.000.000 kat büyütebilmektedir. Hücre içi

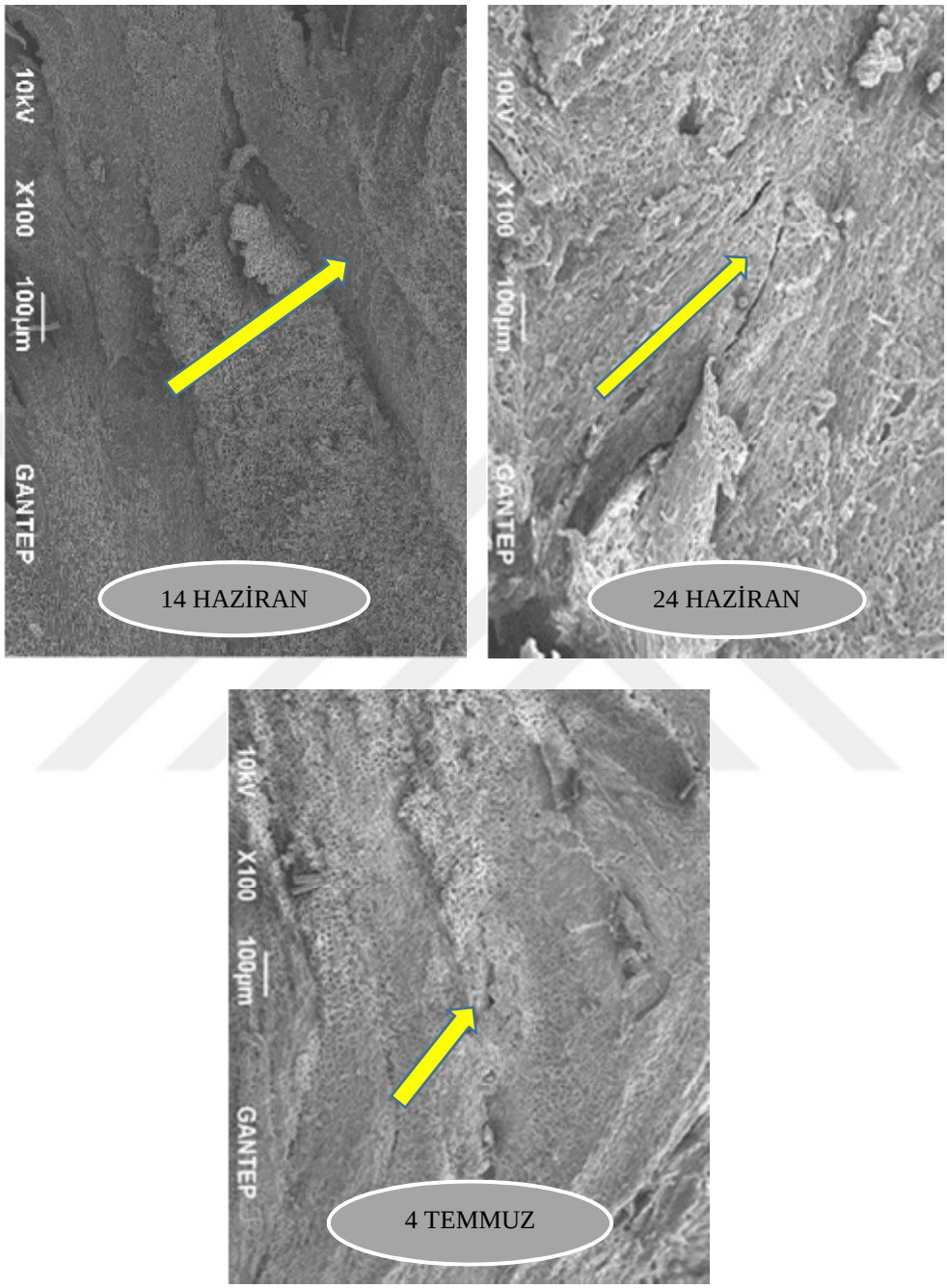
organellerin yapıları, organellerin hücre içindeki dağılımı, organellerin diğer organeller ile komşuluğu, organellerin fonksiyonel ilişkileri, çekirdeğin yapısı, dokulardaki parçalanmalar ve kopmalarda, membran bütünlüğü, membrandaki değişiklikleri, dokuların organizasyonunun, Ca, Mg, Na, Zn ve K gibi hücre içi iyon konsantrasyonu değişimlerini ölçmede ve özellikle son yıllarda bitki dokularının hücresel değişimlerin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunların dışında; patolojik durumların tespitinde de kullanım olanağı bulunmaktadır **(Junqueria ve ark., 2006; Kapakin, K., 2007).**

Yapılan SEM çalışmaları ile ilgili fotoğraflar incelendiğinde 'Var' yılına ait tomurcuklarda ışık mikroskobunda olduğu gibi 25 Mayıs tarihinde alınan örneklerde kopma tabakasının oluşmaya başladığı belirlenmiştir (Şekil 4.22). 'Yok' yılına ait fotoğraflarda ise; bu tarihte herhangi bir doku bozulmasının olmadığı gözlenmiştir (Şekil 4.23).

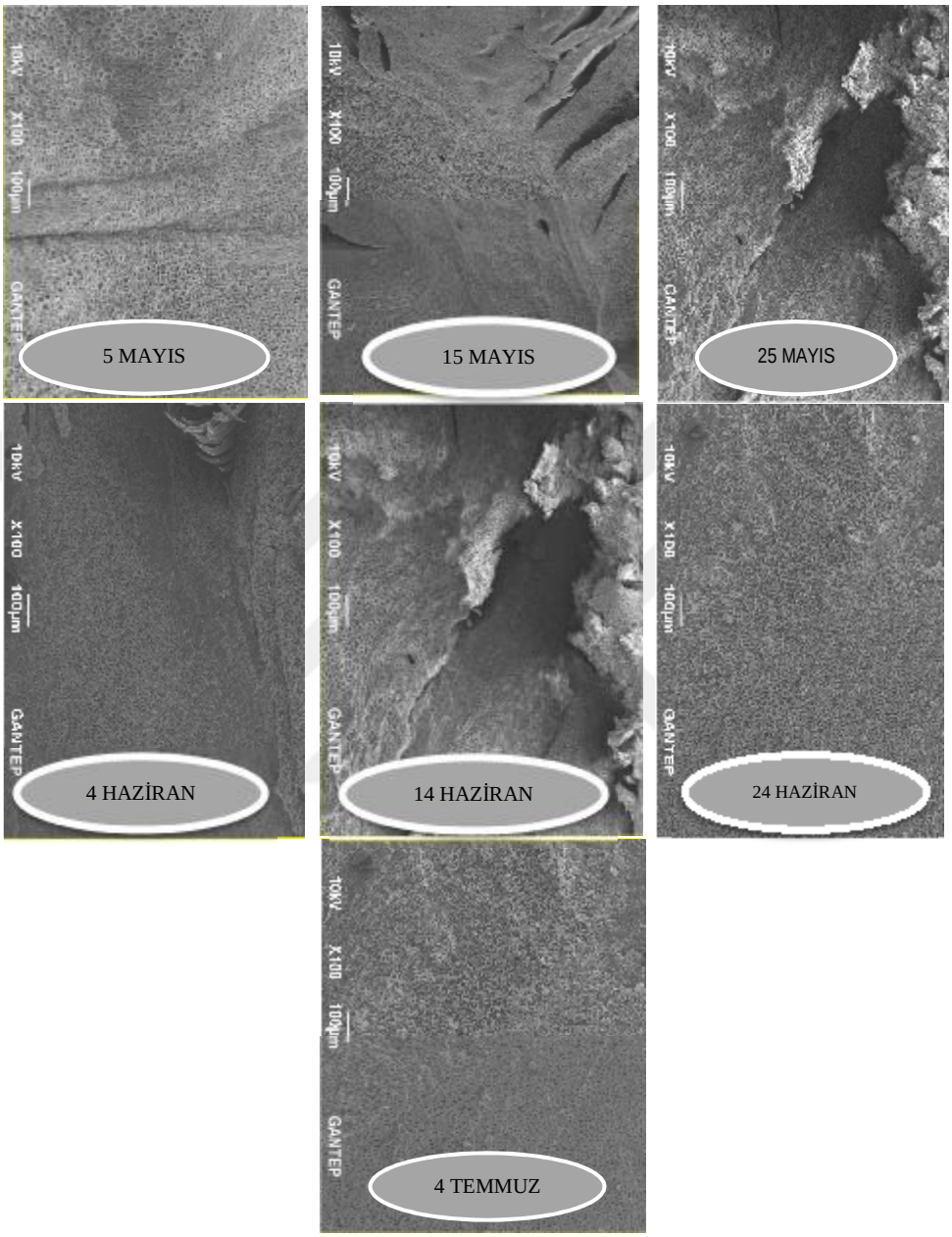
2014 ve 2015 yılında yapılan histolojik çalışmalar sonucunda, 2014 yılında 22 Mayıs tarihinde alınan örneklerde, 2015 yılında ise 25 Mayıs tarihinde alınan örneklerde kopma tabakasını oluşturacak olan dikey doku parçalanmalarının oluşmaya başladığı belirlenmiştir. Şekil 4.25'da ise; Işık/Florasan ve SEM mikroskoplarında 'Var' yılında oluşan kopma tabakasına ait yakın görüntüleri verilmiştir.



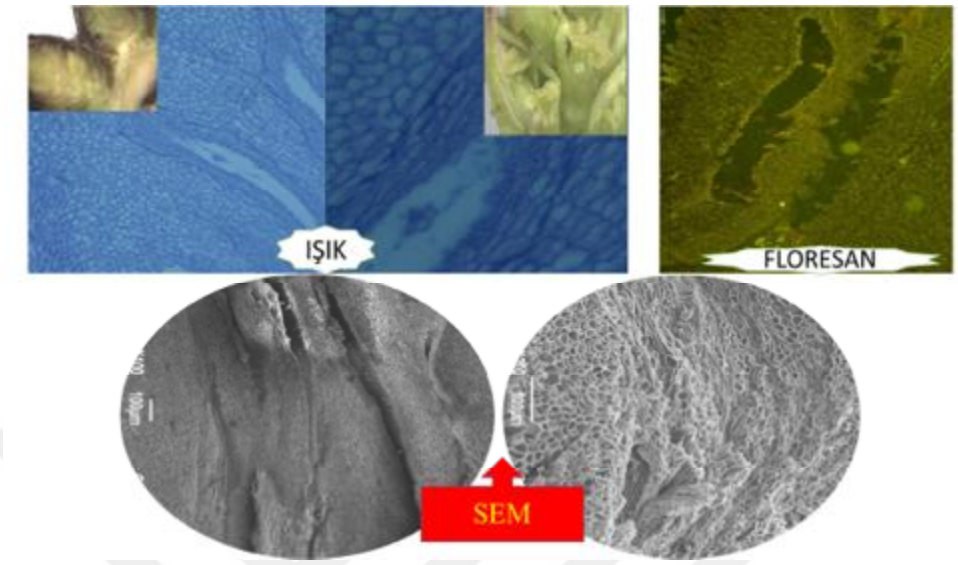
Şekil 4.22. 2015 yılında 'Var' yılına ait tomurcukların SEM fotoğrafları. Sırasıyla soldan-sağa; 05 Mayıs, 25 Mayıs, 4 Haziran, 14 Haziran,



Şekil 4.23. 2015 yılında 'Var' yılına ait tomurcukların SEM fotoğrafları. Sırasıyla soldan-sağa; 14 Haziran, 24 Haziran, 4 Temmuz



Şekil 4.24. 2015 yılında 'Yok' yılına ait tomurcukların SEM fotoğrafları. Sırasıyla; 5 Mayıs, 15 Mayıs, 25 Mayıs, 4 Haziran, 14 Haziran, 24 Haziran, 4 Temmuz.



Şekil 4.25. 'Var' yılında histolojik çalışmalardan sonra oluşan kopma tabakasına ait yakın görüntülerinden görünümler

Antepfıstığında daha önceki çalışmalar incelendiğinde, antepfıstığında meyve gözü dökümü ile ilgili kopma tabakasının incelenmesi ile ilgili çalışmaların olmadığı görülmektedir. Yapılan çalışamaların çoğunu yaprak, meyve sapı ve meyve üzerinde yapıldıkları görülmektedir.

Gomez-Jimenez ve ark. 2010' da zeytinde yapıkları çalışmada, tam çiçeklenmeden 42 gün sonra meyve sap bölgelerinin merkez ve dış yüzeylerinde pürüzlülük olduğunu ve bu bölgelerde yırtıklar oluştuğunu saptamışlardır. Tam çiçeklenmeden 98 gün sonra, merkez ve dış yüzeylerde hücre duvarlarının bozulduğunu ve parçalandığını, tam çiçeklenmeden 218 gün sonra ise bu yırtıkların küresel 'Uzun' hücreler tarafından kopma bölgesinde yırtıkları ortaya çıkardığı kolaylıkla görüldüğünü tespit etmişlerdir. **Jahromi ve ark., 2015,** mandarinada yaptıkları histolojik çalışmada, kopma bölgesinde hücrelerin küçük boyutlu, yoğun sitoplazmada ve küresel şekilde olduklarını belirlemişlerdir. Meyve gelişiminin son safhalarında, şiddetli plazmoliz görüldüğünü ve bundan sonra meyve ayrılmasına yol açan derin çatlaklar oluştuğunu saptamışlardır. **Stösser ve ark.,**

1969, vişnede yaptıkları histolojik çalışmada, kopma bölgesinin oluşumu, meyvelerin tam olugunlaşmadan 10-12 gün öncesinde hücresel ayrışmaların ilk belirtilerin görüldüğünü tespit etmişlerdir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile önceki yıllarda yapılan çalışmalarda kıyaslandığında kopma tabakası oluşumu ile ilgili benzer sonuçlar olduğu ancak bazı araştırmalardan incelenen örneklerde farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların kullanılan farklı organlar, çeşit, ekolojik ve kültürel uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.4. Poliamin İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular

Poliaminler, bitkilerdeki dokularda, mikroorganizmalar ve hayvan dokularında mikromalar düzeylerde yaygın olarak bulunmaktadır **(Smith, 1985)**. Poliaminlerin en önemli formları; putresin, spermidin ve spermin'dir **(Pandey ve ark., 2000)**. Diamine putresin, triamine, spermidin ve tetramine spermin bitki hücrelerin tüm dokularında mevcuttur **(Smith ve ark., 1979; Bagni ve Pistocchi., 1992)**. Poliaminler bitki türlerinde, dokuya ve gelişim evrelerine göre farklılık göstermektedir**.** Poliaminlerin (PA), bitkilerin hücre bölünmesinde, doku kültüründe embriyo oluşumu ve büyüme, meyve tomurcuğu oluşumunda, çiçek oluşumunda, tomurcuk gelişimi ve çiçeklenmenin başlamasında, meyve gelişimi ve olgunlaşması, DNA, RNA ve protein sentezinde, kök oluşumunda, adventif sürgün oluşumu gibi gelişme olaylarında **(Galston ve Kaur-Shawhney., 1980; Flores, ve ark., 1989; Slocum ve Flores., 1991; Galston ve Kaur-Shawhney, 1995; Lelievre, 1997)** neredeyse bitkilerin yaşam döngüsünün her döneminde, gelişme ve büyüme ile ilgili süreçlerde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Poliaminler özellikle antepfıstığında büyüme ve gelişmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Çiçeklenme döneminde yapılan dışsal poliamin uygulamaların meyve tutumunu arttırdığı, meyve gözü ve myeyve dökümlerini azalttığını tespit etmişlerdir **(Sarjala ve Savonen, 1994; Aziz ve ark., 2001; Malik ve Singh, 2006; Kireççi, 2006; Khezri ve ark., 2010, Bagheri ve ark., 2016)**.

4.4.1. Sürgünlerdeki Poliaminlerin İçerikleri

4.4.1.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 Yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlarından Sürgün Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g)

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ve "Yok" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan sürgün örneklerinde HPLC tekniği ile belirlenen putresin miktarları (µg/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında tüm dönemde alınan sürgün örneklerinde putresin miktarlarının "Var" ve "Yok" yılında fark olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu açıkça görülmektedir (p>%0,05) (Çizelge 4.4). 2015 yılı ''Var'' yılı ağaçlarında putresin miktarı incelendiğinde en yüksek değer 312.63 µg/g ile tam çiçeklenmeden 56 gün sonra **(**TÇGS-56), en dşük değe ise 90.72 µg/g ile TÇGS-36 döneminde,''Yok'' yılında en yüksek değer 162.35 µg/g ile tam çiçeklenmeden 76 gün sonra (TÇGS-76), en düşük değer ise 49.08 µg/g TÇGS-76 döneminde olduğu saptanmıştır.

2015 yılı putresin miktarları "Var" yılındaki sürgün örneklerinde tam çiçeklenmeden itibaren TCGS-56 güne kadar önemli ölçüde artmış, bu tarihten sonra hasata kadar kademeli olarak azalış göstermiştir. 'Yok'' yılındaki ağaçlardan alınan sürgün örneklerinde ise putresin miktarları tam çiçeklenmeden 56 güne kadar sabit olurken tam çiçeklenmden 76 gün sonra önemli derecede artış gösterdiği, bu tarihten itibaren ise kademeli olarak azalış gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.26). 2016 yılı ''Var'' yılı ağaçlarında putresin miktarı incelendiğinde en yüksek değer 161.62 µg/g ile tam çiçeklenmeden 98 gün sonra **(**TÇGS-98) ''Yok'' yılında ise 124.89 µg/g ile TÇGS-42 döneminde olduğu saptanmıştır. 2016 yılı hem 'Var' yılı hem de 'Yok' yılı ağaçlarda, putresin miktarı tam çiçeklenme döneminden sonra ilk dört döneminde düşüş gösterirken, TÇGS-98 döneminde önemli derecede artış gösterdiği (Şekil 4.27) ve bu tarihten sonra ise kademeli olarak azalış gösterdiği saptanmıştır. ''Uzun'' antepfıstığı çeşidinde hem 'Var' yılında hem de 'Yok' yılı ağaçlarının TÇGS-56 ve TÇGS-98 dönemlerinde diğer

dönemlere nazaran daha yüksek putresin miktarına sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.26 ve 4.27).

2015 ve 2016 yılında ‘Var’ yılı sürgünleri ‘Yok’ yılı sürgünlerine göre daha yüksek putresin miktarınına sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmada meyve gözü dökümlerinin yoğun olarak görüldüğü dönemde (TÇGS-76) ‘’Var’’ yılı ağaçlarının sürgünlerinde putresin içeriklerin azaldığı belirlenmiştir. **Roussos ve ark., (2004), ‘**Pontikis**’** antepfıstığı çeşidinde ‘Var’ yılı sürgünlerinin ‘Yok’ yılı sürgünlerine göre daha yüksek putresin içerdiğini tespit etmişlerdir. Meyve gözü dökümlerin yoğun olduğu Agustos ayında putresin miktarının minumum seviyelere geldiğini saptamışlardır. **Raussos ve ark., (2004)** ‘Pontikis’ antepfıstığı çeşidinde yaptıkları çalışmada ‘Var’ yılı ağaçlarının sürgünlerinde putresin 12-25 µg/g arasında değiştiğini ‘Yok’ yılı ağaçlarında putresin 8-12 µg/g arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Ayrıca turunçgillerde **Kushad ve ark., (1990),** mandarin **Valero ve ark., (1997),** asmada **Aziz ve ark., (2001),** çilek de **Eti, (2010)** farklı meyvelerde yapılan incelemelerde putresinin genellikle en yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, bazı araştırıcılar poliaminlerin en yüksek miktarının aktif olarak büyüyen bölgelerde bulunduğu ve gelişme ilerledikçe kademeli olarak azaldığı yapılan araştırmalarda belirlenmiştir **(Smith 1985; Galston ve Kaur-Shawhney, 1980; Kushad ve ark., 1990).**

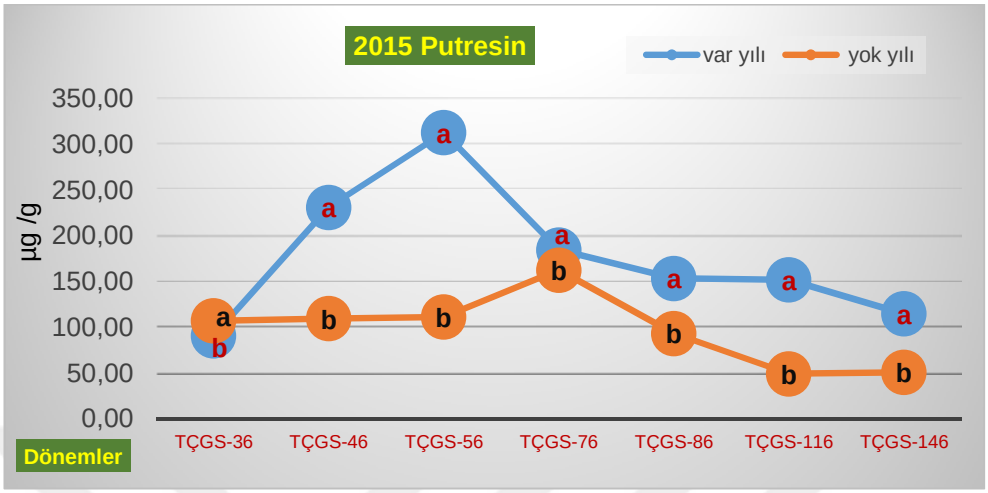
Bu araştırmada da özellikle putresin miktarının çiçeklenmenin ilk dönemlerinde yüksek sonra kademeli olarak azaldığı tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlara göre, putresin miktarlarında önemli varyasyon gösteren etkenler arasında (meyve verme durumu yani ‘Var’ yılı ve ‘Yok’ yılı ve örnek alma zamanı) çok önemli etkileşimleri olduğu ve özellikle meyve gözü ve meyve dökümlerinde etkisi olabileceği görülmektedir.

Çizelge 4.4. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg/g)

YILLAR	PUTRESİN (µg/g)							
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	'Var' yılı	90.72^{b}	230.97^{a}	312.63^{a}	184.39^{a}	153.28^{a}	151.68^{a}	114.65^{a}
	'Yok' yılı'	107.02^{a}	109.48^{b}	111.15^{b}	162.35^{b}	93.22^{b}	49.08^{b}	50.65^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		7.88**	13.35*	11.27**	6.22**	6.71**	5.36**	4.03**
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	'Var' yılı'	112.87^{b}	148.94^{a}	116.38^{a}	86.15^{a}	161.62^{a}	134.91^{a}	100.18^{a}
	'Yok' yılı'	124.89^{a}	113.62^{a}	76.16^{b}	72.21^{b}	114.21^{b}	82.81^{b}	72.13^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		10.88*	41.91	10.49*	13.12*	10.80*	10.22**	15.55*

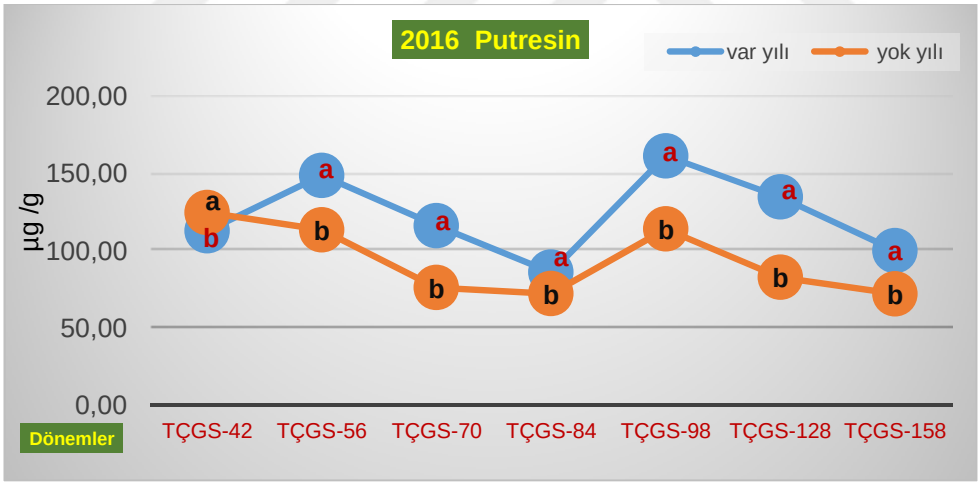
*TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı

Poliaminler ile ilgili önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde, antepfıstığı **Rousso ve ark., (2004);** zeytinde, **Gomez-Jimenez ve ark., (2010),** asmada, **Aziz, (2001); Aziz, (2003);** yaptıkları araştırmalarda buldukları sonuçlar ile bu araştırmadan elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edildiği ancak bazı farklılıklar olduğuda belirlenmiştir. Bu farklılıkların kullanılan farklı çeşit, farklı ekolojik ve bakım koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.26. ‘‘Uzun’’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg/g)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.27. ‘Uzun’’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg/g)

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.4.1.2. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlarından Sürgün Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g)

‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarından farklı dönemlerde alınan sürgün örneklerinde HPLC tekniği ile belirlenen spermidin miktarları (µg/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında tüm dönemde alınan sürgün örneklerinde spermidin miktarlarının “Var” ve “Yok ”yılında farklılık gösterdiği ve bu farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu açıkça görülmektedir (p>%0,05) (Çizelge 4.5).

2015 yılı ‘’Var’’ yılı ağaçlarında spermidin miktarı incelendiğinde en yüksek değer 134.67 µg/g ile tam çiçeklenmeden 86 gün sonra **(**TÇGS-86) , en düşük değer ise 56.23 µg/g TÇGS-76 döneminde,‘’Yok’’ yılında en yüksek değer 114.32 µg/g ile TÇGS-86 döneminde, en düşü değer ise 24.30 µg/g ile TÇGS-35 döneminde olduğu saptanmıştır. 2015 yılı spermidin miktarları “Var” yılındaki sürgün örneklerinde tam çiçeklenmeden itibaren TÇGS-76 güne kadar önemli ölçüde azalışın bu tarihten sonra ise artış gösterdiği belirlenmiştir. Özellikle ‘Var’ yılında meyve gözü dökümlerin yoğun olduğu tam çiçeklenmeden 76 gün sonra (TÇGS-76) spermidin miktarının minumum seviyeye geldiği saptanmıştır. ‘Yok’’ yılındaki ağaçlardan alınan sürgün örneklerinde ise spermidin miktarları tam çiçeklenmeden 86 güne kadar kademeli olarak artış gösterdiği belirlenmiştir. Hem ‘Var’ yılında hem de ‘Yok’ yılında dönem sonunda spermidin miktarlarının aynı seviyeye geldiği belirlenmiştir (Şekil 4.28).

2016 yılı ‘’Var’’ yılı ağaçlarında spermidin miktarı incelendiğinde en yüksek değer 185.80 µg/g ile tam çiçeklenmeden 98 gün sonra **(**TÇGS-98), en düşük değer 53.04 µg/g ile TÇGS-84 döneminde,‘’Yok’’ yılında en yüksek değer 158.26 µg/g ile TÇGS-84 döneminde en düşük değer ise 77.58 µg/g ile TÇGS-42 döneminde olduğu saptanmıştır. 2016 yılı spermidin miktarları “Var” yılındaki

sürgün örneklerinde tam çiçeklenmeden itibaren TÇGS-84 güne kadar önemli ölçüde azalış gösterdiği ve bu tarihten sonra ise artış gösterdiği belirlenmiştir.

Özellikle 'Var' yılı ağaçlarında meyve gözü dökümlerinin yoğun olduğu TÇGS-84 döneminde minumum seviyeye geldiği tespit edilmiştir. 'Yok'' yılındaki ağaçlardan alınan sürgün örneklerinde ise spermidin miktarlarının tam çiçeklenmeden 70 güne kadar kademeli olarak artış gösterdiği saptanmıştır. Hem 'Var' yılında hem de 'Yok' yılı ağaçlarında dönem sonunda ise spermidin miktarları aynı seviyeye geldiği saptanmıştır (Şekil 4.29).

Antepfıstığıda önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde sürgünde poliamin ile ilgili çalışmaların yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. **Raussos ve ark. (2004)** 'Pontikis' antepfıstığı çeşidinde yaptıkları çalışmada 'Var' yılı ağaçlarının sürgünlerinde spermidin 6-12 µg/g, 'Yok' yılı ağaçlarında spermidin 8-14 µg/g arasında değiştiğini bulmuşlardır. Ayrıca 'Yok' yılı sürgünlerinde 'Var' yılı sürgünlerine göre daha yüksek spermidin miktarına sahip olduklarını bulmuşlardır.

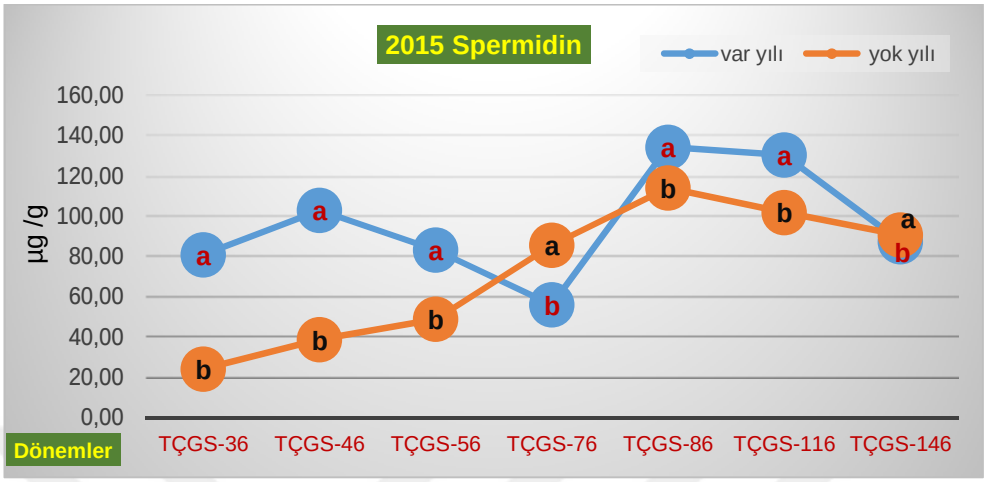
Pritsa ve ark., (2004) zeytinde yaptıkları çalışmada sürgün uçlarında spermidin miktarı 3.64 nmol/gr olduğunu belirlemiş ve tam çiçeklenmeden sonra meyve oluşumuna kadar kademeli olarak azaldığı belirlemişlerdir. **Kushad ve ark., (1990),** turunçgillerde yaptıkları bir araştırmada, spermidin miktarlarını çiçeklenmenin ilk dönemlerinde artış gösterip sonraki dönemlerde azalış gösterdiği ve **Kushad ve ark., (1988)**, avakadoda yaptıkları çalışmada meyve gelişimi sürecince spermidin miktarını azaldığını tespit etmişlerdir. **Tarenghi ve ark., (1995)** kısa gün çilek bitkisinde**,** sürgün uçlarında bulunan serbest poliaminler (putresin, spermidin, spermin) ve bu poliaminlerin (putresin ve spermidin) biriktirildiği saptanmıştır.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile önceki yıllarda yapılan çalışmalar kıyaslandığında benzer sonuçlar olduğu ancak bazı araştırmalardan farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların kullanılan çeşit, ekolojik ve kültürel uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.5. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g)

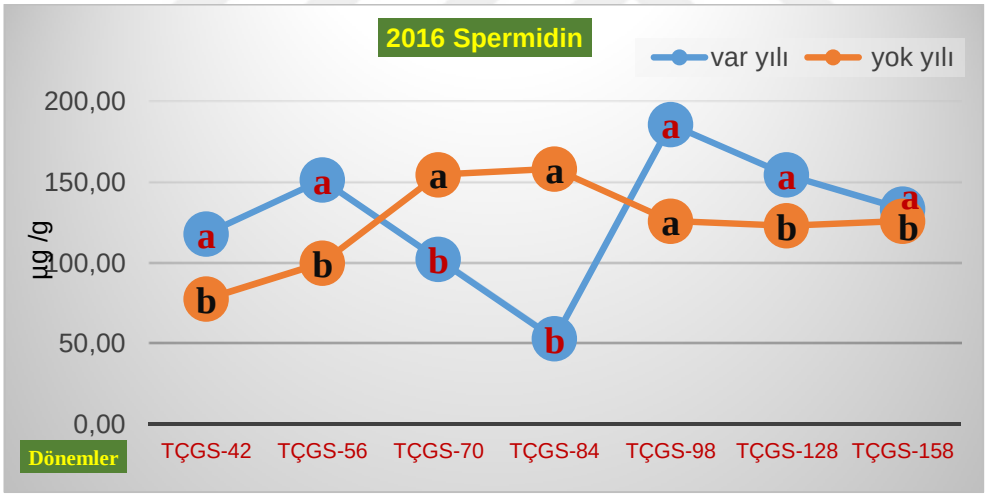
YILLAR	SPERMİDİN (µg /g)							
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	'Var' yılı'	81.13^{a}	103.22^{a}	83.45^{a}	56.23^{b}	134.67^{a}	130.75^{a}	87.67^{b}
	'Yok' yılı'	24.30^{b}	38.97^{b}	49.12^{b}	85.83^{a}	114.32^{b}	102.18^{b}	90.96^{a}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		1.50**	2.19**	1.16**	5.86**	0.62**	1.88**	2.08*
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	'Var' yılı'	117.97^{a}	151.41^{a}	102.23^{b}	53.04^{b}	185.80^{a}	154.60^{a}	133.39^{a}
	'Yok' yılı'	77.58^{b}	99.89^{b}	154.69^{a}	158.26^{a}	125.92^{b}	123.07^{b}	125.92^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		3.33**	2.52**	2.64**	3.30**	6.94**	3.80**	1.25**

*TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı



Şekil 4.28. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.29. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.4.1.3. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlarından Sürgün Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Spermin İçerikleri (µg/g)

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ve "Yok" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan sürgün örneklerinde HPLC tekniği ile belirlenen spermin miktarları (µg/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında tüm dönemde alınan sürgün örneklerinde sermin miktarlarının "Var" ve "Yok "yılında farklılık gösterdiği ve bu farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu açıkça görülmektedir (p>%0,05) (Çizelge 4.6).

2015 yılı ''Var'' yılı ağaçlarında spermin miktarı incelendiğinde en yüksek değer 50.41 µg/g ile tam çiçeklenmenden 36 gün sonra **(**TÇGS-36), en düşük değer ise 31.74 µg/g ile TÇGS-76 döneminde, ''Yok'' yılında ise en yüksek değer 51.10 µg/g ile TÇGS-116 döneminde, en düşük değer ise 11.01 µg/g TÇGS-46 döneminde olduğu-saptanmıştır.

2015 yılında 'Var' yılı ağaçlarında spermin miktarları TÇGS-36 günden sonra TÇGS-76 güne kadar azalış gösteririken, bu dönemden sonra hasata kadar artış gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.30). 'Yok', yılı ağaçlarında ise 'Var' yılına göre farklı etki göstererek kademeli olarak dönem sonuna kadar artış gösterdiği belirlenmiştir.

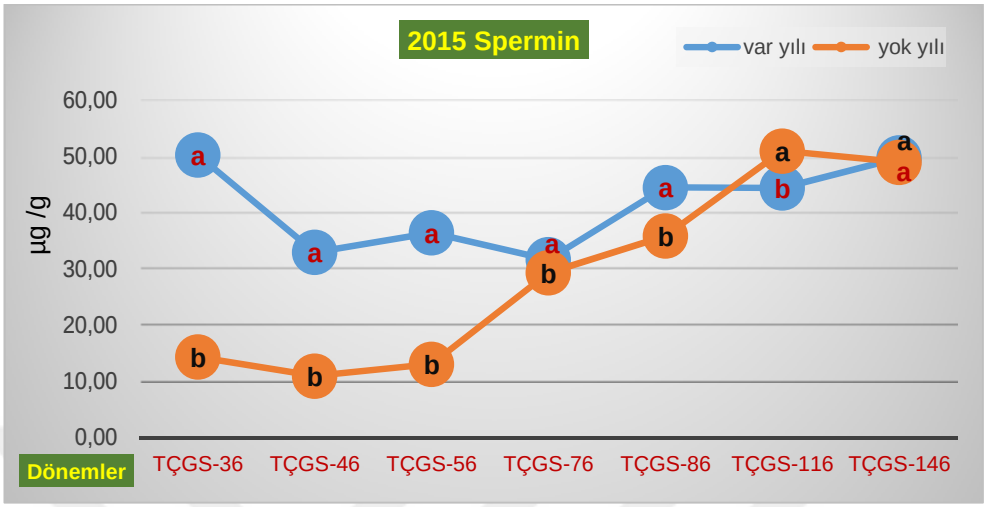
2016 yılı ''Var'' yılı ağaçlarında spermin miktarı incelendiğinde en yüksek değer 76.11 µg/g TÇGS-158, en düşük değer ise 23.22 µg/g TÇGS-42 döneminde, ''Yok'' yılında ise en yüksek değer 49.63 µg/g ile TÇGS-128, en düşük değer ise 16.71 µg/g TÇGS-84 döneminde olduğğu saptanmıştır. 2016 yılı 'Var' yılı ağaçlarında spermin miktarı çiçeklenme döneminin ilk aşamalarında düşük olduğu, TÇGS-84 döneminde minumum seviyeye inmiş olup bu dönemden sonra dönem sonuna doğru sürekli artış gösterdiği saptanmıştır (Şekil 4.31). Yaklaşık tüm dönemlerde 'Var' yılı ağaçlarının spermin miktarı 'Yok' yılı ağaçlarına göre daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. ‘‘Uzun’’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Berlirlenen Spermin İçerikleri (µg/g)

YILLAR	SPERMİN (µg/g)							
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	’Var’ yılı’	50.41^{a}	33.05^{a}	36.52^{a}	31.74^{a}	44.61^{a}	44.51^{b}	49.87
	’Yok’ yılı’	14.41^{b}	11.01^{b}	13.10^{b}	29.40^{b}	35.95^{b}	51.10^{a}	49.12
D%5 ‘VAR’ X ‘YOK’ YILI		**3.99****	**0.44****	**5.49****	**1.78***	**4.08***	**3.63***	**1.72**
	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
2016	’Var’ yılı’	23.22^{b}	58.05^{a}	47.04^{a}	36.27^{a}	64.46^{a}	69.51^{a}	76.11^{a}
	’Yok ‘yılı’	37.28^{a}	27.44^{b}	28.94^{b}	16.71^{b}	27.19^{b}	49.63^{b}	44.27^{b}
D%5 ‘VAR’ X ‘YOK’ YILI		**2.58****	**1.85****	**1.14****	**3.41****	**1.28****	**1.86****	**2.80****

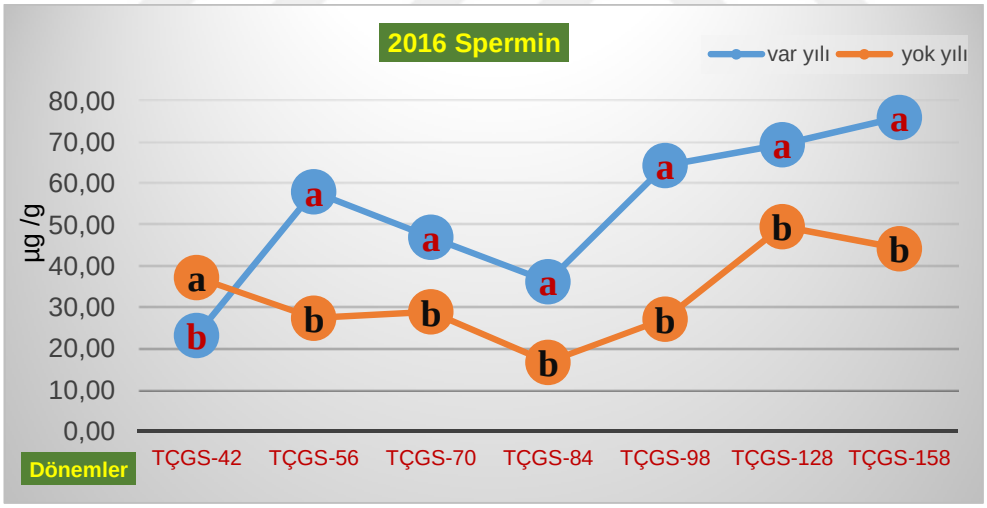
*TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı

Raussos ve ark., (2004) antepfıstığında yaptıkları bir araştırmada ‘Var’ yılı ağaçlarının sürgünlerinde spermin 23-45 µg/g , ‘Yok’ yılı ağaçlarında spermin 20-61 µg/g değerlerini bulmuşlardır. Tüm dönemlerde meyve veren sürgünlerin, meyve vermeyenlere göre daha düşük spermin miktarına sahip olduğunu belirlemiştir. **Pritsa ve ark., (2004)** zeytinde yaptıkları çalışmada sürgün uçlarında spermin miktarı 4.54 nmol/g olduğunu belirlemiş ve tam çiçeklenmden meyve oluşumuna değişkenlik gösterdiği ve hasat döneminde maksimum olduğunu belirlemişlerdir.



Şekil 4.30. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg /g)

* (TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.31. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg /g),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile **Raussos ve ark., (2004)** ile kıyaslandığında çalışmamızdan elde edilen sonuçların farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır. Her iki araştırma arasındaki bu farklılıkların, kullanılan antepfıstığı çeşitleri, biotik ve abiotik stres koşullarından ve yetiştirme teknikleri gibi farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

4.4.2. Yapraklardaki Poliaminlerin İçerikleri (µg/g)

4.4.2.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlarından Yaprak Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Putresin İçerikleri (µg/g)

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ve "Yok" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan yaprak örneklerinde HPLC tekniği ile belirlenen putresin miktarları (µg/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında tüm dönemde alınan sürgün örneklerinde putresin miktarlarının "Var" ve "Yok' yılında farklı olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (p>%0,05) (Çizelge 4.7)

2015 yılı ''Var'' yılı ağaçlarında putresin miktarı incelendiğinde en yüksek değer 142.31 µg/g ile tam çiçeklenmeden 56 sonra **(**TÇGS-56), en düşük değer ise 52.12 µg/g ile TÇGS-76, ''Yok' yılında ise en yüksek değer 164.41 µg/g ile TÇGS-86 döneminde, en düşük değer ise 24.71 ile TÇGS-36 döneminde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.32). 2016 yılında ise ''Var'' yılı ağaçlarında putresin miktarı incelendiğinde en yüksek değer 134.68 µg/g ile TÇGS-158, en düşük değer ise 20.14 µg/g ile TÇGS-84 döneminde, ''Yok'' yılında ise en yüksek değer 147.12 µg/g ile TÇGS-98 döneminde, en düşük değer ise 50.99 ile TÇGS-158 döneminde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.33). 2015 yılı putresin miktarları "Var" yılındaki yaprak örneklerinde tam çiçeklenmeden 56 (TCGS-56) güne kadar önemli ölçüde artmış, TÇGS-76 döneminde minumum seviyeye inmiş, bu tarihten sonra dönem sonuna kadar kademeli şekilde artış gösterdiği belirlenmiştir. 2015 yılında ''Yok''

yılı ağaçlarda ise çiçeklenme başlangıcından TÇGS-86 dönemine kadar putresin miktarı önemli ölçüde artış göstermiş, bu tarihten sonra dönem sonuna kadar azalış gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.32). 2016 yılında ise yaprak örneklerinde putresin miktarları tam çiçeklenmeden itibaren TÇGS-70 güne kadar artmış, TÇGS-84 döneminde minumum seviyeye inmiş, bu tarihten sonra dönem sonuna kadar kademeli şekilde artış gösterdiği belirlenmiştir. 'Yok'' yılı ağaçlarında ise çiçeklenme başlangıcından TÇGS-98 dönemine kadar önemli ölçüde artış göstermiş, bu tarihten sonra dönem sonuna kadar önemli derecede azalış gösterdiği saptanmıştır (Şekil 4.33).

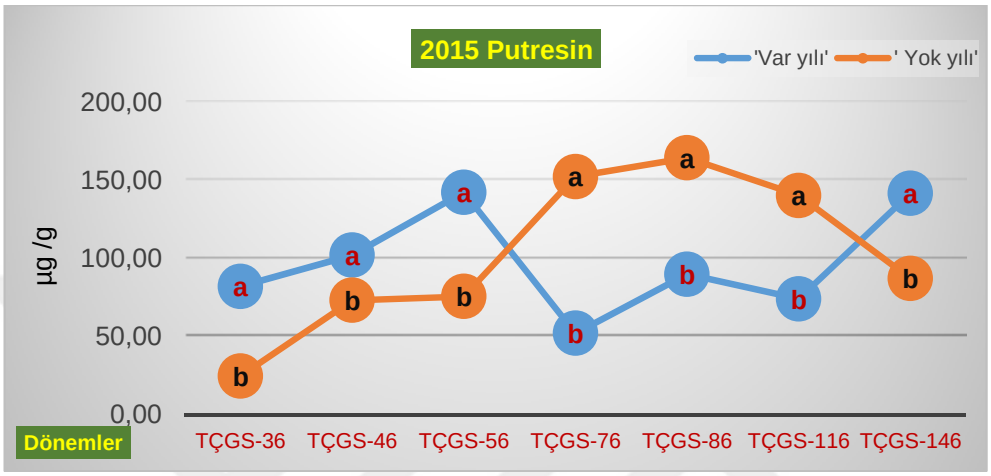
Çizelge 4.7. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg/g)

YILLAR		PUTRESİN (µg /g)						
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	'Var' yılı'	82.15^{a}	102.09^{a}	142.31^{a}	52.12^{b}	89.91^{b}	74.15^{b}	141.60^{a}
	'Yok' yılı'	24.71^{b}	73.19^{b}	75.69^{b}	152.36^{a}	164.41^{a}	140.33^{a}	87.21^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		3.47**	11.90*	8.86**	8.22**	10.60**	12.88**	9.97**
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	'Var' yılı'	64.11^{a}	94.17^{b}	96.84^{a}	20.14^{b}	34.30^{b}	53.09^{b}	134.68^{a}
	'Yok' yılı'	58.77^{a}	122.44^{a}	110.60^{a}	145.61^{a}	147.12^{a}	101.51^{a}	50.99^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		8.13	5.60*	16.18	8.30**	10.02**	24.95*	5.85**

*TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı

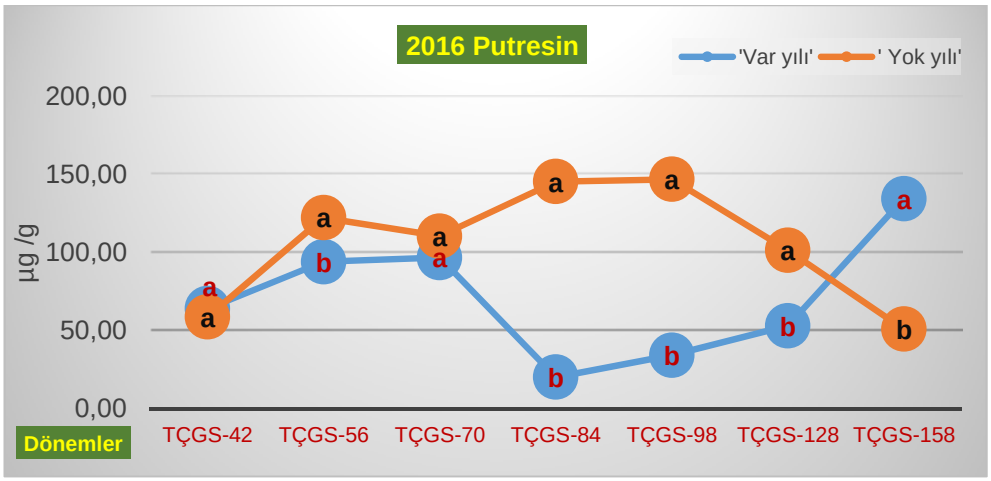
Araştırma sonuçlarına göre, 2015 ve 2016 yılında ‘’Yok’’ yılı yapraklarında ‘’Var’’ yılı yapraklarına göre daha yüksek putresin miktarının belirlendiği dikkat çekmiştir. ‘’Yok’’ yılı ağaçların yapraklarında daha yüksek putresin oranına sahiptir. Ayrıca hem ‘Var’ yılı hemde ‘Yok’ yılı ağaçlarında putresin miktarı bakımından farklılık görülmektedir. Özellikle örnek alma zamanına göre hem ‘Var’ yılı hemde ‘Yok’ yılında putresin miktarı değişim gösterdiği belirlenmiştir. **Rousso ve ark. (2004**), antepfıstığı ‘Pontikis’ çeşidine yaptıkları çalışmada ‘Var’ meyve gözü dökümlerinin fazla olduğu ağustos ayında minumum seviyelere indiğini, ayrıca ‘Yok’ yılı ağaçlarında putresin miktarının ‘Var’ yılı ağaçlara göre daha yüksek olduğunu ve haziran ayından ağutos ayına kadar kademeli olarak azaldığını belirlemişlerdir. Zeytin (**Pritsa ve ark**., **2004),** asma (**Aziz, 2003)**, turunçgiller (**Kushad ve ark., 1988)** tarafından benzer sonuçların elde edildiği belirlemişlerdir. **Huang ve ark., 2004** *Polianthes tuberosa* yaptıkları çalışmada çiçeklenme başlangıcında yapraktalarda 124.4 µmol/g putresin, kökte 95.5 µmol/g putresin içerdiğini ve çiçek gelişme döneminde ise, yapraklarda 100.8 µmol/g putresin içerdiklerini saptamışlardır. **Zuzunaga ve ark., (2001),** iki erik çeşidinde yaptıkları çalışmalarda spermin ve putresin içerikleri meyve gelişimi ile birlikte çiçeklenmeden 35 gün sonrasına kadar arttığını belirlemişlerdir; bu araştırmada bu araştırmacılardan farklı olarak ‘’Var’’ yılı ağaçlarda tam çiçeklenmeden 70 güne kadar artmış bunu takiben azalışa geçmiştir. ‘’Yok’’ yılı ağaçlarda ise tam çiçeklenmeden hasada kadar ki tüm dönemlerde kademeli olarak artış göstermiştir. **Eti, (2006)** ‘sweet charlie’ çilek çeşidinde olgun yapraklarda yaptıkları çalımada putresin içeriğinin 162.01 $nmol/g^{-1}$ olduğunu ve yapraklarda putresin içeriklerinin dönemsel dağılımında farklılıklar olduğunu saptamışlardır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile önceki yıllarda yapılan çalışmalar karşılaştırıldığınd farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların, araştırmada kullanılar türlerin farklı olması, farklı ekolojik koşullarda yetiştirilmiş olmaları ve kültürel uygulamaları farklı olması, poliaminlerin biyosentezindeki değişiklikler ve bunların endojen

seviyeleri, gelişim evresi ve doku türüne göre farklılık olmasından dolayı olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.32. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.33. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g)

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2015)

4.4.2.2. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlarıda Yaprak Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g)

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ve "Yok" yılı ağaçlarından farklı dönemlerde alınan yaprak örneklerinde HPLC tekniği ile belirlenen spermidin miktarları (µg/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında tüm dönemde alınan sürgün örneklerinde spermidin miktarlarının "Var" ve "Yok "yılı arasında fark olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (p>%0,05) (Çizelge 4.8).

2015 yılı ''Var'' yılı ağaçlarında spermidin miktarı incelendiğinde en yüksek değer 137.54 µg/g ile tam çiçeklenmeden 146 gün sonra **(**TÇGS-146), en düşük ise 60.21 µg/g TÇGS-36 döneminde,''Yok'' yılında ise en yüksek 121.72 µg/g ile TÇGS-76, en düşük 30.79 µg/g ile döneminde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.8). 2016 yılında ise ''Var'' yılı ağaçlarında spermidin miktarı incelendiğinde en yüksek değer 157.53 µg/g ile TÇGS-158, en düşük 22.75 µg/g ile TÇGS-84 döneminde, ''Yok'' yılında ise 126.18 µg/g ile TÇGS-98 döneminde, en düşük ise 32.48 µg/g TÇGS-42 döneminde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.8). 2015 yılı spermidin miktarları "Var" yılındaki yaprak örneklerinde tam çiçeklenmeden itibaren TÇGS-46 güne kadar artmış, TÇGS-56 döneminde minumum seviyeye inmiş, bu tarihten sonra dönem sonuna kadar kademeli şekilde artış gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.34).

2015 yılında ''Yok'' yılı ağaçlarda ise çiçeklenme başlangıcından TÇGS-76 dönemine kadar önemli ölçüde artış göstermiş, bu tarihten sonra dönem sonuna kadar azalış göstermiştir (Şekil 4.34). 2016 yılında ise ''Var'' yılı ağaçlarının yaprak örneklerinde spermidin miktarları tam çiçeklenmeden itibaren TÇGS-56 güne kadar artmış, TÇGS-84 döneminde minumum seviyeye inmiş, bu tarihten sonra dönem sonuna kadar kademeli şekilde artış göstermiştir. 'Yok'' yılı ağaçlarda ise çiçeklenme başlangıcından TÇGS-98 dönemine kadar önemli ölçüde

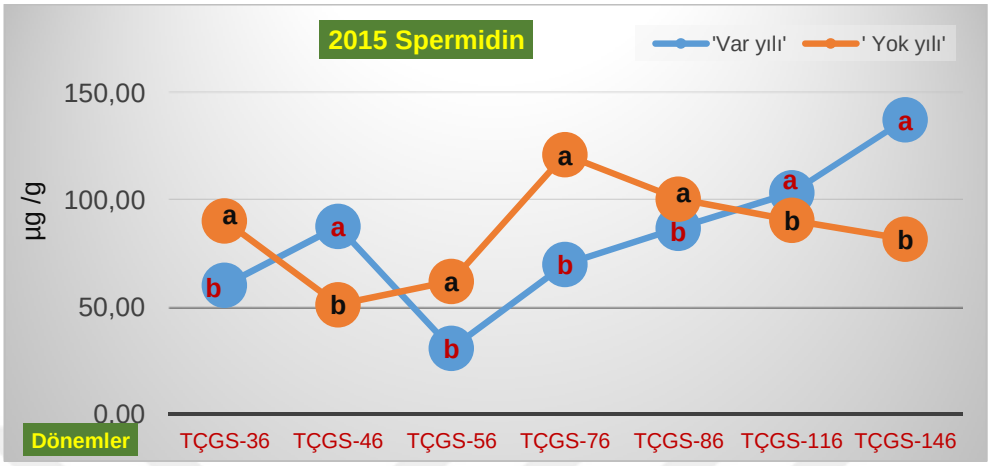
artış göstermiş, bu tarihten sonra dönem sonuna kadar önemli derecede azalış göstermiştir (Şekil 4.35).

2015 yılı TÇGS-56 ve 2016 yılı TÇGS-84 dönemlerinde ‘’Var’’ yılı ağaçlarında özellikle meyve gözü dökümlerinin yoğun olduğu dönemlerde spermidin miktarında önemli derecede azalış olduğu belirlenmiştir. Spermidin miktarı, meyve dallarının organlarında (meyve gözü dökümünün oluştuğu) meyve tutmayan dallara kıyasla önemli ölçüde düşük olduğu tespit edilmiştir. (Şekil 4.34 ve Şekil 4.35).

Çizelge 4.8. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örnekleride Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g)

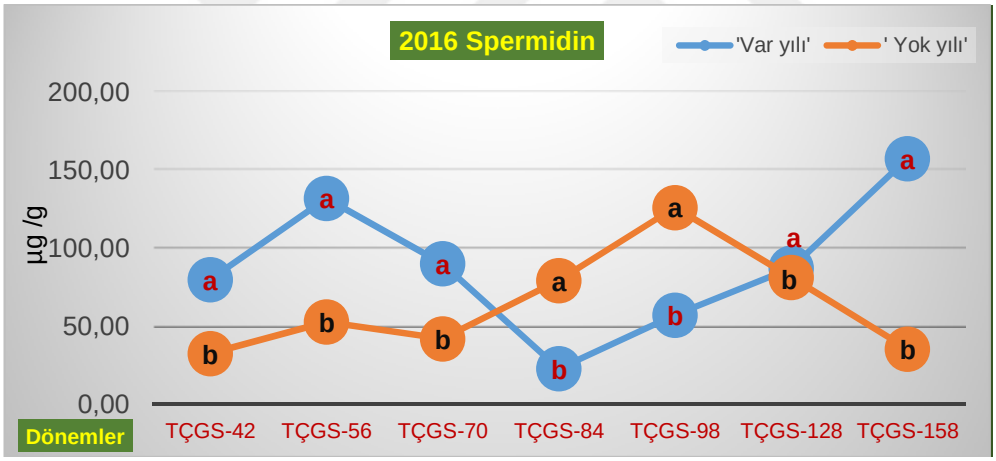
YILLAR	SPERMİDİN (µg/g)							
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	‘Var’ yılı’	60.21^{b}	87.72^{a}	62.05^{b}	69.90^{b}	86.94^{b}	103.45^{a}	137.54^{a}
	‘Yok’ yılı’	90.35^{a}	51.20^{b}	30.79^{a}	121.22^{a}	100.54^{a}	90.53^{b}	81.74^{b}
D%5 ‘VAR’ X ‘YOK’ YILI		**0.61****	**2.33****	**0.97****	**3.11****	**1.22****	**1.33****	**1.25****
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	‘Var’ yılı’	79.93^{a}	131.97^{a}	90.10^{a}	22.75^{b}	57.18^{b}	87.28^{a}	157.53^{a}
	‘Yok’ yılı’	32.48^{b}	52.71^{b}	41.94^{b}	79.30^{a}	126.18^{a}	81.42^{b}	35.38^{b}
D%5 ‘VAR’ X ‘YOK’ YILI		**7.43****	**3.52****	**1.75****	**2.80****	**2.66****	**3.02***	**2.69****

*TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı



Şekil 4.34. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2016)



Şekil 4.35. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g)

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2015)

Önceki yıllarda yapılan çalışmalarda spermidin içeriği belirli bir seviyenin altına düştüğünde meyve gözü döküm mekanizmasını etkilendiği belirlenmiştir. Bu poliaminler ile meyve gözü dökümü arasında negatif korelasyon etkisinin olduğu saptanmıştır (**Aziz ve arl., 2001; Pritsa ve ark., 2004; Rousso ve ark., 2004**). **Rousso ve ark., (2004**) antepfıstığı 'Pontikis' antepfıstığı çeşidinde yaptıkları çalışmada 'Var' ve 'Yok' yılı ağaçlarında meyve gözü dökümlerinin fazla olduğu ağustos ayında minumum seviyelere indiğini, ayrıca 'Yok' yılı ağaçlarında spermidin miktarının 'Var' yılı ağaçlara göre daha yüksek olduğu ve haziran ayından ağutos ayına kadar kademeli olarak azaldığını belirlemişlerdir. **Huang ve ark., (2004)** *Polianthes tuberosa* yaptıkları çalışmada çiçeklenme başlangıcının erken aşamasında bitkide spermidin ve kadaverin miktarlarında şiddetli bir artış olduğu bildirmiştir. Araştırıcılara göre, çiçeklenme başlangıcında yapraktalarda spermidin 18.5 µmol/g, ve kökte ise bulunmadığını bildirmişlerdir. Çiçek gelişme döneminde ise, yapraklarda 100.8 µmol/g putresin, 24.1 µmol/g spermidin ve 9.5 µmol/g spermin içerdiklerini saptamışlardır.

Pritsa ve ark., (2004), zeytinde yaptıkları çalışmada yapraklarda spermidin miktarının 5.98 nmol/g olduğunu, ayrıca hem 'Var' yılında hemde 'Yok' yılında yapraklar ve ovaryumda yüksek oranda spermidin biriktiği belirtilmiştir. **Agudelo-Romero ve ark., (2013),** Üzüm de gelişme döneminin başlangıcında spermidin düzeylernin daha yüksek çıktığını saptamıştır. **Eti, (2006)** 'Sweet Charlie' çilek çeşidinde olgun meyvede olgun yapraklarda yaptıkları çalımada spermidin 83.65 nmol/g^{-1} olduğunu saptamışlardır. Bu araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlar ile önceki yıllarda yapılan çalışmalar kıyaslandığında uyumlu olduğu ancak özellikle 'Var' yılı ağaçlarda meyve gözü dökümlerinin yoğun olduğu dönemde spermidin miktarının çok azaldığı saptanmıştır. Bu durumun meyve gözü dökümüne etkisi olduğu düşünülmeltedir.

4.4.2.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlarından Yaprak Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Spermin İçerikleri (µg /g)

‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde “Var” ve “Yok” yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan yaprak örneklerinde HPLC tekniği ile belirlenen spermin miktarları (µg/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında tüm dönemde alınan sürgün örneklerinde spermin miktarlarının “Var” ve “Yok ”yılı arasında fark olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (p>%0,05) (Çizelge 4.9).

2015 yılı ‘’Var’’ yılı ağaçlarında spermin miktarı incelendiğinde en yüksek değer 10.03 µg/g ile tam çiçeklenmden 146 gün sonra **(**TÇGS-146), en düşük 2.50 µg/g ile TÇGS-76 döneminde, ‘’Yok’’ yılında ise en yüksek 7.76 µg/g ile tam çiçeklenmden 76 gün sonra (TÇGS-76), en düşük 1.06 µg/g TÇGS-36 döneminde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.9). 2016 yılında ise ‘’Var’’ yılı ağaçlarında spermin miktarı incelendiğinde en yüksek değer 3.41 µg/g TÇGS-158, en düşük 0.91 µg/g TÇGS-98, ‘’Yok’’ yılında en yüksek 4.77 µg/g ile TÇGS-98 döneminde, en düşük ise 0.97 µg/g TÇGS-42 döneminde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.9). 2015 ve 2016 yılları araştırma sonuçlarına göre spermin miktarı özellikle tam çiçeklenmeden yaklaşık 2 ay sonra ‘Var’ yılı ağaçlarının yapraklarında önemli ölçüde dazaldığı tespit edilmiştir. ‘Var’ yılı ağaçlarında meyve gözü dökümlerinin yoğun olduğu dönemde spermin miktarlarının minumum seviyede olduğu belirlenmiştir. Bu durumun özellikle meyve içi gelişimine kadar devam ettiği ve meyve gelişiminden sonra arttığı saptanmıştır. ‘Yok’ yılı ağaçlarının yapraklarında ise daha yüksek spermin oranına sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.36 ve 4.37).

Genel olarak tüm dönemlerde spermin miktarında ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı arasında fazla farkın özellikle ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde meyve gözünün dökümlerinin yoğun olduğu ve meyve içinin gelişmeye başladığı dönemlerde

olduğu ve bu dönemlerde ‘Yok’ yılı ağaçlarında daha fazla spermin miktarı olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.36 ve 4.37).

Antepfıstığında daha önceki yapılan çalışmalar incelendiğinde poliaminler ile ilgili çalışmaların yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. **Rousso ve ark. (2004**)¸’Pontikis’ antepfıstığı çeşidinde yaptıkları çalışmada Spermin miktarı özellikle ‘Var’ yılı ağaçların yapraklarında önemli ölçüde düştüğünü ve tüm dönemlerde spermin miktarında ‘Var’ yılı ve ‘Yok’ yılı arasında fazla fark olmadığını ve ‘Yok’ yılı ağaçlarında daha fazla spermidin olduğunu ve meyve gözü dökümlerinin yoğun olduğu Ağustos ayında minumum seviyelere indiğini saptamışlardır.

Pritsa ve ark., (2004), zeytinde yaptıkları çalışmada yapraklarda spermin miktarının 2.71 nmol/g olduğunu, ayrıca hem ‘Var’ yılında hemde ‘Yok’ yılında yapraklarda daha yüksek oranda spermin biriktiği bildirmiştir. **Agudelo-Romero ve ark., (2013),** Üzüm de gelişme döneminin başlangıcında Spermin seviyesinin sabit kaldığını bunu takip eden dönemlerde arttığını saptamışlardır. **Malik ve Singh (2006),** Mangoda tam çiçeklenme döneminde sperminin yüksek oranda ihtiyaç duyduğunu belirlemiştir.

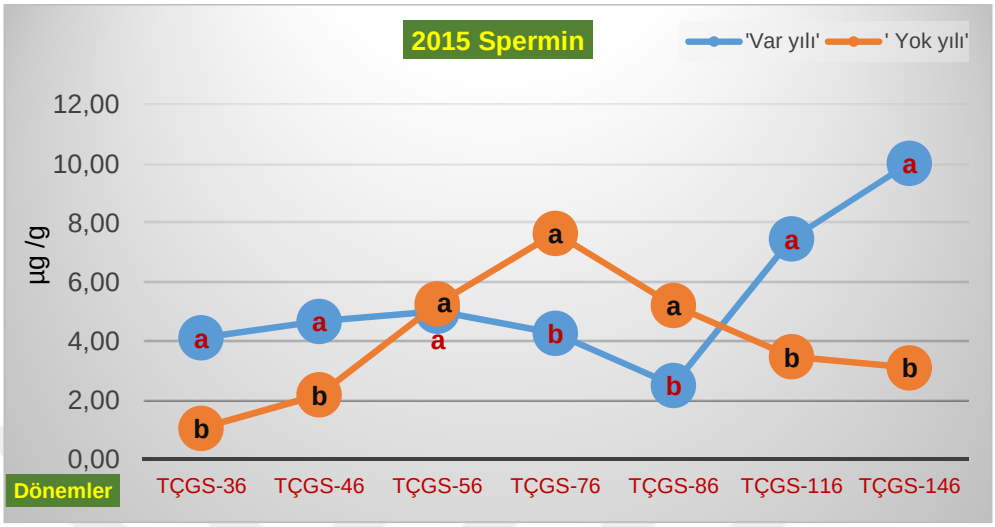
Bu araştırmada elde edilen sonuçlar ile kıyaslandığında benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir. **Eti, (2006)** ‘Sweet Charlie’ çilek çeşidinde olgun meyvedeki olgun yapraklarda yaptıkları çalımada spermin miktarının 161.40 $nmol/g^{-1}$ olduğunu saptamışlardır.

Bu araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlar ile önceki yapılan çalışmalarla kıyaslandığında bazı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların farklı tür ve çeşit, farklı ekolojik koşullar ve farklı bakım koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak özellikle ‘Var’ yılı ağaçlarda meyve gözü dökümlerinin yoğun olduğu dönemde spermin miktarının çok azaldığı saptanmıştır. Bu durumun meyve gözü dökümüne etkisi olduğu düşünülmeltedir.

Çizelge 4.9. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlarından Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg/g)

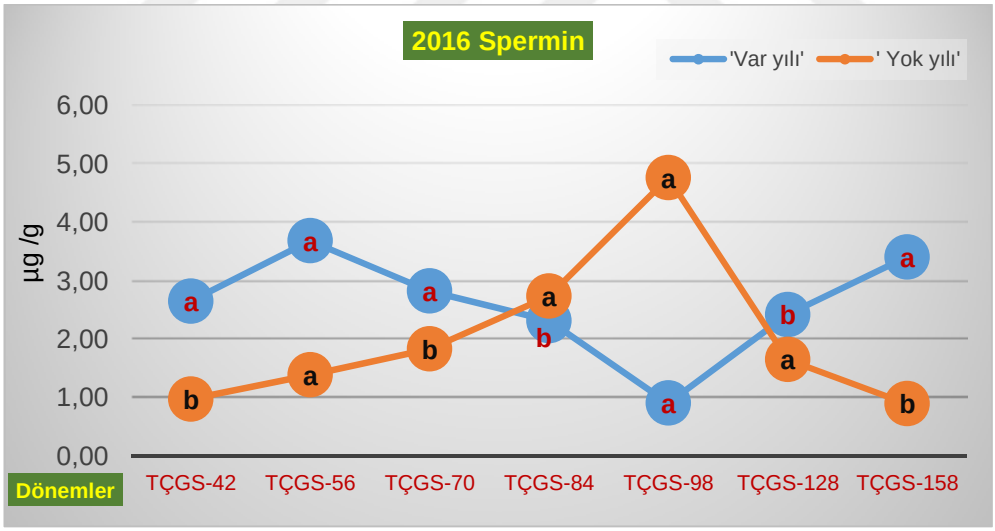
YILLAR	SPERMİN (µg/g)							
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	'Var yılı'	4.12^{a}	4.68^{a}	5.02^{a}	4.27^{b}	2.50^{b}	7.46^{a}	10.03^{a}
	'Yok yılı'	1.06^{b}	2.19^{b}	5.26^{a}	7.66^{a}	5.21^{a}	3.48^{b}	3.11^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**0.33****	**1.25****	**1.41**	**0.61****	**0.58****	**1.44****	**1.63***
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	'Var yılı'	2.65^{a}	3.69^{a}	2.83^{a}	2.32^{a}	0.91^{b}	2.43^{a}	3.41^{a}
	'Yok yılı'	0.97^{b}	1.39^{b}	1.84^{b}	2.74^{a}	4.77^{a}	1.65^{b}	0.89^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**0.25****	**1.02***	**0.56***	**0.81**	**0.66****	**0.22****	**0.30****

*TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı



Şekil 4.36. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg/g)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.37. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg/g)

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.4.3. Meyve Salkım İskeletinde Poliaminlerin İçerikleri (µg /g)

4.4.3.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Putresin İçerikleri (µg/g)

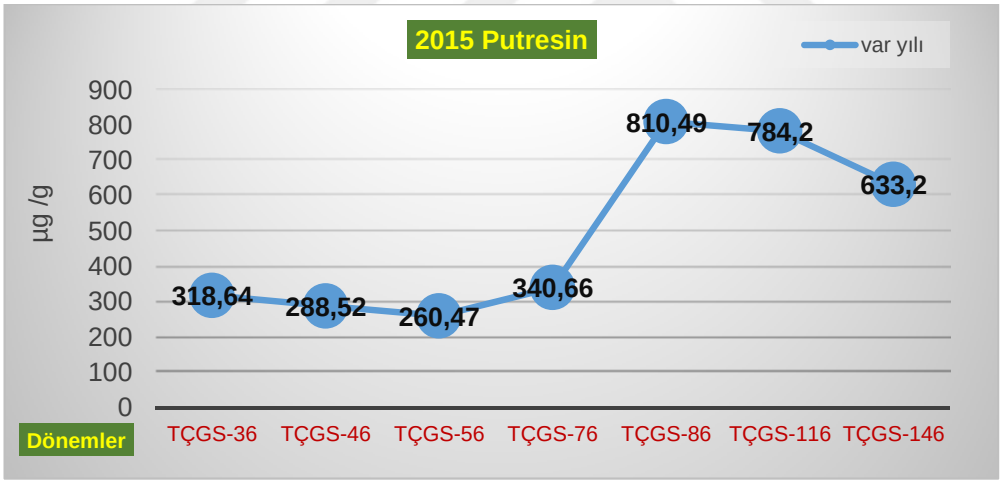
'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve salkım iskeletinde örneklerinde HPLC tekniği ile belirlenen putresin miktarları (µg/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında tüm dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde putresin miktarlarının "Var" yılı ağaçlarında dönemler arasında fark olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (p>%0,05) (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10**.** 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg/g)

2015		**2016**	
DÖNEMLER	**PUTRESİN**	**DÖNEMLER**	**PUTRESİN**
TÇGS 36	318.64^{e}	**TÇGS-42**	218.40^{e}
TÇGS 46	288.52^{f}	**TÇGS-56**	159.62^{f}
TÇGS 56	260.47^{g}	**TÇGS-70**	221.74^{e}
TÇGS 76	340.66^{d}	**TÇGS-84**	389.37^{c}
TÇGS 86	810.49^{a}	**TÇGS-98**	552.34^{a}
TÇGS 116	784.20^{b}	**TÇGS-128**	474.53^{b}
TÇGS 146	633.20^{c}	**TÇGS-158**	255.46^{d}
'Var' yılı ort.	**490.88**	**'Var' yılı ort.**	**324.49**
D%5 $_{\text{Dönem X Var Yılı'}}$	**6.15****	**D%5** $_{\text{Dönem X Var Yılı'}}$	**16.31****

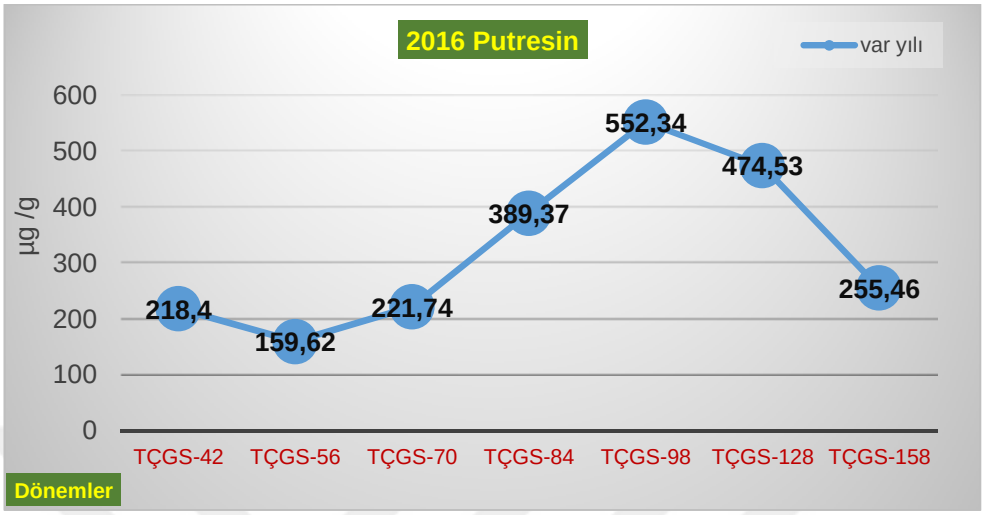
*TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı

2015 yılı ‘’Var’’ yılı ağaçlarında meyve salkım iskeletinde, poliamin miktarı incelendiğinde en yüksek putresin değeri 810.49 µg/g ile tam çiçeklenmeden 86 gün sonra **(**TÇGS-86), en düşük ise 260.47 µg/g ile TÇGS-56 döneminde, 2016 yılında ise en yüksek putresin değeri 552.34 µg/g tam çiçeklenmeden 98 gün sonra (TÇGS-98), en düşük ise 159.62 µg/g ile TÇGS-56 dönemlerinde elde edilmiştir. 2015 ve 2016 yıllarında meyve salkım iskeleti putresin miktarları incelendiğinde tam çiçeklenmeden sonra hasada kadar kademeli olarak bir artış olduğu saptanmıştır. Özellikle meyve salkım iskeletinde kademeli bu artışın meyve içinin doldurmaya başladığı dönemde maksimum seviyeye geldiği ve meyve ile birlikte putresin içeriklerinde artış olduğu belirlenmiştir. Bu durum özellikle meyve salkım iskeletinden meyve içi oluştumaya başladığı dönemde putresin ihtiyacının karşıladığını düşündürmüştür (Şekil 4.38 ve 4.39.



Şekil 4.38. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.39. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg /g)

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.4.3.2. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 Yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g)

Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve salkım iskeleri örneklerinde HPLC tekniği ile belirlenen spermidin miktarları (µg/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında tüm dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde spermidin miktarlarının 'Var" yılı ağaçlarında dönemler arasında fark olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli çıkmıştır (p>%0,05) (.Çizelge 4.11).

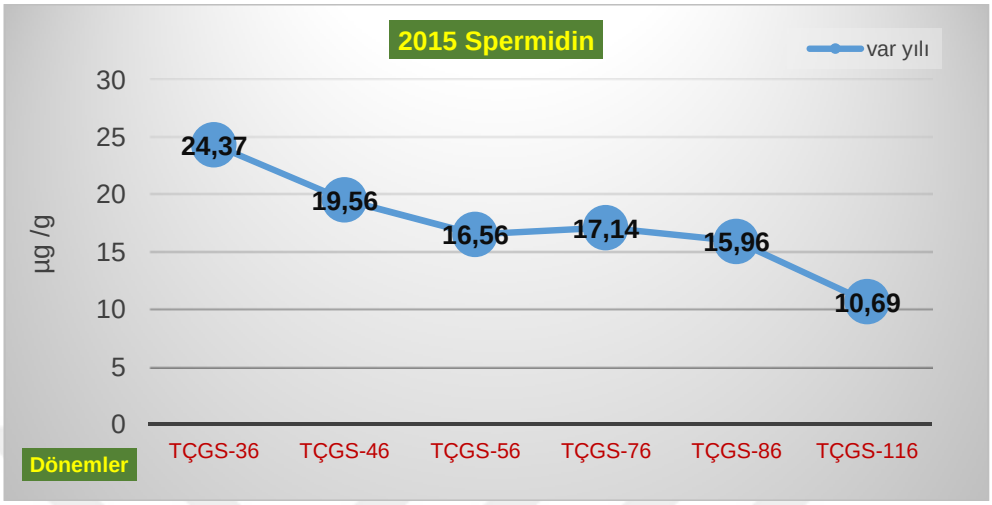
2015 yılı''Var'' yılı ağaçlarında spermidin miktarı incelendiğinde en yüksek spermidin değeri 24.37 µg/g ile tam çiçeklenmeden 36 gün sonra (TÇGS-36), en düşük ise 9.50 µg/g TÇGS-146 dönemide, 2016 yılında ise en yüksek spermidin değeri 5.74 µg/g ile TÇGS-42 en düşük ise 1.74 µg/g ile TÇGS-158

dönemlerinde saptanmıştır. 2015 ve 2016 yıllarında 'Var' yılı ağaçlarında spermidin miktarıları tam çiçeklenmeden sonra hasada kadar ki fiztolojik dönemlerde kademeli olarak azalış gösterdiği ve hasat döneminde minumum seviyelere indiği belirlenmiştir (Şekil 4.40 ve Şekil 4.41).

Çizelge 4.11. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g)

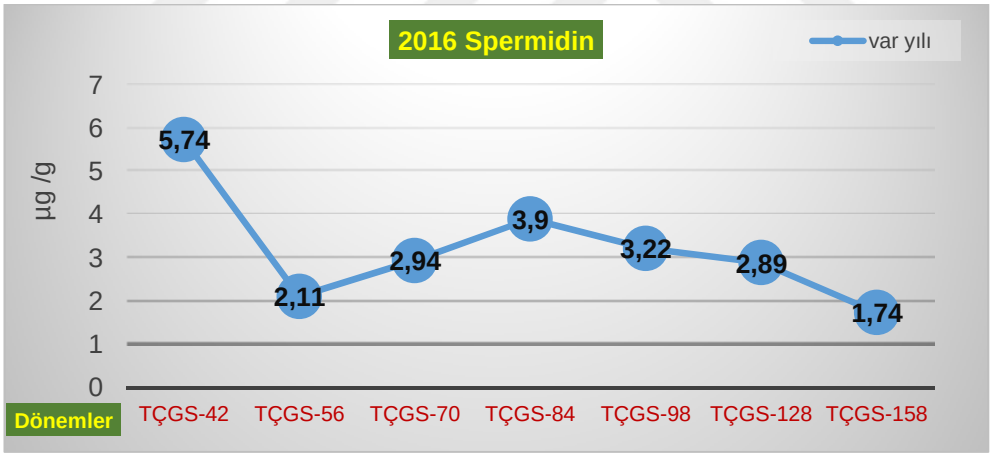
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**SPERMİDİN**	**DÖNEMLER**	**SPERMİDİN**
TÇGS 36	24.37[a]	**TÇGS-42**	5.74[a]
TÇGS 46	19.56[b]	**TÇGS-56**	2.11[d]
TÇGS 56	16.56[d]	**TÇGS-70**	2.94[c]
TÇGS 76	17.14[c]	**TÇGS-84**	3.90[b]
TÇGS 86	15.96[e]	**TÇGS-98**	3.22[c]
TÇGS 116	10.69[f]	**TÇGS-128**	2.89[c]
TÇGS 146	9.50[g]	**TÇGS-158**	1.74[e]
'Var' yılı ort.	**16.25**	**'Var' yılı ort.**	**3.22**
D%5 Dönem X Var Yılı'	**0.34[**]**	**D%5 Dönem X Var Yılı'**	**0.50[**]**

*TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı



Şekil 4.40. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.41. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg /g),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.4.3.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlarından Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Spermin İçerikleri (µg/g)

‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde “Var” yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde HPLC tekniği ile belirlenen spermin miktarları (µg/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında tüm dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde spermin miktarlarının “Var” yılı ağaçlarında dönemler arasında fark olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli çıkmıştır (p>%0,05) (Çizelge 4.12).

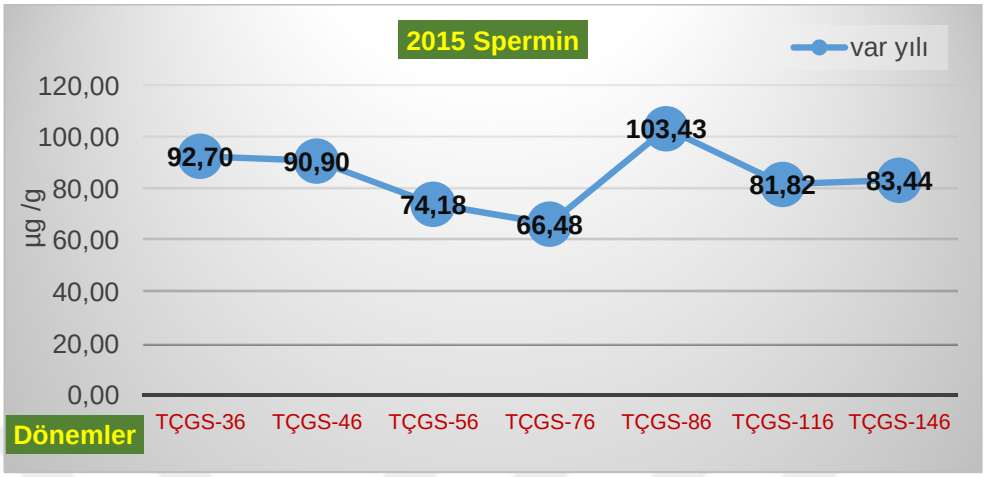
2015 yılı‘’Var’’ yılı ağaçlarında spermin miktarı incelendiğinde en yüksek spermin değeri 103.43 µg/g ile tam çiçeklenmden 86 gün sonra **(**TÇGS-86), en düşük ise 66.48 µg/g TÇGS-76, 2016 yılında ise en yüksek spermin değeri 29.74 µg/g ile TÇGS-42, en düşük ise 16.90 µg/g ile TÇGS-84 döneminde saptanmıştır. 2015 yılı spermin miktarı tam çiçeklenmden 76 gün sonra (TÇGS-76) dönemine kadar azalış gösterirken bu dönemden sonra TÇGS-86 dönemine kadar arttığı ve bunu takip eden dönemden hasat dönemine kadar stabil olduğu belirlenmiştir. 2016 yılı spermin miktarı TÇGS-84 dönemine kadar bir azalış olurken bu dönemden sonra hasada kadar sabit olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.42 ve Şekil 4.43).

Malik and Singh (2006), mangoda yaptıkları çalışmada poliaminler arasında sperminin meyve tutumunu artırmada daha etkili olduğu belirtmişlerdir. Özellikle bu araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlara göre, meyve tutumunun olduğu dönemde spermin miktarının yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.12. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg/g)

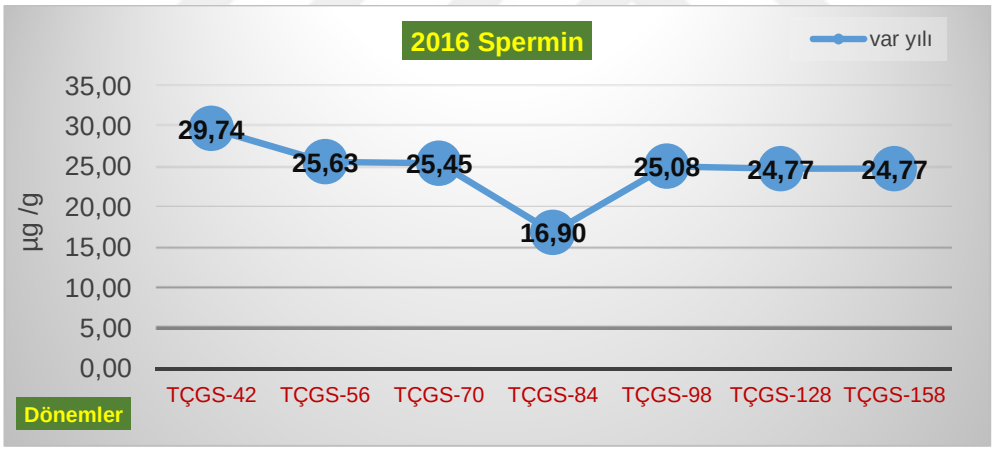
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**SPERMİN**	**DÖNEMLER**	**SPERMİN**
TÇGS 36	92.70[b]	**TÇGS-42**	29.74[a]
TÇGS 46	90.90[c]	**TÇGS-56**	25.63[b]
TÇGS 56	74.18[f]	**TÇGS-70**	25.45[b]
TÇGS 76	66.48[g]	**TÇGS-84**	16.90[c]
TÇGS 86	103.43[a]	**TÇGS-98**	25.08[b]
TÇGS 116	81.82[e]	**TÇGS-128**	24.77[b]
TÇGS 146	83.44[d]	**TÇGS-158**	24.77[b]
'Var' yılı ort.	**84.71**	**'Var' yılı ort.**	**24.62**
D%5 Dönem X Var Yılı'	**1.02**[**]	**D%5 Dönem X Var Yılı'**	**1.30**[**]

*TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı



Şekil 4.42. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg/g),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.43. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg/g),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.4.4. Meyvede Poliaminlerin İçerikleri (µg/g)

4.4.4.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 Yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı Ağaçlarından Alınan Meyve Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Putresin İçerikleri (µg/g)

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve örneklerinde HPLC tekniği ile belirlenen putresin miktarları (µg/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında tüm dönemde alınan meyve örneklerinde putresin miktarları bakımından "Var" yılı ağaçlarında dönemler arasında fark olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli çıkmıştır (p>%0,05) (Çizelge 4.13).

2015 yılı ''Var'' yılı ağaçlarında poliamin miktarı incelendiğinde en yüksek putresin değeri 330.98 µg/g ile tam çiçeklenmeden 116 gün sonra **(**TÇGS-116), en düşük ise 60.16 µg/g TÇGS-36 döneminde, 2016 yılında ise en yüksek putresin 330.78 µg/g ile TÇGS-98 ve en düşük 138.92 µg/g TÇGS-158 döneminde saptanmıştır (Çizelge 4.13). 2015 ve 2016 yılında meyve örneklerinde tam çiçeklenme döneminden sonra putresin miktarının kademeli olarak artış gösterdiği, özellikle meyve içi gelişiminin tamamlanmasından sonra önemli ölçüde arttığı ve putresin miktarlarının tam çiçeklenmeden 116 gün (2015 yılı) ve 98 gün (2016 yılı) sonra en yüksek değere ulaştığı, bunu takiben bu tarihten sonra azalış gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.44 ve Şekil 4.45).

Zuzunaga ve ark., (2001) iki erik çeşidinde (Golden Japan ve Santa Rosa) meyve içi olgunlaşma döneminde ve sonrasında esnasında (özellikle putresinin) poliaminlerin miktarında artış olduğunu belirlemişlerdir. **Gomez-Jimenez ve ark., (2010),** zeytinde çiçeklenme döneminden sonra putresin miktarında artış olduğunu ve hasata kadar dönemde azalışa geçtiğini saptamışlardır. **Shiozaki ve Ogate (2000),** Üzümde tohum ve perikarpta yaptıktıkları çalışmada, poliaminlerin içerisinde putresinin daha baskın olduğunu ve tam çiçeklenmden 30 gün sonra artış gösterdiğini belirlemişlerdir.

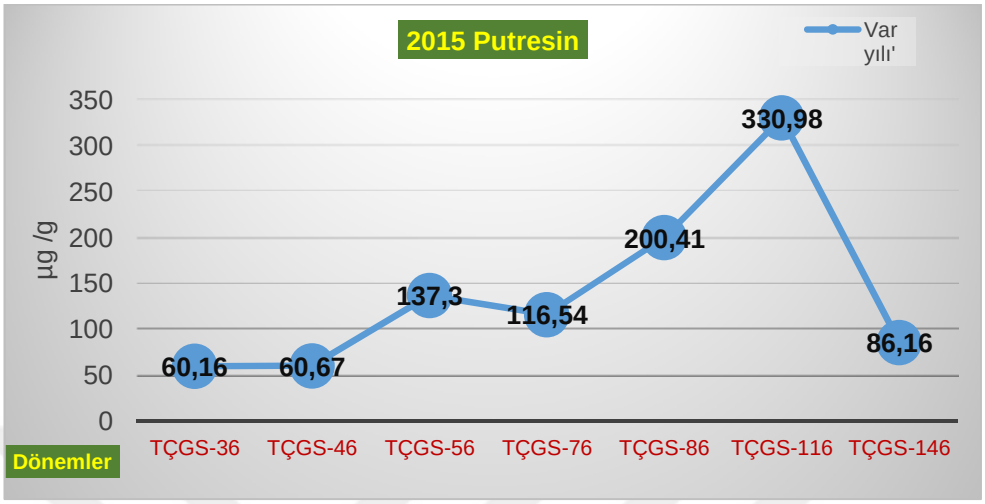
Eti (2006), 'Sweet Charlie' çilek çeşidinde putresin miktarları olgun meyvede 235.25 nmol/g^{-1}, yarı olgun meyvede 111.73 nmol/g^{-1} ve yeşil meyvde 119.18 nmol/g^{-1} olduğunu saptamışlardır.

Bu araştırmada ise putresin miktarlarını özellikle tam çiçeklenmeden hasada kadar ki fizyolojik süreçte artış gösterdiği tespit edilmiştir. Önceki yıllarda yapılan çalışmalarla kıyaslandığında bu araştırma sonuçlarında bazı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların farklı tür, farklı çeşit, farklı ekolojik ve bakım koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.13. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlarından Meyve Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg/g)

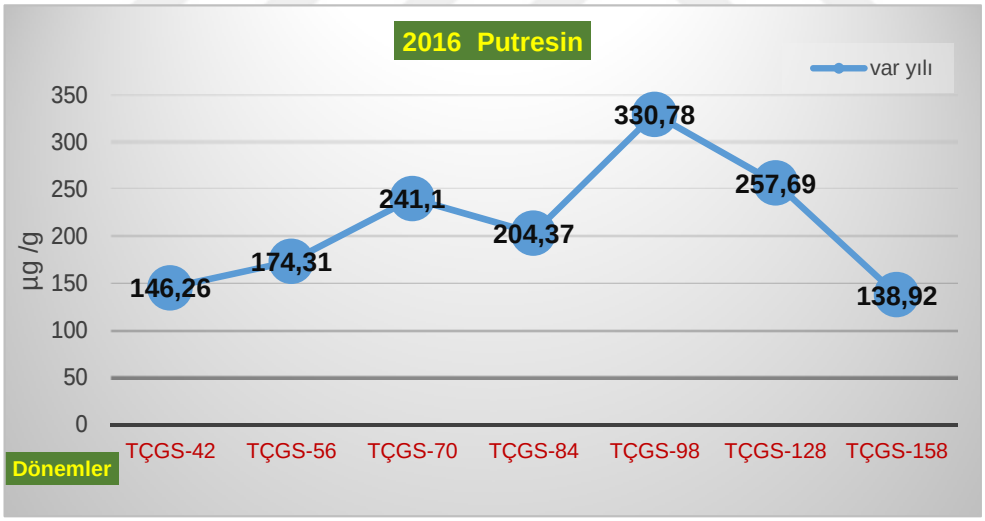
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**PUTRESİN**	**DÖNEMLER**	**PUTRESİN**
TÇGS 36	60.16^{f}	**TÇGS-42**	146.26^{f}
TÇGS 46	60.67^{f}	**TÇGS-56**	174.31^{e}
TÇGS 56	137.30^{c}	**TÇGS-70**	241.10^{c}
TÇGS 76	116.54^{d}	**TÇGS-84**	204.37^{d}
TÇGS 86	200.41^{b}	**TÇGS-98**	330.78^{a}
TÇGS 116	330.98^{a}	**TÇGS-128**	257.69^{b}
TÇGS 146	86.16^{e}	**TÇGS-158**	138.92^{f}
'Var' yılı ort.	**141.75**	**'Var' yılı ort.**	**213.35**
D%5 $_{\text{Dönem X Var Yılı'}}$	**12.48****	**D%5 $_{\text{Dönem X Var Yılı'}}$**	**8.06****

*TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı



Şekil 4.44. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg/g)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.45. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Putresin İçerikleri (µg/g)

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.4.4.2. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g)

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" yılı ağaçlarının farklı dönemlerde alınan meyve örneklerinde HPLC tekniği ile belirlenen spermidin miktarları (µg/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında tüm dönemde alınan meyve örneklerinde spermidin miktarlarının "Var" yılı ağaçlarında dönemler arasında fark olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (p>%0,05) (Çizelge 4.14).

2015 yılı ''Var'' yılı ağaçlarında poliamin miktarı incelendiğinde en yüksek spermidin değeri 12.01 µg/g ile tam çiçeklenmeden 146 gün sonra (TÇGS-146), en düşük ise 1.81 µg/g TÇGS-46 dönemlerinde, 2016 yılında ise en yüksek en yüksek spermidin 9.69 µg/g ile TÇGS-128 ve en düşük 2.75 µg/g TÇGS-158 dönemlerinde olduğu saptanmıştır. 2015 ve 2016 yılında meyve örneklerinde tam çiçeklenme döneminde sonra spermidin miktarının kademeli olarak artış gösterdiği, özellikle meyve içi gelişiminin tamamlanmasından sonra önemli ölçüde arttığı, spermidin miktarlarının tam çiçeklenmeden 146 gün (2015 yılı) ve 128 gün (2016 yılı) sonra en yüksek değere ulaştığı bu tarihten sonra azalış gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.46 ve Şekil 4.47).

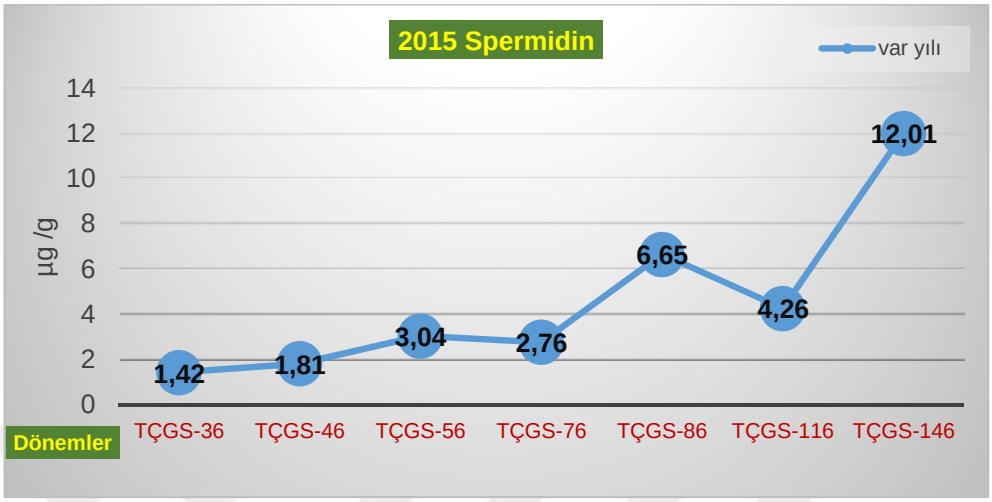
Zuzunaga ve ark., (2001) iki erik çeşidinde (Golden Japan ve Santa Rosa) meyve içi olgunlaşma döneminde ve sonrasında (özellikle putresinin) poliaminlerin miktarında artış olduğunu belirlemişlerdir. **Gomez-Jimenez ve ark., (2010),** zeytinde çiçeklenme döneminden sonra spermidin miktarında artış olduğu ve hasata kadar dönemde azalışa geçtiğini saptamışlardır. **Eti (2006),** 'Sweet Charlie' çilek çeşidinde spermidin miktarları olgun meyvede bulunmaduğını, yarı olgun meyvede 217.57 nmol/g^{-1} ve yeşil meyvede bulunmadığı olduğunu saptamışlardır. Bu araştırma sonuçlarına göre, putresin miktarlarını özellikle tam çiçeklenmeden hasada kadar ki fizyolojik süreçte artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Önceki yıllarda yapılan çalışmalarla kıyaslandığında bazı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların farklı tür, farklı çeşit, farklı ekolojik ve bakım koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.14. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlarından Meyve Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g)

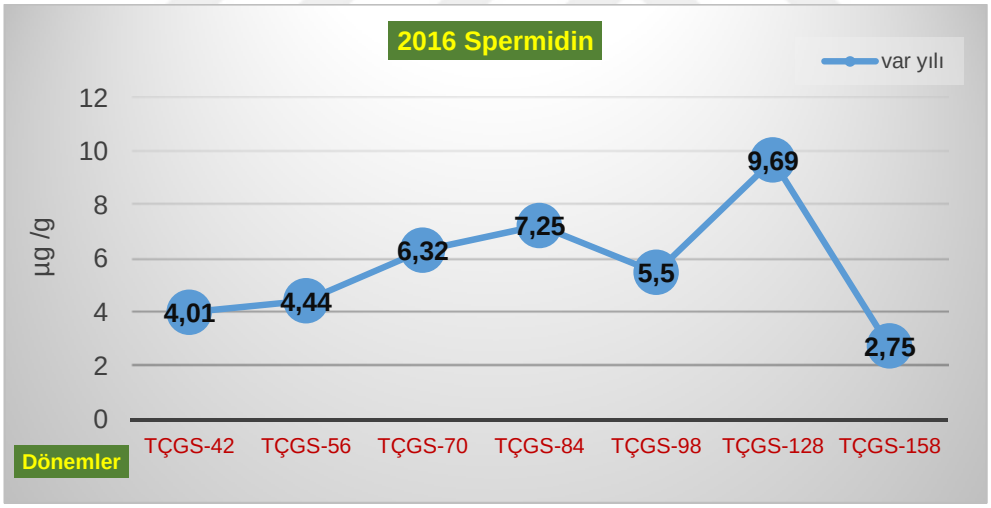
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**SPERMİDİN**	**DÖNEMLER**	**SPERMİDİN**
TÇGS 36	1.42^{e}	**TÇGS-42**	4.01^{e}
TÇGS 46	1.81^{e}	**TÇGS-56**	4.44^{e}
TÇGS 56	3.04^{d}	**TÇGS-70**	6.32^{c}
TÇGS 76	2.76^{e}	**TÇGS-84**	7.25^{b}
TÇGS 86	6.65^{b}	**TÇGS-98**	5.50^{d}
TÇGS 116	4.26^{c}	**TÇGS-128**	9.69^{a}
TÇGS 146	12.01^{a}	**TÇGS-158**	2.75^{f}
'Var' yılı ort.	**4.56**	**'Var' yılı ort.**	**5.71**
D%5 $_{\text{Dönem X Var Yılı'}}$	**0.49****	**D%5 $_{\text{Dönem X Var Yılı'}}$**	**0.43****

*TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı



Şekil 4.46. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.47. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g)

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.4.4.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlarından Alınan Meyve Örneklerinde HPLC Tekniği ile Belirlenen Spermin İçerikleri (µg/g)

‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde “Var” yıılı ağaçlarının farklı dönemlerde alınan meyve örneklerinde HPLC tekniği ile belirlenen spermin miktarları (µg/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında tüm dönemde alınan meyve örneklerinde spermin miktarlarının “Var” yılı ağaçlarında dönemler arasında fark olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (p>%0,05) (Çizelge 4.15).

2015 yılı‘’Var’’ yılı ağaçlarında poliamin miktarı incelendiğinde en yüksek spermin değeri 77.64 µg/g ile tam çiçeklenmden 36 gün sonra (TÇGS-36) ve en düşük 13.37 µg/g TÇGS-76 dönemlerinde, 2016 yılında ise en yüksek spermin değeri 41.65 µg /g ile TÇGS-42 ve en düşük 11.99 µg/g TÇGS-84 dönemlerinde olduğu saptanmıştır. 2015 yılı spermin miktarı TÇGS-36 döneminden sonra kademeli olarak azalış göstererek TÇGS-76 döneminde minumum seviyeye gelmiştir. 2016 yılı ise TÇGS-42 gün sonra azalış göstermiş olup TÇGS-84 döneminde minumum seviyeye inmiştir. 2015 ve 2016 yıllarında bu dönemlerde özellikle meyve gözü dökümlerinin yoğun olduğu dönem olduğundan poliaminler ile meyve gözü dökümleri arasında ilişki olduğunu düşündürmektedir. 2015 ve 2016 yılında meyve içi oluşmaya başladığı dönem ve meyve hasadına kadar spermin miktarlarında artış olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.48 ve Şekil 4.49).

Nitekim **Parra-Lobato ve Gomez-Jimenez (2011),** ‘Arbequina' (düşük döküm gösteren) ve 'Picual' (Yüksek döküm gösteren) iki farklı zeytin çeşidinde yaptıkları çalışmada, Poliaminler ile olgun meyve ayrılması arasında net bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir. **Eti 2006,** ‘Sweet charlie’ çilek çeşidinde spermin miktarları olgun meyvede 126.94 nmol/g^{-1} yarı olgun meyvede 570.95 nmol/g^{-1} ve yeşil meyvede 303.56 nmol/g^{-1} olduğunu saptamışlardır.

Farklı meyve türlerinde, elma **(Biasi ve ark., 1988),** armut (**Toumadje ve Richardson, 1988**), kayısı **(Paksasorn ve ark., 1995)** ve çilek **(Ponappa ve Miller, 1996)** yapılan çalışmalarda, meyve içi gelişmesinin ilk dönemlerinde artan poliamin miktarı ve bunu takiben olgunluk döneminde ise giderek azalış gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermiş olmasına rağmen spermidin ve putresin miktarları bakımından 'Uzun'' antepfıstığı çeşidinde bazı farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

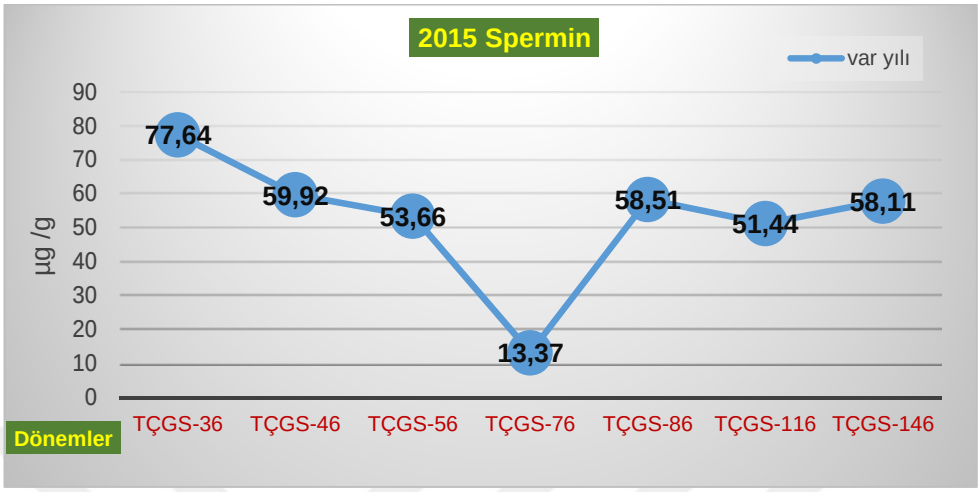
Malik ve Singh (2004), mango meyvesinin meyve gelişimi döneminde içsel serbest poliaminlerin (putresin, spermidin ve spermin) değişiklikleri izlemiş ve perikarpta bulunan poliaminlerin içeriğinin meyvenin olgunluk dönemine doğru düştüğünü bildirmiştir. Mangoda perikarp içeriğindeki poliamin miktarının, meyve içi oluşumundan ve olgunlaşma dönemi arasında arasında 101 nmol/g^{-1} ile 788 nmol/g^{-1} 101 nmol g^{-1} arasında değiştiğini ve olgunlaşma döneminde minumum seviyeelre geldiğini bildirmişlerdir. Meyve gelişiminin ilk safhasında spermidin ve sperminin, putresin değerinden daha yüksek olduklarını ve özellikle spermidin ve sperminin hücre bölünmesi safhasında potansiyel bir rol olduğunu belirlemişlerdir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre poliamin miktarlarının özellikle tam çiçeklenmeden hasada kadar ki fizyolojik süreçte artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu araştırma sonuçlarında bu farklılıkların, poliaminlerin biyosentezindeki değişiklikler ve bunların endojen seviyeleri, tür değişikliği, gelişim evresi ve doku türüne göre farklılık olmasından dolayı olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.15. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Spermin İçerikleri (µg /g)

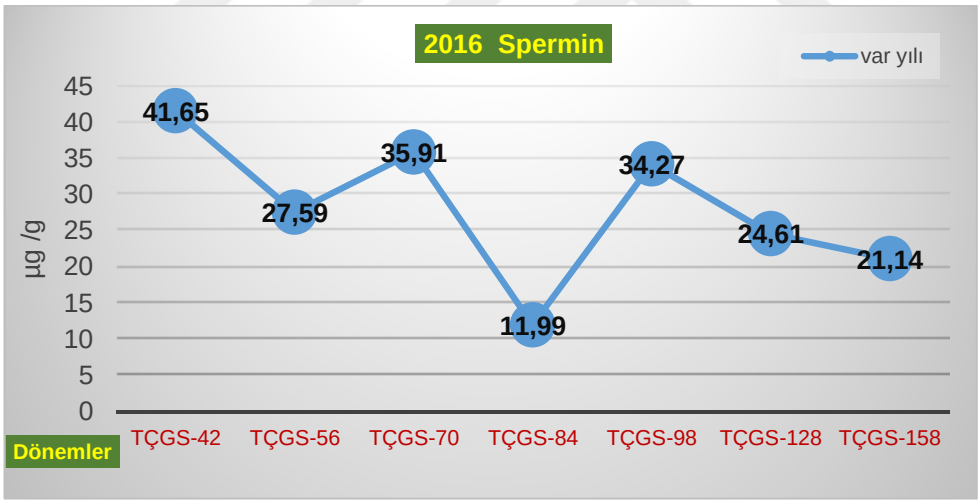
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**SPERMİN**	**DÖNEMLER**	**SPERMİN**
TÇGS 36	77.64[a]	**TÇGS-42**	41.65[a]
TÇGS 46	59.92[b]	**TÇGS-56**	27.59[d]
TÇGS 56	53.66[d]	**TÇGS-70**	35.91[b]
TÇGS 76	13.37[f]	**TÇGS-84**	11.99[g]
TÇGS 86	58.51[bc]	**TÇGS-98**	34.27[c]
TÇGS 116	51.44[e]	**TÇGS-128**	24.61[e]
TÇGS 146	58.11[c]	**TÇGS-158**	21.14[f]
'Var' yılı ort.	**53.24**	**'Var' yılı ort.**	**28.17**
D%5 Dönem X Var Yılı'	**1.63**[**]	**D%5 Dönem X Var Yılı'**	**1.48**[**]

*TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı



Şekil 4.48. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.49. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Spermidin İçerikleri (µg/g)

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.5. ACC Sentaz İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular

Bir bitki büyüme düzenleyicilerinden gaz formunda olan etilen kopma tabakası (dökülme) oluşumu, tomurcuk dinlenmesi, çiçeklenme, meyve olgunlaşması, yaşlanma, peroxidazın teşviki, tohum çimlenmesi fizyolojik olayları ve su eksikliği, mekanik yaralanma ve patojen istilası gibi çevresel streslere karşı bitkinin fizyolojik cevaplarını koordine etmektedir. Etilen hücre ayrılması için gerekli enzimlerin oluşumundan birinci derece sorumludur. SAM'ı (S-adenosil-metiyonini) ACC'ye (1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit) dönüştüren ACC sentaz enziminin etilen biyosentezini kontrol eden sorumlu enzimdir ve ACC'nin kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyve gibi farklı organlarına uygulanmasıyla etilen üretiminde önemli bir artış olduğu belirtilmektedir. Dışsal poliamin uygulamaları ile etilen sentezini azalttığı ve yaşlanmayı geciktirdiği ve etilen sentezini inhibe edici maddeler kullanılıp dökülme oranının azaltıldığı gösterilerek etilenin dökülmedeki etkisi belirtilmiştir (**Abeles ve ark., 1968; Abeles ve ark., 1971; Brown ve ark., 1997; Biasi ve ark., 1988, Taylor ve Whitelaw., 2001 Srivastava ve ark.2002 Patterson ve ark.2004; Khezri ve ark., 2010**).

4.5.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 yılında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan alınan Sürgün Örneklerinde LC/MS Tekniği ile Belirlenen ACC Sentaz İçerikleri (ng/g)

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 yetiştirme döneminde "Var" ve "Yok" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan sürgün örneklerinde LC/MS cihazı ile belirlenen ACC sentaz miktarları (ng/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 yılında tüm dönemde alınan sürgün örneklerinde ACC sentaz miktarları bakımından "Var" ve "Yok' yılları arasında fark olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (p>%0,05) (Çizelge 4.16).

2015 yılı ‘’Var’’ yılı ağaçlarında ACC sentaz miktarı incelendiğinde en yüksek değer 3076 ng/g tam çiçeklenmeden 36 gün sonra **(**TÇGS-36) , en düşük ise 651 ng/g ile tam çiçeklenmeden 66 gün sonra, ‘’Yok’’ yılında en yüksek değer 4662 ng/g ile TÇGS-36 döneminde, en düşük ise 547 ng/g TÇGS-66 döneminde saptanmıştır.

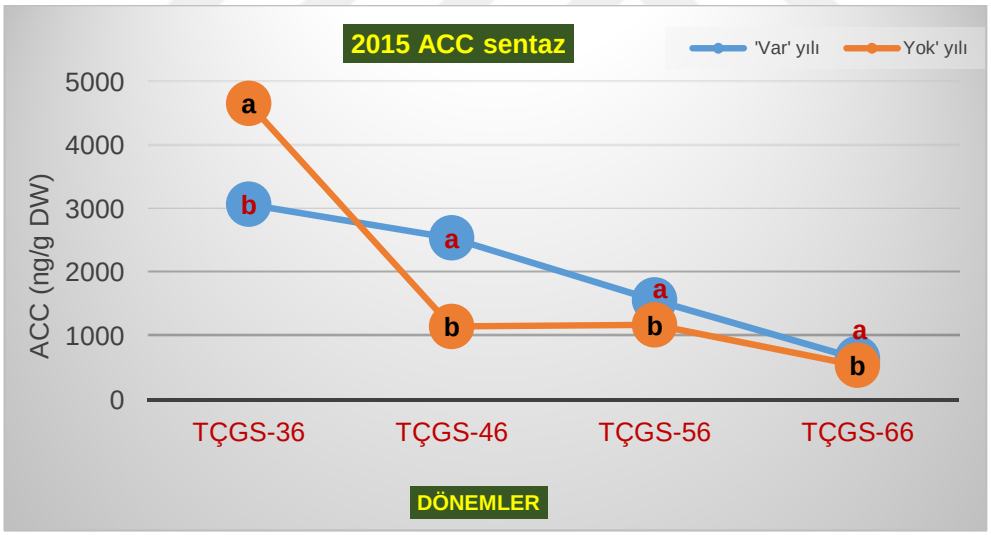
2015 yılı ACC sentaz miktarları “Var” yılındaki sürgün örneklerinde tam çiçeklenmenin ilk dönemlerinde yüksek çıkarken buna takiben hızlı bir azalış göstererek TÇGS-66 gün sonra minumum seviyelere geldiği belirlenmiştir. ‘Yok’ yılı ağaçlarında ise tam çiçeklenmeden 46 gün sonra keskin bir şekilde azalma gösterdiği bunu takiben ise TÇGS-66 döneminde stabil gittiği belirlenmiştir. 2015 yılı hem ‘Var’ yılı hemde ‘Yok’ yılı ağaçlarında meyve gözü dökümlerin yoğun olarak görüldüğü tam çiçeklenmeden 2 ay sonra (Haziran) aylarında minumum seviyeye geldiği belirlenmiştir. ‘Var’ yılı ağaçlarının sürgünlerinde ‘Yok’ yılı ağaçların sürgünlerine göre daha yüksek ACC miktarına içerdiği belirlenmiştir (Şekil 4.50).

Antepfıstığında daha önceki çalışmalar incelendiğinde, antepfıstığı sürgünlerinde ACC sentaz enzimi ile ilgili çalışmaların yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Ancak önceki yıllarda yapılan çalışmalar çoğu farklı türlerde yaprak ve meyvede yapıldıkları görülmektedir. **Mansour ve ark., (1986)** elmada yaptıkları çalışmada tam çiçeklenmden hasada kadar ACC miktarlarının kademeli olarak arttığı ve olgunlaşma döneminde maksimum olduğunu belirlemişlerdir. **Paksasorn ve ark., (1995)** japon kayısında yaptıkları çalışmada meyve gelişimin ilk dönemlerin ACC Miktarının yüksek olduğunu özellikle tam çiçeklenmedne 39 gün sonra maksımum değerlere çıktığını ve bunu takiben meyve olgunlaşmasına kadar düşüşe geçtiğini belirlemişlerdir.

Çizelge 4.16. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 yılında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng/g)

YILLAR	ACC sentaz				
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 66
	‘’Var yılı’’	3076^{b}	2549^{a}	1572^{a}	651^{a}
	‘’Yok yılı’’	4662^{a}	1157^{b}	1183^{b}	547^{b}
D%5 ‘VAR’ X ‘YOK’ YILI		96.27**	153.18**	298.86*	103.88*

*TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı



Şekil 4.50. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng/g)

*(TÇGS-36:15.06.2015, TÇGS-46:25.05.205, TÇGS-56:04.06.2015, TÇGS-66:14.06.2015)

4.5.2. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlarından alınan Yaprak Örneklerinde LC/MS Tekniği ile Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng/g)

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 yılı yetiştirme döneminde "Var" ve "Yok" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan yaprak örneklerinde LC/MS cihazı ile belirlenen ACC sentaz miktarları (ng/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 yılında bazı dönemde alınan yaprak örneklerinde ACC sentaz miktarlarının "Var" ve "Yok' yıllları arasında fark olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (p>%0,05) (Çizelge 4.17).

2015 yılı ''Var'' yılı ağaçlarında ACC sentaz miktarı incelendiğinde en yüksek değer 1061 ng/g tam çiçeklenmeden 46 gün sonra **(**TÇGS-46), en düşük 90 ng/g TÇGS-66 döneminde olduğu tespit edilmiştir ''Yok'' yılında ise en yüksek 510 ng/g ile TÇGS-46, en düşük 89 ng/g ile TÇGS-66 dönemlerinde saptanmıştır. 2015 yılı ACC sentaz miktarları "Var" ve "Yok" yılındaki yaprak örneklerinde tam çiçeklenmeden ilk dönemlerinden TÇGS-46 dönemine kadar artış gösterirken bunu takiben bu dönemden sonra kademeli olarak azaldığı ve TÇGS-66 döneminde minumum olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.51). 'Var' yılı ağaçların yapraklarında ACC miktarı 'Yok'yılı ağaçlarına göre daha yüksek çıktığı belirlenmiş olmasına rağmen ACC değişimi bakımında 'Var' yılı ve 'Yok' yılı ağaçları benzer değişimleri gösterdiği belirlenmiştir. Hem 'Var' yılı hem 'Yok' yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden 66 gün sonra ACC miktarları minunumum seviyelere geldiği tespit edilmiştir.

ACC sentaz ile ilgili önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde, yapılan çalışmaların çoğu farklı türlerde, yaprak ve meyvede yapıldıkları görülmektedir**. Nowacki ve Plich (1984,)** elmada olgunlaşma döneminde ACC seviyesi en yüksek konsantrasyona (15.7 μmol/kg^{-1}) ulaştığını, bunu takiben 2.5 μmol/kg^{-1} düştüğünü belirlemişlerdir. **Sitrit ve ark., (1986),** avakadoda meyvelerinde yaptıkları çalışmada, hasattan sonra ACC sentaz aktivitesinin artığını, meyvede ACC birikimine neden olduğu belirtmişlerdir. Düşük ACC

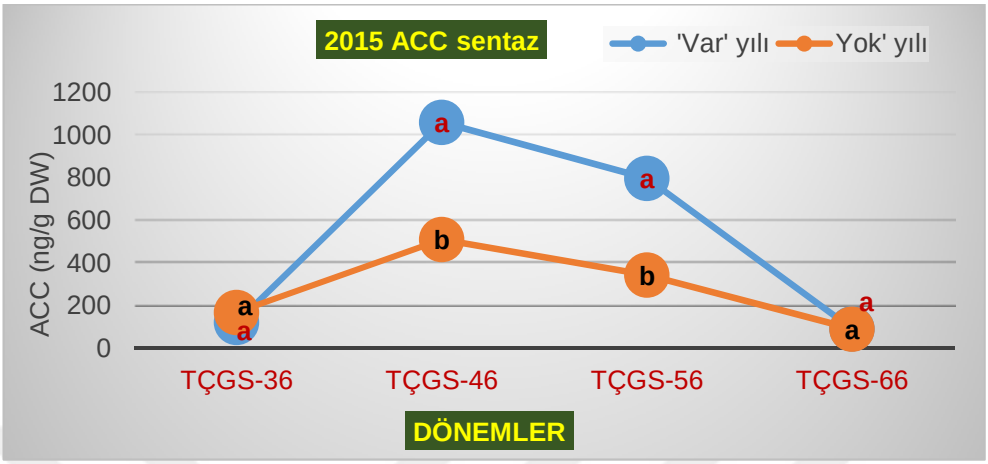
sentaz etkinliğinde meyve olgunlaşmasını sınırlayacağını bildirmişlerdir. **Paksasorn ve ark., (1995),** japon kayısı çeşidinde meyve gelişimin ilk döneminde ACC miktarının oldukça fazla miktarda bulunduğunu belirtmişlerdir. Tam çiçeklenmeden 39 gün sonra ACC içeriklerinin maksimum 59.86 µmol / g^{-1} olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle ACC nin maksimum olduğu bu dönemden sonra ACC miktarı gittikçe azalış gösterdiğini (4.65 µmol / g^{-1}) belirlemişlerdir.

Çizelge 4.17. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 yılında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng/g)

YILLAR	ACC sentaz				
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 66
	''Var yılı''	120[a]	1061[a]	797[a]	90
	''Yok yılı''	167[a]	510[b]	343[b]	89
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		55.19	244.23**	37.56**	42.41

*TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı

Warnberg (2011), Farklı bitki türlerinde yaptıkları çalışmada, ACC içerikleri: ıspanak yapraklarında 697.8 nmol/g^{-1}, Lahana çiçeklerinde 4518.6 nmol/ g^{-1} asma meyvelerinde 1131.2 nmol/$g^{-1.}$ Elmada çiçek tablasında 516.2 nmol/g^{-1} olduklarını saptamıştır. Bu araştırmadan elde edilen bulgular ile önceki yıllarda yapılan çalışmalar kıyaslandığında bazı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların, ACC sentaz enzimin biyosentezindeki değişiklikler ve bunların endojen seviyeleri, farklı tür, farklı ekolojik koşullar ve doku türündeki farklılıklar olmasından dolayı olduğu düşünülmektedir



Şekil 4.51. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng/g)

*(TÇGS-36:15.06.2015, TÇGS-46:25.05.205, TÇGS-56:04.06.2015, TÇGS-66:14.06.2015)

4.5.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 yılında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Gözü (Karagöz) Örneklerinde LC/MS Tekniği ile Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng/g)

‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 döneminde “Var” ve “Yok” yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve gözü (karagöz) örneklerinde LC/MS cihazı ile belirlenen ACC sentaz miktarları (ng/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 yılında tüm dönemlerde alınan meyve gözü örneklerinde ACC sentaz miktarlarının “Var” ve “Yok’ yıllları arasında fark olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (p>%0,05) (Çizelge 4.18).

2015 yılı ‘’Var’’ yılı ağaçlarında ACC sentaz miktarı incelendiğinde en yüksek değer 2715 ng/g ile tam çiçeklenmeden 46 gün sonra **(**TÇGS-46) , en düşük 1076 ng/g TÇGS-66 döneminde olduğu tespit edilmiştir ‘’Yok’’ yılında ise 2896 ng/g ile TÇGS-36, en düşük 574 ng/g TÇGS-66 döneminde olduğu saptanmıştır. 2015 yılı ‘Var’ yılındaki meyve gözü örneklerinde tam çiçeklenmeden ilk dönemlerinden TÇGS-46 dönemine kadar artış gösterirken bunu takiben bu

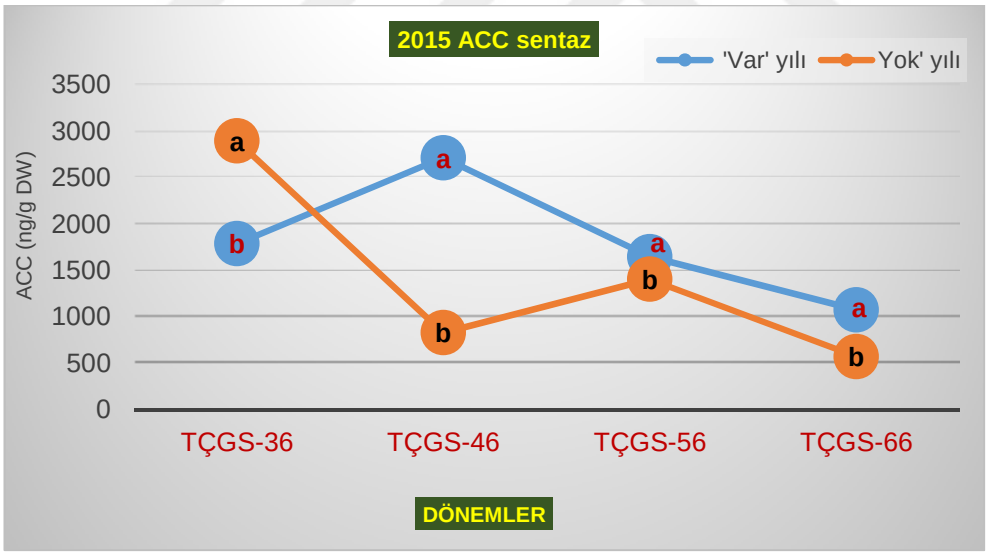
dönemden sonra kademeli olarak azaldığı ve TÇGS-66 döneminde minumum seviyelere indiği belirlenmiştir. 'Yok' yılında ise tam çiçeklenmden 46 gün sonra çok keskin bir şekilde azalma gösterdiği belirlenmiştir. Bunu takiben bu dönemden sonra artış gösterdiği TÇGS-66 dönemine kadar tekrar azalışa geçtiği belirlenmiştir. Özellikle meyve gözü dökümlerin yoğun olduğu Haziran ayında ACC miktarının minumum seviyelere geldiği sapanmıştır. 'Var' yılı ağaçların meyve gözünde ACC miktarı 'Yok'yılı ağaçlarına göre daha yüksek çıktığı belirlenmiştir (Şekil 4.52).

Antepfıstığında daha önceki çalışmalar incelendiğinde, antepfıstığı sürgünlerinde ACC sentaz enzimi ile ilgili çalışmaların olmadığı görülmektedir. Ancak önceki yıllarda yapılan çalışmalar çoğu farklı türlerde yaprak ve meyvede yapıldıkları görülmektedir. **Mansour ve ark. (1986),** elmada yaptıkları çalışmada tam çiçeklenmden hasada kadar ACC miktarlarının kademeli olarak arttığı ve olgunlaşma döneminde maksimum olduğunu belirlemişlerdir **Strit ve ark., (1986),** avakadoda meyvelerinde yaptıkları çalışmada, hasattan sonra ACC sentaz aktivitesinin artığını, meyvede ACC birikimine neden olduğu belirtmişlerdir. Düşük ACC sentaz etkinliğinde meyve olgunlaşmasını sınırlayacağını bildirmişlerdir. **Paksasorn ve ark., (1995),** japon kayısı çeşidinde meyve gelişimin ilk döneminde ACC miktarının oldukça fazla miktarda bulunduğunu belirtmişlerdir. Tam çiçeklenmeden 39 gün sonra ACC içeriklerinin maksimum 59.86 µmol/g^{-1} olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle ACC nin maksimum olduğu bu dönemden sonra ACC miktarı gittikçe azalış gösterdiğini (4.65 µmol/g^{-1}) belirlemişlerdir. Bu araştırmadan elde edilen bulgular ile önceki yıllarda yapılan çalışamalar kıyaslandığında bazı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. **Charles ve ark. (1983),** farklı süs bitkisi türlerinde yaptıkları çalışmada**,** tomurcuk gelişimi sırasında, ACC maksimum seviyelere ulaştığını belirlemişlerdir. Araştırıcılara göre ACC özellikle çiçeklenmede önemli bir enzim olduğunu vurgulamışlardır. Bu farklılıkların, farklı tür, farklı ekolojik ve bakım koşulları ve farklı doku türündeki farklılıklar olmasından dolayı olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.18. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 yılında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Gözü Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng/g)

YILLAR	ACC sentaz				
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 66
	‘’Var yılı’’	1789^{b}	2715^{a}	1648^{a}	1076^{a}
	‘’Yok yılı’’	2896^{a}	831^{b}	1407^{b}	574^{b}
D%5 ‘VAR’ X ‘YOK’ YILI		211.25**	161.23**	131.50*	60.32**

*TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı



Şekil 4.52. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Meyve Gözü Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng/g),

*(TÇGS-36:15.06.2015, TÇGS-46:25.05.205, TÇGS-56:04.06.2015, TÇGS-66:14.06.2015)

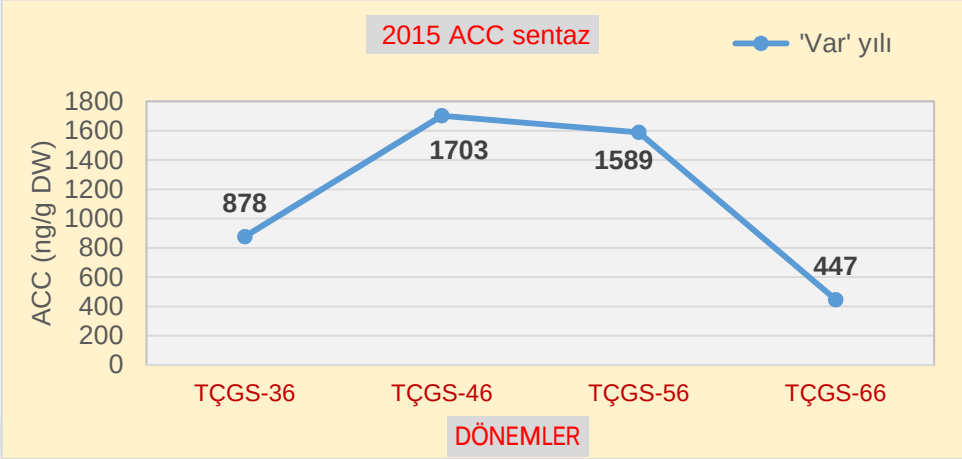
4.5.4. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 yılında Farklı Dönemlerde 'Var' Ağaçlarından Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde LC/MS Tekniği ile Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng/g)

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 yetiştirme döneminde "Var" ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde LC/MS cihazı ile belirlenen ACC sentaz miktarları (ng/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 yılında tüm dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde ACC sentaz miktarlarının "Var" yılı ağaçlarında dönemler arasında fark olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (p>%0,05) (.Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19**. ''**Uzun'' antepfıstığı çeşidinde 2015 yılı farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskleti Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz içerikleri (ng/g)

2015	
DÖNEMLER	**ACC sentaz**
TÇGS-36	878[c]
TÇGS-46	1703[a]
TÇGS-56	1589[b]
TÇGS-66	447[d]
'Var' yılı Ortalama	**1154.25**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**89.7****

*****TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı



Şekil 4.53. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng/g),

*(TÇGS-36:15.06.2015, TÇGS-46:25.05.205, TÇGS-56:04.06.2015, TÇGS-66:14.06.2015)

2015 yılı''Var'' yılı ağaçlarında ACC sentaz miktarı incelendiğinde en yüksek ACC sentaz değeri 1703 ng/g ile tam çiçeklenmeden 46 gün sonra (TÇGS-46) döneminde en düşük ise 447 ng/g ile TÇGS-66 döneminde olduğu saptanmıştır. 2015 yılında meyve salkım iskeleti örneklerinde tam çiçeklenme 36 gün sonra keskin bir artış göstermiştir. Özellikle meyve gözü kopma tabakasının oluşmaya başladığı dönemde (TÇGS-56) hızlı bir azalış gösterdiği belirlenmiştir. (Şekil 4.53).

4.5.5. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 yılında Farklı Dönemlerde 'Var' Ağaçlarından Alınan Meyve Örneklerinde LC/MS Tekniği ile Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng/g)

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 yılı yetiştirme döneminde "Var" ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve örneklerinde LC/MS cihazı ile belirlenen ACC sentaz miktarları (ng/g) verilmiştir**.** Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 yılında tüm dönemde alınan meyve örneklerinde ACC sentaz miktarlarının "Var" yılı ağaçlarında dönemler arasında fark olduğu ve bu farkın

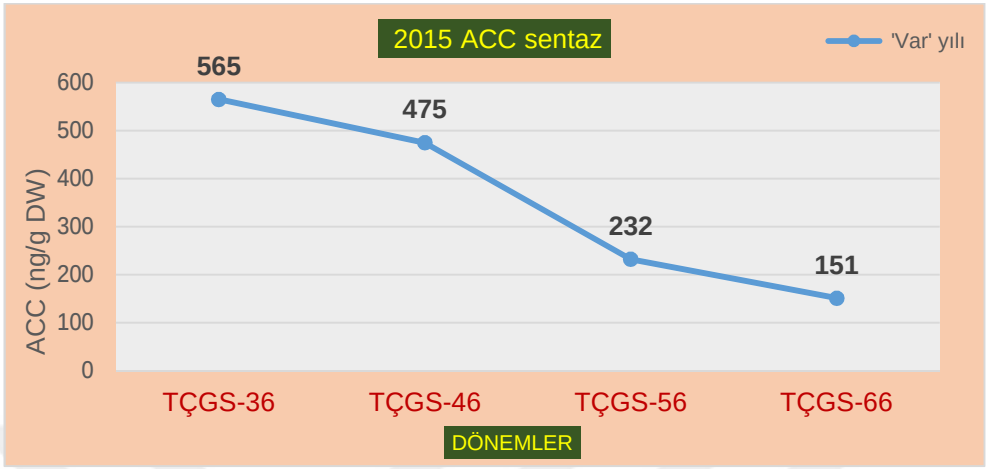
istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (p>%0,05) (Çizelge 4.20).

2015 yılı''Var'' yılı ağaçlarında meyvedeki ACC sentaz miktarı incelendiğinde en yüksek ACC sentaz değeri 565 ng/g ile tam çiçeklenmeden 36 gün sonra (TÇGS-36), en düşük ise 151 ng/g ile tam çiçeklenmeden 66 gün sonra olduğu belirlenmiştir. 2015 yılında 'Var' yılı ağaçlarının meyve örneklerinde ACC miktarı çiçeklenmenin ilk döneminde yüksek çıkarken, tam çiçeklenme 36 gün sonra dökümlerin yoğun olduğu ve embiryo oluşum dönemine kadar azaldığı ve minumum seviyeye indiği belirlenmiştir (Şekil 4.54). ACC sentaz ile ilgili önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde yapılan çalışmalarının çoğu farklı türlerde yaprak ve meyvede yapıldıkları görülmektedir.

Çizelge 4.20. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 yılında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinin ACC sentaz İçerikleri (ng/g)

2015	
DÖNEMLER	**ACC sentaz**
TÇGS-36	565[a]
TÇGS-46	475[b]
TÇGS-56	232[c]
TÇGS-66	151[d]
'Var' yılı Ortalama	**355.75**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**75.67 ****

*TÇGS: Tam çiçeklenmeden sonra gün sayısı



Şekil 4.54. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen ACC sentaz İçerikleri (ng/g)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-66: 14.06.2015)

Hoffman ve Yang (1980), Avokado'da ACC seviyesi, klimakterik yükselişin sonraki safhasında 45 nmol/g' yükseldiğini daha sonra 5 nmol / g'ye düştüğünü ve sonra aşırı meyve tutumunda yeniden 100 nmol/g'ın üzerine çıktığını tespit etmişlerdir. Muzda ACC, klimakterik esnasında 5 nmol/g'ye yükselmiş, klimakterik zirveden birkaç gün sonra 2 nmol/g'ye düştüğünü ve aşırı meyvede yeniden 5 nmol/g'ye kadar yükseldiğini tespit etmişlerdir. **Nowacki ve Plich (1984),** elmada olgunlaşma döneminde ACC seviyesi en yüksek konsantrasyona (15.7 µmol/kg^{-1}) ulaştığını, bunu takiben 2.5 µmol/kg^{-1} düştüğünü belirlemişlerdir. **Paksasorn ve ark., (1995)**, japon kayısında yaptıkları çalışmada meyve gelişimin ilk dönemlerin ACC miktarının yüksek olduğunu, bunu takiben meyve olgunlaşmasına kadar düşüşe geçtiğini belirlemişlerdir. **Warnberg (2011)**, farklı bitki türlerinde yaptıkları çalışmalarda domateste ACC içerikleri yeşil meyve döneminde, 637.7 nmol/g^{-1}, pembe meyve döneminde 919.9 nmol/g^{-1}, kırmızı meyve döneminde 900.1 nmol/g^{-1}, asma meyvelerinde 1131.2 nmol/g^{-1} olduklarını belirlemişlerdir. Bu araştırmadan elde edilen bulgular ile önceki yıllarda yapılan

çalışamalar kıyaslandığında bazı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların, farklı tür, farklı ekolojik ve bakım koşullarında dolayı olduğu düşünülmektedir.

4.6. Bitki Besin Maddesi Analizleri

Bitkiler yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmeleri büyüyüp gelişebilmeleri ve ürün verebilmeleri için besin maddesine ihtiyaç duymaktadır. Bitkiler için mutlak gerekli besin elementleri bitkilerde farklı miktarlarda ve bitki bünyesinde farkli görevleri dikkate alınarak birçok araştırıcı tarafından makro ve mikro olarak farklı sınıflara ayırmışlardır. Bu bitki besin elementlerinde karbon (C), oksijen (O) ve hidrojen (H) organik maddedi bulunan ve bitkiler için mutlak gerekli besin elementleri; azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), kükürt (S) makro besin elementleri, demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn), bakır (Cu), bor (B) vb. mikro besin elementleri olarak tanımlanmaktadır. Bitkilerin yaşamsal faaliyetleri için bu makro ve mikro besin elementlerini gelişme ortamından kökleri vasıtasıyla alabildikleri gibi yaprak, sürgün ve gövdeleri ile de alabilmektedir. Bu makro ve mikro besin elementlerinin bitki bünyesinde alınış formaları ve işlevleri farklı olmaktadır (**Güzel ve ark., 2002; Kaçar ve Kamkat, 2006**).

Antepfıstığında en önemli sorunların başında periyodisite (düzensiz meyve verimi) gelmektedir. Antepfıstığında meyve gözü ve embriyo oluşumu arasındaki döngüde besin maddesi ve içsel etmenlerin rekabet etmesi sonucu tomurcuk dökümlerinin olduğu belirtilmiştir. Ancak bu besin maddesi dengesizliğinin tomurcuk dökümlerinde asıl nedeni olarak belirtilmediği bunun yanında özellikle bitkide bulunan içsel fizyolojik etmenlerin rollerine dikkat edilmesi gerekliliği bildirilmiştir. Antepfıstığında yaprak, meyve ve meyve gözü'ne uygulanan dışsal besin maddesi uygulamaları ile meyve gözü dökümleri, sürgün gelişimi, meyve kalitesi ve verimde bir nebze olsada katkı sağlayacabileceği bilinmektedir (**Crane ve Nelson, 1971; Porlingis, 1974**; **Moss,1977; Goldschmindt ve Monselise, 1982**; **Vemmos, ve ark.,1991, Brown ve ark., 1995**).

4.6.1. Azot İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (%)

4.6.1.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%)

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde 'Var' ve 'Yok' yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan sürgün örneklerinde belirlenen azot miktarları (%) verilmiştir. Söz konusu çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde azot miktarlarının 'Var' ve 'Yok' yıllarında rakamsal olarak farklılıklar olduğu ve bu farklılıkların belli dönemlerde istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (p>%0,05) (Çizelge 4.21).

Sürgünlerde 2015 yılı 'Var' yılındaki dönemler arasındaki azot içerikleri %0.85 ile %2.42 arasında, 'Yok' yılında ise %0.79 ile %1.35 arasında değişim gösterdiği belirlemiştir. Bu özellik bakımından 2015 yılında alınan sürgün örneklerinde en yüksek azot içeriğinin %2.42 değeri ile 'Var' yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden 56 gün sonra (TÇGS-56), 'Yok' yılı ağaçlarında ise en yüksek %1.35 ile tam çiçeklenmden 36 gün sonra (TÇGS-36), 'Var' yılı ağaçlarda en düşük azot içeriğini ise %0.85 TCGS-146 döneminde olduğu, 'Yok' yılında ise en düşük azot içeriği %0.79 TÇGS-146 döneminde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.55). 2016 yılında 'Var' yılı'ndaki dönemleri arasında azot içerikleri %0.90 ile %1.80, 'Yok' yılında ise %0.70 ile %1.09 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. 2016 yılında alınan sürgün örneklerinin dönemler içerisinde en yüksek azot içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında %1.80 ile tam çiçeklenmden 70 gün sonra (TÇGS-70), 'Yok' yılı ağaçlarında en yüksek %1.09 tam çiçeklenmeden 158 gün sonra,'Var' yılı ağaçlarda en düşük azot içeriğini ise % 0.90 TÇGS-158 döneminde 'Yok' yılında ise en düşük azot içeriği %0.70 TÇGS-84 döneminde olduğu tespit edilmiştir. (Şekil 4.56). 2015 ve 2016 yıllarında 'Var' yılındaki ağaçlardan alınan sürgün örneklerindeki N içeriklerinin 'Yok' yılındaki ağaçlara göre daha yüksek

olduğu ve bu özellik bakımından her iki yılda benzer sonuçlar elde edildiği belirlenmiştir.

2015 yılında ‘Var’ yılı ağaçların sürgünlerdeki azot içerikleri tam çiçeklenmeden 56 gün sonra (TÇGS-56) maksimum olduğu, bunu takiben hasada kadar kademeli olarak düşüş gösterdiği, ‘Yok’ yılında ise tam çiçeklenmeden (Nisan) sonra genelde hasada kadar azalış olduğu görülmektedir. 2016 yılındaki azot içerikleri ‘Var’ yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden 70 gün sonra (TÇGS-70) maksimum seviyelere geldiği, hem ‘Var’ yılında hem ‘Yok’ yılında tam çiçeklenmeden yaklaşık 70 gün sonra hasada kadar düşüş gösterdiği tespit edilmiştir. Özellikle ‘Var’ yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden yaklaşık 2 ay sonra (Haziran) azot içeriklerinin hızlı düşüşün meyve gözü dökümlerinin etkisi olduğu düşünebilmektedir (Şekik 4.55 ve Şekil 4.56). Antepfıstığında elde edilen veriler incelendiğinde, vejatasyonun ilk dönemlerinde (Nisan-Mayıs ayları) hem ‘Var’ yılında hem de ‘Yok’ yılında azot içeriklerinin oldukça yüksek olduğunu meyve içi oluşmaya başlamasından sonra N’un diğer organlara taşınması nedeniyle azaldığı düşünülmektedir (Şekil 4.55 ve 4.56).

Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre susuz koşullarda yetişen ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde N içerikleri, hem ‘Var’ yılı hem de ‘Yok’ yılındaki ağaçlarda N içeriklerinin yeterli düzeyde olduğunu ancak ‘Var’ yılındaki ağaçlarda N içeriklerinin ortalamasının alt sınırlara yakın olduğu belirlenmiştir. Bitkilerde N vegatatif gelişmede önemli bir besin olduğu için ‘Yok’ yılı ağaçlarında sürgün büyümesi ‘Var’ yılı ağaçlarına göre daha yavaş ve ‘Uzun’ sürmektedir. Bu nedenle ‘Yok’ yılı ağaçlarında N içeriklerinin daha düşük çıktığı görülmektedir. Özellikle meyve gözleri dökümlerinin yoğun olduğu (Haziran) döneminde azot içeriklerinde düşüş olduğu belirlenmiş ve bu dönemde azotlu gübrelemenin meyve gözü dökümlerini kısmen azaltığı öngörülmektedir. Genel olarak dönem ve periyodisite (‘Var’ ve ‘Yok’ yılları) incelendiğinde sürgün azot içeriğinin sürgün gelişiminin erken dönemlerinde daha yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil 4.55 ve 4.56).

Antepfıstığında yapılan önceki çalışmalarda, **Uriu ve ark., (1977)** ‘Kerman ‘ antepfıstığı çeşidinde azot içeriklerinin %2.5-2.9 arasında olması gerektiğini, **Tekin ve ark., (1990)**, susuz koşullarda yetişen antepfıstığı ağaçların yaprak azot içeriklerinin %1.80-2.20, **Çetinkaya (2004),** ‘Uzun’ antepfıstığı yaprak örneklerinde N içeriğinin %2.00, **Ak ve Fidan (2015),** N %1.40 **, Kızılgöz ve ark., (2009),** N %1.36-2.00, olduğunu saptamışlardır. **Baninasab ve ark., (2007),** antepfıstığında hem ‘Var’ yılı hemde ‘Yok’ yılı ağaçların sürgünlerdeki N konsantrasyonlarının tohum gelişimi döneminde azaldığı ve ‘Var’ yılına göre daha düşük konsantrasyonalarda olduğunu, **Yueng ve ark., (2009**), antepfıstığında Mayıs ayından Eylül ayına kadar yaprak yaşı ile birlikte N içeriğinin kademeli olarak azaldığını tespit etmişlerdir.

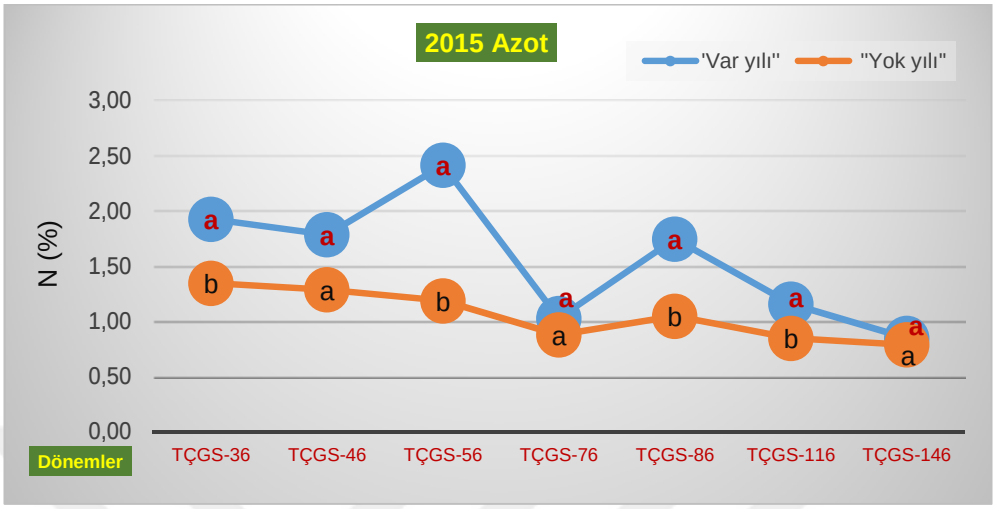
Güzel ve ark., 2002 Azot elementinin bitkilerde gelişimi için bileşiminde %1-5 arasında N konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Nitekim **Amiri (2009),** antepfıstığında N uygulamalarının meyve gözü dökümlerine etkisi olduğunu bildirmiştir. **Amnon ve ark., (2013)**, zeytinde yaptıkları çalışmada, tam çiçeklenmeden hasada kadar azot konsantrasyonları azaldığı ancak yeterli düzeyde olduğunu belirtmişlerdir. **Roohi ve ark., (2002),** bademde azot konsantrasyonunun büyüme döneminin başlarında çok yüksek olduğunu ve daha sonra hızlı bir şekilde düşüş gösterdiğini ve tam çiçeklenmeden 120 gün sonra kararlı bir durum değerine ulaştığını belirtmişlerdir.

Önceki yıllarda antepfıstığında periyodisite ile ilgili yapılan araştırma sonuçları ile bu araştırmadan elde ettiğimiz bulgular ile uyumlu olduğunu görülmektedir. Araştırma sonucuna göre ’Uzun’ antepfıstığı ağaçlarının sürgünlerinde ‘Var’ yılı ağaçlarında ‘Yok’yılı ağaçlarına göre daha yüksek N içeriğine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.21. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%)

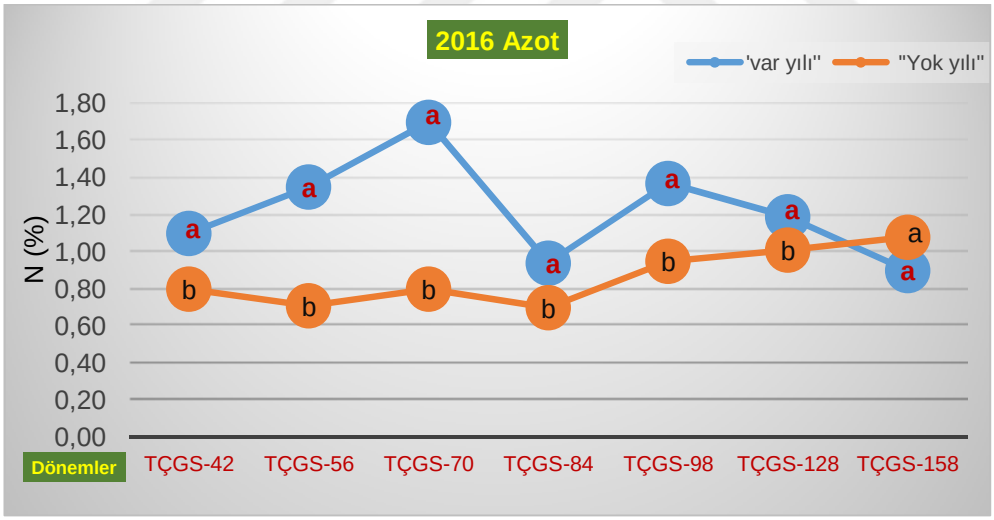
YILLAR	Azot (%)							
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	''Var yılı''	1.93^{a}	1.79^{a}	2.42^{a}	1.03^{a}	1.75^{a}	1.16^{a}	0.85^{a}
	''Yok yılı''	1.35^{b}	1.29^{b}	1.19^{b}	0.88^{a}	1.05^{b}	0.95^{b}	0.79^{b}
D%5 'Var' X 'Yok' Yılı		**0.16****	**0.19***	**0.36****	**0.16**	**0.44***	**0.08***	**0.03***
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	''Var yılı''	1.10^{a}	1.35^{a}	1.80^{a}	0.94^{a}	1.37^{a}	1.19^{a}	0.90^{a}
	''Yok yılı''	0.80^{b}	0.72^{a}	0.80^{b}	0.70^{b}	0.95^{b}	1.01^{b}	1.09^{a}
D%5 'Var' X 'Yok' Yılı		**0.16***	**0.77**	**0.41****	**0.13***	**0.28***	**0.08***	**0.19**

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.55. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.56. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%)

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.1.2. ‘‘Uzun’’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%)

‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan yaprak örneklerinde belirlenen azot içerikleri (%) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farlı dönemde alınan yaprak örneklerinde azot miktarlarının “Var” ve “Yok ”yıllları arasında fark olmadığı ve istatistiksel olarak %5 düzeyinde genel olarak önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.22).

‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinin yapraklarında, 2015 yılı ‘Var’ yılı ağaçlarda farklı dönemler arasındaki azot içerikleri %1.47 ile %2.19 arasında, ‘Yok ”yılında ise %1.86 ile %2.37 arasında değişim göstermiştir. 2016 yılında ‘Var yılında alınan yaprak örneklerindeki dönemler arasında azot içerikleri %1.38 ile %2.17, ‘Yok’ yılında ise %1.24 ile %2.28 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Bu özellik bakımından 2015 yılında alınan sürgün örneklerinde en yüksek azot içeriğinin %2.19 değeri ile ‘Var’ yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden 46 gün sonra (TÇGS-46), ‘Yok’ yılı ağaçlarında ise en yüksek %2.37 ile tam çiçeklenmden 86 gün sonra (TÇGS-86), ‘Var’ yılı ağaçlarda en düşük azot içeriğini ise %1.47 TCGS-146 olduğu, ‘Yok’ yılında ise en düşük azot içeriği %1.86 TCGS-146 döneminde olduğu belirlenmiştir. (Şekil 4.57). 2016 yılında alınan sürgün örneklerinin dönemler içerisinde en yüksek azot içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında %2.17 ile tam çiçeklenmden 42 gün sonra (TCGS-42), ‘Yok’ yılı ağaçlarında en yüksek %2.28 tam çiçeklenmeden 42 gün sonra,‘Var’ yılı ağaçlarda en düşük azot içeriğini ise %1.38 TCGS-84 döneminde ‘Yok’ yılında ise en düşük azot içeriği %1.24 TCGS-84 döneminde olduğu tespit edilmiştir. (Şekil 4.58).

2015 ve 2016 yılında alınan yapraklardaki Azot içeriklerinin ‘Yok’ yılındaki antepfıstığı ağaçlarında daha yüksek çıktığı görülmüştür. Özellikle 2015 yılında yapraklardaki azot içerikleri ‘Var’ yılında kademeli olarak düşüş gösterdiği, ‘Yok’ yılında ise tam çiçeklenmeden 76 gün sonra (TÇGS-76) yükseliş gösterdiği

ve tekrar hasat dönemine kadar azalış gösterdiği görülmektedir. 2016 yılındaki azot miktarları ise hem ‘Var’ yılında hem ‘Yok’ yılı ağaçlarında yaklaşık tam çiçeklenmeden 70 gün sonra düşüş göstermiş ve tekrar yükselişe geçtiği tespit edilmiştir. Bu duruma bu dönemde meydana gelen meyve gözü dökümlerinin etkisi olduğu düşünülmektedir. Antepfıstığının vejatasyonun ilk zamanlarında (Nisan-Mayıs ayları) hem ‘Var’ yılında hem de ‘Yok’ yılında azot içeriklerinin oldukça yüksek olduğunu meyve içi oluşmaya başlamasından sonra ise azaldığını saptanmıştır (Şekil 4.57 ve 4.58).

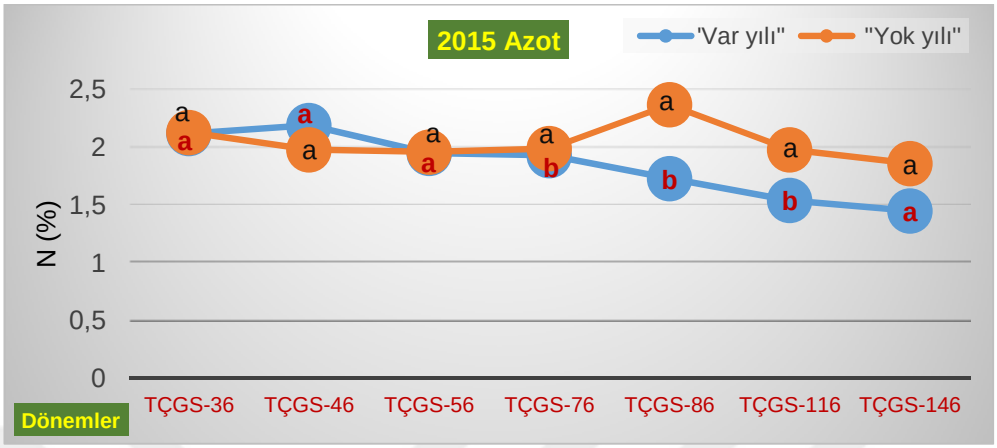
Çeşitli mineral elementlerin meyve ağaçlarının beslenmesindeki önemlerini inceleyen **Kaska (1979),** N’un meyve ağaçlarında büyüme ve verimlilik arasında dengenin kurulması açısından önemli olduğunu belirtmiştir.

Antepfıstığında yapılan önceki çalışmalarda, **Uriu ve ark., (1977)** ‘Kerman’ antepfıstığı çeşidinin yapraklarının N içeriklerinin %2.5-2.9 arasında olması gerektiğini, **Tekin ve ark., (1990)**, kuru koşullar da yetişen ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinin yaprak azot içeriklerinin %1.80-2.20; **Tekin ve ark., (1992)**, N (%1.80-2.40), **Çetinkaya (2004),** ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidi yaprak örneklerinde N içeriklerinin %2.00, **Kızılgöz ve ark. (2009),** N (%1.36-2.00) olduğunu bulmuşlardır. **Ak ve Fidan (2015), ‘**Ohadi’ antepfıstığı çeşidinin yaprak örneklerinde ‘Var’ yılı ağaçlarında N içeriğinin %1.40, ‘Yok’ yılı ağaçlarda ise %1.50 N olarak tespit etmişlerdir. **Güzel ve ark., (2002)**, azot elementinin bitkilerde gelişimi için bileşiminde %1-5 arasında N konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.22. ‘‘Uzun’’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Azot İçerikleri (%)

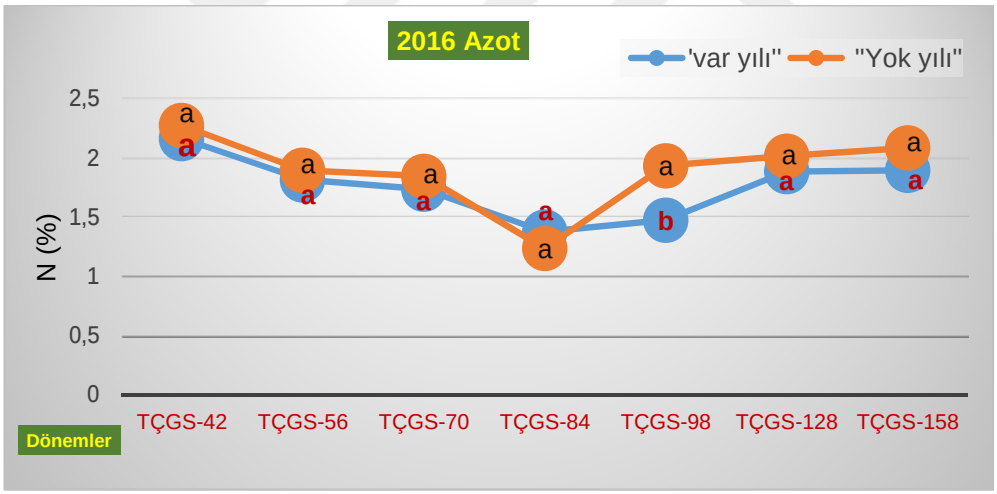
YILLAR		Azot (%)						
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	‘’Var yılı’’	2.12^{a}	2.19^{a}	1.95^{a}	1.93^{a}	1.73^{b}	1.54^{b}	1.47^{a}
	‘’Yok yılı’’	2.13^{a}	1.98^{a}	1.96^{a}	1.99^{a}	2.37^{a}	1.98^{a}	1.86^{a}
D%5 ‘Var’ X ‘Yok’ Yılı		0.33	0.44	0.16	0.19	0.55*	0.39*	0.44
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	‘’Var yılı’’	2.17^{a}	1.82^{a}	1.74^{a}	1.38^{a}	1.48^{b}	1.89^{a}	1.90^{a}
	‘’Yok yılı’’	2.28^{a}	1.90^{a}	1.85^{a}	1.24^{a}	1.94^{a}	2.02^{a}	2.09^{a}
D%5 ‘Var’ X ‘Yok’ Yılı		0.36	0.13	0.30	0.19	0.14*	0.16	0.19

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.57. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.58. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlarına göre 2015 ve 2016 yıllarında yaprak örneklerinde tam çiçeklenmeden itibaren derime kadar olan ortalama azot içeriklerinin, 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarında %1.84, 'Yok' yılında ise % 2.03, 2016 yılı ortalama değerleri ise 'Var' yılı ağaçlarında %1.77, 'Yok' yılında ise % 1.90 olduğu ve kullanılan çeşitlerin farklı olması rağmen önceki yıllarda yapılan araştırmalarla benzer sonuçlar elde edildiği dikkat çekmiştir. Susuz koşullarda yetişen ''Uzun'' antepfıstığı çeşidinde hem 'Var' yılı hem de 'Yok' yılındaki ağaçlarda N içeriklerinin yeterli düzeyde olduğunu ancak 'Var' yılındaki ağaçlarda N içeriklerinin ortalamanın alt sınırlara yakın olduğu belirlenmiştir. Önceki çalışmalarla bizim sonuçlarımız karşılaştırıldığında, önceki yıllarda yapılan çalışmalardan bazı farklılıklar olduğu görülmekte, bu farklılıkların özellikle kullanılan çeşitlerin farklı olması, farklı ekolojik ve bakım koşulları farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.6.1.3. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%)

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve salkım iseleti örneklerinde belirlenen Azot içerikleri verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde azot miktarlarının istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (p>%0,05) (Çizelge 4.23).

2015 ve 2016 yıllarında 'Var' yılı ağaçların meyve salkım iskeletindeki azot içerikleri dönemsel olarak incelendiğinde 2015 yılındaki azot içerikleri %0.97 ile %2.40 arasında, 2016 yılında ise %1.64 ile %2.23 arasında değişim gösterdiği bulunmuştur. Meyve salkım iskeletinde azot içerikleri dönemsel olarak incelendiğinde 2015 yılı meyve salkım iskeleti dönemler içerisinde en yüksek azot içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında %2.40 ile tam çiçeklenmeden 146 gün sonra, 2016

yılında ise %2.23 ile tam çiçeklenmeden 56 gün sonra elde edilirken, 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarda en düşük azot içeriğini ise %0.97 TCGS-76 döneminde 2016 yılında ise en düşük azot içeriği %1.64 ile TCGS-84 döneminde saptanmıştır (Şekil 4.58 ve 4.59).

Elde edilen sonuçlara göre 2015 yılı yetişme döneminde antepfıstığı meyve salkım iskeletinde bulunan N içerikleri tam çiçeklenmeden 36 gün sonra TÇGS-76 dönemine kadar hızlı bir düşüş olduğu belirlenmiş bunu takiben bu dönemden sonra (TÇGS-76) hasada kadar kademeli olarak artış olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.58). 2016 yılında ise TÇGS-42 döneminden TÇGS-84 dönemine kadar düşmüş ve bunu takiben TÇGS-128 dönemine kadar artış göstermiş bunu takiben azalış olmuştur (Şekil 4.59).

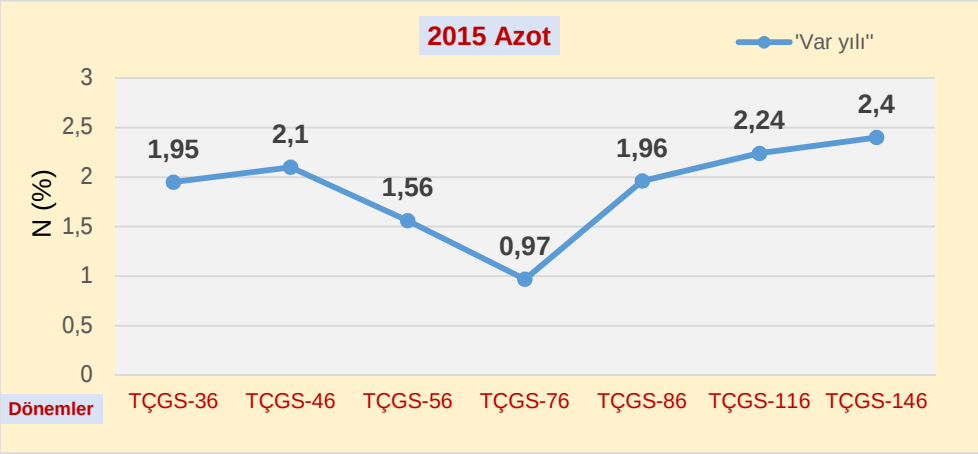
Antepfıstığında meyve salkım iskeletinde bulunan azot miktarı diğer organlara göre (meyve, sürgün ve yaprak) daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeni ise N bitkide mobil (haraketli) bir element olduğundan Antepfıstığında meyve içi doldurmaya başladığı ilk dönemden itibaren meyve salkım iskeletindeki N alımı hızlanmış ve hasat da maksimum seviyeye geldiği görülmektedir. Özellikle meyve gözü dökümlerin yoğun olduğu Haziran ayında tam çiçeklenmeden 76 gün sonra (2015 yılı) ve tam çiçeklenmeden 84 gün sonra (2016 yılı) diğer dönemlere göre N içerikleri daha düşük bulunmuştur (Şekil 4.60 ve 61).

Ak ve Fidan., (2015) 'Ohadi' antepfıstığı çeşidinde yaptıkları çalışmada, salkım sapı örneklerindeki N içeriğini %1.12 bulmuştur. Bu araştırma sonucu elde edilen bulgularda 2015 yılı ortalama N %1.88 ve 2016 yılı ortalama N %1.93 ile **Ak ve Fidan, (2015)** 'nın sonuçları karşılaştırıldığında bu araştırma sonuçlarının yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılıkların kullanılan çeşitlerin farklı olması, ekolojik faktörler ve kültürel uygulamaların farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. **Güzel ve ark., (2002)** bitki gelişimi için N elementinin bitki gelişimi için %1-5 içerikleri arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu aratıştırma sonuçlarına göre, meyve salkım iskeletinde N konsantrasyonunun yeterli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.23. ‘‘Uzun’’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlarından Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%)

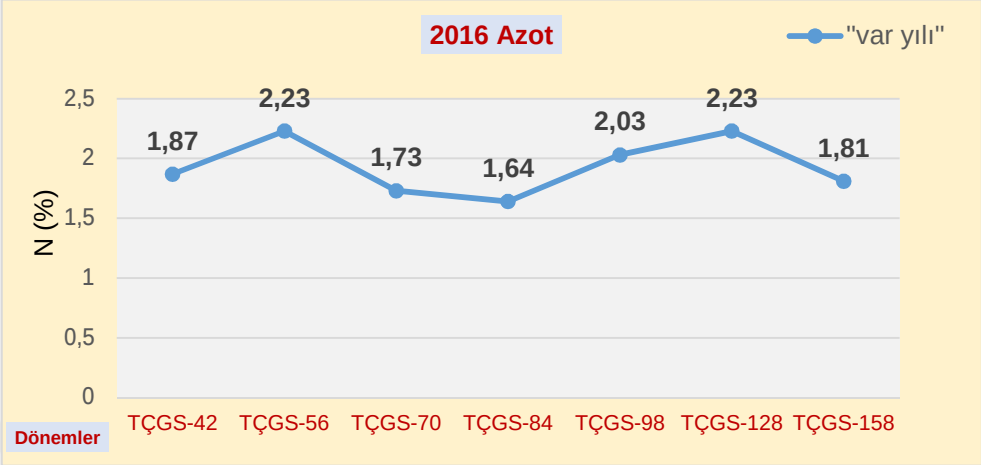
2015		2016	
DÖNEMLER	**N (%)**	**DÖNEMLER**	**N (%)**
TÇGS-36	1.95^{c}	**TÇGS-42**	1.87^{bc}
TÇGS-46	2.10^{bc}	**TÇGS-56**	2.23^{a}
TÇGS-56	1.56^{d}	**TÇGS-70**	1.73^{cd}
TÇGS-76	0.97^{e}	**TÇGS-84**	1.64^{d}
TÇGS-86	1.96^{c}	**TÇGS-98**	2.03^{b}
TÇGS-116	2.24^{ab}	**TÇGS-128**	2.22^{a}
TÇGS-146	2.40^{a}	**TÇGS-158**	1.81^{c}
‘Var’ yılı ort.	**1.88**	**‘Var’ yılı ort.**	**1.93**
D %5$_{\text{Dönem x ‘Var’ Yılı}}$	**0.19****	**D %5$_{\text{Dönem x ‘Var’ Yılı}}$**	**0.15****

*****TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.59. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.60. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.1.4. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı Ağaçlardan alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%)

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve örneklerinde belirlenen Azot içerikleri % verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan meyve örneklerinde azot miktarlarının istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

2015 ve 2016 yıllarında 'Var' yılı ağaçların meyvedeki azot içeriklerinin dönemsel olarak incelendiğinde 2015 yılındaki azot içerikleri %1.26 ile %3.45 arasında, 2016 yılında ise %1.53 ile %3.41 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. 2015 yılı meyve dönemleri içerisinde en yüksek azot içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında %3.45 ile tam çiçeklenmeden 146 gün sonra, 2016 yılında ise %3.41 ile tam çiçeklenmeden 158 gün sonra elde edilirken, 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarda en düşük azot içeriğini ise %1.26 TCGS-56 döneminde 2016 yılında ise

en düşük azot içeriği %1.53 ile TCGS-70 döneminde saptanmıştır (Şekil 4.61 ve 62) (Çizelge 4.24). Elde edilen sonuçlara göre özellikle antepfıstığı yapraklarında bulunan N içeriklerinin aksine N miktarları tam çiçeklenmenin ilk dönemlerinde daha düşük ve bunu takiben hasada kadar kademeli olarak artış gösterdiği belirlenmiştir.

Meyvede bulunan azot miktarı antepfıstığında diğer organlara (sürgün ve yaprak) göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni ise N bitkide mobil (haraketli) bir element olduğundan antepfıstığında meyve içi doldurmaya başladığı ilk dönemden itibaren N alımı hızlanmış ve hasat da maksimum seviyeye gelmesinden dolayı kaynaklandığı düşünülmektedir.

Antepfıstığında önceki yapılan çalışmalar incelendiğinde, **Çetinkaya (2004)** meyve örneklerinde N içerikleri Temmuz ayında (%6.83), Ağustos (%5.52) ve Haziranda (%1.50) bulmuştur.

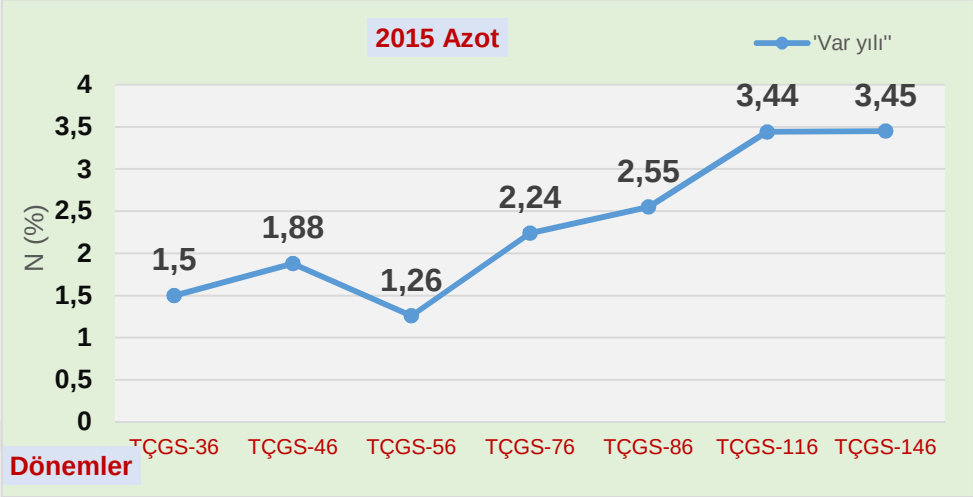
Bu araştırmada elde edilen bulgular ile **Çetinkaya (2004**), ‘nın sonuçları karşılaştırıldığında, özellikle meyve gözü dökümlerin yoğun olduğu Haziran ayındaki sonuçlar ile uyumlu diğer dönemlerde ise düşük çıktığı belirlenmiştir. Ancak **Ak ve Fidan (2015)**, ‘Ohadi’ antepfıstığı çeşitinin meyvelerinde yaptıkları çalışma (%2.20 N) ile uyumlu olduğu görülmektedir. **Güzel ve ark., (2002)** bitki gelişimi için N elementinin bitki gelişimi için %1-5 konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Bu araştırma sonucunda ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde alınan meyve örneklerindeki N içeriklerinin yeterli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.24. ‘‘Uzun’’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%)

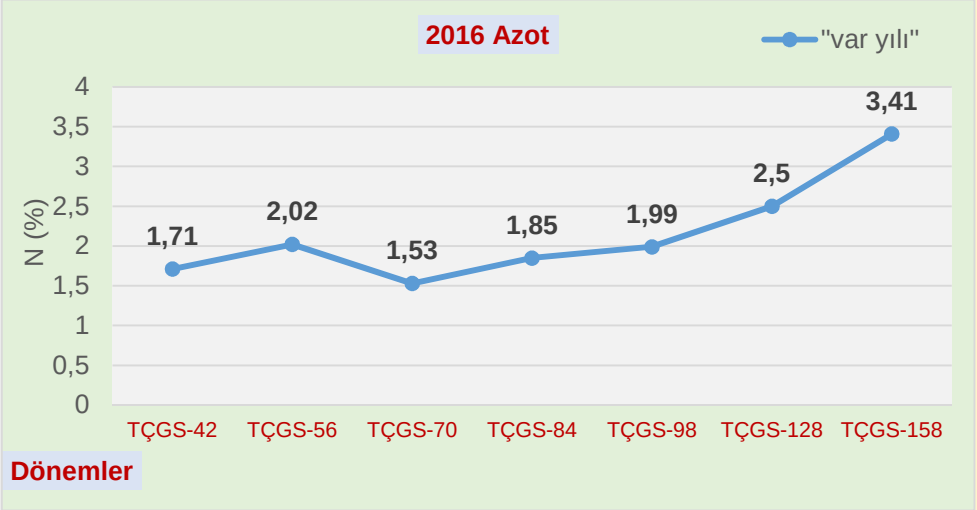
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**N (%)**	**DÖNEMLER**	**N (%)**
TÇGS-36	1.50^{e}	**TÇGS-42**	1.71^{cd}
TÇGS-46	1.88^{d}	**TÇGS-56**	2.02^{c}
TÇGS-56	1.26^{f}	**TÇGS-70**	1.53^{d}
TÇGS-76	2.24^{c}	**TÇGS-84**	1.85^{cd}
TÇGS-86	2.55^{b}	**TÇGS-98**	1.99^{c}
TÇGS-116	3.44^{a}	**TÇGS-128**	2.50^{b}
TÇGS-146	3.45^{a}	**TÇGS-158**	3.41^{a}
‘Var’ yılı ort.	**2.33**	**‘Var’ yılı ort.**	**2.14**
D %5$_{\text{Dönem x ‘Var’ Yılı}}$	**0.19****	**D %5$_{\text{Dönem x ‘Var’ Yılı}}$**	**0.30****

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.61. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.62. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Azot İçerikleri (%),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.2. Fosfor İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (%)

4.6.2.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%)

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde 'Var' ve 'Yok' yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan sürgün örneklerinde belirlenen fosfor miktarları (%) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılllarında farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde fosfor miktarlarının 'Var' ve 'Yok' yıllarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (p>%0,05) (Çizelge 4.25).

Sürgünlerde 2015 yılı 'Var' yılı dönemler arasındaki fosfor içerikleri %0.11 ile %0.24 arasında, 'Yok' yılında ise %0.15 ile %0.25 arasında değişim göstermiştir. Bu özellik bakımından 2015 yılında alınan sürgün örneklerinde en yüksek fosfor içeriğinin %0.24 değeri ile 'Var' yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden 36 gün sonra (TÇGS-36), 'Yok' yılı ağaçlarında ise en yüksek %0.25 ile tam çiçeklenmden 36 gün sonra (TÇGS-36), 'Var' yılı ağaçlarda en düşük fosfor içeriğini ise %0.11 TÇGS-146 dönemlerinde olduğu, 'Yok' yılında ise en düşük fosfor içeriği %0.15 TCGS-116 ve TÇGS-146 döneminde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.64).

2016 yılında 'Var' yılı' ındaki dönemleri arasında fosfor içerikleri %0.07 ile %0.09, 'Yok "yılında ise %0.10 ile %0.14 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. 2016 yılında alınan sürgün örneklerinin dönemler içerisinde en yüksek fosfor içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında %0.09 ile tam çiçeklenmeden 42 gün sonra (TCGS-42), 'Yok' yılı ağaçlarında en yüksek %0.14 ile tam çiçeklenmeden 42 gün sonra olduğu saptanmıştır.'Var' yılı ağaçlarda en düşük fosfor içeriğini ise %0.07 TÇGS-158 dönemlerinde olduğu, 'Yok' yılında ise en düşük fosfor içeriği %0.10 TCGS-158 döneminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.65).

2015 ve 2016 yılı sürgünlerdeki fosfor içerikleri, tam çiçeklenmeden hasat edilinceye kadar meyve gelişme sürecinin çoğunda ‘Yok’ yılı ağaçlarının sürgünlerinde belirgin olarak daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca hem ‘Var’ yılı hem de ‘Yok yılı ağaçlarının sürgünlerinde tam çiçeklenmeden hasada kadar fosfor içerikleri kademeli olarak az değişim gösterdiğini ve özellikle eylül ve ekim aylarında minum seviye indiği belirlenmiştir. Hem ‘Var’ ve ‘Yok yılı ağaçlarında fosfor içerikleri meyve içi oluştuğu dönemde azaldığı ve ‘Var’ yılı ağaçlarında düşük konsantrasyonlarda olduğunu belirlenmiştir (Şekil 4.63 ve 4.64). Bu sonuçlara göre periyodisite gösteren ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde özellikle ‘Var’ yılı ağaçlarında meyve tutumundan (meyve varlığı) dolayı P’ azaldığı görülmektedir. Bu nedenle periyodosite dönemlerinde bakıldığında ‘’Yok’ yılı ağaçlarının sürgünlerinde fosfor içeriklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle özellikle bu dönemlerde fosfor uygulamasının döllenme ve meyve tutumunu iyileştirici etkisi olabileceği düşünülmektedir. Nitekim antepfıstığında **Rosecrance ve ark., (1998),** yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar bulmuşlardır.

Antepfıstığında önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde sürgünlerde besin elementi ile ilgili çalışmaların çok fazla olmadığı görülmektedir. Nitekim yapılan bazı çalışmalarda **Baninasab ve ark., (2007),** hem ‘Var yılı’ ve hemde ‘Yok yılında fosfor içerikleri birçok organda tohum gelişimi döneminde azaldığı ve ‘Var’ yılında daha düşük konsantrasyonalarda olduğunu, **Yueng ve ark., (2009), Moghaddam ve ark., (2006)** antepfıstığında Mayıs ayından Eylül ayına kadar bir çok organda P içeriğinin kademeli olarak azaldığını, **Tekin ve ark., (1990),** antepfıstığında çiçeklenmeden sonra P düzeylerinin azaldığı sonuçlarını bulmuşlardır.

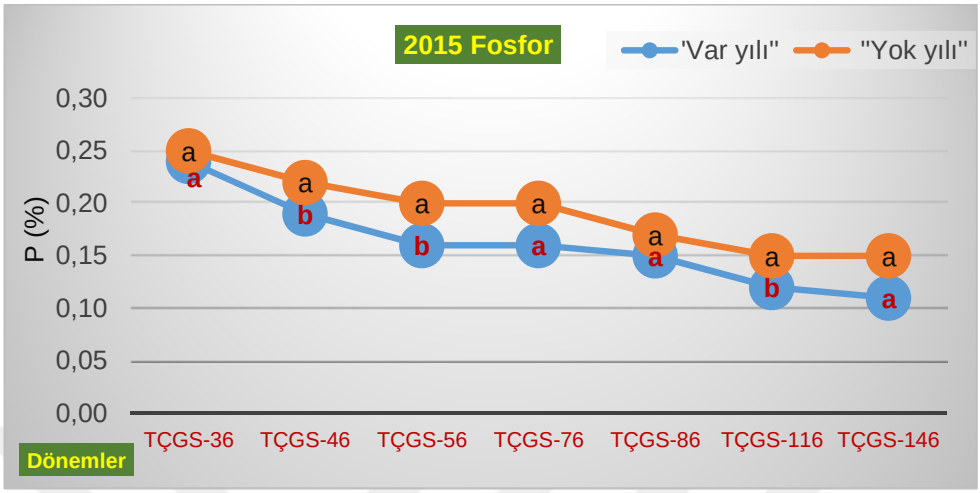
Benzer şekilde farklı türlerde yapılan çalışmalarda, **Bustan ve ark**., (**2013**), zeytinde çiçeklenmeden hasada kadarki dönemde fosfor miktarının daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Fosfor rezervleri, bir sonraki yılın meyve verimi gereksinimlerini karşılamak için yeterli olduğu görülmektedir.

Chatzissavvidis ve ark., (2005), zeytinde P içerikleri yıl boyunca, birçok minimum ve maksimum seviyelere ulaştığını bildirmişlerdir. **Güzel ve ark., (2002)**, fosfor elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için %0.1-0.5 konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir

Çizelge 4.25. ‘‘Uzun’’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%)

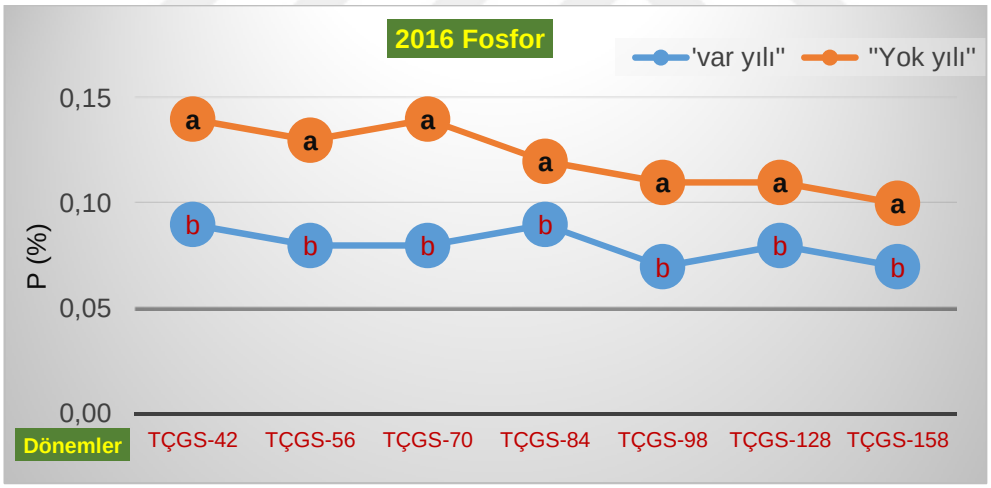
YILLAR	Fosfor (%)							
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	‘’Var yılı’’	0.24^{a}	0.19^{b}	0.16^{b}	0.16^{a}	0.15^{a}	0.12^{b}	0.11^{a}
	‘’Yok yılı’’	0.25^{a}	0.22^{a}	0.20^{a}	0.20^{a}	0.17^{a}	0.15^{a}	0.15^{a}
D%5 ‘VAR’ X ‘YOK’ YILI		0.05	0.02*	0.02*	0.05	0.03	0.02	0.08
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	‘’Var yılı’’	0.09^{b}	0.09^{a-b}	0.08^{b}	0.08^{b}	0.07^{b}	0.08^{b}	0.07^{b}
	‘’Yok yılı’’	0.14^{a}	0.13^{a}	0.14^{a}	0.12^{a}	0.11^{a}	0.11^{a}	0.10^{a}
D%5 ‘VAR’ X ‘YOK’ YILI		0.05	0.04	0.05*	0.04	0.03	0.02*	0.01*

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.63. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.64. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre fosfor içerikleri, susuz koşullarda yetişen ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde hem ‘Var’ yılı hem de ‘Yok’ yılı

ndaki ağaçlarda P içeriklerinin yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçların daha önce yapılmış birçok çalışma ile benzer olduğu görülmektedir.

4.6.2.2. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%)

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ve "Yok" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan yaprak örneklerinde belirlenen fosfor miktarları (%) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde fosfor miktarlarının "Var" ve "Yok "yılında farklı olmadığı ve istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.26).

'Uzun'' antepfıstığı çeşidi yapraklarında, 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarda farklı dönemler arasındaki fosfor içerikleri %0.13 ile %0.21 arasında, 'Yok' yılında ise %0.11 ile %0.18 arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.65). 2016 yılında 'Var' yılındaki dönemleri arasında azot içerikleri %0.10 ile %0.14, 'Yok' yılında ise %0.07 ile %0.14 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.66).

Bu özellik bakımından 2015 yılında alınan yaprak örneklerinde en yüksek fosfor içeriğinin %0.21 değeri ile 'Var' yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden 36 gün sonra (TÇGS-36), 'Yok' yılı ağaçlarında ise en yüksek %0.18 ile tam çiçeklenmden 36 gün sonra (TÇGS-36), 'Var' yılı ağaçlarda en düşük fosfor içeriğinin %0.13 TCGS-146 döneminde olduğu, 'Yok' yılında ise en düşük fosfor içeriği %0.11 TCGS-116 döneminde saptanmıştır (Şekil 4.65). 2016 yılında alınan sürgün örneklerinin dönemler içerisinde en yüksek fosfor içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında %0.14 ile tam çiçeklenmden 42 gün sonra (TCGS-42), 'Yok' yılı ağaçlarında en yüksek %2.28 tam çiçeklenmeden 42 gün sonra, 'Var' yılı ağaçlarda en düşük fosfor içeriğini ise %1.38 TCGS-84 döneminde 'Yok' yılında ise en düşük fosfor içeriği %0.14 TCGS-42 döneminde olduğu tespit edilmiştir. (Şekil 4.66).

2015 ve 2016 yıllarında ‘Var’ yılı ağaçlardaki fosfor miktarı ‘ Yok’ yılındaki ağaçlara göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Antepfıstığında hem ‘Var’ yılında hem ‘Yok’ yılında vejetasyonun ilk dönemlerinde P miktarı yüksek ve gelişmenin hız kazanması ile birlikte sonraki dönemlerde azalış gösterdiği saptanmıştır (Şekil 4.65 ve 4.66). Bu sonuçlar göstermektedir ki P ilkbahar fizyolojik dönemde bitkilerin istek duymasından dolayı fosfor miktarlarında gittikçe bir azalma gösterdiği belirlenmiştir.

Antepfıstığında önceki yıllarda yapılan çalışmalarda, **Uriu ve ark., (1977),** ve **Brown ve ark., (1996**), sulanan koşullarda yetiştirilen ‘Kerman’ antepfıstığı çeşidinde Fosfor içeriklerinin sınır değerlerinin %0.14-0.17 olduğunu, **Tekin ve ark., (1992),** susuz koşullarda yetişen antepfıstığı ağaçlarının yapraklarında bulunması gereken P içeriğinin %0.06-0.14, **Tekin ve ark., (1990**) ise %0.09-0.13 olması gerektiğini bildirmişlerdir.

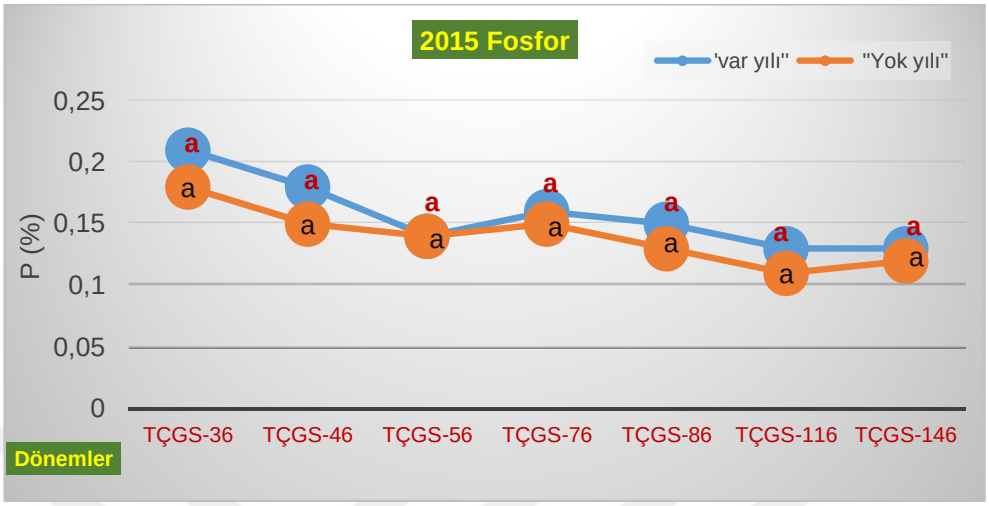
Çetinkaya (2004), ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin yaprak örneklerinde P içeriğinin %0.243, **Ak ve Fidan (2015),** ‘Ohadi’ antepfıstığı çeşidinin yaprak örneklerinde ‘Var’ yılı ağaçlarında P içeriğinin %0.07 ‘Yok’ yılı ağaçlarda ise %0.06 olarak tespit etmişlerdir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre hem ‘Var’ yılında hem de ‘Yok’ yılında **Tekin ve ark., (1990) ve Tekin ve ark., (1992**)’ bulgularına göre yeterli düzeyde olduğunu ancak **Brown ve ark., (1996**)’e göre alt sınıra yakın olduğu belirlenmiştir. **Güzel ve ark., (2002)** fosfor elementinin bitkinin farklı organlarında bitkinin gelişimi için %0.1-0.5 konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir

Çizelge 4.26**.** 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%)

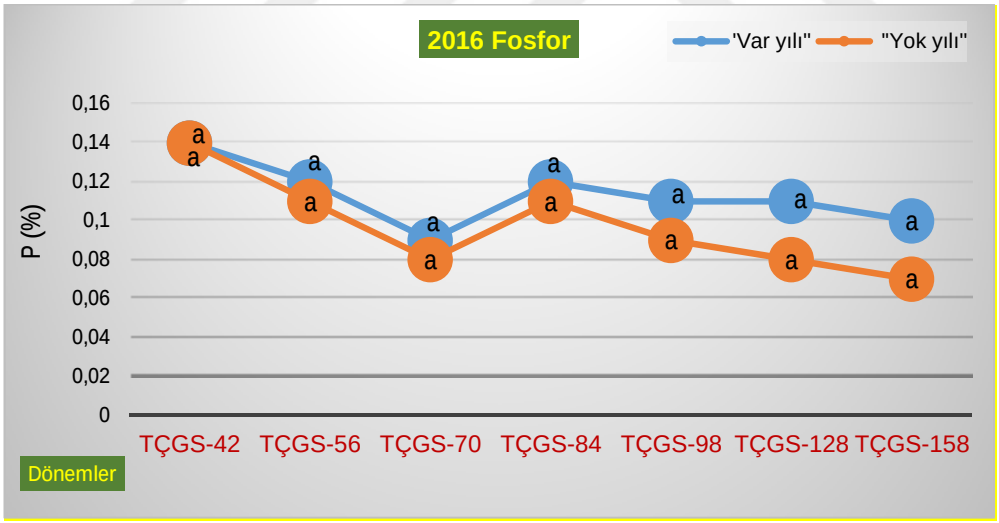
YILLAR	**Fosfor (%)**							
2015	**Dönemler**	**TÇGS 36**	**TÇGS 46**	**TÇGS 56**	**TÇGS 76**	**TÇGS 86**	**TÇGS 116**	**TÇGS 146**
	''Var yılı''	0.21	0.18	0.14	0.16	0.15	0.13	0.13
	''Yok yılı''	0.18	0.15	0.14	0.15	0.13	0.11	0.12
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**0.05**	**0.06**	**0.05**	**0.02**	**0.03**	**0.07**	**0.02**
2016	**Dönemler**	**TÇGS 42**	**TÇGS 56**	**TÇGS 70**	**TÇGS 84**	**TÇGS 98**	**TÇGS 128**	**TÇGS 158**
	''Var yılı''	0.14	0.12	0.09	0.12	0.11	0.11	0.10
	''Yok yılı''	0.14	0.11	0.08	0.11	0.09	0.08	0.07
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**0.04**	**0.02**	**0.02**	**0.04**	**0.02**	**0.04**	**0.03**

*****TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.65. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.66. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%)

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Bu araştırma sonucu elde edilen buglara göre, susuz koşullarda yetişen ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde hem ‘Var’ yılı hem de ‘Yok’ yılı ndaki ağaçlarda P içeriklerinin yeterli düzeyde olduğunu ancak önceki yıllarda yapılan çalışmalarla bu araştırma sonuçları karşılaştırıldığında, önceki yıllarda yapılan çalışmalardan bazı farklılıklar olduğu görülmekte, bu farklılıkların özellikle kullanılan çeşitlerin farklı olması, farklı ekolojik ve bakım koşulları farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.6.2.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeletinde Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%)

‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde “Var” yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde belirlenen fosfor içerikleri (%) verilmiştir. Söze konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde Fosfor miktarlarının istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (p>%0,05) (Çizelge 4.27).

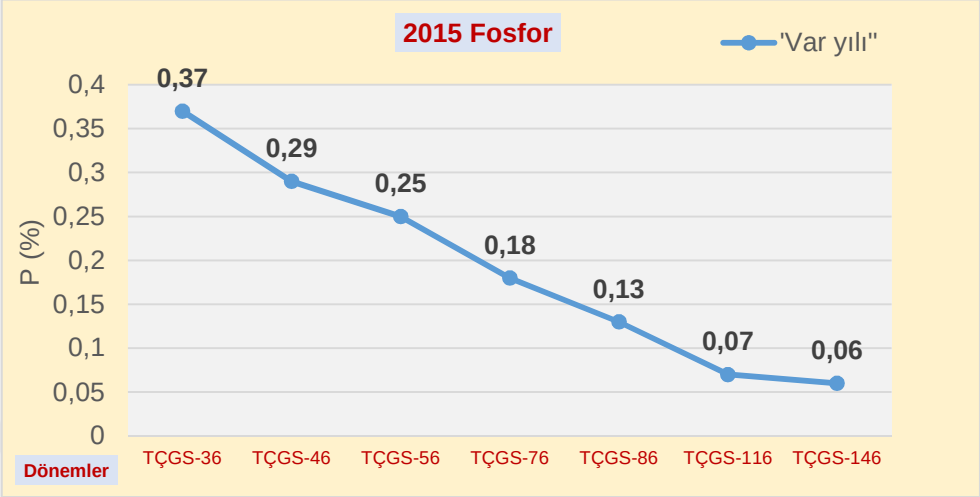
2015 ve 2016 yıllarında ‘Var’ yılı ağaçların meyve salkım iskeletindeki fosfor içeriklerinin dönemsel olarak incelendiğinde 2015 yılındaki fosfor içerikleri %0.06 ile %0.37 arasında, 2016 yılında ise %0.05 ile %0.22 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

2015 yılı meyve salkım iskeleti dönemleri içerisinde en yüksek fosfor içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında %0.37 ile TCGS-36 döneminde, 2016 yılında ise %0.22 ile TÇGS-42 döneminde elde edilirken, 2015 yılı ‘Var’ yılı ağaçlarda en düşük fosfor içeriğini ise % 0.06 TCGS-146 döneminde 2016 yılında ise en düşük fosfor içeriği %0.05 ile TCGS-158 döneminde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.67 ve 4.68).

Çizelge 4.27. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%)

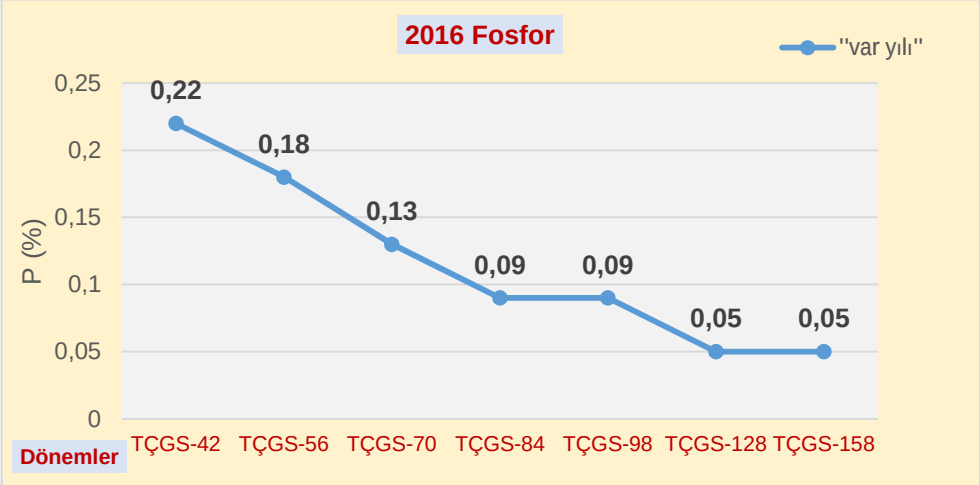
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**P (%)**	**DÖNEMLER**	**P (%)**
TÇGS-36	0.37[a]	**TÇGS-42**	0.22[a]
TÇGS-46	0.29[b]	**TÇGS-56**	0.18[b]
TÇGS-56	0.25[b]	**TÇGS-70**	0.13[c]
TÇGS-76	0.18[c]	**TÇGS-84**	0.09[d]
TÇGS-86	0.13[d]	**TÇGS-98**	0.09[d]
TÇGS-116	0.07[e]	**TÇGS-128**	0.05[e]
TÇGS-146	0.06[e]	**TÇGS-158**	0.05[e]
'Var' yılı ort.	**0.19**	**'Var' yılı ort.**	**0.12**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**0.04**[**]	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**0.02**[**]

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.67. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılı Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.68. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılı Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Bu araştırma sonucu elde edilen bulgulara göre, 2015 ve 2016 yıllarında meyve salkım iskeleti P konsantarasyonları, tam çiçeklenmenin ilk dönemlerinde daha yüksek bulunurken bunu takiben hasada kadarki dönemde azaldığı tespit edilmiştir. Bitkide fosforun embiryo oluşumu ve üreme organları için mutlak olması gereken (zorunlu) bir element olduğu bilinmektedir **(Kaçar ve Katkat 2002**). Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre, farklı dönemlerde belirlenen fosfor içeriklerinin meyve ve meyve salkım iskeleti arasında zıt ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre özellikle meyve içinin başladığı ve tohum oluşumu sırasında meyve salkım iskeletinde bulun fosfor içeriklerinin azaldığı görülmüş, bu azalışın özellikle meyve oluşumundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Antepfıstığında önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde meyve salkım iskeleti ile ilgili çalışmaların yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. **Ak ve Fidan (2015),**'Ohadi' antepfıstığı çeşidinde yaptıkları çalışmada, salkım sapı örneklerindeki fosfor içeriğini %0.04 olarak bulmuştur. **Güzel ve ark., (2002)** fosfor elementinin bitkinin farklı organlarında %0.1-0.5 konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. **Güzel ve ark., (2002) ve Kaçar ve Katkat., (2002)** ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Bu araştırma sonucu elde ettiğimiz bulgular ile **Ak ve Fidan (2015),** 'nın sonuçları karşılaştırıldığında bu araştırmadan elde edilen sonuçların yüksek olduğu görülmektedir. Önceki çalışmalarla bu araştırmadan elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında, önceki yıllarda yapılan çalışmalardan bazı farklılıklar olduğu görülmekte, bu farklılıkların özellikle kullanılan çeşitlerin farklı olması ile farklı ekolojik ve bakım koşulları farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.6.2.4. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%)

Çizelge 4.28’de ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde “Var” yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve örneklerinde belirlenen fosfor içerikleri (%) verilmiştir. Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan meyve örneklerinde fosfor miktarlarının Dönem x ‘Var’ yılı istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (p>%0,05).

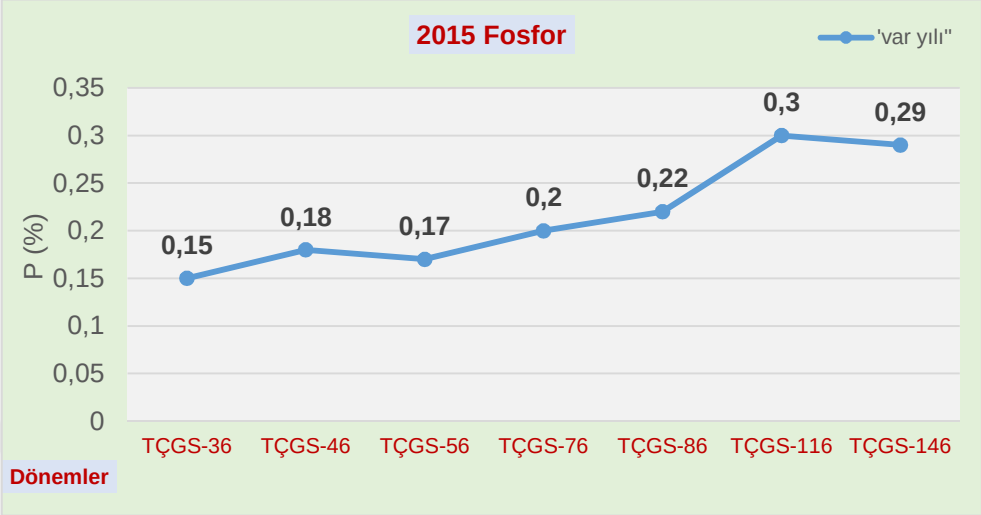
2015 ve 2016 yıllarında ‘Var’ yılı ağaçların meyvedeki fosfor içeriklerinin dönemsel olarak incelendiğinde 2015 yılındaki fosfor içerikleri %0.15 ile %0.30 arasında, 2016 yılında ise %0.11 ile %0.35 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. 2015 yılı ‘Var’’ yılı ağaçlarında meyve dönemleri içerisinde en yüksek fosfor içeriğinin ‘%0.30 ile TCGS-116 döneminde (Şekil 4.69), 2016 yılında ise %0.35 ile TÇGS-128 döneminde elde edilirken (Şekil 4.70), 2015 yılı ‘Var’ yılı ağaçlarda en düşük fosfor içeriğini ise %0.15 TCGS-36 döneminde, 2016 yılında ise en düşük fosfor içeriği %0.11 ile TCGS-42 döneminde saptanmıştır.

2015 ve 2016 yılında ‘Var’ yılı ağaçlarında vejatasyonun ilk dönemlerinden hasada kadar fosfor miktarı kademeli olarak artış olduğu ve özellikle 2015 yılı TÇGS-116 stabil ve 2016 yılı TÇGS-128 döneminde sonra düşüş olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.69 ve 4.70). Fosfor bitkilerde en fazla tohum ve meyvelerde bulunduğu ve özellikle tohum gelişimi için mutlak gerekli elementlerden birisi olduğu bilinmektedir **(Kaçar ve Katkat 2002).** Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre özellikle meyvede bulunan fosfor miktarı diğer organlardan (sürgün, yaprak ve meyve salkım iskeleti) daha fazla konsantarasyona sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.28. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%)

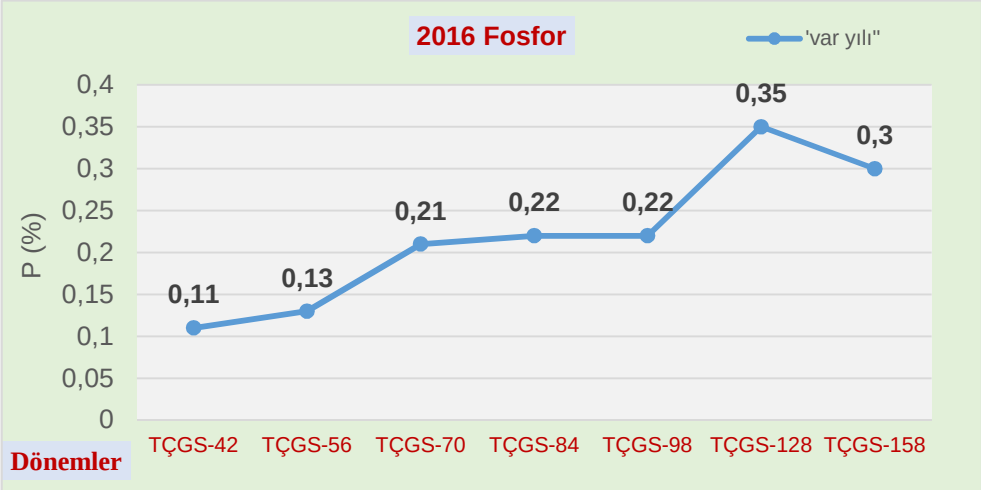
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**P (%)**	**DÖNEMLER**	**P (%)**
TÇGS-36	0.15^{c}	**TÇGS-42**	0.11^{d}
TÇGS-46	0.18^{bc}	**TÇGS-56**	0.13^{d}
TÇGS-56	0.17^{bc}	**TÇGS-70**	0.21^{c}
TÇGS-76	0.20^{bc}	**TÇGS-84**	0.22^{c}
TÇGS-86	0.22^{b}	**TÇGS-98**	0.22^{c}
TÇGS-116	0.29^{a}	**TÇGS-128**	0.35^{a}
TÇGS-146	0.30^{a}	**TÇGS-158**	0.30^{b}
'Var' yılı ort.	**0.22**	**'Var' yılı ort.**	**0.22**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**0.08****	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**0.05****

*****TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.69. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılı Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.70. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılı Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Fosfor İçerikleri (%),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.3. Potasyum İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (%)

4.6.3.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%)

Çizelge 4.29'da 'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ve "Yok" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan sürgün örneklerinde belirlenen potasyum miktarları (%) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde potasyum miktarlarının "Var" ve "Yok " yıllarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olmadığı görülmektedir.

''Uzun'' antepfıstığı sürgünlerinde 2015 yılı 'Var' yılı dönemler arasındaki potasyum içerikleri %0.94 ile %1.25 arasında, 'Yok' yılında ise %0.91 ile %1.51 arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.71). 2016 yılında 'Var' yılındaki dönemleri arasında potasyum içerikleri %.0.64 ile %1.04, 'Yok "yılında ise %0.73 ile %0.84 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.72).

Bu özellik bakımından 2015 yılında alınan sürgün örneklerinde en yüksek potasyum içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında %1.25 değeri ile tam çiçeklenmeden 56 gün sonra (TÇGS-56), 'Yok' yılı ağaçlarında ise en yüksek %1.51 ile tam çiçeklenmden 56 gün sonra (TÇGS-56), 'Var' yılı ağaçlarda en düşük potasyum içeriğini ise %0.94 TCGS-146 olduğu, 'Yok' yılında ise en düşük potasyum içeriği %0.94 TCGS-146 döneminde saptanmıştır (Şekil 471).

2016 yılında ise en yüksek potasyum içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında %1.04 değeri ile tam çiçeklenmeden 56 gün sonra (TÇGS-56), 'Yok' yılı ağaçlarında ise en yüksek %0.84 ile tam çiçeklenmden 56 gün sonra (TÇGS-36), 'Var' yılı ağaçlarda en düşük potasyum içeriğinin ise %0.64 ile TCGS-98 olduğu, 'Yok' yılında ise en düşük potasyum içeriğinin %0.73 TCGS-158 döneminde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.72).

2015 ve 2016 yılı sürgünlerdeki potasyum konsantrasyonları, tam çiçeklenmeden hasat edilinceye kadar olan dönemlerin 'Yok' yılı ağaçlarının sürgünlerinde özellikle 2015 yılında daha yüksek konsantrasyonlarda olduğu belirlenmiştir. Ayrıca hem 'Var' yılı hem de 'Yok' yılı ağaçlarının sürgünlerinde tam çiçeklenmeden hasada kadar potasyum içeriklerinde kademeli olarak düşüş olduğu belirlenmiştir. Ancak elde edilen sonuçlara göre, sürgünlerdeki K içeriklerinin 'Var' yılı ve 'Yok' yılı ağaçlarında daha az değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir.

Özellikle sürgün gelişiminin ilk dönemlerinde K içeriklerinin daha fazla çıktığı belirlenmiştir. **Kaçar ve Katkat** (**2002),** bitkilerin ihtiyaç duyduğu K'un çoğunun vejajatif gelişme döneminde aldığını bildirmişler ve bizim sonuçlarımızla uyumlu olduğu görülmektedir. Bu nedenle periyodisite açısından değerlendirildiğinde, ağaçlardaki potasyum içerikleri genellikle meyve tutumundan (meyve yükü) etkilendiği düşünülmektedir.

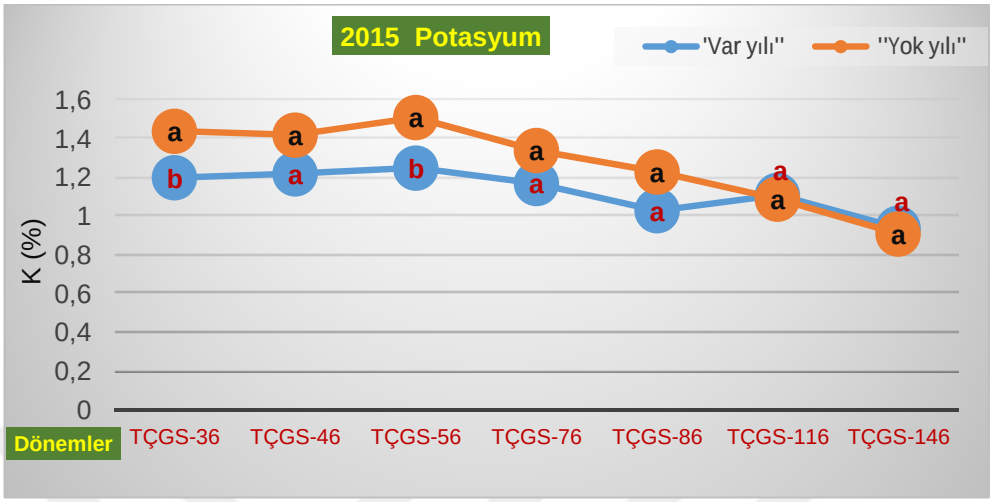
Ayrıca önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde Antepfıstığı **Yueng ve ark., (2005), Rosecrance ve ark., (1998**), turunçgil **(Golomb ve ark., (1987), Sucuderi ve ark., (1984), Monselise ve ark., (1983**), pikan cevizi **(Smith, 2009),** zeytin **Fernández-Escobar (1999), Amon ve ark., (2013)** yaptıkları çalışmalar da çiçeklenme döneminde meyve tutumu ve hasada kadarki dönemlerde K miktarlarında azalma olduğunu ve 'Yok' yılı ağaçlarında daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Bu araştırmadan elde edilen bulgular önceki yıllarda yapılan çalışmalar ıyaslandığından benzer sonuçlar olduğu görülmektedir**. Güzel ve ark., (2002)** bitki gelişimi için potasyum elementinin bitki gelişimi için farklı organlarında %0.5-6.0 konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu araştırma sonuçlarının **Güzel ve ark., (2002)**'nin sonuçları ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.29. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%)

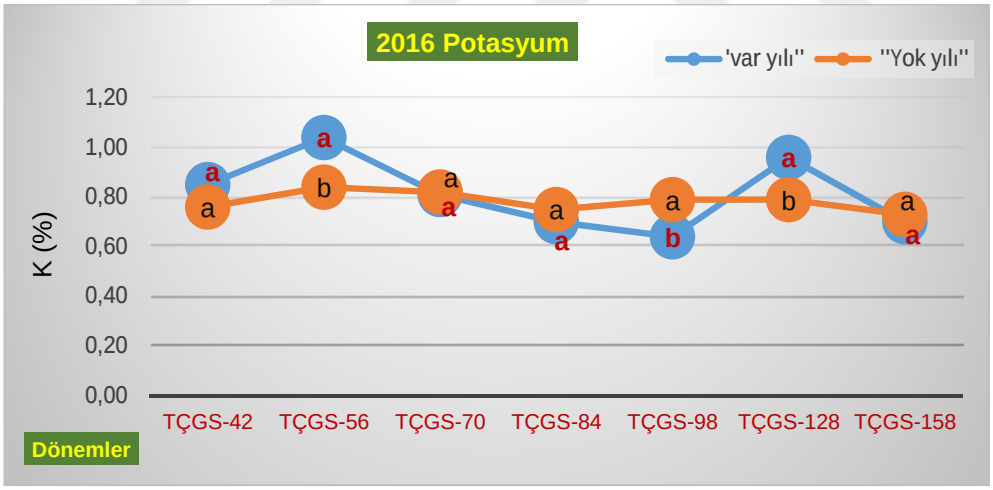
YILLAR	**Potasyum (%)**							
2015	**Dönemler**	**TÇGS 36**	**TÇGS 46**	**TÇGS 56**	**TÇGS 76**	**TÇGS 86**	**TÇGS 116**	**TÇGS 146**
	''Var yılı''	1.20[a]	1.22[a]	1.25[b]	1.17	1.03	1.11	0.94
	''Yok yılı''	1.44[a]	1.42[a]	1.51[a]	1.34	1.23	1.09	0.91
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**0.47**	**0.36**	**0.20***	**0.19**	**0.20**	**0.25**	**0.11**
2016	**Dönemler**	**TÇGS 42**	**TÇGS 56**	**TÇGS 70**	**TÇGS 84**	**TÇGS 98**	**TÇGS 128**	**TÇGS 158**
	''Var yılı''	0.85	1.04[a]	0.81	0.70	0.64[b]	0.96[a]	0.70
	''Yok yılı''	0.76	0.84[b]	0.82	0.75	0.79[a]	0.79[b]	0.73
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**0.13**	**0.17***	**0.06**	**0.14**	**0.05***	**0.11***	**0.05**

***TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.71. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.72. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.3.2. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%)

Çizelge 4.30’da ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde “Var” ve “Yok” yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan yaprak örneklerinde belirlenen potasyum miktarları (%) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde potasyum miktarlarının “Var” ve “Yok ” yıllarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (p>%0,05).

‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinin yapraklarının 2015 yılı ‘Var’ yılı dönemler arasındaki potasyum içerikleri %0.47 ile %0.77 arasında, ‘Yok’ yılında ise %0.71 ile %0.97 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. (Şekil 4.73). 2016 yılında ‘Var’ yılı ağaçlarda dönemleri arasında potasyum içerikleri %0.43 ile %0.76, ‘Yok ”yılında ise %0.58 ile %0.79 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.74).

Bu özellik bakımından 2015 yılı yetişme döneminde alınan yaprak örneklerinde en yüksek potasyum içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında %0.77 değeri ile tam çiçeklenmeden 36 gün sonra (TÇGS-36), ‘Yok’ yılı ağaçlarında ise en yüksek %0.97 ile tam çiçeklenmden 36 gün sonra (TÇGS-36), ‘Var’ yılı ağaçlarda en düşük potasyum içeriğini ise %0.47 TCGS-56 olduğu, ‘Yok’ yılında ise en düşük potasyum içeriği %0.71 TCGS-46 döneminde saptanmıştır (Şekil 4.73).

2016 yılı yetişme döneminde ise en yüksek potasyum içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında %0.76 değeri ile tam çiçeklenmeden 128 gün sonra (TÇGS-128), ‘Yok’ yılı ağaçlarında ise en yüksek %0.79 ile tam çiçeklenmden 98 gün sonra (TÇGS-98), ‘Var’ yılı ağaçlarda en düşük potasyum içeriğini ise % 0.43 TCGS-56 döneminde olduğu, ‘Yok’ yılında ise en düşük potasyum içeriği % 0.58 TCGS-70 döneminde olduğu belirlenmiştir. (Şekil 4.74).

Uzun' antepfıstığı çeşidinde hem 'Var' yılı hem de 'Yok' yılı ağaçlarının yapraklarında tam çiçeklenmeden hasada kadarki fizyolojik dönemlerde potasyum içeriklerinde kademeli olarak gittikçe artış olduğu belirlenmiştir. 2015 ve 2016 yıllarında ''Yok'' yılı ağaçların yapraklarında ''Var'yılı ağaçlara göre daha yüksek potasyum miktarı olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.74 ve 75). Meyve içi oluşmaya başladığı dönemden itibaren K içerikleri, 'Yok' yılı ağaçlarda yapraklarında belirgin olarak daha yüksek olduğunu görülmektedir.

'Uzun' antepfıstığı çeşidinde hem 'Var' yılı hem de 'Yok' yılı ağaçlarının yapraklarında tam çiçeklenmeden hasada kadarki fizyolojik dönemlerde potasyum içeriklerinde kademeli olarak gittikçe artış olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.79 ve 80). 'Yok' yılı ağaçlarda yapraklarında K içeriklerinin 'Var' yılı ağaçlarına göre daha yüksek olduğunu görülmektedir. Nitekim **Monselise ve ark., (1983**) ve **Golomb ve ark., (1987),** periyodisite göseren turuçgillerde yaptıkları çalışmalarda 'Yok' yılındaki ağaçlarında 'Var' yılı ağaçlara göre daha yüksek K içeriklerine sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Antepfıstığında yapılan önceki çalışmalarda, **Tekin ve ark., (1990)**, susuz koşullar da yetişen ''Uzun'' antepfıstığı çeşidinin yaprak potasyum içeriklerinin %0.7-0.11; **Tekin ve ark., (1992**) e göre ise K %1.00-2.00 , **Aydeniz, (1990)** K % 0.32-1.54 , **İdem, (1994**)' göre potasyum sınır değerlerine K %0.32-0.54, **Kızılgöz ve ark., (2009),** K 0.90-1.95, **Çetinkaya (2004),** 'Uzun' antepfıstığı yaprak örneklerinde N içeriklerinin %2.00, olduğunu bilfirmişlerdir. **Ak ve Fidan (2015), '**Ohadi' antepfıstığı çeşidinin yaprak örneklerinde 'Var' yılı ağaçlarında K içeriğinin %0.53 'Yok' yılı ağaçlarda ise %0.46 K içeriğine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Ayrıca **Kaşka (1979**), K'un meyve ağaçlarında hemen tüm dokularda özellikle de yapraklarda fazlaca bulunduğunu belirtmiştir

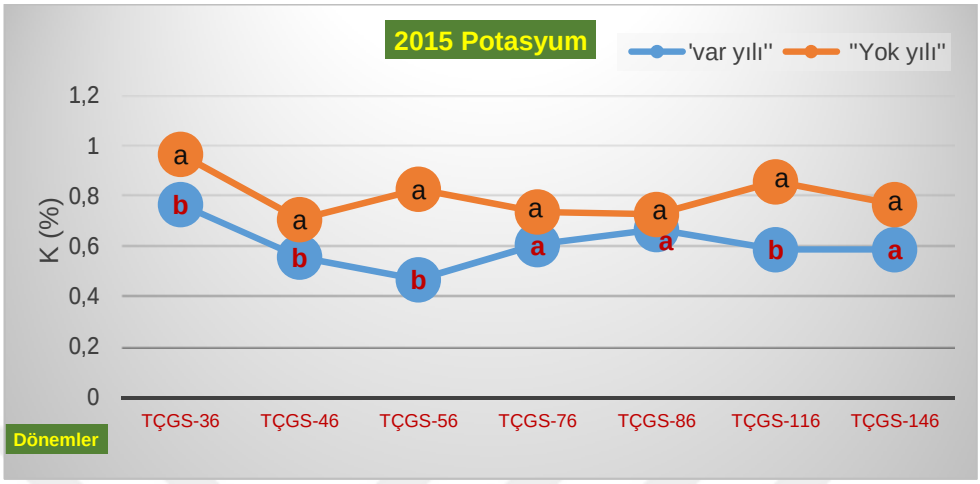
Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre hem 'Var' yılında hem de 'Yok' yılında **Tekin ve ark., (1990)** bulgularına göre yüksek **ve Tekin ve ark., (1992**)' bulgularına göre düşük düzeyde olduğunu ancak **Çetinkaya (2004) ve Ak ve Fidan (2015)**'e göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu araştırma sonucunda elde

edilen sonuçlar ile daha önceki yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında yapılan çalışmalarla uyumlu olduğu ve yapraklardaki potasyum içeriklerinde yetersiz görülmektedir

Çizelge 4.30. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%)

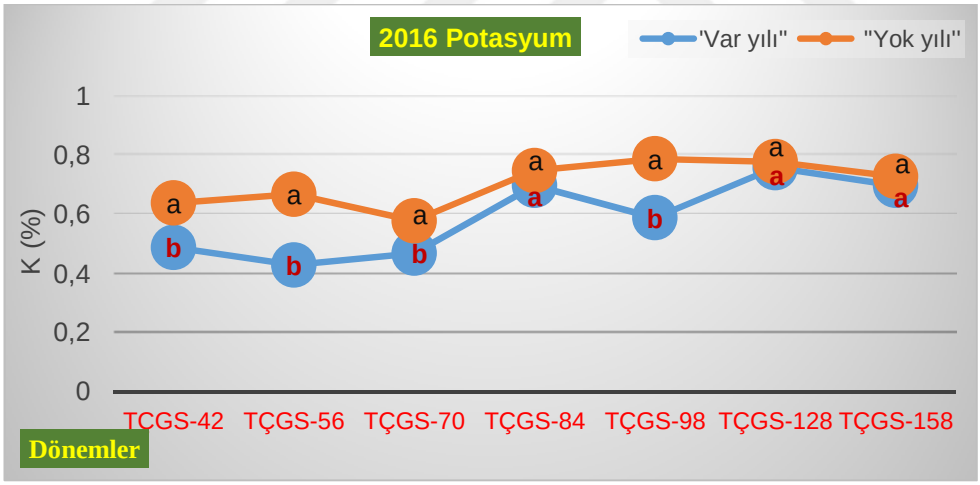
YILLAR	**Potasyum (%)**							
2015	**Dönemler**	**TÇGS 36**	**TÇGS 46**	**TÇGS 56**	**TÇGS 76**	**TÇGS 86**	**TÇGS 116**	**TÇGS 146**
	''Var yılı''	0.77[b]	0.56[b]	0.47[b]	0.61	0.67	0.59[b]	0.59
	''Yok yılı''	0.97[a]	0.71[a]	0.83[a]	0.74	0.73	0.86[a]	0.77
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**0.01***	**0.11***	**0.22***	**0.27**	**0.22**	**0.24***	**0.22**
2016	**Dönemler**	**TÇGS 42**	**TÇGS 56**	**TÇGS 70**	**TÇGS 84**	**TÇGS 98**	**TÇGS 128**	**TÇGS 158**
	''Var yılı''	0.49[b]	0.43[b]	0.47[b]	0.70	0.59[b]	0.76	0.70
	''Yok yılı''	0.64[a]	0.67[a]	0.58[a]	0.75	0.79[a]	0.79	0.73
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**0.02***	**0.05***	**0.04***	**0.12**	**0.05***	**0.19**	**0.05**

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.73. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.74. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Bu araştırma sonuçları incelendiğinde 2015 ve 2016 yıllarında yaprak örneklerinde tam çiçeklenmeden itibaren derime kadar olan dönemde potasyum içeriklerinin kullanılan çeşitlerin farklı olması rağmen önceki yıllarda yapılan araştırmalarla benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Suzuz koşullarda yetişen ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde hem ‘Var’ yılı hem de ‘Yok’ yılındaki ağaçlarda potasyum içeriklerinin yeterli düzeyde olmadığı ve ortalamanın alt sınırlara yakın olduğu belirlenmiştir. Önceki çalışmalar ile bu araştırma sonuçları karşılaştırıldığında, önceki yıllarda yapılan çalışmalardan bazı farklılıklar olduğu görülmekte, bu farklılıkların özellikle kullanılan çeşitlerin farklı olması, farklı ekolojik ve bakım koşulları farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.6.3.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleri Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%)

Çizelge 4.31’de ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde “Var” yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde belirlenen potasyum miktarları (%) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde potasyum miktarlarının “Var” yılı ağaçlarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (p>%0,05).

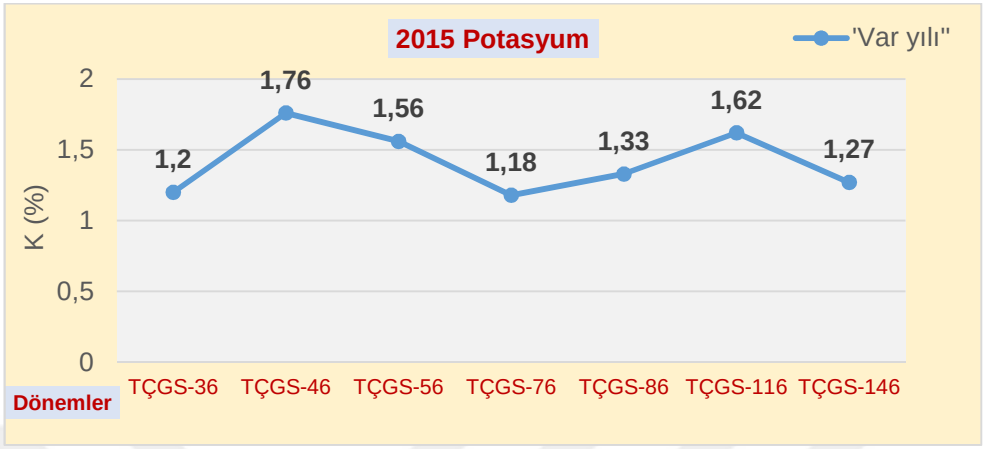
2015 ve 2016 yıllarında ‘Var’ yılı ağaçların meyve salkım iskeletinde potasyum içeriklerinin dönemsel olarak incelendiğinde 2015 yılı ‘Var’ yılı dönemler arasındaki potasyum içerikleri %1.20 ile %1.80 arasında, 2016 yılında ise %1.34 ile %1.80 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Meyve salkım iskeleti dönemleri içerisinde en yüksek potasyum içeriğinin %1.80 ile tam çiçeklenmeden 76 gün sonra (TCGS-76) (Şekil 4.75), 2016 yılında ise %1.80 ile tam çiçeklenmeden 42 gün sonra elde edilirken (Şekil 72), 2015 yılı ’Var’ yılı ağaçlarda en düşük potasyum içeriğini ise %1.20 TCGS-36 döneminde 2016 yılında ise en düşük potasyum içeriği %1.34 ile TCGS-98 döneminde olduğu

belirlenmiştir. (Şekil 4.76). 2015 yılı meyve salkım iskeletindeki potasyum miktarı TÇGS-36 döneminden TÇGS-46 dönemine kadar artış göstermiş bu dönemden sonra TÇGS-76 dönemine kadar ise hızlı bir düşüş göstermiş bu dönemden sonra hasada kadar artış göstermiştir. 2016 yılında ise TÇGS-42 döneminde TÇGS-98 dönemine kadar değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Elde ettiğimiz bulgulara göre, meyve salkım iskeletindeki K içerikleri diğer organlara göre (meyve, sürgün ve yaprak) daha yüksek bulunduğu saptanmıştır (Şekil 4.75 ve 4.76).

Çizelge 4.31. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı ağaçlardan alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%)

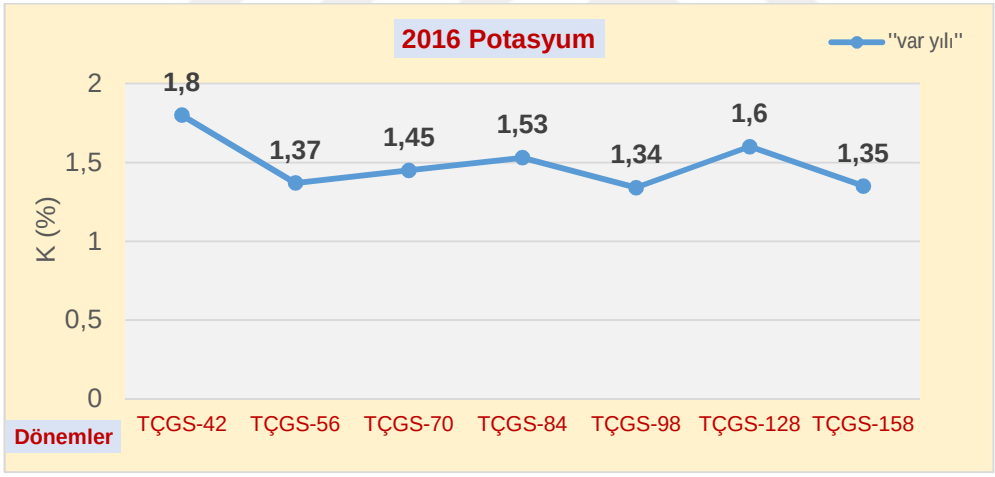
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**K (%)**	**DÖNEMLER**	**K (%)**
TÇGS-36	1.20^{b}	**TÇGS-42**	1.80^{a}
TÇGS-46	1.76^{a}	**TÇGS-56**	1.37^{d}
TÇGS-56	1.56^{a}	**TÇGS-70**	1.45^{cd}
TÇGS-76	1.80^{b}	**TÇGS-84**	1.53^{bc}
TÇGS-86	1.33^{b}	**TÇGS-98**	1.34^{d}
TÇGS-116	1.62^{a}	**TÇGS-128**	1.60^{b}
TÇGS-146	1.27^{b}	**TÇGS-158**	1.35^{d}
'Var' yılı ort.	**1.41**	**'Var' yılı ort.**	**1.49**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**0.21****	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**0.13****

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.75. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.76. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.3.4. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%)

Çizelge 4.32'de 'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve örneklerinde belirlenen potasyum miktarları (%) verilmiştir. 2015 ve 2016 yıllarında 'Var' yılı ağaçlarının farklı dönemlerinde alınan meyve örneklerinde potasyum miktarlarının istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

2015 ve 2016 yıllarında 'Var' yılı ağaçların meyvedeki potasyum içeriklerinin dönemsel olarak incelendiğinde, 2015 yılı 'Var' yılı dönemler arasındaki potasyum içerikleri %0.63 ile %1.65 arasında, 2016 yılında ise %0.86 ile %2.23 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarında meyve dönemleri içerisinde en yüksek potasyum içeriğinin '%1.65 ile tam çiçeklenmden 76 gün sonra (TÇGS-76), 2016 yılında ise %2.23 ile tam çiçeklenmden 98 gün sonra (TÇGS-98) elde edilirken, 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarda en düşük potasyum içeriğini ise %0.63 ile TCGS-146 döneminde, 2016 yılında ise en düşük potasyum içeriği ise %0.86 ile TCGS-158 döneminde olduğu tespit edilmiştir. (Şekil 4.77 ve 4.78).

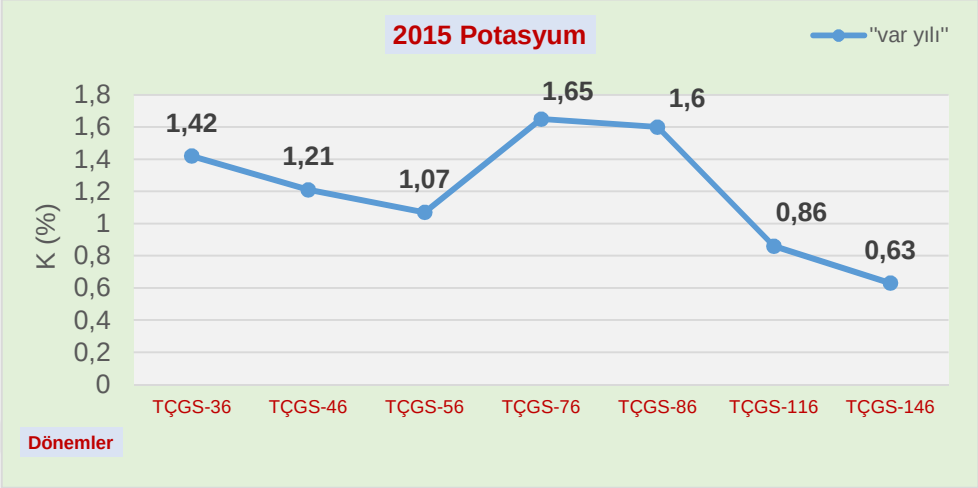
Elde edilen sonuçlara göre 2015 yılı ve 2016 yılı arasında K konsantrasyonlarıda farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların ekolojik şartlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. 2015 yılında meyvelerde bulunan K içeriklerinde TÇGS-36 döneminden TÇGS-56 dönemine kadar kademeli olarak düşüş olmakla beraber bunu takiben özellikle meyve gözü dökümlerinden sonra hızlı bir artış göstermiştir. TÇGS-76 döneminden hasada kadar K içeriklerin azalış olmaktadır. 2016 yılı K içerikleri ise 2015 yılının zıt olarak özellikle TÇGS-42 dönemden TÇGS-98 dönemine kadar hızlı bir artış göstermiş bunu takiben hasada kadar hızlı bir düşüş gerçekleştirdiği belirlenmiştir (Şekil 4.77 ve 4.78).

Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre antepfıstığında 'Var' yılı ağaçların meyvelerinde, tam çiçeklenmeden itibaren K miktarının arttığı ve özellikle meyve içi doldurmaya başladığı sırada K ihtiyacının ve alımının daha fazla olduğu görülmektedir. Özellikle meyve içi oluşumundan sonra azalışa geçtiği saptanmıştır.

Çizelge 4.32. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%)

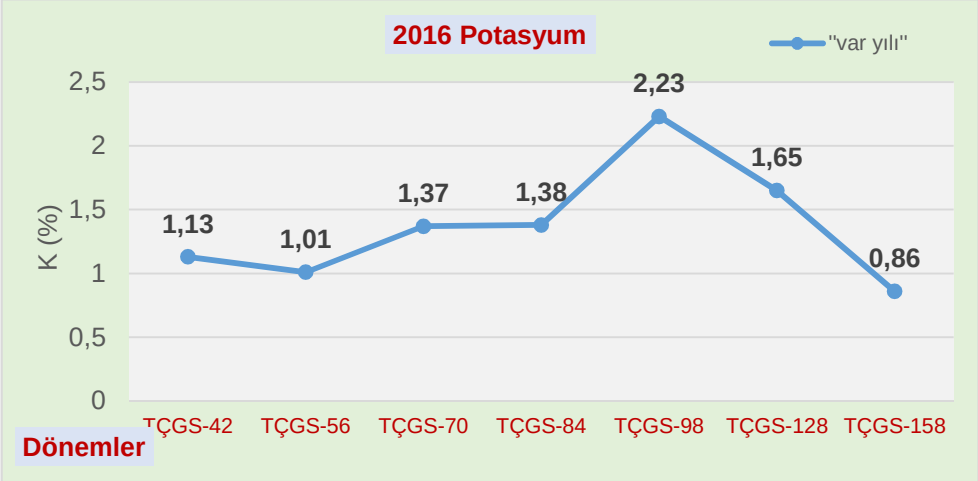
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**K (%)**	**DÖNEMLER**	**K (%)**
TÇGS-36	1.42^{ab}	**TÇGS-42**	1.13^{d}
TÇGS-46	1.21^{bc}	**TÇGS-56**	1.01^{e}
TÇGS-56	1.07^{cd}	**TÇGS-70**	1.37^{c}
TÇGS-76	1.65^{a}	**TÇGS-84**	1.38^{c}
TÇGS-86	1.60^{a}	**TÇGS-98**	2.23^{a}
TÇGS-116	0.86^{de}	**TÇGS-128**	1.65^{b}
TÇGS-146	0.63^{e}	**TÇGS-158**	0.86^{f}
'Var' yılı ort.	**1.21**	**'Var' yılı ort.**	**1.37**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**0.30****	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**0.11****

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.77. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.78. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Potasyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Rosecrance ve ark., (1998), antepfıstığının 'var' yılı ağaçlarında meyve içinin doldurmaya başladığı sırada öncelikli olarak besin maddesi alımı olduğunu belirtmişler. Aynı araştırıcı, 'Var' yılındaki ağaçlarda K alımının meyve içinin doldurduğu sırada arttığını belirtmiştir. Bu dönem süresince, besin maddelerinin büyük çoğunluğu 'var' yılında embriyo gelişimi için depo edildiğini belirtmişlerdir. Bu araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlar ile önceki yıllarda yapılan çalışmalar ile uyumlu olduğu görülmektedir. **Güzel ve ark., (2002)** bitki gelişimi için potasyum elementinin bitkinin farklı organlarında % 0.5-6.0 konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu araştırma sonuçları **Güzel ve ark., 2002** ile uyumlu olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmadan elde ettiğimiz bulgular ile **Çetinkaya (2004)** 'nın sonuçları (%1.76 K) karşılaştırıldığında verilermizin düşük çıktığı belirlenmiştir. Özellikle bu farklılığın farklı yıllarda olması, farklı ekolojik nedenlerin yanı sıra kültürel uygulamalarının farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak **Ak ve Fidan., (2015)** yaptıkları çalışma sonuçları (%0.22 K ile uyumlu olduğu görülmektedir.

4.6.4. Kalsiyum İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (%)

4.6.4.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%)

'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ve "Yok" yılındaki ağaçlarında farklı dönemlerde alınan sürgün örneklerinde belirlenen kalsiyum miktarları (%) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yıllarında farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde kalsiyum miktarlarının "Var" ve "Yok " yıllarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.33).

''Uzun'' antepfıstığı çeşidinin sürgünlerinde, 2015 yılı 'Var' yılı ağaçların farklı dönemler arasındaki kalsiyum içerikleri %0.52 ile %2.27 arasında, 'Yok' yılında ise %0.89 ile %1.50 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.79).

2016 yılında ise ‘Var’ yılı ağaçların farklı dönemler arasında kalsiyum içerikleri %0.60 ile %1.36, ‘Yok ”yılında ise %0.59 ile %1.07 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.80).

Bu özellik bakımından 2015 yılı alınan sürgün dönemleri içerisinde en yüksek kalsiyum içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında %2.27 ile tam çiçeklenmeden 146 gün sonra (TCGS-146), ‘Yok’ yılı ağaçlarında en yüksek %1.50 ile tam çiçeklenmeden 116 gün sonra olduğu, ‘Var’ yılı ağaçlarda en düşük kalsiyum içeriğini ise %0.52 TCGS-36 döneminde, ‘Yok’ yılında ise en düşük kalsiyum içeriği %0.89 ile TCGS-36 döneminde olduğu belirlenmiştir. (Şekil 4.79). 2016 yılında ise en yüksek kalsiyum içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında %1.36 ile TCGS-98 döneminde, ‘Yok’ yılı ağaçlarında ise en yüksek %1.07 ile TCGS-84 döneminde olduğu belirlenmiştir. 2016 yılı ‘Var’ yılı ağaçlarda en düşük kalsiyum içeriğini ise %0.60 TCGS-42 döneminde, ‘Yok’ yılında ise en düşük kalsiyum içeriği %0.59 TCGS-42 dönemlerinde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.80).

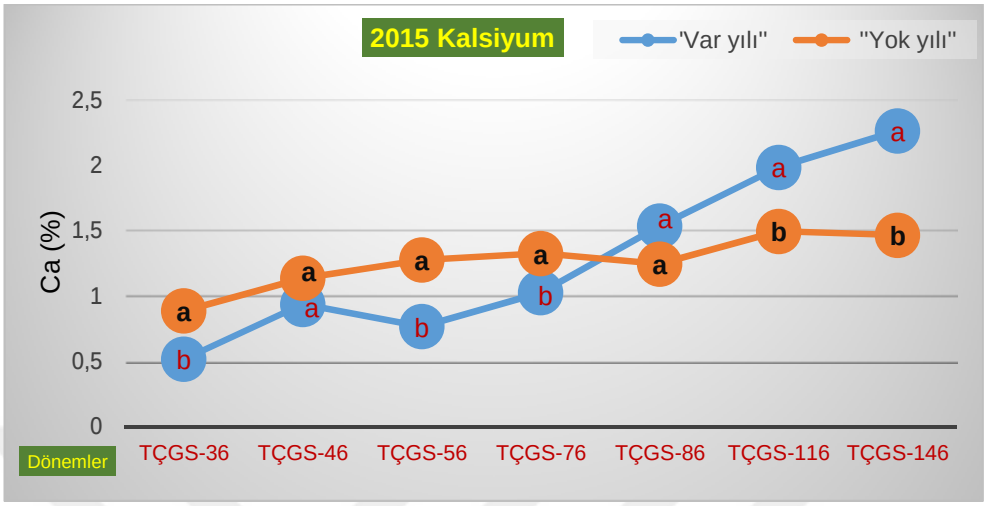
2015 ve 2016 yıllarında hem ‘Var’ yılı hem de ‘Yok’ yılı sürgünlerinde bulunan kalsiyum miktarı tam çiçeklenmeden hasada kadar süreçte kademeli olarak artış gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.80 ve 4.81). Bitkilerde kalsiyum hücre uzmasından ve bölünmesinde zorunlu elementlerdendir. Sürgün ucu büyümesinde önemli etkileri vardır. Birçok araştırıcı yaptıkları çalışmalarda meyve ağaçlarında kalsiyum fazla kullanılan bir element olduğunu ve özellikle hücrelerin yapı taşlarını oluşturduklarını belirtmişlerdir **(Kaşka, 1979; Piccihioni ve ark., 1977; Tekin ve ark., 1990).**

Vemmos ve ark., (1999b), arkadaşlarının ‘Aegenes’ antepfıstığı çeşidinde yaptıkları çalışmada meyveli ağaçlarında birçok organda büyümenin başladığı dönemlerde Ca içeriğinin az ve büyümenin başlamasıyla tüm dönem boyunca arttığını belirlemişlerdir. Özellikle ‘Yok’ yılı ağaçlarda Ca kaybının daha fazla olduğu görülmektedir. Sürgünlerdeki kalsiyum konsantrasyonları yapraklara göre nispeten düşük olduğu belirlenmiştir **(**

Çizelge 4.33. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%)

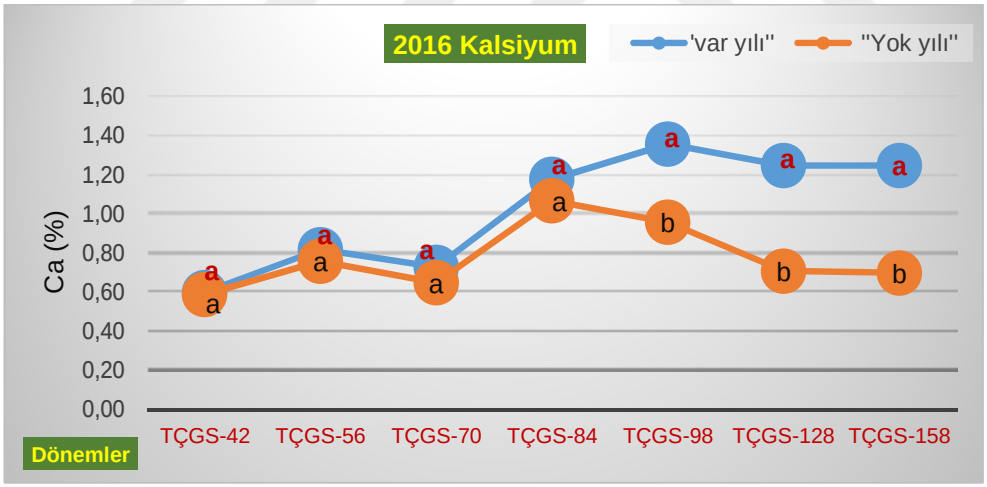
YILLAR	Kalsiyum (%)							
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	''Var yılı''	0.52^{b}	0.94	0.77^{b}	1.03^{b}	1.54	1.99^{a}	2.27^{a}
	''Yok yılı''	0.89^{a}	1.14	1.28^{a}	1.33^{a}	1.25	1.50^{b}	1,47^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**0.16***	**0.25**	**0.50***	**0.24***	**0.30**	**0.36***	**0.27***
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	''Var yılı''	0.60	0.82	0.73	1.18	1.36^{a}	1.25^{a}	1.25^{a}
	''Yok yılı''	0.59	0.76	0.65	1.07	0.96^{b}	0.71^{b}	0.70^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**0.06**	**0.13**	**0.08**	**0.13**	**0.15***	**0.02****	**0.05****

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.79. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.80. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Amnon ve ark., (2013). **Güzel ve ark., (2002)** bitki gelişimi için Ca elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için % 0.5 olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu araştırma sonuçları ile **Güzel ve ark., (2002)** karşılaştırıldığında yeterli olduğu ancak özellikle tam çiçeklenmenin ilk dönemelerinde Ca miktarının eksik olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sürgünlerdeki Ca konsantrasyonlarında mevsimsel değişiklikler olabildiği ve ayrıca 'Var' yılı ve 'Yok' yılı ağaçlar arasındaki vejetatif büyümede farklılıklar gösterebildiği düşünülmektedir **(Amnon ve ark., 2013).**

4.6.4.2. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%)

Çizelge 4.34'de 'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ve "Yok" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan yaprak örneklerinde belirlenen kalsiyum miktarları (%) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yıllarında farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde kalsiyum miktarlarının "Var" ve "Yok " yıllarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (p>%0,05).

2015 yılı 'Var' yılı dönemler arasındaki kalsiyum içerikleri %0.58 ile %2.76 arasında, 'Yok' yılında ise %0.55 ile %1.94 arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.81). 2016 yılında 'Var' yılı' ındaki dönemleri arasında kalsiyum içerikleri %0.74 ile %1.59 'Yok' yılında ise %0.70 ile %1.07 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.82).

2015 ve 2016 yıllarında 'Var' yılı ağaçların meyvedeki kalsiyum içeriklerinin dönemsel olarak incelendiğinde, 2015 yılında alınan yaprak dönemleri içerisinde en yüksek kalsiyum içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında % 2.76 ile TCGS-146 döneminde, 'Yok' yılı ağaçlarında en yüksek %1.94 ile TCGS-146 döneminde, 'Var' yılı ağaçlarda en düşük kalsiyum içeriğini ise %0.58 TCGS-36 olduğu dönemde, 'Yok' yılında ise en düşük kalsiyum içeriği %0.55 TCGS-36 döneminde

saptanmıştır. 2016 yılında ise en yüksek kalsiyum içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında %1.59 ile TCGS-98 döneminde, ‘Yok’ yılı ağaçlarında en yüksek %1.07 ile TCGS-84 döneminde olduğu belirlenmiştir. 2015 ve 2016 yıllarında hem ‘Var’ yılı hem de ‘Yok’ yılı ağaçlarının yapraklarında bulunan kalsiyum miktarı fizyolojik dönemlerde tam çiçeklenmeden hasada kadar süreçte kademeli olarak artış olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.81 ve 4.82). ‘Var’ yılı ağaçların yapraklarında kalsiyum içeriği ‘Yok’ yılı ağaçlarına göre daha yüksek çıktığı belirlenmiştir. Nitekim **Monselise ve ark., (1982**), machal tangerina ağaçlarında ve **Golomb ve ark., (1987)** Wilking mandarina, periyodisite göseren turuçgillerde yaptıkları çalışmalarda ‘Var’ yılındaki ağaçlarında ‘Yok’ yılı ağaçlara göre daha yüksek Ca içeriklerine sahip olduklarını belirlemişlerdir.

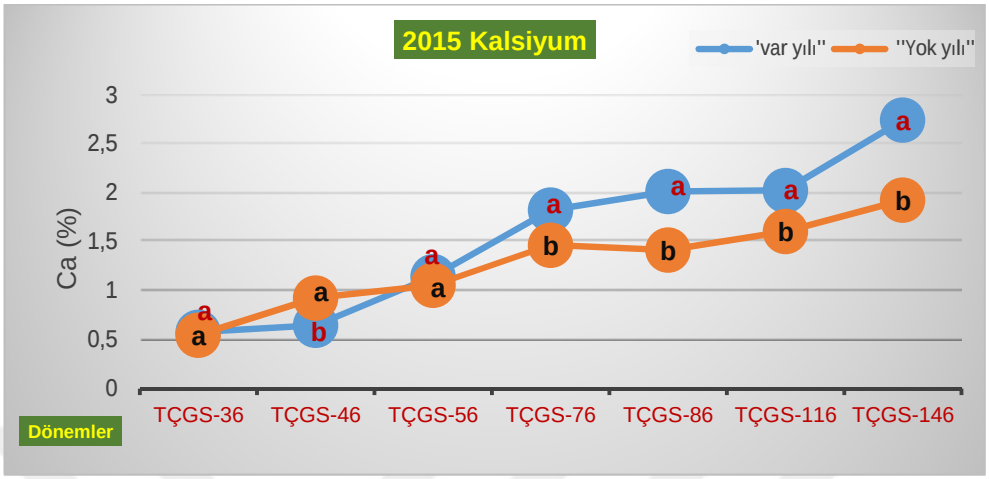
Antepfıstığında yapılan önceki çalışmalarda, **Uriu ve ark., (1977)** Kerman antepfıstığı çeşidinin yapraklarının Ca içeriklerinin %1.00-2.00 arasında olması gerektiğini, **Tekin ve ark., (1990)**, kuru koşullar da yetişen ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinin yaprak Ca içeriklerinin %1.70-3.40; **Tekin ve ark., (1992**)’e göre ise Ca %2.30-3.00, **Çetinkaya (2004)**, ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinde Haziran döneminde Ca: % 0.521 Temmuz döneminde Ca: %1.028 ve Ağustos döneminde Ca: %1.092, **Ak ve Fidan (2015), ‘**Ohadi’ antepfıstığı çeşidinin yaprak örneklerinde ‘Var’ yılı ağaçlarında Ca içeriğinin %1.18 ‘Yok’ yılı ağaçlarda ise %1.19 Ca içeriklerin sahip olduklarını bildirmişlerdir. **Güzel ve ark., 2002,** bitki gelişimi için Ca elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için %0.5 olması gerektiğini bildirmişlerdir. **Kaşka (1979),** Ca’ un genellikle hücre zarında ve hücreleri birleştiren orta lamelde Ca pektat, çeşitli dokularda arabik asit tuzu seklinde bulunduğunu bildirmiştir. **Vemmos ve ark., (1999),** arkadaşlarının ‘Aegenes’ antepfıstığı çeşidinde yaptıkları çalışmada meyveli ağaçların yapraklarında Ca, içeriğinin tüm dönem boyunca arttığını belirlemişlerdir. **Picchioni ve ark., (1997),** antepfsıtığında yaptıkları çalışmada Ca içeriklerinin ‘Var yılı’ ağaçlarında gittikçe artış gösteren bir eğilim olduğunu bildirmişlerdir.

Bu araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar ile daha önceki yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında yapılan çalışmalarla uyumlu olduğu ve yapraklardaki kalsiyum içeriklerinde benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir

Çizelge 4.34. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%)

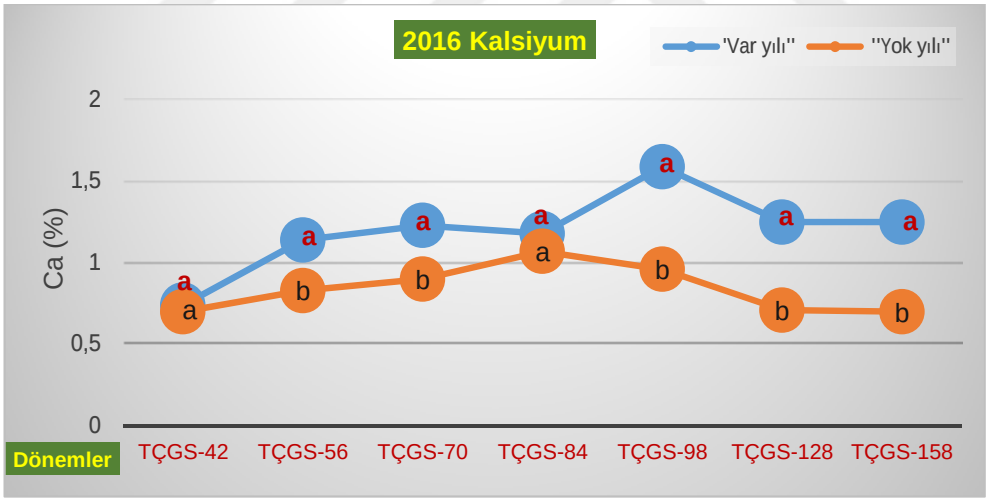
YILLAR	**Kalsiyum (%)**							
2015	**Dönemler**	**TÇGS 36**	**TÇGS 46**	**TÇGS 56**	**TÇGS 76**	**TÇGS 86**	**TÇGS 116**	**TÇGS 146**
	''Var yılı''	0.58	0.65^{b}	1.15	1.83^{a}	2.03^{a}	2.03^{a}	2.76^{a}
	''Yok yılı''	0.55	0.93^{a}	1.06	1.47^{b}	1.42^{b}	1.61^{b}	1.94^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**0.08**	**0.19***	**0.41**	**0.29***	**0.25***	**0.30***	**0.74***
2016	**Dönemler**	**TÇGS 42**	**TÇGS 56**	**TÇGS 70**	**TÇGS 84**	**TÇGS 98**	**TÇGS 128**	**TÇGS 158**
	''Var yılı''	0.74	1.14^{a}	1.23^{a}	1.18	1.59^{a}	1.25^{a}	1.25^{a}
	''Yok yılı''	0.70	0.84^{b}	0.90^{b}	1.07	0.96^{b}	0.71^{b}	0.70^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**0.11**	**0.06***	**0.19***	**0.22**	**0.16***	**0.02****	**0.06****

*****TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.81. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.82. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.4.3. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%)

Çizelge 4.35'de 'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde belirlenen kalsiyum miktarları (%) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yıllarında farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde kalsiyum miktarlarının istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

Meyve salkım iskeleti kalsiyum içerikleri dönemsel olarak incelendiğinde 2015 yılı 'Var' yılı dönemler arasındaki kalsiyum içerikleri %0.24 ile %0.43 arasında, 2016 yılında ise %0.21 ile %0.33 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarında meyve salkım iskeleti dönemleri içerisinde en yüksek kalsiyum içeriğinin %0.43 ile tam çiçeklenmden 36 gün sonra (TCGS-36), 2016 yılında ise %0.33 ile tam çiçeklenmeden 128 gün sonra (TÇGS-128) edilirken, 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarda en düşük kalsiyum içeriğini ise %0.24 TCGS-76 döneminde 2016 yılında ise en düşük kalsiyum içeriği %0.21 ile TCGS-84 döneminde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.35).

2015 yılı meyve salkım iskeleti Ca içeriği tam çiçeklenmeden hasada kadarki ki dönemlerde kademeli olarak azaldığı özellikle tam çiçeklenmeden 76 gün sonra (Haziran) meyve gözü dökümlerinin olduğu dönemlerde minumum seviyede olduğu tespit edilmiştir. 2016 yılında ise TÇGS-42 döneminden TÇGS-84 dönemine kadar düşüş olduğu bu dönemden sonra hasada kadar ise kademli olarak arttığı belirlenmiştir (Şekil 4.83 ve 4.84).

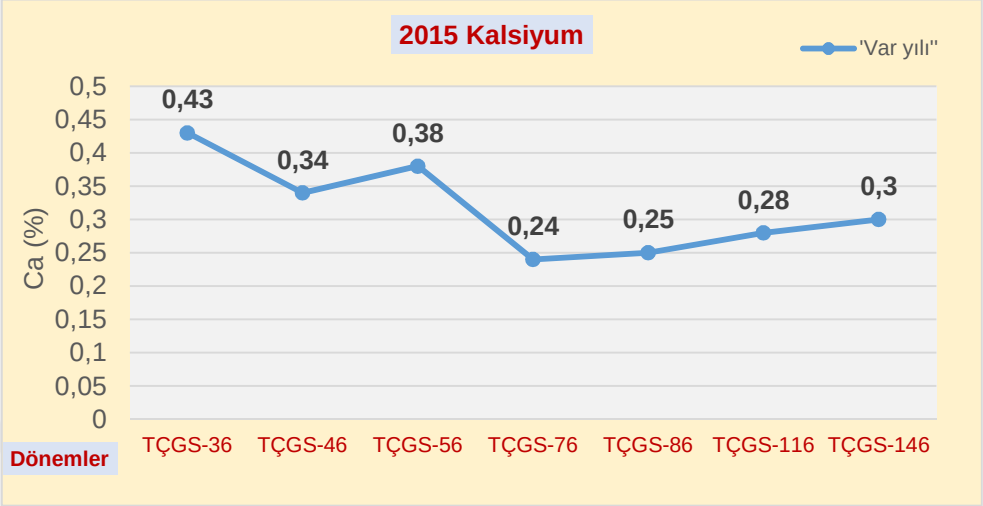
Antepfıstığında daha önceki çalışmalar incelendiğinde meyve salkım iskeleti içerisinde bulunan besin elementleri ile ilgili çalışmaların yok denecek kadara az olduğu görülmektedir. **Ak ve Fidan (2015),** 'Ohadi' antepfıstığı çeşidinde yaptıkları çalışmada, salkım sapı örneklerindeki Ca içeriğini %0.93 bulmuştur.

Bu araştırmadan elde edilen bulgular ile **Ak ve Fidan (2015),** ‘nın sonuçları karşılaştırıldığında bu araştırma sonuçlarının daha düşük olduğu görülmektedir. Bu farklılığın ekolojik nedenler ve kültürel uygulamalarının farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir. **Güzel ve ark., (2002)** bitki gelişimi için Ca elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için %0.5 olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu araştırma sonuçlarının **Güzel ve ark., (2002)**’e göe düşük olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.35. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%)

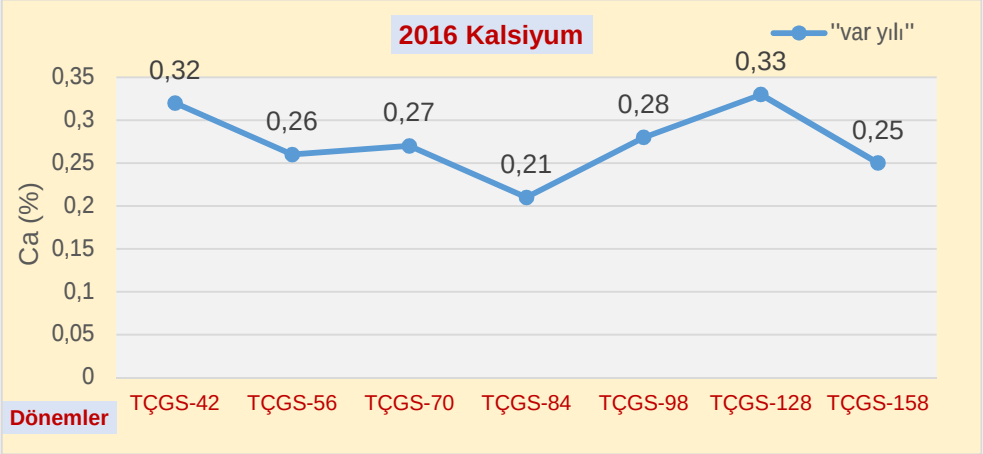
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**Ca (%)**	**DÖNEMLER**	**Ca (%)**
TÇGS-36	0.43^{a}	**TÇGS-42**	0.32^{a}
TÇGS-46	0.34^{abc}	**TÇGS-56**	0.26^{ab}
TÇGS-56	0.38^{ab}	**TÇGS-70**	0.27^{ab}
TÇGS-76	0.24^{c}	**TÇGS-84**	0.21^{b}
TÇGS-86	0.25^{c}	**TÇGS-98**	0.28^{ab}
TÇGS-116	0.28^{bc}	**TÇGS-128**	0.33^{a}
TÇGS-146	0.30^{bc}	**TÇGS-158**	0.25^{ab}
‘Var’ yılı ort.	**0.31**	**‘Var’ yılı ort.**	**0.27**
D %5$_{\text{Dönem x ‘Var’ Yılı}}$	**0.11***	**D %5$_{\text{Dönem x ‘Var’ Yılı}}$**	**0.09***

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.83. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.84. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%)

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.4.4. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%)

Çizelge 4.36’da ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde “Var” yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve örneklerinde belirlenen kalsiyum miktarları (%) verilmiştir. 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan meyve örneklerinde kalsiyum miktarlarının istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (p>%0,05).

Meyvelerdeki kalsiyum içerikleri dönemsel olarak incelendiğinde2015 yılı ‘Var’ yılı dönemler arasındaki kalsiyum içerikleri %0.10 ile %0.24 arasında, 2016 yılında ise %0.13 ile %0.26 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. 2015 yılı ‘Var’ yılı ağaçlarında meyve dönemleri içerisinde en yüksek kalsiyum içeriğinin %0.24 ile TCGS-76 döneminde, 2016 yılında ise % 0.26 ile TÇGS-70 döneminde elde edilirken, 2015 yılı var yılı ağaçlarda en düşük kalsiyum içeriğini ise %0.10 ile TCGS-36 döneminde, 2016 yılında ise en düşük kalsiyum içeriği ise %0.13 ile TCGS-42 döneminde saptanmıştır (Şekil 4.85 ve 4.86). Özellikle dönem olarak değerlendirdiğimizde haziran ve temmuz aylarında meyvedeki kalsiyum konsantrasyonaların fazla olduğu görülmektedir. 2015 ve 2016 yıllarında ‘Var’ yılı ağaçlarının meyvelerinde kalsiyum içeriklerinin tam çiçeklenmeden sonra meyve içi doldurmaya başladığı döneme kadar hızlı bir artış olduğunu ve meyveler içi oluşturtuktan sonra azalışa geçtiği saptanmıştır (Şekil 4.85 ve 4.86).

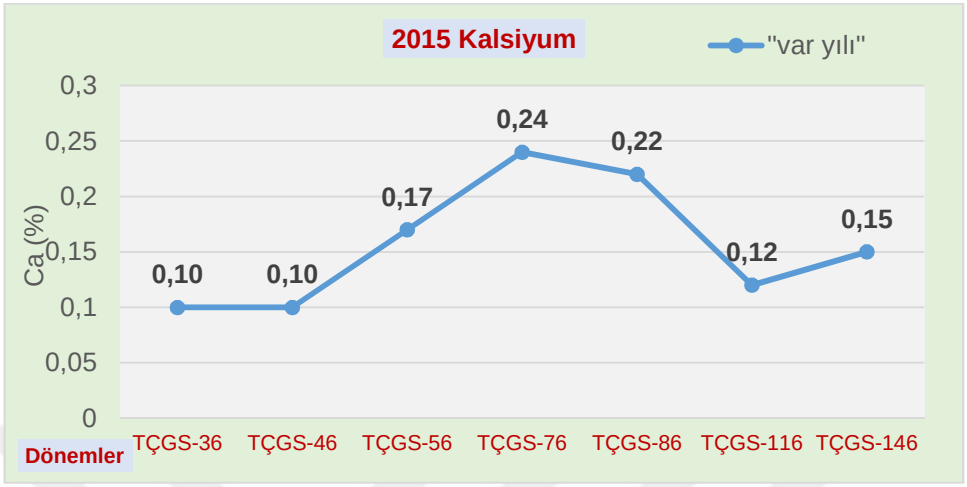
Bu araştırma sonuçlarına göre özellikle tam çiçeklenmeden sonra meyve oluşumun sağlanması için ihtiyacı kadar meyvelere diğer organlarda Ca taşınımı olduğu düşünülmektedir. ‘‘Uzun’’antepfıstığı çeşidinin yapraklarında Ca içeriklerini meyvelere göre daha fazla bulunduğu saptanmıştır. Antepfıstığında önceki yıllarda yapılan çalışmalarda Ca hücre, hücre duvarı ve bitki yapısında önemli görev olduğunu ve gerekse hareket mekanizması bakımından önemli olduğunu, bu nedenle Ca miktarının yapraklarda daha fazla, daha sonra ise meyvelerde fazla olduğu bilinmektedir. Bu nedenle yaprak ve meyvede Ca içeriği

arasında pozitif korelasyon arasında olduğu belirlenmiştir (**Amnon ve ark,. 2013; Singh ve ark., 2016; Uriu ve ark., 1977; Picchioni ve ark., 1997; Mehdi ve ark., 2006, Yueng feng ve ark., 2009).**

Çizelge 4.36. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı ağaçlardan alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%)

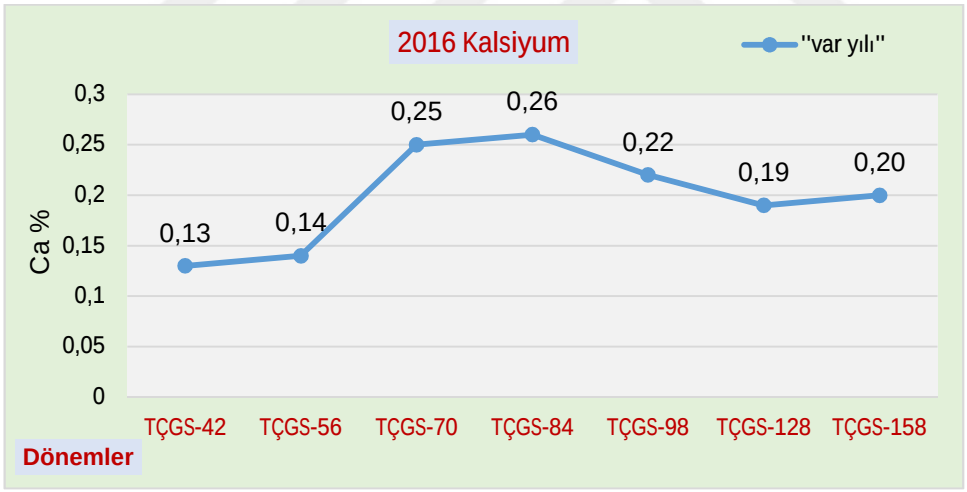
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**Ca (%)**	**DÖNEMLER**	**Ca (%)**
TÇGS-36	0.10^{d}	**TÇGS-42**	0.13^{d}
TÇGS-46	0.10^{d}	**TÇGS-56**	0.14^{cd}
TÇGS-56	0.17^{bc}	**TÇGS-70**	0.26^{a}
TÇGS-76	0.24^{a}	**TÇGS-84**	0.24^{a}
TÇGS-86	0.22^{ab}	**TÇGS-98**	0.22^{ab}
TÇGS-116	0.12^{cd}	**TÇGS-128**	0.19^{bc}
TÇGS-146	0.15^{cd}	**TÇGS-158**	0.21^{ab}
'Var' yılı ort.	0.15	**'Var' yılı ort.**	**0.20**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**0.06***	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**0.06****

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.85. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.86. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Kalsiyum İçerikleri (%)

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Mehdi ve ark., (2006) antepfıstığında 'Var' yılı ağaçlarında Ca içeriklerinin meyve için gelişmeye başladığı dönemde (Haziran) fazla olurken, hasat döneminde (ekim ve kasım) azaldığını belirlemişlerdir. **Çetinkaya (2004),** 'Uzun' antepfıstığı çeşidinde Haziran döneminde Ca:%0.348 Temmuz döneminde Ca: %0.046 ve Ağustos döneminde Ca:%0.071 değerlerinde bulmuştur.

Bu araştırmadan elde edilen bulgular ile karşılaştırıldığında yüksek olduğu görülmektedir. **Güzel ve ark., (2002)** bitki gelişimi için Ca elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için %0.5 olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Elde edilen sonuçlar ile daha önceki yıllardaki yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında bu araştırma sonuçları ile uyum içerisinde olduğu ancak bazı çalışmalarda farklılaklar olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkarın kullanılan çeşitlerin farklı olması, farklı ekolojik koşullarda yetiştirilmiş olması, farklı yıllar ve farklı kültürel uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.6.5. Magnezyum İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (%)

4.6.5.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%)

Çizelge 4.37'de 'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ve "Yok" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan sürgün örneklerinde belirlenen magnezyum miktarları (%) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde magnezyum miktarlarının "Var" ve "Yok" yıllarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olmadığı görülmektedir.

2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarında farklı dönemler arasındaki magnezyum içerikleri %0.38 ile % 0.47 arasında, 'Yok' yılında ise %0.36 ile %0.44 arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.87). 2016 yılında 'Var' yılı ağaçlarında farklı dönemler arasında magnezyum içerikleri %0.24 ile %0.44 'Yok' "yılında ise %0.21 ile % 0.38 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.88). 2015

yılı sürgün dönemleri içerisinde en yüksek magnezyum içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında %0.47 ile tam çiçeklenmeden 46 gün sonra (TCGS-46), ‘Yok’ yılı ağaçlarında en yüksek %0.44 ile TCGS-46 döneminde. 2016 yılında ise en yüksek magnezyum içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında %0.44 ile TCGS-98 döneminde, ‘Yok’ yılı ağaçlarında en yüksek %0.38 ile TCGS-56 döneminde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.87 ve 4.88).

Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgularda istatistiksel olarak bir fark çıkmamasına karşın meyve tutumu sırasında özellikle ‘Var’ yılı ağaçlarının sürgünlerinde daha fazla Mg miktarı (birikimi) belirlenmiştir. Özellikle 2016 yılı ‘Var’ yılı ağaçların sürgünlerinde TÇGS-54 sonra TÇGS-98 kadar azaldığı bunu takiben artış olduğu görülmektedir. 2015 ve 2016 yıllarında ‘Var’ yılı ağaçlarında ‘Yok’ yılı ağaçlarına göre Mg daha yüksek çıkmıştır (Şekil 4.88 ve 4.89).

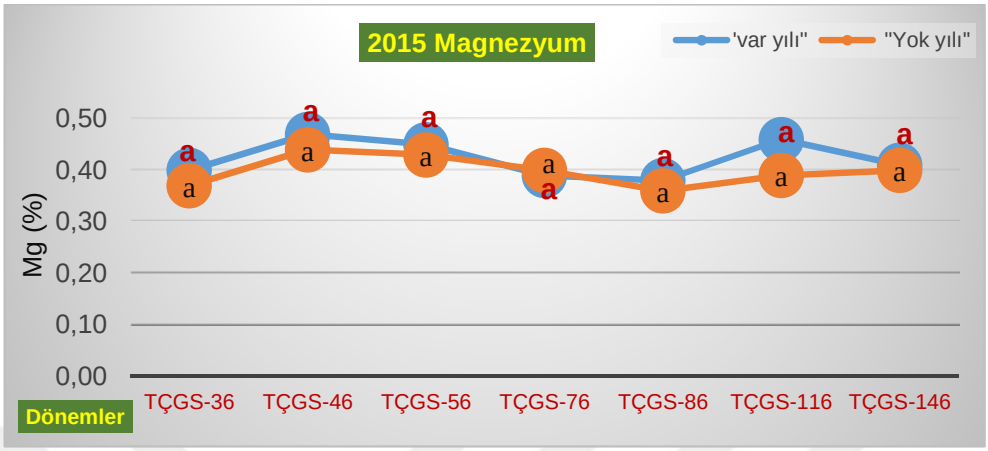
Baninasab ve ark., (2007), Yueng ve ark., (2009), İdem, (1994) ve Picchioni ve ark., (1997) antepfıstığında yaptıkları araştırmalarda**,** birçok organda Mg’un büyüme mevsimi boyunca arttığını, Mg içeriklerinin ‘Var’ yılı ağaçları ‘Yok’ yılı ağaçlarına göre daha fazla olduğunu ve verim yılında Mg daha fazla biriktiğini belirtmişlerdir Araştırmacıları buldukları bu sonuçlar ile bu araştırmadan elde edilen bulguların uyumlu olduğu görülmektedir. **Güzel ve ark., (2002),** bitki gelişimi için Mg elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için %0.1-0.4 konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Elde edilen sonuçlar ile daha önceki yıllardaki yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında bu araştırma sonuçları ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.37. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%)

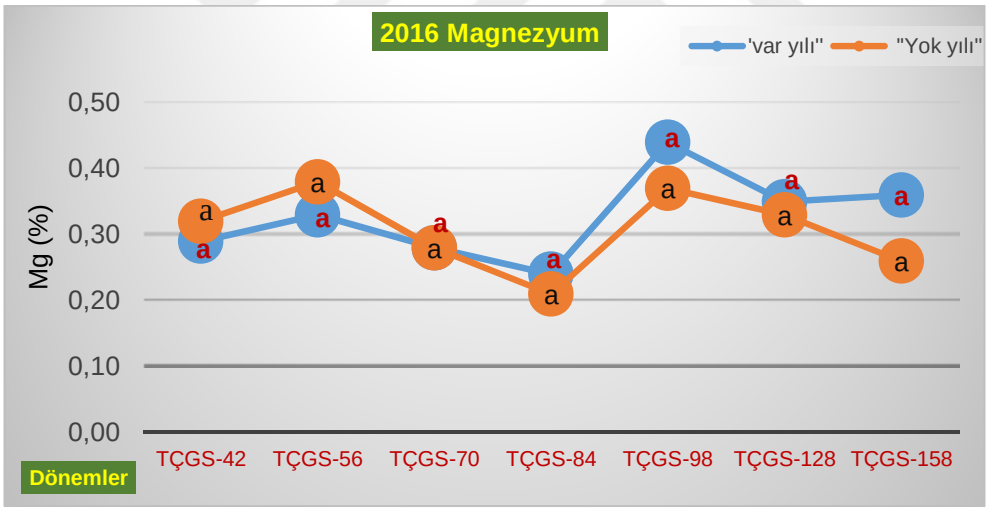
YILLAR	**Magnezyum (%)**							
2015	**Dönemler**	**TÇGS 36**	**TÇGS 46**	**TÇGS 56**	**TÇGS 76**	**TÇGS 86**	**TÇGS 116**	**TÇGS 146**
	''Var yılı''	0.40	0.47	0.45	0.39	0.38	0.46	0.41
	''Yok yılı''	0.37	0.44	0.43	0.40	0.36	0.39	0.40
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**0.17**	**0.11**	**0.13**	**0.13**	**0.11**	**0.19**	**0.14**
2016	**Dönemler**	**TÇGS 42**	**TÇGS 56**	**TÇGS 70**	**TÇGS 84**	**TÇGS 98**	**TÇGS 128**	**TÇGS 158**
	''Var yılı''	0.28	0.33	0.28	0.24	0.44	0.35	0.36
	''Yok yılı''	0.33	0.38	0.28	0.21	0.37	0.33	0.26
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**0.04**	**0.06**	**0.07**	**0.05**	**0.11**	**0.11**	**0.05***

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.87. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.88. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.5.2. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%)

Çizelge 4.38'de 'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ve "Yok" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan yaprak örneklerinde belirlenen magnezyum miktarları (%) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yıllarında farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde magnezyum miktarlarının "Var" ve "Yok" yıllarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olmadığı görülmektedir.

2015 yılı 'Var' yılı dönemler arasındaki magnezyum içerikleri %0.50 ile %1.16 arasında, 'Yok' yılında ise %0.34 ile % 0.71 arasında değişim göstermiştir. 2016 yılında 'Var' yılı' ındaki dönemleri arasında magnezyum içerikleri %0.34 ile %0.89 'Yok "yılında ise %0.24 ile %0.55 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. 2015 yılı yaprak dönemleri içerisinde en yüksek magnezyum içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında % 1.16 ile TCGS-146 döneminde, 'Yok' yılı ağaçlarında en yüksek % 0.71 ile TCGS-146 döneminde (Şekil 4.89), 2016 yılında ise en yüksek magnezyum içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında % 0,89 ile TCGS-158 döneminde, 'Yok' yılı ağaçlarında en yüksek %0.55 ile TCGS-158 döneminde (Şekil 4.90), 'Var' yılı ağaçlarda en düşük Mg içeriği %0.24 TCGS-42 olduğu dönemde, 'Yok' yılında ise en düşük Mg içeriği %0.34 ile TCGS-42 döneminde saptanmıştır (Şekil 4.89 ve 4.90).

Elde edilen sonuçlara göre, hem 'Var' yılında hem de 'Yok' yılı ağaçlarının yaprakların Mg içerikleri tam çiçeklenmden sonra hasada kadar büyüme mevsimi boyunca arttığı ve 'Var' yılı ağaçlarda Mg miktarının 'Yok' yılına göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Çizelge 38. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%)

YILLAR	Magnezyum (%)							
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	''Var yılı''	0.50[a]	0.66[a]	0.69	0.81	0.86	1.06[a]	1.16[a]
	''Yok yılı''	0.34[b]	0.41[b]	0.47	0.62	0.61	0.58[b]	0.71[b]
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		0.13*	0.17*	0.22	0.41	0.36	0.33*	0.17*
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	''Var yılı''	0.34[a]	0.40[a]	0.44	0.51	0.60[a]	0.69[a]	0.89[a]
	''Yok yılı''	0.24[b]	0.32[B]	0.41	0.44	0.47[a]	0.45[b]	0.55[b]
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		0.05*	0.06*	0.02	0.11	0.14	0.09*	0.06*

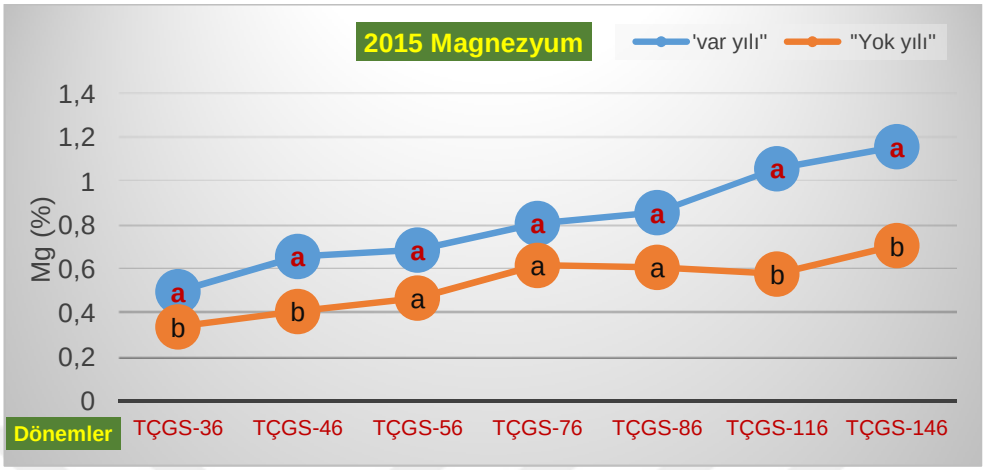
*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı

Bitkilerde bulunan Mg çok sayıda fizyolojik ve biyokimyasal işlevlerde rol oynadığı özellikle klorofilde bulunduğu yapılan çalışmalarda belirlenmiştir **(Güzel ve ark 2002)**. **Baninasab ve ark. (2007),** antepfıstığı ağaçlarında yaptıkları çalışmada birçok organda Mg'un büyüme mevsimi boyunca arttığını, Mg konsantrasyonunun 'Var' yılında 'Yok' yılına göre daha fazla olduğunu tespit

etmişlerdir. **Vemmos ve ark., (1999)** antepfıstığında yaptıkları çalışmada magnezyum miktarının tüm dönem boyunca arttığını saptamışlardır. **Picchioni ve ark., (1997),** antepfıstığında yaptıkları çalışmada Mg içeriklerinin 'Var yılı' ağaçlarında gittikçe artış gösteren bir eğilim gösterdiğini bildirmişlerdir.

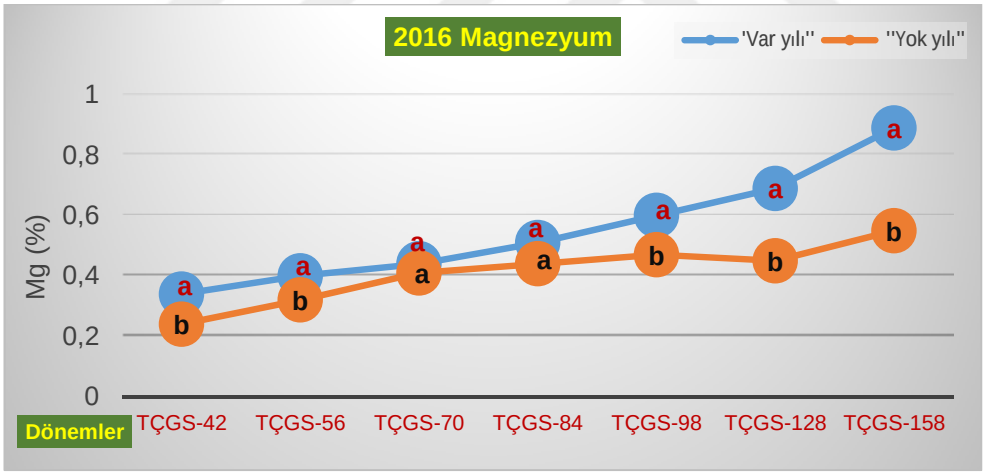
Antepfıstığında yapılan önceki çalışmalarda, **Uriu ve ark. (1977)** 'Kerman' antepfıstığı çeşidinin yapraklarının Mg içeriklerinin %1.3-2.4 arasında olması gerektiğini, **Tekin ve ark., (1990)**, susuz koşullar da yetişen ''Uzun'' antepfıstığı çeşidinin yaprak Mg içeriklerinin %1.30-2.14; **Tekin ve ark., (1992**)' e göre ise Mg %2.30-3.00, **Çetinkaya (2004)** 'Uzun' antepfıstığı çeşidinde Haziran döneminde Mg: %0.395 Temmuz döneminde Mg: %0.32 ve Ağustos döneminde Mg: %1.90, **Ak ve Fidan (2015) '**Ohadi' antepfıstığı çeşidinin yaprak örneklerinde 'Var' yılı ağaçlarında Mg içeriğinin %0.052 'Yok' yılı ağaçlarda ise %0.52 Mg içeriklerin sahip olduklarını bildirmişlerdir. **Güzel ve ark., (2002),** bitki gelişimi için Mg elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için %0.1-0,4 konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Elde edilen sonuçlar ile önceki yıllarda elde edilen çalışmaların sonuçları ile karşılaştırıldığında bu araştırma sonuçlarının uyumlu olduğu ancak bazı çalışmalarda Mg içeriklerinin yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılığın farklı çeşit, ekolojik nedenler ve kültürel uygulamalarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. 'Uzun' antepfıstığı çeşidinde yetişme döneminde hem 'Var' yılı ağaçlarında hem de 'Yok' yılı ağaçlarının yapraklarındaki Magnezyum içeriklerinin yeterli olduğu görülmektedir.



Şekil 4.89. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.90. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.5.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%)

Çizelge 4.39 incelendiğinde 2015 ve 2016 yıllarında farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde magnezyum miktarlarının bakımından farklar olduğu ve bu farklılıkların istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (p>%0,05).

Meyve salkım iskeletindeki magnezyum içerikleri dönemsel olarak incelendiğinde 2015 yılı ‘Var’ yılı ağaçlarında meyve salkım iskeleti dönemleri içerisinde en yüksek magnezyum içeriğinin %0.14 ile tam çiçeklenmeden 46 gün sonra (TÇGS-46), 2016 yılında ise %0.12 ile tam çiçeklenmden 128 gün sonra (TÇGS-128) elde edilirken, 2015 yılı ‘Var’ yılı ağaçlarda en düşük magnezyum içeriğini ise % 0,02 TCGS-146 döneminde 2016 yılında ise en düşük magnezyum içeriği %0,02 ile TCGS-158 döneminde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.91 ve 4.92) .

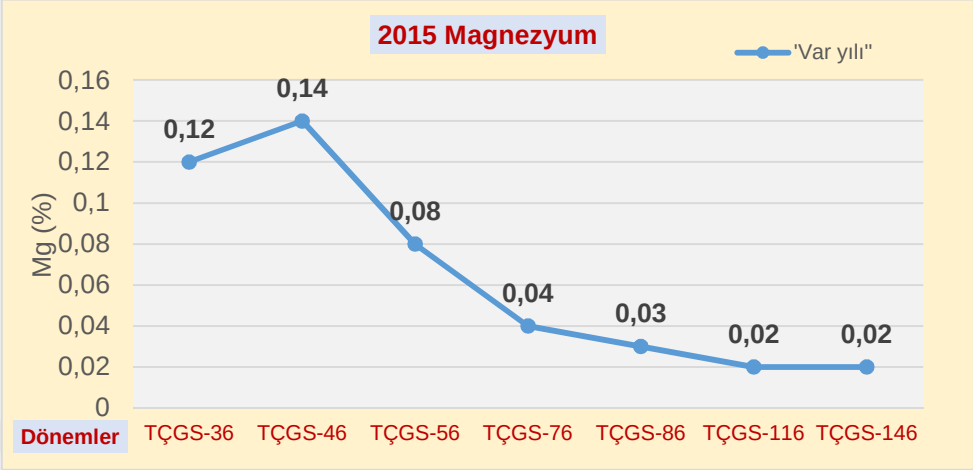
2015 ve 2016 yıllarında ‘Var’ yılı ağaçlarında Magnezyum miktarlarının tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürede kademeli olarak azaldığı tespit edilmiştir. Meyve salkım iskeletindeki Mg çerikleri diğer organlara göre (meyve, sürgün ve yaprak) daha bulunmuştur. Antepfıstığında önceki yılllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde meyve salkım iskeleti içerisinde bulunan besin elementleri ile ilgili benzer konularda çalışmaların yok denecek kadara az olduğu görülmektedir.

Ak ve Fidan, (2015) ‘Ohadi’ antepfıstığı çeşidinde yaptıkları çalışmada, salkım sapı örneklerindeki Mg içeriklerini %0.10 bulmuştur. **Güzel ve ark., 2002** bitki gelişimi için Ca elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için % 0.5 olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmadan elde edilen bulgular ile **Ak ve Fidan (2015),** ‘nın sonuçları karşılaştırıldığında bu araştırma sonuçlarının uyumlu olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.39. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%)

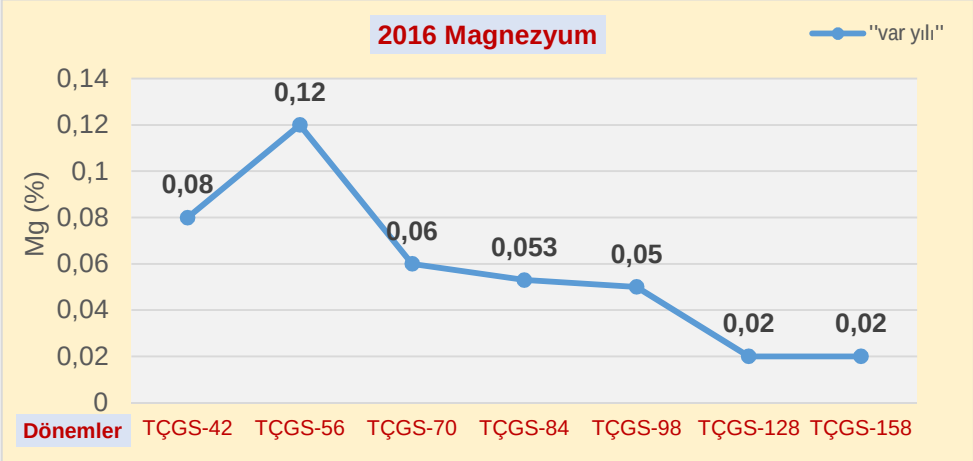
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**Mg %)**	**DÖNEMLER**	**Mg (%)**
TÇGS-36	0.12[a]	**TÇGS-42**	0.08[b]
TÇGS-46	0.14[a]	**TÇGS-56**	0.12[a]
TÇGS-56	0.08[b]	**TÇGS-70**	0.06[bc]
TÇGS-76	0.04[c]	**TÇGS-84**	0.053[bc]
TÇGS-86	0.03[c]	**TÇGS-98**	0.05[c]
TÇGS-116	0.02[c]	**TÇGS-128**	0.02[d]
TÇGS-146	0.02[c]	**TÇGS-158**	0.02[d]
'Var' yılı ort.	**0.06**	**'Var' yılı ort.**	**0.05**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**0.02**[**]	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**0.02**[**]

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.91. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.92. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.5.4. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%)

Çizelge 4.40 incelendiğinde 2015 ve 2016 yıllarında farklı dönemde alınan meyve örneklerinde magnezyum miktarlarının istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olmadığı saptanmıştır.

Meyvelerdeki magnezyum içerikleri dönemsel olarak incelendiğinde 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarında meyve dönemleri içerisinde en yüksek magnezyum içeriğinin '%0.12 ile tam çiçeklenmeden 56 gün sonra (TÇGS-56) (Şekil 4.94), 2016 yılında ise %0.11 ile tam çiçeklenmden 84 gün sonra (TÇGS-84) elde edilirken (Şekil 4.93), 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarda en düşük magnezyum içeriğini ise % 0.06 ile TCGS-86 döneminde, 2016 yılında ise en düşük magnezyum içeriği ise % 0.05 ile TCGS-128 döneminde saptanmıştır. 2015 yılında TÇGS-46 dönemde sonra hızlı bir artış olduğu bu dönemden sonra ise azalış olduğu ve hasat dönemi kadar stabil gittiği bulunmuştur (Şekil 4.94). 2016 yılında ise TÇGS-56 döneminde sonra hızlı bir artış bunu takiben azalış gösterdiği görülmektedir (Şekil 4.94).

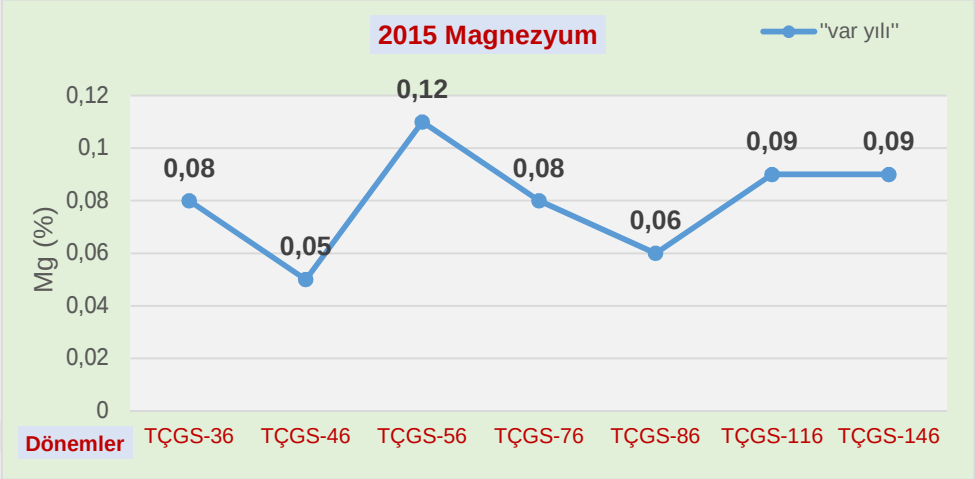
Elde edilen sonuçlara göre, özellikle tam çiçeklenmeden sonra meyve için oluşmaya başladığı dönemde Mg içeriklerimin minumum seviyede olduğu ve daha sonra düşüş gösterdiği belirlenmiştir. Özellikle Mg Bitkilerde yeşil rengin ana bileşeni olduğu ve güneş ışınlarını almasında ve fotosentezde direk olarak kullanmasında rol aldığı bilinmektedir. Nitekim yapraklarda Mg içeriklerin meyvelerden fazla olduğu belirlenmiştir. **Güzel ve ark., (2002)** bitki gelişimi için Mg elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için % 0,1-0,4 miktarları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Bu araştırma sonuçları ile **Çetinkaya (2004)'**nin antepfıstığı meyvelerinde buldukları sonuçlar karşılaştırıldığında (Mg:%1.58) 'Uzun' antepfıstığı çeşidinde meyvelerde bulunan Magnezyum içeriklerinin yetersiz olduğu ancak **Ak ve Fidan (2015**) Mg: %0.09-0.10 uyumlu olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre meyvede bulunan Mg içeriklerinin düşük olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.40. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%)

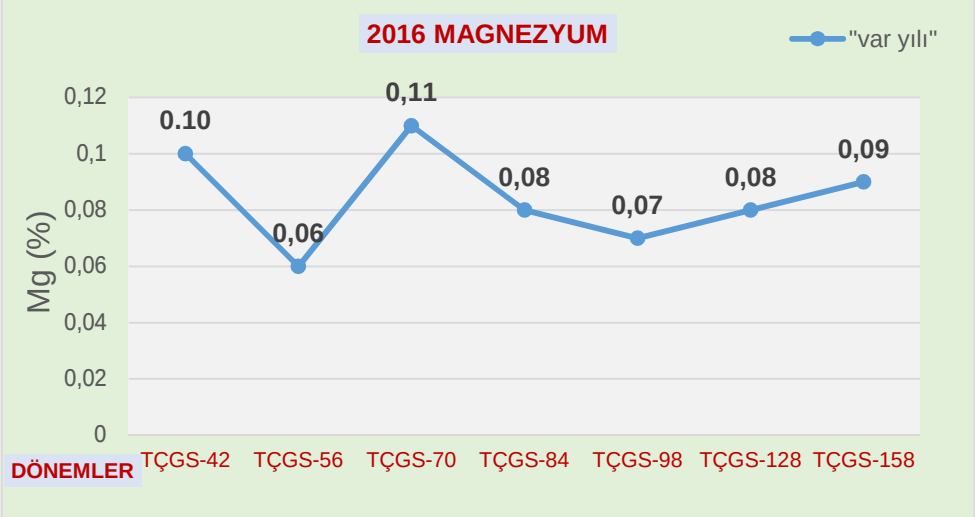
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**Mg (%)**	**DÖNEMLER**	**Mg (%)**
TÇGS-36	0.08	**TÇGS-42**	0.10
TÇGS-46	0.05	**TÇGS-56**	0.06
TÇGS-56	0.12	**TÇGS-70**	0.11
TÇGS-76	0.08	**TÇGS-84**	0.08
TÇGS-86	0.06	**TÇGS-98**	0,07
TÇGS-116	0.09	**TÇGS-128**	0.05
TÇGS-146	0.09	**TÇGS-158**	0.09
'Var' yılı ort.	**0.08**	**'Var' yılı rt.**	**0.08**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**0.04**	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**0.03**

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.93. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.94. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Magnezyum İçerikleri (%)

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.6. Demir İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (ppm)

4.6.6.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm)

Çizelge 4.41'de 'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ve "Yok" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan sürgün örneklerinde belirlenen demir miktarları (ppm) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yıllarında farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde demir miktarlarının "Var" ve "Yok " yıllarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (p>%0,05).

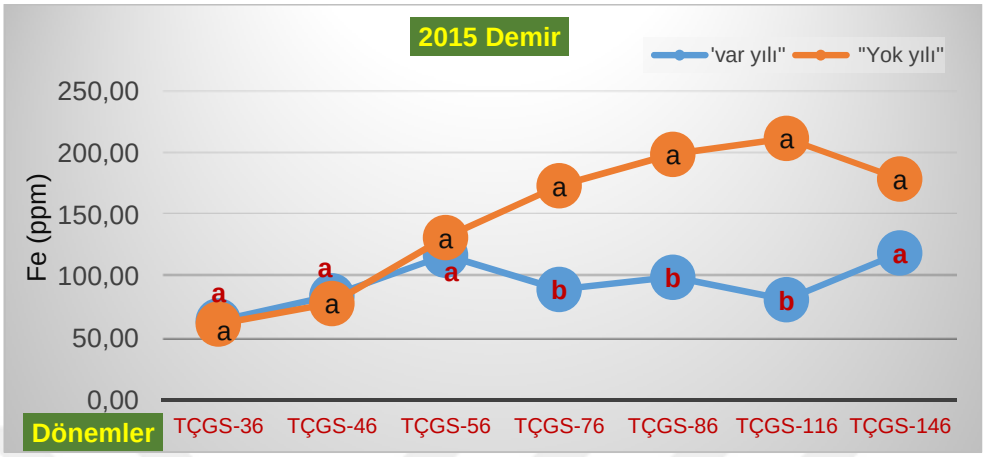
2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarında farklı dönemler arasındaki demir içerikleri 64.12 ile 119.14 ppm arasında, 'Yok' yılında ise 61.55 ppm ile 211.90 ppm arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.95). 2016 yılında 'Var' yılı' ındaki dönemleri arasında demir içeriklerinin 27.72 ppm ile 61.70 ppm, 'Yok' yılında ise 46.06 ppm ile 192.42 ppm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.96). 2015 yılı sürgün dönemleri içerisinde en yüksek demir içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında 119.14 ppm ile tam çiçeklenmden 146 gün sonra (TCGS-146), 'Yok' yılı ağaçlarında en yüksek 211.90 ppm ile tam çiçeklenmeden 116 gün sonra (TCGS-116). 2016 yılında ise en yüksek demir içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında 61.70 ppm ile TCGS-56 döneminde, 'Yok' yılı ağaçlarında ise en yüksek 192.42 ppm ile TCGS-84 döneminde olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, 'Yok' yılında ağaçların sürgünlerinde Fe miktarlarının 'Var' yılına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. 2015 ve 2016 yıllarında özellikle 'Yok' yılı ağaçlarının sürgünlerinde tam çiçeklenmeden hasada kadar ki dönemde kademli olarak artış gösterdiği ve daha sonra stabil hale geldiği belirlenmiştir. ''Yok' yılı ağaçlarda 2015 yılında TÇGS-56 ve 2016 yılı TÇGS-70 gün sonra Fe miktarında hızlı bir artış olduğu görülmektedir (Şekil 4.95 ve 4.96).

Çizelge 4.41. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlen Demir İçerikleri (ppm)

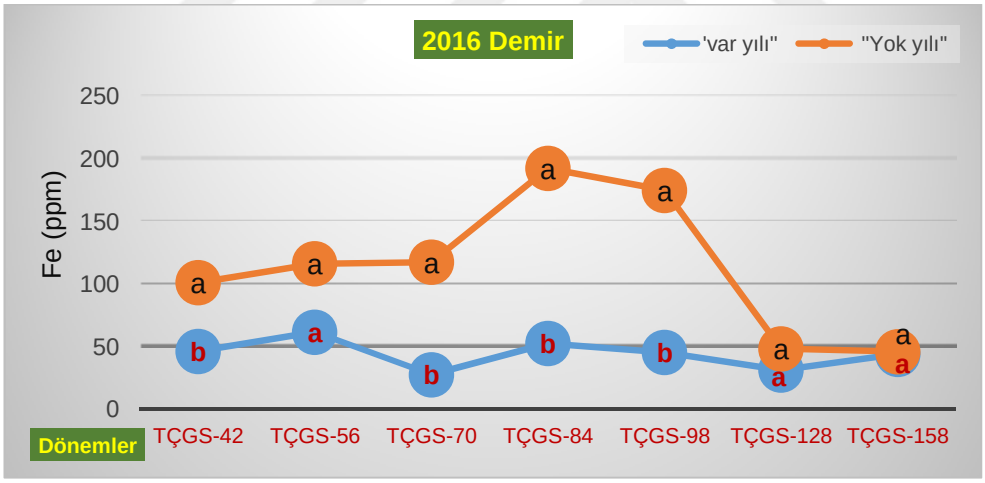
YILLAR	Demir (ppm)							
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	''Var yılı''	64.12	84.42	117.30	89.51^{b}	99.50^{b}	81.27^{b}	119.14^{a}
	''Yok yılı''	61.55	78.26	131.61	173.47^{a}	199.08^{a}	211.90^{a}	179.00^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		9.58	7.36	17.01	14.88**	13.97**	14.93**	22.44*
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	''Var yılı''	46.42^{b}	61.70^{b}	27.72^{b}	52.66^{b}	45.50^{b}	31.43^{b}	44.10
	''Yok yılı''	101.23^{a}	116.99^{a}	117.52^{a}	192.42^{a}	174.86^{a}	48.46^{a}	46.06
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		5.90**	4.57**	4.54**	8.11**	2.66**	1.85**	3.01

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.95. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.96. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Antepfıstığının sürgünlerdeki demir miktarının yıllara göre değerlendirildiğinde, 2015 yılında hem 'Var' yılı ağaçlarında 'Yok' yılı ağaçlarında ise Fe miktarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere 2015 ve 2016 yıllarında 'Var' yılı ağaçlarında Fe miktarında çok önemli değişiklik olmadığı çok miktarlarda artış olduğu görülmektedir. Bu nedenle özellikle antepfıstığında verimin fazla olduğu zaman Fe miktarının da fazla, az olduğunda Fe miktarının az olduğu görülmektedir (Şekil 4.95 ve 4.96). Antepfıstığında önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde, **Bilgen, 1985**, antepfsıtığın yaptıkları çalışmada, Fe miktarının özellikle Haziran aylarında artış gösterdiği, Temmuz döneminde azalmış ve bunu takiben artış gösterdiğini bulmuşlardır. **Kaçar, 1977**, çevre şartları bağlı olarak, vejatatif gelişmede döneminde ve sıcaklıkların artmasıyla Fe miktarının arttığını belirtmişlerdir. **Yueng- feng ve ark., (2009),** antepfıstığında meyve veren ağaçlarda yaptıkları çalışmada Mayıs-Eylül ayları arasında Fe miktarında çok az değişiklik olduğunu belirlemişlerdir.

Güzel ve ark. 2002 bitki gelişimi için Fe elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için 50-250 ppm konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. 50 ppm ya da daha az olması durumunda bitkilerde Fe noksanlığı olabileceğini bildirmişlerdir. Önceki yıllarda yapılan çalışmalar ile bu araştırma sonuçları karşılaştırıldığında benzerlikler olduğu ve Fe içeriklerinin yeterli olduğu belirlenmiştir.

4.6.6.2. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm)

Çizelge 4.42'de 'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ve "Yok" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan yaprak örneklerinde belirlenen demir miktarları (ppm) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan yaprak

örneklerinde demir miktarlarının “Var” ve “Yok ” yıllarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (p>%0,05).

2015 yılı ‘Var’ yılı dönemler arasındaki demir içerikleri 60.35 ppm ile 221.70 ppm arasında, ‘Yok’ yılında ise 67.32 ppm ile 162.55 ppm arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.97). 2016 yılında ‘Var’ yılı’ ındaki dönemleri arasında demir içerikleri 31.43 ppm ile 138.47 ppm, ‘Yok’ yılında ise 46.06 ppm ile 174.86 ppm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.98). 2015 yılı yaprak dönemleri içerisinde en yüksek demir içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında 221.70 ppm ile tam çiçeklenmeden 116 gün sonra (TCGS-116), ‘Yok’ yılı ağaçlarında en yüksek 162.55 ppm ile tam çiçeklenmeden 116 gün sonra (TCGS-116) döneminde; 2016 yılında ise en yüksek demir içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında 138.47 ppm ile TCGS-98 döneminde, ‘Yok’ yılı ağaçlarında en yüksek 174.86 ppm ile TCGS-98 dönemlerinde tespit edilmiştir (Şekil 4.97 ve 4.98). Araştırma sonuçlarına göre, 2015 yılında ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen fizyolojik büyüme döneminde kademeli olarak arttığı ve özellikle meyve içi gelişimi sırasında maksimum değerleri ulaştığı belirlenmiştir (Şekil 4.97). 2016 yılında ise, tam çiçeklenmeden 84 gün sonra (TÇGS-84) yapraklardaki demir içerikleri minumum seviyeye indiği bu dönemden sonra artış olduğu ve meyve içi gelişimi sırasında maksimum değerleri ulaştığı belirlenmiştir (Şekil 4.98).

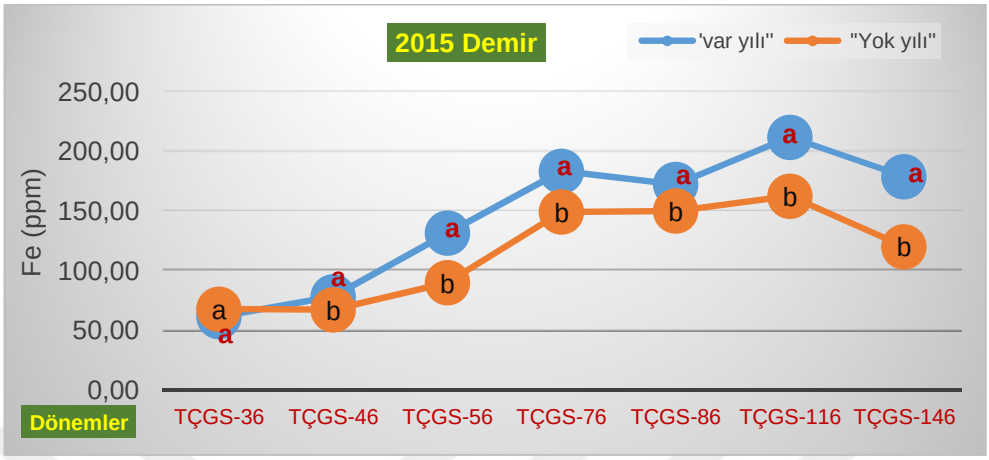
Çetinkaya (2004), ‘‘Uzun’’ antepfıstığında yaptığı çalışmada Fe elementinin Haziran döneminde yüksek bulurken Temmuz ayı içerisinde azaldığı ve Ağustosta tekrar arttış gösterdiğini bildirmiştir. **Tekin ve ark., (1990),** yüksek kireçten kaynaklanan demir noksanlığının yol açtığı yaprak klorozunun (sararmada) meyve tomurcuğu dökümleri ile ilgisi bulunduğunu ileri sürmüşlerdir. Nitekim yaprakta 43 ppm’den daha az Fe bulunması durumunda klorozun başladığı 80 ppm ve daha fazla Fe içeren yapraklarda meyve tomurcuğu dökümünün azaldığı bildirilmiştir.

Özellikle bizim elde ettiğimiz sonuçlarda 2016 yılında meyve gözünün yoğun olduğu dönem (TÇGS-84 döneminde) Fe miktarının minumum seviyeye indiği belirlenmiştir. Özellikle bu durumun Fe elementinin meyve gözü dökümlerinde etkisinin olabileceğini düşündürmektedir.

Çizelge 4.42. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm)

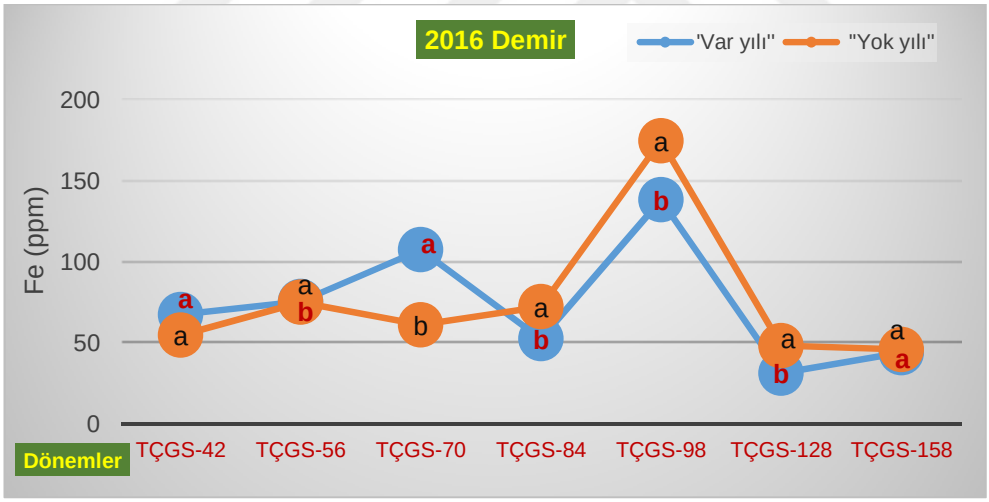
YILLAR	Demir (ppm)							
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	''Var yılı''	60.35	78.28[a]	131.61[a]	183.47[a]	172.42[a]	221.70[a]	179.00[a]
	''Yok yılı''	67.80	67.32[b]	89.98[b]	149.36[b]	150.17[b]	162.55[b]	120.24[b]
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		6.86	6.67*	14.07*	11.93*	17.68*	18.90*	8.87**
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	''Var yılı''	67.63[a]	75.67	107.65[a]	52.66[b]	138.47[b]	31.43[b]	44.10
	''Yok yılı''	54.92[b]	75.25	61.29[b]	72.42[a]	174.86[a]	48.46[a]	46.06
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		4.65*	1.36	4.21**	9.11*	3.90**	1.86**	3.01

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.97. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.98. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Antepfıstığında önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde, **Tekin ve ark., (1992**) Fe: 43-170 ppm, **Tekin ve ark., (1990)** Fe: 65-150 ppm, **İdem (1994**) Fe: 90-170 ppm ve **Ak ve Fidan. (2015)** Fe: 128 ppm, **Bilgen (1985),** Fe: 94-123 ppm, **Aydeniz, (1990)** Fe: 90-170 ppm, **Kızılgöz ve ark., (2009)** Fe:35.3-69.5 ppm yaptıkları sınır değerleri ile karşılaştırıldığında yapraklarda elde edilen Fe içeriklerinin sınır değerleri içerisinde yer aldığı ve önceki yıllarda yapılan çalışmalarda uyumlu olduğu ifade edilebilir.

4.6.6.3. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı Ağaçlardan alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm)

Çizelge 4.43'de 'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" yılı ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde belirlenen demir miktarları (ppm) verilmiştir. Çizelge 4.43 incelendiğinde 2015 ve 2016 yıllarında 'Var' yılı ağaçlarında farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde demir miktarları bakımından farklar olduğu ve bu farklılıkların istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (p>%0,05).

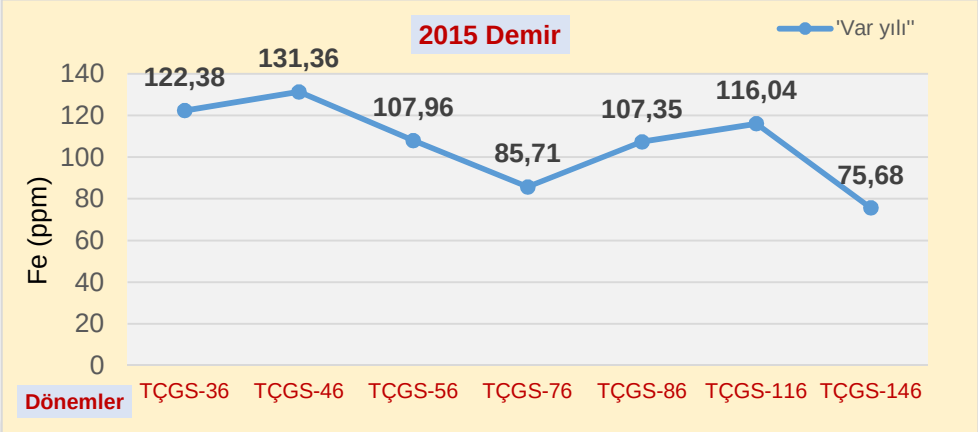
Meyve salkım iskeletindeki demir içerikleri dönemsel olarak incelendiğinde, 2015 yılında 75.68 ppm ile131.36 ppm arasında, 2016 yılında ise 78.47 ppm ile 124.82 ppm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarında meyve salkım iskeleti dönemleri içerisinde en yüksek demir içeriğinin 131.36 ppm ile TCGS-46 döneminde (Şekil 4.99), 2016 yılında ise 124.82 ppm ile TÇGS-70 döneminde elde edilirken, 2015 yılı var yılı ağaçlarda en düşük demir içeriğini ise 75.68 ppm TCGS-146 döneminde 2016 yılında ise en düşük demir içeriği 78.47 ppm ile TCGS-98 döneminde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.100). 2015 yılı meyve salkım iskeletideki demir miktarı TÇGS-36 döneminden TÇGS-76 dönemine kadar hızlı bir azalış göstermiş bu dönemi takiben hasada kadar artış olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.99). 2016 yılında ise Fe miktarında

değişkenlik göstermekle birlikte özellikle TÇGS-98 döneminde minumum seviyeye inmiştir (Şekil 4.100). Elde ettiğimiz bulgulara göre, meyve salkım iskeletindeki Fe içerikler diğer organlara göre (meyve, sürgün ve yaprak) daha yüksek çıktığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.43. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm)

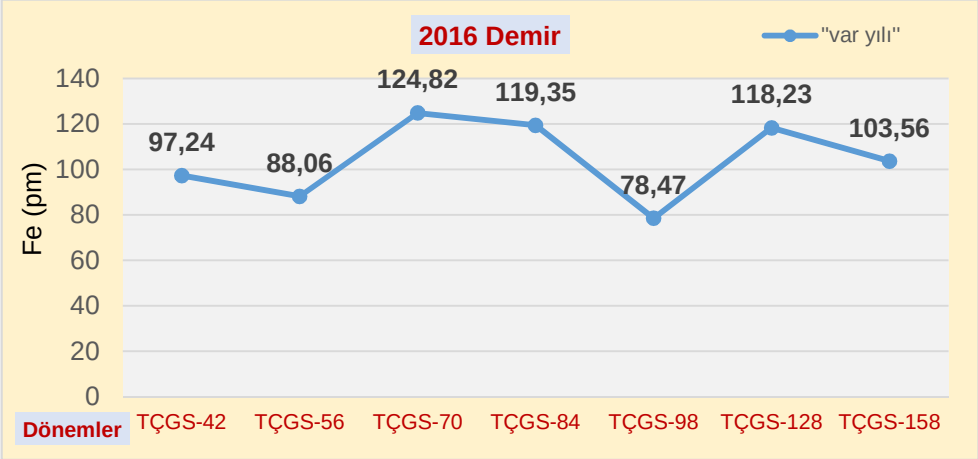
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**Fe (ppm)**	**DÖNEMLER**	**Fe (ppm)**
TÇGS-36	122.38^{b}	**TÇGS-42**	97.24^{bc}
TÇGS-46	131.36^{a}	**TÇGS-56**	88.60^{cd}
TÇGS-56	107.96^{c}	**TÇGS-70**	124.82^{a}
TÇGS-76	85.71^{d}	**TÇGS-84**	119.35^{a}
TÇGS-86	107.35^{c}	**TÇGS-98**	78.47^{d}
TÇGS-116	116.04^{b}	**TÇGS-128**	118.23^{a}
TÇGS-146	75.68^{e}	**TÇGS-158**	103.56^{b}
'Var' yılı ort.	**106.64**	**'Var' yılı ort.**	**104.25**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**6.31****	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**12.41****

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.99. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.100. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Antepfıstığından önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde meyve salkım iskeletindeki besin madde içerikleri ile ilgili çalışmalar yok dencek kadar az olduğu görülmektedir. **Ak ve Fidan (2015)** 'Ohadi' antepfıstığı çeşidinde

yaptıkları çalışmada, salkım sapı örneklerindeki Fe içeriklerinin 114.43 ppm olduğunu bildirmişlerdir. **Güzel ve ark., (2002)** bitki gelişimi için Fe elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için 50-250 ppm konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. 50 ppm ya da daha az olması durumunda bitkilerde Fe noksanlığı olabileceğini bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre ile **Ak ve Fidan, (2015)** 'nın sonuçları karşılaştırıldığında bu araştırma sonuçlarının uyumlu olduğu ve Fe içeriklerinin yeterli olduğu belirlenmiştir.

4.6.6.4. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm)

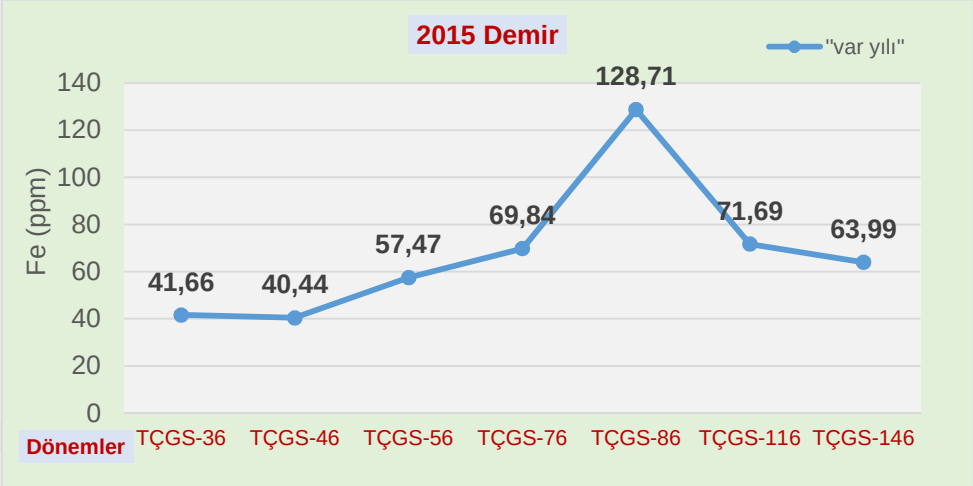
Çizelge 4.44'de 'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" yılı ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve örneklerinde belirlenen demir miktarları (ppm) verilmiştir. 2015 ve 2016 yıllarında farklı dönemde alınan meyve örneklerinde demir miktarlarının istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

Meyvelerdeki demir içerikleri dönemsel olarak incelendiğinde 2015 yılında 40.44 ppm ile128.71 ppm arasında, 2016 yılında ise 46.69 ppm ile 87.04 ppm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarında meyve dönemleri içerisinde en yüksek demir içeriğinin 128.71 ppm ile tam çiçeklenmden 86 gün sonra (TCGS-86), 2016 yılında ise 87.04 ppm ile tam çiçeklenmeden 84 gün sonra (TÇGS-84) döneminde elde edilirken, 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarda en düşük demir içeriğini ise 41.67 ile TCGS-36 döneminde, 2016 yılında ise en düşük demir içeriği ise 42.75 ppm ile TCGS-70 döneminde saptanmıştır (Şekil 4.101 ve 4.102).

Çizelge 4.44. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm)

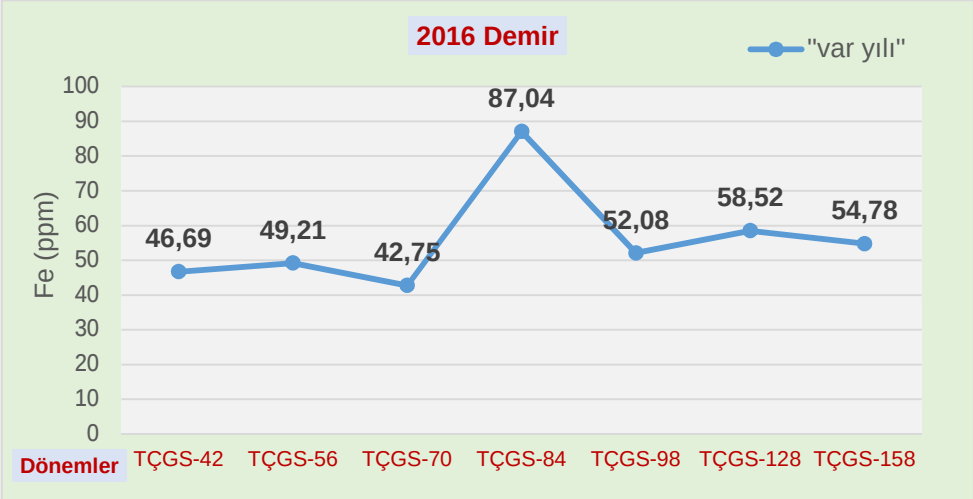
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**Fe (ppm)**	**DÖNEMLER**	**Fe (ppm)**
TÇGS-36	41.67^{cd}	**TÇGS-42**	46.69^{cd}
TÇGS-46	40.44^{d}	**TÇGS-56**	49.21^{bcd}
TÇGS-56	57.47^{bc}	**TÇGS-70**	42.75^{d}
TÇGS-76	69.84^{b}	**TÇGS-84**	87.04^{a}
TÇGS-86	128.71^{a}	**TÇGS-98**	52.08^{bcd}
TÇGS-116	71.69^{b}	**TÇGS-128**	58.52^{b}
TÇGS-146	63.99^{b}	**TÇGS-158**	54.78^{bc}
'Var' yılı ort.	**67.69**	**'Var' yılı ort.**	**55.86**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**20.60****	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**12.40****

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.101. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.102. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Demir İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Elde edilen sonuçlara göre 2015 ve 2016 yıllarında meyvelerde bulunan demir içerikleri tam çiçeklenmeden TÇGS-86 (2015 yılı) ve TÇGS-84 (2016 yılı) dönemine kadar hızlı bir artış göstermiştir. Özellikle bu dönemlerde meyve içi oluşumunun hız kazanmasından dolayı meyvelerin ihtiyaç duyduğu döneme denk gelmiştir. Bu dönemlerden sonra hasada kadar azalış gösterip stabil hale geldiği saptanmıştır. Elde edilen bu sonuçların yapraklarda bulunan Fe içerikleri ile benzer etki gösterdiği belirlenmiştir. Nitekim antepfıstığı yapraklarında Fe miktarı ilk dönemlerde düşük daha sonra yükselerek hasat döneminde stabil hale geldiği belirlenmiştir. Özellikle haziran döneminde (meyve gözü dökümlerinin) yapraklarda bulunan Fe içeriği yüksek meyvede ise bu dönemde düşük çıktığı saptanmıştır (Şekil 4.101 ve 102).

Antepfıstığında daha önceki yapılan çalışmalar incelendiğinde**, Çetinkaya (2004)** yaptıkları çalışmada ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde meyvede Fe: 61.61 ppm, **Ak ve Fidan., (2015)**, 71.68 ppm Fe içerdiklerini saptamışlardır. .**Güzel ve ark., 2002** bitki gelişimi için Fe elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için 50-250 ppm konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. 50 ppm ya da daha az olması durumunda bitkilerde Fe noksanlığı olabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmada elde edilen sonuçlar ile daha önceki yıllarda yapılan çalışmalar ile uyumlu olduğu ve Fe içerikler yeterli olduğu belirlenmiştir**.**

4.6.7. Bakır İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (ppm)

4.6.7.1. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm)

Çizelge 4.45’de ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde “Var” ve “Yok” yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan sürgün örneklerinde belirlenen bakır miktarları (ppm) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan sürgün

örneklerinde bakır miktarları bakımında“Var” ve “Yok ” yılları arasında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir.

2015 yılı ‘Var’ yılında dönem arasındaki bakır içerikleri 11.18 ppm ile 16.41 ppm arasında, ‘Yok’ yılında ise 5.94 ppm ile 9.67 ppm arasında değişim göstermiştir. 2016 yılı ‘Var’ yılı’ ındaki dönemleri arasında bakır içerikleri 5.75 ppm ile 11.38 ppm, ‘Yok’ yılında ise 4.42 ppm ile 10.32 ppm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. 2015 yılı sürgün dönemleri içerisinde en yüksek bakır içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında 16.41 ppm ile TCGS-146 döneminde, ‘Yok’ yılı ağaçlarında en yüksek 9.67 ppm ile TCGS-36 döneminde (Şekil 4.103).

2016 yılında ise en yüksek bakır içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında 11.38 ppm ile TCGS-56 döneminde, ‘Yok’ yılı ağaçlarında en yüksek 10.32 ppm ile TCGS-42 döneminde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.104). Elde edilen sonuçlara göre, ‘Var’ yılında ağaçların sürgünlerinde bulunan bakır miktarlarının ‘Yok’ yılına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. 2015 ve 2016 yıllarında ‘Yok’ yılı ağaçlarında bakır miktarlarının sabit gittiği, ‘Var’ yılı ağaçlarında ise farklı büyüme dönemlerinde değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.103 ve 4.104).

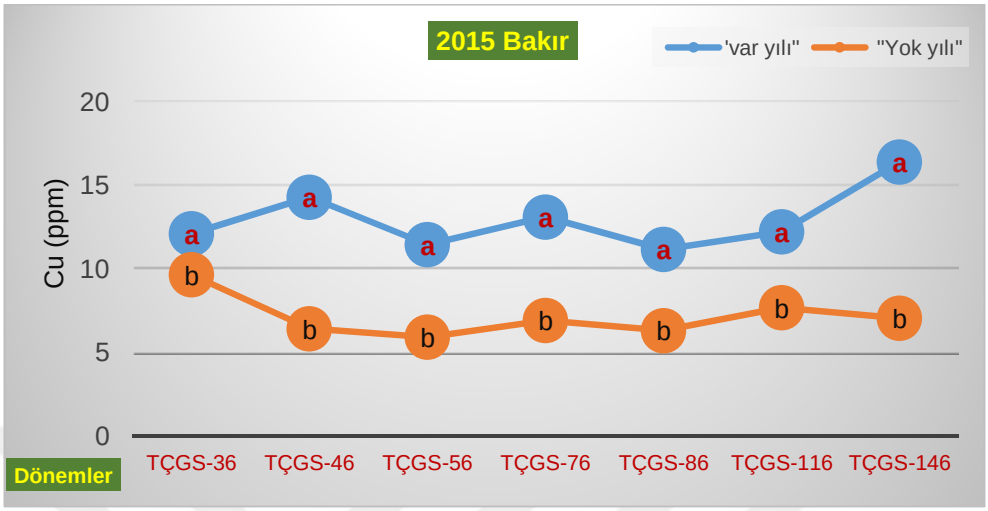
Singh ve ark., (2015), ‘Star Ruby’ altıntop çeşidinde yaptıklara çalışmada genç organlarda daha fazla Cu elementi olduğunu ve meyve veren sürgünlerde 9.92 ppm olduğunu bildirmişlerdir. **Qi-ming ve ark., (2007),** bademde yaptıkları çalışmada, tam çiçeklenmeden sonra meyve gelişimin süresince Cu içeriğini kademeli olarak artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Güzel ve ark., (2002), Cu elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için **5-20** ppm konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bitki kuru maddedeki Cu miktarının 4 ppm’in altına düşmesi durumunda eksiklik görülmesinin olabileceğini belirtmişlerdir. Elde edilen bulgulara göre hem ‘Var’ yılı ağaçlarının hem de ‘Yok’ yılı ağaçlarının sürgünlerinde yeterli miktarlarda Cu olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.45. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı ağaçlardan alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm)

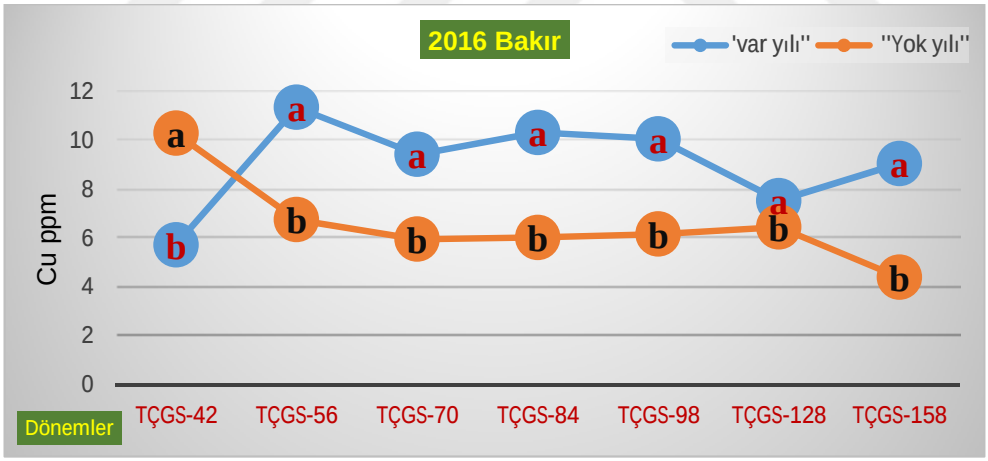
YILLAR		Bakır (ppm)						
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	''Var yılı''	12.12^{a}	14.31^{a}	11.47^{a}	13.12^{a}	11.18^{a}	12.23^{a}	16.41^{a}
	''Yok yılı''	9.67^{b}	6.44^{b}	5.94^{b}	6.93^{b}	6.33^{b}	7.70^{b}	7.07^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**1.14***	**5.09***	**2.41***	**2.33***	**3.13***	**2.33***	**4.43***
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	''Var yılı''	5.75^{b}	11.38^{a}	9.45^{a}	10.35^{a}	10.09^{a}	7.56^{a}	9.08^{a}
	''Yok yılı''	10.32^{a}	6.78^{b}	5.98^{b}	6.05^{b}	6.19^{b}	6.49^{b}	4.42^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**1.74***	**2.96***	**1.52***	**1.56***	**1.71***	**0.97****	**0.55****

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.103. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.104. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.7.2. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm)

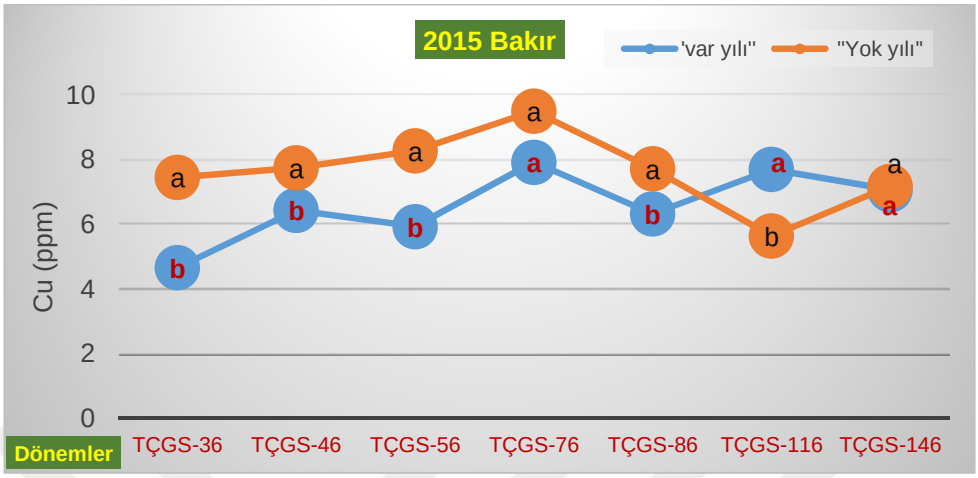
Çizelge 4.46’da ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde “Var” ve “Yok” yılı ağaçlarından farklı dönemlerde alınan yaprak örneklerinde belirlenen bakır miktarları (ppm) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılllarında farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde bakır miktarlarının “Var” ve “Yok ” yıllarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (p>%0,05).

2015 yılı ‘Var’ yılı dönemler arasındaki bakır içerikleri 4.67 ppm ile 7.93 ppm arasında, ‘Yok’ yılında ise 5.65 ppm ile 9.51 ppm arasında değişim göstermiştir. 2016 yılında ‘Var’ yılıındaki dönemler arasında bakır içerikleri 3.30 ppm ile 9.19 ppm, ‘Yok’ yılında ise 6.01 ppm ile 10.04 ppm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.105 ve 4.106). 2015 yılı yaprak dönemleri içerisinde en yüksek bakır içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında 7.93 ppm ile TCGS-76 döneminde, ‘Yok’ yılı ağaçlarında en yüksek 9.51 ppm ile TCGS-76 döneminde; 2016 yılında ise en yüksek bakır içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında 9.19 ppm ile TCGS-98 döneminde, ‘Yok’ yılı ağaçlarında en yüksek 10.04 ppm ile TCGS-84 dönemlerinde tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, 2015 ve 2016 yıllarında susuz koşullarda yetiştirilen ’’Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde ‘’Yok’ yılı ağaçların bakır içerikleri ‘’Var’’ yılı ağaçlardan daha yüksektir. Özellikle hem ‘Var’ yılı ağaçlarında hemde ‘Yok’ yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden sonra meyve gözü dökümlerinin yoğun olduğu döneme kadar artış göstermiş fakat bu dönemden sonra özellikle meyve içi gelişmeye başladığı dönemden hasada kadar azalış göstermiştir (Şekil 4.105 ve 4.106).

Çizelge 4.46. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm)

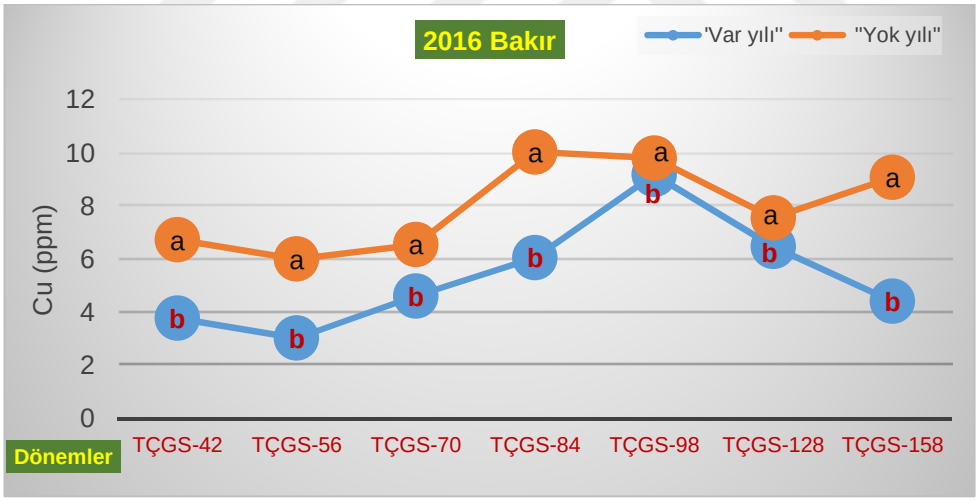
YILLAR	Bakır (ppm)							
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	''Var yılı''	4.67^{b}	6.44^{b}	5.94^{b}	7.93^{a}	6.33^{b}	7.71	7.08^{a}
	''Yok yılı''	7.46^{a}	7.76^{a}	8.28^{a}	9.51^{a}	7.73^{a}	5.65	7.19^{a}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		1.10*	1.05*	2.19*	1.63	0.63*	0.55**	0.69
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	''Var yılı''	3.78^{b}	3.03^{b}	4.62^{b}	6.06^{a}	9.19^{b}	6.48^{b}	4.42^{b}
	''Yok yılı''	6.74^{a}	6.01^{a}	6.55^{a}	10.04^{a}	9.81^{a}	7.56^{a}	9.08^{a}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		0.38*	0.55**	0.28**	1.13*	0.47*	0.99*	0.55**

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.105. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.106. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Antepfıstığında daha önceki yıllarda yapılan araştırmalarda, antepfıstığı yapraklarında bulunan bakır içerikleri sınır değerleri incelendiğinde **Uriu ve ark., (1977**) Cu: 30-80 ppm, **Tekin ve ark., (1992**) Cu: 6-90 ppm, **İdem (1994)** Cu: 10 ppm**, Kızılgöz ve ark., (2009)** Cu: 4.2- 15.3 ppm belirlemişlerdir. **Ak ve Fidan, (2015)** 'Ohadi' antepfıstığı çeşidinde'Var' yılı ağaçlarda Cu: 26.60 ppm 'Yok' yılı ağaçlarda 20,80 ppm, bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile daha önceki yıllarda yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında ''Uzun'' antepfıstığı ağaçlarının yapraklarında elde edilen bakır içerikleri hem 'Var' yılı hem de 'Yok' yılı ağaçlarında benzerlikliker olduğu ancak bazı araştırıcılara göre düşük olduğu tespit edilmiştir. **Güzel ve ark., (2002)** bitki gelişimi için Cu elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için 5-20 ppm konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bitki kuru maddedeki Cu miktarının 4 ppm altına düşmesi durumunda eksiklik görülmesinin olabileceğini belirtmişlerdir. Bu araştırma sonuçlaının **Güzel ve ark., (2002)** belirlemiş olduğu değerler arasında olduğu belirlenmiştir.

4.6.7.3. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım iskeleti Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm)

Çizelge 4.47'de 'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde belirlenen bakır miktarları (ppm) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yıllarında farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde bakır miktarlarının istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (p>%0,05).

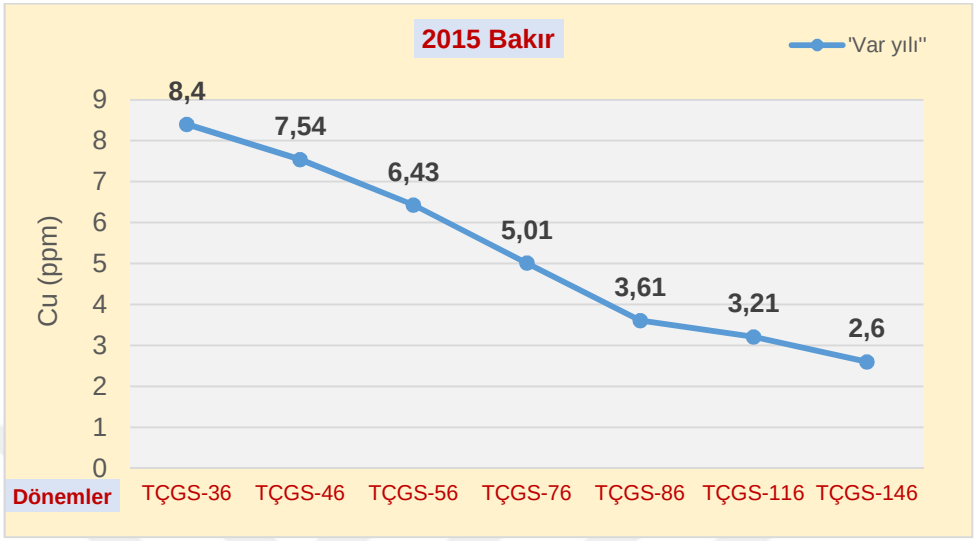
Meyve salkım iskeleti arasıdaki bakır içerikleri dönemsel olarak incelendiğinde 2015 yılındaki bakır içerikleri 2.60 ppm ile 8.40 ppm arasında, 2016 yılında ise 1.07 ppm ile 7.60 ppm arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarında meyve salkım iskeleti dönemleri içerisinde en yüksek

bakır içeriğinin 8.40 ppm ile TCGS-36 döneminde, 2016 yılında ise 7.60 ppm ile TÇGS-42 döneminde elde edilirken, 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarda en düşük bakır içeriğini ise 2.60 ppm TCGS-146 döneminde 2016 yılında ise en düşük bakır içeriği 1.07 ppm ile TCGS-98 döneminde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.107 ve 4.108).

Çizelge 4.47. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm)

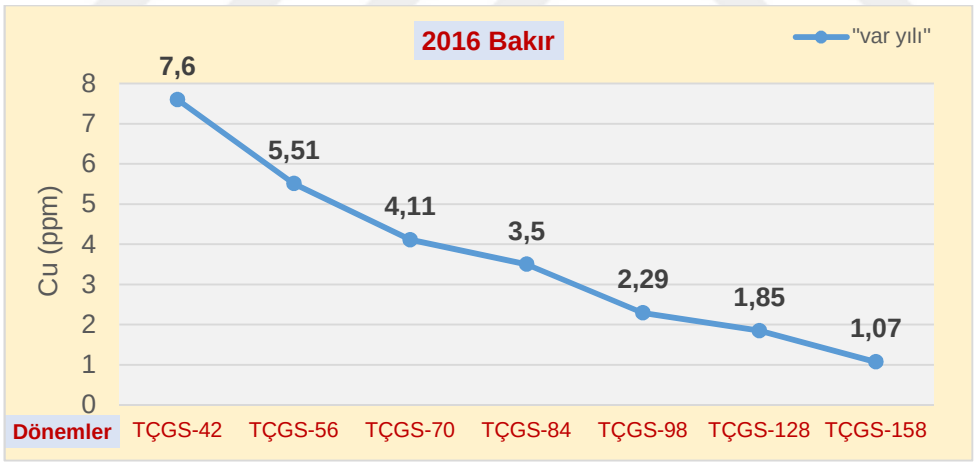
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**Cu (ppm)**	**DÖNEMLER**	**Cu (ppm)**
TÇGS-36	8.40[a]	**TÇGS-42**	7.60[a]
TÇGS-46	7.54[ab]	**TÇGS-56**	5.51[b]
TÇGS-56	6.43[b]	**TÇGS-70**	4.11[c]
TÇGS-76	5.01[c]	**TÇGS-84**	3.50[d]
TÇGS-86	3.61[d]	**TÇGS-98**	2.29[e]
TÇGS-116	3.21[d]	**TÇGS-128**	1.85[f]
TÇGS-146	2.60[d]	**TÇGS-158**	1.07[g]
'Var' yılı ort.	**5.25**	**'Var' yılı ort.**	**3.04**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**1.17**[**]	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**0.17**[**]

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.107. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım iskeleti Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.108. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

2015 ve 2016 yıllarında meyve salkım iskeletinde bulunan bakır içeriklerinin tam çiçeklenmeden hasada kadar hızlı bir düşüş gösterdiği ve hasat döneminde minumum olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.107 ve 4.108). Elde edilen bulgulara göre, meyve salkım iskeletindeki Cu içerikleri diğer organlara göre (meyve, sürgün ve yaprak) daha düşük çıktığı saptanmıştır. Antepfıstığında daha önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde meyve salkım iskeletinde bulunan besin elementleri ile çalışamaların yok denecek kadara az olduğu görülmektedir. **Ak ve Fidan (2015),** 'Ohadi' antepfıstığı çeşidinde yaptıkları çalışmada, salkım sapı örneklerindeki Cu konsantrasyonun 11.82 ppm olduğunu belirlemişlerdir.

Güzel ve ark., (2002) bitki gelişimi için Cu elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için 5-20 ppm konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bitki kuru maddedeki Cu miktarının 4 ppm altına düşmesi durumunda eksiklik görülmesinin olabileceğini belirtmişlerdir. Bu araştırmada elde edilen sonuçlar ile **Ak ve Fidan (2015)**'nın sonuçları karşılaştırıldığında bu araştırma sonucunda elde edilen Cu içeriklerinin düşük olduğu yeterli olmadığı belirlenmiştir. Bu farklılığın farklı çeşit, ekolojik nedenler ve kültürel uygulamalarının farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.6.7.4. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı Ağaçlardan alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm)

Çizelge 4.48'de 'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan meyve örneklerinde belirlenen bakır miktarları (ppm) verilmiştir**.** 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan meyve örneklerinde bakır miktarları bakımından farklılıkların istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (p>%0,05).

Meyvelerdeki bakır içerikleri dönemsel olarak incelendiğinde, 2015 yılındaki bakır çerikleri 4.88 ppm ile 10.59 ppm arasında, 2016 yılında ise 4.33 ppm ile 1.18 ppm arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarında meyve dönemleri içerisinde en yüksek bakır içeriğinin 10.59 ppm ile TCGS-146 döneminde, 2016 yılında ise 13.18 ppm ile TÇGS-158 döneminde elde edilirken, 2015 yılı var yılı ağaçlarda en düşük bakır içeriğini ise 4.88 ile TCGS-56 döneminde (Şekil 4.109), 2016 yılında ise en düşük bakır içeriği 4.29 ppm ile TCGS-70 döneminde saptanmıştır (Şekil 4.110). 2015 ve 2016 yıllarında Cu içeriklerinin tam çiçeklenmeden hasada kadar ki fizyolojik dönemlerde kademeli olarak arttığı belirlenmiştir.

Özellikle yapraklarda bulunan Cu içeriklerin aksine meyve olgunlaştıkça Cu miktarının arttığı saptanmıştır. Özellikle hasat döneminde Cu içeriğinin maksimumum seviyeye ulaştığı belirlenmiştir (Şekil 4.109 ve 4.110).

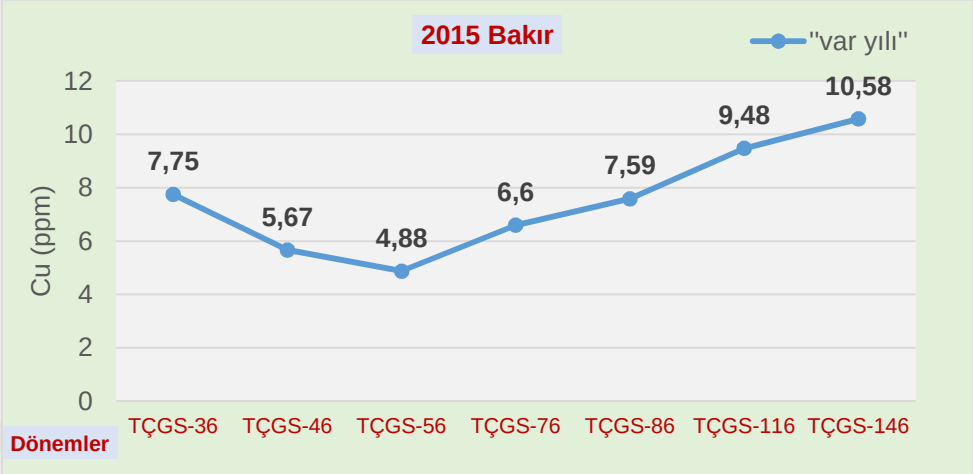
Bitkilerde Cu' nun özellikle enzimatik olaylarda ilkbaharda biriktiği ve sonraki fizyolojik dönemlerde kullanıldığı ve bitki metabolizmasında önemli rol oynadığı bilinmektedir **(Kaptan 1990).**

Antepfıstığında daha önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde, **Çetinkaya (2004),** ''Uzun'' antepfıstığı çeşidinin meyvelerinde Cu içeriğinin 37.44 ppm ve **Ak ve Fidan (2015),** 'Ohadi' antepfıstığı çeşidinde Cu: 34.72 ppm olarak belirlerken bu araştırmadan elde edilen sonuçların daha düşük olduğu ancak bu farklılığın özellikle çeşit, ekolojik faktörler ve kültürel uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir. **Güzel ve ark., (2002)** bitki gelişimi için Cu elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için 5-20 ppm konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu araştırma sonuçlarında Cu konsantrasyonunun yeterli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.48. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm)

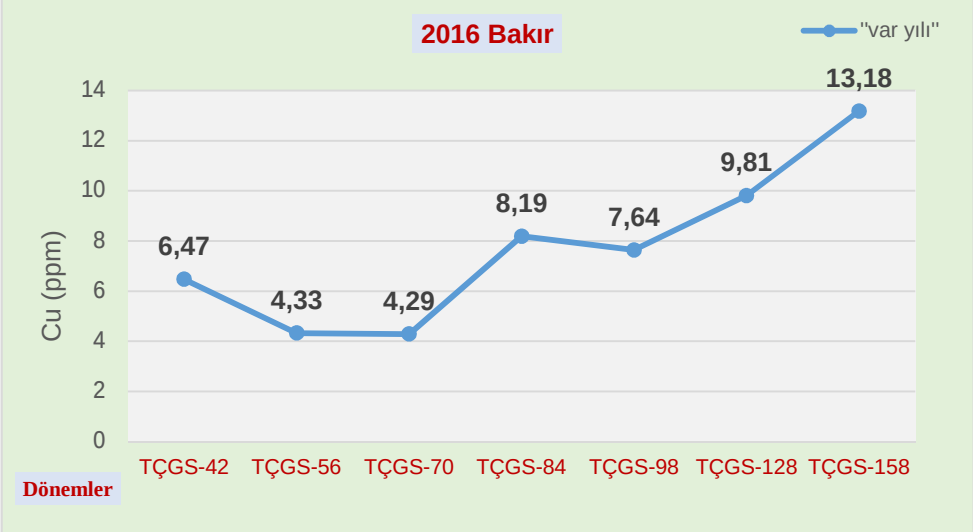
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**Cu (ppm)**	**DÖNEMLER**	**Cu (ppm)**
TÇGS-36	7.75^{bc}	**TÇGS-42**	6.47^{d}
TÇGS-46	5.67^{d}	**TÇGS-56**	4.33^{f}
TÇGS-56	4.88^{d}	**TÇGS-70**	4.29^{f}
TÇGS-76	7.60^{c}	**TÇGS-84**	8.19^{c}
TÇGS-86	7.59^{c}	**TÇGS-98**	7.64^{c}
TÇGS-116	9.48^{ab}	**TÇGS-128**	9.81^{b}
TÇGS-146	10.59^{a}	**TÇGS-158**	13.18^{a}
'Var' yılı ort.	**7.65**	**'Var' yılı ort.**	**7.70^{a}**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**2.24****	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**1.24****

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.109. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.110. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Bakır İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.8. Mangan İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (ppm)

4.6.8.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm)

Çizelge 4.49'da 'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ve "Yok" yılllarındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan sürgün örneklerinde belirlenen mangan miktarları (ppm) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yıllarında farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde mangan miktarlarının "Var" ve "Yok " yıllarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (p>%0,05).

'Uzun' antepfıstığı çeşidinde 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarında dönemler arasındaki mangan içerikleri 12.77 ppm ile 35.30 ppm arasında, 'Yok' yılında ise 19.59 ppm ile 40.66 ppm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. 2016 yılında 'Var' yılı' ındaki dönemleri arasında mangan içerikleri 10.50 ppm ile 20.30 ppm, 'Yok' yılında ise 16.63 ppm ile 35.11 ppm arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. 2015 yılı sürgün dönemleri içerisinde en yüksek mangan içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında 35.30 ppm ile TCGS-146 döneminde, 'Yok' yılı ağaçlarında en yüksek 40.66 ppm ile TCGS-116 döneminde (Şekil 4.111).

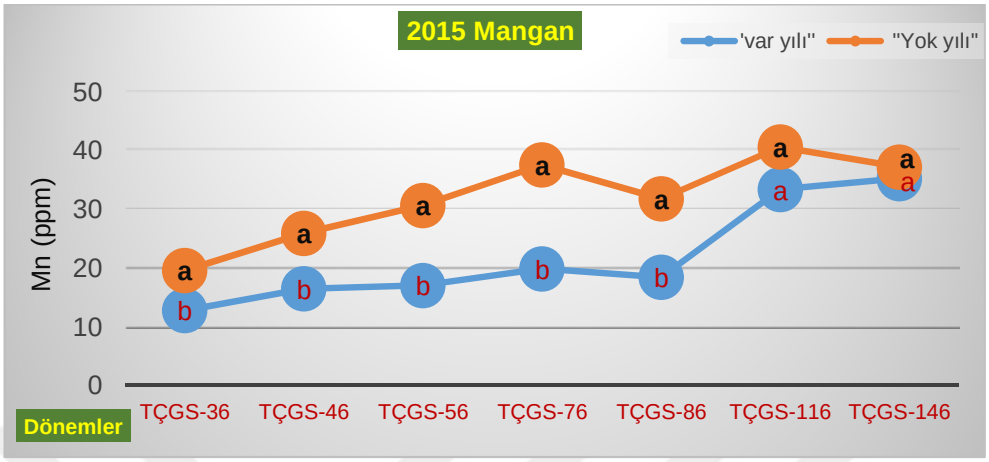
2016 yılında ise en yüksek mangan içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında 20.30 ppm ile TCGS-158 döneminde, 'Yok' yılı ağaçlarında en yüksek 35.11 ppm ile TCGS-158 döneminde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.112). bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre 2015 ve 2016 yetişme döneminde 'Yok' yılı ağaçlarının sürgünlerindeki Mn içeriği 'Var' yılına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Özellikle tam çiçeklenmeden yaklaşık 2 ay sonra (Haziran) meyve gözü dökümlerin olduğu dönemde azalış olduğu görülmektedir. Hem 'Var' yılı ağaçlarında hemde 'Yok' yılı ağaçlarında tam çiçeklenmden hasada kadar mangan içerikleri gittikçe arttığı ve hasat döneminde maksimum olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.111 ve 4.112).

Çizelge 4.49. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm)

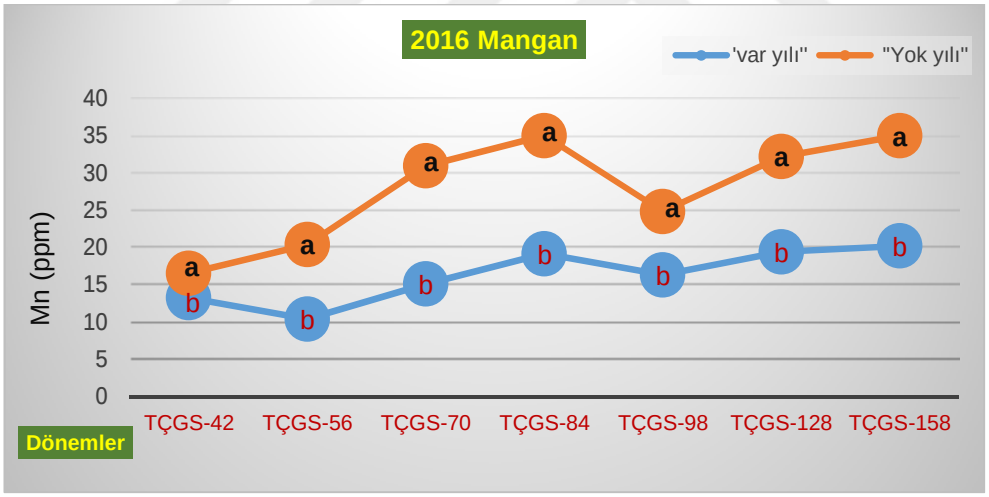
YILLAR		Mangan(ppm)						
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	''Var yılı''	12.77^{b}	16.49^{b}	17.07^{b}	19.91^{b}	18.46^{b}	33.43^{a}	35.30^{a}
	''Yok yılı''	19.59^{a}	25.97^{a}	30.71^{a}	37.60^{a}	31.82^{a}	40.66^{a}	37.25^{a}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**1.85****	**4.07****	**5.18***	**9.10***	**7.31***	**8.03**	**6.48**
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	''Var yılı''	13.35^{b}	10.50^{b}	15.18^{b}	19.26^{b}	16.42^{b}	19.52^{b}	20.30^{b}
	''Yok yılı''	16.63^{a}	20.48^{a}	31.05^{a}	35.09^{a}	24.93^{a}	32.29^{a}	35.11^{a}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**1.63***	**0.77****	**6.73***	**1.55****	**2.35***	**5.76***	**2.24****

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.111. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.112. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Güzel ve ark., (2002) bitki gelişimi için Mn elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için 50-250 ppm konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bitki kuru maddedeki Mn miktarının 15-25 ppm altına düşmesi durumunda eksiklik görülmesinin olabileceğini belirtmişlerdir. **Singh ve ark., (2015),** 'Star Ruby' altıntop çeşidinde yaptıkları çalışmada meyve veren sürgünlerde Mn: 15.88 ppm olduğunu belirlemiştir. Bu araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlar ''Uzun'' antepfıstığı sürgünlerindeki Mn içeriklerinin düşük ve yeterli olmadığı belirlenmiştir.

4.6.8.2. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm)

Çizelge 4.50'de 'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ve "Yok" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan yaprak örneklerinde belirlenen mangan miktarları (ppm) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde mangan miktarlarının "Var" ve "Yok " yıllarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (p>%0,05).

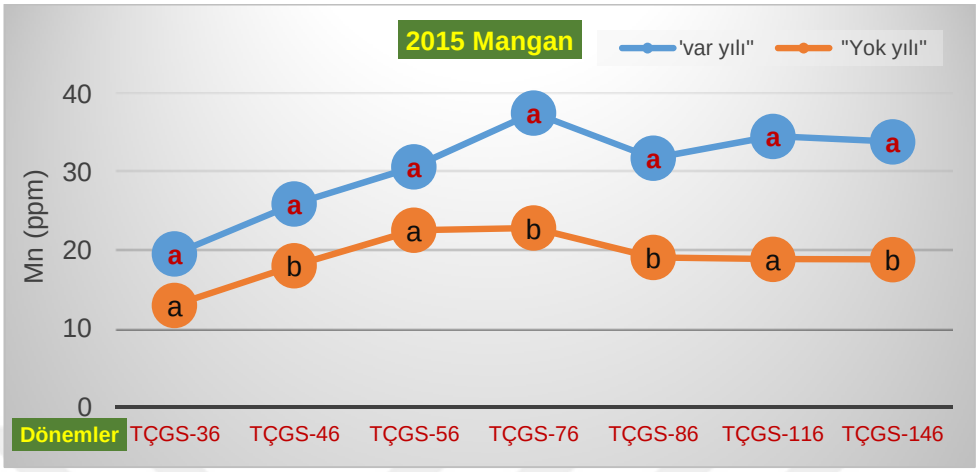
''Uzun'' antepfıstığı çeşidinde 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarında dönemler arasındaki mangan içerikleri 18.59 ppm ile 37.60 ppm arasında, 'Yok' yılında ise 13.02 ppm ile 22.89 ppm arasında değişim göstermiştir. 2016 yılında 'Var' yılı' ındaki dönemleri arasında mangan içerikleri 26.21 ppm ile 49.10 ppm, 'Yok' yılında ise 10.55 ppm ile 19.25 ppm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. 2015 yılı yaprak dönemleri içerisinde en yüksek mangan içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında 37.60 ppm ile tam çiçeklenmenden 70 gün sonra (TCGS-70), 'Yok' yılı ağaçlarında en yüksek 22.89 ppm ile TCGS-70 döneminde (Şekil 4.113); 2016 yılında ise en yüksek mangan içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında 49.10 ppm ile TCGS-84 döneminde, 'Yok' yılı ağaçlarında en yüksek 19.25 ppm ile TCGS-84 dönemlerinde tespit edilmiştir (Şekil 4.114).

Çizelge 4.50. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm)

YILLAR		Mangan(ppm)						
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	''Var yılı''	18.59	25.97^{a}	30.71	37.60^{a}	31.82^{a}	34.63^{a}	33.92^{a}
	''Yok yılı''	13.02	18.07^{b}	22.61	22.89^{b}	19.14^{b}	18.93^{b}	18.87^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**7.54**	**5.34***	**11.74**	**6.12***	**10.00***	**3.02****	**2.79****
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	''Var yılı''	31.18^{a}	27.25^{a}	26.21^{a}	49.10^{a}	34.30^{a}	32.29^{a}	35.11^{a}
	''Yok yılı''	19.24^{b}	16.07^{b}	12.53^{b}	19.25^{b}	16.42^{b}	10.51^{b}	17.30^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**1.91****	**1.52****	**2.28****	**7.15****	**1.78****	**1.72****	**1.71****

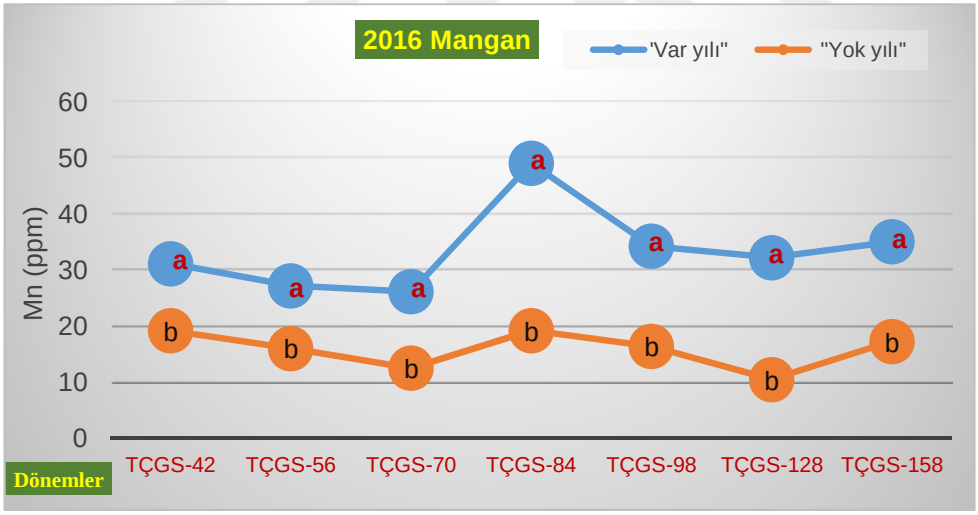
*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı

Araştırma sonuçlarına göre, 2015 ve 2016 yıllarında kurak koşullarda yetiştirilen ''Uzun'' antepfıstığı çeşidinde ''Var'' yılı ağaçların mangan içerikleri ''Yok'' yılı ağaçlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.113. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.114. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Özellikle hem ‘Var’ yılı ağaçlarında hem de ‘Yok’ yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden sonra hasada kadarki büyüme dönemlerinde Mn içeriklerinde artış gösterdiği saptanmıştır. Antepfıstığından önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde, **Vemmos ve ark., 1999b’e göre** antepfıstığında yaptıkları çalışmada Mangan miktarının tüm periyot boyunca arttığını saptamışlardır. **Picchioni ve ark., (1997),** antepfıstığında yaptıkları çalışmada Mn içeriklerinin ‘Var yılı’ ağaçlarında gittikçe artış gösteren bir eğilim olduğunu belirlemişlerdir. **Tekin ve ark., (1990**) Mn: 20-55 ppm, **Tekin ve ark., (1992**) Mn: 25-50 ppm**, Kızılgöz ve ark., (2009)** Mn: 14.3-43.5 ppm belirlemişlerdir. **Ak ve Fidan (2015),** ‘Ohadi’ antepfıstığı çeşidinde’Var’ yılı ağaçlarda Mn: 37.00 ppm ‘Yok’ yılı ağaçlarda 40 ppm, Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile daha önceki yıllarda yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında ‘’Uzun’’ antepfıstığı ağaçlarının yapraklarında elde edilen Mangan içerikleri hem ‘Var’ yılı hem de ‘Yok’ yılı ağaçlarında benzerlikler olduğu ve sınır değerleri arasında olduğu belirlenmiştir.

4.6.8.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeletii Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm)

Çizelge 4.41’de ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde “Var” ve ‘Yok’ yıllarındaki ağaçların farklı dönemlerde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde belirlenen mangan miktarları (ppm) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılllarında farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde mangan miktarları bakımından farkları olduğu ve bu farklılıkların istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır ($P>0.05$).

Meyve salkım iskeleti örneklerindeki mangan içerikleri dönemsel olarak incelendiğinde 2015 yılındaki mangan içerikleri 8.24 ppm ile 13.82 arasında, 2016 yılında ise 6.33 ppm ile 11.54 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

2015 yılı ‘Var’ yılı ağaçlarında meyve salkım iskeleti dönemleri içerisinde en yüksek mangan içeriğinin 13.82 ppm ile tam çiçeklenmeden 46 gün sonra (TCGS-46) (Şekil 4.115), 2016 yılında ise 11.54 ppm ile TÇGS-128 döneminde elde edilirken (Şekil 4.116), 2015 yılı ‘Var’ yılı ağaçlarda en düşük mangan içeriğini ise 7.56 ppm TCGS-76 döneminde 2016 yılında ise en düşük mangan içeriği 6.33 ppm ile TCGS-158 döneminde olduğu saptanmıştır.

2015 ve 2016 yılı meyve salkım iskeleti mangan içerikleri tam çiçeklenmeden hasada kadar hızlı bir düşüş gösterdiği ve hasat döneminde minumum olduğu tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz bulgulara göre, meyve salkım iskeletinde mangan içerikleri diğer organlara göre (meyve, sürgün ve yaprak) daha düşük çıktığı belirlenmiştir (Çizelge 4.51).

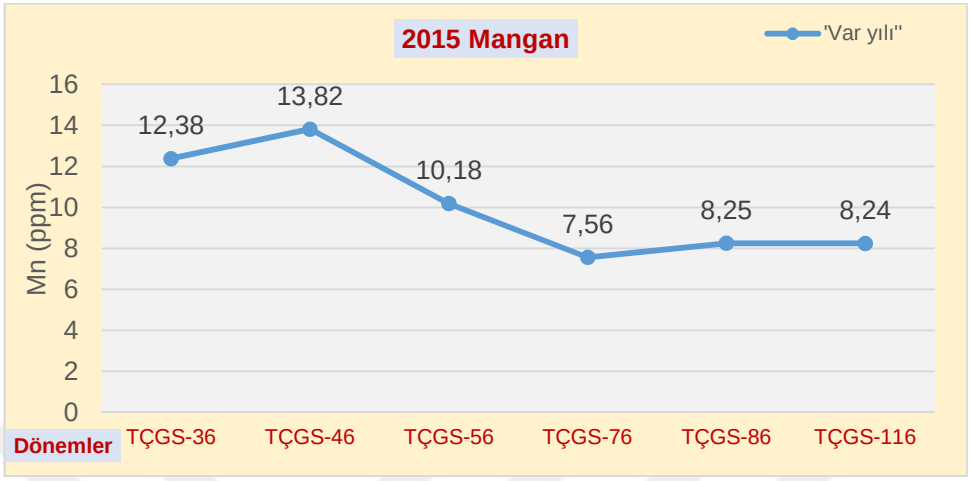
Antepfıstığında daha önceki yapılan çalışmalar incelendiğinde meyve salkım iskeletinde bulunan besin elementleri ile çalışmaları yok dencek kadar az olduğu görülmektedir. **Ak ve Fidan (2015),** ‘Ohadi’ antepfıstığı çeşidinde yaptıkları çalışmada, salkım sapı örneklerindeki Mn konsantrasyonun 6.74 ppm olduğunu belirlemişlerdir. **Güzel ve ark., 2002** bitki gelişimi için Mn elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için 15-25 ppm konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Önceki yıllarda yapılan çalışmalar ile bu araştırmadan elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında bu araştırma sonuçlarının uyumlu olduğu ancak **Güzel ve ark., (2002)** yaptıkları çalışmaya göre düşük ve yeterli olmadığı görülmektedir. Bu durumun kullanıla çeşidin farklı olması, farklı ekolojik ve bakım koşullarının farklı olmasındna kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.51. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm)

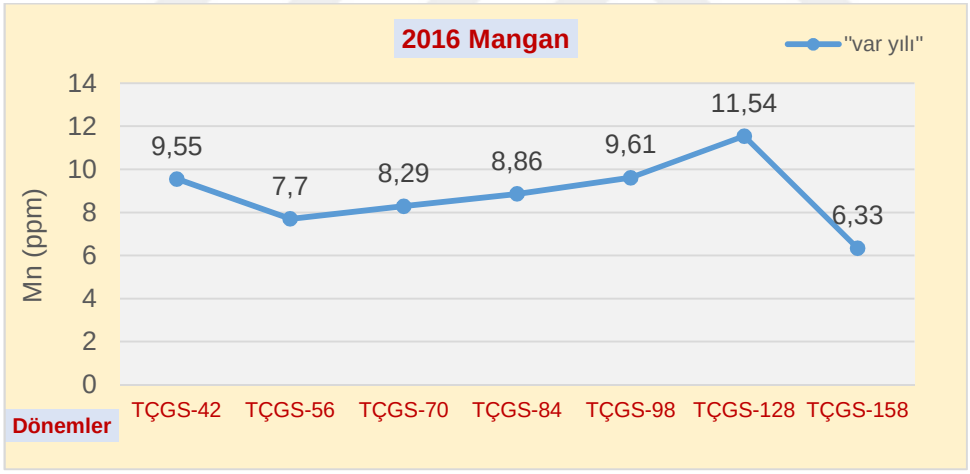
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**Mn (ppm)**	**DÖNEMLER**	**Mn (ppm)**
TÇGS-36	12.38^{b}	**TÇGS-42**	9.55^{bc}
TÇGS-46	13.82^{a}	**TÇGS-56**	7.70^{d}
TÇGS-56	10.18^{c}	**TÇGS-70**	8.29^{cd}
TÇGS-76	7.56^{d}	**TÇGS-84**	8.86^{bcd}
TÇGS-86	8.25^{d}	**TÇGS-98**	9.61^{b}
TÇGS-116	8.24^{d}	**TÇGS-128**	11.54^{a}
TÇGS-146	10.10^{c}	**TÇGS-158**	6.33^{e}
'Var' yılı ort.	**10.11**	**'Var' yılı ort.**	**8.84**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**1.01****	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**1.30****

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.115. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm) ,

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.116. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.8.4. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan alınan Meyve Örneklerinin Mangan İçerikleri (ppm)

Çizelge 4.52’de ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde “Var” yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan Meyve örneklerinde belirlenen mangan miktarları (ppm) verilmiştir. 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan meyve örneklerinde mangan miktarlarının istatistiksel olarak %5 düzeyinde 2015 yılı önemli olduğu ancak 2016 yılında önemli olmadığı saptanmıştır (p>%0,05).

Meyve örneklerindeki mangan içerikleri dönemsel olarak incelendiğinde, 2015 yılındaki mangan içerikleri 6.71 ppm ile 25.85 arasında, 2016 yılında ise 14.31 ppm ile 16.50 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. 2015 yılı ‘Var’ yılı ağaçlarında meyve dönemleri içerisinde en yüksek mangan içeriğinin 25.85 ppm ile TCGS-116 döneminde, 2016 yılında ise16.50 ppm ile TÇGS-128 döneminde elde edilirken, 2015 yılı var yılı ağaçlarda en düşük mangan içeriğini ise 6.71 ile TCGS-56 döneminde, 2016 yılında ise en düşük mangan içeriği ise 14.31 ppm ile TCGS-70 döneminde saptanmıştır (Şekil 4.117 ve 4.118).

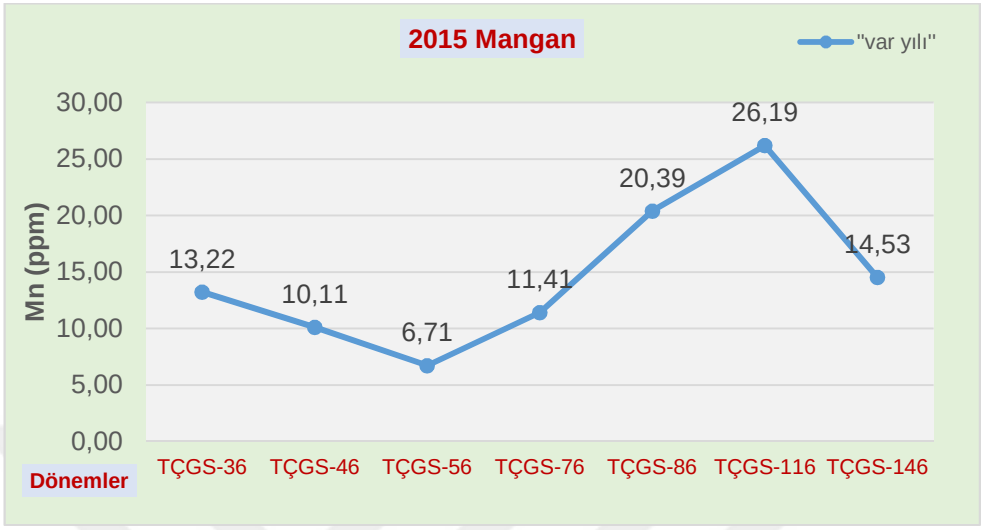
2015 ve 2016 yıllarında Mn içerikleri tam çiçeklenmeden hasada kadar ki fizyolojik dönemlerde kademeli olarak artmıştır. Özellikle yapraklarda bulunan Mn içeriklerin aksine meyve olgunlaştıkça Mn ieçriklerinin azaldığı belirlenmiştir. Özellikle hasat döneminde Mn içeriği ağustos ayında maksimumum seviyeye ulaştığı ve bunu takiben azaldığı tespit edilmiştir (Şekil 4.117 ve 4.118).

Antepfıstığında daha önceki yıllarda yapılan çalışmalar ile bu araştırma sonuçları kaşılaştırıldığında **Çetinkaya (2004),** ‘Uzun’ çeşidi Mn: 34.05 ppm yeterli düzeyde olmadığı ancak **Ak ve Fidan (2015),** ‘Ohadi’ çeşidi Mn: 12.06 ppm ile karşılaştırıldığında yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmadaki bazı sonuçlardaki farklılığın kullanılan çeşidin farlı olması, ekolojik faktörler ve kültürel uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.52. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı ağaçlardan alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm)

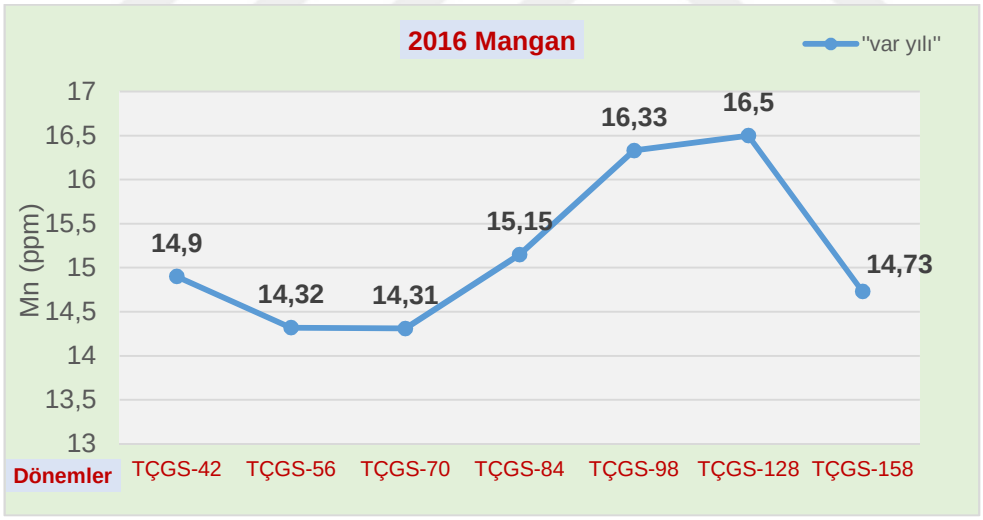
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**Mn (ppm)**	**DÖNEMLER**	**Mn (ppm)**
TÇGS-36	13.23^{cd}	**TÇGS-42**	14.90
TÇGS-46	10.29^{e}	**TÇGS-56**	14.32
TÇGS-56	6.71^{f}	**TÇGS-70**	14.31
TÇGS-76	11.41^{de}	**TÇGS-84**	15.15
TÇGS-86	20.39^{b}	**TÇGS-98**	16.33
TÇGS-116	25.85^{a}	**TÇGS-128**	16.50
TÇGS-146	14.19^{c}	**TÇGS-158**	14.73
'Var' yılı ort.	**14.59**	**'Var' yılı ort.**	**15.17**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**2.83****	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**3.51**

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün Sayısı



Şekil 4.117. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.118. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetişirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Mangan İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.9. Çinko İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (ppm)

4.6.9.1. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm)

Çizelge 4.53'de 'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ve "Yok" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan sürgün örneklerinde belirlenen çinko miktarları (ppm) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde çinko miktarlarının "Var" ve "Yok " yıllarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (p>%0,05).

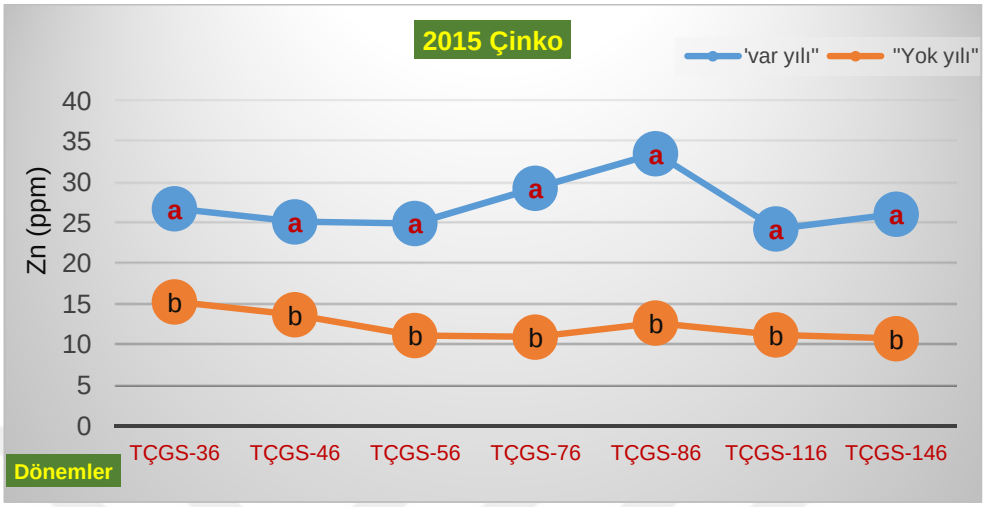
2015 yılı 'Var' yılı dönemler arasındaki çinko içerikleri 24.26 ppm ile 33.53 ppm arasında, 'Yok' yılında ise 10.98 ppm ile 15.31 ppm arasında değişim göstermiştir. 2016 yılında 'Var' yılındaki dönemleri arasında çinko içerikleri 21.42 ppm ile 45.08 ppm, 'Yok' yılında ise 10.50 ppm ile 32.55 ppm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. 2015 yılı sürgün dönemleri içerisinde en yüksek çinko içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında 33.53 ppm ile tam çiçeklenmeden 86 gün sonra (TCGS-86), 'Yok' yılı ağaçlarında en yüksek 15.31 ppm ile tam çiçeklenmden 36 gün sonra (TCGS-36) (Şekil 4.119). 2016 yılında ise en yüksek çinko içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında 45.08 ppm ile TCGS-98 döneminde, 'Yok' yılı ağaçlarında en yüksek 32.55 ppm ile TCGS-42 döneminde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.120). **Singh ve ark., (2015),** Star Ruby' Greyfurt yaptıkları çalışmada meyve veren sürgünlerdeki Zn: 18.87 ppm olduğunu belirtmişlerdir.

Güzel ve ark., (2002) bitki gelişimi için Zn elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için 25-150 ppm içerikleri arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmadan elde edilen Zn içerikleri alt sınıra yakın olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.53. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm)

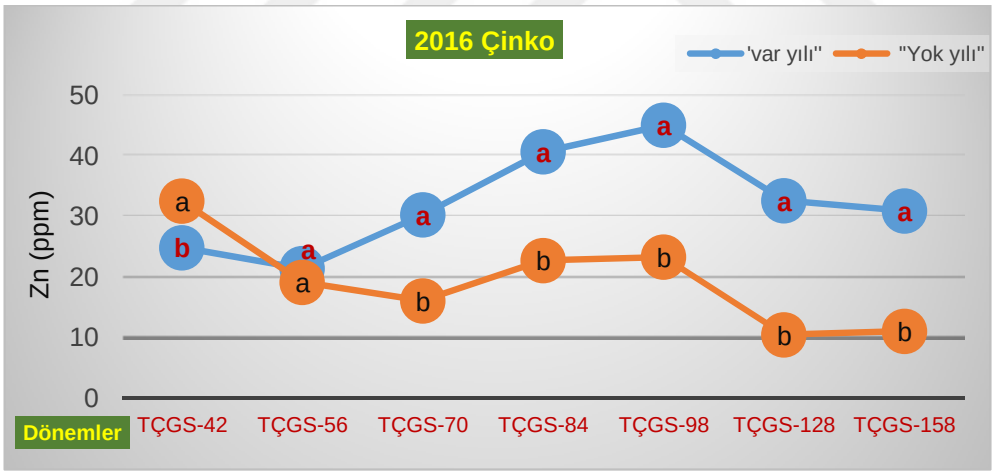
YILLAR	**Çinko (ppm)**							
2015	**Dönemler**	**TÇGS 36**	**TÇGS 46**	**TÇGS 56**	**TÇGS 76**	**TÇGS 86**	**TÇGS 116**	**TÇGS 146**
	''Var yılı''	26.76[a]	25.15[a]	24.94[a]	29.28[a]	33.53[a]	24.26[a]	26.10[a]
	''Yok yılı''	15.31[b]	13.71[b]	11.15[b]	10.98[b]	12.69[b]	11.24[b]	10.78[b]
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**5.87***	**4.34****	**5.15***	**7.59***	**7.09***	**2.24****	**8.91***
2016	**Dönemler**	**TÇGS 42**	**TÇGS 56**	**TÇGS 70**	**TÇGS 84**	**TÇGS 98**	**TÇGS 128**	**TÇGS 158**
	''Var yılı''	24.88[b]	21.42[a]	30.28[a]	40.71[a]	45.08[a]	32.63[a]	30.96[a]
	''Yok yılı''	32.55[a]	19.16[a]	16.11[b]	22.76[b]	23.32[b]	10.50[b]	11.08[b]
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**3.52**	**2.54**	**1.74***	**0.91****	**3.44****	**1.47****	**1.47****

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.119. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.120. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.9.2. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' yılı Ağaçlardan alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm)

Çizelge 4.54'de 'Uzun' antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde "Var" ve "Yok" yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan yaprak örneklerinde belirlenen çinko miktarları (ppm) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yıllarında farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde çinko miktarlarının "Var" ve "Yok " yıllarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olmadığı görülmektedir.

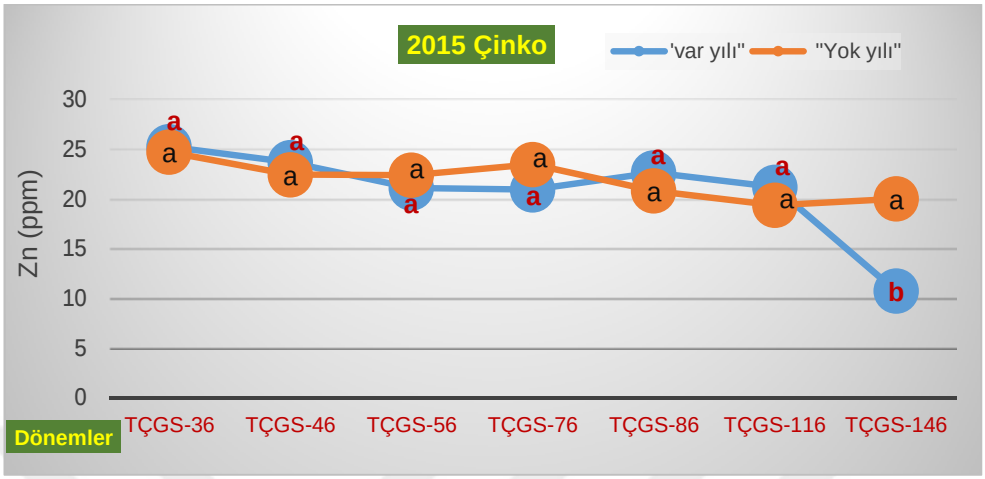
2015 yılı 'Var' yılı dönemler arasındaki çinko içerikleri 10.79 ppm ile 25.31 ppm arasında, 'Yok' yılında ise 19.42 ppm ile 24.77 ppm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.121). 2016 yılında 'Var' yılı' ındaki dönemleri arasında çinko içerikleri 20.71 ppm ile 27.87 ppm, 'Yok' yılında ise 20.50 ppm ile 27.62 ppm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.122). 2015 yılı yaprak dönemleri içerisinde en yüksek çinko içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında 25.31 ppm ile TCGS-36 döneminde, 'Yok' yılı ağaçlarında en yüksek 24.77 ppm ile TCGS-36 döneminde; 2016 yılında ise en yüksek çinko içeriğinin 'Var' yılı ağaçlarında 27.87 ppm ile TCGS-42 döneminde, 'Yok' yılı ağaçlarında en yüksek 27.62 ppm ile TCGS-42 dönemlerinde tespit edilmiştir (Şekil 4.121 ve 4.122).

Antepfıstığı önceki yıllarda yapraklarda yapılan çinko içerikleri incelendiğinde, **Uriu ve ark., (1977)** Kerman antepfıstığı çeşidinin yapraklarının Zn içeriklerinin 7-14 ppm arasında olması gerektiğini, **Tekin ve ark., (1992**) Zn: 10-25 ppm, **İdem (1994),** Zn: 20-100 ppm**, Kızılgöz ve ark., (2009)** Zn: 6.7- 16.6 ppm ve **Ak ve Fidan (2015),** 'Var' yılı ağaçlarda Zn: 11,43 ppm 'Yok' yılı ağaçlarda 8.97 ppm olarak saptamışlardır. **İdem (1994)** göre 20 ppm altına düştüğü durumlarda noksanlık belirtileri olabileceğini vurgulamışlardır.

Çizelge 4.54. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm)

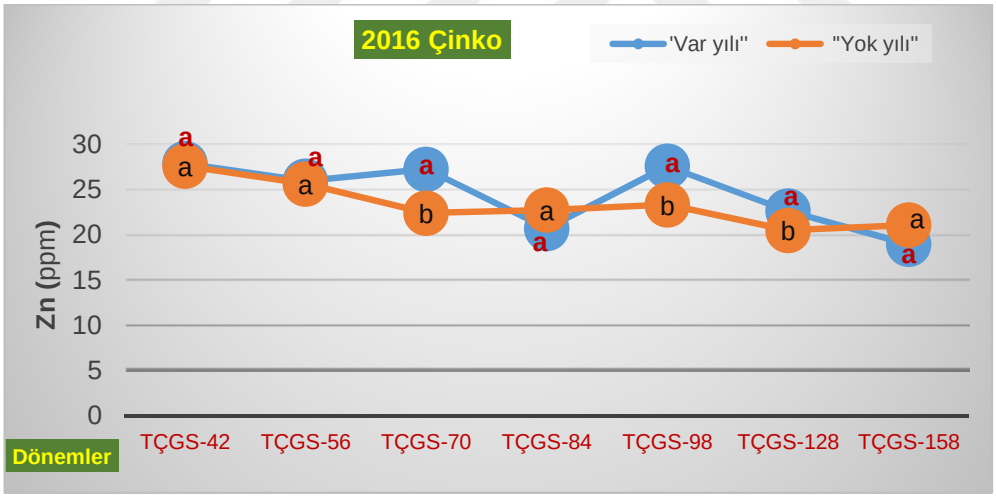
YILLAR	Çinko (ppm)							
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	''Var yılı''	25.31^{a}	23.71^{a}	21.15^{a}	20.98^{a}	22.69^{a}	21.24^{a}	10.79^{b}
	''Yok yılı''	24.77^{a}	22.49^{a}	22.44^{a}	23.53^{a}	20.86^{a}	19.42^{a}	20.06^{a}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		4.62	3.83	4.55	3.68	2.60	1.96	1.77**
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	''Var yılı''	27.87^{a}	25.94^{a}	27.26^{a}	20.71^{a}	27.59^{b}	22.63^{a}	20.96^{a}
	''Yok yılı''	27.62^{a}	25.63^{a}	22.40^{b}	22.75^{b}	23.32^{a}	20.50^{b}	21.08^{a}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		1.33	0.94	1.99*	3.93	3.41*	1.47*	1.46

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.121. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.122. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Ayrıca **Uriu ve Petarson (1987**), Yaprak Zn konsantrasyonu arttıkça ağaçlar simptom gösterebildiği fakat 7 ppm ve daha fazla Zn içerdiğinde artık noksanlık görülmeyeceğini bildirmişlerdir. Bu araştırmada elde edilen sonuçlar ile daha önceki yıllarda yapılan sonuçlar karşılaştırıldığında ‘’Uzun’’ antepfıstığı ağaçlarının yapraklarında elde edilen çinko içerikleri hem ‘Var’ yılı hem de ‘Yok’ yılı ağaçlarında yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçların yüksek olmasının özellikle Zn bileşiklerinin diğer bileşiklerle etkileşimin az olması ve bitkiler tarafından alımının uygun çevre şartlarının olmasında kaynaklandığını düşünülmektedir **(Çetinkaya, 2004**). Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, daha önceki yıllarda yapılan çalışmalar ile uyumlu olduğu görülmektedir.

4.6.9.3. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm)

Çizelge 4.55 incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan meyve saalkım iskeleti örneklerinde çinko miktarlarının istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

Meyve salkım iskeleti çinko içerikleri dönemsel olarak incelendiğinde 2015 yılı ‘Var’ yılı ağaçlarında meyve salkım iskeleti dönemleri içerisinde en yüksek çinko içeriğinin 39.85 ppm ile tam çiçeklenmeden 36 gün sonra (TCGS-36) , 2016 yılında ise 28.72 ppm ile TÇGS-42 döneminde elde edilirken, 2015 yılı var yılı ağaçlarda en düşük çinko içeriğini ise 13.52 ppm TCGS-76 döneminde 2016 yılında ise en düşük çinko içeriği 8.20 ppm ile TCGS-158 döneminde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.123 ve 4.124).

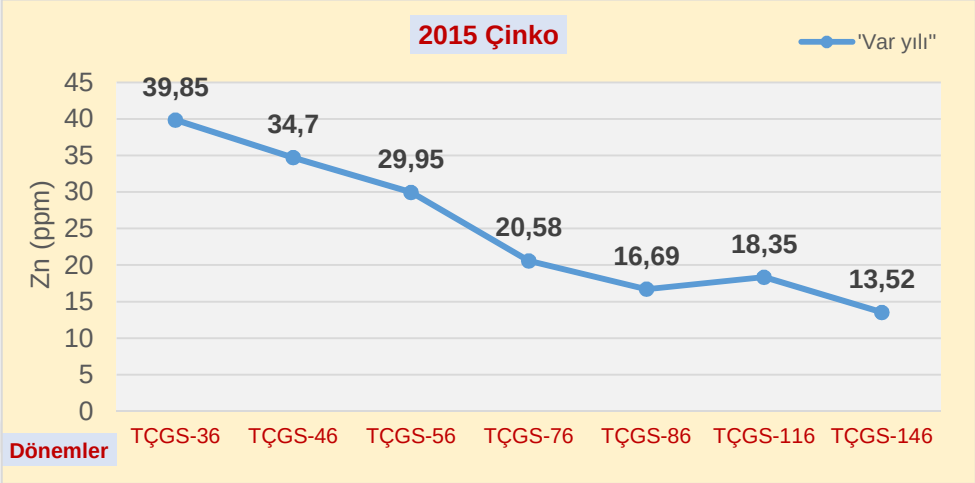
2015 ve 2016 yıllarında meyve salkım iskeletinde bulunan Zn miktarları tam çiçeklenmeden hasada kadarki dönemde hızlı ve kademeli olarak azalış gösterdiği ve hasat döneminde minmum seviyeye indiği belirlenmiştir. Bu durum özellikle meyve de zıt ilişki olduğu yani meyvede çinko miktarı tam

çiçeklenmeden sonra hasada kadar kademeli olarak arttığı belirlenmiştir. Antepfıstığı meyve salkım iskeletinden meyve oluşumu için meyveye doğru Zn hareketliliği olduğu görelmektedir Elde ettiğimiz bulgulara göre, meyve salkım iskeletinden Zn içerikleri diğer organlara göre (meyve, sürgün ve yaprak) daha düşük çıktığı saptanmıştır (Şekil 4.123 ve 4.124).

Çizelge 4.55. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm)

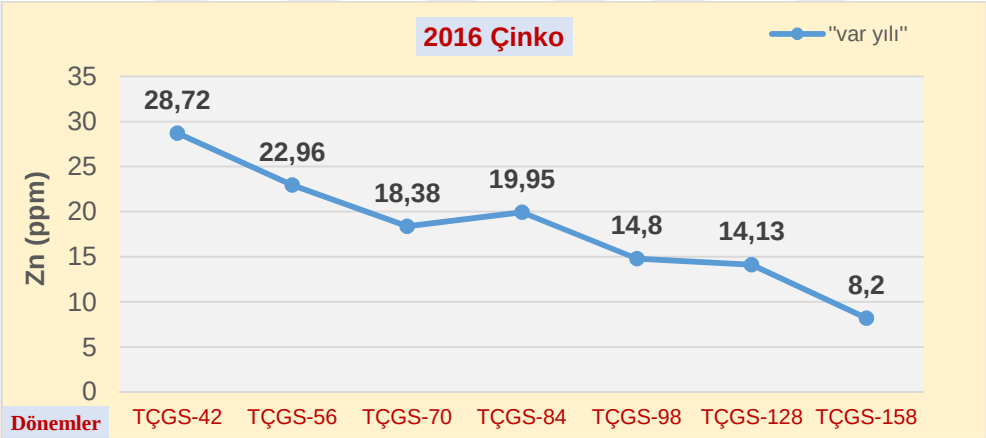
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**Zn (ppm)**	**DÖNEMLER**	**Zn (ppm)**
TÇGS-36	39.85[a]	**TÇGS-42**	28.72[a]
TÇGS-46	34.7[b]	**TÇGS-56**	22.96[b]
TÇGS-56	29.95[c]	**TÇGS-70**	18.38[c]
TÇGS-76	20.58[d]	**TÇGS-84**	19.95[c]
TÇGS-86	16.69[e]	**TÇGS-98**	14.80[d]
TÇGS-116	18.35[de]	**TÇGS-128**	14.13[d]
TÇGS-146	13.52[f]	**TÇGS-158**	8.20[e]
'Var' yılı ort.	**24.81**	**'Var' yılı ort.**	**18.16**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**2.16**[**]	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**1.56**[**]

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün Sayısı



Şekil 4.123. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.124. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Bitkilerde bulunan Zn karbonhitrat, protein ve oksin metabolizmasında etki etmektedir **(Kaçar ve katkat, 2002).** Antepfıstığında önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde meyve salkım iskeletinde besin elementleri ile ilgili yapılan çalışmaların yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Ancak **Ak ve Fidan. (2015)** 'Ohadi' antepfıstığı çeşidinde yaptıkları çalışmada, salkım sapı örneklerindeki Fe konsantrasyonun 2,78 ppm bulmuştur. Bu araştırmadan elde edilen bulgular ile **Ak ve Fidan (2015)** 'nın sonuçları karşılaştırıldığında bu araştırma sonuçlarının yüksek olduğu görülmektedir. **Güzel ve ark., 2002** bitki gelişimi için Zn elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için 25-150 ppm konsantrasyonları arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Bu araştırma sonuçlarının önceki yıllardaki çalışma ile karşılaştırıldığında farklılıklar olduğu bu farklılıkların kullanılan farklı çeşit, farklı ekolojik ve bakım şartlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca bu araştırma sonuçlarında Zn konsantrasyonu alt sınıra yakın olduğu belirlenmiştir.

4.6.9.4. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı Ağaçlardan alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm)

Çizelge 4.56 incelendiğinde 2015 ve 2016 yıllarinda farklı dönemde alınan meyve örneklerinde çinko miktarlarının istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Meyvelerdeki çinko içerikleri dönemsel olarak incelendiğinde 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarında meyve dönemleri içerisinde en yüksek çinko içeriğinin 30.56 ppm ile tam çiçeklenmeden 116 gün sonra (TCGS-116), 2016 yılında ise 11.54 ppm ile TÇGS-128 döneminde elde edilirken, 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarda en düşük çinko içeriğini ise 15.07 ile TCGS-56 döneminde, 2016 yılında ise en düşük çinko içeriği ise 6.33 ppm ile TCGS- 158 döneminde saptanmıştır (Şekil 4.125 ve 4.126).

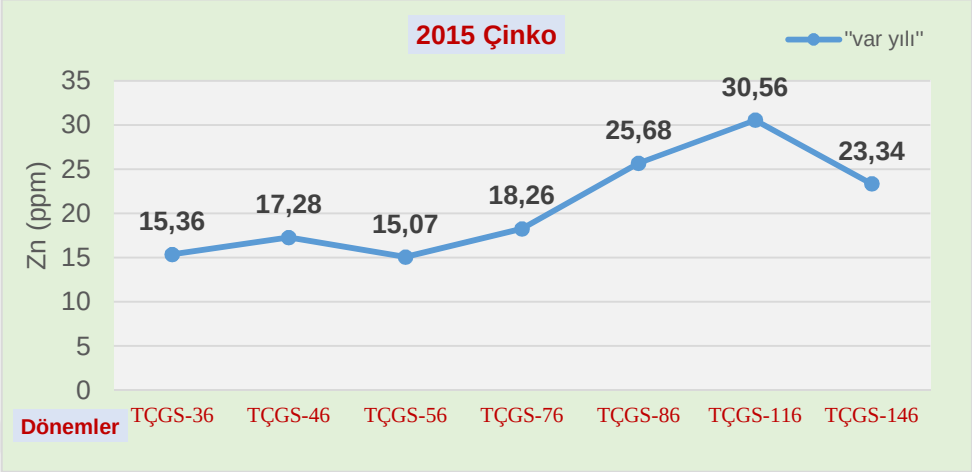
2015 ve 2016 yılında meyvelerde bulunan çinko içeriklerinin tam çiçeklenmeden hasada kadar kademeli olarak arttığı özellikle meyve için

doldurmaya başladığı (Embryo oluşumu) maksimum seviyeye çıktığı belirlenmiştir. Bu durum özellikle yapraklardaki Zn miktarının tam tersi olduğu görülmektedir (Şekil 4.125 ve 4.126). Bitki besin elementlerinde bitkide bulunması gereken Zn miktarının 20 ppm olması gerektiği bilinmektedir.

Çizelge 4.56. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm)

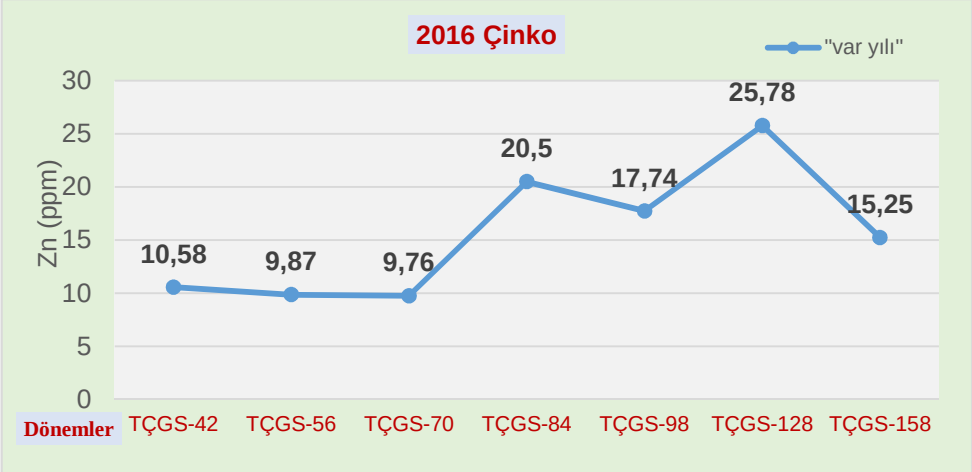
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**Zn (ppm)**	**DÖNEMLER**	**Zn (ppm)**
TÇGS-36	15.36^{de}	**TÇGS-42**	9.55^{bc}
TÇGS-46	17.28^{de}	**TÇGS-56**	7.70^{d}
TÇGS-56	15.07^{e}	**TÇGS-70**	8.29^{cd}
TÇGS-76	20,02^{cd}	**TÇGS-84**	8.86^{bcd}
TÇGS-86	25.68^{b}	**TÇGS-98**	9.61^{b}
TÇGS-116	30.56^{a}	**TÇGS-128**	11.54^{a}
TÇGS-146	23.34^{bc}	**TÇGS-158**	6.33^{e}
'Var' yılı ort.	**16.97**	**'Var' yılı ort.**	**8.84**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**6.29****	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**1.30****

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün Sayısı



Şekil 4.125. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.126. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Çinko İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Antepfıstığında önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde **Çetinkaya (2004),** ‘‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinde Zn: 74.05 ppm, **Ak ve Fidan (2015),** ‘Ohadi’ antepfıstığı çeşidinde Zn: 4.92 olduklarını belirlemişlerdir. Bu araştırmada elde edilen sonuçlar ile önceki yıllarda yapılan sonuçlar karşılaştırıldığında çinko içeriklerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlarımızdaki bu farklılığın özellikle çeşit, ekolojik faktörler ve kültürel uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.6.10. Bor İçerikleri ile İlgili Elde Edilen Bulgular (ppm)

4.6.10.1. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm)

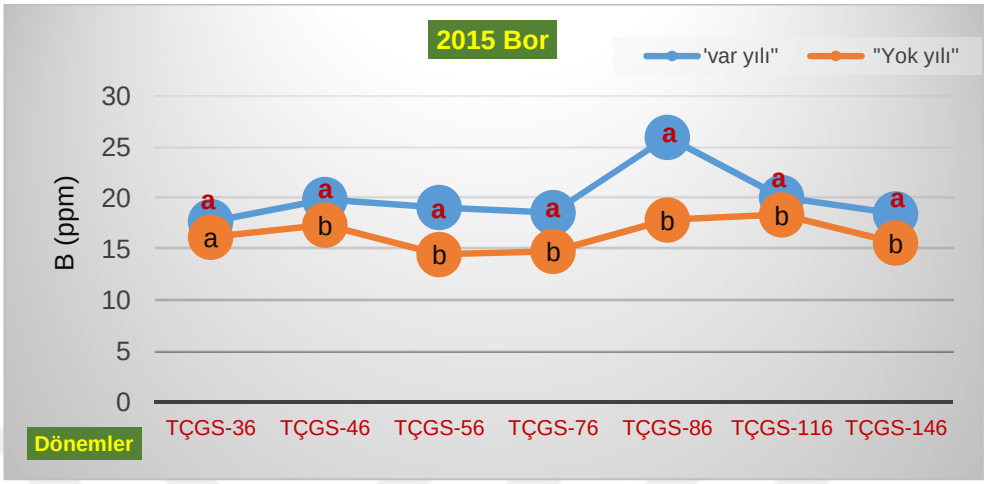
Çizelge 4.57’de ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde “Var” ve “Yok” yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan sürgün örneklerinde belirlenen bor miktarları (ppm) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde bor miktarlarının “Var” ve “Yok ” yıllarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir.

2015 yılı ‘Var’ yılı dönemler arasındaki bor içerikleri 17.73 ppm ile 26.00 ppm arasında, ‘Yok’ yılında ise 14.50 ppm ile 18.40 ppm arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. 2016 yılında ‘Var’ yılı ağaçlarında farklı dönemleri arasında bor içerikleri 18.06 ppm ile 38.69 ppm, ‘Yok’ yılında ise 19.40 ppm ile 29.25 ppm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. 2015 yılı sürgün dönemleri içerisinde en yüksek bor içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında 26.00 ppm ile tam çiçeklenmeden 86 gün sonra (TCGS-86), ‘Yok’ yılı ağaçlarında en yüksek 18.40 ppm ile tam çiçeklenmeden 116 gün sonra (TCGS-116) olduğu saptanmıştır (Şekik 4.127). 2016 yılında ise en yüksek bor içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında 38.69 ppm ile TCGS-86 döneminde, ‘Yok’ yılı ağaçlarında en yüksek 29.25 ppm ile TCGS-98 döneminde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.128).

Çizelge 4.57. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Sürgün Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm)

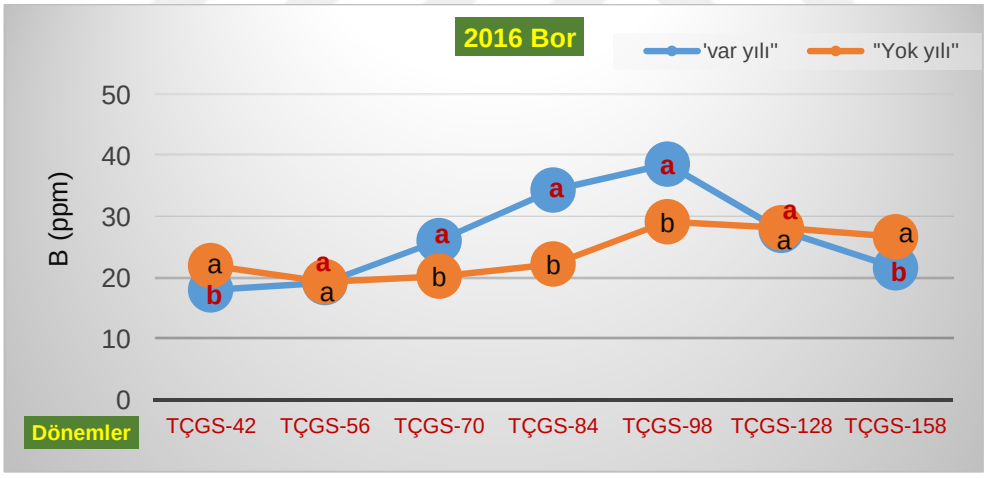
YILLAR	**Bor (ppm)**							
2015	**Dönemler**	**TÇGS 36**	**TÇGS 46**	**TÇGS 56**	**TÇGS 76**	**TÇGS 86**	**TÇGS 116**	**TÇGS 146**
	''Var yılı''	17.73	19.90^{a}	19.10^{a}	18.60^{a}	26.00^{a}	20.10^{a}	18.50^{a}
	''Yok yılı''	16.20	17.40^{b}	14.50^{b}	16.80^{b}	17.90^{b}	18.40^{b}	15.63^{b}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**1.66**	**1.57***	**0.94***	**1.72***	**0.86****	**1.02***	**0.58***
2016	**Dönemler**	**TÇGS 42**	**TÇGS 56**	**TÇGS 70**	**TÇGS 84**	**TÇGS 98**	**TÇGS 128**	**TÇGS 158**
	''Var yılı''	18.06^{b}	19.26^{a}	26.14^{a}	34.45^{a}	38.69^{a}	27.80^{a}	21.70^{b}
	''Yok yılı''	22.05^{a}	19.40^{a}	20.31^{b}	22.29^{b}	29.25^{b}	28.26^{a}	26.78^{a}
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**3.16***	**1.90**	**3.97***	**4.45****	**7.77****	**3.71**	**3.00***

*****TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı



Şekil 4.127. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm)

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.128. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Sürgün Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Bor elementi bitkinin yaşlı bölümünden aktif gelişen genç dokulara taşınması zor olduğundan eksiklik durumunda ilk olarak sürgün uçlarında ve büyümesinde görülmektedir. **Güzel ve ark., 2002** bitki gelişimi için bor elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için 20 ppm konsantrasyonları üzerinde yeterli olduğunu bildirmişlerdir. B araştırmada elde edilen sonuçlara göre ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinin sürgünlerinde bulunan Bor içeriğinin alt sınıra yakın olduğu belirlenmiştir.

4.6.10.2. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı ağaçlardan alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm)

Çizelge 4.58’de ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinin 2015 ve 2016 yetiştirme dönemlerinde “Var” ve “Yok” yılındaki ağaçlarından farklı dönemlerde alınan yaprak örneklerinde belirlenen bor miktarları (ppm) verilmiştir. Söz konusu Çizelge incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde bor miktarlarının “Var” ve “Yok ” yıllarında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. 2015 yılı ‘Var’ yılı dönemler arasındaki bor içerikleri 20.09 ppm ile 110.53 ppm arasında, ‘Yok’ yılında ise 10.40 ppm ile 56.03 ppm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. 2016 yılında ‘Var’ yılı’ ındaki dönemleri arasında bor içerikleri 43.60 ppm ile 81.70 ppm, ‘Yok’ yılında ise 22.72 ppm ile 49.25 ppm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.129 ve 4.130).

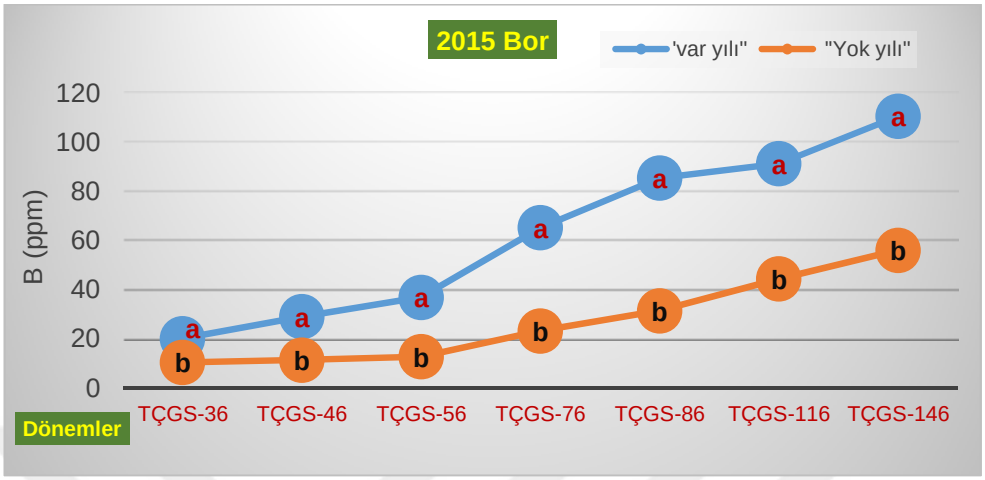
2015 yılı yaprak dönemleri içerisinde en yüksek bor içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında 110.53 ppm ile tam çiçeklenmeden 146 gün sonra (TCGS-146), ‘Yok’ yılı ağaçlarında en yüksek 56.03 ppm ile TCGS-146 döneminde, 2016 yılında ise en yüksek bor içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında 81.70 ppm ile TCGS-158 döneminde, ‘Yok’ yılı ağaçlarında en yüksek 49.25 ppm ile TCGS-98 dönemlerinde tespit edilmiştir (Şekil 4.129 ve 4.130).

Çizelge 4.58. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' ve 'Yok' Yılı Ağaçlardan Alınan Yaprak Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm)

YILLAR	Bor (ppm)							
2015	Dönemler	TÇGS 36	TÇGS 46	TÇGS 56	TÇGS 76	TÇGS 86	TÇGS 116	TÇGS 146
	''Var yılı''	20.09[a]	29.03[a]	36.87[a]	65.25[a]	85.41[a]	91.29[a]	110.53[a]
	''Yok yılı''	10.40[b]	11.33[b]	12.70[b]	23.20[b]	31.40[b]	44.40[b]	56.03[b]
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**2.78****	**3.43***	**4.35****	**5.12****	**4.10****	**8.48****	**5.52****
2016	Dönemler	TÇGS 42	TÇGS 56	TÇGS 70	TÇGS 84	TÇGS 98	TÇGS 128	TÇGS 158
	''Var yılı''	43.60[a]	47.32[a]	54.67[a]	64.45[a]	72.08[a]	77.80[b]	81.70[a]
	''Yok yılı''	23.17[b]	25.50[b]	22.72[b]	23.46[b]	49.25[b]	48.26[a]	45.78[b]
D%5 'VAR' X 'YOK' YILI		**2.16****	**4.62****	**1.72****	**6.34****	**2.60****	**4.62****	**0.85****

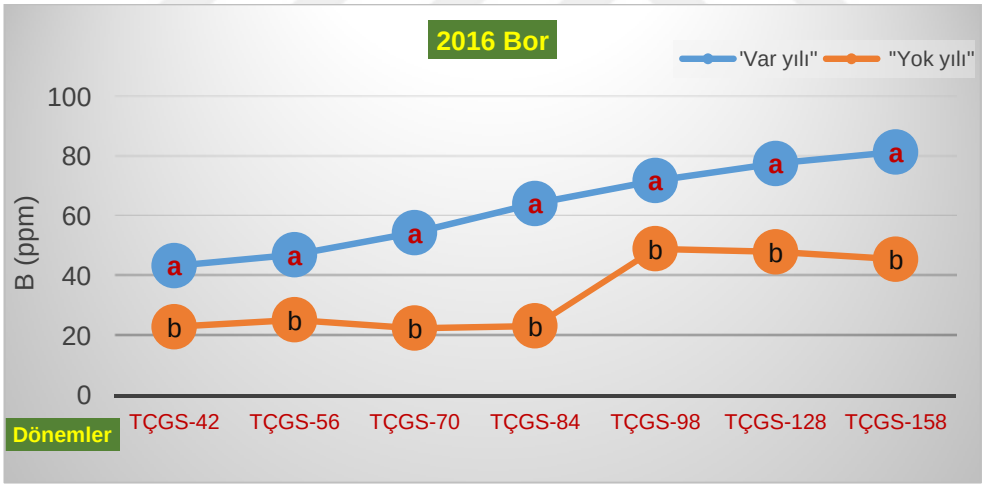
*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı

Araştırma sonucunda 2015 ve 2016 yıllarında ''Uzun' antepfıstığı ağaçlarının yapraklarında buluna B içeriklerinin 'Var' yılı ağaçlarında 'Yok' yılı ağaçlarına göre daha yüksek çıktığı saptanmıştır. Özellikle tam çiçeklenmeden sonra hasada kadar kademeli olarak bor içeriklerinde artış olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.129. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.130. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetiştirme Döneminde 'Var' ve 'Yok' yıllarındaki Ağaçların Yaprak Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

Bor bitki büyümesi ve gelişimi için bitki bünyesinde yeterli miktarlarda bulunması gereken bir elementtir. Özellikle çiçeklenme ve meyve tutumunda önemli rol oynadığı ve çiçeklenme döneminde bor eksikliği olduğundan çiçek ve meyve dökümleri olabileceğini yapılan çalışmalarda bildirilmiştir **(Brown ve ark., 1995; Shelp 1995, Noyomora ve ark., 1997; Gündeşli ve Nikpeyma, 2016).**

Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre özellikle tam çiçeklenme dönemlerinde yapraklarda bulunan Bor miktarının düşük olduğu görülmektedir. Bu nedenle özellikle antepfıstığında döllenme döneminde B miktarının yetersiz olduğu anlaşılmakta ve ileriki dönemlerde oluşabilecek meyve gözü dökümlerine etkisi olabileceği düşünülmektedir. Bor bitki büyümesi ve gelişimi için bitki bünyesinde yeterli miktarlarda bulunması gereken bir elementtir. Özellikle çiçeklenme ve meyve tutumunda önemli rol oynadığı ve çiçeklenme döneminde bor eksikliği olduğundan çiçek ve meyve dökümleri olabileceğini yapılan çalışmalarda bildirilmiştir **(Brown ve ark., 1995; Gündeşli ve Nikpeyma, 2016, Shelp 1995, Nyomora ve ark., 1997)**

Antepfıstığında önceki yıllarda yapılan çalışamalar incelendiğinde **Crane ve Maranto (1986)** B: 60-230 ppm, **Tekin ve ark., (1990)** B: 100-150 ppm ve **Tekin ve ark., (1992)** susuz koşullarda yetiştirilen antepfıstığı ağaçlarının yaprakların bulunması gereken Bor içeriklerinin 100-180 ppm arasında olduğunu belirlemiştir.

Bu araştırma sonuçları ile daha önceki yıllarda yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde 2015 ve 2016 yılları yetişme döneminde yapraklar bulunan Bor içeriklerinin sınır değerlerin altında olduğu ve bor noksanlığı olduğu görülmektedir.

4.6.10.3. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' yılı Ağaçlardan alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm)

Çizelge 4.59 incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde bor miktarlarının istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

Meyve salkım iskeletindeki bor içerikleri dönemsel olarak incelendiğinde 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarında meyve salkım iskeleti dönemleri içerisinde en yüksek bor içeriğinin 68.64 ppm ile tam çiçeklenmden 36 gün sonra (TCGS-36) (Şekil 4.131), 2016 yılında ise 61.50 ppm ile tam çiçeklenmden 56 gün sonra (TÇGS-56) olduğu elde edilirken (Şekil 4.132), 2015 yılı 'Var' yılı ağaçlarda en düşük bor içeriğini ise 53.21 ppm TCGS-146 döneminde 2016 yılında ise en düşük bor içeriği 56.79 ppm ile TCGS-158 döneminde olduğu saptanmıştır.

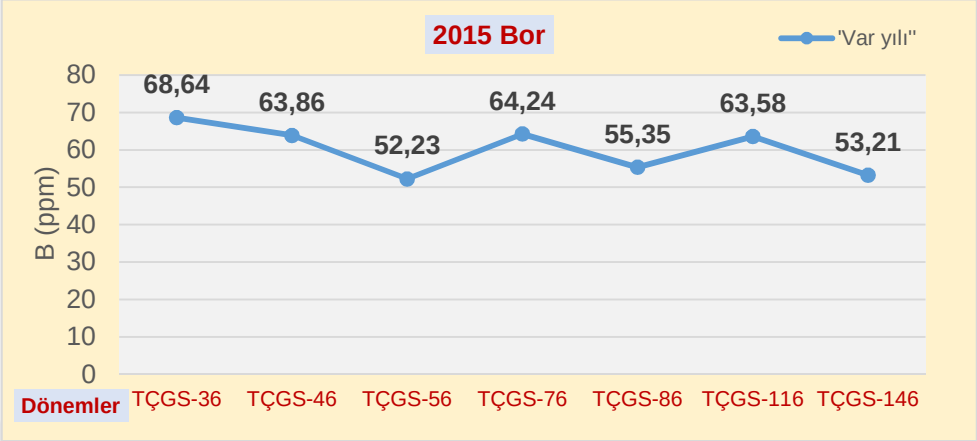
2015 ve 2016 yılında meyve salkım iskeletindeki bor içeriği tam çiçeklenmeden hasada kadar ki fizyolojik dönemlerde değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. Özellikle hasat dönemi yaklaştığında bor içerikleri azaldığı belirlenmiştir (Şekil 4.131 ve 132).

Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, meyve salkım iskeletindeki bor içerikleri diğer organlara göre (meyve, sürgün ve yaprak) daha yüksek çıktığı belirlenmiştir. Önceki yıllarda yapılan çalışmalarda B bitkilerde döllenme, meyve ve meyve tutumu, karbonhitrat metabolizması gibi birçok biyokimyasal işlevlerde önemli rol oynadığı bilinmektedir **(Shelp 1995; Brown ve ark., 1996**). Antepfıstığında meyve salkım iskeletindeki besin elementleri ile ilgili çalışma yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. **Güzel ve ark., (2002)** bitki gelişimi için bor elementinin bitkinin farklı organlarında bitki gelişimi için 20 ppm konsantrasyonları üzerinde yeterli olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştıştırma sonuçlarına göre meyve salkım iskeletinde bor içeriğinin yeterli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.59. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm)

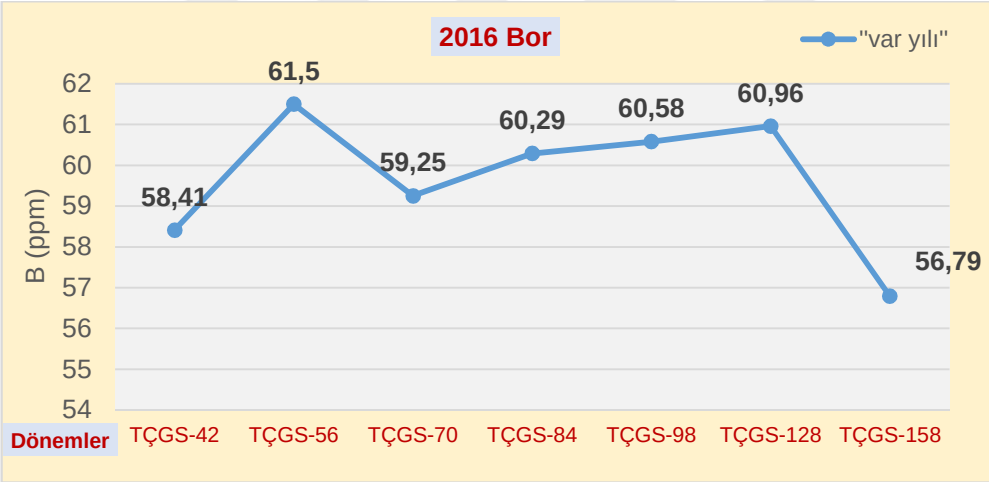
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**B (ppm)**	**DÖNEMLER**	**B (ppm)**
TÇGS-36	68.64[a]	**TÇGS-42**	58.41
TÇGS-46	63.86[a]	**TÇGS-56**	61.50[a]
TÇGS-56	52.23[b]	**TÇGS-70**	59.25[abc]
TÇGS-76	64.24[a]	**TÇGS-84**	60.29[ab]
TÇGS-86	55.35[b]	**TÇGS-98**	60.58[ab]
TÇGS-116	63.58[a]	**TÇGS-128**	60.96[ab]
TÇGS-146	53.21[b]	**TÇGS-158**	56.79[c]
'Var' yılı ort.	**60,16**	**'Var' yılı ort.**	**59.68**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**4.56**[**]	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**2.82**[*]

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün Sayısı



Şekil 4.131. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetişme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.132. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetişme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Salkım İskeleti Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

4.6.10.4. ‘Uzun’ Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde ‘Var’ yılı Ağaçlardan alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm)

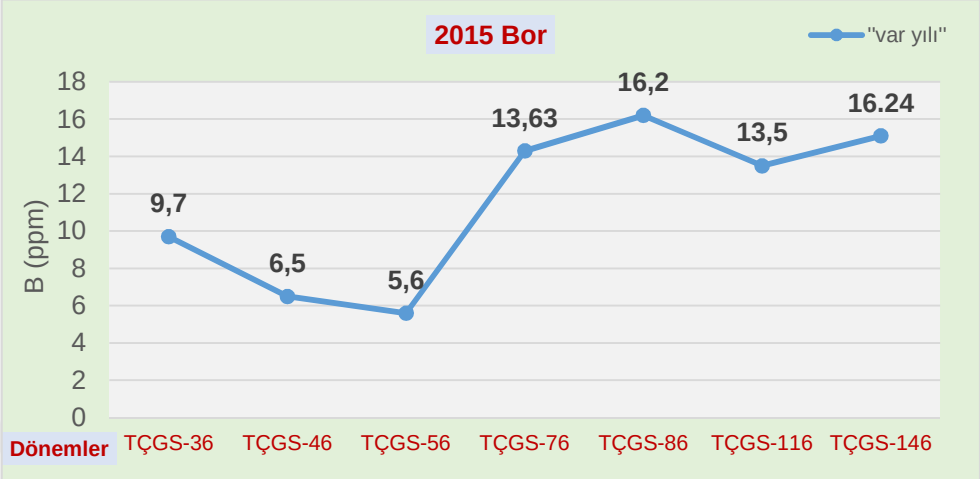
Çizelge 4.60 incelendiğinde 2015 ve 2016 yılında farklı dönemde alınan meyve örneklerinde bor miktarlarının istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Meyvelerdeki bor içerikleri dönemsel olarak incelendiğinde 2015 yılı ‘Var’ yılı ağaçlarında meyve dönemleri içerisinde en yüksek bor içeriğinin 16.24 ppm ile tam çiçeklenmeden 146 gün sonra (TCGS-146), 2016 yılında ise 9.28 ppm ile tam çiçeklenmden 128 gün sonra (TÇGS-128) döneminde elde edilirken, 2015 yılı ‘Var’ yılı ağaçlarda en düşük bor içeriğini ise 5,60 ppm ile TCGS-56 döneminde, 2016 yılında ise en düşük bor içeriği 4.26 ppm ile TCGS-70 döneminde saptanmıştır. 2015 yılında TÇGS-36 döneminden TÇGS-56 dönemine kadar B miktarında bir azalış olurken bu dönemden sonra hasada kadar hızlı bir artış olmuştur. 2016 yılında ise TÇGS-42 döneminden TÇGS-70 dönemine kadar hızlı bir azalış olurken bu dönemden sonra hasada kadar artış olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.133-134).

Genaratif organların B ihtiyacı vejatatif organlardan daha fazla olduğu bilinmektedir. Ayrıca Bor, bitkilerde döllenme, pollen tüpü gelişimi ve polen çimlenmesi için önemli bir element olduğu önceki yıllarda yapılan çalışmalarda bildirilmiştir **(Nyomora ve ark.1997; Brown ve ark., 1995). Shelp 1995 ve Brown ve ark., 1995; Gündeşli ve Nikpeyma, 2016**) bitki türlerin bor eksikliğinin genelde üreme ve döllenme dönemlerinde ortaya çıktığını bunun sonucunda çiçek ve meyve dökümlerine neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre özellikle tam çiçeklenmenin ilk dönemlerinde Bbor miktarlarının düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre ‘‘Uzun’’ antepfıstığında çiçeklenme döneminde bor miktarının antepfıstığında meyve gözü dökümlerini etkileyebileceği düşünülmektedir

Çizelge 4.60. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 ve 2016 yıllarında Farklı Dönemlerde 'Var' Yılı Ağaçlardan Alınan Meyve Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm)

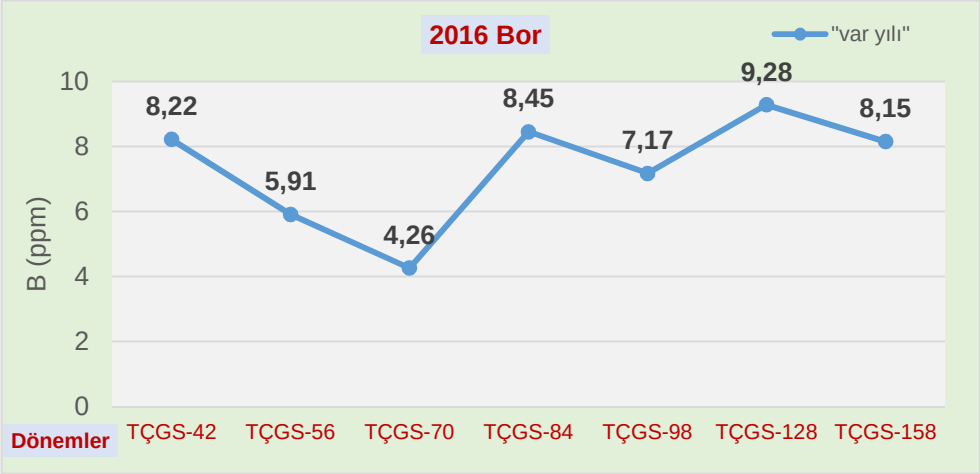
2015		**2016**	
DÖNEMLER	**B (ppm)**	**DÖNEMLER**	**B (ppm)**
TÇGS-36	9.70^{b}	**TÇGS-42**	8.22^{ab}
TÇGS-46	6.50^{c}	**TÇGS-56**	5.91^{c}
TÇGS-56	5.60^{c}	**TÇGS-70**	4.26^{d}
TÇGS-76	13.63^{a}	**TÇGS-84**	8.45^{ab}
TÇGS-86	16.20^{a}	**TÇGS-98**	7.17^{bc}
TÇGS-116	13.50^{a}	**TÇGS-128**	9.28^{a}
TÇGS-146	16.24^{a}	**TÇGS-158**	8.15^{ab}
'Var' yılı ort.	**11.62**	**'Var' yılı ort.**	**7.34**
D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$	**4.12****	**D %5$_{\text{Dönem x 'Var' Yılı}}$**	**1.88****

*TÇGS: Tam Çiçeklenmeden Sonra Gün Sayısı



Şekil 4.133. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2015 Yılı Yetişme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-36: 15.06.2015, TÇGS-46: 25.05.205, TÇGS-56: 04.06.2015, TÇGS-76: 24.06.2015, TÇGS-86: 05.07.2015, TÇGS-116: 06.08.2015, TÇGS-146: 03.09.2015)



Şekil 4.134. 'Uzun' Antepfıstığı Çeşidinde 2016 Yılı Yetişme Döneminde 'Var' yılındaki Ağaçların Meyve Örneklerinde Belirlenen Bor İçerikleri (ppm),

*(TÇGS-42: 13.05.2016, TÇGS-56: 27.05.2016, TÇGS-70: 10.06.2016, TÇGS-84: 24.06.2016, TÇGS-98: 08.07.2016, TÇGS-128: 05.08.2016, TÇGS-158: 01.09.2016)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma 2014-2016 yılları arasında Antepfıstığı Araştırma İstasyonu Müdürlüğüne ait Dr. Ahmet Bilgen İşletmesinde bulunan 10x10 m aralıklarla dikilen *P.vera* anacı üzerine aşılı 33 yaşındaki, susuz koşullarda yetiştirilen mutlak periyodisite gösteren 'Uzun' çeşidinde Biyokimyasal analizler Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji Laboratuvarında ve Histolojik analizleri Gaziantep Üniversitesi Fizik Mühendisliği Bölümünde ve makro ve mikro besin elementi analizleri Gaziantep Antepfıstığı Araştırma Enstitüsünde yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan 'Uzun' antepfıstığı çeşidinde çiçek tomurcuklarının kabarma tarihleri, çiçek tomurcuklarının patlama tarihleri, çiçeklenme başlangıcı tarihleri, tam çiçeklenme tarihleri ve çiçeklenme sonu tarihlerini içeren fenolojik gözlemler yapılmıştır.

Araştırmada yer alan ''Uzun'' antepfıstığı çeşidine ait meyve özellikleri 100 dane yaş kırmızı kabuklu dane ağırlığı, yaş kavlak 100 dane ağırlığı, yaş meyve iç ağırlığı, çıtlama oranı, randımanı, ağaç başına kuru kırmızı kabuklu meyve verimi kapsayan meyve özellikleri incelenmiştir.

Araştırmada yer alan ''Uzun'' antepfıstığı çeşidinde farklı dönemlerde meyve gözlerindeki kopma tabakasının oluşumun tespiti için ışık ve florasan mikroskopta histolojik incelemeler yapılmıştır.

Araştırmada yer alan ''Uzun'' antepfıstığı çeşidinin farklı dönemlerde ve farklı bitki dokularındaki poliaminlerinin (spermidin, putresin, spermin) ve ACC sentaz miktarları saptanmıştır.

Araştırma yer alan ''Uzun'' antepfıstığı farklı dönemlerde ve farklı bitki dokularındaki makro (N, P, K, Ca ve Mg) ve mikro (Fe,Cu,Mn, Zn ve B) besin elementlerinin içerikleri saptanmıştır.

İncelenen tüm bu özellikler ile ilgili sonuçlar aşağıda özetlenmiştir

1. Fenolojik gözlem Çiçek tomurcuklarının kabarma**:** 22.03.2014, 24.03.2015 ve 19.03.2016 tarihlerinde, Çiçek tomurcuklarının patlaması: 27.03.2014, 30.03.2015 ve 22.03.2016 tarihlerinde, Çiçeklenme başlangıcı: 01.04.2014 ve 03.04.2015 ve 27.04.2016 tarihlerinde, Tam çiçeklenme: 06.04.2014, 10.04.2015 ve 08.04.2016 tarihlerinde, Çiçeklenme sonu**:** 10.04.2014, 14.04.2015 ve 13.04.2016 tarihlerinde tespit edilmiştir.
2. Genel olarak ‘Var’ ve ‘Yok’ yıllarında her iki yılda da karagöz sayısında önemli bir değişiklik olmazken, ‘Var’ yılı ağaçlarda daha az karagöz oluştuğu belirlenmiştir. Özellikle Haziran ayı içerisinde karagöz sayısındaki azalışının oranı ‘Var’ yılı ağaçlarında ‘Yok’ yılına göre daha yüksek seyretmiştir. ‘Var’ yılında, ‘Yok’ yılına nazaran karagöz sayısındaki bu düşüş eğilimi artarak devam ederken bu eğilim ‘Yok’ yılında nispeten daha düşük olmuştur.
3. Sürgün uzunluğu bakımından dönemler arasında ve yıllar arasında farklılıklar olmadığı gözlemlenmiştir. Özellikle ‘Yok’ yılı ağaçlarının sürgünlerin ‘Var’ yılı ağaçlara göre daha uzun olduğu görülmüştür.
4. Araştırmada yüz meyve ağırlıkları ve çıtlama oranlarının yıllar arasında çok fazla bir fark çıkmadığı belirlenmiştir. Ağaç başı verim bakımından yıllar arasında farklılıklar olduğu saptanmıştır. Araştırmada 2015 yılında 2016 yılına göre daha yüksek meyve verimi elde edilmiştir.
5. Antepfıstığın ‘’Var’ yılındaki ağaçlarda fizyolojik büyüme dönemlerinde meyve içi gelişimi izlenmiş ve söz konusu dönemler incelendiğinde, meyve içi gelişiminin haziran sonuna doğru başladığı tespit edilmiştir.
6. Meyve gözü dökümleri ile ilgili 2014 ve 2015 yıllarında ışık/florasan mikroskop ve SEM ile yapılan histolojik çalışmalar sonucunda, 2014 yılında 22 Mayıs tarihinde alınan örneklerde, 2015 yılında ise 25 Mayıs tarihinde alınan örneklerde kopma tabakasını oluşturacak olan dikey doku

parçalanmalarının oluşmaya başladığı belirlenmiştir. 2015 yılında elde edilen bulgulara göre, 'Var' yılında kopma tabakasının oluşumunun tam çiçeklenmeden yaklaşık 40-45 gün sonraya denk geldiği belirlenmiştir. 'Yok' yılında alınan bazı örneklerde ise kopma tabakası oluşumunun tam çiçeklenmeden 50-55 gün sonra oluşmaya başladığı belirlenmiştir. 2015 yılında 'Var' yılındaki ağaçlarda gözle görülür dökümlerin 14 Haziran'da başladığı ve hasada kadar giderek artan oranlarda devam ettiği ve hasat tarihinde ağaçlarda hemen hemen hiç meyve gözünün kalmadığı belirlenmiştir. 'Yok' yılındaki ağaçlarda ise; gözle görülür dökümlerin 24 Haziran tarihinde çok az sayıda dalda başladığı gözlemlenmiştir. Ancak 'Yok' yılında söz konusu dökümlerin genel olarak %20-30 civarında olduğu belirlenmiştir. Başka bir ifadeyle, 'Yok' yılındaki ağaçlarda her bir meyve dalında hasatta ve hasattan sonra en az 3-6 arasında meyve gözünün kaldığı belirlenmiştir. Histolojik analizler ve morfolojik gözlemlerin yapıldığı bu projemizden elde edilen araştırma sonuçlarına göre; tam çiçeklenmeden itibaren yaklaşık 40-45 gün sonra yani 2015 yılı için 25 Mayıs tarihinde kopma tabakasının oluşmaya başladığı ve meyve içini doldurmaya başlamadan çok daha önce kopma tabakasının oluşmaya başladığı sonucu ortaya çıkmıştır. Meyve gözü dökümleri ile ilgili önceki yıllarda yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde antepfıstığında, periyodisite gösteren diğer meyve türlerinden farklı olarak, 'Var' yılında, özellikle meyve içini doldurmaya başladığı dönemde, ertesi yılın ürününü oluşturacak meyve gözlerinin döküldüğü **Crane ve Nelson (1971)** tarafından bildirilmiştir. Aynı araştırıcılar, aynı zamanda, meyve içi ile meyve gözlerinin rekabete girmesi nedeniyle meyve gözlerinin döküldüğünü hipotez etmişlerdir. Bununla birlikte, gözle görülebilir dökümler meyve içini doldurmaya başladığı döneme gelmekte ancak kopma tabakası yaklaşık bu tarihten 1 ay önce oluşmaya başladığı tespit edilmiştir. Bu araştırma kapsamında elde edilen bu sonuç antepfıstığında

periyodisite konusunda literatür açısından oldukça yeni bir bilgiyi ortaya çıkarmıştır.

7. Farklı dönemlerde alınan sürgünlerdeki poliamin içerikleri “Var” ve “Yok ”yılında yıllar ve dönemler arasında farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Antepfıstığı sürgünlerinde poliaminler içerisinde en yüksek putresin en düşük ise spermin olduğu tespit edilmiştir. ''Uzun'' antepfıstığı çeşidinde yaklaşık tüm dönemlerde ‘Var’ yılı ağaçlarında ‘Yok’ yılı ağaçlarına göre daha yüksek poliamin miktarına sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırmada meyve gözü dökümleri yoğun olarak görüldüğü dönemlerde (TÇGS-76 ve TÇGS-84) süresince ‘’var’’ yılı ağaçlarının sürgünlerinde putresin ve spermidin içeriklerin minumum düzeylere indiği belirlenmiştir. ‘Var’ yılı ağaçlarında spermin miktarı çiçek gelişimin ilk aşamalarında düşük olduğu, tam çiçeklenmeden 84 gün sonra minumum seviyeye inmiş olup bu dönemden sonra dönem sonuna doğru sürekli artış gösterdiği saptanmıştır. ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde ‘Var’ yılı ağaçlarında meyve gözü dökümlerinin yoğun olduğu tam çiçeklenmeden yaklaşık iki ay sonraki dönemde (tam çiçeklenmeden 76 gün sonra) poliaminlerin (putresin, spermidin, spermin) miktarlarının minumum seviyeleri indiği saptanmıştır. ‘Yok’ yılı ağaçlarında ise poliamin miktarlarında değişimlerin çok az olduğu belirlenmiştir. Özellikle poliamin içeriğindeki bu değişimlerin belirli bir seviyenin altına düştüğü ve bu durumun meyve gözü döküm mekanizmasını etkilediği görülmektedir.
8. Farklı dönemlerde alınan yapraklardaki poliamin içerikleri “Var” ve “Yok ”yılında yıllar ve dönemler arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Antepfıstığı yapraklarında poliaminler içerisinde en yüksek putresin en düşük ise spermin olduğu tespit edilmiştir. ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinde yaklaşık tüm dönemlerde ‘Yok’ yılı ağaçlarında ‘Var’ yılı ağaçlarına nazaran daha yüksek poliamin miktarına sahip olduğu belirlenmiştir. Özellikle yapraklardaki putresin miktarı meyve gözü dökümleri yoğun

olarak görüldüğü dönemlerde (TÇGS-76 ve TÇGS-84) süresince ‘’Var’’ yılı ağaçlarının sürgünlerinde putresin ve spermidin içeriklerin minumum düzeylere indiği belirlenmiştir. ‘Var’ ve ‘Yok’ yılı ağaçlarının poliamin içerikleri bakımından (putresin, spermidin ve spermin) zıt ilişkide olduğu belirlenmiştir. ‘Var’ yılı ağaçlarında poliamin içerikleri tam çiçeklenmenin ilk dönemlerinde yüksek çıkarken hasat dönemine kadar kademeli olarak azaldığı belirlenmiştir. Bu araştırmada, meyve gözü dökümleri ile poliamin içerikleri ile kuvvetli bir şekilde ilişkili olduğu görülmektedir. Özellikle yaprakların gelişimi (yaşlanma) arttıkça poliamin içeriklerininde azalması yaprak büyümesi (yaşlanma) bağlı olarak etilenin miktarının artmasından ve özellikle absisyona yol açtığı varsayımını düşündürmektedir.

9. Farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde poliamin miktarlarının “Var” yılı ağaçlarında dönemler arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, belirlenen üç poliamin arasında miktarı en yüksek olanın putresin ve miktarı en düşük olanın ise spermidin olduğunu saptanmışdır. Özellikle ‘Var’ yılı ağaçlarında meyve salkım iskeletindeki poliamin içerikler tam çiçeklenmeden hasada kadar kademeli olarak arttığı belirlenmiştir. Bu artışın meyve içinin doldurmaya başladığı dönemde maksimum seviyeye geldiği ve meyve ile birlikte putresin içeriklerinde benzer artış gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum özellikle meyve salkım iskeletinden meyve içi oluşmaya başladığı dönemde putresin taşınımı olabileceği düşündürmüştür. ‘Var’ yılı ağaçlarında spermidin miktarları tam çiçeklenmeden sonra hasada kadar kademeli olarak azalış gösterdiği ve hasat döneminde minumum seviyelere indiği belirlenmiştir. Özellikle spermidinin putresin ile zıt ilişkide olduğu saptanmıştır. Spermin miktarında ise tam çiçeklenmeden hasada kadar çok farklılıklar gözlemlenmemiştir.

10. Farklı dönemde alınan meyve örneklerinde poliamin miktarlarının “Var” yılı ağaçlarında dönemler arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Antepfıstığı meyvelerinde, poliaminler arasında miktarı en yüksek olanın putresin ve miktarı en düşük olanın ise spermiin olduğunu saptanmışdır. Meyve örneklerinde tam çiçeklenme döneminden sonra putresin ve spermidin miktarlarının kademeli olarak artış gösterdiği, özellikle meyve içi gelişiminin tamamlanmasından sonra önemli ölçüde arttığı, putresin ve spermidin hasat döneminde en yüksek değere ulaştığı, bunu takiben bu tarihten sonra azalış gösterdiği tespit edilmiştir. spermin miktarları ise tam çiçeklenmedne yaklaşık 2 ay sonra özellikle meyve gözü dökümlerinin yoğun olduğu dönemde minumum seviyeye indiği belirlenmiştir. Bu durumun poliaminler ile meyve gözü ayrılması arasında ilişki olduğunu düşündürmektedir. Meyve içi oluşmaya başladığı dönem ve meyve hasadına kadar spermin miktarlarında ise artış olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmada bildirilen sonuçlar, ilk kez, ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde meyve gözü dökümlerinde (periyodisite) poliaminlerin etkisi ile ilgili bilgi vermiştir. Araştırmada meyve gözü dökümleri süresince özellikle ‘Var’ yılı ağaçlarında (Meyve gözü dökümlerin yoğun olduğu dönem) ‘yok’ yılı ağaçlara göre poliamin içeriklerinin düşük olduğu saptanmıştır. Özellikle tüm dokularda putresin miktarlarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Antepfıstığında sürgün gelişimin ilk dönemlerinde poliamin seviyelerinin kritik bir değerin altına düştüğünde, özellikle antepfıstığı dokularındaki fizyolojik değişimleri yol açabileceği ve meyve gözü dökümlerine neden olabileceği düşünülmektedir. Araştırma sonucunda, poliaminler ile meyve gözü dökümleri arasında kuvvetli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Özellikle tam çiçeklenmeden yaklaşık bir ay sonra (Meyve gözü dökümlerinin ve kopma tabakasının oluşmaya başladığı dönem) dışsal poliamin uygulamaların meyve gözü dökümlerini azaltabileceği önerilmektedir.

11. ''Uzun'' antepfıstığı çeşidinde farklı dönemlerde alınan sürgün ve yapraklarda ACC içerikleri “Var” ve “Yok ”yılında yıllar ve dönemler arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. ''Uzun'' antepfıstığı çeşidinde sürgün ve yapraklarda yaklaşık tüm dönemlerde ‘Var’ yılı ağaçlarında ‘Yok’ yılı ağaçlarına nazaran daha yüksek ACC miktarına sahip olduğu belirlenmiştir. ‘Var’ yılı ağaçların sürgünlerinde ACC miktarı çiçek gelişimin ilk aşamalarında yüksek olduğu, tam çiçeklenmeden 36 gün sonra tam çiçeklenmeden 66 güne kadar kademeli olarak azaldığı ve minumum seviyelere indiği belirlenmiştir. ‘Var” ve “Yok” yılındaki yılındaki yaprak örneklerinde tam çiçeklenmeden ilk dönemlerinden TÇGS-46 dönemine kadar artış gösterirken bunu takiben bu dönemden sonra kademeli olarak azaldığı ve TÇGS-66 döneminde minumum olduğu belirlenmiştir. Hem ‘Var’ yılı hem ‘Yok’ yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden 66 gün sonra ACC miktarları minunumum seviyelere geldiği tespit edilmiştir.
12. ''Uzun'' antepfıstığı çeşidinde farklı dönemlerde alınan meyve gözü ACC içerikleri “Var” ve “Yok ”yılında yıllar ve dönemler arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Var’ yılı ağaçların meyve gözünde ACC miktarı ‘Yok’yılı ağaçlarına göre daha yüksek çıktığı belirlenmiştir. TÇGS-46 dönemine kadar artış gösterirken bunu takiben bu dönemden sonra kademli olarak azaldığı ve TÇGS-66 döneminde minumum seviyelere indiği belirlenmiştir. ‘Yok’ yılında ise tam çiçeklenmden 46 gün sonra çok keskin bir şekilde azalma gösterdiği belirlenmiştir. Bunu takiben bu dönemden sonra artış gösterdiği TÇGS-66 dönemine kadar tekrar azalışa geçtiği belirlenmiştir. Özellikle meyve gözü dökümlerin yoğun olduğu Haziran ayında ACC miktarının minumum seviyelere geldiği sapanmıştır.
13. ''Uzun'' antepfıstığı çeşidinde farklı dönemlerde alınan meyve salkım iskeleti ve meyve ACC içerikleri “Var” ve “Yok ”yılında yıllar ve dönemler arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. 2015 yılında meyve

salkım iskeleti örneklerinde tam çiçeklenme 36 gün sonra keskin bir artış göstermiştir. Özellikle meyve gözü kopma tabakasının oluşmaya başladığı dönemde (TÇGS-56) hızlı bir azalış gösterdiği belirlenmiştir. 'Var' yılı ağaçlarının meyve örneklerinde ACC miktarı çiçeklenmenin ilk döneminde yüksek çıkarken, tam çiçeklenme 36 gün sonra dökümlerin yoğun olduğu ve embiryo oluşum dönemine kadar azaldığı ve minumum seviyeye indiği belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, ACC sentaz ile meyve gözü dökümleri arasında ilişki olduğu belirlenmiştir. Özellikle tam çiçeklenmeden yaklaşık bir ay sonra (Meyve gözü dökümlerinin ve kopma tabakasının oluşmaya başladığı dönem) dışsal ACC uygulamaların meyve gözü dökümlerini azaltabileceği önerilmektedir (düşünülmektedir).

14. Farklı dönemlerde alınan sürgünlerdeki azot içerikleri "Var" ve "Yok "yılında çok farklı olmadığı ancak yıllar ve dönemler arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Antepfıstığının vejatasyonun ilk zamanlarında (Nisan-Mayıs ayları) hem 'Var' yılında hem de 'Yok' yılında azot içeriklerinin oldukça yüksek olduğunu meyve içi oluşmaya başlamasından sonra azaldığını tespit edilmiştir. Özellikle 'Var' yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden yaklaşık 2 ay sonra azot içeriklerinin hızlı düşüşün meyve dökümlerinin etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu dönemde yapraktan azot uygulamalarının sürgün gelişimine, meyve gözü dökümlerine ve meyve verimine etkili olacağı düşünülmektedir. Bu dönemden sonra meyve gelişimi sırasında embryo oluşumu için azot birikimi olduğu belirlenmiştir. Sürgünlerdeki Azot içeriği bakımından ise 'Var yılı' antepfıstığı ağaçlarında 'Yok yılı' ağaçlara göre daha yüksek çıktığı saptanmıştır.
15. Farklı dönemlerde alınan yapraklarda azot içerikleri "Var" ve "Yok "yılı ağaçlarında farklı olmadığı görülürken, yıllar arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. 'Uzun'' antepfıstığı çeşidinde hem 'Var yılı' hem de 'Yok yılı' ndaki ağaçlarda azot içeriklerinin yeterli düzeyde olduğu ancak 'Var' yılındaki ağaçlarda azot içeriklerinin ortalamasının alt sınırlara yakın

olduğu belirlenmiştir. Yapraklardaki Azot içeriği bakımından ise ‘Yok yılı’ andaki antepfıstığı ağaçlarında daha yüksek çıktığı saptanmıştır.

16. Farklı dönemlerde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde belirlenen Azot içeriklerinin önemli olduğu saptanmıştır. Dönemler ve yıllar arasında meyve salkım iskeletindeki azot içeriklerinde farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Meyve salkım iskeletinde bulunan azot miktarı diğer organlara göre (meyve, sürgün ve yaprak) daha düşük bulunmuştur. Meyve içi doldurmaya başladığı ilk dönemden itibaren meyve salkım iskeletinde ki azot alımı hızlanmış ve hasat da maksimum seviyeye geldiği saptanmıştır. Özellikle meyve gözü dökümlerin yoğun olduğu Haziran ayında TÇGS-76 (2015 yılı) ve TÇGS-84 (2016 yılı) diğer dönemlere göre daha düşük azot içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.
17. Farklı dönemde alınan meyve örneklerinde belirlenen azot içerikleri önemli olduğu saptanmıştır. Dönemler ve yıllar arasında meyve salkım iskeletindeki azot içeriklerinde farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Meyvede bulunan azot miktarı antepfıstığında diğer organlara (sürgün ve yaprak) göre daha yüksek bulunmuştur. Meyvedeki azot miktarı tam çiçeklenmeden hasat kadar kademeli olarak artış olduğu belirlenmiştir. Özellikle antepfıstığında meyve içi doldurmaya başladığı ilk dönemden itibaren N alımı hızlanmış ve hasat da maksimum seviyeye geldiği saptanmıştır.
18. Farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde fosfor içeriklerinin “Var” ve “Yok ” yıllarında önemli olduğu görülmektedir. Tam çiçeklenmeden hasat edilinceye kadar meyve gelişme sürecinin çoğunda ‘Yok’ yılı ağaçlarının sürgünlerinde belirgin olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Hem ‘Var yılı’ hem de ‘Yok yılı’nda fosfor içerikleri meyve içi oluştuğu (tohum gelişimi) döneminde azaldığı ve ‘Var’ yılı ağaçlarında daha düşük miktarlarda olduğunu belirlenmiştir. Periyodisite gösteren ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde özellikle ‘Var ‘ yılı ağaçlarda meyve tutumundan

(meyve varlığı) dolayı fosforun azaldığı görülmektedir. Özellikle meyve içinin gelişmeye başladığı ve meyve gözü dökümlerinin yoğun olduğu haziran ayında yapraktan N uygulamalarının meyve tutumuna etkili olacağı düşünülmektedir.

19. Farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde fosfor içeriklerinin "Var" ve "Yok "yılında farklı olmadığı görülmektedir. 'Var' ve 'Yok' yılları arasında fosfor içerikleri bakımından benzer bir değişim gösterdiği belirlenmiştir. Hem 'Var' yılında hem 'Yok' yılında vejetasyonun ilk dönemlerinde fosfor miktarı yüksek ve gelişmenin hız kazanması ile birlikte sonraki dönemlerde azalış gösterdiği saptanmıştır.
20. Farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde fosfor içeriklerinin önemli olduğu saptanmıştır. Meyve salkım iskeleti ndaki fosfor içerikleri tam çiçeklenmenin ilk dönemlerinde daha yüksek bulunurken bunu takiben hasada kadarki dönemde azaldığı saptanmıştır. Fosfor içerikleri meyve ve meyve salkım iskeleti arasında zıt ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre özellikle meyve içinin başladığı (embryo) ve tohum oluşumu sırasında meyve salkım iskeletinde bulun fosfor içeriklerinin azaldığı görülmüş, bu azalışın özellikle meyve oluşumundan kaynaklandığı düşünülmektedir.
21. Farklı dönemde alınan meyve örneklerinde fosfor içeriklerinin önemli olduğu saptanmıştır. Vejatasyonun ilk dönemlerinden hasada kadar fosfor içerikleri kademeli olarak artış olduğu, meyve gelişimin tamamladığı dönemde maksimum seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Meyve de bulunan fosfor miktarı diğer organlardan (sürgün ve yaprak) daha yüksek miktarlarda olduğu belirlenmiştir.
22. Farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde potasyum içeriklerinin "Var" ve "Yok " yıllarında önemli olmadığı belirlenmiştir. Tam çiçeklenmeden hasat edilinceye kadar meyve gelişme sürecinin çoğunda 'Yok' yılı ağaçlarının sürgünlerinde daha yüksek miktarlarda olduğu belirlenmiştir.

Özellikle sürgün gelişiminin ilk dönemlerinde potasyum içeriği daha fazla çıktığı saptanmıştır.

23. Farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde potasyum içerikleri "Var" ve "Yok" yıllarında önemli olduğu belirlenmiştir. Dönemlerin ve yılların potasyum miktarlarından farklılıklar olduğu saptanmıştır. Var' ve 'Yok' yılları arasında fosfor içerikleri bakımından benzer bir değişim gösterdiği belirlenmiştir. Hem 'Var' yılı hem de 'Yok' yılı ağaçlarının yapraklarında tam çiçeklenmeden hasada kadarki fizyolojik dönemlerde potasyum içeriklerinde kademeli olarak artış olduğu belirlenmiştir. 'Yok'' yılı ağaçların yapraklarında ''Var' yılı ağaçlara göre daha yüksek potasyum miktarı olduğu belirlenmiştir. Meyve içi oluşmaya başladığı dönemden itibaren K içerikleri, 'Yok' yılı ağaçlarda yapraklarında belirgin olarak daha yüksek olduğunu görülmüştür.
24. Farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde potasyum içeriklerinin "Var" yılında önemli olduğu görülmektedir. Dönemlerin ve yılların potasyum miktarlarından farklılıklar olduğu saptanmıştır. meyve salkım iskeletindeki potasyum içerikleri diğer organlara göre (meyve, sürgün ve yaprak) daha yüksek çıktığı belirlenmiştir.
25. Farklı dönemde alınan meyve örneklerinde potasyum içeriklerinin önemli olduğu saptanmıştır. Yıllar ve dönemler arasında fosfor miktarlarında farklılık olduğu belirlenmiştir. Antepfıstığında 'Var' yılı ağaçların meyvelerinde, özellikle meyve içi doldurmaya başladığı sırada potasyum ihtiyacının ve alımının daha fazla olduğu görülmektedir. Özellikle meyve içi (embryo) oluşumundan sonra azalışa geçtiği saptanmıştır.
26. Farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde kalsiyum içeriklerinin "Var" ve "Yok " yıllarında önemli olmadığı görülmektedir. Hem 'Var' yılı hem de 'Yok' yılı sürgünlerinde bulunan kalsiyum miktarı tam çiçeklenmeden hasada kadar süreçte kademeli olarak artış olduğu belirlenmiştir. Özellikle 'Yok' yılı ağaçlarda kalsiyum kaybının daha fazla olduğu görülmektedir.

Sürgünlerdeki kalsiyum içerikleri yapraklara göre nispeten düşük olduğu belirlenmiştir.

27. Farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde kalsiyum içeriklerinin "Var" ve "Yok" önemli olduğu görülmektedir. Dönemlerin ve yılların kalsiyum miktarlarından farklılıklar olduğu saptanmıştır. Yaprakta bulunan kalsiyum miktarı fizyolojik dönemlerde tam çiçeklenmeden hasada kadar süreçte kademeli olarak artış olduğu belirlenmiştir. Hem 'Var yılı ağaçlarında hem de 'Yok' yılı kalsiyum miktarlarının yetersiz olduğu tespit edilmiştir. 'Uzun'' antepfıstığı çeşidinin yapraklarında kalsiyum içerikleri meyvelere göre daha fazla çıktığı saptanmıştır.
28. Farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde kalsiyum içeriklerinin önemli olduğu saptanmıştır. Dönemlerin ve yılların kalsiyum miktarlarından farklılıklar olduğu saptanmıştır. Meyve salkım iskeletindeki kalsiyum içeriklerinin Tam çiçeklenmeden hasada kadar kademeli olarak azaldığı özellikle Haziran döneminde meyve gözü dökümlerinin olduğu dönemlerde minumum seviyede olduğu belirlenmiştir.
29. Farklı dönemde alınan meyve örneklerinde kalsiyum içerikleri önemli olduğu saptanmıştır. Dönemlerin ve yılların kalsiyum miktarlarından farklılıklar olduğu saptanmıştır 'Var' yılı ağaçlarının meyvelerinde kalsiyum içeriklerinin tam çiçeklenmeden sonra meyve içi doldurmaya başladığı (embryo oluşumu) döneme kadar hızlı bir artış olduğunu ve meyveler içi oluştuktan sonra azalışa geçtiği saptanmıştır. Haziran ve temmuz aylarında meyvedeki kalsiyum içeriklerinin fazla olduğu belirlenmiştir.
30. Farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde magnezyum içeriklerinin "Var" ve "Yok " yıllarında önemli olmadığı görülmektedir. İstatistiksel olarak bir fark çıkmamasına karşın meyve tutumu sırasında özellikle 'Var' yılı ağaçlarının sürgünlerinde daha fazla Mg miktarı (Birikimi) olduğu belirlenmiştir.

31. Farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde magnezyum içeriklerinin “Var” ve “Yok ”yıllarında önemli olduğu görülmektedir. Dönemlerin ve yılların kalsiyum miktarlarından farklılıklar olduğu saptanmıştır. Hem ‘Var’ yılında hem de ‘Yok’ yılı ağaçlarının yapraklarındaki Magnezyum içeriği büyüme mevsimi boyunca arttığı, Magnezyum içeriğinin ‘Var’ yılı ağaçlarında ‘Yok’ yılı ağaçlarına göre daha fazla olduğu saptanmıştır. ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinde yetişme döneminde hem ‘Var’ yılı ağaçlarında hem de ‘Yok’ yılı ağaçlarının yapraklarındaki Magnezyum içerikleri yeterli olduğu görülmektedir.
32. Farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde magnezyum içeriklerinin önemli olduğu saptanmıştır. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürede kademeli olarak azaldığı tespit edilmiştir. Meyve salkım iskeletindeki potasyum içerikleri diğer organlara göre (meyve, sürgün ve yaprak) daha düşük çıktığı saptanmıştır.
33. Farklı dönemde alınan meyve örneklerinde magnezyum içeriklerinin önemli olmadığı saptanmıştır. Tam çiçeklenmeden sonra meyve için oluşmaya başladığı dönemde Mg içeriklerinin minumum seviyede olduğu ve düşüş gösterdiği belirlenmiştir. Yapraklarda bulunan Magnezyum içerikleri meyvelerden daha fazla olduğu belirlenmiştir.
34. Farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde demir miktarlarının önemli olduğu saptanmıştır. Dönemlerin ve yılların kalsiyum miktarlarından farklılıklar olduğu saptanmıştır. ‘Var’ yılındaki ağaçların sürgünlerinde demir miktarlarının ‘Yok’ yılına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. ‘Uzun’ antepfıstığı çeşidinde yetişme döneminde hem ‘Var’ yılı ağaçlarında demir miktarının yeterli olduğu belirlenmiştir.
35. Farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde demir miktarlarının “Var” ve “Yok ” yıllarında önemli olduğu saptanmıştır. ‘Yok’ yılındaki ağaçların yaprakların demir miktarlarının ‘Var’ yılına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen fizyolojik büyüme

döneminde kademeli olarak arttığı, Meyve gözü dökümlerinin olduğu dönemde minumum seviyeye indiği bu dönemde sonra özellikle meyve içi gelişimi sırasında maksimum değerleri ulaştığı belirlenmiştir. Özellikle bu durumun demir elementinin meyve gözü dökümlerinde etkisinin olabileceğini düşündürmektedir.

36. Farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde demir miktarlarının önemli olduğu saptanmıştır. Meyve içi doldurmaya başladığı ilk dönemden itibaren meyve salkım iskeletindeki Fe alımı hızlanmış ve hasat da maksimum seviyeye geldiği saptanmıştır. Özellikle meyve gözü dökümlerin yoğun olduğu Haziran ayında TÇGS-76 (2015 yılı) ve TÇGS-98 (2016 yılı) diğer dönemler göre daha düşük çıkmıştır. Özellikle bu durumun Fe elementinin meyve gözü dökümlerinde etkisinin olabileceğini düşündürmektedir.
37. Farklı dönemde alınan meyve örneklerinde demir miktarlarının önemli olduğu saptanmıştır. Dönemlerin ve yılların kalsiyum miktarlarından farklılıklar olduğu saptanmıştır Meyvelerde bulunan demir içerikleri tam çiçeklenmeden TÇGS-86 (2015 yılı) ve TÇGS-84 (2016 yılı) dönemine kadar hızlı bir artış göstermiştir. Özellikle bu dönemler de meyve içi oluşumunun hız kazanmasından dolayı meyvelerin ihtiyaç duyduğu döneme denk geldiği belirlenmiştir.
38. Farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde Bakır miktarlarının “Var” ve “Yok ” yıllarında önemli olduğu saptanmıştır. Dönemlerin ve yılların kalsiyum miktarlarından farklılıklar olduğu saptanmıştır. Yok, yılı ağaçlarında bakır miktarlarının sabit gittiği, var yılı ağaçlarında ise farklı büyüme dönemlerinde değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Var’ yılında ağaçların sürgünlerinde Bakır miktarlarının ‘Yok’ yılına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

39. Farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde bakır miktarlarının “Var” ve “Yok ” yıllarında önemli olduğu saptanmıştır. Özellikle hem ‘Var’ yılı ağaçlarında hem de ‘Yok’ yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden sonra meyve gözü dökümlerinin yoğun olduğu döneme kadar artış göstermiş fakat bu dönemden sonra özellikle meyve içi gelişmeye başladığı dönemden hasada kadar azalış gösterdiği belirlenmiştir. ’Yok’ yılı ağaçların Bakır içerikleri ‘’Var’’ yılı ağaçlardan daha yüksek olduğu saptanmıştır.
40. Farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde bakır miktarlarının önemli olduğu saptanmıştır. Dönemlerin ve yılların kalsiyum miktarlarından farklılıklar olduğu saptanmıştır. Meyve salkım iskeletindeki bakır miktarları tam çiçeklenmeden hasada kadar hızlı bir düşüş gösterdiği ve hasat döneminde minumum olduğu tespit edilmiştir. Meyve salkım iskeletindeki bakır içerikleri diğer organlara göre (meyve, sürgün ve yaprak) daha düşük çıktığı belirlenmiştir.
41. Farklı dönemde alınan meyve örneklerinde bakır miktarlarının önemli olduğu saptanmıştır. Meyve örneklerinde bakır içerikleri tam çiçeklenmeden hasada kadar ki fizyolojik dönemlerde kademeli olarak arttığı saptanmıştır. Özellikle yapraklarda bulunan bakır içeriklerin aksine meyve olgunlaştıkça bakır miktarının arttığı belirlenmiştir. Özellikle hasat döneminde bakır miktarı maksimumum seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir.
42. Farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde Mangan miktarlarının “Var” ve “Yok ” yıllarında önemli olduğu saptanmıştır. Tam çiçeklenmeden hasada kadar olan fizyolojik dönemlerde hem ‘Var’ yılı hem de ‘Yok’ yılı ağaçlarında kademeli olarak arttığı saptanmıştır. ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde mangan içeriklerinin yeterli olmadığı belirlenmiştir.
43. Farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde mangan miktarlarının “Var” ve “Yok ” yıllarında önemli olduğu saptanmıştır. ’’Uzun’’’ antepfıstığı çeşidinde ‘’Var’’ yılı ağaçların mangan içerikleri ‘’Yok’’ yılı ağaçlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Hem ‘’Var’’ yılı ağaçlarında hem de

‘’Yok’’ yılı ağaçlarında tam çiçeklenmeden sonra hasada kadarki büyüme dönemlerinde artış gösterdiği tespit edilmiştir.

44. Farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde bakır miktarlarının önemli olduğu saptanmıştır. Meyve salkım iskeletindeki bakır miktarları tam çiçeklenmeden hasada kadar hızlı bir düşüş gösterdiği ve hasat döneminde minumum seviyeye indiği tespit edilmiştir. Meyve salkım iskeletindeki bakır içerikleri diğer organlara göre (meyve, sürgün ve yaprak) daha düşük çıktığı saptanmıştır.
45. Farklı dönemde alınan meyve örneklerinde mangan miktarlarının önemli olmadığı saptanmıştır. Mn içerikleri tam çiçeklenmeden hasada kadar ki fizyolojik dönemlerde kademeli olarak artmıştır. Özellikle yapraklarda bulunan Mn içeriklerin aksine meyve olgunlaştıkça Mn azalmıştır. Özellikle hasat döneminde Mn içeriği ağustos ayında maksimumum seviyeye ulaştığı ve bunu takiben azaldığı tespit edilmiştir.
46. Farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde Çinko miktarlarının “Var” ve “Yok” yıllarında önemli olduğu saptanmıştır. Dönemlerin ve yılların kalsiyum miktarlarından farklılıklar olduğu saptanmıştır. ‘Var’ yılı ağaçların sürgünlerinde bulunan Çinko miktarları ‘Yok’ yılı’na göre daha fazla çıktığı belirlenmiştir.
47. Farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde mangan miktarlarının “Var” ve “Yok” yıllarında önemli olmadığı görülmektedir. ‘Uzun’’ antepfıstığı ağaçlarının yapraklarında elde edilen çinko içerikleri hem ‘Var’ yılı hem de ‘Yok’ yılı ağaçlarında yüksek olduğu tespit edilmiştir.
48. Farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde çinko miktarlarının önemli olduğu saptanmıştır. Meyve salkım iskeletinde bulunan çinko miktarları tam çiçeklenmeden hasada kadarki dönemde hızlı ve kademeli olarak azalış göstermiştir. Bu durum özellikle meyvede bulunan çinko miktarı ile zıt ilişki olduğu belirlenmiştir. Meyve salkım

iskeletindeki çinko içerikleri diğer organlara göre (meyve, sürgün ve yaprak) daha düşük çıktığı belirlenmiştir.

49. Farklı dönemde alınan meyve örneklerinde çinko miktarlarının önemli olduğu saptanmıştır. Meyvelerde bulunan çinko içeriklerinin tam çiçeklenmeden hasada kadar kademeli olarak arttığı özellikle meyve için doldurmaya başladığı (Embryo oluşumu) maksimum seviyeye çıktığı belirlenmiştir.
50. Farklı dönemde alınan sürgün örneklerinde bor miktarlarının "Var" ve "Yok " yıllarında önemli olduğu görülmektedir. Sürgünlerdeki bor miktarı tam çiçeklenmeden hasada kadar ki fizyolojik dönemde kademeli olarak artış olduğu belirlenmiştir. 'Var' yılı ağaçların sürgünlerinde 'Yok' yılına göre daha fazla bor miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.
51. Farklı dönemde alınan yaprak örneklerinde bor miktarlarının "Var" ve "Yok" yıllarında önemli olduğu görülmektedir. ''Uzun'' antepfıstığı ağaçlarının yapraklarında bulunan bor içerikleri 'Var' yılı ağaçlarında 'Yok' yılı ağaçlarına göre daha yüksek çıktığı saptanmıştır. Özellikle tam çiçeklenmeden sonra hasada kadar kademeli olarak bor miktarında artış olduğu belirlenmiştir.
52. Farklı dönemde alınan meyve salkım iskeleti örneklerinde bor miktarlarının önemli olduğu saptanmıştır. Meyve salkım iskeletindeki bor içeriği tam çiçeklenmeden hasada kadar ki fizyolojik dönemlerde değişkenlik göstermiştir. Özellikle hasat dönemi yaklaştığında bor içeriğinin azaldığı görülmüştür. Çiçeklenme zamanında ise bor miktarının yeterli olduğu belirlenmiştir.
53. Farklı dönemde alınan meyve örneklerinde bor miktarlarının önemli olduğu saptanmıştır. 2015 yılında TÇGS-36 döneminden TÇGS-56 dönemine kadar bor miktarında bir azalış olurken bu dönemden sonra hasada kadar hızlı bir artış olduğu tespit edilmiştir. 2016 yılında ise TÇGS-

42 döneminden TÇGS-70 dönemine kadar hızlı bir azalış olurken bu dönemden sonra hasada kadar artış olduğu belirlenmiştir.

Genel olarak ‘‘Uzun’’ antepfıstığı çeşidinde N, P, K, Ca, B ve Fe elementlerinin antepfıstığının yıllık meyve verimi ve üretim için bir anahtar rol olabileceğini düşünülmektedir. Periyodisite döngüsünde bu elementlerinin antepfıstığı beslenmesi gerekli olduğu ve özellikle meyve gözü dökümlerine etkisi olabileceği düşünülmektedir. Özellikle ‘Var’ yılı ağaçlarında vegatatif ve genaratif fizyolojik dönemleri dikkate alarak yapraktan uygulanan besin elementleri uygulamaları ile meyve gözü dökümlerini kısmen azaltacağı ve meyve tutumunda etkili olabileceği belirlenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, bitki besin elementlerinin farklı gelişme dönemlerinde değişimlerinin incelenmesi antepfıstığında besin maddesi ihtiyaçlarının belirlenmesi sayesinde periyodisite ile ilişkisi belirlenmiş olmakla beraber meyve gözü dökümlerine neden olan içsel etmenlerin meyve gözü dökümleri arasında ilişkisi olduğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR

Abeles, F.B., and Leather, G.R., 1971. "Abscission: Control of Cellulase Secretion by Ethylene", Planta, 97 (1): 87-91.

Abeles, F.B., 1973. Etylene Plant Biology. Academic Press. Inc. London. 302p.

Abeles, F.B., and Morgan, PW., and Saltveit JM., 1992. Ethylene in plant biology, 2nd edn. San Diego: Academic Press.

Açar, I., Tahtacı, S., Arpacı, S., Aydın, Y., ve Karadağ, S., 2007. Uygun Bakım Koşullarıda Büyümeyi Düzenleyici Madde Uygulamalarının Antepfıstıklarında Periyodisiteye Etkilerinin Belirlenmesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın No:24. Kasım 2007/Gaziantep.

Açar, I., Ak, B.E. ve Sarpkaya, K., 2010. Effects of Boron and Gibberellic Acid on İn Vitro Pollen Germination of Pistachio (*Pistacia vera* L.). Afric J Biotech 9: 5126-5130

Açar, I., Arpacı, S., Bilgel, L., Surucu, A.,ve Ak, B.E., 2011. Adaptation of Some Pistachio Cultivars to Irrigated Conditions for Southeast of Turkey. 5th International Symposium on Pistachios and Almonds, 06-10 October 2009, Sanliurfa, Turkey. Acta Horticulturae, 912:313-319.

Adams, DO., and YANG, S.F., 1979. Ethylene Biosynthesis: İdentification of I-Aminocyclopropane-l-Carboxylic Acid as an İntermediate in the Conversion of Methionine to Ethylene. Proc Nat Acad Sci USA 76: 170-174.

Agudelo-Romero, P., Maria, C.B., Fernández, S.P., and Fortes, T.M., 2013. Study of polyamines during grape ripening indicate an important role of polyamine catabolism. Plant Physiology and Biochemistry 67 (2013) 105 e119.

Ak, B.E., 2008. Following Pistachio Footprints (Pistacia vera L.), Cultivation and Culture, Folklore and History, Traditions and Uses. (Ed., D. Avanzato and I. Vassallo), Scripta Hort. 7: 105-111.

Ak, B.E., ve Fidan, M., 2015. Verim ve Periyodisite Yılında 'Ohadi'Antepfıstığı Çeşidinin Değişik Organlarında Bazı Makro ve Mikro Element Kapsamlarının Belirlenmesi.VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri.Cilt-1.Meyvecilik. Çanakkale. s.314-319.

Aksoy, A., Atsan, T.,ve Yavuz, F., 2002. Türkiye Antepfıstığı Sektörünün Ekonometrik Analizi. Türkiye V. Tarım Ekonomisi Kongresi, Erzurum.

Altman, A., and Bachrach, U., 1981. Involvement of Polyamines in Plant Growth and Senescence. In: Advences In Polyamine Research, Eds.C.M.Caldarera et al., Raven Pres, New York, 3 : 365-375.

Amarante, C.V.T., Anderson, S., Megguer, C.A., and Blum, L.E.B. 2002. Effect Of aminoethoxyviınilglycine (AVG) on preharvest fruit drop and maturity of apples. Revista Brasileira de Fruticultura, 24: 661-664.

Amiri, M., 2009. Physiological İnfluence of N in Preventing of Alternate Bearing of Pistachio. Journal of Food Agriculture and Environment Vol.7 (3-4): 301-305.2009

Amnon, B., Arishou, A., Yermiyahu, U., Ben-gal, A., Riov, J., and Erel, R.,2013. Interactions between fruit load and macroelement concentrations in fertigated olive (Olea europaea L.) trees under arid saline conditions. Scientia Horticulturael. 52(2013), 44-45.

Anonim, 2017a. Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO), Web Page. http://www.apps.fao.org , Erişim Tarihi: 10.03.2017.

Anonim, 2017b. INC International Nut and Dried Fruit Council Foundation (INC), Web Page : http://www.nutfruit.org/, Erişim Tarihi: 17.04.2017.

Anonim,2017c. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), Web Page: http://www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 20.05.2017.

Anonim, 2017d. Meteroloji genel Müdürlüğü, Web Page: https://www.mgm.gov.tr, Erişim Tarihi: 20.05.2017.

Antognoni, F., Fornale, S., Grimmer, C., Komor, E.,and Bagni, N., 1998. Long-distance translocation of polyamines in phloem and xylem of Ricinus communis L. plants. Planta 204, 520–527.

Ardila, T., Cuadrado, MJ., Gallardao, M., Sanches-Calle, IM., and Gomez-Jimenez, MC., 2012. The ınteractıon between ethylene and polyamınes durıng rıpenıng of olıve fruıt. ISHS Acta Horticulturae 949 VI International Symposium on Olive Growing. 10.17660/ActaHortic.2012.949.20

Arpacı, S., Tekin, H., Atlı, H.S., 1997. Türkiye'de Yabani Pistacia Türlerinin YayılımAlanları.In-Situ Projesi Gelişme Raporu.Antepfıstığı Araş.Enst.Mü1d.Gaziantep.

Arpaci, S., S. Karadağ, Y. Yükçeken ve S. A. Tahtacı, 1999. Tüplü Antepfıstığı Fidan Üretiminin Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar, (Sonuç Raporu) S. 36, Antepfıstıpı Araştırma Enstitüsü, Gaziantep.

Arpaci, S., H. S. Atlı, M. Burak, H. Tekin, 2005. Studies on Spring Frost Resistance of Some Pistachio Cultivars. Proceedings of the IV. International Symposium on Pistachios and Almonds, Tehran, Iran. Acta Horticulturae 726: 391-396.

Arpaci, S., ve Açar, I., 2012. Antepfıstığı Alanlarında Anıt Ağaçlar. Antepfıstığı Araştırma Dergisi, 1: 24-26, Gaziantep.

Arshad, M., and Frankenberger, W.T., 2002. Ethylene: Agricultural Sources and Application. Kluwer Academic/Plenum Publ. New York, USA. 2002.

Assimakopoulou, A., Nifakos, K., Salmas, I., and Alyfantis, N., 2013. Preliminary Study of The Nutritional Status of Pistachio in Aegina, Greece. Journal Communications in Soil Science and Plant Analysis Volume 44, 2013 - Issue 1-4: Special Issue on the 12th International Symposium on Soil and Plant Analysis.

Asworth, L.J., Gaona, SA., and Suber, E., 1985. Nutritional Diseases of Pistachio Trees: Potassium Deficiencies and Chloride and Boron Toxicities. Phytopathology. 75.1084-1090.

Atlı, HS., Aydın, Y., Arpacı, S., Acar, I., Karadag, S., Bilgel, L., Sarpkaya, K., Kaşka, N., Kafkas, S., ve Ak, BE., 2011. Determination of Growth, Bearing, Yield and Some Quality Characteristics of Pistachio Cultivars Grafted on Different Rootstocks under Irrigated Conditions. 5th International Symposium on Pistachios and Almonds, 06-10 October 2009, Sanliurfa, Turkey. Acta Horticulturae, 912:289-294.

Aydeniz, A., 1990. Fıstıkta Verimliliğe Gübrelemenin Katkısı. Türkiye 1. Antepfıstığı Semp. 11-12 Eylül, 108-119.

Ayfer, M.,1964. Pistachio Nut Culture and Its Problems with Special Reference to Turkey. Univ. Of Ankara, Fac. Of Agriculture Yearbook, 189-217.

Aziz, A., Brun, O., and Audran, J.C., 2001, "Involvement of Polyamines in The Control of Fruitlet Physiological Abscission in Grapevine (Vitis vinifera)", Physiologia Plantarum, 113/1, 50-58.

Aziz, A., 2003. Spermidine and related-metabolic inhibitors modulate sugar and amino acid levels in Vitis vinifera L.: possible relationships with initial fruitlet abscision. J.Exp Bot 2003;54:355–63

Bustan, A., Avni, A., Yermiyahu, U., Ben-Gal, A., Rion, J., Erel, R., Zipri, S., and Dağ, A., 2013. Interactions Between Fruit Load and Macro Element Concentrations in Fertigated Olive (*Olea europaea* L.) Trees Under Arid Saline Conditions. Scientia Horticulturae Volume 152, 18 March 2013, Pages. 44–55.

Bagheri, S., Abedy, B., Rahemi, M., Nemati, H., and Rowsha, V., 2016. Changes in Polyamine Levels in Relationship to The Growth and Development of Parthenocarpic Fruits (shot berries) of Olive (*Olea europaea* L.). Scientia Horticulturae, Volume 215, 27 January 2017, Pages 172–177.

Bagni, N., 1986. The Function and Metabolism of Polyamines in Plant. Acta Hort. 179,95-103.

Bagni, N., Pistocchi, R., 1992. Polyamine Metabolism and Compartmentation in Plant Cells. In: "Nitrogen Metabolism of Plants" (K Mengel, DJ Pilbeam eds), Clarendon Press, Oxford, pp. 229-248.

Baninasab, B., Rahemi, M., and Shariatmadari, H., 2007. Seasonal Changes in Mineral Content of Different Organs in the Aternate bearing of Pistachio Trees. Communications in Soil Science and Plant Analysis 2007 Vol. 38 No. 1/2 pp. 241-25.

Barut, E., 1995. Gelecekte Bahçe Bitkilerinde Büyümeyi Düzenleyici Maddelerin Kullanımı. Derim, 11: 141-144.

Bessis, R.; Charpentier, N.; Hilt, C.; and Fournioux, J.C.; 2000: Grapevine fruit set: Physiology of the abscission zone. Aust. J. Grape Wine Res. 6, 125-130.

Biasi, R., Bagni, N., and Costa, G., 1988.Endogenous olyamines in apple and their relationship to fruit set and growth. Physiologia Plantarum 73:201-205.

Bilgen, A.. M., 1973. Antepfıstığı. Tarım ve Hay. Bakanlığı Yay. Ankara.123s.

Bilgen, A.. M., 1985. Değişik Antepfıstığı Anaçlarıyla Bunlar Üzerine Aşılı Antepfıstığı Çeşitleri Arasında Topraktan Bitki Besin Maddeleri Alımları Bakımından Karşılıklı Etkileşmeler. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri A.B.D., 70s.

Bonghi, C., Rascio, N., Ramina, A., and Casadoro, G., 1992. "Cellulase and polygalacturonase involvement in the abscission of leaf and fruit explants of peach", Plant Molecular Biology, 20/5, 839-848.

Bouschereau, A., Aziz, A., Larher, L., and Martin-Tanguy, J., 1999. Polyamines and environmental challenges: recent development. Plant Science 140:103125.

Bradford, K.J., 2008. Shang Fa Yang: Pioneer in plant ethylene biochemistry. Plant Science, 175 (1-2), 2-7.

Brandão, I.R., Silva, D.M., Souza, K.R.D., Boas, L.V.V., Santos, M.OÇ., .,Silva,F.M., and Alves, J.D., 2016. Physiological and ultrastructural analysis reveal the absence of a defined abscission zone in coffee fruits. Bragantia vol.75 no.4 SSN 1678-4499 Campinas Oct./Dec. 2016, Epub Oct 06, 2016

Bufler, G., 1986. Ethylene –Promoted Conversion of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid to Eyhylene in Peel of Apple at Various Stages of Fruit Development. Plant Physiol.80:539-543.

Burak, M., 1991. Meyvecilikte Büyümeyi Düzenleyici Maddelerin Kullanım İmkanları. Derim, 8: 174-186.

Bregoli, A.M., Scaramagli, S., Costa, G., Sabatini, E.,MZiosi, V., Biondi, S., and Torrigiani, P., 2002. Peach (*Prunus persica*) Fruit Ripening: Aminoethoxyvinylglycine (AVG) and Exogenous Polyamines Affect Ethylene Emission and Flesh Firmness. Physiologia Plantarum. Volume 114, Issue 3, Pages 472-481.

Brown, P.H., Piccioni, G., Beede, R., and Teranishi, R., 1992. Boron Nutrition of Pistachio. Ann Rep Calif Pistachio Com, Fresno, CA, USA.

Brown, P.H., Ferguson, L., and Piccioni, G., 1995. Boron Boosts Pistachio Yields. Fluid J 4: 11-13.

Brown, P.H., Hu, H., 1996. Phloem Mobility of Boron is Species Dependent. Evidence for Phloem Mobility in Sorbitol Rich Species. Ann Bot 77: 497-505.

Brown, P.H., Hu, H., Nyomora, A., and Freeman, M., 1996. Foliar Application Enhances Almond Yields. Better Crops with Plant Food, no.1. Potash and Phosphate Inst. Ref. No. 323054/95223.

Brown, P.H., 1997. "Ethylene and Abscission", *Physiologia Plantarum*, 100/3, 567-576.

Brown, P.H., 1999. Nutrition of pistachio. Proceedings of First International Symposium on Pistachio Nut, 20–24 September 1994; Adana, Turkey. Acta Hort 419: 77-78.

Burg, S.P., ve Apelbaum, A., 1971. Physiology and Mode of Action of Ethylene. HortScı.6(4) :359-364.

Burns, J., Gardner, PT., Matthews, D., Duthie, GG., Lean, M.E.J., and Crozier, A., 2001. Extraction of Phenolics and Changes in Antioxidant Activity of Red Wines during Vinification. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 49: 5797–5808.

Butar, S., Çetinbaş, M., Onursal, C.E., Güneyli, A., Çalhan, Ö., ve Eren, İ., 2011. Eğirdir Koşullarında Yetiştirilen 'Jersey Mac' Elma Çeşidinde Hasat Öncesi Aminoetoksi-vinilglisin (AVG) Uygulamalarının Raf Ömrü Üzerine Etkileri. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, HRÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 04 - 08 Ekim 2011,Şanlıurfa

Çetinkaya, H., 2004. Mutlak ve Oransal Periyodisite Gösteren Bazı Antepfıstığı Çeşitlerinde Periyodisite ile İçsel Hormonlar, Karbonhidrat ve Bitki Besin Maddeleri Düzeyleri Arasındaki İlişkiler. Doktora tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD., 194s.

Charles, S., Fujino, D.W., and Reid, M.S., 1983. Identification of the ethyelene precursor 1-amınocyclopropane-1-carboxylıc acıd (ACC), In pollen. Scientia Horticulturae, 21 (1983) 291-297

Chatzissavvidis, C. A., Therios, I.N., and Molassiotis., A.N., 2005. Seasonal variation of nutritional status of olive plants as affected by boron concentration in nutrient solution. Journal of Plant Nutrition 28: 309–321

Chapman, H., and Pratt, P.F., 1961. Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters. University of California. Division of Agricultural Sciences. Riverdise, California, 309 p, USA.

Çetiner, İ., 2015. Akçakale (Şanlıurfa) ilçesinde yetiştirilen değişik antepfıstığı çeşit ve tiplerinde bazı besin maddelerinin belirlenmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Şanlıurfa 2015.

Çolak, H., ve Uğur, M., 2002. Farklı muhafaza sıcaklığı ve süresinin fermente sucuklarda biyojen aminlerin oluşumu üzerine etkisi. Türk. J. Vet.Anim. Sci. 26: 779-784

Costa, G., and Bagni, N., 1983. Effects of Polyamines on Fruit-Set of Apple, Hort. Science, 18(1), 59-61.

Crane, J.C., and Nelson, M.M., 1971. The Unusual Mechanism of Alternate Bearing in Pistachio. HortScience 6:489-490.

Crane, J.C., Al-Shalan, I., and Carlson, R.M., 1973. Abscission of Pistachio İnflorescence Buds as Affected by Leaf Area and Number of Nuts. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98:591-5.92.

Crane, J.C., and Maranto, J., 1986. Pistachio Production.Üniv.of Calif.Publication No:2279,15s.

Dios, P., Matilla, A.J., and Gallardo, M., 2005. Flower Fertilization and Fruit Development Prompt Changes in Free Polyamines and Ethylene in Damson Plum (*Prunus insititia* L.) Journal of Plant Physiology Volume 163, Issue 1, 4 January 2006, Pages 86–97.

Dominguez, M., Dominguez, E., Saladie, and M. Vendrell, M., 1998. Effect of İnhibitors of Ethylene Biosytnhesis and Action on Ripening of Bananas. Acta Hort. (ISHS) 490:519-528.

Doorn, V., and Wouter, G., 2002. "Effect of Ethylene on Flower Abscission: a Survey", Annals of Botany, 89/6, 689-693.

Doupt, S., 1917. The response of plants to illuminating gas. The Botanical Gazette 63. 209-224.

Egea-Cortines, M.., E. Cohen, E., Arad, S.M., V. Bagni, V., and Mizrahi, Y., 1993. Polyamine Levels in Polinated and Auxine-İnduced Fruits of Tomato.

Ertürk, Y.E., Geçer, M.K., Gürsoy, E., ve Yalçın, S., 2015. Antepfıstığı Üretimi ve Pazarlaması. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. 5(2): 43-62, 2015.

Eti, A., 2006. Bazı Çilek Çeşitlerinde Farklı Olgunlaşma Dönemlerindeki Poliamin miktarlarının Saptanması. Çukurova Üni. Fen Bilimleri Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Adana (2006).

Eti, A.,ve Özgüven, A.I., 2010. Bazı Çilek Çeşitlerinde Farklı Olgunlaşma Dönemlerindeki Poliamin miktarlarının Saptanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yıl:2010 Cilt:22-3.

Evans, P. T., and Malmberg, R. L., 1989. Do Polyamines Have Roles in Plant Development? Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology, 40, 235–269.

Ferguson, L., Beede, R.H., Reyes, H., and Metheney, P., 2001. California pistachio rootstocks evaluations. In III International Symposium on Pistachios and Almonds 591(pp.

Fernandez, E.R., Moreno, R., and Garcia, C.M., 1999. Seasonal Changes of Mineral Nutrients in Olive Leaves During the Alternate Bearing Cycle. Scientia Horticulture.82:25-45.

Ferrante, A., Hunter, D.A., and Reid, M.S., 2004. "Towards a Molecular Strategy for İmproving Harvesting of Olives (Olea europaea L.)", Postharvest Biology and Technology, 31/2, 111-117.

Flores, H., E.and Galston, A.W., 1982. Analysis of poTyamines in higherplantsby high performance liquidchromatography, Plant PhysioL 69:701-706.

Foster,T., R.Johnson, R., and Seleznyova, A., 2003. A Morphological and Quantitative Characterization of Early Floral Development in Apple (*Malus* X *domestica Borkh*.). Annals of Botany 92: 199–206.

Foster,T., Young, N.D., and Galston, A.E., 1995. Polyamine Metabolism and Plant Stres. In ‘’Celllular and Molecular Biology of Plant Stress’’ (JL key, T kosuge eds.) Alan R., Liss. Inc., New York, pp., 93-114.

Franco-Mora, O., K. Tanabe, A., Itai, Tamura, F., and Itamura, H., 2005. Relationship between endogenous free polyamine content and ethylene evolution during fruit growth and ripening of Japanese pear (Pyrus pyrifolia Nakai). J. Jpn. Soc. Hort. Sci. 74:221–227

Fuentes, L., Monsalve, L., Mprales-Quintana, L., Valdenegro, M., J. Martinez, M., Defilippi, B.G., and Gonzale-Aguero, M., 2015. Differential Expression of Ethylene Biosynthesis Genes in Drupelets and Receptacle of Raspberry (*Rubus idaeus*) Journal of Plant Physiology Volume 179, 1 May 2015, Pages 100–105

Galil, J., 1968. An Ancient Technique for Ripening Sycamore Fruit in East-Mediterranean Countries. Economic Botany, 22, 178-190.

Galston, A.W., and Kaur-Shawhney, R., 1980. Polyamines in Plants and Plant Cells. What' s New in Plant Physiol. Plant., 43: 213-216.

Galston, A.W.,1986. Polyamines as Modulators of Plant Development. Bioscience 33:382-88.

Galston, A.W.,1990. Polyamines in Plant Physiology. Plant Physiol. (1990) 94, 406-410

Galston, A.W.,1995. Polyamines as Endogenous Growth Regulators. In: Plant Hormones (DAVIES, P.J. Editör) s:1-12.,158173

Gezginç, Y., and Duman A.D, 2004. Antepfıstığı İşleme Tekniği ve Muhafazasının Kalite Üzerine Etkisi. Gıda Dergisi, Yıl: 29 (5) : 373-378.

Gil-Amado, J.A. and Gomez-Jimenze, M., 2011 . Regulation of Polyamine Metabolism and Biosynthetic Gene Expression During Olive Mature Fruit Abscission. Planta 235(6):1221-37·December 2011.

Gillaspy, G., Ben-David H., and Gruissm W. 1993. Fruits: a develop- ., mental perspective. The Plant Cell 5, 1439–1451

Gomez-Jimenez, M.C., Parades, M.A., and Gallardo, M.S and Isabel, M., 2010. "Mature Fruit Abscission is Associated with Up-Regulation of Polyamine Metabolism in the Olive Abscission Aone", Journal of Plant Physiology, 167/17, (2010) 1432-1441.

Gómez-Cadenas, A., J. Mehouachi, F.R. Tadeo, E. Primo-Millo and M. Talon. 2000. Hormonal regulation of fruitlet abscission induced by carbohydrate shortage in citrus. Planta 210:636–643.

González-Carranza, Z., Lozoya-Gloria, E., and Roberts, J., 1998. Recent developments in abscission: shedding light on the shedding process. Trends in Plant Science,3,10–14.

Green, D.W., 1989. Regulation of Fruit Set in Tree Fruits With Plant Growth In: Acta Horticulturae, Sixth International Symposium on Growth Regulators in Fruit Production. 239: 323-334 .

Golomb, A., and Goldschmidt, E.E. 1987. Mineral nutrient balance and impainnent of the nitrate reducing system in alternate-bearing 'Wilking' mandarin trees. J. Am. Soc. Hort. Sci. 112, 397-401.

Güneş, N.T., 1999. Bazı Meyve Türlerinin Etilen Biyosentezi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 120s, Ankara.

Güneş, N.T., Okay, Y., Köksal, A.I., ve Köroğlu, M., 2010. The Effect of Nitrogen and Phosphorus Fertilization on Yield, Some Fruit Characteristics, Hormone Concentrations, and Alternate Bearing in Pistachio. Turk. J Agric. For., 34: 33-43.

Gündeşli, M.A., ve Nikpeyma, Y., 2016. İlkbaharda Yapraktan Bor Uygulamasının Gemlik Zeytin Çeşidinde Meyve Tutumu Üzerine Etkisi, Meyve Bilimi, Cilt(Sayı):3(2) Sayfa: 13-19. ISSN: 2148-0036.

Güzel, N., Gülüt, Y.K., ve Büyük, G., 2002. Toprak Verimliliği ve Gübreler, Bitki Besşn Elementleri Yönetimine Giriş, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Genel Yayınları No: 246 Ders Kitapları Yayın No: A – 80, Adana.

Hall, K.C., Else, M., and Jackson, M.B., 1992. Determination of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) in leaf tissue and xylem sap using capillary column gas chromatography and a nitrogen/phosphorus detector. Plant Growth Regulation October 1993,Volume 13,Issue 3,pp 225–230.

Hilt, C., and Bessis, R., 2003, Abscission of Grapevine Fruitlets in Relation to Ethylene Biosynthesis. Vitis: 42 (1), 1–3 (2003).

Hoofman, N.E., and Yanf, S.F., 1980. Changes of 1-Aminocyclopro- Pane-i-Carboxylic Acid Content in Ripening Fruits in Relation to Their Ethylene Production Rates. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 105, 492-495

Huang, C., Chang, B., Wang, K., Her, S., Chen, T., Chen, Y., Cho, C., Liao, L., Huang, K., Chen, W., Liu, Z., 2004. Changes in Polyamine Pattern Are involved in Floral Initation and Development in ***Polianthes Tuberosa.*** Vol.161, no.6, pp.709-713(5).

İdem, G., 1994, Şanlıurfa koşullarında antepfıstığı (***P.vera***) ve Buttum (***P.khinjuk***) Çöğürleri ile Bunlar Üzerine Aşılı Antepfıstığı Ağaçlarının İçerdiği Mineral Madde ve Karbonhdratlarda mevsimsel değişmeler. Doktora Tezi. Adana.

Jackson, M.C., 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc. Engle Wood Cliffs, New Jersy, USA.

Jahromi, N.S., Rajaei, H., and Kholdebarin, B., 2015. Anatomical Aspects of Fruit Abscission in Local Tangerine (***Citrus Reticulata*** Blanco). Journal of Novel Applied Sciences. 2015-4-7/764-772.

Jarvis, B.E., Shannon, P.R.M. and Yasmin, S. (1983). Involvement of polyamines with adventitiousroot development in stem cutting ofmungbean. Plant Cell Physiol., 24 : 677-683.

Junqueria, L.C and Carneiro, J., 2006. Temel Histoloji. 2. Basım. Nobel Yayınevi, Ankara.

Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, II. Bitki Analizleri, A:Ü: Zir. Fak. Yayınları, 453. Katkat, A. V. , Aşık, B. B., Turan, M. A. ve Çelik, H., 2006. Farklı Kireç Dozları ve Tuz Konsantrasyonlarında Artan Miktarlarda Topraktan ve Yapraktan Uygulanan Humik Maddelerin Mısır ve Buğday Bitkilerinin Gelişimi ve Kimi Besin Elementleri İçeriği Üzerine Etkisi. Tübitak Proje No: TOVAG- 105 0 345.

Kacar, B., Katkat, V., Öztürk, Ş. 2002. Bitki fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi güçlendirme vakfı yayını, yayın no: 74, 563 s, Bursa.

Kacar, B., 2006. Bitki Besleme. Nobel Yayın No: 849. Fen ve Biyoloji yayın dizisi:29 ISBN 975-591-834-5.2.Basım, s.1-589 Ankara.

Kacar, B., ve İnal A., 2008. Bitki Analizlari Nobel yayın No: 1241. ISBN 978-605-395-036-3 : s.164.

Kakkar, R.K., and Rai, K.V., 1993. Plant Polyamines in Flowering and Fruit Ripening. Phytocemistry. Volume 33, Issue 6, 1993, Pages 1281-1288.

Kakkar, R.K., Nagar, P.K., Ahuja, P.S., and Rai, V.K., 2000. Polyamines and plant morphogenesis. Biologia Plantarum 43:1-11.

Kamiab, F., Salehabad, M.H., and Zamanibahramabadi, E., 2015. Evaluation the Effects of Foliar Treatments of Polyamines and Some Organic Acids on Quantitative and Qualitative Traits in Some Pistachio Cultivars. Journal of Nuts 6(2):131-142, 2015 ISSN: 2383 – 319

Kapakin, K., 2007. Transmission Elektron Mikroskobu. Yyü Vet Fak Derg.18(1):105-110

Karacalı, İ., 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakultesi yayıları No:494,Bornova,İzmir.

Karimi, H.R., Sarmadi-Far, S.,and Panahi, B., 2012. The Effect of Salicylic Acid and Zinc on Inflorescence Bud Abscission, Leaf Chlorophyll Florescence and Characteristic of Pistachio Nut Cv. Owhadi. Journal of Nuts 3(2):31-36, 2012.ISSN 2008-9937.

Kaşka, N., 1979. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. Ç.Ü. Ziraat Fakultesi Ders Notları yayınları No.65., Adana.

Kaşka, N., 1990. Pistachio Research and Development in the Near East, North Africa and Southern Europe. Nut Production Industry in Europe, Near East and North Africa. Reur Tech Ser 13: 133-160.

Kazankaya, A.S., Tüfenkçi, M.F., ve Karadağ, S., 2008. Nutrient Contents and Nut Properties of Pistachio (*Pistacia vera* L.) Varieties Asian Journal of Chemistry 2008 Vol. 20 No. 3 pp. 2344-2348 .

Kaur-Sawhney, R., Shih, L.M., Cegielska, T., and Galston, AW., 1982. Inhibition of protease activity by polyamines. Relevance for control of leaf senescence. FEBS Letters. 145: 345-349, 1982.

Kaur-Sawhney, R., Tiburcio, A.F., and Galston, A.W. 1988. Spermidine and flower-bud differentiation in thin-layer explants of tobacco. Planta 173:282-284.

Kende, H., 1989. Enzymes of Ethylene Biosynthesis. Plant Physiol. (1989) 91, 1-4.

Khezri, M., Talai, A., Javanshah , A., and Hadavi, F., 2010. Effect of Exogenous Application of Free Polyamines on Physiological Disorders and Yield of 'Kaleh-Ghoochi' Pistachio Shoots (Pistacia vera L.). Sci Hortic 125:270–276.

Kızılgöz, I., Tutar, E., and Saka, E., 2009. Bozovada Yaygın Olarak Yetistirilen Antepfıstıgı (*Pistacia vera L.*) Agaçlarının Beslenme Durumu. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi *4 (1):10-15*. ISSN 1304-9984.

Kireççi, O.A., 2006. Bazı Sentetik Bitki Büyüme Düzenleyicilerin (Gibberellik Asit, Spermin, Spermidin, Putresin) Fesleğen *(Ocimum basilicum*) Bitkisinde Morfolojik Yapı ve Uçucu Yağ Kalitesine Etkisi. Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Yayınlanmamış. S: 64.

Kitajima, A., Sasagawa, K., and Hasegawa, K., 2003. Development of the abcission zone and morphological changes of abcission cells in the abcission process of Persimmon fruit. ISHS Acta Horticulturae: II International Persimmon Symposium, 2003.601.10.

Konghofel, H., 1989. Seasonal Changes in Polyamine Content in Different Parts of Juvenile Spruce Trees (Picea abies (L.) Karst.). J. Plant Physiol. 134:736-740.

Köksal, A.İ., Okay, Y., Köroğlu, Güneş, N., Alagöz, R., ve Aalpaslan, M. 2004. Antepfıstıklarında Periyodisite Üzerine Etkili Faktörlerin ve Etki Düzeylerinin Belirlenmesi. Türkiye Teknik Bilimsel Araştırmalar Kurulu (TUBİTAK). Tarım, Orman ve Gıda Teknolojileri Araştırma Grubu. Proje No: TOGTAG/TARP-1782.S1-108.

Kushad, M.M., Yelenosky, G., and Knight, R., 1988. Interrelationship of Polyamine and Ethylene Biosynthesis during Avocado Fruit Development and Ripening. Plant Physiol. (1988) 87, 463-467.

Kushad, M.M., Aandrea, R., and Orvos, A., 1990. Relative Changes in Polyamines during Citrus Flower Development HortScience 25(8):946-948.

Kuznetsov, V., Radyukina, N. L. and Shevyakova, N.I., 2006. Polyamines and Stress: Biological Role, Metabolism and Regulation. Russ. J. Plant Physiol., 53, 583-604.

Lau, O.L., Liu, Y., and Yang, S. F., 1986. Effects of Fruit Detachment on Ethylene Biosynthesis and Loss of Flesh Firmness, Skin Color, and Starch in Ripening *Golden delicious* Apples, 111. American Society for Horticultural Science, Alexandria, VA, ETATS-UNIS, (1986).

Lelievre, J.M., Latche, A., Jones, B., Bouzayen, M., and Pech, J.C., 1997. Ethylene and fruit ripening. Physiology Plant, 101, 727-739,92. Ethylene in Plant Biology. Academic Press, San Diego, USA.

Lieberman, M., and . Mason, L.W., 1964. Genesis and Biogenesis of Ethylene. Nature 204, 343 - 345 (24 October 1964).

Liu, J., Nada, K., Pang, X. Honda, C., Kitashiba, H.,and Moriguchi, T., 2006. "Role of Polyamines in Peach Fruit Development and Storage", Tree Physiology, 26/6, 791-798.

Lobata, P., and Gomez-Jimenez, M.C., 2011. Polyamine-induced modulation of genes involved in ethylene biosynthesis and signalling pathways and nitric oxide production during olive mature fruit abscission J Exp Bot. 2011 Aug;62(13):4447-65.

Loupassaki, M.H., Aandroulakis, I.A., and Vasilakakis, D.M., 1995. Effect of Polyamines, Gibberellins and Other Growth Regulators on the Fruit-Set of Avocado. Proceedings of The World Avocado Congress III, 1995, 57-60.

Lovatt, C.J., and Ferguson, L., 2002. Urea Combined with 6-Benzyladenine to Reduce Alternate Bearing in Pistachio and to İncrease Cumulative Yield. Final Report. 29th Annual PGRSA Meeting, July 28- August 1, 2002, Westin Nova Scotian Halifax, Nova Scoatia.

Lovatt, C.J., Daoudi, H., and Ferguson, L., 2006. Efficacy of Foliar Applied Cytokinins and Nitrogen to İncrease Floral Bud Retention and to Reduce Alternate Bearing of Pistachio. Acta Horticult., (727): 353-364.

Malik, A.U., and Singh, Z., 2003. Abscission of Mango Fruitlets as İnfluenced by Biosynthesis of Polyamines, 78. Headley, Ashford, Royaume-Uni, 7.

Malik, A.U.and Singh, Z., 2004. Endogenous Free Polyamines of Mangos in Relation to Development and Ripening. . Amer. Soc. Hort. SCI. 129(3):280–286. 2004.

Malik, A.U. and Bradfort, J.M., 2006. Changes in Oleuropein Levels During Differentiation and Development of Floral Buds in ‘Arbequina’ Olives. Scientia Horticulturae 110 (2006) 274–278.

Malik, A.U. and Singh, Z., 2006. Improved Fruit Retention, Yield and Fruit Quality in Mango with Eexogenous Application of Polyamines. Scientia Horticulturae. Volume 110, Issue 2, 9 October 2006, Pages 167–174.

Mansour, R., Latche, A., Vailant, V., Pech, J.C., and Ried, M.S., 1986. Metobolism of ACC in Ripening Apple Fruit. Physiol. Plant.66 :495-502.

Meijer, G.M., and Simmonds, J.,1988. Polyamine Levels in Relation to Growth and Somatic Embryogenesis in Tissue *Medicago Sativa* L. J Exp Bot (1988) 39 (6): 787-794.

Merelo, P., Agusti, J., Arbano, V., Costa, M.L., Estomell, L.H., Gomez-Decenaz, A.,Coimbra, S., Gomez, M.D., Perez-Amador, M.A., Domingo, C.,Talın, M., and Tadeo, F.R., 2017. Cell Wall Remodeling in Abscission Zone Cells during Ethylene-Promoted Fruit Abscission in Citrus. Front Plant Sci. 2017; 8: 126.

Min, X., and Duane, P., 1993. Effects of Growth Regulators on Ethylene Production and Floral İnitation of Pineapple. Acta Hort. (ISHS) 334:101-112.

Mirsoleimani, A., and Shahsavar, A., 2014. Seasonal Changes of Mineral Nutrient Concentrations of Leaves and Stems of 'Kinnow' Mandarin Trees in Relation to Alternate Bearing. International Journal of Fruit Science 14(2).

Moghaddam, M. M., Goltapeh, E. M., Hokmabadi, H., Haghdel, M., and Mortazavi, A. 2006. Evaluation of susceptibility of pistachio cultivars to aflatoxigenic Aspergillus flavus and aflatoxin B1 production. Acta Hort. (ISHS) 726:655-658.

Monselise, S.P., and Goldschmidt, E., 1982. Alternate bearing in fruit tress: Areview. Horticultural Reviews.4:128-173.

Moss, G.I., Bevigton, K.B. Gallasch, P.T., El Zeftawi, B.M., Bacon, P., Thornton, I.R., and Freeman, B., 1977. Methods to control alternate cropping of Valencia orange trees in Australia. Proc. Intern. Soc. Citriculture 2:704-708

Nakutsuka, S., Hşomi, S., Kubo, Y., and Inaba, A.,1997. Expression and İnternal Feedback Regulation of ACC Synthase and ACC Oxidase Genes in Ripening of Tomato Fruit, Plant Cell Physiol.,38, 1103-1110

Nergiz, C., ve Günc Ergönül, P., 2006. Zeytin Meyvesinin Olgunlaşması Sırasında Bazı Bileşenlerinin Birbirleri ile Olan İlişkilerinin Araştırılması. Ulusal Zeytin Ve Zeytinyağı Sempozyumu Ve Sergisi, 15-17 Eylül 2006/İzmir, 247-257.

Novat, B. and Monin, J., 1994. Polyamines and Their Biosynthetic Enzymes in Dormant Embryos of the Spindle Tree (Euonymus europaeus L.) and in Dormansy Break Obtained After Treatment with Gibberellic Acid. Science Direct, Plant Science, Volume 102, Issue 2, Pages: 139-145.

Nowacki, J., and Plich, H., 1984. Changes of free methionine and 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid contents in ripening apple fruits in relation to the rate of ethylene production. Scientia Horticulturae, Volume 22, Issues 1–2, January 1984, Pages 75-80.

Nyomora, A.M.S., Brown, P.F., and Freman, M., 1997. Fall Foliar Applied Boron İncreases Tissue Boron Concentration and Nut Set of Almond. J Amer Soc Hort Sci 122: 405-410.

Nyomora, A.M.S., Brown, P.F., and Krueger, B., 1999. Rate and Time of Boron Application İncrease Almond Productivity and Tissue Boron Concentration. HortSci 34: 242-245.

Osborne, D.J., 1991. The Control Role of Ethyelene in Plant Growth and Devolopment. Biochemical and Physilogical Aspect of Ethyelene Production in Lower and Higher Plant. H.Clijsters et al., eds Kluwer Academic Publishers, pp.1-11.

Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Ünibersitesi Ziraat Fakultesi Yayınları:28 Ders Kitabı:11 Adana,486s.

Özoğul, F., 2001. The Effects of Packaging Systemson Quality and Safety of herring.University of Lincoln. Ph.D.Thesis.553p.

Özoğul, F., Küley, E.,ve Özoğul, Y., 2004. Balık ve Balık Ürünlerinde Oluşan Biyojenik Aminler. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 2004. cilt: 21, sayı (3-4): 375-381.

Palavan, N., and Galston, A.W., 1982. Polyamine biosynthesis and titer during various developmental stages of Phaseolus vulgaris. Physiol. Plant. 55:438-444.

Palavan, N.,1993.Bitki Büyüme Maddeleri. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3677. Enstitü Yayın No: 4, 357s, İstanbul.

Paksasorn, A., Hayasaka, T., Matsui, H., Ohara, H., and Hirata, N., 1995. Relationship of Polyamine Content to ACC Content and Ethylene Evolution in Japanese Apricot fruit. J.Jpn. Soc. Hotic. Sci. 63: 761-766.

Picchioni G.A., Brown P.H., Weinbaum S.A. and Muraoka T.T., 1997. Macronutrient allocation to leaves and fruit of mature, alternate-bearing pistachio trees: Magnitude and seasonal patterns at the wholecanopy level. In: J. Am. Soc. Hort. Sci.,122, p. 267-274.

Pandey, S., Ranade, S.A., Nagar, P.K and Kumar, N., 2000. Role of Polyamines and Ethylene as Modulators of Plant Senescence. J.Biosci. 25 (3): 291-299.

Patterson, S.E.,and Bleecker, A.B., 2004. "Ethylene-Dependent and Independent Processes Associated with Floral Organ Abscission in Arabidopsis", *Plant Physiology*, 134/1, 194-203.

Perin, C, Gomez-Jimenez M.C, Hagen L, Dogimont, C., Pech, J.C, Latche A., 2002. Molecular and genetic characterisation of a non-climacteric phenotype in melon reveals two loci conferring altered ethylene response in fruit. Plant Physiol 2002;129:300–9.

Picchioni, G.A., Brown, P.H., Weinbaum, S.A., and Muraoka, T.T., 1997. Macronutrient allocation to leaves and fruit of mature, alternatebearing pistachio trees: Magnitude and seasonal patterns at the wholecanopy level. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 122:267–274

Ponappa, T., Scheerens, J.C, Miller, A.R., 1996. Vacuum Infiltration of Polyamines Increases Firmness of Strawberry Slices Under Various Storage Conditions. J Food Sci 58(2):361-4.

Pontikis, C.A., 1990. Effect of 2-Naphthalene Acetic Acid on Alternate Bearing of Pistachio. Fruits 45, 281–285.

Porlingis, I.C., 1974. Flower Bud Abscission in Pistachio, as Related to Fruit Development and Other Factors. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99, 121–125.

Pritsa, T.S., and Vogiatzis, D.G., 2004. Seasonal changes in polyamines content of vegetative and reproductive olive organs in relation to floral initiation, anthesis, and fruit development. Aust. J. Agri. Res. 55:1039-1046.

Pritsa, T.S., 2005. Correlation of ovary and leaf spermidine and spermine content with the alternate bearing habit of Olive. Journal of Plant Physiology 162 (2005): 1284-1291.

Putra, E.T.S., Zakaria, W., Abdullah, N.A.P., and Saleh, G., 2010. Cell Ultrastructure and Pell Nutrient Content of Neck Zone in Six Cultivars of *Musa sp*. Fruit During Ripening. International Journal Botany 6(1): 47-52. 2010. ISSN 1881-9700.

Rabe, E. 1990. Stress physiology: The functional significance of the accumulation of nitrogen-containing compounds. J. Hort. Sci.65: 231_243.

Ravanel, S., Gakiere, B., Job, D., Douce, R., 1998. The specific features of methionine biosynthesis and metabolism in plants. Proc Natl Acad Sci USA 95: 7805–7812.

Raussos, P.A., and Pontikis, A., 2004. The role of free polyamines in the alternate bearing of pistchio (Pistacia vera cv. Pontikis). Trees (2004) 18:61–69.

Revilla, E., and Ryan, J.M., 2000. Analysis of Several Phenolic Compounds with Potential Antioxidant Properties in Grape Extracts and Wines by High-Performance Liquid Chromatography-Photodiode Array Detection without Sample Preparation. Journal of Chromatography A, 881, 461-469.

Roberts, J.A., Elliot, K.A., and Gonzalez-Carranza, Z.H., 2002. Abscission, dehiscence,and other cell separation processes. Ann. Rev. Plant. Biol. 53:131-158.

Roohi, V., and Mohammadi, J., 2002. Seasonal Changes of Mineral Nutrients in Leaves of two İranian Almond Cultıvars. III International Symposium on Pistachios and Almonds. ActaHortic.2002.591.48

Romero, A.P, Bortolloti, C., Pais, M.S., Tiburcio AF., and Fortes, AM., 2013. Study of polyamines during grape ripening indicate an important role of polyamine catabolism. Plant Physiology Biochem 67C, 105–119.

Rosella, P., Fabiana, A., and Bagni, N., 1993. Polyamine Uptake and Transport in Different Plant Dystems. Current Topics in Plant Physiol. 1, 21-29.

Rosecrance, R., Weinbaum, S.A., and Brown, H., 1998. Alternate bearing affects nitrogen, phosphorus, potassium and starch storage pools in mature pistachio trees. Annal Bot 82: 463-470.

Rosecrance, R., 2000. Development of Nitrogen and Potassium Fertilizer Recommendation Models to İmprove N and K Use Efficiency and to Alleviate Pollution from Pistachio Orchards. In: Calif. Pistachio Ind. Ann. Rpt. 2000. pp.124.

Roussos, P.T., Pontikis, C.A., and Zoti, M.A., 2004. The role of free polyamines in the alternate-bearing of pistachio (*Pistacia vera* cv. Pontikis). Trees (2004) 18:61–69.

Sharma, P., Yadav, J.S., and Rajam, V., 1997. Induction of Lateral in Root Cultures of Eggplant (*Solanum melongena* L.) in Hormone Free Liquid Medium: A Novel System to Study the Role of Polyamines. Plant Science 125: 103-111.

Saftner, R.A., and Baldi, B.G., 1990. Polyamines Levels and Tomato Fuit Development. Possible İnterection with Ethylene. Plant Physiol. 92: 547-550.

Saleem B.A., Malik A.U., Anwar, R., and Farooq, M., 2008. Exogenous application of polyamines improves fruit set, yield and quality of sweet oranges. Acta Hort 774: 187-90.

Sarjala, T., and Savonen, E.M., 1994. Seasonal Fluctuations in Free Polyamines in Scots Pine Needles.J. Plant Physiol, 144: 720-725.

Sarjala, T.,and Taulavuori, K., 2004. Fluctuation in free and conjugated polyamines in Scots pine seedlings after changes in temperature and daylength. Acta Physiologiae Plantarum 26, 271–279.

Satıl, F., 2003. Ayvacık ve Yunt Dağı Bölgelerinde Yetiştirilen Antepfıstığı Ağaçları (Pistacia vera L.) Üzerinde Ekolojik ve Fenolojik Çalışmalar. Ekoloji Çevre Dergisi, Cilt: 12, Sayı: 47, 5-10.

Seymour, G.B, Taylor, J.E., and Tucker G.A., (1993) Biochemistry of fruit ripening. Chapman and Hall Publishers, London, 454 pp.

Sexton, R., and Roberts, J.A., 1982. Cell biology of abscission. Annu. Rev. Plant Physiol 33: 133–162

Sexton, R., 1995. Abscission, in Plant growth and development: environment, M. Pessarakli, Editor. CRC Press. 205-228.

Sexton, R., Laird, G., Van Doorn, W.G., 2000. Lack of ethylene involvement in tulip tepal abscission.Physiol Plant108:321–329

Shiozaki, S., Ogate, T., Horiuchi, S., 2000. Endogenous polyamines in the pericarp and seed of the grape berry during development and ripening. Sci Hortic 83:33–41

Singh, S., Gill, P., Aulakh, P.S., and Singh, S., 2015. Changes of minerals in fruit peel and pulp of grapefruit (Citrus paradisi Macf.) cv. Star Ruby during fruit development. Research on Crops 16(4):669·January 2015

Sitrit, Y., Rlov, J., and Bluemenfeld, A., 1986. Regulation of Ethylene Biosynthesis in Avocado Fruit during Ripening. Plant Physiol. (1986) 81, 130-135.

Shelp, B.J., Marantes, E., Kitheka, A.M., and Vivekanandan, P., 1995 . Boron Mobility in Plants. Physiol Plant 94: 356-361.

Slocum, R.D., and H.E., Flores, H.E., 1991. Biochemistry and Physiology of Polyamines in Plants. CRC press. Boca Raton, FL.

Smith, T.A., Bagni, N., Fracossini, DS. 1979. The formation of amines and their derivates in plants (EJ Hewitt, CV Cutting seeds) “Nitrogen Assimilation of Plants” , Acadenic Pres, New York, pp. 557-570

Smith, T.A., Davies, P.S. and Reid, B.J., 1985. Role of Polyamines in Gibberellin-Induced Internode Growth in Peas. Plant Physiol. 78, 92-99.

Smith, M.W., 2009. Partitioning phosphorus and potassium in pecan trees during high- and lowcrop seasons. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 134:399– 404

Spann, M.T., Beede, H.R., and Dejong, M.T., 2007. Seasonal Carbohydrate Storage and Mobilization in Bearing and Non-Bearing Pistachio (*Pistacia vera*) Trees. Tree Physiology 28, 207–213 2008 Heron Publishing—Victoria, Canada.

Srivastava, L.M., 2002. Fruit Development and Ripening, in Plant Growth and Development. Academic Press. 420, 474-498.

Stösser, R., Rasmusseni H.P., and Bukovac, M.C., 1969. Histochemical Changes in the Developing Abscission Layer in Fruits of *Prunus cerasus* L. Planta (Berl.) 86, 151--164 (1969).

Swamy, P.M., Usha, R., Kiranmayee, P., and Ramamurthy, N., 2004. Changes in Polyamine Contents and Arginine Decarboxylase Activity Associated with Elongatiton Growth of Hypocotyls in *Rhizophora apiculata*. *BI.* Canadıian Journal of Biology. Ottowa: Now. 2004. Vol. 82, Issue 11. 1656p.

Qi-Ming, GAO., Shu-Pingz, L., Chun-Xia, Z., and Jiang, L., 2007. Studies on the Variation of Mineral Element Content in Almond Fruits and Leaves During İts Development. Journal of Fruit Science;2007-02.

Taiz L., and Zieger E., 2008. Bitki Fizyolojisi (Üçüncü baskıdan çeviri; Çeviri editörü İsmail Türkan). Palme Yayıncılık, pp.689, Ankara.

Tarenghi, E., and Martin-Tanguy, J., 1995. Polyamines, Floral İnduction and Floral Development of Strawberry (*Fragaria Ananassa Duch*.) Publisher: Springe Science+Business Media B.V., Formerly Kluwer Academic Publishers B.V. Issn: 0167-6903 (paper)1573-5087 Issue : Volume 17, Number 2 Pages : 157-165.

Tassoni, A., Van Buuren, M., Franceschetti, M., Fornale, S., and Bagni, N., 2000). Polyamine content and metabolism in Arabidopsis thaliana and effect of spermidine on plant development. Plant Physiol Biochem 38: 383–393.

Taylor, J.E.,and Whitelaw, C.A., 2001, "Signals in abscission", *New Phytologist*, 151/2, 323-340.

Tekin, H., Genç, C., Kuru, C., ve Akkök, F., 1985. Antepfıstığının besin maddesi kapsamlarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. TOK Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müd. Yayını.

Tekin, H., Genç, C., Kuru, C., ve Akkök, F., 1990. Antepfıstığı Besin Kapsamlarının Belirlenmesi ve En Uygun Yaprak Örneği Alım Zamanının Tespiti. Türkiye 1. Antepfıstığı Semp. Bildiriler. 11-12 Eylül, 120-138.

Tekin, H., 1992. Gaziantep Yöresinde Topraktan ve Yapraktan Yapılan Farklı Gübre Uygulamalarının Antepfıstığının Yaprak Bileşimi, Gelişme, Verim ve Ürün Kalitesine Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi. Ç. Ü. Zir. Fak. Fen Bilimleri Ens. Bahçe Bitkileri Adana.

Tekin, H., 1995. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Antepfıstığında Farklı Gübre Uygulamalarının Ekonomik Analizinin İrdelenmesi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi,3-6 Ekim 1995, Cilt I (Meyve), 434-438, Adana.

Tekin, H., Arpacı, S., Atlı, H.S., Açar, İ., Karadağ, S., Yükçeken, Y., ve Yaman, A., 2001. Antepfıstığı Yetiştiriciliği (Kitap). Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 13, Gaziantep, 132.

Tekin, H., 2002. Antepfıstığında Besin Elementi Noksanlığı ve Gübreleme. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 14, 33 s.

Tekin F.,ve Bozcuk, S., 1998. *Helianthus Annuus L. Var*. *Santafe* Tohumlarının Çimlenmesi ve Erken Büyüme Üzerine Tuz ve Dışsal Putresinin Etkileri. Tr. J. Of. Biology. 22:3, 331-340.

Tiburcio, A.F., Kaur-Sawhney, R.,and Galston, A.W., 1988. Polyamine biosynthesis during vegetative and floral bud differentiation in thin layer tobacco tissue cultures. Plant Cell Physiol 29: 1241–1249

Tonutti, P., Casson, P., and Ramina, A., 1991. Ethylene Biosynthesis during Peach Fruit Development. J. AMER. Soc. Hort. Scı. 116(2):274-279.

Tonutti, P., Bonghi, C., Ruperti, B., and Ramina, A., 1997. The modulation of ethylene biosynthesis and ACC oxidase gene expression during peach fruit development andfruitlet abscission. p.149-153.

Torrigiani, P., Altamura, M., Pasqua, G., Monacelli, B., Serafini-Fracassini, D., and Bagni, N., 1987. Free and conjugated polyamines during de novo floral and vegatative bud formation in thin cell layers of tobacco. Physiol. Plant. 70:453–460.

Toumadje, A., and Richardson, D.G., 1988. Endogenous polyamine concentrations during development, storage and ripening of pear fruits. Phytochemistry 27:335–338

Tucker, G.A., Schindler, C. B., and Roberts, J.A., 1984. Flower Abscission in Mutant Tomato Plants", *Planta*, 160/2, 164-167.

Tunalıoğlu, R.,ve Taşkaya, B., 2003. "Antepfıstığı", Tarım Ekonomisi Araştırma Enstitüsü, ISSN 1303-8346, Sayı:2, Ankara.

Uriu, K., and Crane, J.C., 1977. Mineral Elements Changes in Pistachio Leaves. Hort.Sci.102(2):155-158.

Walden, R.A., and Cordeiro, A.F. 1997. Tiburcio, Polyamines:small molecules triggering pathways in plant growth anddevelopment, Plant Physiol. 113 (1997) 1009 – 1013.

Wang, S.Y., Faust. M., 1993. Comparison of seasonal growth and polyamine content in shoot of orchard-grown standard and genetic dwarf apple trees. *Physiologia Plantarum* 89, 376–380.

Wang, L.C., Hai, Li., and Joseph, R., and Ecker., 2002. Ethylene Biosynthesis and Signaling Networks. The Plant Cell, S131–S151, Supplement 2002.

Warnberg, K.H., 2011. "Direct determination of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid in plant tissues by using a gas chromatograph with flame-ionization detection" (2011). *Graduate Theses and Dissertations.* Paper 10368.

Weinbaum, S.A., and Muraoka, T. T. 1989. Nitrogen Usage and Nitrogen Recovery by Mature Pistachio Trees. California Pistachio Industry. Annual Report, Crop Year 1988- 1989, University of California, Davis CA, p 84-86.

Weinbaum, S.A. Brown, P.H., and G.A Picchoni, G.A., 1994. Diagnosing and Correcting Nutrient Deficiencies. In: Ferguson L, ed. *Pistachio production*. Davis, CA: Center for Fruit and Nut Crop Research and Information, University of California, 95±100.

Weinbaum, S.A. Brown P.H., Rosecrance, R., 1995. Assessment of nitrogen uptake capacity during the alternate bearing cycle. California Pistachio Industry, Annual Report. Crop Year 1994-1995.

Winer, L., and Apelbaum, A., 1986. Involvement of Polyamines in the Development and Ripening of Avocado Fruits. Journal of Plant Physiology. Volume 126, Issues 2–3, December 1986, Pages 223-233.

Valero, D., Serrano, M., Martinez-Madrid, M.C., and Riquelme, F., 1997. Polyamines Evolution During Post-Harvest of “Fortune” Mandarins at Two Different Ripening Stages. In: Acta Horticulturae Proceedings of The Eight Internatıonal Symposium on Plant Bioregulators in Fruit Production, 463:391-398.

Vemmos, S.N., Pontikis, C.A., and Tolia-Marioli, A.P., 1994. Respiration Rate and Ethylene Production in İnflorescence Buds of Pistachio in Relation to Alternate Bearing. In: Sci. Hort. 57, p. 165-172

Vemmos, S.N. 1999a. Carbohydrate content of inflorescent buds of defruited and fruiting pistachio (Pistacia vera L) branches in relation to biennial bearing. J. Horti. Sci. Biotechnol., 74(1): 94-100

Vemmos, S.N. 1999b. Mineral composition of leaves and inflorescent buds in fruiting and non-fruiting pistachio trees. In: J. Plant Nutr., 22, p. 1291-1301.

Yang, S.F., 1980. Regulation of Ethyelene Biosynthesis. HortSci.15(3): 238-243.

Yang, S.F., 1985. Biosynthesis and action of ethylene. HortSci. 20, 41–45

Yatin, F., 2002. Polyamines in Living Organisms. Journal of Cell and Molecular Biology.1:14-17.

Yavuz, G.G., 2011. Sert Kabuklu Meyveler/ Antep Fıstığı. TEPGE BAKIŞ, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Aralık 2011 / ISSN: 1303–8346 / Nüsha: 5, Ankara.

Yavuz, M.A., Yıldırım, H., A. Onay, A., 2016 . Dünya Antepfıstığı Üretiminde Son On Yılın Değerlendirilmesi. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi; Cilt 6 Sayı 2/2.

Ye, W., and Dilley, D.R., 1992. Devolopment of ACC oxidase activity during maturation and ripening of ‘Pulared’, ‘Law rome’ ve ‘Empire’ apples. Postharvest. Biol. and Tech.1:195-201.

Yueng-feng D., Y., Leng, P., Shu-Chai, S., Xi-Wen, X., and Fei, Y., 2009. Seasonal Changes of Mineral Nutrient Element Content in Vegetative Period of Pistachio Leaves. Journal of Fruit Science;2009-04.

Zimmermann, H.,and Walzl, R., 2009. Ethylene. In: Ullmann’s Encyclopedia of Industrial Chemistry. John Wiley & Sons, Inc., New York.

Zuzunaga, M., Serrano, D., Martinez-Romero, D., and Riqulme, V.F., 2001. Comparative Study of Two Plum (Prunus salicina Lindl.) Cultivars During Growth and Ripening. Food science and technology International.7:123-130.

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Kahramanmaraş'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kahramanmaraş'ta tamamladı. 1998 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü' nü kazanarak 2002 yılında mezun oldu. Aynı yıl Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı ve 2005 yılında mezun oldu. 2010 yılında Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümünde doktora çalışmasına başladı. 2012 yılında "Ziraat Yüksek Mühendisi" ünvanı ile Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne atandı ve 1 yıl bu kurumda çalıştıktan sonra 2013 yılında Kahramanmaraş Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne tayin oldu. Halen bu kurumda ziraat yüksek mühendisi olarak çalışmakta.

Evli ve iki çocuk babasıdır.